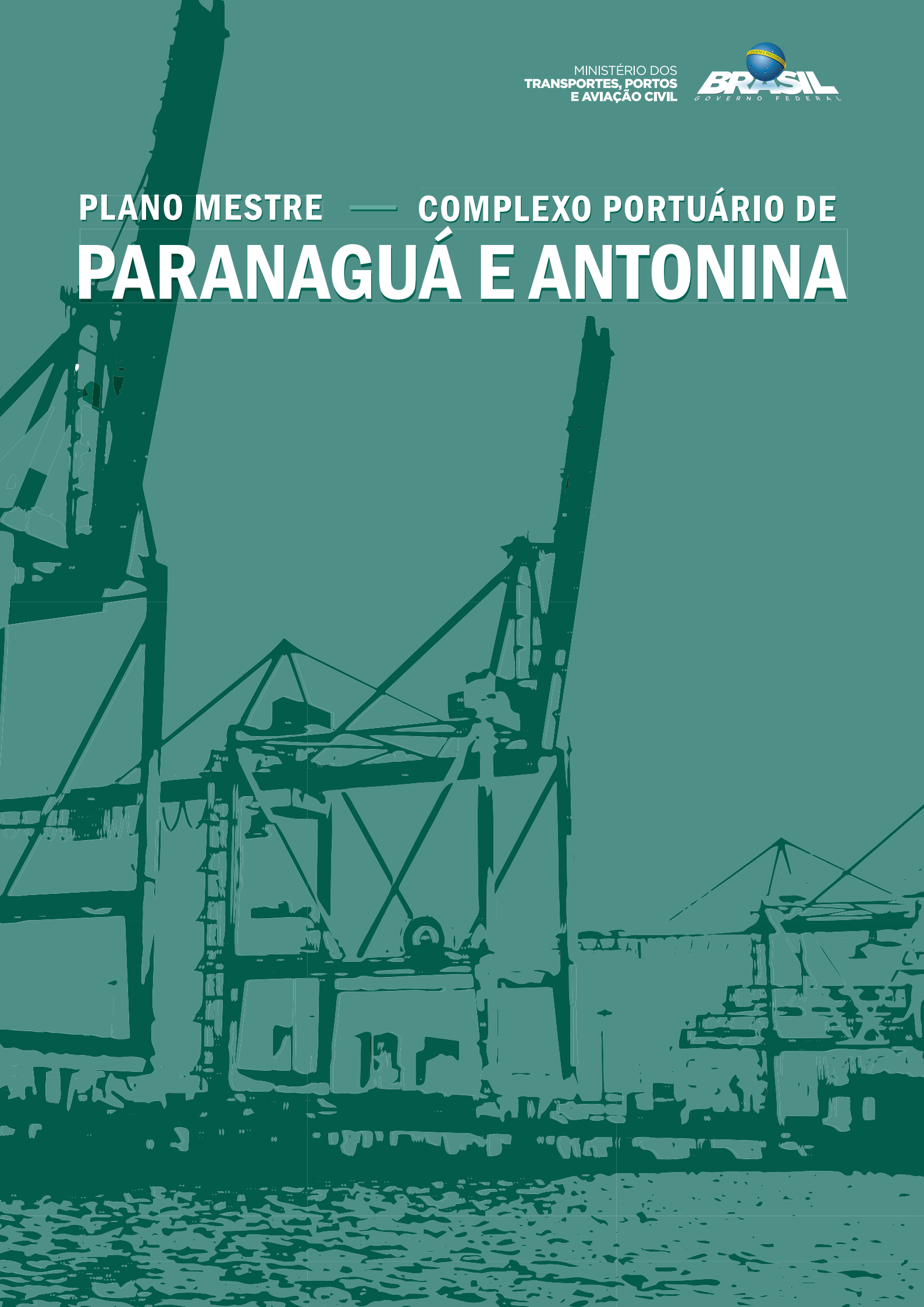
MINISTÉRIO DOS
TRANSPORTES, PORTOS
E AVIAÇÃO CIVIL

BRASIL
GOVERNO FEDERAL

PLANO MESTRE — COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA



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

COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA APOIO À SEP/MTPA NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO BRASILEIRO E NA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS DE INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

VERSÃO
PRELIMINAR

SETEMBRO/2016

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço recente da Secretaria de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Avaliação Civil (SEP/MTPA) de retomada do planejamento do setor portuário brasileiro. Nesse contexto, o projeto intitulado "Suporte à SEP/MTPA nas ações de planejamento do setor portuário nacional e na implantação de Projetos de Inteligência Logística Portuária" é resultado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), representada pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), e a SEP/MTPA.

O planejamento estruturado do setor portuário, realizado pela SEP/MTPA, entra em seu terceiro ciclo com o estabelecimento do termo mencionando anteriormente. O primeiro ciclo foi deflagrado em 2010 e finalizado em 2012 com o desenvolvimento do PNLP I e de Planos Mestres para quinze portos brasileiros. Entre 2012 e 2015, período do segundo ciclo de planejamento, foram realizadas as atualizações do PNLP e dos quinze 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. Assim, ao final do segundo ciclo, todas as unidades portuárias sob a jurisdição da SEP/MTPA possuíam seu Plano Mestre atualizado.

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/MTPA nº 03 de sete 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 portuários (PDZs) 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 linearidade entre os instrumentos de planejamento, bem como seja perpetuada, ao longo de todo o processo, a visão de desenvolvimento do setor portuário preconizada pelo Governo Federal, 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. Reconhece-se que os investimentos portuários são de longa maturação e que, portanto, requerem avaliações de longo prazo, motivo que torna os instrumentos de planejamento essenciais.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina destaca as principais características das instalações portuárias que pertencem ao complexo, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, a projeção de demanda de cargas, a avaliação da capacidade instalada e de operação e, por fim, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do Complexo Portuário para um horizonte de planejamento de 30 anos.

Este documento, denominado **"Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina**", pertence ao escopo do Objeto 1, em sua Fase 1, do Termo de Execução Descentralizada nº 01/2015, firmado entre a SEP/MTPA e a UFSC.

SUMÁRIO

Sobre o documento 3

Sumário 5

1. INTRODUÇÃO 9

1.1. Objetivos 10

1.2. Estrutura do Plano 10

2. ANÁLISE DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA ATUAL 11

2.1. Caracterização do Complexo Portuário 11

2.1.1. Localização do Complexo Portuário 11

2.1.2. Infraestrutura portuária 16

2.1.3. Análise do Acesso Aquaviário 45

2.1.4. Análise dos Acessos Terrestres 57

2.2. Análise das Operações Portuárias 121

2.2.1. Características da Movimentação de Cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 122

2.2.2. As Mercadorias Movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 127

2.2.3. Descrição das Operações Portuárias no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 144

2.2.4. Indicadores Operacionais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 161

2.3. Análise dos Aspectos Ambientais 186

2.3.1. Caracterização da situação ambiental do Complexo Portuário 186

2.3.2. Estudos Ambientais 186

2.3.3. Planos e Programas Ambientais 187

2.3.4. Sensibilidade ambiental 197

2.3.5. Gestão Ambiental 199

2.3.6. Licenciamento Ambiental 205

2.4. Análise da interação porto – cidade 209

2.4.1. Aspectos históricos do complexo portuário 209

2.4.2. Aspectos socieconômicos 210

2.4.3. Integração dos portos ao desenvolvimento regional 214
2.4.4. Integração dos portos ao planejamento urbano dos municípios 216
2.4.5. Considerações da relação porto-cidade 231
2.5. Análise da Gestão Administrativa e financeira 233
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária 233
2.5.2. Recursos Humanos 243
2.5.3. Análise Financeira 245
3. PROJEÇÃO DE DEMANDA 257
3.1. Demanda sobre as Instalações Portuárias 257
3.1.1. Granel sólido agrícola 263
3.1.2. Granel sólido mineral 270
3.1.3. Contêiner 274
3.1.4. Granel líquido combustível 279
3.1.5. Granel líquido agrícola 286
3.1.6. Carga geral 288
3.2. Demanda sobre os Acessos Aquaviários 292
3.2.1. Composição da frota de navios que frequentam os portos e o TUP atualmente 292
3.2.2. Composição da frota de navios que deverá frequentar o porto 306
3.2.3. Demanda futura sobre o acesso aquaviário 313
3.3. Demanda sobre os Acessos Terrestres 314
3.3.1. Acesso rodoviário 321
3.3.2. Acesso ferroviário 328
4. ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL E FUTURA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA 333
4.1. Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista nas instalações portuárias 333
4.1.1. Trechos de cais considerados 333
4.1.2. Principais parâmetros de cálculo 335
4.1.3. Carga geral 341
4.1.4. Granéis Sólidos Minerais 347
4.1.5. Granel sólido agrícola 355

4.1.6. Granéis líquidos combustíveis e químicos 369
4.1.7. Granéis líquidos agrícolas 381
4.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário 384
4.2.1. Capacidade do acesso aquaviário 384
4.2.2. Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário 395
4.3. Análise do atendimento nos acessos terrestres 399
4.3.1. Acesso rodoviário 399
4.3.2. Acesso ferroviário 417
5. ANÁLISE ESTRATÉGICA – SWOT 427
5.1. Ambiente interno 427
5.1.1. Forças 427
5.1.2. Fraquezas 430
5.2. Ambiente externo 433
5.2.1. Oportunidades 433
5.2.2. Ameaças 434
5.3. Matriz SWOT 436
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 439
REFERÊNCIAS 445
Apêndices e Anexos 459
Apêndice 1 – Mapa de Sensibilidade Ambiental 461
Apêndice 2 – Mapa de áreas prioritárias para conservação 463
Apêndice 3 – Licenciamento ambiental dos terminais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 465
Apêndice 4 – Cenários de projeção de demanda para o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 471
Apêndice 5 – Simulação de capacidade de cais – Píer em T e Píer em F 475
Apêndice 6 – Aderência das distribuições de probabilidade para o cálculo da capacidade das Instalações Portuárias 487
Anexo 1 – Tabelas tarifárias do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina .. 501
Lista de figuras 511
Lista de gráficos 516
Lista de tabelas 526

Lista de siglas 535

Lista de Apêndices e Anexos

Apêndice 1 – Mapa de Sensibilidade Ambiental

Apêndice 2 – Mapa de áreas prioritárias para conservação

Apêndice 3 – Licenciamento ambiental dos terminais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

Apêndice 4 – Cenários de projeção de demanda para o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

Apêndice 5 – Simulação de capacidade de cais – Píer em T e Píer em F

Apêndice 6 – Aderência das distribuições de probabilidade para o cálculo da capacidade das Instalações Portuárias

Anexo 1 – Tabelas tarifárias do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

1. INTRODUÇÃO

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

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

Com base nesse cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Para tanto, inicialmente, caracterizou-se a situação atual do Complexo Portuário, que compreende, além dos portos de Paranaguá e Antonina, o Terminal de Uso Privado (TUP) Cattalini e o Terminal Portuário Pontal do Paraná (TPPP), este último ainda em projeto. Em seguida, realizou-se uma projeção da demanda de cargas para o Complexo, bem como uma estimativa da capacidade de movimentação de suas instalações, 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 a demanda prevista, com o objetivo de antecipar possíveis déficits de capacidade que possam se manifestar ao longo do horizonte de planejamento.

Destaca-se que as análises realizadas ao longo de todo o documento seguiram algumas premissas básicas, quais sejam:

- O ano-base das projeções de demandas, das análises operacionais e de capacidade é o ano de 2014.
- Os dados utilizados nas análises operacionais e de capacidade foram retirados da base de atracações, obtida junto ao Sistema de Desempenho Portuário (SDP) da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).
- Nas análises prospectivas, quanto à disponibilização de infraestrutura portuária, foram considerados os projetos de investimentos autorizados pela SEP/MTPA e ANTAQ até o mês de março de 2016.

Considerando as premissas mencionadas, bem como os resultados das análises supracitadas, é possível identificar as necessidades de investimento e sua pertinência diante das linhas estratégicas traçadas para o Porto em um horizonte de 20 anos. O Plano Mestre envolve, ainda, a análise do modelo de gestão para verificar o equilíbrio econômico/financeiro do Porto no futuro.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é proporcionar à SEP/MTPA uma visão estratégica a respeito do desenvolvimento do Complexo Portuário ao longo dos próximos anos e indicar quais investimentos serão necessários 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 e operacionais.
- Projeção da demanda prevista para o Complexo Portuário em um horizonte de 30 anos.
- Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento.
- Proposição das melhores alternativas para superar os gargalos identificados, visando à 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 e dos impactos ambientais.
- **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, considerando os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário. Além disso, apresenta 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 a demanda prevista.
- **Capítulo 5 – Análise Estratégica:** diz respeito à análise dos pontos fortes e pontos fracos do Porto, 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 Porto.
- **Capítulo 6 – Considerações Finais:** destaca as principais conclusões do Plano Mestre e estabelece o Plano de Ações a ser desenvolvido no Complexo Portuário, a fim de garantir a eficiência desejada em suas operações.

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 de Paranaguá e Antonina é composto pelo Porto Organizado de Paranaguá, pelo Porto Organizado de Antonina e pelos Terminais de Uso Privado (TUP) Cattalini e Terminal Porto Pontal do Paraná (TPPP).

Os portos de Paranaguá e Antonina são administrados pela mesma entidade, a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), uma empresa pública instituída pela Lei Estadual nº 17.895/2014, Decreto nº 11.562/2014. Atualmente, a APPA é responsável por gerir os portos públicos paranaenses por meio do Convênio de Delegação nº 037/2001, celebrado em 11 de dezembro de 2001 entre o Estado do Paraná e a União, com validade de 25 anos, e que vigorará até 1º janeiro de 2027, com possibilidade de prorrogação.

O TUP Cattalini teve seu termo de autorização nº 49/1997 atualizado à Nova Lei dos Portos, a Lei nº 12.815/2013 (BRASIL, 2013), por meio do Contrato de Adesão nº 65/2015/ANTAQ, em 1º de outubro de 2014, com prazo de vigência de 25 anos, contados a partir da data de assinatura do novo contrato. Já o TUP Porto Pontal do Paraná encontra-se em fase de projeto e teve sua autorização definitiva para a construção concedida pela ANTAQ em agosto de 2014.

2.1.1. LOCALIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O complexo portuário em análise localiza-se na Baía de Paranaguá, no Estado do Paraná, uma baía natural que fornece segurança às embarcações. A Figura 1 indica a localização dos portos e dos terminais de uso privado analisados, bem como a poligonal do porto organizado. Nas subseções seguintes são descritas as localizações detalhadas de cada uma dessas instalações portuárias.



Figura 1 - Localização do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.1.1. Porto de Paranaguá

O Porto de Paranaguá está localizado na margem sul da Baía de Paranaguá, situado na cidade de Paranaguá, litoral do Paraná. Sua sede administrativa está localizada na Avenida Ayrton Senna da Silva, 161, D. Pedro II, Paranaguá (PR). As coordenadas geográficas bem como a localização do porto podem ser observadas a seguir:

- Latitude: 25° 30’ S
- Longitude: 048° 31’ W.



Figura 2 - Localização do Porto de Paranaguá
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.1.2. Porto de Antonina

O Porto de Antonina está localizado na margem esquerda da Baía de Antonina, distante cerca de 17 quilômetros do Porto de Paranaguá, situado nos domínios do munícipio de Antonina, no Estado do Paraná.

As coordenadas geográficas e a localização do porto são indicadas a seguir:

- Latitude: 25° 26’ 30’’ S
- Longitude: 048° 41’ 30’’ W.

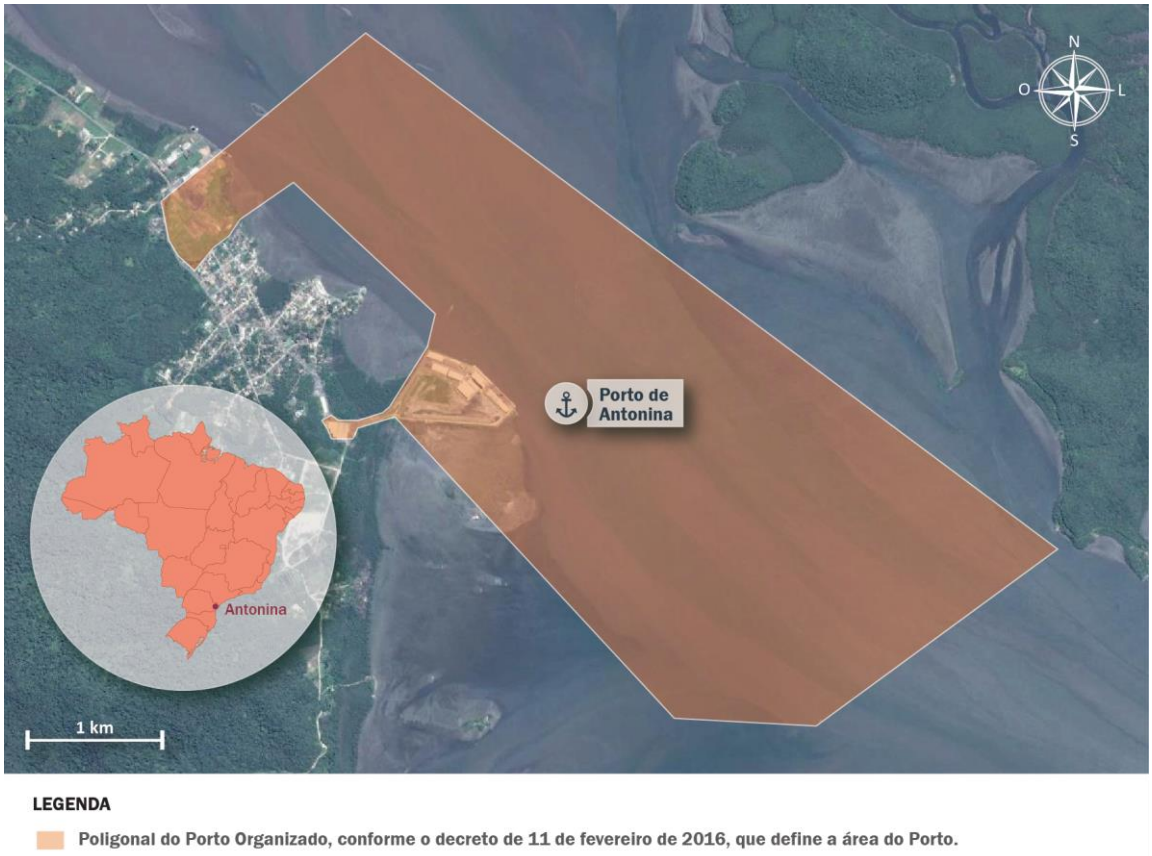


Figura 3 - Localização do Porto de Antonina
Fonte: PDZ do Porto de Antonina (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.1.3. TUP Cattalini

O TUP Cattalini é um terminal portuário especializado na movimentação de granéis líquidos. O píer do terminal está situado dentro da poligonal do Porto Público de Paranaguá, enquanto os tanques de armazenagem encontram-se divididos em quatro retroáreas fora da área do porto organizado.

O seguinte par de coordenadas geográficas indica a localização do terminal:

- Latitude: 25°30’28,99483" S
- Longitude: 48°32’00,41918" W.

A Figura 4 ilustra sua localização.



Figura 4 - Localização do TUP Cattalini
Fonte: Google Earth ([20--?]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.1.4. TUP Porto Pontal do Paraná

O TUP Porto Pontal do Paraná (TPPP) é um projeto de terminal portuário de uso privado misto que será instalado na Avenida Atlântica, 7.777, bairro Ponta do Poço, no município de Pontal do Paraná (PR). Esse terminal é administrado pela empresa Porto Pontal do Paraná Importação e Exportação S.A.

Em agosto de 2014 a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) concedeu autorização definitiva para a construção do terminal. No ano anterior, o contrato de concessão entre a ANTAQ e a empresa Porto Pontal do Paraná S.A. já havia sido assinado, porém o contrato teve de ser adaptado para se adequar à Lei nº 12.815/2013 (BRASIL, 2013).

A localização do terminal é dada pelo seguinte par de coordenadas:

- Latitude: 25° 32’ 41,0510” S
- Longitude: 48° 22’ 21,4641” W.

A Figura 5 ilustra a localização das futuras instalações do terminal.



Figura 5 - Localização das futuras instalações do Terminal Portuário Pontal do Paraná
Fonte: Google Earth ([20--?]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

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 e das facilidades (fornecimento de água e de energia, tratamento de esgoto), das instalações portuárias que compõem o complexo analisado, de forma a caracterizar plenamente a infraestrutura disponível.

2.1.2.1. Porto de Paranaguá

Obras de abrigo

O Porto de Paranaguá está localizado na Baía de Paranaguá e, por ser naturalmente abrigado, não possui nem necessita de quaisquer obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O porto dispõe de um cais público acostável, contínuo e com 3.123 metros de extensão, distribuídos em 14[1] berços de atracação. Dispõe, também, de um ponto de atracação para operações *Roll-on/Roll-off* com 220 metros de extensão, sendo este composto por três dolfins de atracação e um de amarração. Ao todo são 3.343 metros acostáveis no cais público do Porto de Paranaguá.

[1] Ressalta-se que os berços 202/203, 206/207, 209/210 são conjugados, conforme apresentado na Figura 6.

A Tabela 1 apresenta as principais características dos berços do cais público.

Berço	Cabeços	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Ano de construção	Destinação Operacional	Preferência de uso
201	05 a 12	174	11,0	1959	Granéis sólidos	Grãos, Farelos, Açúcar granel e Minérios
202/203	12 a 20	202	11,0	1959	Carga geral	Carga Geral, Granel Vegetal, Sal
204	20 a 26	163	11,0	1950	Granéis sólidos	Açúcar granel, *Full Container*
205	26 a 31	154	11,0	1950	Carga geral	Cargas Frigorificadas, Carga Geral
206/207	31 a 39	243	8,7	1945	Granéis sólidos	Grãos, Farelos, Açúcar granel
208	39 a 44	152	8,7	1945	Carga geral	Passageiros, Sacaria, Carga Geral
209/210	44 a 54	241	12,7	1955	Granéis sólidos	*Roll-on/Roll-off*, *Full Container*, Granéis Sólidos (descarga)
211	54 a 61	176	12,7	1955	Granéis sólidos	Granéis Sólidos (descarga)
212	61 a 71	251	12,7	1973	Granéis sólidos	Grãos, Farelos, Açúcar granel
213	71 a 81	253	12,7	1973	Granéis sólidos	Grãos, Farelos
214	81 a 92	259	12,7	1992	Granéis sólidos	Grãos, Farelos, Açúcar granel
215	92 a 107	335	12,7	1992	Contêineres	*Full Container*
216	107 a 116	205	12,7	2002	Contêineres	*Full Container*
217	116 até o 1º dolfim	315	13	2013	Contêineres	*Full Container*
Dolfins	Dolfins	220	11	2013	Veículos	*Roll-on/Roll-off*

Tabela 1 - Características dos berços do cais comercial do Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Além do cais comercial, o Porto de Paranaguá também conta com dois píeres. A Tabela 2 traz informações a respeito das características dos píeres no Porto de Paranaguá.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Ano de construção	Destinação Operacional	Condição
Píer de inflamáveis Berço 141	190	11,6	1972	Granéis líquidos	Uso público
Píer de inflamáveis Berço 142	190	10,0	1972	Granéis líquidos	Uso público
Píer de fertilizantes Berço 200 externo	235	12,0	2000	Granéis sólidos minerais	Arrendado Fospar
Píer de fertilizantes Berço 200 interno	235	9,2	2000	Granéis sólidos minerais	Arrendado Fospar

Tabela 2 - Características dos píeres do Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 6 apresenta a localização e denominação de cada berço e píer do Porto de Paranaguá.



Figura 6 - Localização dos berços e píeres do Porto de Paranaguá
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Armazenagem

As instalações de armazenagem no Porto de Paranaguá são constituídas de armazéns, pátios, silos e tanques. A seguir são apresentados detalhes a respeito dessas instalações.

Armazéns

Os armazéns existentes na poligonal do porto organizado de Paranaguá estão apresentados na Tabela 3.

Tipo	Comprimento/largura/pé direito (m)	Capacidade	Situação	Operação	Produto operado
Armazém 2A*[2]	130/40/6	31.200 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 2B*[2]	110/40/6	26.400 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 3*[2]	100/40/6	24.000 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 3B*[2]	110/40/6	26.400 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 4/5*[2]	220/24/5	63.360 m³	Arrendado	Sadia	Carga geral
Armazém 4B*[2]	100/22/5,8	12.760 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 6A	110/22/5,8	14.036 m³	Arrendado	Marcon	Açúcar ensacado

*[2] Conforme previsto no edital da Concorrência nº 054/2015-APPA, os armazéns 2A, 2B, 3, 3B, 4/5, 4B, 7A, 7B, 7A/7B, 10A e 11A deverão ser desativados e demolidos, dando espaço a novas áreas de pátio de armazenagem.

Tipo	Comprimento/largura/pé direito (m)	Capacidade	Situação	Operação	Produto operado
Armazém 6B	110/22/5,8	14.036 m³	Arrendado	Marcon	Açúcar ensacado
Armazém 6A/6B	110/18/5,8	11.484 m³	Arrendado	Marcon	Açúcar ensacado
Armazém 7A*²	100/22/5,8	12.760 m³	Público	APPA	Carga geral
Armazém 7B*²	100/22/5,8	12.760 m³	Público	APPA	Carga geral
Armazém 7A/7B*²	100/18/5,8	10.440 m³	Público	APPA	Carga geral
Armazém 8A	100/22/6,5	14.300 m³	Arrendado	Martini Meat	Carga geral
Armazém 8B	100/22/5,8	12.760 m³	Arrendado	Martini Meat	Carga geral
Armazém 8A/8B	100/18/5,8	10.440 m³	Arrendado	Martini Meat	Carga geral
Armazém 9A	100/40/6	24.000 m³	Arrendado	Rocha Top	Carga geral
Armazém 10A*²	100/40/6	24.000 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém 11A*²	150/40/6	36.000 m³	Uso público	APPA	Carga geral
Armazém TCP	-	40.000 m³	Arrendado	TCP	Carga geral
Armazém Fospar	-	65.000 t	Arrendado	FOSPAR	Fertilizante
Armazém Público de Fertilizantes	-	32.000 t	Uso público	APPA	Fertilizante

Tabela 3 - Caracterização dos armazéns do Porto de Paranaguá
Fonte: PDZ do Porto de Paranaguá (APPA, 2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Além dos armazéns localizados dentro da poligonal do Porto de Paranaguá, há dezenas de outros armazéns distribuídos pela cidade que servem de apoio às operações portuárias, principalmente para o armazenamento de cargas gerais e granéis sólidos minerais.

Destacam-se os quatros armazéns graneleiros alfandegados do operador portuário Rocha Top, que possuem capacidade estática de armazenagem total de 253.000 toneladas, a saber:

- **Armazém 4**: Capacidade de 60.000 t
- **Armazém 10**: Capacidade de 60.000 t
- **Armazém Praça**: Capacidade de 82.000 t
- **Armazém Margarida**: Capacidade de 51.000 t.

Esses quatro armazéns atualmente operam com fertilizantes e são ligados, por transportadores de correia, diretamente aos berços 209 a 211 do porto.

Pátios

Com relação aos pátios existentes na área do porto organizado, são praticamente todos destinados à armazenagem de carga geral e veículos, conforme apresentado na Tabela 4.

Tipo	Área (m²)	Situação	Operação	Capacidade estática	Produto
Pátio Oeste	8.000	Uso público	APPA	-	Carga geral
Pátio *Ro-Ro*	6.500	Uso público	APPA	-	Carga geral
Pátio Armazéns 4/5	8.000	Uso público	APPA	-	Carga geral
Pátio Armazéns 9A, 10A e 11A	9.750	Uso público	APPA	-	Carga geral
Pátio Armazéns 7, 8, 9, 10 e 11	20.000	Uso público	APPA	-	Carga Geral
Pátio 14	14.000	Uso público	APPA	-	Carga Geral
Pátio público de veículos	27.000	Uso público	APPA	2 mil veículos	Veículos
Pátio de veículos	120.000	Arrendado	Volkswagen	6,5 mil veículos	Veículos
Pátio TCP	302.800	Arrendado	TCP	38.000 TEUs	Contêineres, veículos, carga *Ro-Ro*, carga geral e carga de projeto
Pátio de automóveis (Renault)	33.000	Uso público	APPA	3,5 mil veículos	Veículos

Tabela 4 - Caracterização dos pátios no Porto de Paranaguá
Fonte: PDZ do Porto de Paranaguá (APPA, 2012). Elaboração: LabTrans/UFSC

A Figura 7 apresenta alguns dos pátios existentes no Porto de Paranaguá.



Figura 7 - Pátios do Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2011). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Silos

Os silos existentes no porto são todos destinados ao armazenamento de granéis sólidos. Na Tabela 5 são indicados todos os silos que possuem ligação direta por esteiras com os berços do Porto de Paranaguá, tanto aqueles localizados dentro da área do porto organizado (arrendados ou de uso público) quanto aqueles localizados fora (privativos).

Tipo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Operação	Produto
Silos horizontais	4	60.000 t	Uso público	APPA	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo vertical	1	100.000 t	Uso público	APPA	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo horizontal	1	54.000 t	Arrendado	PASA	Milho e soja
Silo horizontal	1	120.000 t	Privativo	PASA	Açúcar VHP
Silo horizontal	1	65.000 t	Privativo	PASA	Açúcar VHP
Silo horizontal	1	60.000 t	Arrendado	Louis Dreyfus	Milho, soja e farelo
Silo vertical de concreto	2	48.000 t	Arrendado	Louis Dreyfus	Milho, soja e farelo
Silo vertical	1	10.000 t	Arrendado	Bunge	Não está operando
Silo horizontal	1	40.000 t	Arrendado	Bunge	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo horizontal	1	105.000 t	Privativo	Bunge	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo horizontal	1	55.000 t	Privativo	Bunge	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo horizontal	1	48.000 t	Privativo	Bunge	Milho, soja, farelo e açúcar
Silo horizontal	1	15.500 t	Privativo	Bunge	Milho, soja, farelo e açúcar
Silos horizontais	4	115.000 t	Arrendado	Cargill	Milho, soja e farelo
Silos horizontais	4	100.000 t	Arrendado/Privativo	Cotriguaçu	Milho, soja e farelo
Silo horizontal	1	50.000 t	Arrendado/Privativo	Cotriguaçu	Milho, soja e farelo
Silo horizontal	1	60.000 t	Arrendado/Privativo	Cotriguaçu	Milho, soja e farelo
Silos horizontais	2	43.000 t	Arrendado	Coamo	Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja
Silo horizontal	1	55.000 t	Arrendado	Coamo	Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja
Silo horizontal	1	66.000 t	Privativo	Coamo	Soja, milho, farelo, trigo, óleo de soja e casca de soja
Silo horizontal	1	70.000 t	Arrendado	Centro sul	-
Silo horizontal	1	50.000 t	Arrendado	Interalli	Milho, soja e farelo
Silos verticais	4	20.000 t	Arrendado	Interalli	Milho, soja e farelo
Silo vertical de concreto	1	20.000 t	Arrendado	Interalli	Milho, soja e farelo
Silo vertical de concreto	1	15.000 t	Arrendado	Interalli	Milho, soja e farelo

Tipo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Operação	Produto
Silos horizontais	2	90.000 t	Privativo	AGTL	-
Silos verticais de concreto	3	66.000 t	Privativo	AGTL/ANNP	-
Silos verticais	5	30.000 t	Privativo	SIPAL	Cereais

Tabela 5 - Caracterização dos Silos do Porto de Paranaguá
Fonte: PDZ do Porto de Paranaguá (APPA, 2012). Elaboração: LabTrans/UFSC

A Figura 8 apresenta alguns dos silos existentes na retroárea do Porto de Paranaguá.



Figura 8 - Silos do Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2013); APPA (2011); LabTrans (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Tanques

Os tanques existentes no Porto de Paranaguá estão descritos e caracterizados na Tabela 6.

Tipo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Empresa que opera	Produtos armazenados
Tanque	32	170.000 m³	Arrendado	Transpetro	Óleo combustível, diesel marítimo, nafta, gasolina
Esfera	3	7.291 m³	Arrendado	Transpetro	GLP
Tanque	24	56.524 m³	Arrendado + privativo	União Vopak	Óleo de soja, soda cáustica e ácidos
Tanque	116	516.000 m³	Privativo	Cattalini	Óleo de soja, metanol, derivados de petróleo, diesel, soda cáustica, glicerina, metionina e etanol
Tanque	8	53.200 m³	Arrendado	CPA	Etanol
Tanque	7	37.625m³	Uso público	Álcool do Paraná Terminal Portuário S.A.	Etanol

Tipo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Empresa que opera	Produtos armazenados
Tanque	4	16.000 m³	Arrendado	Coamo	Óleo de soja
Tanque	1	1.000 m³	Privativo	Coamo	Óleo de soja

Tabela 6 - Caracterização dos tanques do Porto de Paranaguá
Fonte: PDZ do Porto de Paranaguá (APPA, 2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Cabe destacar que os tanques da Coamo não possuem ligação direta com os píeres que movimentam granéis líquidos no porto, servindo apenas como locais de armazenagem do óleo de soja produzido na fábrica da empresa.

Outras estruturas de armazenagem

Além das estruturas apresentadas anteriormente, tais como armazéns, pátios, silos e tanques, o Porto de Paranaguá conta com áreas mistas denominadas “Vilas”, conforme pode ser observado na Tabela 7.

Tipo	Capacidade	Carga	Operação
VILA C	9.504 m³	Madeira	Público
VILA D	9.504 m³	Vistoria contêineres	Público
VILA E	9.504 m³	Vistoria contêineres	Público

Tabela 7 - Características de outras instalações de armazenagem
Fonte: APPA (2013)

Essas instalações de armazenagens estão situadas próximas ao terminal público de álcool e, atualmente, estão sendo utilizadas como pátios de triagem para caminhões.

Equipamentos portuários

Para melhor organização das informações, os equipamentos portuários existentes no Porto de Paranaguá foram divididos em equipamentos de cais e equipamentos de retroárea.

Equipamentos de Cais

Os equipamentos existentes no cais do Porto de Paranaguá e suas principais características estão apresentados na Tabela 8.

Tipo	QTD	Berço	Instalação (ano)	Capacidade	Operador
Carregador de granel	1	212	2015	2.000 t/h	APPA
Carregador de granel	1	212	1985	1.500 t/h	APPA
Carregador de granel	2	213	2015	2.000 t/h	APPA
Carregador de granel	1	214	2015	2.000 t/h	APPA
Carregador de granel	1	214	1999	1.500 t/h	APPA
Carregador de granel	1	201	1983	1.100 t/h	BUNGE
Carregador de granel	1	201	2006	1.500 t/h	BUNGE
Carregador de granel	1	206/207	1974	800 t/h	BUNGE
Carregador de granel	1	203/204	2001	1.500 t/h	PASA
Guindaste sobre pneus (MHC)	1	209/210/211	2003	750 t/h	Rocha Top
Guindaste sobre pneus (MHC)	1	209/210/211	2004	750 t/h	Rocha Top
Guindaste sobre pneus (MHC)	2	215/216/217	2009/2010	50 t	TCP
Guindaste sobre pneus LHM - 250	2	209/210/211	2005	64 t	FORTESOLO
Guindaste sobre pneus LHM - 320	1	209/210/211	2008	104 t	HARBOR
Guindaste sobre pórtico (PHC)	2	Píer de fertilizantes	2012 e 2014	34 t	FOSPAR
Portêiner	2	215/216/217	2012	45 t	TCP
Portêiner	1	215/216/217	2003	45 t	TCP
Portêiner	2	215/216/217	2007	45 t	TCP
Portêiner	4	215/216/217	2014	65 t	TCP
Shiploader para carga geral	1	205	2010	180 t/h	TEAPAR
Sugador e duto	1	141/142	2007	400 m³/h	Tepagua
Sugador e duto	1	141/142	2007	200 m³/h	Tepagua

Tabela 8 - Equipamentos de cais disponíveis no Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Equipamentos de Retroárea

Os equipamentos existentes na retroárea do Porto de Paranaguá e suas principais características estão apresentados na Tabela 9.

Tipo	QTD	Instalação (ano)	Capacidade	Operador
Balança de fluxo	5	-	750, 1.000 e 1.500 t/h	BUNGE
Balança ferroviária	13	-	120 e 160 t/h	BUNGE
Esteiras transportadoras, elevadores e *redlers* (conjunto de linha de embarque)	4	-	500 a 1.500 t/h	BUNGE

Tipo	QTD	Instalação (ano)	Capacidade	Operador
Esteiras transportadoras, elevadores e *redlers* (conjunto de linha de recebimento)	6	-	250 a 1.000 t/h	BUNGE
Moega rodoferroviária	3	-	400, 500 e 1.500 t/h	BUNGE
Moega rodoviária	4	-	250 e 400 t/h	BUNGE
Recuperadora de granel (pórtico raspador)	2	-	750 t/h	BUNGE
Tombador de caminhão	2	-	-	BUNGE
Balança ferroviária	3	1998	120 t	Cargill
Balança rodoviária	3	1998 a 2000	80 e 100 t	Cargill
Carregador do tipo *redler*	12	1972 a 2011	90 a 600 t/h	Cargill
Elevador de canecas	8	1972 a 2011	300 a 750 t/h	Cargill
Empilhadeira de garfo	1	2014	-	Cargill
Esteira transportadora	22	1981 a 2006	250 a 1500 t/h	Cargill
Moega rodoferroviária	2	-	-	Cargill
Moega rodoviária	2	-	-	Cargill
Sugador	1	2014	-	Cargill
Tombador de caminhões	2	2000	80 t	Cargill
Balança de ferroviária	4	-	120	Cotriguaçu
Balança de fluxo	2	2004	12 e 20 t	Cotriguaçu
Balança rodoviária	3	1998	90 t	Cotriguaçu
Esteira transportadora	7	1989 e 2001	1500 t/h	Cotriguaçu
Moega rodoferroviária	3	2001	1500 t/h	Cotriguaçu
Moega rodoviária	9	1977	1500 t/h	Cotriguaçu
Pá carregadeira	5	2001 2005 2008 2009 2014	N/A	Cotriguaçu
Tratores (Terminal Tractors)	2	2014	N/A	Cotriguaçu
Balança de fluxo	2	1995	-	Dreyfus
Balança ferroviária	1	2010	120 t	Dreyfus
Balança rodoviária	2	2004	100 t	Dreyfus
Esteira transportadora	36	1995 a 2009	500 a 1500 t/h	Dreyfus
Moega ferroviária	1	1995	900 t/h	Dreyfus
Moega rodoviária	1	1995	500 t/h	Dreyfus
Tombador de caminhões	2	1995	80 t	Dreyfus
Balança ferroviária	1	-	100 t/h	Interalli
Balança rodoviária	2	-	100 t/h	Interalli
Moega rodoferroviária	1	-	300 t/h	Interalli
Balança rodoviária	5	2001 a 2014	100 t	Pasa

Tipo	QTD	Instalação (ano)	Capacidade	Operador
Balança ferroviária	10	2001 a 2014	160 t	Pasa
Balança de fluxo	4	2001 a 2014	750 t/h	Pasa
Esteira transportadora	44	2001 2006 2014	700, 1200 e 1500 t/h	Pasa
Moega rodoferroviária	3	2001 2006 2014	750 t/h	Pasa
Moega rodoviária	3	2001 2006 2014	750 t/h	Pasa
Balança	9	2012	80 t	TCP
Balança	1	2014	100 t	TCP
Empilhadeira *reach stacker*	9	2012 e 2014	45 t	TCP
Scanner	1	-	-	TCP
Empilhadeira *top loader*	2	2012	10 t	TCP
RTGs (*Rubber Tyred Gantry*)	30	-	50t	TCP
Empilhadeira de garfo	20	1984 a 2012	2,5 a 7 t	TEAPAR
Empilhadeira *reach stacker*	2	2001 e 2012	45 t	TEAPAR
Empilhadeira *top loader*	2	-	37 t	TEAPAR
Balança ferroviária	2	2012	160 t	Tepagua
Balança rodoviária	2	2005 2012	100 t	Tepagua

Tabela 9 - Equipamentos de retroárea disponíveis no Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Utilidades

Na sequência são descritas as utilidades do Porto de Paranaguá, constituídas pelas instalações de fornecimento de água, de energia, de combustível e lubrificantes de tratamento de esgoto e telecomunicações disponíveis para os usuários da instalação portuária. São descritas as quantidades, as dimensões, as capacidades operacionais nominais e as condições de utilização dessas estruturas.

Energia

O fornecimento de energia elétrica no Porto de Paranaguá é feito pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL), sendo gerada pela usina Parigot de Souza, situada no município de Antonina (PR). O porto conta com uma subestação de recepção com tensão de 13,80 KV e com outra alternativa de mesma capacidade. A potência instalada de transformação é de 24.300 KVA. A distribuição no cais é feita através de uma rede de 13,80 KV para a área primária em circuitos subterrâneos radiais. A capacidade instalada de subestações existentes é de 20 MW e a distribuição existente atende à demanda do porto. A energia elétrica está disponível em redes de 110/220/380 V (60 ciclos), por meio de rede distribuída ao longo dos berços de atracação e pátios.

Os contêineres *reefers* são atendidos na área do terminal TCP, que possui entrada de energia independente à da APPA, em uma área destinada de aproximadamente 18 mil m² com 2.796 tomadas.

Água

O fornecimento de água é feito pela Empresa Águas de Paranaguá, com hidrômetros instalados nos reservatórios para recebimento e nos berços de atracação, permitindo fornecimento medido a navios. A distribuição de água potável em todos os berços de atracação se dá através de hidrantes, e, adicionalmente, ocorre o suprimento de navios por meio de barcaças.

A capacidade contratada é de 1.270.000 litros, com capacidade média utilizada de 17.000 m³/mês. A distribuição é feita através de rede de água potável até a faixa portuária, onde existem instaladas 58 válvulas angulares de 45 graus (hidrantes/hidrômetros) que servem como medidores no fornecimento para consumo das embarcações. Adicionalmente, são abastecidas as edificações da APPA, todas hidrometradas, atendendo às atuais necessidades.

Óleo combustível e lubrificante para navios

O fornecimento de combustíveis para abastecimento de navios é feito no Cais de Inflamáveis e através de barcaças (para navios atracados ao largo).

Telecomunicações

Segundo a APPA (2016), o porto dispõe de sistemas de comunicação e informática tais como postos de correio e telefone, bem como telefones públicos instalados na área primária. A empresa fornecedora dos serviços de telefonia fixa e móvel é a OI S.A. e a internet é fornecida pela empresa Copel Telecomunicações, com velocidade de 200 Mbps. O porto possui sistema de rádio que é gerenciado pela Seção de Telecomunicações SECTEL-APPA.

2.1.2.2. Porto de Antonina

Obras de abrigo

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina está localizado na Baía de Paranaguá e, por ser naturalmente abrigado, não possui nem necessita de quaisquer obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O Porto de Antonina, segundo o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado (PDZPO,2015), possui um cais público, situado no Terminal Barão de Teffé, com extensão de 60 metros e profundidade atual de 5,89 metros. No entanto, o cais público está desativado.

O porto também conta com um terminal arrendado denominado Terminal Portuário Ponta do Félix (TPPF), que possui cais com 360 metros de extensão contemplando os berços 102

e 103, profundidade atual de 9,1 metros e área total de 263.824 metros quadrados. A Figura 9 ilustra a localização do TPPF e detalha o cais do Barão de Teffé.



Figura 9 - Terminal Barão de Teffé e TPPF
Fonte: Google Maps (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Armazenagem

As instalações de armazenagem disponíveis no Porto de Antonina incluem armazéns e pátios distribuídos ao longo de sua retroárea.

Armazéns

Os armazéns existentes na poligonal do Porto de Antonina estão apresentados na Tabela 10.

Armazém	Área de armazenagem (m²)	Capacidade (t)	Localização	Produto
1	4.050	13.700	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
2	3.000	14.025	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
3	3.000	14.025	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
4	1.440	5.622	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
5	3.000	14.025	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
6	2.500	11.156	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
7	2.550	12.501	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
8	2.475	8.415	TPPF	Granéis sólidos e carga geral
CA 1	3.600	6.000	TPPF	Congelados
CA 2	5.800	7.000	TPPF	Congelados

Tabela 10 - Descrição dos Armazéns no Porto de Antonina
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na Figura 10 é possível visualizar a estrutura de alguns armazéns do TPPF.



Figura 10 - Armazéns – Terminal Portuário Ponta do Félix
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Além dessas instalações, o TPPF dispõe de quatro armazéns infláveis instalados temporariamente: dois de 2 mil m² e dois de 3,6 mil m², fabricados com membrana flexível e sistema de insuflamento composto por motores elétricos. Na Tabela 11 são apresentados detalhes dos armazéns infláveis.

Armazém	Área armazenagem (m²)	Capacidade de Armazenagem (t)	Localização	Produto
INF01	2.000 m²	9.562	TPPF	Açúcar e fertilizantes
INF02	2.000 m²	7.650	TPPF	Açúcar e fertilizantes
INF03	3.600 m²	20.357	TPPF	Açúcar e fertilizantes
INF04	3.600 m²	20.033	TPPF	Açúcar e fertilizantes

Tabela 11 - Instalações de armazenagem – Terminal Portuário Ponta do Félix
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pátios

Quanto à estrutura de pátios no Terminal Barão de Teffé, há uma área de aproximadamente 102.450 m² que se encontra sem uso e necessita de pavimentação.

Já no TPPF, há uma área de aproximadamente 7.670 m² onde foram executadas obras de drenagem e pavimentação asfáltica. Atualmente, essa área comporta um dos

armazéns infláveis. Na Tabela 12 são apresentadas as características dos pátios do Porto de Antonina.

Tipo	Área (m²)	Situação	Operação	Produto
Pátio	102.448	Público	APPA	-
Pátio	7.669	Arrendado	TPPF	Carga geral

Tabela 12 - Características dos pátios do Porto de Antonina
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Equipamentos portuários

Para melhor organização das informações, os equipamentos portuários existentes no Porto de Antonina foram divididos em equipamentos de cais e equipamentos de retroárea.

Equipamentos de cais

Os equipamentos existentes no cais do Porto de Antonina e suas principais características estão apresentados na Tabela 13.

Tipo	Proprietário	Modelo	Ano de instalação	Capacidade (t)
1 MHC	TPPF	320	2010	100
1 MHC	TPPF	280	2012	64
Guindaste de carga geral	TPPF	LY10	1998	7

Tabela 13 - Equipamentos de cais do Terminal Ponta do Félix
Fonte: PDZ do Porto de Antonina (APPA, 2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Equipamentos de retroárea

Os equipamentos existentes na retroárea do Porto de Antonina e suas principais características estão apresentados na Tabela 14.

Tipo	Quantidade	Proprietário	Ano de Fabricação	Capacidade Nominal (t)
Empilhadeira contrabalançada Mitsubishi	**1**	**Ponta do Félix**	**2001**	**12**
Empilhadeira contrabalançada Mitsubishi	**4**	**Ponta do Félix**	**2000**	**4**
Empilhadeira contrabalançada Linde	**3**	**Ponta do Félix**	**2001**	**1,6**
Empilhadeira *reach stacker*	**1**	**Ponta do Félix**	**2000**	**40**
Empilhadeira retrátil Linde	**1**	**Ponta do Félix**	**2001**	**1,6**
Empilhadeira retrátil Linde	**6**	**Ponta do Félix**	**2003**	**1,4**
Transpaleteira Linde	**8**	**Ponta do Félix**	**2003**	**2**
Carregadeiras	**4**	**Ponta do Félix**	**2011**	**4**

Tabela 14 - Equipamentos de retroárea do Terminal Ponta do Félix
Fonte: PDZ do Porto de Antonina (APPA, 2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Utilidades

Além da infraestrutura aquaviária e de acostagem, o Porto de Antonina oferece também serviços básicos, tais como energia elétrica e água, tanto para as instalações arrendadas quanto para as embarcações que atracam no porto.

Energia

O fornecimento de energia elétrica é realizado pela COPEL, gerada pela usina Parigot de Souza, situada no município de Antonina. O porto recebe energia em alta tensão (13.800 V) e conta com uma tomada ao longo do cais comercial, com rede 380 V/60 Hz. As redes de distribuição de energia são todas aéreas, a partir de dois transformadores, um de 112,5 KVA, destinado à iluminação dos prédios e pátios; e outro de 250 KVA, para a alimentação do guindaste instalado junto ao píer. A distribuição de energia para o cais é feita por meio de tubulações subterrâneas em 380 V (aérea) e em 220 V (para iluminação).

Água

O suprimento de água é realizado por meio de uma rede composta por dois hidrantes no cais, que servem também como rede de combate a incêndio.

Óleo combustível e lubrificante para navios

Com relação ao abastecimento de combustível, o porto não conta com instalações para fornecimento de combustível aos navios, sendo esse abastecimento realizado por caminhões tanques solicitados pelos usuários diretamente às concessionárias.

2.1.2.3. TUP Cattalini

Obras de abrigo

O TUP Cattalini, devido ao fato de estar instalado na Baía de Paranaguá, é naturalmente abrigado, não havendo necessidade de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O TUP Cattalini possui um píer dentro da área de Porto Organizado de Paranaguá e três retroáreas descontínuas. O terminal é especializado na movimentação e armazenagem de óleos vegetais, combustíveis, biocombustíveis, metanol, aquecidos e outros.

O terminal possui um píer para atracação com dois berços, um externo e outro interno. A Figura 11 ilustra o píer do TUP Cattalini.



Figura 11 - Descrição do píer e dos berços do TUP Cattalini
Fonte: Cattalini Terminais Marítimos ([20--?]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O píer de atracação é ligado à terra por uma ponte de acesso com aproximadamente 420 metros de extensão; é também formado por dois dolfins de amarração de 12 metros de largura que distam 232 metros entre si, por dois dolfins de atracação de 18 metros de largura e uma plataforma de operações de 14 metros de largura.

A Tabela 15 apresenta as principais características dos berços do TUP Cattalini.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade atual (m)
Berço 143 – Externo	244	11,9
Berço 144 – Interno	244	7,0

Tabela 15 - Características dos berços do TUP Cattalini
Fonte: Cattalini Terminais Marítimos (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Armazenagem

As instalações de armazenagem disponíveis no TUP Cattalini são compostas exclusivamente por tanques, dispostos ao longo de sua retroárea.

Tanques

Os tanques existentes no terminal totalizam 116 e são utilizados no armazenamento de granéis líquidos químicos e combustíveis destinados à exportação ou provenientes de importação. Estão divididos em quatro retroáreas CT01, CT02, CT03 e CT04 e possuem uma capacidade estática total de armazenamento de 516.000 m³.

A Figura 12 indica a localização dessas retroáreas em relação ao píer.



Figura 12 - Tanques de armazenagem do terminal
Fonte: Google Earth ([20--?]) e Cattalini Terminais Marítimos ([20--?]a). Elaboração: LabTran/UFSC (2016)

A Tabela 16 expõe as características dos tanques de acordo com a retroárea em que estão localizados.

Localização	Quantidade	Capacidade estática total	Produto armazenado
CT-01	31	89.000 m³	Produtos diversos
CT-02	29	90.000 m³	Óleos vegetais
CT-03	37	197.000 m³	Produtos diversos
CT-04	19	140.000 m³	Produtos diversos

Tabela 16 - Características dos tanques de armazenagem do TUP Cattalini
Fonte: Cattalini Terminais Marítimos ([20--?]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O CT-01 possui um total de 31 tanques e é preparado para armazenar produtos aquecidos. Além disso, todos os tanques são autorizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) a armazenar derivados de petróleo e biocombustíveis.

O CT-02, que conta com 29 tanques e estrutura para produtos aquecidos, está um pouco deslocado do terminal, localizando-se na Rua Alípio dos Santos, número 1.244.

O CT-03 é a retroárea com maior capacidade, pois possui 37 tanques, também autorizados pela ANP, destinados ao armazenamento de derivados de petróleo e biocombustíveis.

No início do ano de 2016 foi concluída a construção de uma quarta área denominada de CT-04, com 22.780 m² de área, localizada na Rua Dona Ludovica Bório, n. 1561, Vila Ruth, Paranaguá (PR), constituída por 19 tanques e tubulações que conectam os tanques entre si e ao CT-03.

Cada retroárea é isolada em uma bacia de contenção cercada por muros de concreto pré-fabricado, dimensionados para conter os esforços dos líquidos em caso de vazamento.

Equipamentos portuários

O TUP Cattalini movimenta exclusivamente granéis líquidos, os quais são bombeados através de dutos até as áreas de armazenagens, e, por isso, não possui equipamentos de cais, apenas de retroárea.

Equipamentos de Retroárea

O TUP Cattalini se utiliza de um conjunto de dutos e bombas como equipamentos para transporte de granel líquido até as áreas de tancagem. O píer e as áreas de armazenagem CT 01 e CT 03 estão conectados através de seis dutos de aço-carbono e dois de aço inox, cujas características podem ser observadas na Tabela 17.

Linha	Extensão	Diâmetro	Vazão	Cargas transportadas
AC 101	1,41 km	6''	180 m³/h	Químicos e combustíveis
AC 102	1,41 km	10''	350 m³/h	Óleos vegetais
AC 103	1,41 km	13''	600 m³/h	Óleos vegetais
AC 104	1,41 km	10''	350 m³/h	Químicos e combustíveis
AC 105	1,41 km	8''	250 m³/h	Químicos e combustíveis
AC 106	1,41 km	6''	180 m³/h	Químicos e combustíveis
Dutos de Inox	1,41 km	12''	600 m³/h	Químicos e combustíveis
Dutos de Inox	1,41 km	12''	600 m³/h	Químicos e combustíveis

Tabela 17 - Características do sistema de dutos do TUP Cattalini
Fonte: Dados obtidos através de questionário aplicado ao TUP Cattalini. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 13 apresenta os dutos anteriormente citados.

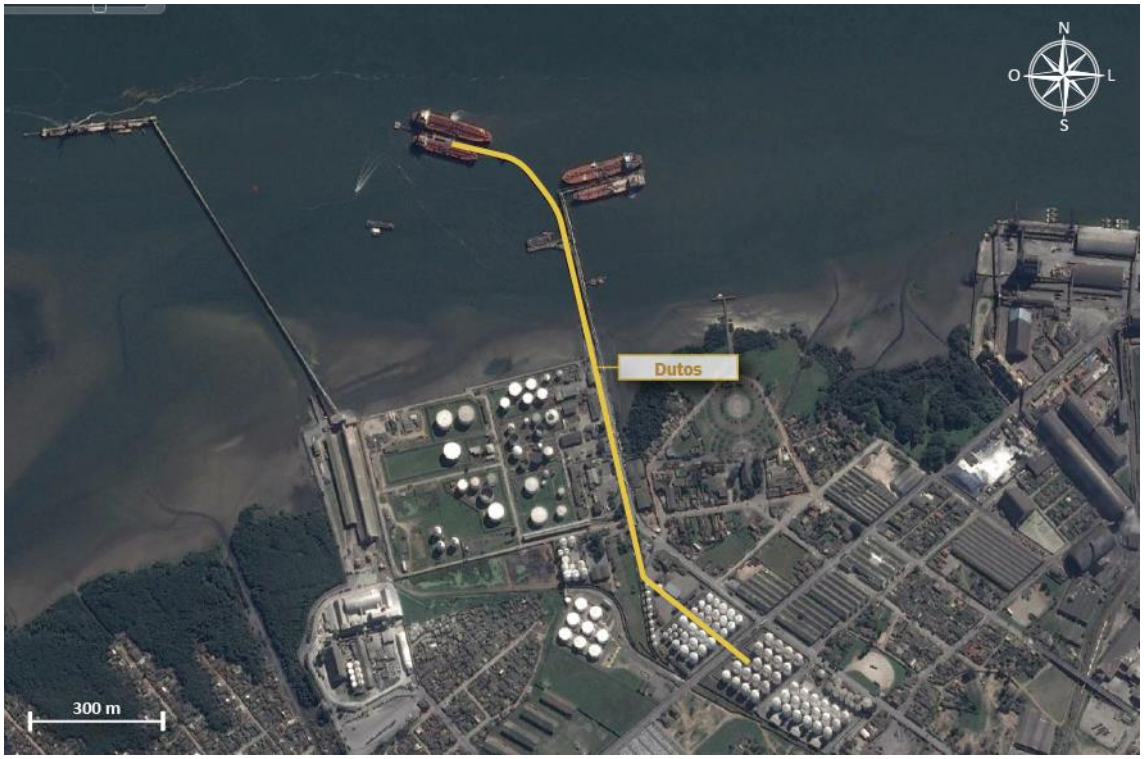


Figura 13 - Dutovias entre o píer e a área de armazenagem
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O terminal utiliza bombas elétricas, centrífugas, com motores à prova de explosão para transferência entre os tanques e o píer e para operações de carregamento. Possui 31 bombas para as operações de carregamento, do modelo KSB 80-400, com vazão média de 130 m³/h, e quatro bombas para exportação, do modelo KSB 150-400, com vazão média de 600 m³/h.

Utilidades

Não são oferecidos serviços às embarcações que atracam no terminal.

2.1.2.4. Estudos e Projetos

Nesse tópico serão apresentados os estudos e projetos referentes ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Porto de Paranaguá

Nesta seção serão descritos os principais projetos previstos para o Porto de Paranaguá. A esse respeito, cumpre destacar que estão elencados os projetos em voga no porto no que se refere à infraestrutura portuária, sem qualquer juízo a respeito de sua maturidade.

Modernização dos berços de atracação 201 e 202 e ampliação do berço 201

Este projeto visa implementar o aumento efetivo da capacidade de embarque dos navios no Porto de Paranaguá através da modernização dos berços de atracação 201 e 202 e da ampliação do berço 201, com extensão de 100 metros. O projeto deverá permitir o aprofundamento do nível de dragagem para -13,70m (Zero Hidrográfico), possibilitando, assim, a operação nesses berços com navios do tipo Post Panamax de até 80.000,00 TPB.

Atualmente, o trecho de cais compreendido entre os 201 e 203 comporta dois navios atracados simultaneamente. Com a ampliação do berço 201 em 100 metros será possível operar três navios simultaneamente nesse trecho. A reestruturação e adequação do cais permitirá atender navios de maiores dimensões em menor tempo, utilizando-se os novos carregadores de grãos, já que está prevista a implantação pela APPA de equipamentos para carregamento de grãos com capacidade operacional de 4.000 t/h, empregando dois carregadores de navios com capacidade nominal de 2.000 t/h cada.

O projeto está orçado em R$ 183.087.218,81 e teve seu processo licitatório iniciado em setembro de 2015 (processo nº 53/2015). Concluído o certame, a empresa vencedora receberá a ordem de serviço e terá 20 meses para concluir os serviços.

A figura a seguir apresenta um desenho esquemático do projeto da modernização dos berços de atracação 201 e 202 e ampliação do berço 201 do Porto de Paranaguá.

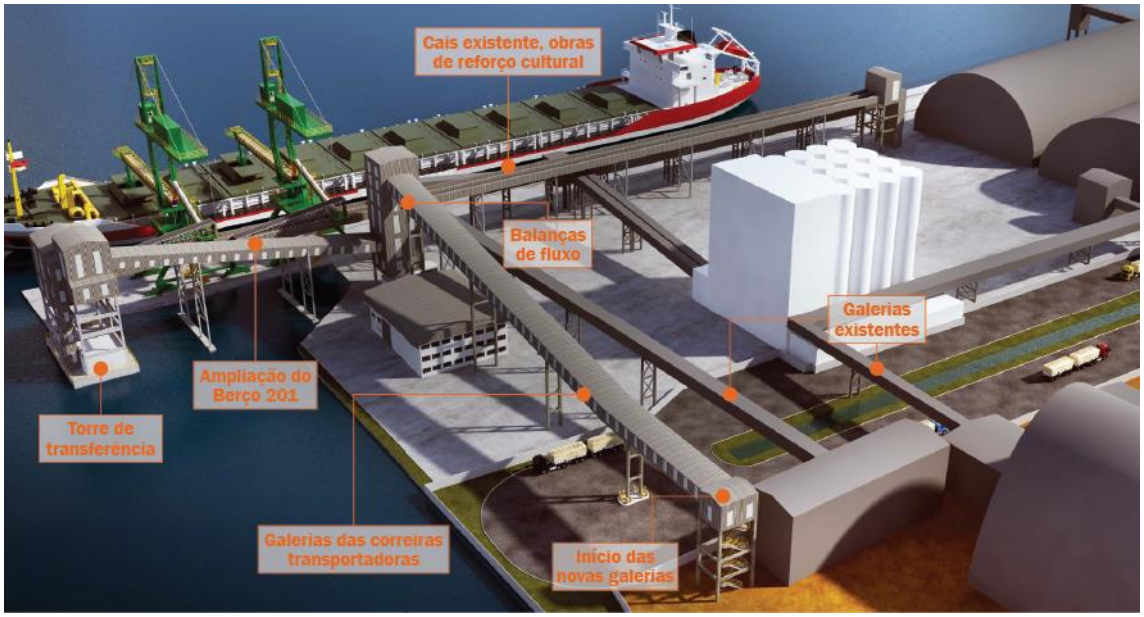


Figura 14 - Desenho esquemático do projeto de modernização dos berços 201 e 202 e ampliação do berço 201
Fonte: Termo de referência do projeto (APPA, 2016)

Recuperação do Píer de Inflamáveis

O cais de inflamáveis do Porto de Paranaguá é composto por um píer e dois berços de atracação, um interno e outro externo sendo construído na década de 40 e considerando seu tempo de construção. Apesar das intervenções de manutenção que foram realizadas, a estrutura do píer apresenta-se deteriorada, devido a inúmeros fatores, entre eles: acidentes, exposição de névoa salina, variações de maré, contato direto da água do mar com as estacas de concreto e as ferragens que provocam corrosão.

Visando a recuperação da instalação em 2013 a APPA contratou a elaboração do projeto executivo da obra, concluído em 2014, que descreve a situação atual da estrutura do píer e as intervenções necessárias para garantir sua segurança operacional. Como resultado, chegou-se à proposta do prolongamento do Píer de Inflamáveis, com a construção de mais 2 berços, conforme ilustra a Figura 15.



Figura 15 - Desenho esquemático do projeto de recuperação do Píer de Inflamáveis
Fonte: APPA (2016)

O projeto tem previsão de execução de um ano a partir de seu início. Entretanto, atualmente aguarda as devidas licenças e autorizações, sem data prevista para o começo da obra.

Novo Corredor de Exportação Oeste – Píer F

Com o intuito de atender à demanda futura de movimentação de granéis vegetais, notadamente a exportação do complexo da soja, o porto estuda a ampliação no cais oeste. No entanto, a ampliação do cais atual em sua extremidade está atrelada a alguns conflitos, devido à proximidade com o Santuário do Rocio. Sendo assim, definiu-se pela construção de um píer em forma de "F" perpendicular ao atual cais.

Segundo o Memorial Descritivo do projeto, o empreendimento será constituído por 8 correias transportadoras, 3 pontes de acesso, 3 plataformas com torres de transferência, 3 plataformas com subestações, 1 plataforma com balanças de fluxo, 2 píeres com 2 berços de atracação cada e duas bacias de evolução, uma com cota de dragagem de -16,00 m (DHN), para os navios do Terminal "F"; e outra com cota de dragagem de -12,00 m (DHN), para os navios que atracarão a oeste do Terminal "F".

Atualmente, o projeto encontra-se em fase de elaboração pela APPA. Dessa forma, ainda não há cronograma de implantação definido.

A Figura 16 apresenta um desenho esquemático do projeto do Píer F.

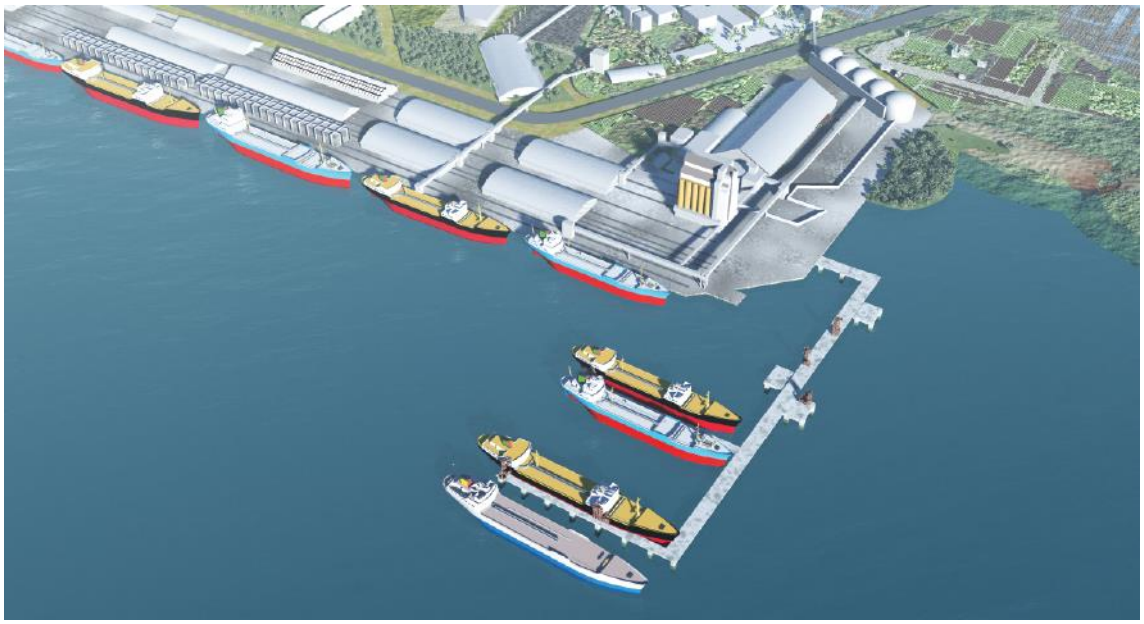


Figura 16 - Desenho esquemático do Píer F
Fonte: APPA (2016)

Píer em "T" do COREX

Segundo o Memorial Descritivo do projeto, "o novo Corredor de Exportação de grãos (COREX), denominado Terminal T, abrange dois píeres de carregamento de grãos paralelos ao cais acostável existente, denominados píer leste e oeste, cada um com dois berços de atracação (interno e externo), totalizando quatro berços para carregamento simultâneo dos navios graneleiros, interligados ao cais existente através de uma ponte de acesso perpendicular ao cais acostável existente."

Ainda segundo o Memorial Descritivo do projeto, o Terminal T deverá atender às seguintes premissas:

- Equipamentos e instalações para operação com grãos (milho, soja), farelo de soja e açúcar.
- Equipamentos e instalações para carregamento simultâneo de navios nos quatro berços de atracação, com capacidade nominal de 4.000 t/h em cada berço.
- Operação com navios do tipo *Capesize*, com comprimento de até 300 m e boca de 45 m, nos dois berços de atracação externos; e com navios de até 280 m de comprimento e boca de 42 m nos dois berços internos.
- Profundidade de dragagem até a cota -16,0 m, com previsão de dragagem futura até a cota -18,0 m, referida ao zero do DHN.

Atualmente, o projeto executivo da obra está concluído, todavia ainda não há cronograma de implantação definido.

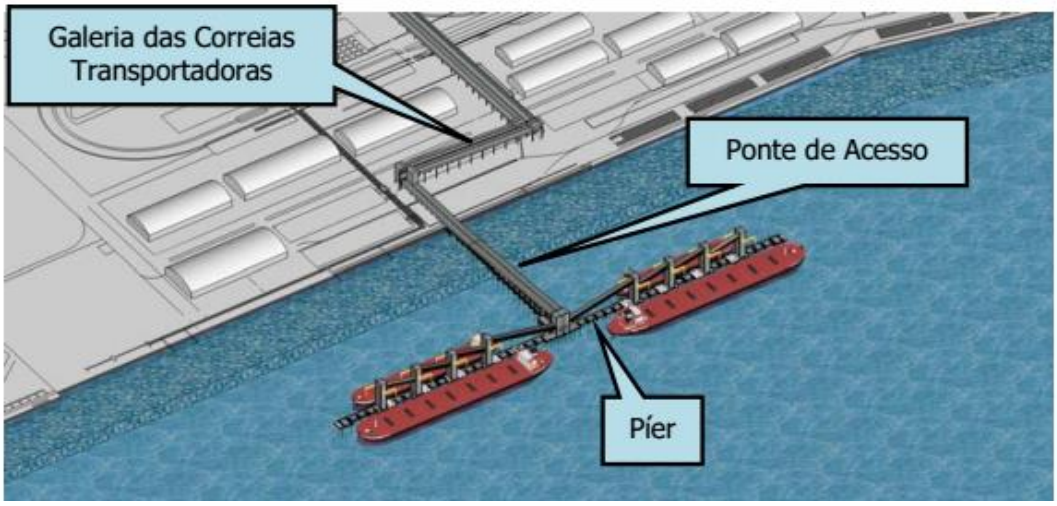


Figura 17 - Desenho esquemático do Píer em "T"
Fonte: Memorial Descritivo do Projeto Executivo (APPA; EXE ENGENHARIA, 2015)

Ampliação e remodelação do cais do Porto de Paranaguá (berços 202 a 214)

O cais comercial do Porto de Paranaguá foi construído em diversas épocas desde o ano de 1930 até o de 2004, por diferentes empresas e sobre solos de características distintas, possuindo, portanto, uma diversidade em relação às suas estruturas.

Algumas partes do cais possuíam profundidade de apenas oito metros e suportavam apenas duas toneladas por metro quadrado, o que restringia as operações. Com a obra de ampliação e remodelação do cais do porto abrangendo reforço para aprofundamento dos berços 202 a 214, os berços poderão ser dragados para 13,8 metros e irão aguentar uma pressão de cinco toneladas por metro quadrado.

A obra, concluída no início de 2016, consistiu em cravar uma série de estacas e instalar diversas vigas para reforçar a estrutura do cais. Foram cerca de 190 estacas de concreto armado instaladas ao longo do cais. Na retroárea foram cravadas mais cerca de 300 estacas para reforçar a capacidade de suporte do piso e permitir operações com equipamentos de grande porte no local. A APPA investiu R$ 89 milhões na referida obra.

Programa de Arrendamentos Portuários do Governo Federal (Bloco 2)

O Programa de Arrendamentos Portuários está inserido no Programa de Investimentos em Logística – Portos (PIL-Portos) do Governo Federal e prevê, para o Porto de Paranaguá, o arrendamento de seis (6) áreas, incluindo terminais já existentes e novos terminais (projetos *greenfield*). A licitação das áreas do Porto de Paranaguá está inserida no Bloco 2 do Programa de Arrendamentos Portuários.

A Tabela 18 apresenta as principais informações em termos de investimentos e ganhos de capacidade previstos com o Programa de Arrendamentos Portuários no Porto de Paranaguá.

Nome do terminal	Tipo de carga prevista	Investimentos previstos (Milhões de R$)	Capacidade de movimentação futura (ton/ano)
PAR01	Cargas Gerais (Celulose)	120,28	1,3 mi
PAR03	Granéis Minerais	186,73	3,8 mi
PAR07	Grãos	279,42	6,3 mi
PAR08	Grãos	203,4	2,97 mi
PAR09	Grãos e Açúcar	115,49	6,6 mi
PAR12	Veículos	54,8	0,39 mi

Tabela 18 – Investimentos previstos com os arrendamento no Porto de Paranaguá
Fonte: Programa de Investimentos em Logística – Portos (PIL-Portos), 2016.

Na Figura 18 são ilustradas as seis áreas do Porto de Paranaguá incluídas no Programa de Arrendamentos Portuários.



Figura 18 – Áreas do Porto de Paranaguá incluídas no Bloco 2 do Programa de Arrendamentos Portuários
Fonte: Programa de Investimentos em Logística – Portos (PIL-PORTOS, 2016)

O processo de licitação dos arrendamentos dentro dos portos organizados será realizado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), vinculada à SEP/MTPA. O cronograma das licitações envolve as seguintes etapas: elaboração de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental; análise dos estudos por parte da Comissão Mista SEP/ANTAQ; realização das consultas e audiências públicas, período em que qualquer pessoa (física ou jurídica) pode enviar contribuições e comentários com o objetivo de ajustar e/ou melhorar os documentos disponibilizados; envio de estudos e documentos ao Tribunal de Contas da União (TCU); publicação do edital; e leilão.

Porto de Antonina

Nesta seção serão descritos os principais projetos previstos para o Porto de Antonina. A esse respeito, cumpre destacar que estão elencados os projetos em voga no porto no que se refere à infraestrutura portuária, sem qualquer juízo a respeito de sua maturidade.

Modernização do Terminal da Ponta do Félix

Em março de 2016 foi aprovada pela SEP/MTPA a renovação antecipada do contrato de arrendamento da empresa Terminais Portuários da Ponta do Félix S.A (TPPF). Com a renovação antecipada do contrato a empresa se compromete a realizar novos investimentos, no valor de R$ 114,18 milhões, em suas instalações no Porto de Antonina.

O projeto de modernização do TPPF está ligado à manutenção do nível de serviço atual do terminal, assim como ao atendimento a novas demandas projetadas, sobretudo de fertilizantes, e contempla:

- Um novo armazém especializado para fertilizantes, com capacidade de armazenagem de 120 mil toneladas, instalado em uma área de 18.000 m², associado à implementação de correias interligando esse armazém ao berço 2.
- Ampliação do cais em 170 metros, no qual irá operar o terceiro berço do porto, reforçando-o para permitir uma profundidade de 12,5 metros.
- Construção da pera ferroviária no trecho interno do terminal, compreendendo a extensão total de 2,68 km.

Esses investimentos permitirão ao terminal alcançar uma movimentação de 2,94 milhões de toneladas/ano.

Todavia, para que a movimentação seja mantida e novas cargas sejam captadas, torna-se necessária, ainda, a dragagem de aprofundamento e alargamento de todo o canal de acesso, bacia de evolução e berços de atracação, assim como derrocagem de inúmeros obstáculos submersos ao longo do canal.

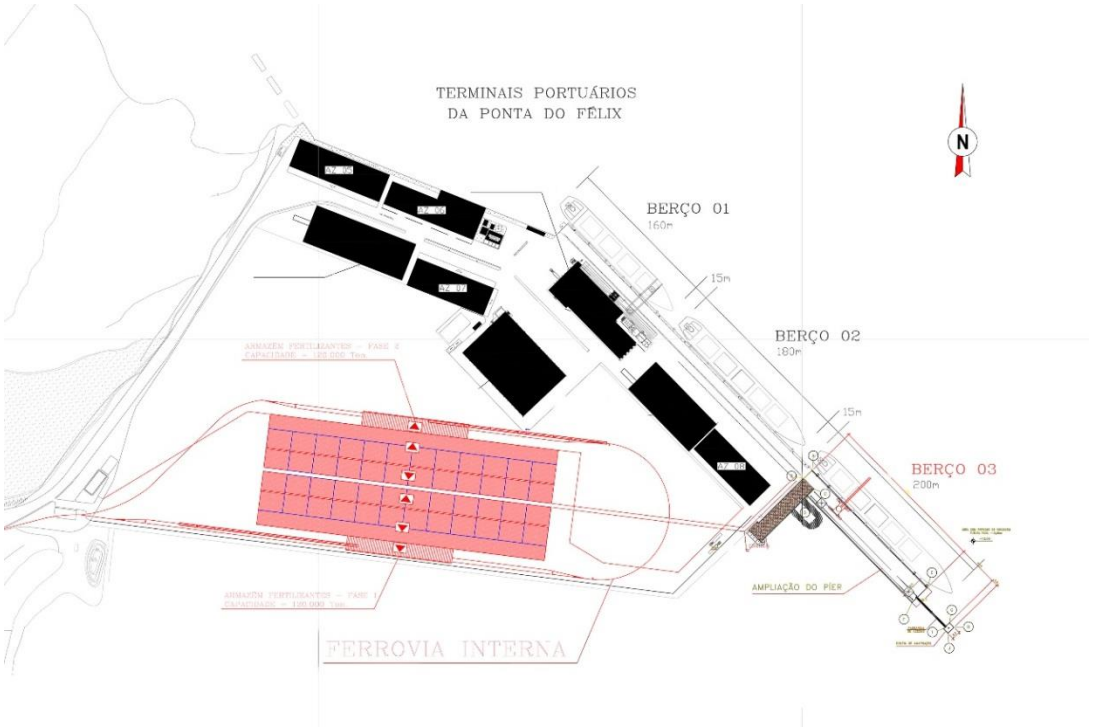


Figura 19 - Projeto de modernização do Terminal Portuário da Ponta do Félix
Fonte: APPA (2016)

Ampliação e Reforço do Cais Público

A implantação do atual cais público do Porto de Antonina, Terminal Barão de Teffé, é datada do início da década de 1980, possuindo nas suas extremidades dois dolfins com 4,10 metros de extensão e largura de 13,90 metros, e entre eles o cais com 46,30 metros de extensão e 12,85 metros de largura. Existe, ainda, uma rampa de acesso entre a área portuária, à margem da baía, e a estrutura, desenvolvida em curva.

Devido ao fato de que a estrutura atual do cais foi projetada para condições de carregamento diferentes daquelas que passarão a ser utilizadas futuramente, aliado ao estado de deterioração avançado em que esta se encontra atualmente, são necessários reforços estruturais, desde a fundação até a estrutura de concreto armado. Parte da estrutura da ponte do cais foi abalroada por um navio e encontra-se submersa.

O projeto de ampliação e reforço do cais público do Porto de Antonina abrange a remoção da plataforma do cais afundada, a recuperação estrutural do cais existente, a ampliação do cais do terminal e a implantação da ponte de interligação entre o cais e o pátio de serviços.

O projeto de ampliação do cais, que se encontra em fase de elaboração pela APPA, consiste em deixá-lo com 180 metros de extensão, mantendo sua largura atual de 12,85 metros para o cais e de 13,90 metros para o dolfin. Para tanto, serão necessários talude de enrocamento, aterro hidráulico, fundação do cais e contenção em estaca-prancha, dragagens, reforço de fundação, reforço estrutural do cais existente, dentre outros.

Permissão de uso temporário de área de 100.000 m² para a empresa TECHINT

Outro projeto em execução no Porto de Antonina consiste na cessão de uma área de 100 mil metros quadrados, por meio de Permissão de Uso Temporário, para a empresa TECHINT. A área mencionada está situada no Terminal Barão de Teffé.

O Termo de Permissão foi assinado no dia 17 de setembro de 2012 e tem vigência de 40 meses, podendo ser prorrogado até o limite do período previsto na Resolução ANTAQ nº 2.240/11.

A empresa TECHINT está usando a área para o desenvolvimento de atividades de engenharia, suprimento, construção e montagem de plataformas de exploração de petróleo em alto mar (unidades *offshore)*. O principal propósito desse investimento está aliado ao incremento contínuo da indústria de petróleo e gás no país, em especial para o atendimento das demandas provenientes do pré-sal.

Ampliação da área de armazenagem do TUP Cattalini

De acordo com a Cattalini, a ampliação de seu Parque de Tancagem foi planejada para ser realizada em duas etapas. A primeira delas refere-se à criação do CT-04, contendo 19 tanques. Essa etapa do projeto foi concluída no ano de 2016.

A segunda fase do projeto está programada para início em 2018, podendo ser antecipada para logo após a conclusão da primeira fase do projeto. Nesse segundo momento, serão construídos mais 21 tanques, com capacidade estática de armazenagem de 157 mil m³.

Construção do empreendimento TUP Pontal do Paraná

O Terminal Portuário Porto Pontal consiste em um projeto para a instalação de um Terminal de Uso Privado localizado em Pontal do Paraná (PR). Em 14 de agosto de 2014, a União, por intermédio da ANTAQ, firmou com a empresa Porto Pontal Paraná Importação e Exportação S.A. um contrato de adesão adaptado à Lei nº 12.815/2013.

A estrutura de atracação do terminal a ser implantado será composta por um cais com dimensões de mil metros de extensão e 36 metros de largura, destinada à movimentação de carga geral seca e carga conteinerizada.

O cais será composto por três berços de atracação, os quais serão denominados B01, B02 e B03. Cada berço apresentará 333,3 metros de extensão para receber embarcações com até 400 m de comprimento, 59 m de boca, 14,5 m de calado e porte de 165 mil DWT. Segundo a AMB (2007), a profundidade atual no entorno do cais é de aproximadamente 9 metros e há previsão de dragagem até a cota batimétrica de 16 metros, para que a operação seja possível.

As instalações de armazenagem do terminal serão compostas por pátios para contêineres e armazéns. Os armazéns devem totalizar mais de 24 mil metros quadrados de área. Já o pátio de contêineres, por sua vez, possuirá capacidade estática de 63.906, contando com 6.500 tomadas *reefer*. A área total do terminal será de 627.000 m².

No que diz respeito aos equipamentos de cais, o TUP utilizará portêineres de 100 pés Guindastes e RMGs. Os equipamentos de cais previstos para as operações no TPPP são:

- 10 Portêineres (STS)
- 1 Guindaste sobre pneus (MHC).

Para a movimentação dentro da retroárea, o terminal utilizará *reach stackers* empilhadeiras e pontes rolantes (transtêineres). Além disso, contará com balanças e *scanners* para auxiliar as operações. Os equipamentos de retroárea previstos para as operações no TPPP são:

- 16 Reach stackers
- 17 Empilhadeiras de garfo
- 56 Transtêineres automatizados (ARMG)
- 4 Balanças
- 4 Scanners

A Figura 20 mostra o *layout* do projeto.



Figura 20 - *Layout* geral do TUP Pontal do Paraná
Fonte: Dadas obtidos através de questionário aplicado à Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com relação ao *status* do projeto, atualmente já há Licença de Instalação (LI) e autorização da ANTAQ obtidas. No entanto, uma liminar derrubou essas licenças e o início efetivo das obras depende de liberação judicial.

A expectativa do terminal é que a primeira fase do projeto, que permitirá o terminal movimentar até 700 mil TEUs/ano, comece a operar em 2018. Os investimentos previstos nessa fase são da ordem de R$ 700 milhões.

O projeto completo está orçado em 2,5 bilhões de reais de investimentos em obras civis e prevê a movimentação de 2,5 milhões de TEUs/ano. Cabe salientar que esse montante de investimentos não inclui a construção do acesso rodoviário ao terminal, que está sob a responsabilidade do governo do Estado do Paraná.

2.1.3. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina está localizado no interior da Baía de Paranaguá. Os portos públicos e terminais de uso privativo que compartilham desse acesso atualmente são: Porto de Antonina, Porto de Paranaguá e TUP Cattalini. Além desses, o TUP Porto Pontal do Paraná, que está em fase de projeto, também irá, quando finalizado, compartilhar do mesmo acesso aquaviário.

A presente análise é dividida em seis subseções: canal de acesso; bacia de evolução; fundeadouros; sistemas de controle de tráfego de navios; disponibilidade de práticos e rebocadores; análise comparativa das normas de tráfego e permanência de navios; e estudos e projetos.

Esta seção foi elaborada com base nas seguintes publicações: na Norma de Tráfego Marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá e Antonina (NTMP-APPA) (APPA, 2012); nas Portarias da Capitania dos Portos do Paraná (BRASIL, [2016a]); nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Paraná (NPCP-PR) (BRASIL, 2014); no Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul (BRASIL, 2016b); nas entrevistas com a Praticagem e com a Autoridade Portuária e nas demais referências citadas.

2.1.3.1. Canal de Acesso

O canal de acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é apresentado nas Cartas Náuticas DHN nº 1820, 1821 e 1822 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) (BRASIL, [20--?]).

A Baía de Paranaguá pode ser demandada pelos canais da Galheta, Norte ou Sueste. Porém, de acordo com o Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul, o Canal Norte só pode ser demandado por pequenas embarcações (BRASIL, 2016b). Segundo Soares (2009), o Canal da Galheta foi dragado no início da década de 1970 como alternativa ao Canal Sueste. Este necessitava de um aprofundamento devido ao surgimento de navios maiores, porém apresentava rochas em seu leito, requerendo, assim, a execução de derrocagens. Desde então, o Canal da Galheta vem sendo utilizado como principal acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Esse canal e os demais canais internos da Baía de Paranaguá, incluindo o canal de acesso ao Porto de Antonina, são descritos nesta seção.

A Figura 21 apresenta a configuração do canal de acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e de Antonina.



Figura 21 - Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Fonte: APPA e Acquaplan (2015); Brasil ([20--?]); Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Tabela 19 reúne as características físicas de cada uma das seções apresentadas na Figura 21.

Área	Extensão (m)	Largura (m)	Profundidade Operacional (m DHN)
Alfa	8.365	200	15,0
Bravo 1	6.075	150	13,5
Bravo 2	14.470	150	13,0
Charlie 1	3.000	500/600	12,0
Charlie 2	3.000	50	-
Charlie 3	2.470	150/340	12,0
Delta 1	12.930	110	9,5
Delta 2	620	340	9,5
Eco	2.040	70	6,0
TCP/Surdinho	675	150	-

Tabela 19 – Características físicas do acesso aquaviário
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A área Alfa corresponde ao trecho entre os pares de boias luminosas 1/2 e 9/10 (canal externo). Situa-se no início do Canal da Galheta em área não abrigada, na plataforma interna rasa do litoral paranaense, cortando o Banco da Galheta, com uma extensão total de 8.365 m e largura de 200 m.

A área Bravo 1 do canal interno inicia-se entre a Ilha do Mel e a Ilha da Galheta e corresponde ao trecho entre os pares de boias 9/10 e 15/16. Situa-se em área semi-abrigada e possui largura de 150 m em toda sua extensão, que é de 6.075 m.

A área Bravo 2, também do canal interno, tem seu início no par de boias 15/16 e estende-se por 14.470 m até a Ponta da Cruz. Sua largura mínima é de 150 m.

A área Charlie 2 corresponde aos berços de atracação do cais comercial do Porto de Paranaguá, portanto seus detalhes são apresentados na seção 2.1.3.1.

As áreas Charlie 1 e 3 compreendem respectivamente as bacias de evolução do cais comercial e dos píeres de granéis líquidos, inflamáveis e fertilizantes. No entanto, essas áreas servem de passagem aos navios que demandam os terminais localizados mais adentro da Baía de Paranaguá. A área Charlie 1 tem 3.000 m de extensão e a Charlie 2, 2.470 m.

O acesso entre a área Bravo 2 e as bacias de evolução pode ser feito pelo canal principal (entre as boias 29, 30 e 31) ou pelo canal alternativo de acesso ao Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) – Surdinho. As informações a respeito desses canais são apresentadas na Tabela 20.

Acesso à bacia de evolução [1,2]	Canal Principal	Localização	Entre as boias luminosas de 29, 30 e 31.
		Calado máximo	12,3 m
	Alternativo – TCP/Surdinho	Localização	Entre as boias Cardinais Sul e Norte em frente ao berço 217.
		Calado máximo	11,5 m (Portaria nº 17/CPPR, de 26 de março de 2016)

Tabela 20 - Características dos canais de acesso na área Bravo 2
Fonte: APPA (2012) e BRASIL (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O canal alternativo do TCP/Surdinho é utilizado somente por navios que demandam o TCP com calado compatível a sua limitação.

A área Delta 1, que faz a ligação entre os canais que chegam ao Porto de Paranaguá e o Terminal da Ponta do Félix, pertencente ao Porto de Antonina, conta com 12.930 m de extensão e largura de 110 m. A profundidade de projeto desta seção é de 9,5 m.

A área Delta 2 corresponde à bacia de evolução do Terminal da Ponta do Félix e tem cerca de 620 m de extensão por 340 m de largura. Entre esse trecho e o Terminal Barão de Teffé localiza-se a área Eco, com 2.000 m de extensão e 70 m de largura.

Os parâmetros operacionais para o acesso aos Portos de Paranaguá e de Antonina encontram-se resumidos na Tabela 21.

Canal da Galheta (Acesso ao Porto de Paranaguá)	Calado máximo	Área interna (m)	12,5
		Área externa (m)	12,5
	Dimensões máximas	LOA (m)	368
		Boca (m)	51
	Regras de tráfego	Ultrapassagem /cruzamento	Não é permitido o cruzamento ou a ultrapassagem de navios entre os pares de boias luminosas 1A/2A a 5/6 Entre as boias 5/6 a 17/18, navios com comprimento superior a 270 m não podem cruzar com navios de calado superior a 9,5 m Navios com comprimento superior a 306 m não podem cruzar com navios de mesmas dimensões ao longo de todo o trajeto
		Navegação Noturna	Tráfego noturno permitido somente para navios com calado menor que 10,6m
		Velocidade	Após ultrapassar as boias 7/8, pode variar entre 8 e 14 nós. Entre as boias 9/10 e 13/14, a velocidade fica limitada em 12 nós, mais ou menos
Canal de Acesso ao Porto de Antonina	Calado máximo	Terminal Portuário da Ponta do Félix	CMO = MPOB +Hmaré – FAQ CMO = calado máximo operacional MPOB = menor profundidade observada na batimetria Hmaré = altura da maré no horário da manobra FAQ = folga abaixo da quilha (0,5 m) Atualmente, o calado máximo está limitado em 9,0 m
		Terminal Barão de Teffé	Limitado pelo calado do berço: 5,8 m
	Dimensões máximas	LOA (m)	200
		Boca (m)	33
	Regras de tráfego	Ultrapassagem /cruzamento	Não permitido, pois a largura do canal de acesso não é dimensionada para receber tal manobra
		Navegação Noturna	Não ocorre devido à falta de balizamento adequado
		Velocidade	Evitar velocidades superiores à necessária para governar o navio
		Somente deverá ser investido durante as preamares (Portaria nº 76/CPPR, de 17 de outubro de 2012)	

Tabela 21 – Parâmetros operacionais do canal de acesso
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.3.2. Bacia de Evolução

As características físicas das bacias de evolução do Porto de Paranaguá (Charlie 1 e Charlie 3) e do Terminal da Ponta do Félix (Delta 2) estão apresentadas na Tabela 22.

Área	Extensão (m)	Largura (m)	Profundidade operacional (m DHN)
Charlie 1	3.000	500/600	12,0
Charlie 3	2.470	150/340	12,0
Delta 2	620	340	9,5

Tabela 22 – Características físicas do acesso aquaviário
Fonte: Adaptado de APPA (2015)

Os calados máximos para a realização de manobras de atracação e desatracação em cada berço são apresentados na Tabela 23.

	LOCAL/BERÇO	CALADO NA PREAMAR (m)	CALADO NA BAIXA-MAR (m)
Porto de Paranaguá	201	11,3	10,1
	202/203	10,7	9,5
	204	11,3	10,1
	205	10,1	8,85
	206/207	10,1	8,85
	208	8,8	7,6
	209/210	10,7	9,5
	211	10,8	9,6
	212	12,3	10,7
	213	12,3	10,7
	214	12,3	10,7
	215	12,3	10,7
	216	12,3	10,7
	217	12,3	10,7
	Dolfins	9,5	9,5
	Píer de inflamáveis – Berço 141 (externo)	11,6	10,1
	Píer de inflamáveis – Berço 142 (interno)	10,1	8,2
	Píer de fertilizantes – Berço 200 externo	12,0	10,1
	Píer de fertilizantes – Berço 200 interno	9,2	7,9
TUP Cattalini	Píer de granéis líquidos – Berço 143 (externo)	12,0	10,1
	Píer de granéis líquidos – Berço 144 (interno)	8,0	6,8
Porto de Antonina	Cais do Terminal da Ponta do Félix	9,0	*
	Cais do Terminal Barão de Teffé	5,8	4,6
	A Bacia de Evolução deverá estar livre de outras embarcações, em função da limitação do raio de giro, por ocasião das manobras de atracação e de desatracação de navios.		

* Não informado

Tabela 23 – Parâmetros operacionais para as manobras nas bacias de evolução
Fonte: APPA (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.3.3. Fundeadouros

As áreas de fundeio do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, numeradas de 1 a 12, são destinadas aos navios que aguardam atracação no Porto de Paranaguá, no Porto de Antonina e nos terminais privados, ou que se encontrem em situações especiais. A Tabela 24 destaca a localização dessas áreas.

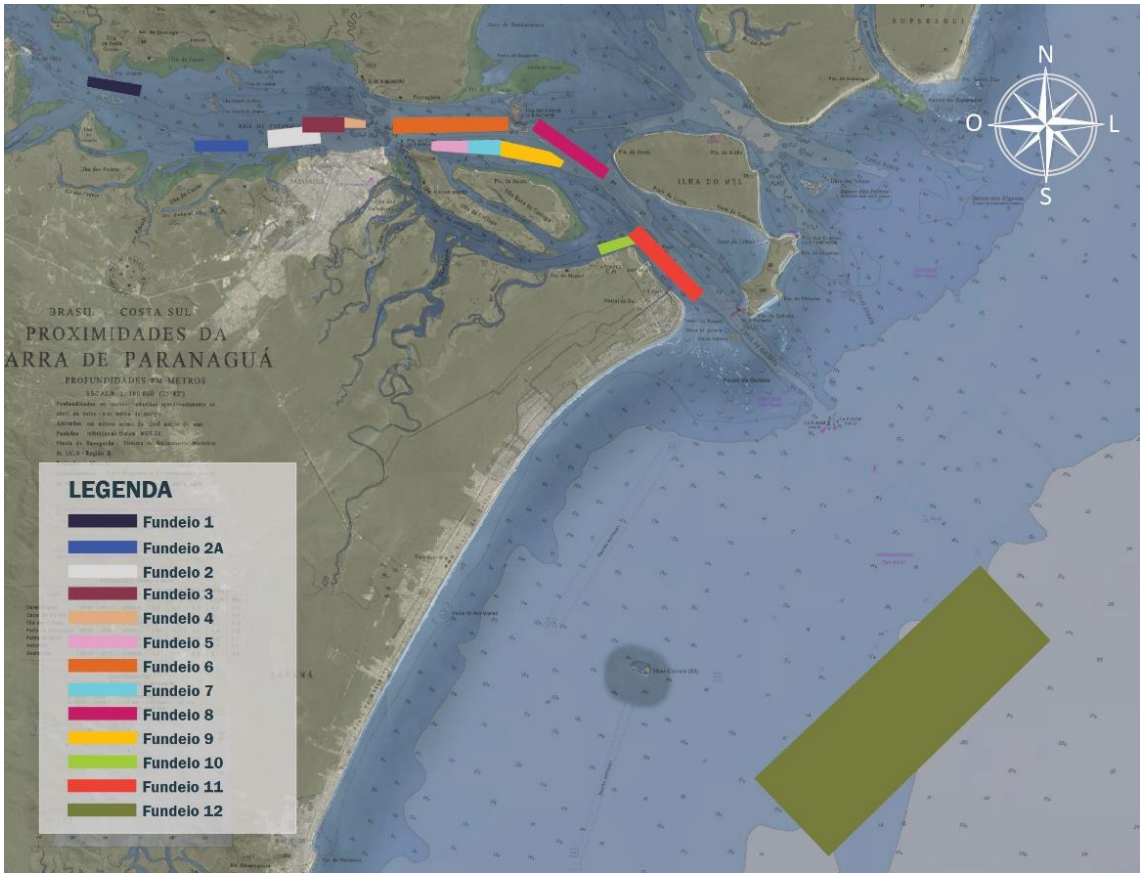


Figura 22 - Áreas de Fundeio do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A profundidade, o comprimento e o calado máximo autorizado de cada uma dessas áreas são apresentados na Tabela 24.

Número	Calado (m)	Comprimento (m)	Largura (m)
1	-	2.660	500
2A	-	2.680	550
2	10,7	2.680	900
3	7,0	2.110	770
4	7,0	960	530
5	11,3	1.800	550
6	12,5	6.220	710
7	10,1	1.590	710
8	8,2	4.300	660
9	10,1	3.170	730
10	-	1.670	530
11	9,2	4.570	760
12	-	15.610	5.350

Tabela 24 – Áreas de fundeio
Fonte: SEP/MTPA e LabTrans (2013), APPA (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A seguir, são apresentadas as regras de uso de cada área segundo a NTMP-APPA (APPA, 2012):

- Áreas de fundeio nº 1 e nº 2A – Destinam-se exclusivamente ao fundeio de barcaças.
- Área de fundeio nº 2 – Destina-se ao fundeio de navios em uma das seguintes situações ou comprimentos, com prioridade na mesma ordem em que estão relacionados:
  - Navios aguardando atracação do Terminal de Ponta do Félix, com até 185 m de comprimento e 6,4 m de calado.
  - Navios com comprimento até 210 m e calado máximo de 10,7 m:
    - Operando no Porto de Paranaguá.
    - Que precisam ser reabastecidos de óleo combustível e/ou lubrificantes para consumo próprio.
    - Realizando transbordo de carga para o Porto de Antonina.
- Área de fundeio nº 3 – Destina-se ao fundeio de navios de comprimento inferior a 200 m (Alterado pela OS nº 087/14 APPA) e calado de até 7,0 m.
- Área de fundeio nº 4 – Destina-se ao fundeio de navios de comprimento inferior a 180 m e calado até 7,0 m.
- Área de fundeio nº 5 – Destina-se ao fundeio de navios com calado até 11,3 metros, a serem submetidos a visitas das autoridades de vigilância sanitária e outras, quando as condições do navio assim o recomendarem.
- Área de fundeio nº 6 – Destina-se ao fundeio de navios com comprimento superior a 180 metros e calado até 12,5 metros e navios que necessitem de reabastecimento de óleo combustível e/ou lubrificantes para consumo próprio.
- Área de fundeio nº 7 – Destina-se ao fundeio de navios com calado até 10,1 m em uma das seguintes situações, observada a ordem de prioridade para fundeio, na mesma ordem em que estão relacionados:
  - Navios em quarentena.
  - Navios operando com explosivos, produtos inflamáveis e outros produtos agressivos.
  - Navios que necessitem de reabastecimento de óleo combustível e/ou lubrificante para consumo próprio.
  - Navios com mais de 180 m de comprimento.
- Área de fundeio nº 8 – Destina-se ao fundeio de navios de comprimento superior a 180 metros e calado até 8,2 metros.
- Área de fundeio nº 9 – Destina-se ao fundeio de navios de comprimento superior a 180 metros e calado até 10,1 metros.
- Área de fundeio nº 10 – Destina-se ao fundeio de barcaças utilizadas no transporte das estruturas e plataformas *offshore*.
- Área de fundeio nº 11 – Destina-se ao fundeio de navios de qualquer comprimento com calado de até 9,2 metros.
- Área de fundeio nº 12 – Localizada na barra da Baía de Paranaguá destinada a navios que aguardam a entrada na baía. Esse fundeadouro é desabrigado e teve sua localização alterada pela Portaria nº 69/CPPR, de 15 de dezembro de 2015 (BRASIL, 2015).

2.1.3.4. Sistemas de controle de tráfego de navios

Esta seção tem como objetivo descrever a infraestrutura portuária atual e futura quanto a equipamentos e sistemas de controle de tráfego de Navios nos Portos de Paranaguá e Antonina. Podemos citar como propósito dessa infraestrutura: 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.

O Porto de Paranaguá, atualmente, possui os seguintes equipamentos e sistemas para controle de tráfego de navios:

- Quatro estações de marégrafos (um Ilha do Mel, um Cais Oeste, um TCP e um Ponta do Félix), sendo que apenas a estação do TCP está operacional.
- Uma estação de trabalho com uma tela e um computador, utilizando planilhas com o planejamento das atracações.
- Para as componentes harmônicas, o porto utiliza apenas a tábua de marés.

A equipe de Praticagem Paranaguá Pilots utiliza três marégrafos via rádio (*online*), localizados na Barra do Porto, em Paranaguá, e na Ponta do Félix. Recentemente a equipe de Praticagem solicitou a APPA a instalação de visibilimetros no acesso aquaviário.

O Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) possui um correntômetro instalado na boia nº 30 no acesso aquaviário.

2.1.3.5. Disponibilidade de práticos e rebocadores

As NPCP-PR, no que tange à Zona de Praticagem de Paranaguá e Antonina (ZP-17), informam que:

> Na ZP de jurisdição desta CP, a praticagem é obrigatória, nos termos da NORMAM-12/DPC, opera apenas um Prático nas manobras dos navios que demandam os portos e terminais de Paranaguá e Antonina. Casos pontuais, em que necessitem dois ou maisPráticos, as Autoridades Marítima e Portuária, praticagem e o representante do armador reunir-se-ão para discutir a necessidade do procedimento. (BRASIL, 2014).

A Zona de Praticagem obrigatória definida pelas Normas da Autoridade Marítima para o Serviço de Praticagem (NORMAM-12/DCP) (BRASIL, 2011) tem como limites, para embarcações que demandam os Portos de Paranaguá e Antonina pelo Canal da Galheta, o local de embarque e desembarque de Práticos assinalado na Carta Náutica DHN nº 1820 e a atracação ou fundeio.

Segundo a NTMP-APPA, a praticagem na área dos portos é realizada por duas empresas: Paranaguá Pilots Serviços de Praticagem Ltda. e Transturmar Serviços de Praticagem. Juntas, as duas empresas contam com 33 práticos, sendo a escala composta por 9 deles (APPA, 2012).

Atualmente, as três empresas de rebocadores que atuam no complexo são: Saam Smit Towage Brasil S.A., Sulnorte Serviços Marítimos Ltda. e Saveiros Camuyrano Serviços Marítimos S.A. (Wilson Sons). Estas dispõem, no total, de 8 rebocadores para atender até 4 manobras simultâneas.

A atuação dos rebocadores, nas manobras de atracação dos navios no Porto de Paranaguá, inicia-se a cerca de 0,2 milhas náuticas de distância do cais do porto e termina quando o navio se encontra atracado. As manobras de desatracação iniciam-se quando o navio ainda encontra-se atracado e terminam quando o navio encontra-se posicionado no alinhamento do canal, em distância não superior a 0,25 milhas náuticas de distância do cais do porto.

A frota de rebocadores é composta por equipamentos de propulsão azimutal com tração estática (*bollard pull*) variando entre 40 e 60 toneladas. Os rebocadores são novos, ou seja, construídos há pouco tempo, no entanto, não são modernos, pois suas versões e modelos são antigos. Adicionalmente, os rebocadores não possuem classificação ou certificação para escolta.

A prioridade das manobras utilizando o auxílio de rebocadores se dá obedecendo às seguintes prioridades (APPA, 2012):

- Desatracação de navios que, em função de seu calado, dependam de maré para a realização de manobras.
- Atracação de navios que, em função de seu calado, dependam de maré para realização das manobras.
- Demais manobras.

De acordo com a NTMP-APPA, o número de rebocadores a serem utilizados nas diversas manobras na Área do Porto Organizado de Paranaguá e Antonina é definido de acordo com o TPB do navio, conforme a Tabela 25, e devem respeitar no mínimo os totais de *bollard pull* apresentados na norma.

TPB (t)	Número mínimo recomendado de rebocadores
de 2.000 a 7.500	1 a 2
de 7.501 até 30.000	2
de 30.001 até 160.000	2 a 3

Tabela 25 – Número mínimo de rebocadores a serem utilizados nas manobras nos Portos de Paranaguá e Antonina
Fonte: APPA (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A APPA foi a primeira autoridade portuária a normatizar a respeito da utilização de rebocadores, seguindo o que preconizava a legislação brasileira. No entanto, esSa legislação data de 1999 e não sofreu grandes alterações desde a sua criação até a data atual. Portanto, as regras de utilização de rebocadores emitidas pela APPA estão desatualizadas e incompletas quando comparadas às recomendações internacionais.

Não obstante, considerando como base as normativas internacionais[3], verifica-se que a soma da tonelagem de tração estática longitudinal dos rebocadores disponíveis atualmente em Paranaguá atende ao navio de maior porte autorizado no complexo. Para tanto, os rebocadores deverão atuar em composição com número maior do que o normalmente praticado nas manobras.

[3] HENSEN, Captain H., **Tug Use in Port**: A Practical Guide. 2. ed. Rotterdam, Holanda: Nautical Institute, 2003. 39 3).

2.1.3.6. Análise comparativa das normas de tráfego e permanência de navios

A análise comparativa das normas de tráfego e permanência de navios busca avaliar a acessibilidade aquaviária e identificar restrições e possibilidades de melhoria no acesso aquaviário do Complexo Portuário por meio da análise comparativa das normas vigentes com relação às regras e recomendações internacionais.

Esta seção apresenta a comparação entre o parâmetro vertical – a FAQ – adotada para o complexo em questão, e a recomendada pelo guia de projeto de canais de acesso portuários da Associação Mundial para a Infraestrutura de Transportes Aquaviários – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC) – em seu relatório nº 121/2014.

Segundo a PIANC (2014), a profundidade requerida para o canal de acesso na etapa conceitual de projeto é função da velocidade do navio, da condição do mar (altura significativa e período de onda), da exposição do canal (área abrigada/interna ou desabrigada/externa) e do material de fundo.

Essa comparação encontra-se resumida na Tabela 26.

Localidade	Normas das autoridades marítima e portuária	PIANC Report Nº 121/2014	Comparativo
Canal da Galheta, seção Alfa (canal externo). Desabrigado.	FAQ = 3,5 m	A FAQ para áreas desabrigadas varia de 2,4 m a 5,5 m em função da condição do mar (altura significativa e período de onda).	Considerando as condições do mar nas quais o Complexo Portuário opera, para a área externa (Alfa) a folga praticada pela APPA está mais restritiva do que a recomendada pela PIANC.
Canal da Galheta, seção Bravo 1 (canal interno). Semi-abrigado.	FAQ = 2,0 m	A FAQ para áreas abrigadas do Porto de Paranaguá varia de 1,7 m (<10 nós) a 2,3 m (>15 nós) em função da velocidade.	Para os limites de velocidade impostos na área Bravo, a folga adotada pela APPA está de acordo com a PIANC.
Canal da Galheta, seção Bravo 2 (canal interno). Abrigado.	FAQ = 1,5 m	A FAQ para áreas abrigadas do Porto de Paranaguá varia de 1,7 m (<10 nós) a 2,3 m (>15 nós) em função da velocidade.	Para as velocidades praticadas nesta seção do canal, a folga adotada pela APPA está menos restritiva que a da PIANC.
Canal de acesso ao Porto de Antonina. Abrigado.	FAQ = 0,5 m	A FAQ para áreas abrigadas do Porto de Paranaguá varia de 1,7 m (<10 nós) a 2,3 m (>15 nós) em função da velocidade.	Para as velocidades praticadas nesta seção do canal, a folga adotada pela APPA está menos restritiva que a da PIANC.

Tabela 26 – Comparativo das regras operacionais de tráfego e permanência de navios
Fonte: PIANC (2014) e Brasil (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com relação ao canal da Galheta, nota-se que as recomendações da PIANC são mais restritivas do que as normas da APPA em alguns trechos do canal, e menos restritivas em outros. Vale destacar que os valores informados para a PIANC foram obtidos pela metodologia de projeto conceitual das dimensões verticais do canal. Normalmente, esses valores são mais conservadores que os obtidos através da metodologia de projeto detalhado. Portanto, para os casos em que a PIANC está menos restritiva que a APPA, em uma análise detalhada, as normas da APPA seriam consideradas ainda mais rígidas. Já para os casos em que as normas da APPA

estão menos restritivas, o resultado de uma análise detalhada pode indicar que essas normas estão aderentes às recomendações da PIANC.

Portanto, conclui-se que a FAQ adotada para o trecho Alfa do canal da Galheta poderia ser menor, possibilitando, assim, a entrada de navios de maior calado. No entanto, tendo em vista que para os demais trechos do canal da Galheta a FAQ adotada atualmente está em concordância com as normas da PIANC, a entrada de navios maiores somente seria possível com a realização de intervenções.

Além disso, com a implementação de uma singradura pelo canal com menor velocidade e uso de rebocadores do tipo escolta pelo canal, seria possível um acréscimo ainda maior no calado dos navios que escalam os portos de Paranaguá e Antonina e existiria um maior número de trechos com cruzamentos de navios no canal. Entretanto, não há rebocadores em número e qualidade suficiente para auxiliar os navios na demanda do canal.

Quanto ao canal de acesso ao Porto de Antonina, a FAQ de apenas 0,5 m justifica-se devido às baixas velocidades praticadas nesse trecho do canal. Além disso, esta manobra é realizada com o auxílio de rebocadores. Portanto, apesar de ser menos restritiva que as recomendações da PIANC, a FAQ adotada não implica em riscos para a navegação.

Além disso, as seguintes melhorias podem ser executadas para incrementar a dinâmica do acesso ao complexo em questão:

- Alargar e aprofundar o canal a fim de possibilitar o cruzamento e as entradas noturnas de navios Post-Panamax e New-Panamax.
- Melhorar o balizamento para que sejam criados mais pontos de cruzamento ao longo do canal.
- Substituir as lanchas de praticagem por embarcações capazes de singrar sob mar de força nível, 2, 3 e 4 da escala Beaufort.

2.1.3.7. Estudos e Projetos

Esta seção apresenta os projetos referentes ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Dragagem de manutenção

A Ordem de Serviço nº 241/2015, para início das obras de dragagem de manutenção, foi assinada no dia 7 de dezembro de 2015 (APPA, 2015). A execução iniciou já na semana seguinte e o prazo de conclusão é de 12 meses a contar da assinatura. Portanto, a obra deve estar concluída ao final de novembro de 2016.

Segundo a APPA, a área dragada será de 7,3 milhões de metros cúbicos e vai restabelecer a profundidade de projeto dos canais e berços. Essas profundidades são as seguintes:

> Com campanhas de dragagem de manutenção programadas, e continuadas, o canal de acesso externo (área Alfa) continuará proporcionando os 15 metros de profundidade e o canal de acesso interno (áreas Bravo 1 e Bravo 2) terá profundidades entre 13 a 13,5 metros. Já no Porto de Antonina, a dragagem vai manter a profundidade do canal de acesso e da bacia de evolução (áreas Delta 1 e 2) entre 9 metros e 9,5 metros. (APPA, 2015).

Com as obras de ampliação e remodelação dos berços 202 a 214, pretende-se também realizar a dragagem de aprofundamento destes para 14,3 m de profundidade (DHN) e, portanto, haverá 13,8 m de calado operacional. Mais detalhes sobre essa obra estão disponíveis na próxima seção.

Dragagem de aprofundamento

A SEP/MTPA lançou em fevereiro de 2015 o RDC Eletrônico nº 05/2014, que prevê a contratação de empresa ou consórcio de empresas para a elaboração dos projetos básico e executivo de dragagem, sinalização, balizamento e execução das obras de dragagem de aprofundamento por resultado no Porto de Paranaguá.

Segundo a APPA:

> A empresa DTA Engenharia foi a vencedora da licitação, com o lance de R$ 394.291.082,29. O próximo passo do processo licitatório é a fase de habilitação. A empresa terá um prazo de seis meses para fazer os projetos básico e executivo e 11 meses para executar a obra. (APPA, 2015).

De acordo com o Anteprojeto das Obras (INPH; SEP/MTPA, 2014), estima-se um volume total a ser dragado de 14.042.735 m^3, correspondendo às áreas do canal de acesso e bacias de evolução do Porto de Paranaguá, conforme especificado na Tabela 27.

	ÁREA	PROFUNDIDADE ATUAL (m)	PROFUNDIDADE DE PROJETO DA DRAGAGEM (m)
Canal de Acesso	Alfa	15,0	16,0
	Bravo 1	13,5	15,0
	Bravo 2	13,0	14,0
	Charlie1	12,0	14,0
	Charlie 3	12,0	11,0 a 14,0
	Alternativo – TCP/Surdinho	11,5	14,0

Tabela 27 – Profundidades de projeto da dragagem do Porto de Paranaguá
Fonte: Adaptado de INPH/SEP (2014)

Está previsto, também, o alargamento de alguns trechos do canal de acesso. A área Alfa, que conta atualmente com 200 m de largura, com a dragagem passará a 250 m, já as áreas Bravo 1 e Bravo 2 passarão de 150 m para 200 m de largura.

Projeto VTMIS

A APPA está desenvolvendo um projeto para a implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (*Vessel Traffic Management and Information System* – VTMIS), para auxílio no controle de tráfego de navios, conforme contrato firmado para implantação do ISPS Code.

O Sistema VTMIS deverá coletar e processar dados do tráfego de embarcações por meio de sistemas e equipamentos instalados nos portos. Dentre os sistemas e equipamentos, podemos destacar:

- **Aplicativo de controle de tráfego**: aplicativo para o monitoramento dos alvos e de gerenciamento das informações e dados dos sensores do sistema VTMIS.
- **Servidores e estações de trabalho dedicados ao controle de tráfego**: equipamentos instalados no *datacenter* e no centro de controle operacional (CCO), para armazenagem dos dados coletados e processados, bem como para servir de interface homem-máquina.
- **Estação central VHF Marítimo**: estação central localizada no CCO, operando em canais de comunicação por rádio VHF, nas frequências dos serviços entre navios, operações portuárias e movimentações de navios.
- **Estação base AIS (*Automatic Identification System*)**: transmite periodicamente informações que orientam os navios também equipados com o sistema e conduz as mensagens que recebe às estações base no CCO.
- **Sistema CFTV**: sistema composto de *softwares* e câmeras de médio e de longo alcance, específicos para o controle de tráfego de navios.
- **Sistema redundante de energia**: sistemas capazes de estabilizar o fornecimento de energia elétrica para os equipamentos do sistema VTMIS em caso de falha do fornecimento principal.
- **Sensores Hidrológicos e estação meteorológica**: sistemas e equipamentos específicos para o levantamento de informações hidrológicas e meteorológicas, tais como marégrafo, medidor de viabilidade, medidor de precipitação pluviométrica, entre outros.

O Sistema VTMIS deverá prover a cobertura da área do porto organizado, das áreas internas e externas do canal de acesso, da bacia de manobras, das áreas de espera e fundeadouros, além do compartilhamento de informações do tráfego com os serviços aliados e de integração com sistemas de gerenciamento do Porto, dos sistemas dedicados à segurança portuária, do sistema de apoio e gerenciamento da Praticagem, dos sistemas de gerenciamento de carga e da propriedade em geral, do planejamento de acostagem, do sistema de cobrança de taxas portuárias, do controle de quarentena, do controle alfandegário e apoio às operações da Polícia Marítima, empregando *hardwares* e *softwares* de alto nível, base de dados, protocolos e *webservices,* utilizando padrões conhecidos e de eficiência comprovada pelo uso.

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 toda a mercadoria recebida ou com destino ao porto é escoada.

Esta seção traz subsídios a serem utilizados na realização dos estudos de demanda e capacidade dos acessos terrestres, apresentados nas seções 3.3.1 e 4.3.1.1.

2.1.4.1. Acesso rodoviário

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

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas:

- Conexão com a hinterlândia
- Entorno do porto
- Portarias de acesso
- Intraporto.

Inicialmente, foi realizada a análise das rodovias que conectam o Porto de Paranaguá, o Porto de Antonina, o TUP Cattalini e o futuro TUP Pontal do Paraná com a hinterlândia. Esses acessos estão interligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam os acessos dos veículos de carga até os terminais de destino e sofrem influência direta das movimentações nos portos.

Após as vias do entorno portuário, para os veículos de carga alcançarem o terminal de destino há a necessidade de passagem por portarias de acesso, que, se não forem bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito porto-cidade.

Na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro dos pátios públicos e TUPs, a fim de identificar condicionantes de gargalos que afetem as operações portuárias como um todo.

Conexão com a hinterlândia

Para acessar o Porto de Paranaguá, o Porto de Antonina e os TUPs Cattalini e Pontal do Paraná, a principal via de ligação com a hinterlândia é a BR-277, concentrando, portanto, todo o transporte rodoviário de cargas relacionado às instalações portuárias supracitadas.

A BR-277 se estende até as proximidades do Porto de Paranaguá e do TUP Cattalini, onde recebe o nome de Av. Senador Atílio Fontana. Próximo à cidade de Curitiba, a BR-277 se interliga às rodovias BR-376 e BR-116. Por outro lado, para acessar o Porto de Antonina, a BR-277 se conecta com a PR-408, e, para acessar o TUP Pontal do Paraná, interliga-se à PR-407.

A localização das rodovias da hinterlândia pode ser vista na Figura 23.



Figura 23 – Localização aproximada das rodovias da hinterlândia
Fonte: Google Earth (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nos trechos das rodovias analisadas a BR-376 é concessionada à Autopista Litoral-Sul, à BR-116, à Autopista Regis Bittencourt e às rodovias BR-277 e PR-407, e à Ecovia, que também é responsável pela conservação da PR-408.

São apresentadas na Tabela 28 as características prevalecentes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, à quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos, quando aplicável), à presença de acostamentos e se ele se apresenta em ambos os sentidos da via ou em apenas um, além da velocidade máxima permitida na via. Para o parâmetro velocidade máxima permitida, cabe salientar que este pode variar significativamente ao longo da via, sendo reduzido, por exemplo, em trechos urbanos.

Características das vias da hinterlândia						
Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-116	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Ambos os sentidos	100
BR-376	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Ambos os sentidos	100
BR-277	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Ambos os sentidos	100
PR-408	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	80
PR-407	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	90

Tabela 28 – Características das vias da hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na Tabela 29 encontram-se as condições de trafegabilidade predominantes nas vias 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.

Os parâmetros “conservação do pavimento”, “sinalização” e “fatores geradores de insegurança ao usuário” foram avaliados segundo a classificação: bom, regular e ruim. Para tanto, foram considerados os parâmetros citados no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006).

A categorização foi realizada por um avaliador de maneira visual e com o auxílio de questionários respondidos por caminhoneiros que trafegam com frequência pelas vias em análise. A percepção dos usuários torna a análise mais robusta, visto que algumas condições, como, por exemplo, presença de neblina, são eventuais e, portanto, poderiam ser negligenciadas pelo avaliador.

Condições de trafegabilidade			
Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-116	Razoável	Razoável	Baixa visibilidade
BR-376	Bom	Bom	Baixa visibilidade
BR-277	Bom	Bom	Presença de neblina/curvas sinuosas
PR-408	Bom	Bom	Não identificado
PR-407	Bom	Bom	Não identificado

Tabela 29 – Condições de trafegabilidade das vias da hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme apresentado na Tabela 29, para as cinco rodovias em estudo constatou-se que o estado de conservação do pavimento e da sinalização encontra-se bom ou razoável. Entre os fatores geradores de insegurança aos usuários, destacam-se a presença de neblina e de curvas sinuosas na BR-277, além de baixa visibilidade na BR-116 e na BR-376.

A Confederação Nacional do Transporte (CNT) realiza anualmente um diagnóstico de situação das rodovias federais e estaduais brasileiras, em que as avalia segundo a classificação ótimo, bom, regular, ruim e péssimo, também seguindo os parâmetros citados no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos (DNIT, 2006). Destaca-se, apenas, que o parâmetro “geometria”, abordado pela CNT, é considerado, no presente estudo, como um fator gerador de insegurança ao usuário.

Para as rodovias do estado do Paraná, abordadas na análise de hinterlândia, a Pesquisa CNT de Rodovias 2015 (CNT, 2015) aponta a situação apresentada na Tabela 30.

Condições de trafegabilidade					
Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-116	238	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-376	619	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-277	778	Bom	Ótimo	Bom	Bom
PR-408	29	Regular	Bom	Bom	Ruim
PR-407	19	Bom	Ótimo	Bom	Bom

Tabela 30 – Condições de trafegabilidade das rodovias paranaense segundo a CNT
Fonte: CNT (2015)

Salienta-se que a situação das rodovias apontada pela CNT pode diferir dos resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a Confederação avaliar uma extensão maior de rodovias no estado do Paraná, enquanto que, no Plano Mestre, os trechos analisados compreendem a rota portuária.

Com relação às rodovias da hiterlândia do Complexo Portuário, a BR-116 é considerada a mais importante ligação entre o Sudeste e o Sul do Brasil. Já na divisa dos estados de Paraná e Santa Catarina, próximo a cidade de Guaruva (Km 16), a rodovia BR-376 se conecta com a BR-101, que é o principal acesso entre o Paraná e o litoral de Santa Catarina. Dessa forma, tem seu tráfego intensificado no verão devido ao movimento gerado pelo turismo nas praias do estado catarinense.

A BR-277, por sua vez, atravessa o estado do Paraná desde Paranaguá, passando por Curitiba e chegando a Foz do Iguaçu, na divisa do Brasil com o Paraguai. Em Curitiba, ela se conecta a outras rodovias da hinterlândia do Porto (BR-376 e BR-116). Por se tratar do único acesso rodoviário ao porto, é recorrente a formação de filas na entrada de Paranaguá e na saída de Curitiba, situação que pode se intensificar nos períodos de safra.

A rodovia PR-408 cruza áreas urbanas das cidades de Morretes e de Antonina e, por esse motivo, apresenta interferência com o comércio local e com o grande número de pedestres e ciclistas que transitam no acostamento. Portanto, a via é dotada de redutores de velocidade, como quebra-molas, e a velocidade máxima permitida de 80 quilômetros por hora, muitas vezes, é reduzida para 60 ou até 40 quilômetros por hora.

Considerando o futuro acesso ao TUP Pontal do Paraná, a PR-407 tem seu movimento intensificado no verão por ser o principal acesso à Praia de Leste e à Pontal do Sul, assim, nos meses que compreendem a referida estação, a via pode representar um gargalo aos veículos de carga que se destinarão ao terminal.

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) 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 da rodovia. Sendo assim, uma rodovia com LOS “F” opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

A capacidade de uma rodovia, considerando a metodologia do HCM, pode ser interpretada como sendo a máxima taxa horária de fluxo de tráfego esperada em uma seção, por sentido, durante um dado período de tempo, nas condições prevalecentes da via, do tráfego e ambientais. O tempo de análise é normalmente de uma hora.

Dessa forma, é necessário definir um cenário temporal e, portanto, foram feitas análises de sazonalidade com relação aos dados de demanda de tráfego, disponibilizados pelas concessionárias responsáveis pelos segmentos estudados. Verificou-se que o mês de janeiro apresentou o maior volume de tráfego, no ano de 2015. Por conseguinte, definiu-se como

cenário temporal o ano de 2015, o mês de janeiro e, para a definição do dia da semana, tomou-se a média entre os dias típicos (terça, quarta e quinta-feira).

A segmentação adotada seguiu, de modo geral, os trechos já definidos como homogêneos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para rodovias federais, por meio do Sistema Nacional de Viação (SNV). Vale ressaltar que, para um trecho da BR-277 (código SNV 277BPR0033), em virtude de sua extensão e de características distintas dentro do mesmo SNV, como diferentes tipos de terreno e de números de faixa, ele foi segmentado novamente. Para as rodovias que não possuem SNV, considerou-se as características físicas de homogeneidade e de disponibilização de dados de contagem de tráfego.

A Tabela 31 apresenta os segmentos estudados, situados na hinterlândia do Complexo Portuário, os quais se encontram representados na Figura 24

Rodovia - segmento	Código SNV	Tipo	Concessão	Local de início	Local de fim	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
BR-116-1	116BPR2730	Dupla	Autopista Régis Bittencourt	Represa do Capivari	Entr. PR-410 (Graciosa)	42,2	59,3	17,1
BR-116-2	116BPR2740	Dupla	Autopista Régis Bittencourt	Entr. PR-410 (Graciosa)	Iníc. Cont. Leste Curitiba (Quatro Barras)	59,3	71,1	11,8
BR-116-3	116BPR2750	Dupla	Autopista Litoral Sul	Iníc. Cont. Leste Curitiba (Quatro Barras)	Entr. PR-415 (p/ Piraquara)	71,1	90,1	19
BR-116-4	116BPR2755	Dupla	Autopista Litoral Sul	Entr. PR-415 (p/ Piraquara)	Entr. BR-277(A)	90,1	96,9	6,8
BR-116-5	116BPR2760	Dupla	Autopista Litoral Sul	Entr. BR-277(A)	Entr. BR-376(A)	96,9	106,4	9,5
BR-116-6	116BPR2770	Dupla	Autopista Litoral Sul	Entr. BR-376(A)	Entr. BR-376(B)/476/277(B) (Curitiba Sul/Pinheirinho)	106,4	119,2	12,8
BR-116-7	116BPR2790	Dupla	Autopista Planalto Sul	Entr. BR-277(B)/376(B)/476 (Curitiba Sul/Pinheirinho)	Cabeceira Norte Ponte Rio Iguaçú	119,2	128,1	8,9
BR-116-8	116BPR2793	Dupla	Autopista Planalto Sul	Cabeceira Norte Ponte Rio Iguaçú	Entr. PR-510 (Mandirituba)	128,1	145,5	17,4
BR-376-9	376BPR0480	Dupla	Autopista Litoral Sul	Entr. BR-116(B)	Entr. PR-281 (p/ Tijucas do Sul)	614,4	644,5	30,1
BR-277-10	277BPR0033	Dupla	Ecovia	Km 43,6	Entr. BR-116(A) (Contorno Leste Curitiba)	43,6	70,4	26,4
BR-277-11	277BPR0033	Dupla	Ecovia	Km 36,7	Km 43,6	36,7	43,6	6,9
BR-277-12	277BPR0033	Dupla	Ecovia	Acesso Morretes	Km 36,7	29	36,7	7,7
BR-277-13	277BPR0030	Dupla	Ecovia	Entr. BR-101/PR-408 (p/ Morretes)	Acesso Morretes	23,8	29	5,2
BR-277-14	277BPR0025	Dupla	Ecovia	Entr. PR-508 (p/ Matinhos)	Entr. BR-101/PR-408 (p/ Morretes)	9,9	23,8	13,9
BR-277-15	277BPR0020	Dupla	Ecovia	Entr. PR-407	Entr. PR-508 (p/ Matinhos)	6,5	9,9	3,4
BR-277-16	277BPR0015	Dupla	Ecovia	Acesso Paranaguá	Entr. PR-407	4,7	6,5	1,8
PR-407-17	-	Dupla	Ecovia	Entr. BR-277 (Km 7)	Acesso Pontal do Paraná	0	3,5	3,5
PR-407-18	-	Simples	Ecovia	Entr. BR-277 (Km 7)	Acesso Pontal do Paraná	3,5	15	14,5

Tabela 31 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia
Fonte: DNIT (2015) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 24 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Vale salientar que havia outros segmentos no escopo do estudo, referentes ao acesso do Porto de Antonina, situados em sua hinterlândia e pertencentes à PR-408. No entanto, devido à falta de dados de volume de tráfego disponíveis para essa rodovia, não foi possível realizar os cálculos de capacidade de seus segmentos, de modo que, a PR-408 não se encontra representada na Figura 24.

O cálculo de capacidade rodoviária utiliza dados de infraestrutura e de demanda de tráfego, em que os dados de infraestrutura são levantados conforme as características prevalecentes da via e os de demanda de tráfego são estimados com base nos dados de volume de tráfego observados durante determinado período, relacionados a cada direção dos segmentos em estudo.

A Tabela 32 exibe as características prevalecentes de infraestrutura, como a largura de faixa de rolamento e do acostamento das rodovias analisadas.

Rodovia	Tipo	Divisor central	Largura de faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)	Largura do acostamento (m)
BR-116	Dupla	Sim	3,5	1,0	2,0	Não se aplica
BR-376	Dupla	Sim	3,5	1,0	2,0	Não se aplica
BR-277	Dupla	Sim	3,5	1,0	2,5	Não se aplica
PR-407	Dupla	Sim	3,6	1,0	2,5	Não se aplica
PR-407	Simples	Não	3,4	Não se aplica	Não se aplica	2,5

Tabela 32 – Características prevalecentes de infraestrutura da BR-116, da BR-376, da BR-277 e da PR-407
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Salienta-se que os dados de infraestrutura prevalecentes da PR-407 foram divididos em dois segmentos, em razão de um trecho da rodovia ser duplicado e o outro ser de pista simples.

No que tange aos dados de demanda de tráfego, uma vez que os segmentos das rodovias analisadas encontram-se sob concessão (Tabela 31), sua análise foi realizada a partir da disponibilização dos volumes de tráfego atuais, por parte das respectivas concessionárias, observados durante o ano de 2015 nas praças de pedágio ou em postos de contagem situados nos segmentos em análise.

Exceto nos trechos da PR-407, não havia dados de contagem de tráfego oriundos da concessionária Ecovia. No entanto, havia dados procedentes de contagens de tráfego realizadas pela Prefeitura Municipal de Paranaguá. Logo, foram utilizados esses dados, que precisaram ser expandidos e projetados para o cenário temporal adotado (ano de 2015, mês de janeiro e média dos dias típicos).

Os dados de demanda de tráfego utilizados no cálculo do HCM são o Volume da Hora de Pico (VHP), o percentual de Veículos Pesados (%VP) e o Fator de Hora de Pico (FHP). Identificada a hora de pico, para calcular o FHP fez-se uso dos volumes de tráfego provenientes das contagens com dados agregados em 15 minutos, com duração de 24 horas por dia.

O cálculo do HCM é realizado de forma diferente para rodovias de duas faixas (pista simples) e rodovias de faixas múltiplas (pista dupla). Em virtude disso, além dos dados da Tabela 32, os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço calculado para o mês de janeiro do ano de 2015, considerando as demais variáveis necessárias a cada tipo de rodovia, estão apresentados na Tabela 33 (pista simples) e na Tabela 34 (pista dupla).

Rodovia - segmento	Sentido	Classe	Terreno	% não ultrapassagem	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
PR-407-18	Norte - Sul	I	Plano	42	0,48	90	773	12	0,95	D
PR-407-18	Sul - Norte	I	Plano	45	0,48	90	818	20	0,93	D

Tabela 33 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia
Fonte: Prefeitura Municipal de Paranaguá (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Rodovia - segmento	Sentido	Terreno	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
BR-116-1	Norte - sul	Ondulado	0,76	100	681	58	0,91	A
BR-116-1	Sul - norte	Ondulado	0,76	100	676	53	0,91	A
BR-116-2	Norte - sul	Plano	0,93	100	681	58	0,91	A
BR-116-2	Sul - norte	Plano	0,76	100	676	53	0,91	A
BR-116-3	Norte - sul	Plano	0,26	100	681	58	0,91	A
BR-116-3	Sul - norte	Plano	0,21	100	676	53	0,91	A
BR-116-4	Norte - sul	Plano	0,74	100	681	58	0,91	A
BR-116-4	Sul - norte	Plano	0,59	100	676	53	0,91	A
BR-116-5	Norte - sul	Plano	1,16	100	1.933	13	0,98	B

Rodovia - segmento	Sentido	Terreno	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
BR-116-5	Sul - norte	Plano	1,26	100	2.372	11	0,93	C
BR-116-6	Leste - oeste	Plano	0,70	100	1.933	13	0,98	B
BR-116-6	Oeste - leste	Plano	0,86	100	2.372	11	0,93	C
BR-116-7	Norte - sul	Plano	2,36	80	1.933	13	0,98	C
BR-116-7	Sul - norte	Plano	1,57	80	2.372	11	0,93	C
BR-116-8	Norte - sul	Plano	2,18	80	675	20	0,96	A
BR-116-8	Sul - norte	Plano	2,41	80	781	23	0,97	A
BR-376-9	Norte - sul	Plano	0,96	100	1.430	28	0,91	B
BR-376-9	Sul - norte	Plano	0,90	100	1.343	22	0,91	B
BR-277-10	Leste - oeste	Plano	0,46	100	3.399	19	0,91	E
BR-277-10	Oeste - leste	Plano	0,55	100	3.399	19	0,91	E
BR-277-11[4]	Leste - oeste	Montanhoso	0,46	80	3.399	19	0,91	E
BR-277-11[5]	Oeste - leste	Montanhoso	0,55	80	3.399	19	0,91	F
BR-277-12	Leste - oeste	Montanhoso	0,46	80	3.399	19	0,91	F
BR-277-12	Oeste - leste	Montanhoso	0,55	80	3.399	19	0,91	F
BR-277-13	Leste - oeste	Plano	2,22	80	1.570	35	0,95	B
BR-277-13	Oeste - leste	Plano	1,67	80	1.451	41	0,97	B
BR-277-14	Leste - oeste	Plano	1,18	100	1.570	35	0,95	B
BR-277-14	Oeste - leste	Plano	0,88	100	1.451	41	0,97	B
BR-277-15	Leste - oeste	Plano	1,01	100	1.570	35	0,95	B
BR-277-15	Oeste - leste	Plano	0,86	100	1.451	41	0,97	B
BR-277-16	Leste - oeste	Plano	0,96	100	1.570	35	0,95	B
BR-277-16	Oeste - leste	Plano	0,58	100	1.451	41	0,97	B
PR-407-17	Norte - sul	Plano	3,14	90	773	12	0,95	A
PR-407-17	Sul - norte	Plano	3,14	90	818	20	0,93	A

Tabela 34 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia
Fonte: Autopista Regis Bittencourt (2015); Autopista Planalto Sul (2015); Autopista Litoral Sul (2015); Ecovia (2015); PMPGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

[4] Trecho de serra com três faixas.
[5] Trecho de serra com três faixas.

Os resultados apresentados na Tabela 33 e na Tabela 34 podem ser visualizados na Figura 25.



Figura 25 – LOS acessos rodoviários: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A análise de capacidade rodoviária utilizando o HCM é direcional, logo os resultados são apresentados de acordo com o sentido do trecho em análise. Em virtude de as características de infraestrutura e de demanda de tráfego serem semelhantes, os níveis de serviço são os mesmos para os dois sentidos na maior parte dos segmentos estudados – exceto para dois segmentos da BR-116 (BR-116-5 e BR116-6), que apresentam LOS B no sentido Norte-Sul e LOS C no sentido Sul-Norte, bem como para o trecho BR-277-12, em que se verificou LOS E no sentido Leste-Oeste e LOS F no sentido Oeste-Leste.

De modo geral, nota-se que os acessos ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina situados na hinterlândia operam com bom nível de serviço, abaixo de sua capacidade de operação, com exceção dos segmentos BR-277-10, BR-277-11 e BR-277-12, que apresentaram LOS E e LOS F, os quais correspondem a uma situação indesejável. No LOS E, a rodovia opera no limite de sua capacidade, os veículos trafegam em baixas velocidades, as paradas são frequentes e as condições de circulação apresentam-se instáveis e forçadas – enquanto que, no LOS F, a demanda de veículos excede a capacidade da rodovia e ocorrem os congestionamentos.

Como já mencionado, para o cálculo do nível de serviço são consideradas diferentes variáveis, as quais influenciam no resultado do LOS alcançado. Dentre elas, pode-se citar o tipo de terreno, identificado como montanhoso para esses segmentos mais preocupantes (BR-277-10, BR-277-11 e BR-277-12), o qual, aliado ao alto volume de veículos que trafegam no trecho, atua no agravamento do nível de serviço, diminuindo a capacidade do trecho.

Outro segmento que inspira atenção é o PR-407-18, que apresentou LOS D, o qual corresponde a uma situação que começa a ser instável, mas que ainda é aceitável, desde que o volume de veículos da hora de pico não ocorra por períodos longos. Ressalta-se que, como já

mencionado, a identificação dos níveis de serviços ocorre durante a hora de pico, ou seja, fora desse horário a rodovia opera com melhores condições de trafegabilidade do que as descritas.

Entorno do Porto

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 de Paranaguá e do Porto de Antonina, incluindo também o TUP Cattalini e o TUP Pontal do Paraná.

Nos acessos ao Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini nota-se a interferência dos veículos de carga sobre o tráfego urbano da cidade de Paranaguá. Para minimizar os impactos gerados ao tráfego da cidade, em 2012, a APPA e o Departamento Municipal de Trânsito (DEMUTRAN) estabeleceram rotas obrigatórias, porém não exclusivas, para os veículos de carga com destino aos terminais portuários do Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini. As vias pertencentes a esta rota, serão tratadas neste estudo por "vias do entorno do Porto" e suas localizações encontram-se na Figura 26.



Figura 26 – Vias do entorno do Porto de Paranaguá e TUP Cattalini
Fonte: Google Earth (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Salienta-se que a Avenida Gabriel Lara foi incluída à rota indicada pela APPA no PDZ de 2014 por dar acesso ao terminal da Bunge. Além disso, foi incluído o trecho da Avenida Ayrton Senna da Silva, destacado em vermelho na Figura 26, por ser utilizado pelos caminhões como rota de retorno do Porto de Paranaguá. As vias estabelecidas como rota ao Porto estão em consonância com a Lei nº 3039/2009, que dispõe sobre as vias aonde o tráfego de veículos pesados é permitido.

Nas rotas de acesso às instalações portuárias, também se verifica a existência de interrupções de tráfego causadas pelas passagens de trens em nível em diferentes pontos. Um trecho crítico para o acesso rodoviário é a passagem de nível próxima à Av. Coronel Santa Rita, onde observa-se, habitualmente, a formação de filas, pois, de acordo com a lei supracitada, por esse ponto trafegam todos os caminhões com destino aos terminais de Paranaguá.

A Figura 27 mostra a localização das passagens em nível em Paranaguá, com destaque para a localização da passagem em nível próxima à Av. Coronel Santa Rita.



Figura 27 - Passagens em nível
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Outro ponto crítico encontra-se no início da delimitação do entorno do Porto, próximo ao km 5 da BR-277, na interseção da Avenida Ayrton Senna da Silva com a Avenida Senador Atílio Fontana. Pelo fato de esse ser o ponto de ligação entre duas vias com tráfego intenso em meio a uma área intensamente urbanizada, a frequência de acidentes é elevada, o que acarreta em constantes congestionamentos ou diminuição da velocidade operante.

O acesso ao Porto de Antonina se dá por meio de vias que passam em regiões urbanizadas da cidade de Antonina, como pode ser observado na Figura 28. Ademais, boa parte do trajeto é composto de vias estreitas, sem acostamento e pavimentadas com paralelepípedo.

Ressalta-se que, após o Terminal Barão do Tefé – local que está sendo utilizado como pátio de estacionamento –, os veículos de carga percorrem cerca de 2 km pela Rua Eng. Luís Augusto de Leão Fonseca até chegar no Terminal Ponta do Félix.

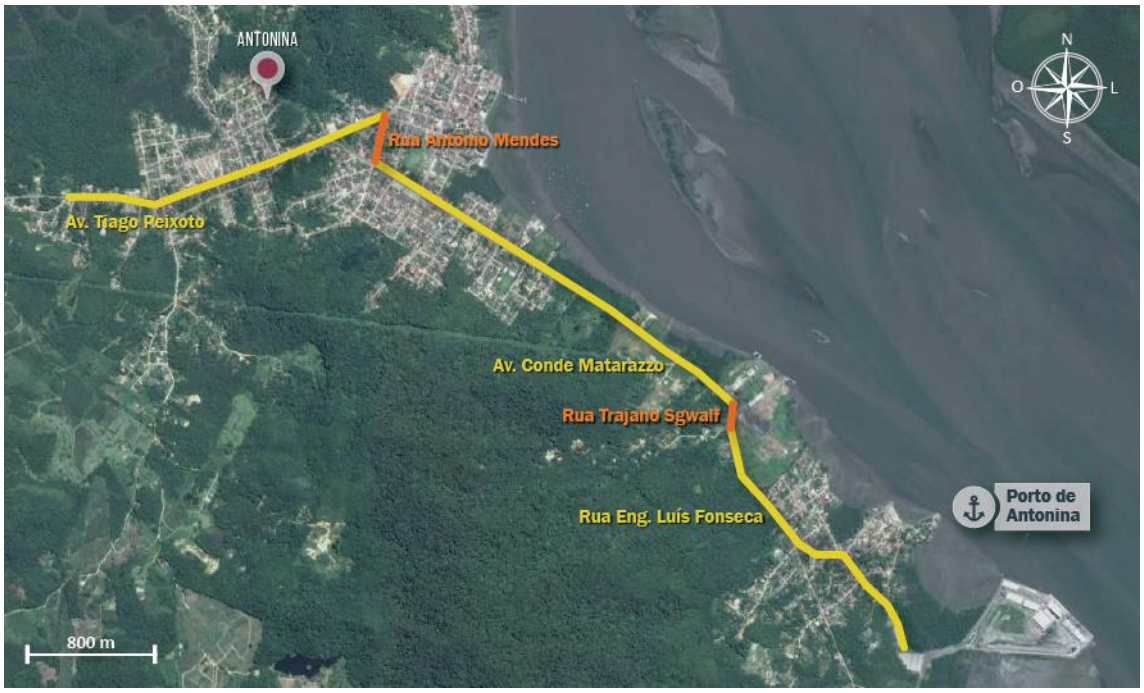


Figura 28 – Vias do entorno do Porto de Antonina
Fonte: Google Earth (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nessas vias há o movimento intenso de pedestres e ciclistas, fazendo com que os veículos de carga trafeguem em baixas velocidades, variando entre 30 e 40 quilômetros por hora, sendo essa a velocidade máxima permitida. Por outro lado, o trajeto apresenta apenas um cruzamento em nível entre rodovia e ferrovia (ALLMS), o qual não representa um gargalo no acesso ao Porto de Antonina, pois, atualmente, a ferrovia não transporta carga nesse trecho.

Para acessar o futuro TUP Pontal do Paraná, os veículos de carga deverão transitar por uma nova via, contemplada no projeto do TPPP, chamada de Via Portuária, a qual ligará o futuro terminal à PR-407. Desta forma, o movimento gerado pelo TUP não deverá afetar o trânsito urbano. A Figura 29 mostra a localização das vias do entorno do TUP Pontal do Paraná.



Figura 29 – Vias do entorno do TUP Pontal do Paraná
Fonte: TPPP (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto de Paranaguá, do Porto de Antonina e dos TUPs Cattalini e Pontal do Paraná foram analisadas e suas principais características predominantes podem ser vistas na Tabela 35.

Características das vias do entorno portuário							
Rodovia	Cidade	Pavimento	Faixas	Senti-do	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Senador Atílio Fontana	Paranaguá	Asfalto	2	Duplo	Não	Sim/ambos os lados	60
Av. Bento Rocha	Paranaguá	Asfalto	3	Duplo	Não	Não	60
Av. Gabriel Lara	Paranaguá	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
Av. Coronel Santa Rita	Paranaguá	Asfalto	2	Duplo	Não	Não	60
Av. Ayrton Senna da Silva	Paranaguá	Asfalto	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Manoel Bonifácio	Paranaguá	Asfalto	2	Duplo	Não	Não	60
Av. Coronel José Lobo	Paranaguá	Asfalto	4	Duplo	Sim	Não	30
R. Soares Gomes	Paranaguá	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
R. Padre Manoel Pereira	Paranaguá	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
R. Barão do Rio Branco	Paranaguá	Asfalto	2	Duplo	Não	Não	30
Manoel Corrêa	Paranaguá	Bloquetes sextravados	2	Duplo	Não	Não	30
Av. Portuária	Paranaguá	Asfalto	4	Duplo	Sim	Não	20
Av. Atlântica	Pontal do Paraná	Asfalto	2	Duplo	Não	Não	60

Características das vias do entorno portuário							
Av. Tiago Peixoto	Antonina	Asfalto e Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	40
R. Antônio Mendes	Antonina	Asfalto	2	Duplo	Não	Não	30
Av. Conde Matarazzo	Antonina	Asfalto e Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	40
R. Trajano Sgwalf	Antonina	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
R. Eng. Luís Augusto de Leão Fonseca	Antonina	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30

Tabela 35 – Características das vias do entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na Tabela 36 encontram-se as condições de trafegabilidade das vias do entorno do Complexo Portuário em estudo.

Condições de trafegabilidade				
Rodovia	Cidade	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Senador Atílio Fontana	Paranaguá	Boa	Razoável	Não identificado
Av. Bento Rocha	Paranaguá	Ruim	Ruim	Falta de semáforos
Av. Gabriel Lara	Paranaguá	Razoável	Razoável	Não identificado
Av. Coronel Santa Rita	Paranaguá	Razoável	Bom	Não identificado
Av. Ayrton Senna da Silva	Paranaguá	Ruim	Ruim	Iluminação deficiente
Av. Manoel Bonifácio	Paranaguá	Razoável	Ruim	Não identificado
Av. Coronel José Lobo	Paranaguá	Razoável	Razoável	Não identificado
R. Soares Gomes	Paranaguá	Ruim	Ruim	Não identificado
R. Padre Manoel Pereira	Paranaguá	Ruim	Ruim	Não identificado
R. Barão do Rio Branco	Paranaguá	Razoável	Razoável	Não identificado
Manoel Corrêa	Paranaguá	Razoável	Razoável	Não identificado
Av. Portuária	Paranaguá	Razoável	Ruim	Não identificado
Av. Atlântica	Pontal do Paraná	Boa	Boa	Não identificado
Av. Tiago Peixoto	Antonina	Razoável	Razoável	Não identificado
R. Antônio Mendes	Antonina	Razoável	Ruim	Não identificado
Av. Conde Matarazzo	Antonina	Razoável	Ruim	Não identificado
R. Trajano Sgwalf	Antonina	Razoável	Razoável	Não identificado
R. Eng. Luís Augusto de Leão Fonseca	Antonina	Razoável	Razoável	Não identificado

Tabela 36 – Condições de trafegabilidade no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que, de maneira geral, a maioria das vias do entorno das instalações analisadas encontram-se com pavimentação que varia de razoável a ruim, prejudicando

consideravelmente a fluidez do tráfego e diminuindo a velocidade operacional das vias. Grande parte das vias não possui acostamento e é composta por pista simples.

A sinalização vertical se mostra deficiente, dificultando, por exemplo, o entendimento dos limites de velocidades em diversos trechos. A sinalização horizontal é, em alguns casos, inexistente, como nas vias em paralelepípedos, e em outros casos se encontra bastante desgastada. A falta de sinalização horizontal gera insegurança ao usuário e pode ser um fator facilitador na ocorrência de acidentes.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

A presente análise considerou apenas os acessos no entorno portuário do Porto de Paranaguá e do TUP Cattalini, em virtude da inexistência de dados a respeito dos volumes de tráfego nas proximidades do Porto de Antonina e do futuro TUP Pontal do Paraná.

Os arredores do Porto de Paranaguá e do TUP Cattalini consistem em uma área densamente urbanizada. Em razão disso, o método de fluxo ininterrupto do HCM pôde ser aplicado apenas em poucos trechos da rota de acesso a essas instalações. Salienta-se que, para esses segmentos, foi necessária a adoção de algumas simplificações, haja vista a existência de premissas e limitações relacionadas à aplicação do método.

Então, para complementar a análise, utilizou-se também o método de fluxo interrompido, do mesmo manual de cálculo de capacidade rodoviária, que é empregado para calcular o nível de serviço em interseções. Para a sua aplicação é necessária a disponibilidade de dados de volume de tráfego detalhados, considerando todos os movimentos das aproximações da interseção em estudo.

Dessa forma, vale ressaltar que são métodos de cálculos diferentes e realizados de forma isolada, em que a avaliação da interseção (fluxo interrompido) ocorre de maneira singular, sem observar as características dos segmentos anteriores ou posteriores a ela. Já o método ininterrupto pondera a respeito do segmento como um todo, mas sem incluir a interseção.

Existem diferentes tipos de interseção que podem ser modelados no HCM, com o objetivo de averiguar a sua capacidade rodoviária. Logo, o emprego do método e a interpretação de seus resultados ocorrem de acordo com o tipo de interseção que está sendo avaliada.

Observada a rota de acesso no entorno portuário, verificou-se a existência de uma diversidade de interseções, sendo que as mais comuns são as que consideram o cruzamento entre duas vias, em que a preferência é da via principal e há sinalização para controlar os veículos na via secundária. Esse tipo de interseção é denominado no HCM como *Two Way Stop Controlled* (TWSC), a qual deve ser modelada considerando cada movimento dos fluxos que a compõe.

Ainda considerando a rota de acesso aos terminais portuários, além das interseções TWSC, foram identificadas interseções semaforizadas, descritas no HCM como sinalizadas (*signalized*). Devido à falta de dados com o nível de detalhamento necessário à análise desse tipo de interseção, não foi possível estimar sua capacidade. Verificou-se, também, a presença de rotatórias com diferentes características.

As rotatórias também podem ter seu nível de serviço estimado no HCM, em que são chamadas de *roundabouts.* Contudo, haja vista as configurações geométricas das rotatórias em análise, foi necessário utilizar outra análise do HCM para segmentos urbanos, bem como uma modelagem de microssimulação de tráfego, por meio do *software* Aimsun 8.0.

A Figura 30 apresenta, em destaque, os trechos das vias do entorno portuário que tiveram seu LOS estimado, bem como a localização das interseções para as quais, mediante a disponibilidade de dados volumes de tráfego detalhados, foi possível calcular o nível de serviço.



Figura 30 – Segmentos e localização das interseções analisadas no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para os segmentos das avenidas Senador Atílio Fontana e Ayrton Senna, estimou-se o nível de serviço com base no método do HCM de fluxo ininterrupto devido ao enquadramento de suas características. Todavia, para as quatro interseções indicadas na Figura 30, fez-se uso dos métodos para fluxo interrompido, por meio dos modelos: TWSC ou *Urban Street Segments*, sendo este último aliado à microssimulação de tráfego.

A Tabela 37 apresenta as características predominantes em relação à infraestrutura dos trechos analisados como sendo de fluxo ininterrupto de veículos. Ainda com relação à análise desses trechos, a Tabela 38 exibe os principais dados de demanda de tráfego e o LOS para o segmento de pista simples (Av. Senador Atílio Fontana), e a Tabela 39, para os de pista dupla (Av. Ayrton Senna).

Rodovia	Tipo	Divisor central	Largura da faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstru-ção lateral à direita (m)	Largura doacosta-mento (m)
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	Simples	Não	3,4	Não se aplica	Não se aplica	2,5
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva	Dupla	Sim	3,4	0	1	Não se aplica

Tabela 37 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias estudadas no entorno
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Rodovia - segmento	Senti-do	Clas-se	Terre-no	% de não ultrapas sagem	Acessos /km	Velocida-de limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	Norte - Sul	III	Plano	100	3	60	619	17,0	0,92	D
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	Sul - Norte	III	Plano	100	3	60	690	22,6	0,95	D

Tabela 38 – Principais dados de demanda de tráfego e LOS: rodovias de pista simples no entorno
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Rodovia - segmento	Sentido	Terre-no	Acessos /km	Velocida-de limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-1	Oeste-Leste	Plano	4	70	1.239	25	0,74	C
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-1	Leste-Oeste	Plano	3	70	1.644	25	0,91	C
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-2	Oeste-Leste	Plano	6	70	2.005	25	0,95	D
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-2	Leste-Oeste	Plano	4	70	1.230	25	0,84	C

Tabela 39 – Principais dados de demanda de tráfego e LOS: rodovias de pista dupla no entorno
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É importante salientar que, tendo em vista as limitações na aplicação do método do HCM aliadas a algumas características de infraestrutura e volume dos segmentos da Av. Ayrton Senna da Silva, foi necessário aplicar algumas simplificações. Adotou-se a velocidade limite como sendo de 70 quilômetros por hora, apesar de a sinalização vertical indicar velocidade máxima permitida de 60 quilômetros por hora. Isso ocorre porque com a velocidade de 60 quilômetros por hora, associada às características de largura de faixa, de acostamento, e número de acessos por quilômetro, não estava sendo atingido o valor de velocidade de fluxo livre mínimo para usar o HCM.

Além disso, o HCM considera que a participação máxima de veículos pesados é de 25%, então admitiu-se esse percentual. No entanto, os dados de demanda de tráfego apontaram que a participação de veículos pesados nessa avenida é, em média, de 36%.

Com a Figura 31 é possível observar os níveis de serviço estimados, correspondentes aos segmentos descritos anteriormente.



Figura 31 – LOS dos acessos rodoviários: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O cálculo do LOS para as vias do entono portuário considerou o mesmo cenário temporal da hinterlândia, ou seja, o ano de 2015, o mês de janeiro e a média dos dias típicos da semana (terça, quarta e quinta-feira). Logo, verificou-se LOS D para a Av. Senador Atílio Fontana, o que indica condições de trafegabilidade que começam a ser instáveis na hora de pico. No entanto, trata-se de uma situação tolerável por períodos não muito longos.

Com relação à Av. Ayrton Senna, estimou-se LOS C em alguns trechos (Figura 31), indicando a presença de condições estáveis de tráfego, e em um dos segmentos LOS D, devido à maior densidade de acessos por quilômetro, o que acarreta em aumento na incidência de veículos, contribuindo para o início de uma situação instável no tráfego no sentido de retorno ao Porto.

Para análise do nível de serviço das interseções 1 e 3 (conforme Figura 30), fez-se o uso de microssimulação de tráfego para estimar os tempos de atraso das aproximações existentes, bem como a densidade de veículos nessas aproximações. Para tanto, foram considerados os dados de volumes de tráfego disponibilizado pela PMGUA (2008).

Para essas duas interseções, utilizou-se a determinação do LOS para segmentos urbanos, que considera duas formas de mensuração: uma por meio dos movimentos e do tempo de viagem, que sofre influência direta do tempo de atraso, de modo que quanto maior o tempo de atraso na aproximação, pior será seu nível de serviço; a outra é a relação entre o volume e a capacidade – quando essa relação atinge 1, sabe-se que o LOS F foi alcançado.

A partir dos resultados obtidos com a microssimulação, identificou-se o LOS para as interseções 1 e 3, conforme os critérios de determinação do HCM para segmentos urbanos (Tabela 40).

Controle de atraso (segundos/veículos)	LOS para a relação volume (v) e capacidade (c) - v/c ≤ 1.0	LOS para a relação volume (v) e capacidade (c) - v/c > 1.0
00-10	A	F
>10-15	B	F
>15-25	C	F
>25-35	D	F
>35-50	E	F
>50	F	F

Tabela 40 – Critérios parta determinação do LOS com base no tempo de atraso
Fonte: HCM (2010)

A Figura 32 exibe os tempos de atraso, em segundos, estimados para as seções das aproximações na interseção 1.

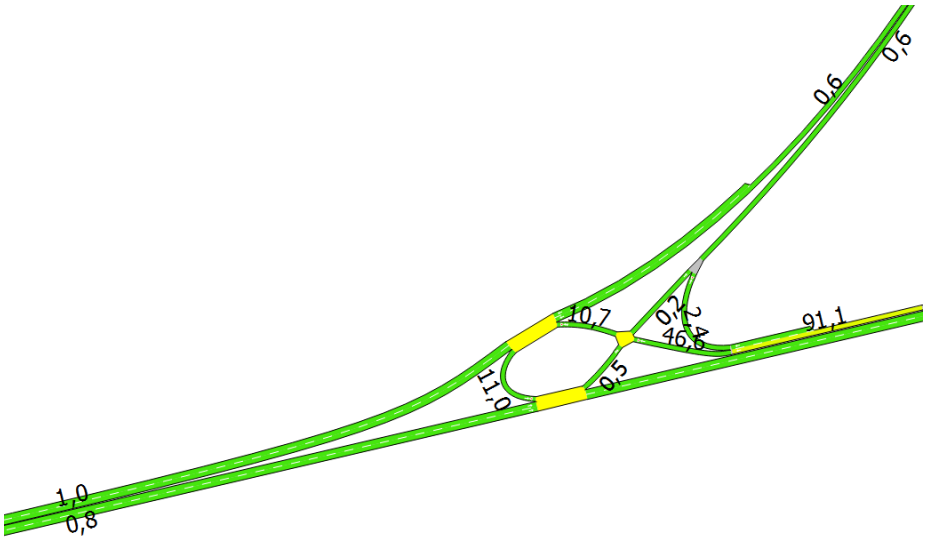


Figura 32 – Tempos de atraso na interseção 1
Fonte: PMGUA (2008) Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O sentido das aproximações por seção da interseção 1, os volumes na hora de pico e os respectivos LOS são exibidos de maneira esquemática na Figura 33.

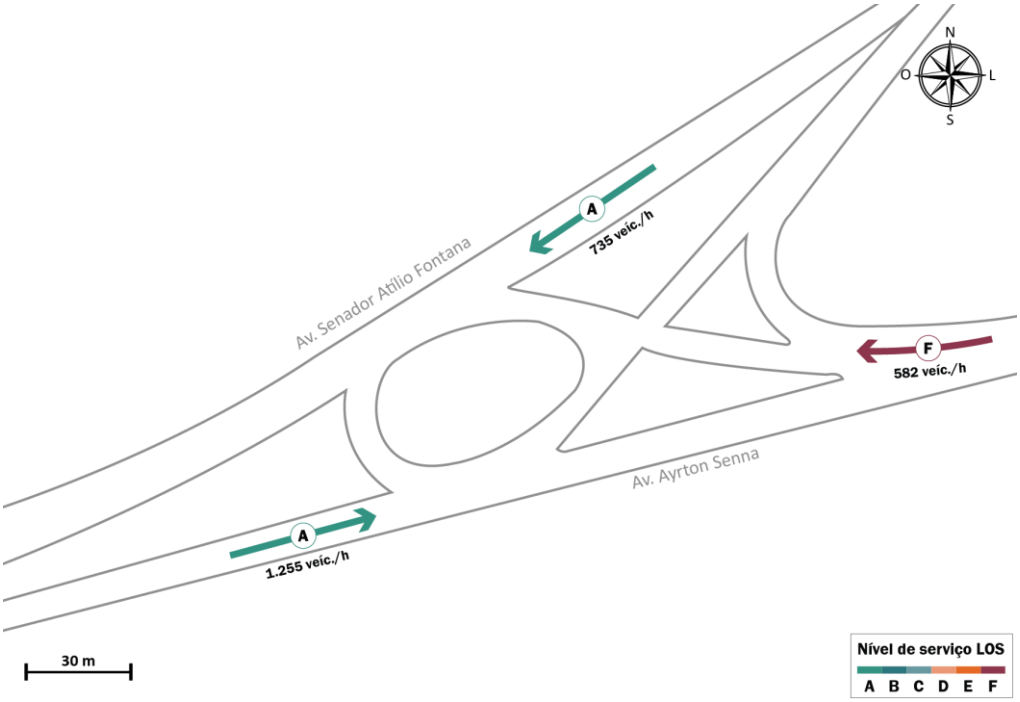


Figura 33 – Aproximações e LOS: interseção 1
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os resultados alcançados representam as características particulares de sinalização dessa rotatória, pois as aproximações em que se verificou LOS A correspondem a vias preferenciais, nas quais não há controle de fluxo; ao passo que na aproximação que apresentou LOS F existe sinalização controlando o tráfego, de modo que isto afeta a velocidade dos veículos, implicando em um maior tempo de atraso. Esse nível de serviço representa a circunstância de congestionamento.

A partir da análise, verifica-se que o retorno dos caminhões pela Av. Ayrton Senna sofre interferência da formação de filas nessa rotatória no ponto de acesso à Av. Senador Atílio Fontana. Por outro lado, os veículos que saem do Porto de Paranaguá e do TUP Cattalini pela Avenida Senador Atílio Fontana não são afetados por tempos de atrasos relevantes nessa interseção.

A Figura 34 apresenta o nível de serviço e o volume de veículos na hora de pico nas aproximações da interseção analisada como sendo do tipo TWSC, identificada com o número 2 na Figura 30.

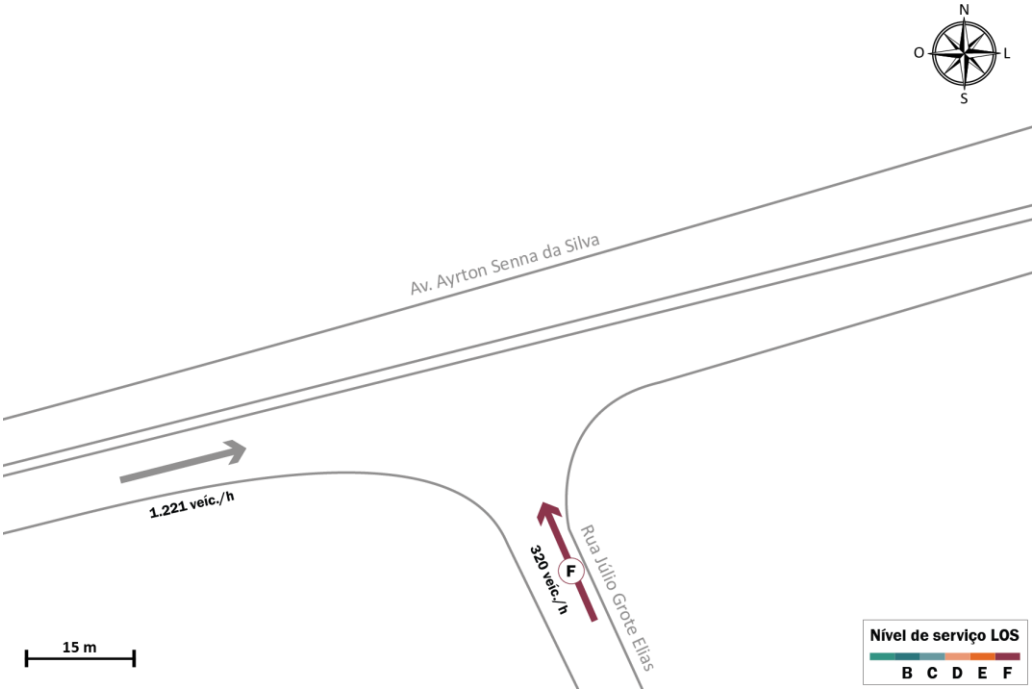


Figura 34 – LOS e veículos na hora de pico: interseção 2
Fonte: PMGUA (2008) Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A interseção 2 possui 3 movimentos e, tendo em vista que nas interseções TWSC o LOS da via principal é definido pelo movimento de conversão à esquerda, não foi possível estimar o nível de serviço para a Av. Ayrton Senna da Silva. A determinação do LOS em interseções TWSC também se baseia no tempo de atraso computado na via secundária, que apresenta controle do fluxo de veículos por meio de sinalização, causando aumento do tempo de atraso dessa aproximação. Na Rua Júlio Grote Elias, a via secundária, verificou-se LOS F, indicando que há formação de fila durante a hora de pico nessa rua.

Ressalta-se que, quanto mais a Av. Ayrton Senna aproxima-se do Porto, mais urbanizado é seu entorno, tendendo à piora do LOS, conforme o observado para o fluxo ininterrupto, que foi de LOS C para LOS D.

Com a Figura 35 é possível observar os tempos de atraso, em segundos, estimados no *software* de microssimulação Aimsun, para as aproximações existentes na interseção 3.

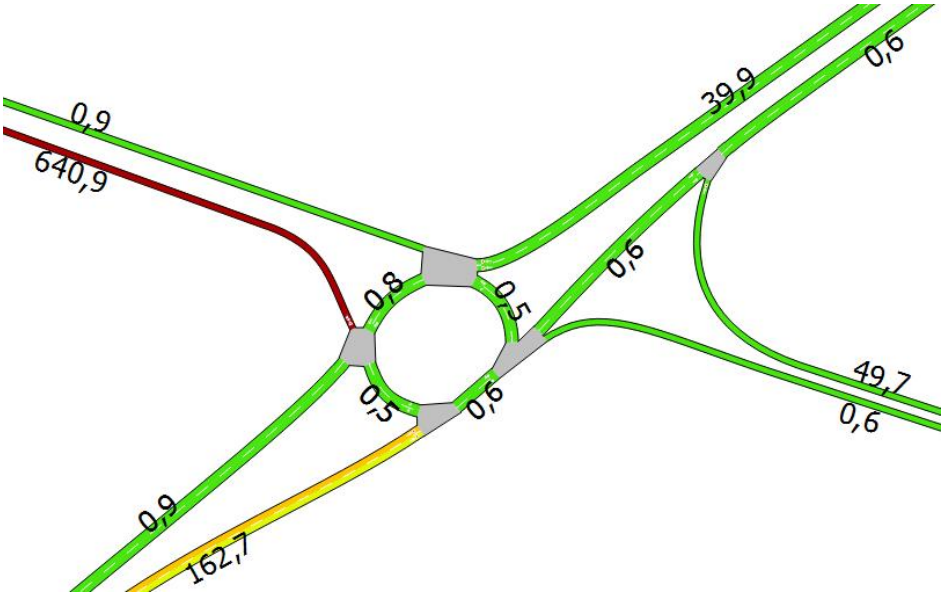


Figura 35 – Tempos de atraso na interseção 3
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na Figura 36 observam-se as aproximações e os respectivos LOS estimados para a interseção 3.

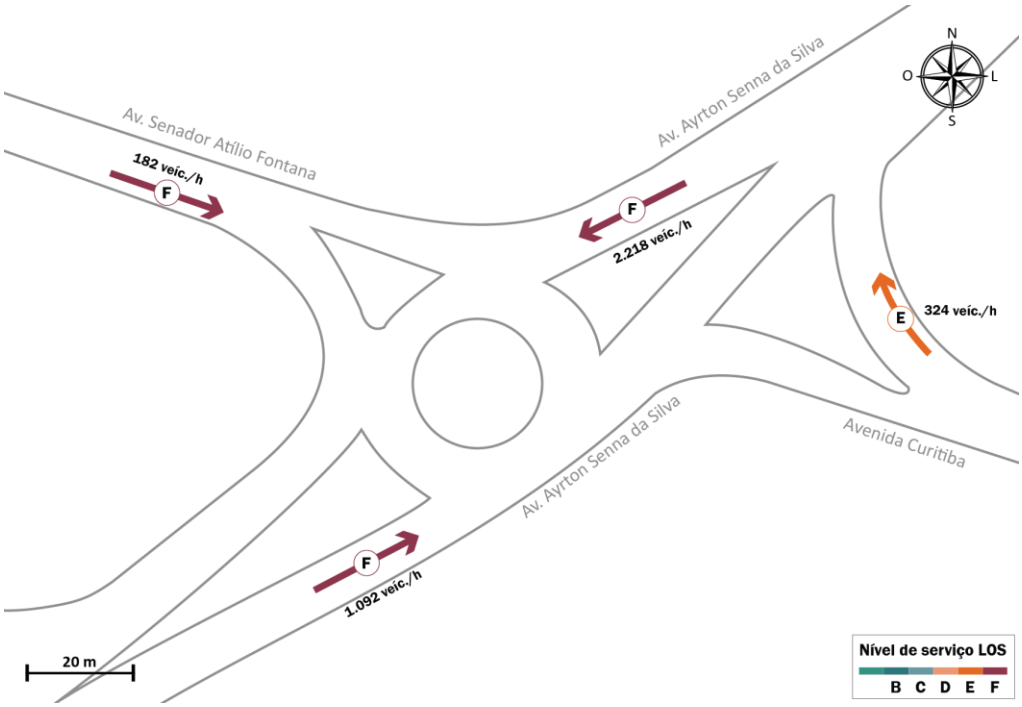


Figura 36 – Movimentos e LOS: interseção 3
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os resultados alcançados indicam que há ocorrência de congestionamentos em todas as aproximações, apontando que há considerável piora no nível de serviço quando os veículos se aproximam da interseção, o que implica em alto tempo de atraso. Trata-se de uma interseção que, dado o alto volume de veículos, representa um gargalo para os veículos que retornam das instalações portuárias de Paranaguá.

Apesar de o tempo de atraso na aproximação – em que o fluxo de veículos é oriundo do porto (39,9 segundos, conforme Figura 35) – ser menor que em outras aproximações, a análise resultou em LOS F devido à densidade de veículos ser maior que a capacidade da interseção. Isso indica que, já no cenário atual, a interseção 3 não consegue processar toda a demanda de tráfego que possui, de maneira que há ocorrência de congestionamento no horário de pico.

A interseção de número 4 (conforme Figura 37) foi identificada como sendo do tipo TWSC. Com a Figura 37, observa-se esse cruzamento com mais detalhes, incluindo o volume de veículos estimados na hora de pico nas suas aproximações e o correspondente nível de serviço calculado.



Figura 37 – LOS e veículos na hora de pico: interseção 4
Fonte: PMGUA (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os piores níveis de serviço são verificados nas aproximações da via secundária (Rua Nestor Vitor), LOS F, em que ocorre congestionamento. Como já mencionado, um importante aspecto na determinação do LOS em interseções do tipo TWSC é o tempo de atraso computado na via secundária, em que há sinalização para o controle de tráfego, de modo que os veículos precisam parar para acessarem ou atravessarem a via principal.

Com relação aos movimentos da via principal, são considerados os tempos de atraso provocados pelos movimentos de conversão à esquerda. Por conseguinte, a via secundária tende a apresentar um pior LOS que a via principal, posto que, para os fluxos que seguem na via principal, o tempo de atraso da interseção é assumido como zero.

Ainda, observando a Av. Ayrton Senna, verificou-se LOS A na aproximação dos veículos que se dirigem para o Leste, o que indica fluidez do tráfego; por outro lado, LOS D na aproximação dos veículos que se dirigem para Oeste, indicando que as condições de trafegabilidade nessa aproximação começam a ser instáveis, com substanciais acrescimentos nos tempos de atraso e queda na velocidade operacional.

Ressalta-se que essa interseção está contemplada na rota dos caminhões, de modo que o seu volume de tráfego considera tanto veículos que se dirigem às instalações portuárias quanto os que retornam do Porto. Constata-se, portanto, que esse cruzamento representa outro gargalo na saída dos veículos de carga do Porto de Paranaguá, ou no acesso daqueles veículos que se aproximam do Porto pela Rua Nestor Vitor.

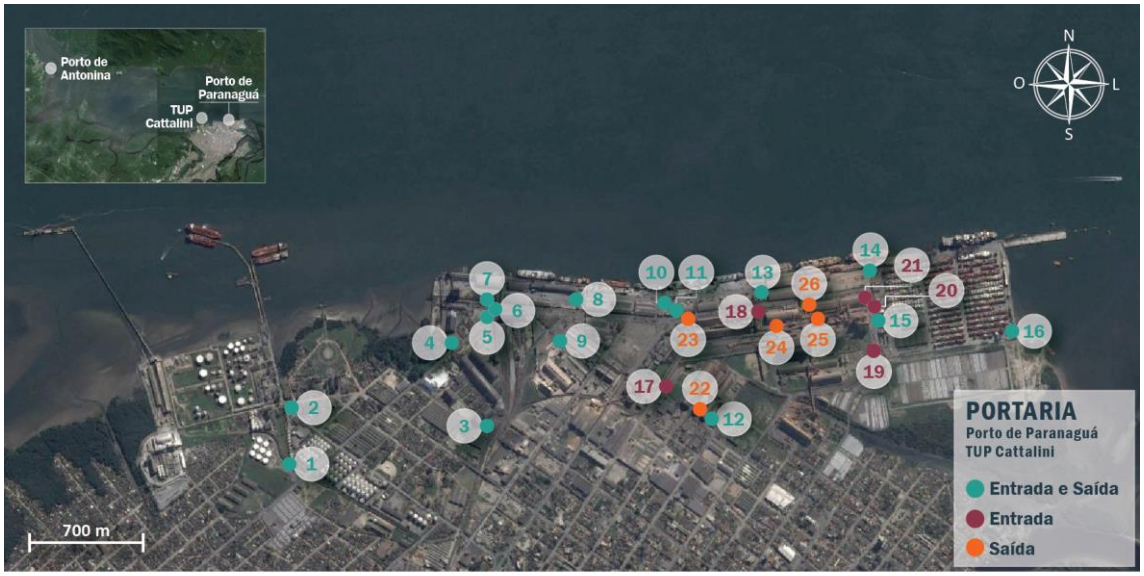
Portarias de acesso

Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária também a análise das portarias de acesso aos pátios e terminais, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos nas instalações portuárias. 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, auxiliarem na simulação de filas a ser apresentada na seção 4.3.1.2.

Para adentrar os terminais portuários e pátios do Porto de Paranaguá, do Porto de Antonina, do TUP Cattalini e, futuramente, do TUP Pontal do Paraná, os veículos necessitam passar por portarias de acesso, 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.

O controle das portarias administradas pela APPA é de responsabilidade da guarda portuária, em que são executados os procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos. Já o controle das portarias de acesso aos terminais arrendados e privados é realizado por segurança particular.

A Figura 38 apresenta as localizações das portarias de acesso aos terminais portuários do Porto de Paranaguá e do TUP Cattalini, e a Figura 39 ilustra a localização da portaria de acesso operante no Porto de Antonina, referente ao Terminal Ponta do Félix.



PORTARIA ENTRADA/SAÍDA

1. Portaria Tepaguá
2. Portaria Cattalini CT-1
3. Portaria Bunge 412 D
4. Portaria Bunge 412 C
5. Portaria 3 Pasa
6. Portaria 1 Pasa
7. Portaria Bunge 412 A
8. Portaria APPA 205
9. Portaria Bunge 411
10. Portaria APPA 209
11. Portaria Cargill (carros de passeio)
12. Portaria Cotriguaçu (carros de passeio)
13. Portaria APPA 211/212
14. Portaria TCP AZ
15. Portaria principal TCP
16. Portaria TCP Bitrem

PORTARIA ENTRADA

17. Portaria Cotriguaçu (caminhões)
18. Portaria Cargill (caminhões)
19. Portaria Silão APPA
20. Portaria Louis Dreyfus
21. Portaria CBL/InterAlli

PORTARIA SAÍDA

22. Portaria Cotriguaçu (caminhões)
23. Portaria Cargill (caminhões)
24. Portaria Silão APPA
25. Portaria Louis Dreyfus
26. Portaria CBL/InterAlli

Figura 38 – Localização das portarias de acesso aos terminais portuários de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 39 – Localização da portaria de acesso do Terminal Ponta do Félix
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Tabela 41 apresenta as características das portarias de acesso aos terminais e pátios do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, que contribuíram com o fornecimento de dados. A coluna "Quantidade de *gates*" apresenta não só o número de *gates* de acesso, mas também o sentido do fluxo, indicando se há reversibilidade, ou seja, se o mesmo *gate* funciona tanto no sentido de entrada como no de saída.

Os equipamentos considerados no estudo e identificados nas portarias são: câmeras OCR, leitores biométricos, leitores de cartão de proximidade e balanças rodoviárias. A coluna

"Fluxo no dia de 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 as operações portuárias, mesmo nos dias de pico.

Portaria	Rua de acesso	Quantidade de gates	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia de pico
APPA 205	Av. Portuária	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	1.425 caminhões
			Carros de passeio		250 carros de passeio
APPA 209[1]	Av. Portuária	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	Atualmente, encontra-se em reforma
			Carros de passeio		
APPA 211/212[1]	Av. Portuária	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	Atualmente, encontra-se em reforma
			Carros de passeio		
Silão APPA	Av. Portuária	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	556 caminhões
CBL | InterAlli	Av. Portuária	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Leitor biométrico - Balança	380 caminhões
					1 carro de passeio
Louis Dreyfus	Av. Portuária	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	271 caminhões
					10 carros de passeio
Principal – TCP	Av. Portuária	3 de entrada 3 de saída 1 reversível	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	1.600 caminhões
TCP – AZ	Interna ao Pátio Público	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	180 caminhões
TCP – Bitrem	Av. Portuária	1 reversível	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	280 caminhões
Cargill (caminhões)	Av. Portuária	2 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	250 caminhões
Cargill (carros)	Av. Portuária	1 de entrada 1 de saída	Carros de passeio	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	10 carros de passeio
Cotriguaçu (caminhões)	Av. Cel. José Lobo	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade	215 caminhões

Portaria	Rua de acesso	Quantidade de gates	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia de pico
Cotriguaçu (carros)	Av. Cel. José Lobo	1 de entrada 1 de saída	Carros de passeio	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade	10 carros de passeio
Bunge 411	R. Manuel Bonifácio	1 reversível	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	180 caminhões
			Carros de passeio		30 carros de passeio
Bunge 412 A	Av. Bento Rocha	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	90 caminhões
			Carros de passeio		15 carros de passeio
Bunge 412 C	Av. Bento Rocha	1 reversível	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	250 caminhões
			Carros de passeio		10 carros de passeio
Bunge 412 D	Av. Gabriel Lara	1 reversível	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	250 caminhões
			Carros de passeio		10 carros de passeio
Pasa 1	Av. Bento Rocha	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade	10 carros de passeio
			Carros de passeio		28 carros de passeio
Pasa 3	Av. Bento Rocha	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	200 caminhões
			Carros de passeio		5 carros de passeio
Tepaguá	Av. Bento Rocha	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	- Leitor biométrico - Balança	45 caminhões
			Carros de passeio		1 carro de passeio
TUP Cattalini CT-1	Av. Bento Rocha	2 reversíveis	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Balança	100 caminhões
Terminal Ponta do Félix	Rod. Eng. Darcí Gomes de Moraes	2 de entrada	Caminhões	- Câmera OCR - Leitor biométrico - Leitor de cartão de proximidade - Balança	300 caminhões
		1 de saída	Carros de passeio		15 carros de passeio
			Ônibus		8 ônibus

[1] Essas portarias encontram-se em reforma. Dessa forma, a quantidade de *gates e* os equipamentos informados na tabela referem-se à situação após a execução das obras, as quais devem ser concluídas em 2016.

Tabela 41 – Características das portarias de acesso de cada terminal
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme pode ser visualizado na Tabela 41, no Porto de Paranaguá a maioria dos acessos dos terminais são pela Avenida Portuária, o que pode explicar a grande concentração de veículos estacionados no acostamento da referida via. Além disso, as filas que, por ventura, venham a se formar em algumas das portarias podem impactar negativamente sobre os outros acessos.

Cabe ressaltar que as portarias da APPA 209 e 211/212 encontram-se em obras de melhorias, nas quais serão instalados os mesmos equipamentos já implantados na Portaria APPA 205, a saber: leitores biométricos, câmeras OCR e balanças mais eficientes. Essas tecnologias conferem agilidade aos procedimentos de entrada e de saída, mitigando a formação de filas. As obras têm previsão para serem finalizadas ainda no ano de 2016.

A APPA possui outras duas portarias, a 201/202 e a 214, ambas de uso eventual para acesso de cargas de projeto. As portarias de acesso ao Cais Público – 201/202, 205, 209, 211/212 e 214 – também recebem uma nomenclatura conforme o ISPS *Code*, portanto, são conhecidas respectivamente por Portão 1, Portão 3, Portão 4, Portão 5 e Portão 6.

Com base nas características apresentadas na Tabela 41, bem como nos dados e informações fornecidos pelos recintos portuários, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos, 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. Cabe salientar que a simulação contemplou apenas os acessos às instalações portuárias que contribuíram com o fornecimento de dados para que as análises fossem viabilizadas.

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.

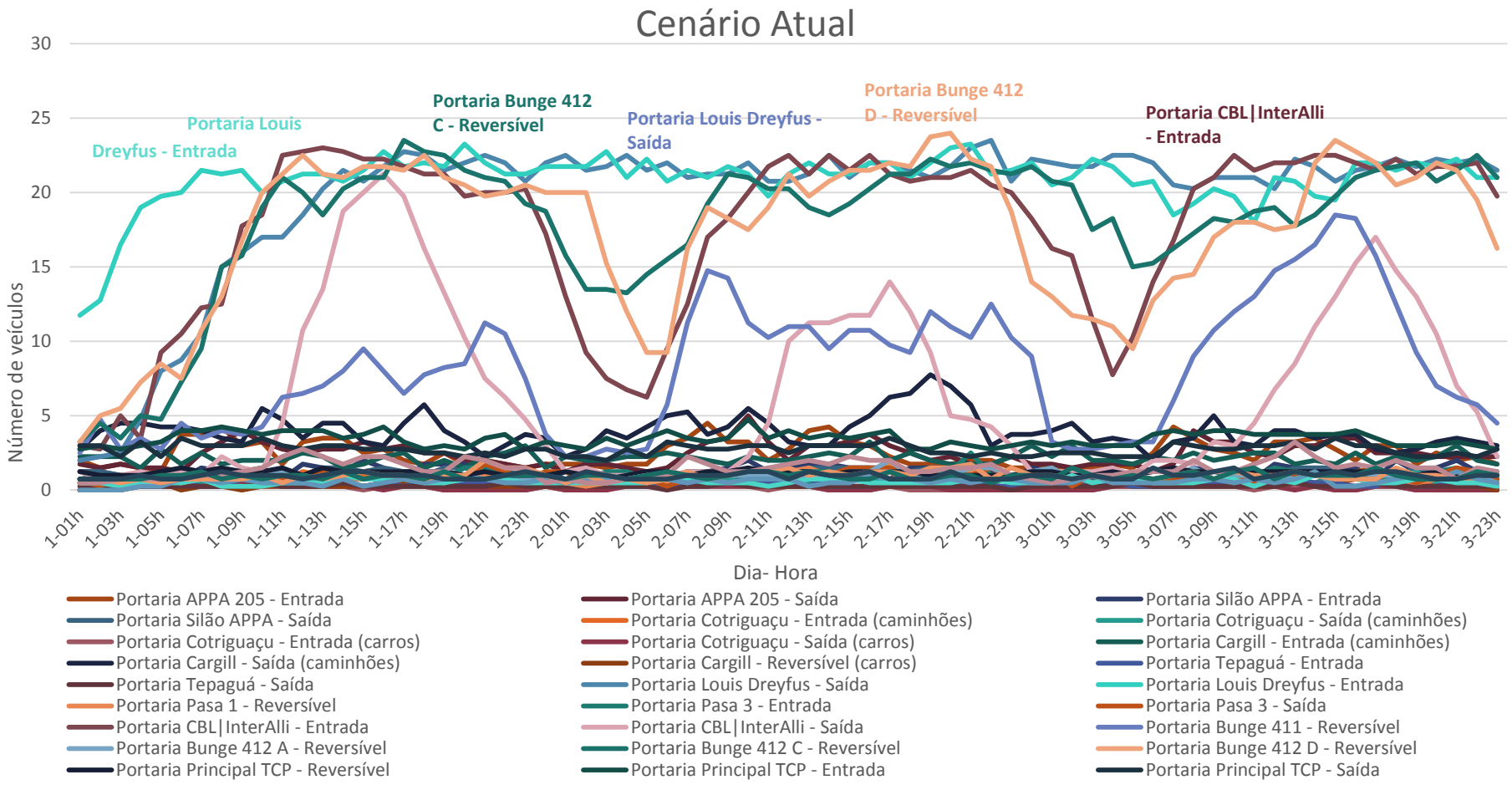


Gráfico 1 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O resultado da simulação aponta que há um tamanho expressivo de filas em algumas portarias, sendo que o caso mais crítico manifesta-se nos *gates* de entrada e de saída do Terminal Louis Dreyfus que apresentou filas com um pouco mais de 20 caminhões. Nesses dias de maior movimentação do terminal, as filas apresentaram-se constantes durante os três dias simulados, não havendo, portanto, uma hora-pico. Ao lado da portaria de entrada da Louis Dreyfus, localiza-se a portaria de entrada da CBL|InterAlli, que também apresentou fila de aproximadamente 20 veículos, no entanto, apenas em um período de pico no dia. A formação de filas nessas duas portarias próximas tende a causar transtornos na Avenida Portuária onde estão localizadas, uma vez que essa via dá acesso a outros terminais e, portanto, a formação de filas na Louis Dreyfus e na CBL|InterAlli pode impactar a operação portuária. Contudo, a situação é amenizada pelo fato de a Avenida Portuária ser duplicada.

Ademais, ressalta-se a formação de filas na Portaria Bunge 412 C e na Portaria Bunge 412 D no período de maior movimentação do terminal, com cerca de 20 veículos na hora-pico em cada unidade.

Para amenizar os problemas de filas nos *gates* do Porto de Paranaguá, a APPA implantou em 2011 – na Av. Senador Atílio Fontana (prolongamento da Av. Bento Rocha) entre o km 2 e o km 3 – um pátio de triagem para parada obrigatória dos caminhões que transportam granéis sólidos vegetais. No pátio, com capacidade de cerca de 1.000 vagas, os caminhões ficam estacionados aguardando a permissão para se dirigirem aos respectivos terminais de destino. O controle é realizado de modo informatizado através do uso do sistema Carga Online, em que é possível receber informações da carga transportada por SMS ou por meio de consulta ao *site*. Nesse sentido, todos os terminais que movimentam granel sólido vegetal utilizam o sistema supracitado para realização de agendamento e, para os demais produtos, algumas empresas dispõe de sistema próprio. A Bunge, por exemplo, destacou que, além do sistema Carga Online da APPA, a empresa utiliza um sistema próprio, denominado Corporate, para o agendamento do açúcar.

Ademais, como o Pátio de Triagem da APPA atende somente aos granéis sólidos vegetais, algumas instalações portuárias possuem estacionamentos próprios. O TUP Cattalini conta com um pátio ao lado do Pátio de Triagem da APPA, com capacidade para 200 caminhões. Também próximo a estes, na Rodovia BR-277, a Pasa dispõe de um pátio que possui capacidade para 300 caminhões. A Figura 40 mostra os pátios de triagens da APPA, do TUP Cattalini e da Pasa.



Figura 40 - Localização dos pátios de triagens
Fonte: Google Earth (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Além dos pátios de triagens supracitados, a Pasa possui uma área de estacionamento ao lado do Armazém 3 com capacidade para oito caminhões, e a Cotriguaçu tem um estacionamento na entrada de seu terminal, onde os caminhões aguardam o atendimento, evitando filas no entorno portuário.

Ainda com o objetivo de minimizar filas no entorno do Porto de Paranaguá, a Autoridade Portuária disponibiliza, no fim da Avenida Portuária, uma área para os terminais utilizarem como estacionamentos de caminhões.

Tais medidas visam a diminuição de filas na entrada da cidade de Paranaguá e nas vias do entorno portuário. No entanto, não obstante as medidas mencionadas, ainda são notadas interferências causadas por filas de veículos de carga nos acostamentos das vias do entorno portuário. Essa espera nos acostamentos ocorrem em virtude de os veículos serem liberados do pátio de triagem em comboios e o terminal não possuir a agilidade necessária para processar a quantidade enviada. Foi relatado que, por questões de segurança, os veículos partem da área de apoio para alguns terminais em comboios o que contribui para agravar a situação.

A Figura 41 mostra a situação descrita na Avenida Portuária.



Figura 41 – Fila de caminhões ao longo da Avenida Portuária
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Destacou-se ainda que muitos veículos utilizam estacionamentos de postos de gasolina das adjacências como pátio de apoio e que outros permanecem nas marginais da Avenida Ayrton Senna aguardando frete.

O TCP informou ter resolvido o problema das filas causadas por veículos destinados ao seu terminal utilizando agendamento prévio e apoio de equipamentos nas suas portarias, como câmeras OCR, que identificam os registros dos caminhões e contêineres que ingressam/saem do terminal e com isso diminuem os tempos de seus processamentos nos *gates*. Além disso, está em uso no interior do terminal uma via de acesso interna com pista dupla, resultando em uma fila de, aproximadamente, 1,5 km de extensão para estacionamento de caminhões em ocasiões que assim exijam, eliminando o congestionamento de caminhões nos arredores do porto.

Intraporto

Quanto aos acessos intraporto, realizou-se a análise da disposição das vias internas aos pátios, adjacentes aos Cais Públicos, relacionadas com as operações portuárias dos portos de Paranaguá e Antonina, identificando as rotas dos veículos e salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e da sinalização).

A análise qualitativa do pavimento e da sinalização foi efetuado por um avaliador conforme a mesma classificação atribuída às rodovias (bom, regular e ruim), seguindo também as orientações do DNIT. Já para os fatores logísticos, utilizou-se a percepção dos usuários e do avaliador.

Os veículos, tanto de carga quanto de passeio, que circulam pelo Pátio Público do Porto de Paranaguá, atualmente, têm acesso pela Portaria 205 da Autoridade Portuária. Nessa portaria, os

caminhões realizam a pesagem na balança rodoviária de entrada e, após passarem pela portaria, os veículos seguem o fluxo mostrado na Figura 42, que também mostra o fluxo que ocorria e continuará ocorrendo após a reforma nas portarias 209 e 211/212. Nestas, os veículos de carga, do mesmo modo, realizarão a pesagem na entrada, assim como em todas as portarias é realizada a pesagem na saída.

O fluxo de veículos, mostrado pelas setas amarelas, ocorre em faixa dupla e permite o acesso organizado a todas as áreas do Cais Público, como pátios e armazéns.



Figura 42 – Fluxo de veículos dentro do pátio do Porto de Paranaguá
Fonte: Google Earth (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No Pátio Público, a pavimentação é asfáltica e encontra-se em bom estado de conservação, assim como as sinalizações vertical e horizontal. A APPA possui um plano de sinalização que demonstra como o fluxo deve desenvolver-se dentro do pátio. A manutenção da pavimentação e da sinalização é constante. Segundo a Autoridade Portuária, além da pintura asfáltica, é realizada a limpeza do asfalto, que sofre com a deposição de grãos, farelos e pó provenientes da operação de granéis no pátio, impedindo a visualização correta da sinalização e, consequentemente, acarretando em insegurança ao usuário.

Próximo ao Cais Público, ligado a ele por meio de esteiras, a APPA possui uma área com silos horizontais e verticais, também conhecida como Silão, cuja movimentação de veículos em seu interior é mostrada na Figura 43.



Figura 43 – Fluxo de veículos dentro do pátio de silos da APPA
Fonte: Google Earth (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No Silão, os veículos acessam a portaria de entrada e seguem para as balanças; no trajeto, eles aguardam em fila dentro do terminal. Após a pesagem, eles seguem para as moegas e, em seguida, encaminham-se para a portaria de saída. Além disso, estão em fase de implantação um tombador de caminhões e quatro novas balanças rodoviárias.

O TCP, contínuo ao pátio público, possui um plano de sinalização estruturado, e os veículos seguem o fluxo mostrado na Figura 44. O pavimento asfáltico mostra-se bem conservado, e a sinalização encontra-se em bom estado.



Figura 44 – Fluxo de veículos dentro do pátio do TCP
Fonte: Google Earth (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em todas as portarias existem balanças em que os caminhões realizam a pesagem tanto na entrada como na saída do terminal. Grande parte das vias internas tem sentido único Leste–Oeste. No sentido Norte–Sul existem três vias largas com duas faixas em cada sentido. Na entrada do portão principal, existe uma área livre que atende aos caminhões que entram ou saem do terminal, dessa forma, em momentos de pico, os veículos permanecem em fila neste local sem atrapalhar a operação no pátio.

Com relação ao Porto de Antonina, em que atualmente encontra-se em operação o Terminal Ponta do Félix, o fluxo de veículos – organizado de acordo com o berço a que se destinam – está indicado na Figura 45.



Figura 45 – Fluxo de veículos dentro do pátio do Terminal Ponta do Félix
Fonte: Google *Earth* (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ao entrarem no terminal, os veículos de carga realizam a pesagem em uma das balanças, que se encontram logo após a portaria, e seguem então a um dos berços do terminal. Na saída dos berços, os caminhões carregados passam por uma balança de conferência, onde se verifica se a tonelagem está de acordo com o esperado. Assim, em caso positivo, os veículos dirigem-se à portaria e, caso contrário, o veículo retorna ao berço para adequar seu peso. Posteriormente, também é realizada a pesagem antes de o veículo sair do terminal.

Para o Terminal Ponta do Félix e para o TUP Cattalini não foi realizada a avaliação da pavimentação e da sinalização dos acessos internos, devido à não disponibilização de dados. Ainda para o TUP Cattalini, não se obtiveram informações dos sentidos de fluxo no interior do terminal.

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 o pátio ferroviário e os terminais de transbordo.

A análise do acesso ferroviário está dividida em quatro etapas:

- Hinterlândia.
- Entorno portuário.
- Pátios ferroviários.
- 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, apresentados, 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), 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 de Paranaguá e Antonina.

Hinterlândia

A hinterlândia ferroviária do complexo é composta por uma malha de ferrovias de bitola métrica concessionada à empresa Rumo ALL. Os terminais ferroviários D. Pedro II e Km 5 localizados na linha Paranaguá – Uvaranas atendem ao Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini Terminais Marítimos S.A. O Porto de Antonina é atendido pelo pátio homônimo localizado no Km 15,7 do Ramal de Antonina.

Como o Ramal de Antonina não apresenta movimentação ferroviária desde 2008, os dados indicados a seguir não incluem as informações relativas ao mesmo. A caracterização do Pátio Ferroviário de Antonina será realizada em tópico específico.

Com relação ao TUP Cattalini, as informações disponibilizadas pela ANTT acerca do pátio D. Pedro II incluem sua movimentação, entretanto não é possível segregá-las. A caracterização do TUP será realizada no tópico relativo aos terminais ferroviários.

A Malha Sul, onde o complexo portuário está inserido, é denominada ALLMS e possui 7.224 km de ferrovias distribuídas em 46 linhas (SAFF, 2015). Na Figura 46 é possível visualizar a hinterlândia ferroviária de 2015 e como ela insere-se na malha ferroviária.



Figura 46 – Hinterlândia ferroviária do Complexo Portuário Paranaguá e Antonina em 2015
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme os dados disponibilizados pelo SAFF, os terminais destacados na cor laranja são os que apresentaram movimentação com origem ou destino ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina em 2015. É importante salientar que o transbordo realizado pelos terminais não se limita às cargas provenientes dos municípios em que estão inseridos, a abrangência de atuação pode se estender a outras regiões e até a outros estados.

Em 2015, foram movimentados no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, através da ferrovia, um total de 8,8 milhões de toneladas, sendo 90% no sentido exportação e 10% no sentido de importação. A participação do transporte ferroviário vem decrescendo nos últimos anos, em 2015 foi verificada uma redução 27% se comparado ao ano de 2010, quando a movimentação chegou a 12,2 milhões de toneladas, conforme visualizado no Gráfico 2.

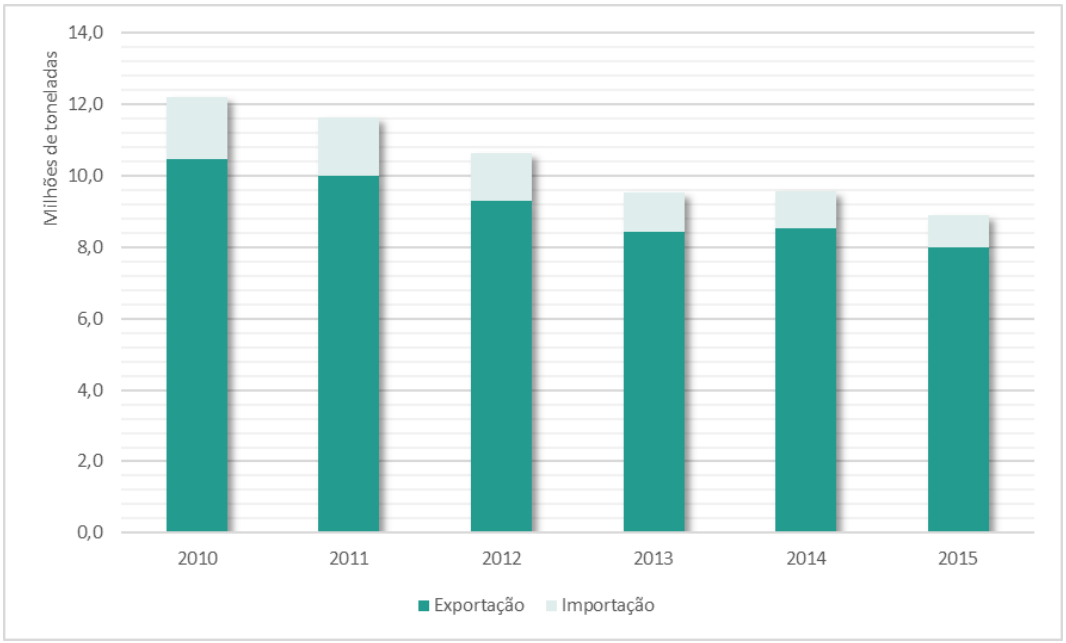


Gráfico 2 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina de 2010 a 2015
Fonte: SAFF (2010 a 2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em 2014, houve a fusão da empresa Rumo Logística com a América Latina Logística, formando a Rumo ALL. A partir da união das duas empresas, foi estruturado um novo plano de investimentos com o propósito de aumentar a oferta de transporte e, consequentemente, melhorar a produtividade do modal.

O Gráfico 3 ilustra a participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do complexo portuário no ano de 2015.

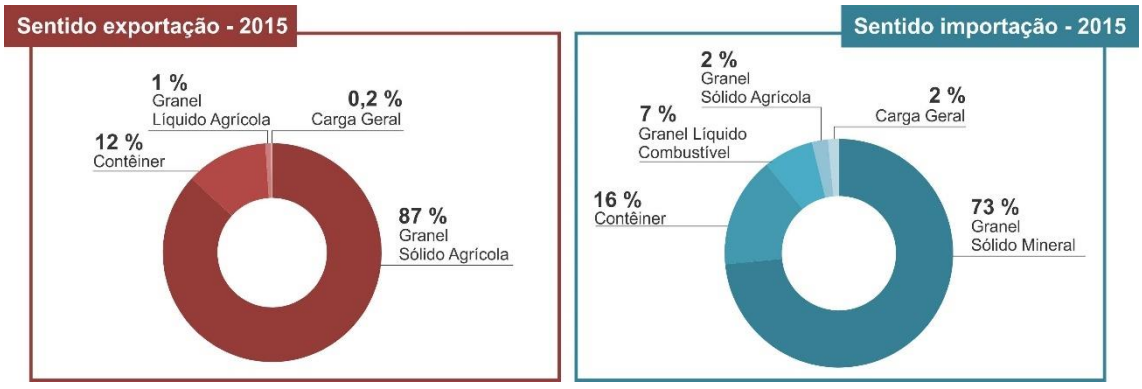


Gráfico 3 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária de 2015
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Movimentação no sentido exportação

O sentido exportação é o mais representativo em detrimento do sentido importação, pois é o que mais carrega a linha e possui maior interesse econômico. A seguir, são apresentadas análises e dados relacionados a movimentações com destino ao Complexo Portuário.

Os volumes movimentados com destino ao complexo portuário, por natureza de carga, são apresentados na Tabela 42.

Movimentação no sentido de exportação						
Natureza de carga	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Granel sólido agrícola	8.651.731	8.215.893	7.951.336	7.448.621	7.353.735	6.927.862
Contêiner	360.063	385.410	369.420	664.553	1.001.609	971.256
Granel líquido agrícola	247.521	137.587	94.108	95.790	82.610	68.471
Carga geral	151.047	184.489	111.330	53.806	42.386	13.188
Granel líquido combustível	1.055.191	1.049.479	761.463	148.453	65.050	-
Granel sólido mineral	10.422	35.163	23.333	16.626	853	-
Outros		2.862	876	-	-	-
Total geral	**10.475.975**	**10.010.883**	**9.311.866**	**8.427.849**	**8.546.243**	**7.980.777**

Tabela 42 – Movimentação Ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Através da Tabela 42 observa-se que todas as naturezas de cargas apresentaram redução nas movimentações, em 2015, com relação a 2014. Analisando todo o período de 2010 a 2015, a única carga que apresentou crescimento foi o contêiner, que chegou a ultrapassar um milhão de toneladas em 2014.

Apesar da redução de 10,4 para 7,9 milhões de toneladas do total movimentado no sentido exportação entre 2010 e 2015, identificou-se que houve pouca alteração nos volumes dos principais produtos com destino ao Porto. O Gráfico 4 apresenta os principais produtos transportados pela ferrovia e suas variações no período.

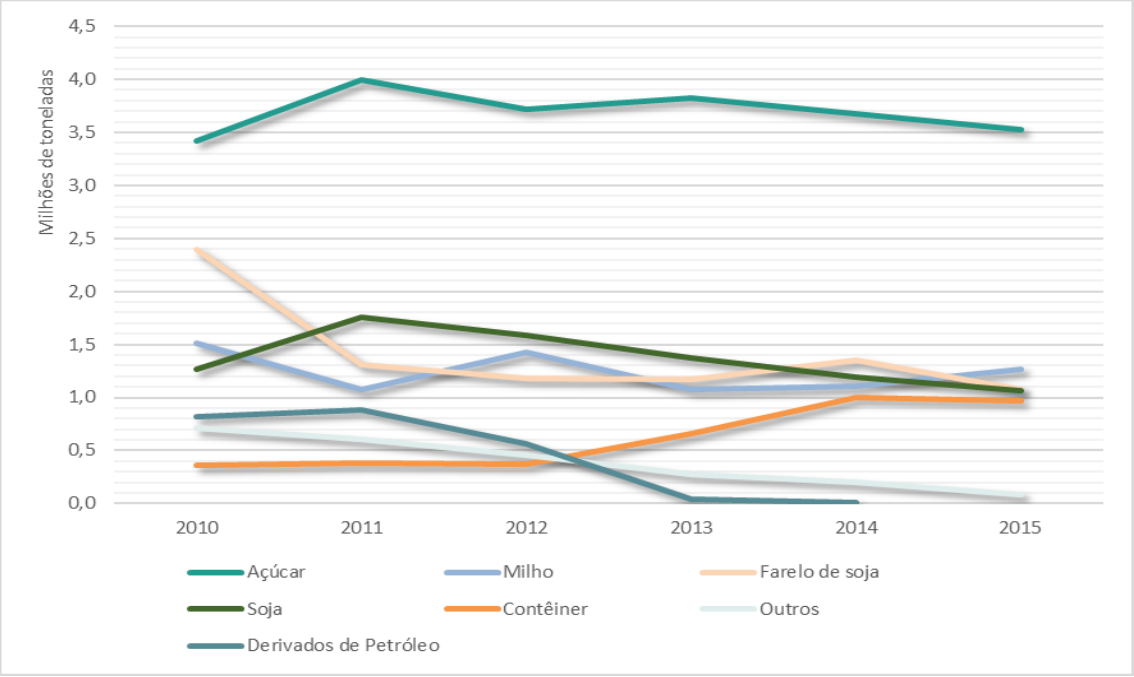


Gráfico 4 – Variação da movimentação dos principais produtos no sentido exportação
Fonte: SAFF. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Verifica-se que os derivados de petróleo apresentaram a redução mais significativa: de 815 mil toneladas em 2010 para 14 mil em 2014, e nenhuma movimentação em 2015. Já o açúcar apresentou um pequeno aumento de 3% em 2015, se comparado a 2010. Houve uma redução considerável no farelo de soja e uma tendência de queda na soja a partir de 2011; já o contêiner ganhou espaço e apresentou um crescimento de 170% ao longo do período analisado.

Os principais fluxos foram mapeados e, no Gráfico 5, é exibida a relação dos terminais ferroviários de origem de cargas que se destinam ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, com os respectivos volumes totais movimentados no ano de 2015.

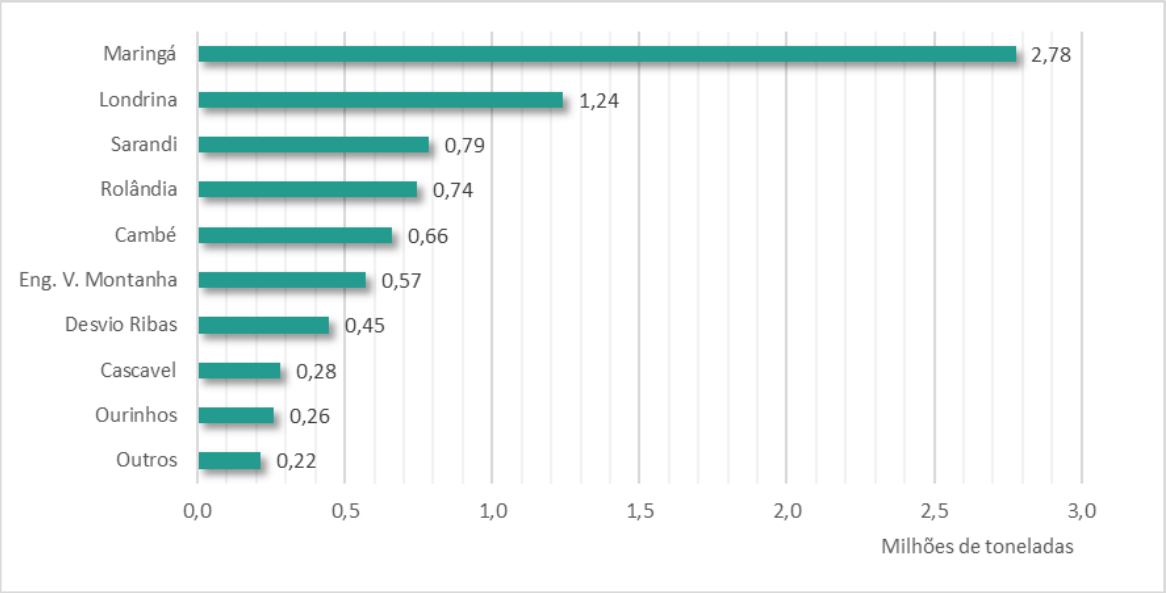


Gráfico 5 – Principais terminais ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ao analisar os dados, conclui-se que os terminais de Maringá e de Londrina, localizados na Região Norte do Paraná, possuem os valores mais representativos, sendo os responsáveis por 50% das cargas ferroviárias com destino ao Complexo Portuário. Como dito anteriormente, as cargas provenientes do terminal de Maringá não são exclusivamente do município, visto que o terminal recebe cargas tanto do estado do Paraná como de outros estados, como São Paulo e Mato Grosso do Sul.

O Gráfico 6 apresenta a participação dos produtos com origem nos terminais de Londrina e Maringá no ano de 2015.

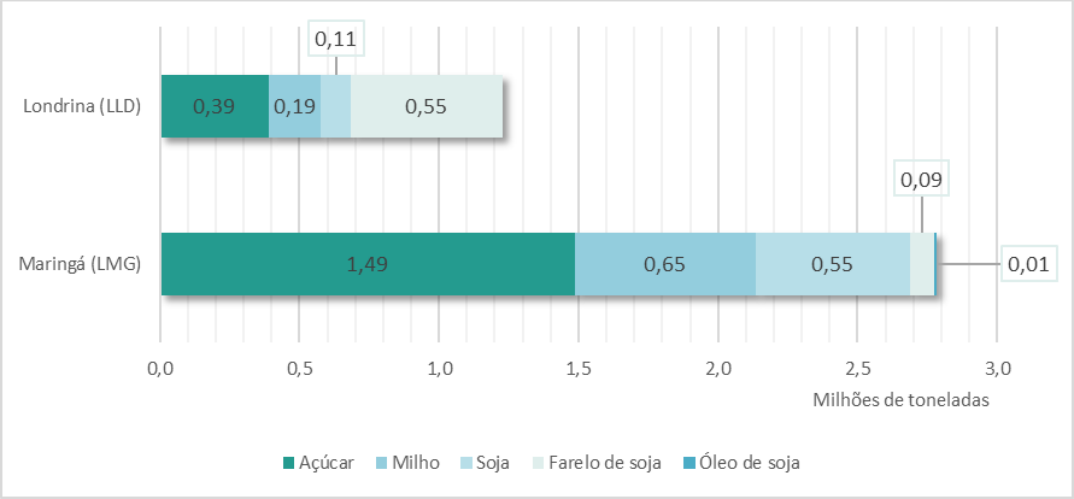


Gráfico 6 – Produtos movimentados pelos terminais de Londrina e Maringá com destino ao Complexo Portuário
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pode-se observar pelo Gráfico 6 que o terminal de Maringá movimentou mais de 2,7 milhões de toneladas até o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, sendo 54% só de açúcar. Já o segundo terminal mais representativo, Londrina, movimenta principalmente farelo de soja, representando 32% de sua movimentação total.

Apesar de a APPA ter realizado arranjos para a utilização de centros logísticos localizados nos referidos municípios, a fim de auxiliar na diminuição das filas de caminhões nas proximidades do Porto e fomentar o transporte ferroviário, foi identificado que parte da produção de soja e milho não está sendo direcionada para o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. O Gráfico 7 mostra a concorrência dessas cargas ferroviárias entre o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e o Porto de São Francisco do Sul.

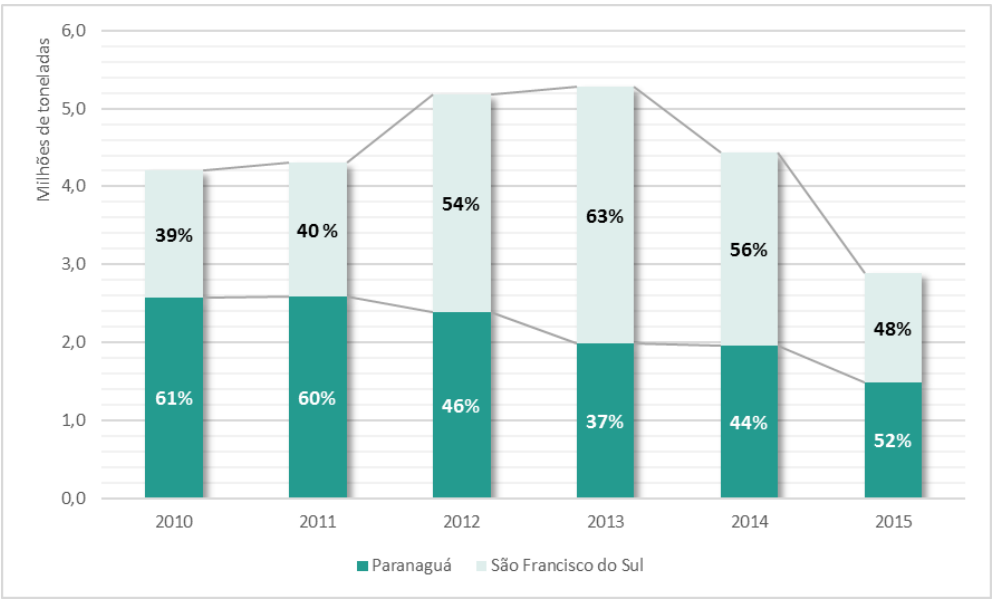


Gráfico 7 – Concorrência entre o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e o Porto de São Francisco do Sul, a partir dos terminais de Maringá e Londrina, para os produtos soja e milho
Fonte: SAFF (2010; 2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Dessa forma, percebe-se que, do potencial de movimentação dos terminais de Maringá e Londrina, São Francisco do Sul tem absorvido cargas que deveriam ser movimentadas via Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, mas são desviadas por falta de capacidade na ferrovia de acesso ao Complexo.

Na Figura 47 é possível visualizar a participação individual dos terminais avaliados, na movimentação de soja e milho, até os portos indicados.

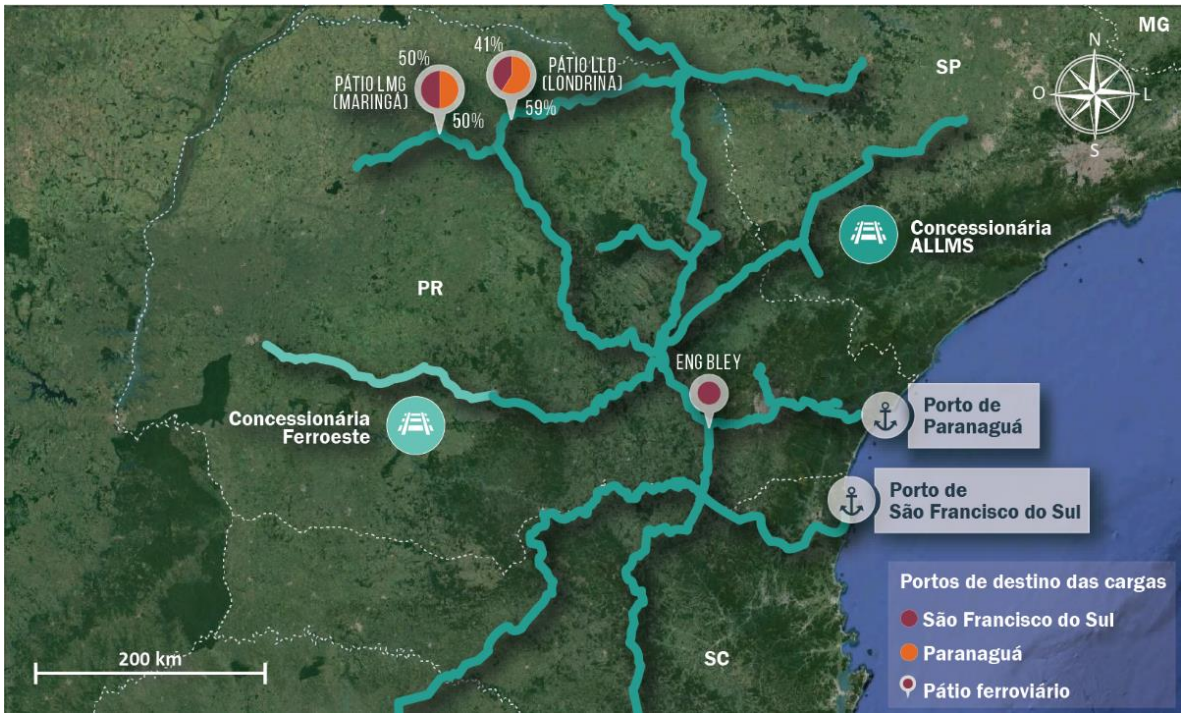


Figura 47 – Participação dos terminais de Maringá e Londrina na movimentação portuária para os produtos soja e milho
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Movimentação no sentido importação

No sentido importação, a ferrovia possui uma ociosidade de cargas da ordem de 90%. Como os vagões que descem com destino ao Porto necessitam retornar aos terminais de origem, a situação ideal seria a reutilização desses vagões. No caso de Paranaguá, o transporte de fertilizantes seria a melhor opção. Entretanto, a rampa ascendente da Serra do Mar no sentido importação limita a movimentação de vagões carregados, que representam apenas 10% do total de vagões que retornam do Porto, tendo os fertilizantes como principal produto.

Com relação aos fluxos no sentido importação, a Tabela 43 apresenta as naturezas de carga movimentadas no período entre 2010 e 2015. Esses dados são referentes a movimentações com origem no terminal D Pedro II e no terminal Km 5.

Movimentação no sentido de importação						
Natureza de carga	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Granel sólido mineral	1.563.445	1.515.135	1.175.988	884.738	776.886	672.252
Contêiner	94.485	98.823	101.096	93.654	125.255	142.833

Movimentação no sentido de importação						
Granel líquido combustível	-	-	-	23.710	70.312	65.295
Granel sólido agrícola	57.868	24.660	35.166	99.874	19.525	20.749
Carga geral	7.908	1.683	12.538	20.500	21.151	14.134
Outros	56	2.300	44	-	-	-
Total geral	**1.723.762**	**1.642.601**	**1.324.832**	**1.122.476**	**1.013.129**	**915.263**

Tabela 43 – Movimentação Ferroviária com origem no Complexo Portuário
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para efeito comparativo, o Gráfico 8 ilustra melhor a variação na movimentação dos produtos ao longo dos anos, através da ferrovia (no sentido importação).

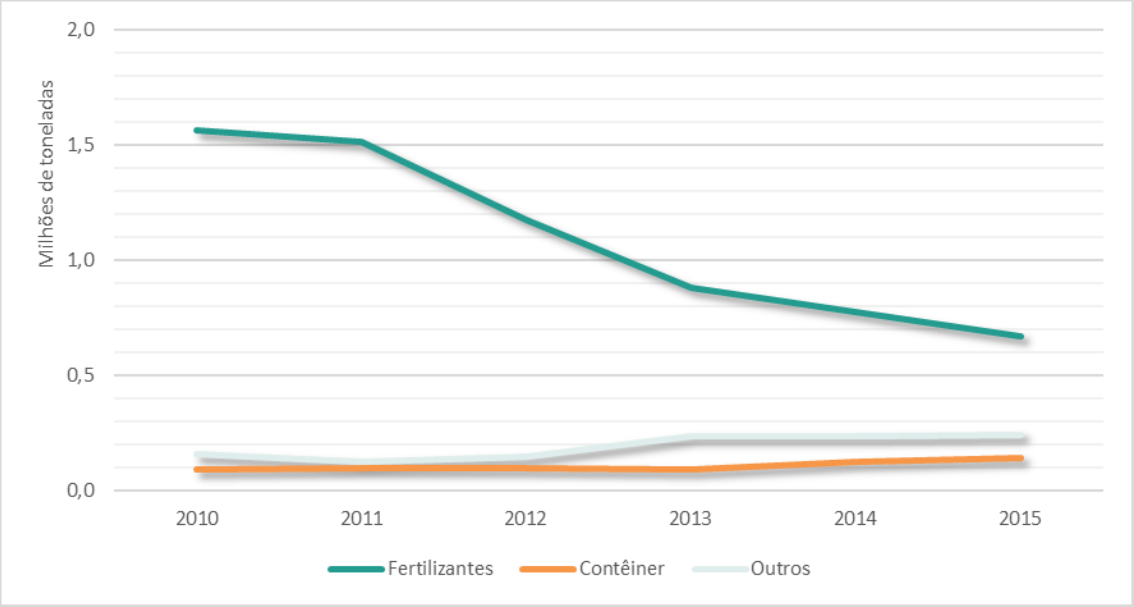


Gráfico 8 – Variação das movimentações de granéis sólidos agrícolas no sentido importação
Fonte: SAFF (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Analisa-se, através do Gráfico 8, que há uma diminuição representativa na movimentação de fertilizantes no período entre 2010 e 2015, correspondendo a uma variação negativa de 57%. Já o contêiner e outros produtos mantêm-se estáveis.

O Gráfico 9 apresenta a movimentação dos terminais ferroviários de destino de cargas provenientes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, no ano de 2015.

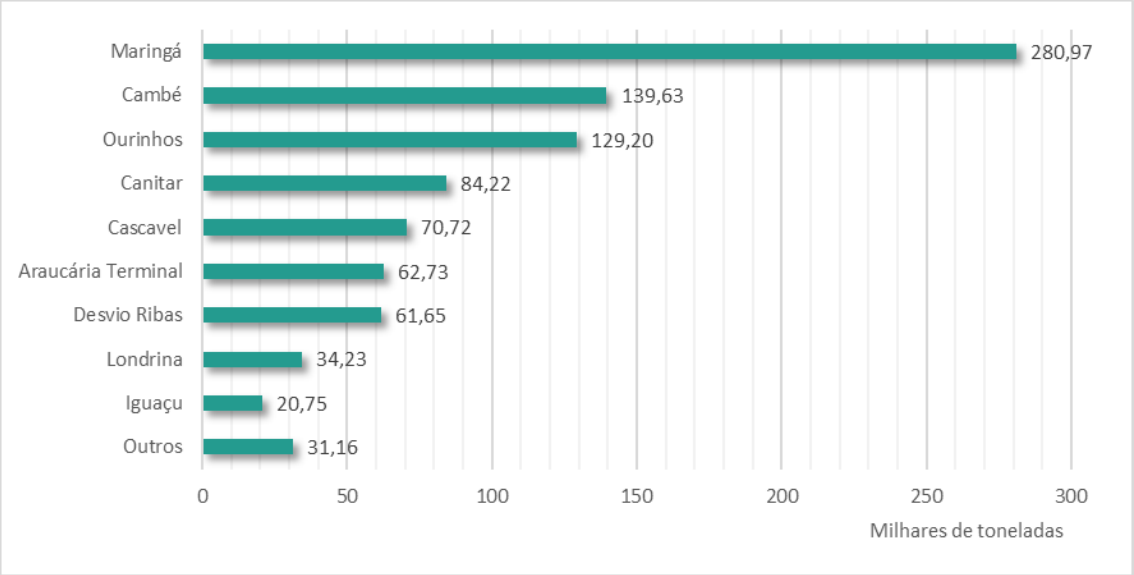


Gráfico 9 – Terminais de destino de cargas com origem no Complexo Portuário
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Em relação a esses volumes, o destino mais expressivo das importações é Maringá, seguido de Cambé, terminal próximo a Londrina, no Paraná. Os principais produtos movimentados nesse sentido são fertilizantes e contêineres. O terminal de Maringá, sozinho, corresponde a 31% da movimentação com sentido importação.

Outra característica importante é a presença de terminais localizados no estado de São Paulo, como Ourinhos e Canitar, no qual há indústrias que recebem, através da ferrovia, insumos para a produção de fertilizantes, correspondendo a 25% da movimentação no sentido importação.

Trem-tipo

Quanto ao trem-tipo, a Declaração de Rede de 2015 informa que os trens que chegam até o Complexo Portuário são compostos de 45 vagões. O trecho da Serra do Mar é sinuoso, com existência de escarpas e diversas obras de arte, que dificultam a ampliação da estrutura dos pátios. Nessa configuração, ainda segundo a Declaração de Rede, cada trem comporta apenas 2.700 toneladas.

Caracterização da via férrea

A capacidade de movimentação da ferrovia que dá acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é de 13,4 milhões de toneladas por ano, sendo 12 milhões com destino ao complexo e 1,4 milhão no sentido oposto.

A ferrovia foi inaugurada em 1885 por D. Pedro II e fazia a ligação entre Curitiba e Paranaguá. Considerada um avanço tecnológico para a época, pois conseguiu vencer a barreira da Serra do Mar, atualmente sua geometria no trecho da serra representa o principal gargalo da movimentação ferroviária do Complexo. Com rampas que chegam a 3,5%, com raio mínimo de 66 metros e pátios de cruzamento que não possibilitam expansão, limitam as composições a 45 vagões de 60 toneladas úteis por vagão no segmento entre a estação Pinhais e estação Morretes.

Em uma análise comparativa, os padrões adotados pelo governo brasileiro para as novas ferrovias apresentam rampa máxima compensada de 1,45% e raio mínimo de 343 metros, para trens com 84 vagões de 80 toneladas úteis por vagão, totalizando 6.720 toneladas úteis por trem.

A partir de 2015 a linha foi alterada para Paranaguá–Uvaranas, com 247 km de extensão. A linha Paranaguá–Uvaranas conecta-se diretamente com sete linhas. Na cidade de Morretes há o ramal de Antonina; em Curitiba, o acesso ao município se dá pelo pátio km 103; já o acesso ao estado de Santa Catarina é feito no município de Lapa. Em Ponta Grossa são realizadas as demais conexões: no pátio Desvio Ribas há o acesso até Guarapuava, onde a ALL conecta-se com a Ferroeste; e no pátio Uvaranas existem três conexões, com sentido ao município de Jaguariaíva, com sentido ao município de Itapeva, e com sentido a Apucarana, onde estão conectadas as linhas que atendem aos terminais de Maringá e Londrina.

O segmento ferroviário de dois quilômetros que liga o pátio D. Pedro II à Estação Ferroviária de Paranaguá encontra-se desativado (era utilizado enquanto havia transporte de passageiros pela ferrovia).

A partir do pátio Pinhais, no sentido de Uvaranas, existem ligações com outras linhas que não necessariamente fazem parte do fluxo, com destino ou origem no Complexo Portuário em análise. Devido a isso, considerou-se, para efeito de análise, apenas o trecho ferroviário entre os pátios D. Pedro II e Pinhais, por considerar que as composições que trafegam nesse trecho têm como origem ou destino o Pátio D. Pedro II, exclusivamente.

Para exemplificar melhor, o pátio de Rio Branco do Sul, identificado sob o número 19 na Figura 48, atende a fábrica da Votorantim Cimentos, da qual a maior parte da produção de cimento e clínquer é transportada por ferrovia com destino às cidades de Cascavel, Maringá e Londrina, no Paraná, e Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Nesse caso os fluxos passam pela linha Paranaguá–Uvaranas no trecho entre os pátios de Pinhais e de Uvaranas, mas não possuem relação com o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

A configuração geral dos pátios ferroviários e instalações de apoio pode ser vista na Figura 48.

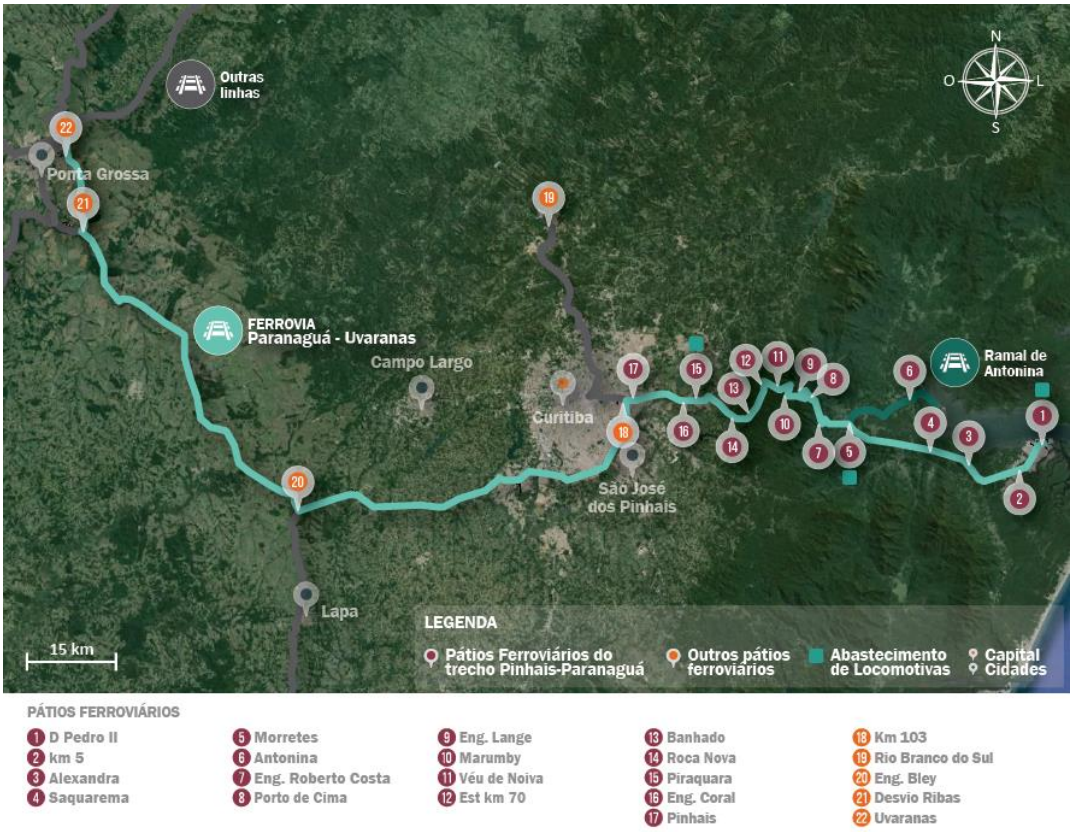


Figura 48 – Caracterização da linha Paranaguá–Uvaranas
Fonte: Declaração de Rede (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Por meio da Figura 48 pode-se observar que o trecho entre os pátios D. Pedro II e Pinhais é atendido por três postos de abastecimento. Um deles localiza-se no pátio D. Pedro II, junto ao Porto; o outro, na cidade de Morretes, onde há o ramal para a cidade de Antonina; e o último, no pátio de Piraquara, acima da Serra do Mar.

A Tabela 44 apresenta outras características da infraestrutura do trecho entre os pátios Pinhais e D. Pedro II, que dá acesso ao Complexo Portuário.

Linha Paranaguá–Uvaranas Trecho entre os pátios Pinhais e D. Pedro II	
Extensão	99,9 Km
Bitola	métrica
Linha	singela
Perfil do trilho	TR 45/ TR 60/UIC 60
Fixação	rígida/flexível
Dormente	madeira
Taxa de dormentação	1800 unidades/km
Carga máxima por eixo	25 t

Tabela 44 – Características do trecho ferroviário
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ao longo dos 99,9 km entre os pátios Pinhais e D. Pedro II existem três perfis do trilho: TR 45, TR 60 e UIC 60. A predominância é do trilho TR 45, com 46%, seguido do UIC 60, com 28%. O TR 60 é o trilho com menor participação, com 26% do total.

Conforme a Declaração de Rede de 2015, a velocidade máxima autorizada (VMA) do trecho se apresenta conforme observado na Figura 49.



Figura 49 – Velocidade máxima autorizada nos trechos Paranaguá–Uvaranas e Ramal de Antonina
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A maior VMA é de 50 km/h e localiza-se nos segmentos entre os pátios Morretes e D. Pedro II. A segunda maior VMA é de 40 km/h e vai do pátio Roça Nova até Pinhais. Entre Morretes e Roça Nova há dois segmentos: o segmento entre os pátios Eng. Roberto Costa e Morretes, que possui VMA de 30 km/h e está situado no perímetro urbano de Morretes. O segundo segmento, localizado entre os pátios de Roça Nova e Eng. Roberto Costa, possui VMA de 27 km/h. A menor VMA é de 15km/h e está localizada entre os pátios D. Pedro II e km 5, no perímetro urbano de Paranaguá e em todo o ramal de Antonina. Não foi possível verificar as causas da baixa velocidade no ramal de Antonina – acredita-se que por falta de movimentação, desde 2008, o estado de manutenção da via não permita velocidades superiores.

É importante avaliar que, mesmo em trechos com VMA de 50 km/h, a velocidade média comercial (VMC), informada na Declaração de Rede, é de 19 km/h em todo o trecho ferroviário, ou seja, entre o pátio D. Pedro II e o pátio Pinhais.

Entorno portuário

De modo geral, os pontos mais críticos em termos de velocidade dos acessos ferroviários são os que se situam em áreas mais urbanizadas, característica prevalecente nas vias que dão acesso direto ao Porto. Dessa maneira, a análise das vias do entorno portuário, que fazem a interface porto-cidade, contempla os trajetos percorridos pelos veículos até as instalações portuárias.

Dentro do perímetro urbano de Paranaguá há a presença de três pátios ferroviários (Paranaguá, Dom Pedro II e Km 5), que serão descritos na sequência. Essa área é intensamente

urbanizada, o que gera conflitos, já que o acesso ferroviário conta com diversas passagens em nível. Essas passagens podem ser observadas na Figura 50.



Figura 50 – Passagens em nível
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Das passagens em nível apresentadas, a única em que o trem cruza sem desmembramento é a localizada no cruzamento com a Av. Cel. Santa Rita, identificada na Figura 50 na cor amarela. O conflito está relacionado à operação rodoviária, pois o cruzamento está localizado na rota de acesso dos caminhões provenientes do pátio de triagem com destino ao Porto. Entretanto, para a operação ferroviária, não apresenta conflitos, pois localiza-se próximo ao pátio D. Pedro II e as velocidades desenvolvidas são baixas. Portanto, 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.

Nas demais passagens em nível, as interferências são menores, pois tratam-se de manobras de posicionamento de vagões ou blocos de vagões com destino aos terminais, com tempos menores de interrupção de tráfego.

Pátios ferroviários

São três os pátios ferroviários que se localizam em Paranaguá, como pode ser visto na Figura 51. Contudo, apenas dois deles encontram-se em operação: Pátio D. Pedro II e Pátio Km 5.



Figura 51 – Visualização dos pátios ferroviários em Paranaguá
Fonte: Declaração de Rede (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Pátio de Paranaguá é denominado LPG, correspondente à Estação Ferroviária de Paranaguá, localizado no centro histórico e considerado como Km 0 da linha Paranaguá–Uvaranas. Atualmente, ele se encontra sem operação. A Estação Ferroviária atualmente encontra-se sem operação e o segmento ferroviário de dois quilômetros até o Porto de Paranaguá está desativado.

O Pátio Dom Pedro II recebe a identificação pelo prefixo LDP e fica localizado no Km 2,3 da linha Paranaguá–Uvaranas, dentro da zona portuária do Porto de Paranaguá. É através do Pátio Dom Pedro II que são realizados os transbordos para atendimento aos terminais portuários e ao TUP Cattalini. As movimentações registradas no SAFF não distinguem quais cargas são movimentadas no Porto e quais são movimentadas no TUP, portanto as análises foram realizadas de forma conjunta, sendo os dados do TUP apresentados no próximo tópico.

O terceiro pátio é denominado Km 5, o qual tem a identificação de LID e está localizado no Km 6,6 da linha Paranaguá–Uvaranas, ainda dentro do perímetro urbano de Paranaguá. Nele está localizado o Terminal da Rumo ALL, que conta com acesso à BR 277 e fica a 4 quilômetros do Pátio Dom Pedro II. Segundo a APPA, a Rumo ALL manifestou interesse em construir um sistema de correias transportadoras interligando o terminal ao Corex. No SAFF as movimentações no pátio Km 5 estão contabilizadas no pátio D. Pedro II, sendo este considerado como um terminal do Porto.

Terminais ferroviários

A diversidade de produtos movimentados no Complexo Portuário de Paranaguá reflete na quantidade de terminais ferroviários presentes nele. A seguir, é feita uma descrição das principais características de cada terminal.

TUP Cattalini

O TUP Cattalini, especializado no transporte e na armazenagem de granéis líquidos, utiliza o pátio D. Pedro II para realizar a movimentação das mercadorias. Para isso, possui um ramal de aproximadamente um quilômetro de extensão que liga o terminal à linha férrea Paranaguá–Uvaranas.

O esquema da linha férrea do TUP Cattalini pode ser visto na Figura 52.



Figura 52 – Vias ferroviárias de acesso ao Terminal Cattalini
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

De acordo com o TUP, o modal ferroviário é responsável pelo transporte de combustível e óleo vegetal e possui uma média de movimentação de 15 vagões por dia. O sentido de movimentação, o volume médio, a capacidade de movimentação e a participação da ferrovia, obtidos através de questionários, podem ser observados na Tabela 45.

Produto	Sentido	Volume Médio (t/ano)	Capacidade Movimentação (vagão/dia)	Participação da Ferrovia (%)
Combustível	Embarque	24.767,95	34	6
Óleo Vegetal	Desembarque	60.794,29	36	7
Combustível	Desembarque	44.906,88	34	8

Tabela 45 – Características da movimentação ferroviária do terminal
Fonte: TUP Cattalini. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

De acordo com o TUP Cattalini, este não apresenta problemas relacionados à capacidade de movimentação. O TUP como um todo opera abaixo de sua capacidade, utilizando apenas 63% desta.

Bunge

A Bunge possui acesso ferroviário que representa 80% da recepção de cargas no Terminal. No Porto de Paranaguá, a empresa dispõe de duas instalações, denominadas Bunge 411 e Bunge 412.

Os terminais AZ1 e AZ2, localizados dentro das instalações Bunge 411, apresentam linhas férreas com capacidade para receber 32 vagões por trem, totalizando 150 vagões por dia. Entretanto, efetivamente, o número de vagões por dia costuma ser menor que a capacidade (em média, 120). O principal produto movimentado nesses dois terminais é a soja.

O terminal AZ4 tem uma linha férrea com capacidade para recepcionar 20 vagões por trem, totalizando 80 vagões por dia, valores que coincidem com o volume recebido pelo terminal diariamente, ou seja, sua capacidade é totalmente aproveitada quando o produto movimentado é a soja. Quando há a movimentação do açúcar, a capacidade diminui em 50%.

A maior movimentação acontece nas linhas férreas pertencentes ao terminal AZ5, localizado dentro das instalações Bunge 412. Este possui a maior capacidade de recepção, na ordem de 52 vagões por trem, totalizando 240 vagões por dia quando o produto movimentado é a soja. A movimentação efetiva, entretanto, é de 200 vagões por dia e diminui para 120 vagões por dia quando o produto movimentado é o açúcar.

Segue na Tabela 46 a participação do modal ferroviário na movimentação de três tipos de produtos para o terminal.

Produto	Instalação	Movimentação da ferrovia (%)
Milho	411	55%
Açúcar	412	51%
Soja	412	14%

Tabela 46 – Movimentação de produtos pelo modal ferroviário nas instalações da Bunge
Fonte: Bunge (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No quesito equipamentos ferroviários, o Terminal possui 3 moegas e 2 balanças realizando sua operação de descarregamento de vagões em até 18 horas consecutivas.

Para a Bunge, os principais fatores limitantes ao acesso ferroviário ao Terminal são a baixa quantidade de vagões recepcionados pelas vias internas e as condições atuais de manutenção da ferrovia.

Coamo

O terminal da Coamo possui acesso ferroviário que, entretanto, encontra-se desativado desde 2009. Atualmente, as movimentações ocorrem exclusivamente através do modal rodoviário e, para que o acesso ferroviário volte a funcionar, é necessária a realização de uma reforma nas vias férreas devido à falta de manutenção ao longo do período de desativação.

Destaca-se que não foram disponibilizados dados sobre movimentação ferroviária, nem sobre a pretensão de investimentos no modal.

Fospar

A Fospar apresenta acesso ferroviário, sendo que a divisão modal do terminal é 90% rodoviária e 10% ferroviária. A baixa expressividade de utilização do modal ferroviário é resultante da disputa com o modal rodoviário pelo local de carregamento, que é compartilhado, dando-se a preferência para carregamento de caminhões. O Terminal recebe, em média, de 200 a 250 vagões/mês.

O terminal dispõe de duas linhas férreas, as quais possuem capacidade de 20 vagões cada uma, porém, com a situação descrita anteriormente, apenas é utilizado 50% dessa capacidade, ou seja, cada linha opera apenas com 10 vagões. No quesito equipamentos, o terminal possui duas moegas e dois guindastes, além de um trator com capacidade de tração de quatro vagões.

Interalli

Através do modal ferroviário a empresa recebe 10% de toda a movimentação de soja e milho. Possui uma moega rodoferroviária com capacidade de 300 t/h e uma balança ferroviária com capacidade de 100 toneladas. Não há perspectivas de novos investimentos no modal ferroviário nos próximos anos.

Pasa

A Pasa possui conexão ferroviária, sendo utilizada no transporte de açúcar e grãos (milho e soja). No ano de 2015 o total de açúcar exportado pelo terminal foi de 3,3 milhões de toneladas, dos quais 85% chegaram ao terminal por meio do modal ferroviário.

A Tabela 47 apresenta a participação do modal ferroviário na movimentação de dois produtos.

Produto	Percentual de volume que chega pelo modal ferroviário
Açúcar	85%
Grãos (milho/soja)	60%

Tabela 47 – Participação do modal ferroviário na movimentação da Pasa
Fonte: Questionário respondido pelo Terminal (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Quanto aos equipamentos, o Terminal possui 3 moegas, sendo que duas têm capacidade de atender 4 vagões simultaneamente. Além disso, possui duas vias por equipamento, com capacidade para estacionar até 20 vagões em cada linha e receber 200 vagões/dia. Já a terceira moega apresenta capacidade para 1 vagão, dispõe de uma via com capacidade para acomodar até 18 vagões e com capacidade para receber 60 vagões/dia.

A Pasa informou que seu gargalo é a logística dentro do Porto, pois, para receber suas cargas através do modal ferroviário, a composição necessita passar pelo Terminal da Bunge, antes de conseguir alcançar o terminal da Pasa, sendo prejudicial à eficiência da operação.

TCP

O TCP dispõe de ramal e pátio ferroviário interno. Conforme informações do terminal, 20% do total de contêineres que chegam ao terminal e 100% dos contêineres vazios que saem do TCP utilizam a ferrovia. O fluxo de recebimento de contêineres é de 3.000 contêineres cheios/mês pela ferrovia. Cerca de 90% dos contêineres transportados é de 40 pés. As principais cargas transportadas nos contêineres são as *commodities* soja e farelos, e as carnes e congelados, como é possível verificar na Tabela 48.

Produto	Percentual de volume que chega/sai pelo modal ferroviário
Commodities	10%
Carnes e Congelados	30%

Tabela 48 – Percentual de movimentação atual TCP por modal
Fonte: Questionário respondido pelo Terminal (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A capacidade de recepção do terminal é de 80 vagões, com até 4 giros diários, ou seja, a capacidade diária do terminal chega a até 320 vagões.

O TCP aponta que sua competividade está relacionada às tarifas da ferrovia, com a qual mantém operações crescentes e interessantes para o mercado. Contudo, o fluxo de importação ainda não é atendido pelo modal ferroviário e um gargalo que interfere na sua capacidade é o trecho da Serra do Mar, que impossibilita a empresa de expandir o recebimento de vagões em seu terminal. A empresa informou que tem condições de movimentar até 8.000 contêineres por mês, por sentido caso a ferrovia consiga oferecer mais capacidade.

Teapar

O Terminal Teapar recebe cerca de 10% de sua carga através da ferrovia. Não foram disponibilizadas informações sobre investimentos no modal, ou mesmo intenções de maior participação do modal ferroviário nas movimentações do Terminal.

Transpetro

O Terminal da Transpetro possui acesso ferroviário que, no entanto, não está sendo utilizado. Conforme informações do terminal, não há perspectivas quanto à retomada da utilização do modal.

União Vopak

A empresa União Vopak possui acesso ferroviário, entretanto, há mais de um ano o terminal não recebe cargas por meio desse modal. Como equipamentos, a União Vopak possui 16 bicos de descarregamento com capacidade para 32 vagões.

Um dos motivos apontados para o desuso do modal ferroviário é a preferência do cliente pelo modal rodoviário como meio de transporte para suas cargas.

Porto de Antonina

Inaugurada em 1892, a Estação Ferroviária de Antonina localiza-se no centro da cidade, a cerca de três quilômetros do Porto. Em 1927, foi construído um ramal ligando a Estação às instalações da empresa Matarazzo, dentro do Porto de Antonina.

Em 1976, com as mudanças econômicas e o fim do ciclo da erva-mate, a indústria Matarazzo paralisou suas atividades, culminando no fechamento do Porto. Por conta disso, o ramal ficou praticamente desativado até 1980, quando voltou a transportar cargas. As atividades ferroviárias foram novamente interrompidas, em 1986, pela Rede Ferroviária Federal (RFFSA).

Em 2003, a América Latina Logística (ALL) decidiu reestruturar o trecho e reativar o ramal ferroviário, visando a uma integração entre o modal ferroviário e o rodoviário e à redução dos custos de movimentação de carga. Entretanto, as atividades foram novamente cessadas em 2008, com a justificativa de que o canal do Porto de Antonina possui pouca profundidade, o que impede a navegação de navios de grande calado. Assim, a movimentação de cargas foi se tornando cada vez menor e não justificava mais os altos investimentos demandados pela ferrovia.

Conforme dito anteriormente, a linha é antiga e não atende aos padrões atuais de movimentação. A linha férrea possui 15,7 quilômetros de extensão entre os pátios Antonina e Morretes. Há, ainda, mais três quilômetros que ligam o pátio de Antonina até o Terminal portuário Barão de Teffé, onde há uma pera ferroviária. O traçado apresenta raio mínimo de curvatura de 120 metros, rampa máxima de 1,6% no sentido exportação e de 1,1% no sentido importação. Possui capacidade instalada de 6,7 pares de trens por dia e nenhum par de trem vinculado, já que não há movimentação desde 2008. Sendo assim, apresenta uma capacidade ociosa de 6,7 trens por dia. A Tabela 49 apresenta as características do Ramal de Antonina.

Ramal de Antonina	
Extensão	15,7 + 3 km
Bitola	métrica
Linha	singela
Perfil do trilho	TR 37
Fixação	rígida
Dormente	madeira
Taxa de dormentação	1800 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t
Capacidade instalada (pdt)	6,7 pdt/dia
Capacidade instalada (t)	4.884.300 t
Rampa máxima / Cresc (%)	1,6
Rampa máxima / Decr (%)	1,1
VMA	15 km/h
VMC	14 km/h

Tabela 49 – Características do ramal de Antonina
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.1.4.3. Estudos e projetos

Esta seção apresenta uma descrição dos projetos de novos acessos rodoviários e ferroviários em estudo, planejados ou em execução, que impactam tanto nos Portos Públicos quanto nos terminais privados do Complexo Portuário em análise.

Complexo Viário do Litoral

O Governo do Estado do Paraná e a APPA estudam propostas para melhorar os acessos ao Complexo de Paranaguá e Antonina, tanto no sentido de evitar que o fluxo de veículos pesados passe em meio às zonas urbanas, quanto no sentido de encurtar distâncias, facilitando o escoamento da safra pelos portos paranaenses.

Para atender a essa expectativa, busca-se uma alternativa que ligue a rodovia BR-101, em Santa Catarina, à BR-101, no estado de São Paulo, visto que no Paraná existe uma interrupção dessa via. O projeto denominado Complexo Viário do Litoral será, no entanto, um conjunto de cinco rodovias que se interligarão à principal, a BR-101.

No estado do Paraná, a BR-101 será chamada de PRC-101 por possuir rodovias coincidentes a ela, já que o traçado do Complexo Viário do Litoral deverá aproveitar rodovias já existentes, como a PR-340 e a PR-508, além de trechos da BR 277, adequando-as às características da nova rodovia quando necessário.

O traçado da PRC-101 e das demais vias que vão compor o Complexo ainda não foram definidos. Portanto, a Figura 53 apresenta um esboço mostrando por onde a rodovia principal deverá passar.

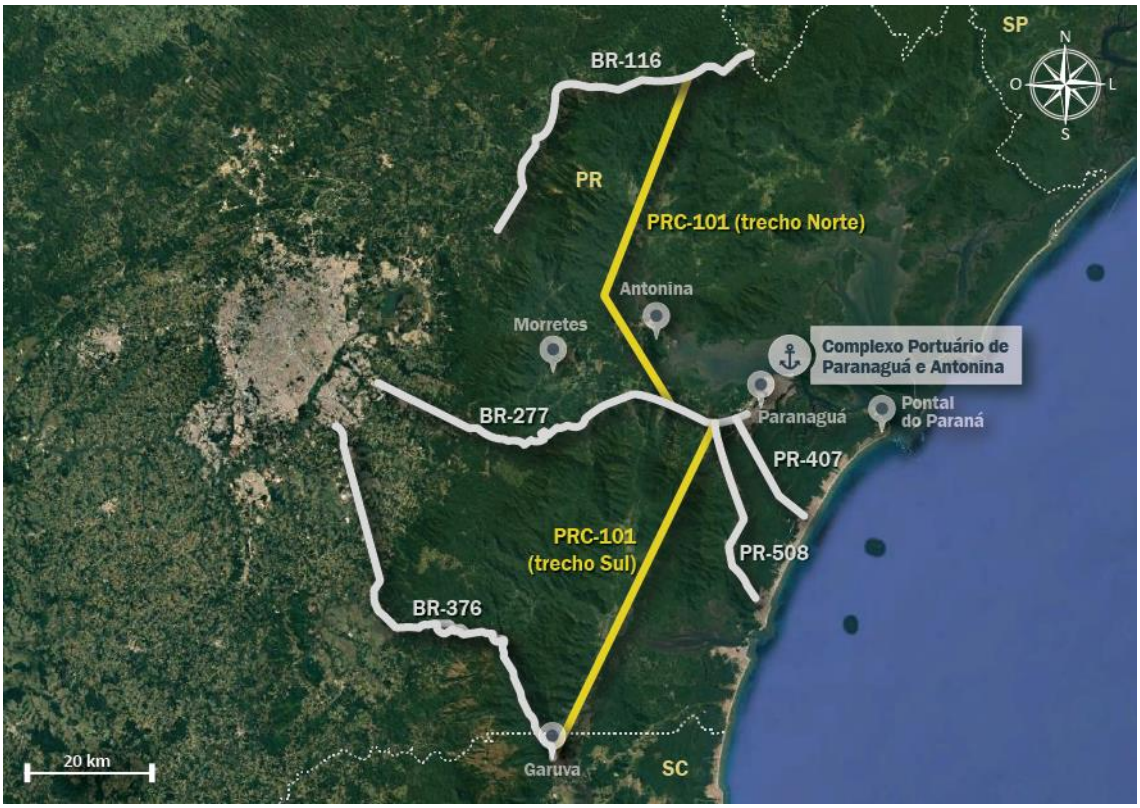


Figura 53 – Desenho Esquemático dos trechos da PRC-101 em estudo no estado do Paraná
Fonte: PDZ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No dia 4 de dezembro, o Governo do Paraná publicou no Diário Oficial um Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) para empresas interessadas na construção das rodovias que irão compor o Complexo.

Nova estrada de acesso à Antonina

O Governo do Estado do Paraná está estudando o traçado para o trecho da rodovia PR-340, entre a BR-277 e a cidade de Antonina. Esse novo trecho da PR-340 constituirá o novo acesso a Antonina e desviará o trânsito, principalmente destinado ao Porto, das vias que passam pelo centro histórico da cidade.

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) disponibilizará ao Governo do Paraná o empréstimo de US$ 500 milhões (sendo 300 milhões de empréstimo e 200 milhões de contrapartida) para novos investimentos na área de infraestrutura no estado. O governo do estado destinará parte desse recurso para o novo acesso à Antonina.

Em fevereiro de 2016 foi finalizado os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) dos traçados propostos, sendo que destes, o trecho indicado como melhor escolha (Figura 54) terá extensão de 10,3 km, com início nas proximidades do km 24 no município de Morretes, estendendo-se até a região do Porto de Antonina.



Figura 54 – Desenho Esquemático do trecho da PR-340 a ser construído no estado do Paraná
Fonte: Governo do Estado do Paraná (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para a viabilização da rodovia estão previstas obras como a construção de:

- Um viaduto em trombeta em níveis separados fazendo a interseção da PR-340 com a BR-277.
- Um viaduto em concreto armado com extensão de 30 metros fazendo a transposição da ferrovia.
- Uma ponte com extensão aproximada de 1,5 km para a travessia do Rio Nhundiaquara e áreas de mangue.

A partir desses estudos, espera-se obter a licença prévia para então dar início aos projetos executivos.

Revitalização das vias de concreto no entorno do porto

As vias de concreto que dão acesso ao Porto de Paranaguá apresentam defeitos que prejudicam a trafegabilidade dos veículos pesados de carga que se destinam ao Porto. Esse cenário pode ser explicado pelo crescimento da movimentação de caminhões nas vias de acesso ao Porto, incrementando consideravelmente a ação sobre as vias com pavimentos rígidos. Dentre as principais patologias encontradas no levantamento de campo realizado pela APPA em fevereiro de 2012, destacam-se:

- placa dividida;
- defeito na selagem das juntas;
- fissuras lineares;
- bombeamento; fissuras de retração plástica;
- escalonamento / degrau;
- quebra de canto;
- esborcinamento de junta;
- placa bailarina.

As obras se estendem por uma área de 365.890 metros quadrados e compreendem as vias: Avenida Coronel José Lobo, Avenida Portuária, Rua Barão do Rio Branco, Avenida Coronel Santa Rita, Avenida Portuária II, Avenida Governador Manoel Ribas, Rua Professor Cleto e Rua Manoel Bonifácio.

O conjunto de obras está orçado em R$ 2,4 milhões e será realizada pela APPA, com recursos próprios, segundo acordo assinado com a Prefeitura de Paranaguá.

BR-277/PR – Adequação do acesso ao Porto de Paranaguá

A adequação da BR-277 no acesso ao Porto de Paranaguá compreende 6,6 km da Av. Ayrton Senna da Silva, que corresponde ao trecho que se estende da entrada do Porto de Paranaguá até o início da concessão à Ecovia (do Km 1,50 ao Km 8,10). A avenida receberá nova pavimentação, sendo 5,2 km de pavimentação do tipo flexível e 1,4 Km de tipo rígido (concreto).



Figura 55 – Desenho Esquemático do trecho da BR-277 a ser pavimentado
Fonte: DNIT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A obra, orçada em R$ 493.953,35, é de responsabilidade do DNIT e ainda se encontra em ação preparatória.

Construção de viadutos na Avenida Ayrton Sena

Ainda na Av. Ayrton Senna da Silva, a APPA estuda a construção de cinco novos viadutos que, após implantados, contribuirão com a melhoria do fluxo de veículos na cidade e também no Porto de Paranaguá. Os viadutos serão situados nos seguintes pontos:

- km 0 (ou km 5 da BR-277), na interseção com a BR-277;
- km 1,5, no cruzamento com a Av. Senador Atílio Fontana;
- km 3,4, no trevo de acesso da Fertipar;
- km 4,3, no trevo de acesso ao Aeroparque;
- km 6,7, no entroncamento com a Av. Cel. Santa Rita.



Figura 56 – Desenho Esquemático com a localização dos novos viadutos da Av. Ayrton Senna da Silva
Fonte: APPA (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O viaduto do km 0 da Av. Aryton Senna da Silva deve melhorar o tráfego intenso causado pelo afunilamento da via que se junta à Av. Senador Atílio Fontana, de modo a contribuir para a diminuição de acidentes no local.

No km 1,5 o viaduto irá substituir a rótula existente, amenizando o tráfego que se mostra intenso no local. No km 3,4 a rótula também será substituída por um viaduto, facilitando o tráfego local aonde encontram-se diversas empresas instaladas. Logo em seguida, no km 4,3, no cruzamento que dá acesso ao Aeroparque, também será implantado um novo viaduto.

Outro ponto onde se faz necessária a construção de um viaduto é no km 6,7, na rótula onde a Av. Ayrton Senna da Silva cruza com a Av. Cel. Santa Rita, que é uma das principais vias da cidade de Paranaguá.

As obras dos viadutos têm um investimento previsto de 40 milhões, que serão provindos de recursos da APPA.

Em notícia divulgada em 27 de outubro de 2015 pela Casa Civil do Paraná, a APPA estava finalizando o projeto básico e o orçamento. No entanto, o investimento dependia da autorização do DNIT e da ANTAQ para passar para a etapa seguinte de licenciamento ambiental.

Revitalização da Avenida Bento Rocha

A obra compreende os 2,8 quilômetros da Av. Bento Rocha e prevê, além da recuperação da pavimentação em concreto, obras de drenagem e construção de uma ciclovia.



Figura 57 – Desenho Esquemático da Av. Bento Rocha a ser revitalizada
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A obra é de responsabilidade do DER/PR, contudo, será realizada com recursos da APPA, estimados em R$ 15 milhões. A licitação para a obra já foi aberta pela APPA, porém seu *status* encontra-se como “fracassado”.

Nova via de acesso ao TUP Pontal do Paraná

O Governo do Paraná abriu licitação no dia 10 de março de 2014 para a elaboração do projeto executivo de uma nova rodovia que irá ligar o bairro Pontal do Sul à Praia de Leste, na Avenida Portuária. A rodovia, que será a extensão da PR-407 permitirá a viabilização do TUP Pontal do Paraná, já que, o acesso existente passa por meio de vias urbanizadas sem infraestrutura para receber o fluxo de caminhões pesados com destino ao terminal.

A Figura 58 mostra o traçado da futura Via Portuária.



Figura 58 - Desenho Esquemático do trecho da PR-407 de acesso ao TUP Pontal do Paraná a ser construído
Fonte: TPPP (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A via terá 23,2 km de comprimento e contará com investimento do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER-PR).

Investimento da Rumo ALL no Paraná

A Rumo ALL, concessionária dos acessos ferroviários ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, informou que pretende investir cerca de R$ 1,9 bilhão nas ferrovias do estado do Paraná até 2020. Os trechos que deverão receber investimentos serão os 650 km de Londrina e Maringá até Paranaguá. O valor será aplicado em melhorias na via permanente, compra de locomotivas e vagões.

O investimento pretende aumentar em 60% o volume transportado no Paraná, podendo transportar até 25 milhões de toneladas em 2020. As obras dependem da negociação com o Governo Federal a respeito da renovação do contrato de concessão.

Reformulação dos ramais ferroviários

Dentro do plano de investimentos da Rumo ALL há a previsão de investimento de 15 milhões de reais para a reformulação dos ramais que dão acesso aos terminais do Porto de Paranaguá. Um deles é o ramal de acesso aos Silos Públicos, sem operação ferroviária desde 2010. A expectativa é que o Porto de Paranaguá aumente a capacidade de recebimentos de produtos, através da ferrovia, em 400 mil toneladas por mês.

Ferrovia Maracaju–Lapa

O projeto da ferrovia Maracaju–Lapa (EF-484) está incluso no Programa de Investimentos em Logística (PIL) e possui um custo estimado de R$ 7,16 bilhões. Ela deve interligar a cidade de Maracaju (MS) até Lapa (PR), passando por 33 municípios, conforme pode ser visto na Figura 59.



Figura 59 – Ferrovia Maracaju–Lapa
Fonte: ANTT (2013). Elaboração: LabTrans (2016)

O traçado proposto apresenta 989 km de ferrovia em bitola larga (1,60 m), sendo que o trecho entre Cascavel e Eng. Bley já é existente em bitola métrica. Essa condição exigirá a colocação do terceiro trilho no trecho proposto.

A principal característica desse projeto é a consolidação do estado de Mato Grosso do Sul como hinterlândia do Complexo Portuário, podendo ser expandida até o sul do estado do Mato Grosso, que hoje apresenta concorrência do modal rodoviário com destino ao Porto de Santos.

Para assegurar a construção da ferrovia, foi feita uma emenda no Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal, que assegura R$ 7 bilhões até o ano de 2025 para a execução da obra.

Ferrovia Lapa–Paranaguá

Trata-se da construção de 150 km de uma nova ferrovia, em bitola larga, ligando a Estação Eng. Bley, no município de Lapa (PR), ao Porto de Paranaguá. A obra é dividida em dois subtrechos: o primeiro consiste na construção de 60 km de ferrovia, em bitola larga, aproveitando a faixa de domínio da EF-277, em paralelo à linha em bitola métrica existente. O segundo subtrecho consiste na construção de 90 km de traçado alternativo ao da ferrovia existente, que, como dito anteriormente, apresenta diversas restrições geométricas. O novo trecho pode ser observado na Figura 60.



Figura 60 – Ferrovia Lapa–Paranaguá
Fonte: ANTT (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O projeto é considerado um dos mais importantes para o Complexo Portuário, pois o gargalo nas movimentações está exatamente na falta de capacidade da ferrovia atual. De um lado está o aumento da produção e da produtividade no interior do país; do outro lado estão os investimentos realizados pela APPA, batendo recordes de movimentação no Corex. A ferrovia atual que deveria fazer a ligação das duas áreas não representa 20% das movimentações com destino ao Complexo, com o agravante da transferência de cargas para o Porto de São Francisco do Sul,).

Esse projeto está incluso no PIL e o percurso 150 km apresenta um custo estimado de construção de R$ 1,5 bilhão.

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 os 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/descarregamento de/para o navio, a armazenagem e a recepção/expedição (de/para a hinterlândia).

Na sequência, é realizada uma análise da eficiência da operação de cada carga relevante por meio de indicadores calculados com base nas estatísticas de atracações, posteriormente utilizados no cálculo da capacidade da instalação portuária.

2.2.1. CARACTERÍSTICAS DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

O objetivo deste tópico é caracterizar as naturezas de cargas movimentadas no complexo portuário e a evolução da quantidade transportada ao longo do tempo.

O Gráfico 10 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no complexo portuário nos últimos anos. Identifica-se um crescimento médio de 3,5% a.a. no total movimentado entre 2011 e 2014, sendo que a natureza de carga de contêineres foi a que mais cresceu (12,8% a.a.). As cargas de granel sólido tiveram crescimento médio de 3,5% a.a. De forma oposta, as movimentações de granel líquido e carga geral solta apresentaram uma redução média de 0,2% a.a. e 33% a.a., respectivamente.

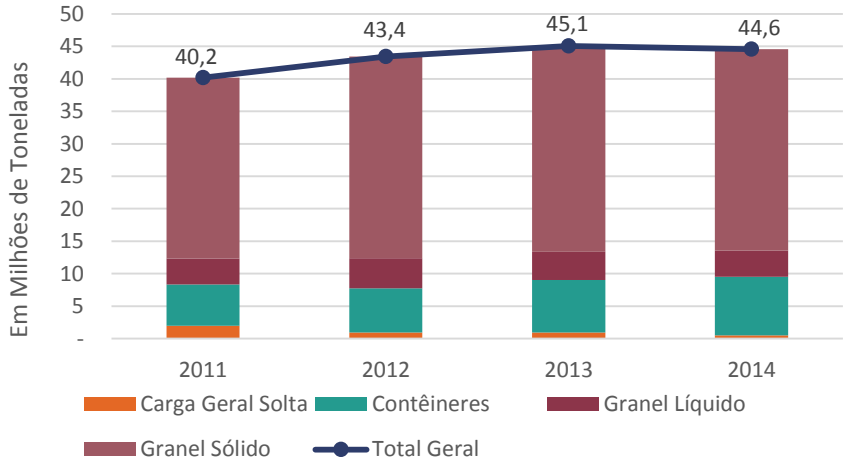


Gráfico 10 - Evolução da movimentação de cargas do complexo portuário - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.1.1. Características da movimentação no Porto de Paranaguá

Nesta seção, busca-se caracterizar as cargas movimentadas no Porto de Paranaguá e a evolução da quantidade transportada ao longo do tempo.

O Gráfico 11 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Porto de Paranaguá nos últimos anos. Identifica-se um crescimento médio de 3,4% a.a. no total movimentado entre 2011 e 2014; e a natureza de carga de contêineres foi a que mais cresceu (12,8% a.a.). As cargas de granel sólido tiveram crescimento de 3,1% a.a. De forma oposta, a movimentação de carga geral solta e de granel líquido apresentaram uma redução média de 31,5% a.a. e 1,8% a.a., respectivamente.

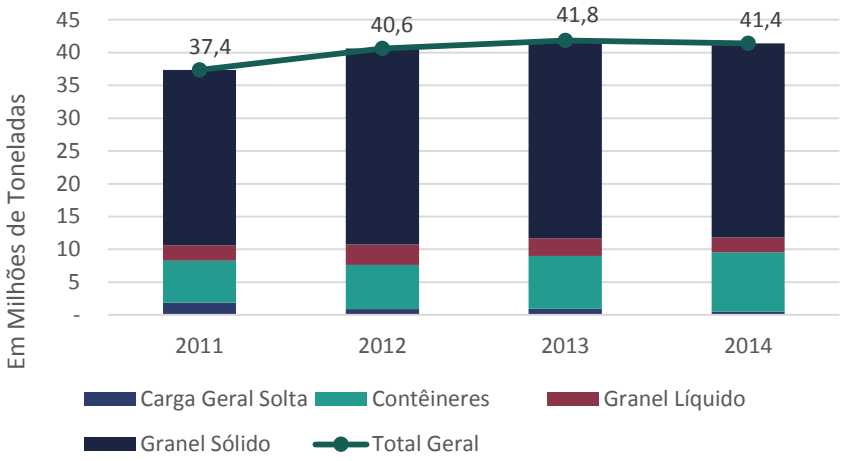


Gráfico 11 - Evolução da movimentação de cargas no Porto de Paranaguá - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A maior parte da movimentação do porto de Paranaguá refere-se ao embarque de granel sólido, sendo composto por soja, milho e açúcar. A seguir (Gráfico 12), apresenta-se a evolução da movimentação de cada natureza de carga por sentido de navegação.

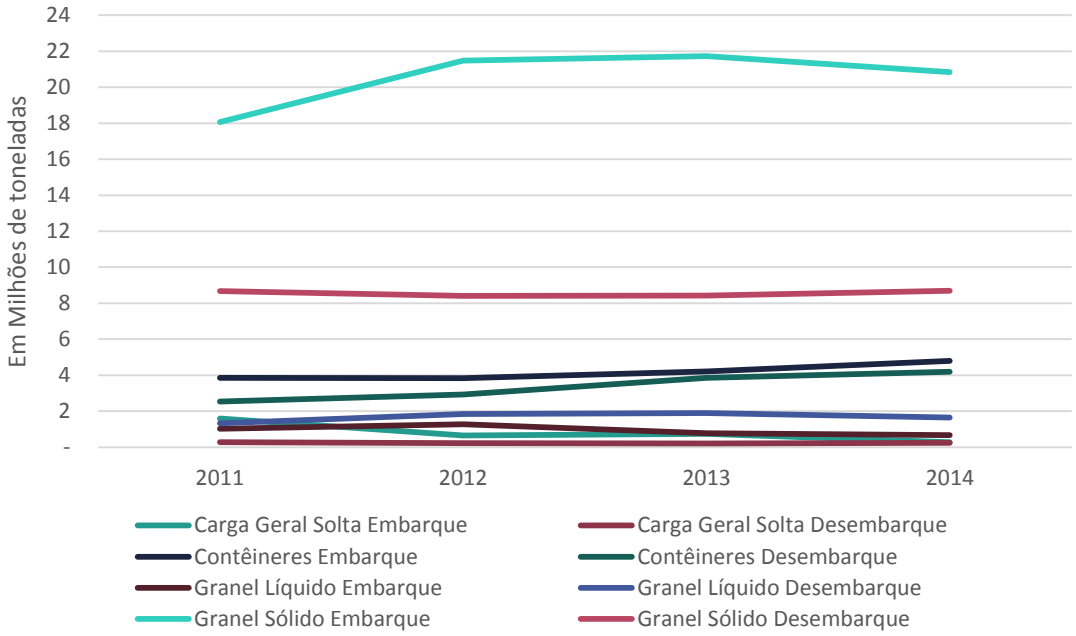


Gráfico 12 - Evolução da movimentação por sentido de navegação - Porto de Paranaguá - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Em relação à totalidade das cargas do Porto de Paranaguá, uma parcela superior a 90% foi movimentada em navegação de longo curso. As cargas transportadas por longo curso se referem, principalmente, a grãos vegetais, açúcar, fertilizantes e contêineres; enquanto, na cabotagem, os combustíveis são a carga mais relevante. O Gráfico 13 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga por tipo de navegação.

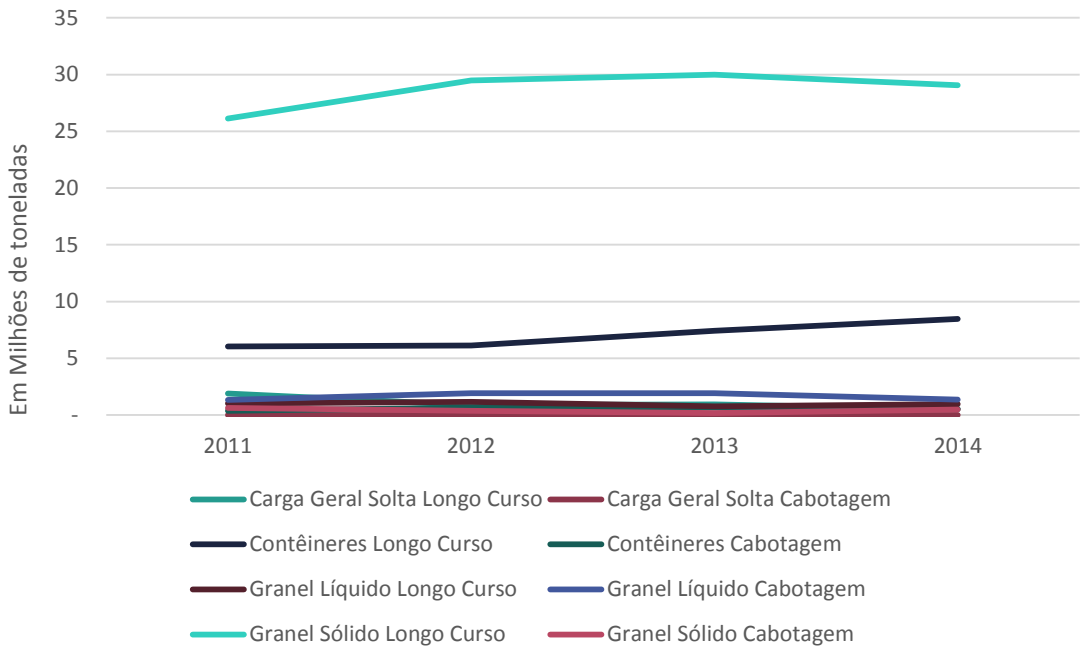


Gráfico 13 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – Porto de Paranaguá - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.1.2. Características da Movimentação no Porto de Antonina

Nesta seção, busca-se caracterizar as cargas movimentadas no Porto de Antonina e a evolução da quantidade transportada ao longo do tempo. No Gráfico 14, é possível observar a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Porto de Antonina nos últimos anos. Identifica-se, no período de 2011 e 2014, o crescimento médio de 8,4% a.a. A participação da natureza de carga de granel sólido foi de 91,3% do total movimentado no ano de 2011, sendo referente à movimentação de fertilizantes, caulim, trigo e outros. No ano de 2014, por sua vez, essa natureza de carga representou a totalidade da movimentação do porto, sendo exclusivamente referente à operação de fertilizantes. A carga geral solta representava 7,7% do total no ano de 2011, porém, em 2014 não apresentou participação nas movimentações do porto. Pontualmente em 2011, ocorreu movimentação de granel líquido, com representatividade de 1% do total movimentado pelo Porto naquele ano.

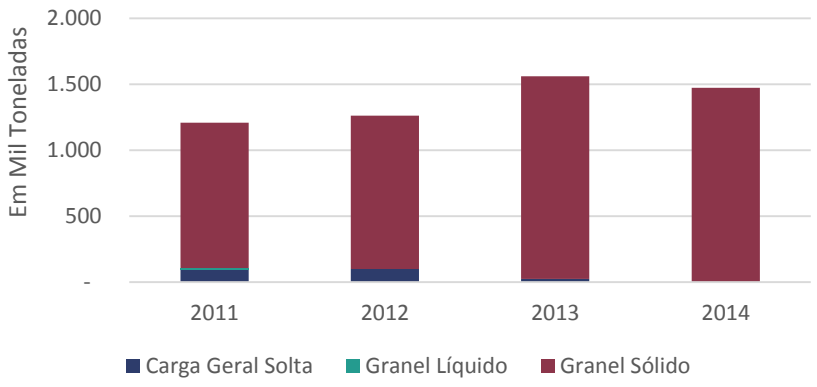


Gráfico 14 - Evolução da movimentação de cargas no Porto de Antonina - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A maior parte da movimentação do Porto de Antonina refere-se ao desembarque de granel sólido, constituído basicamente por fertilizantes. A evolução da movimentação de cada natureza de carga por sentido de navegação, apresentada no Gráfico 15, a seguir, caracteriza uma tendência contínua de especialização do Porto estritamente no desembarque de granel sólido, especificamente de fertilizantes.

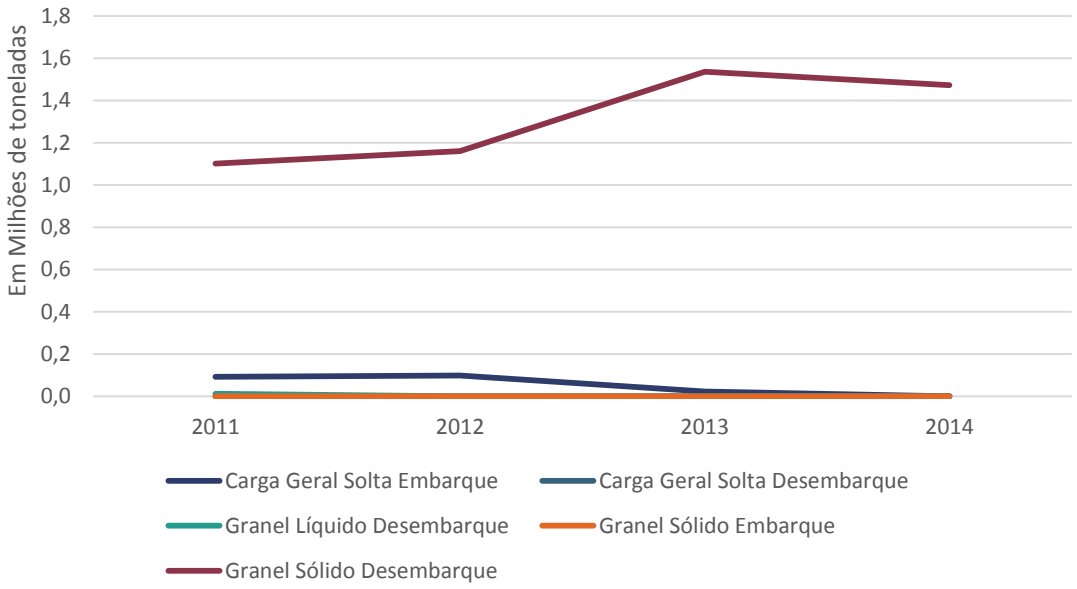


Gráfico 15 - Distribuição da movimentação por sentido de navegação - Porto de Antonina - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

De acordo a análise da série histórica, quase a totalidade das cargas de Antonina foram transportadas em navegação de longo curso, pontualmente, em 2011 e 2012, houve transporte de cabotagem de fertilizantes e caulim. Destaca-se que as cargas de longo curso são constituídas majoritariamente por fertilizantes, seguidas de produtos químicos inorgânicos. O Gráfico 16, a seguir, apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga por tipo de navegação.

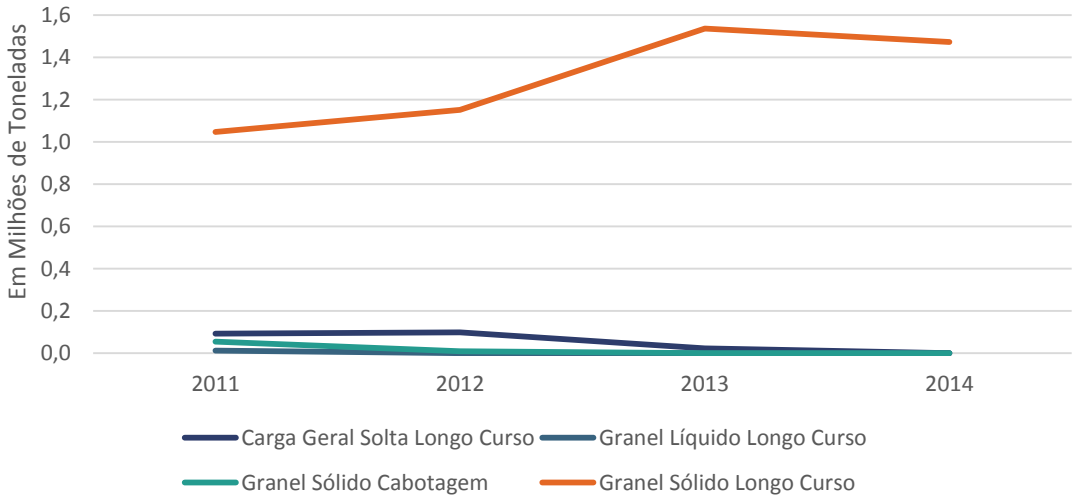


Gráfico 16 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – Porto de Antonina - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.1.3. Características da movimentação no TUP Cattalini

O Gráfico 17, a seguir, apresenta a evolução da movimentação de cargas do TUP Cattalini nos últimos anos. A única natureza de carga movimentada no TUP foi granel líquido, sendo identificada uma queda equivalente a 1,6% a.a. no total movimentado entre 2011 e 2012; e, a partir de 2012, o crescimento médio de 4,4% a.a. até o ano de 2014.

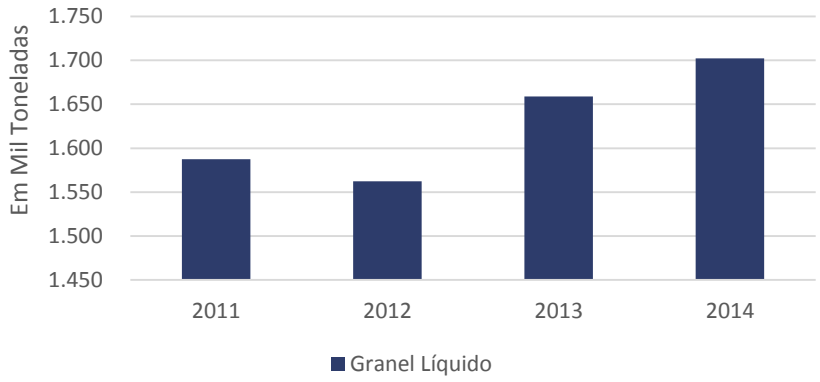


Gráfico 17 - Evolução da movimentação de cargas no TUP Cattalini - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Diferente do observado entre os anos de 2011 e 2013, no ano de 2014, a maior parte da movimentação do TUP Cattalini foi referente ao embarque de granel líquido, sendo composto, principalmente, por óleo de soja. Apesar disso, observa-se que os volumes de embarque e desembarque encontram-se equilibrados, conforme apresentado no Gráfico 18.

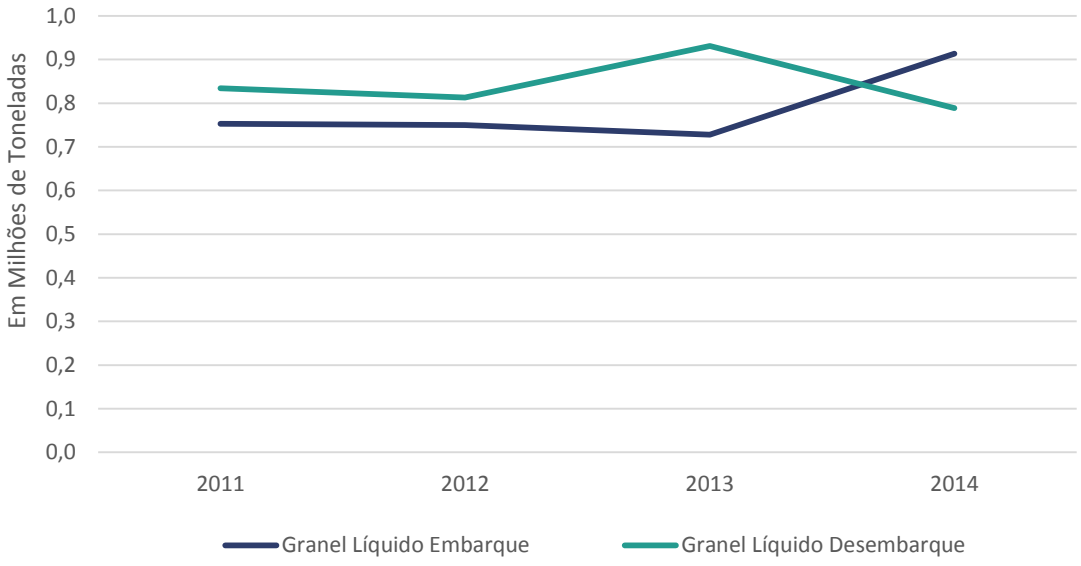


Gráfico 18 - Evolução da movimentação por sentido de navegação - TUP Cattalini - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Uma parcela superior a 80% da totalidade das cargas do TUP Cattalini é transportada em navegação de longo curso. As principais cargas desse tipo são óleo de soja e produtos químicos. As cargas de cabotagem são derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol. No Gráfico 19, apresenta-se a evolução da movimentação de cada natureza de carga por tipo de navegação.

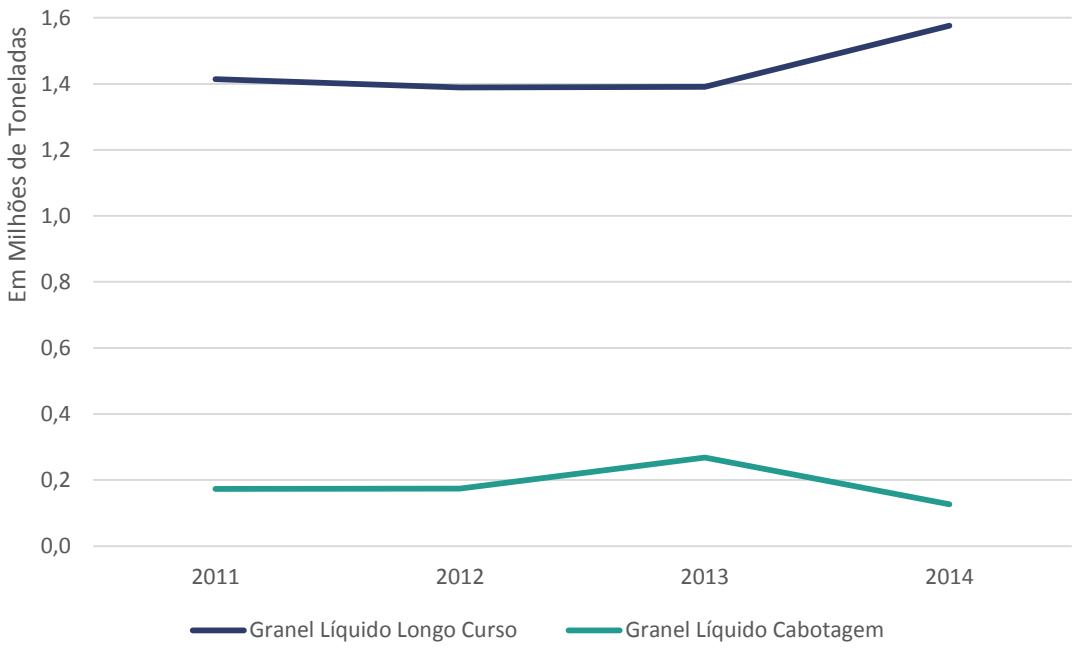


Gráfico 19 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – TUP Cattalini - 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.2. AS MERCADORIAS MOVIMENTADAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

Neste item, são apresentadas as cargas consideradas de maior relevância no complexo portuário. A operação e a movimentação das cargas relevantes, por sua vez, serão analisadas nos próximos tópicos.

A Tabela 50 apresenta a lista das cargas relevantes a serem analisadas no Porto de Paranaguá.

Carga Relevante	Natureza de carga	Sentido	Tipo de Navegação	Quantidade (t)	Participação acumulada
Contêineres	Carga Geral	Ambos	Todos	8.998.050	21,7%
Fertilizantes	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	7.843.881	40,7%
Soja	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	7.306.643	58,3%
Farelo de soja	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	5.045.298	70,5%
Açúcar	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	4.111.037	80,8%
	Carga Geral	Embarque	Longo Curso	154.185	
Milho	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	4.150.744	90,9%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel Líquido	Desembarque	Todos	1.228.450	94,7%
	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	362.760	
Trigo	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	175.033	95,7%
	Granel Sólido	Embarque	Todos	234.420	
Sal	Granel Sólido	Desembarque	Todos	334.908	96,5%
Produtos químicos	Granel Líquido	Desembarque	Todos	237.375	97,2%

Carga Relevante	Natureza de carga	Sentido	Tipo de Navegação	Quantidade (t)	Participação acumulada
	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	56.150	
Malte e cevada	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	267.825	97,9%
GLP	Granel Líquido	Desembarque	Todos	187.911	98,3%
Veículos	Carga Geral	Ambos	Longo Curso	180.406	98,8%
Óleo de soja	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	155.487	99,1%
Outras	-	-	-	355.409	100,0%
TOTAL	**-**	**-**	**-**	**41.385.973**	

Tabela 50 - Cargas Relevantes – Paranaguá – 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A Tabela 51 apresenta a lista das cargas relevantes a serem analisadas no Porto de Antonina.

Carga Relevante	Natureza de carga	Sentido	Tipo de Navegação	Quantidade (t)	Participação acumulada
Fertilizantes	Granel sólido	Desembarque	Longo Curso	1.472.855	100,0%
TOTAL				**1.472.855**	

Tabela 51 - Cargas Relevantes – Antonina – 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A Tabela 52 apresenta a lista das cargas relevantes a serem analisadas para no TUP Cattalini.

Carga Relevante	Natureza de carga	Sentido	Tipo de Navegação	Quantidade (t)	Participação acumulada
Óleo de soja	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	710.849	41,8%
Produtos químicos	Granel Líquido	Desembarque	Longo Curso	540.177	76,5%
	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	51.637	
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel Líquido	Desembarque	LC e Cabotagem	166.284	90,6%
	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	72.937	
Etanol	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	69.240	96,4%
	Granel Líquido	Desembarque	Longo Curso	30.478	
Outros óleos vegetais	Granel Líquido	Desembarque	Longo Curso	52.091	99,5%
Outras	-	-	-	8.500	100,0%
TOTAL				**1.702.192**	

Tabela 52 - Cargas Relevantes – TUP Cattalini – 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

As próximas seções irão abordar cada uma das cargas relevantes, especificando, quando for o caso, as operações das diferentes instalações portuárias.

2.2.2.1. Contêineres

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, a movimentação total do Porto de Paranaguá foi de 775 mil TEUs. Além de Paranaguá, destacam-se, em relação ao volume movimentado

de contêineres no Brasil, os portos de Santos e Paranaguá, assim como os TUPs Portonave e Embraport.

A China, no ano de 2014, foi responsável por ser a origem de 86,2 mil TEUs destinados ao Porto de Paranaguá e por absorver 65,3 mil TEUs oriundos, também, desse porto. A movimentação de contêineres no Porto de Paranaguá apresentou crescimento médio anual equivalente a 3,4% a.a., entre os anos de 2011 e 2014, conforme pode ser observado no Gráfico 20, apresentado a seguir.

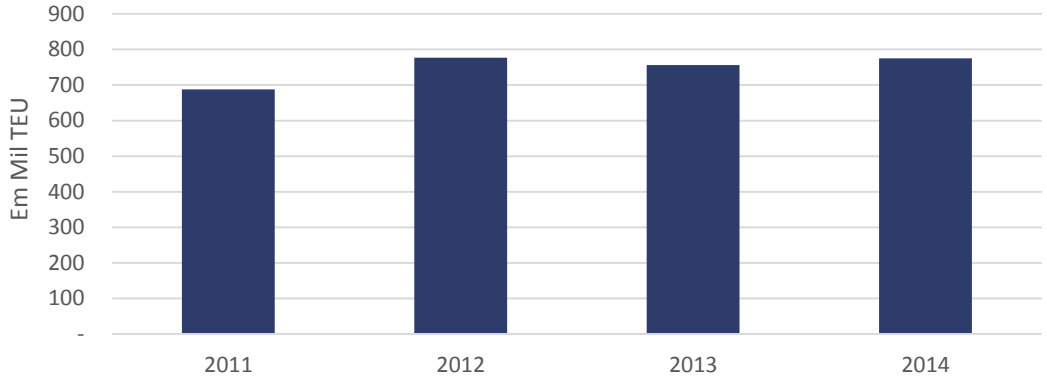


Gráfico 20 - Evolução da movimentação de Contêineres no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No contêiner *reefer*, são movimentadas carnes congeladas (frango, suínos, bovinos e peru). Nos registros da APPA para a movimentação no ano de 2014, o total exportado de congelados foi de 1.676.945 toneladas, o que corresponde a cerca de 20% da movimentação total de contêineres.

A exportação de contêiner *dry* compreende, principalmente, os seguintes produtos: grãos, madeira bruta para fabricação de móveis e celulose.

No que se refere ao sentido de importação, há importação de produtos de revenda, dos segmentos da cadeia do setor automotivo, metal mecânico, químico e petroquímico, papel e celulose e fertilizantes.

Em relação à participação dos contêineres cheios e vazios no total movimentado dessa carga no ano de 2014, os primeiros representaram 73%; enquanto 27% eram referentes aos contêineres vazios.

2.2.2.2. Carga Geral

Esta seção compreende a análise da movimentação das cargas que pertencem à natureza carga geral, movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: veículos e açúcar ensacado.

Veículos

No que diz respeito aos veículos, de acordo com os dados da ANTAQ (2014), para o ano de 2014, a movimentação do Porto de Paranaguá foi de 180 mil toneladas, representando 15,9% do total movimentado no país.

A maior movimentação de veículos no Porto é referente à importação, responsável por 73% do volume total movimentado nele. Os 27% restantes são referentes à exportação, com destaque para aquelas com destino à Argentina. Todavia, essa movimentação vem decrescendo a uma taxa média de 15% a.a., conforme pode ser observado no Gráfico 21.

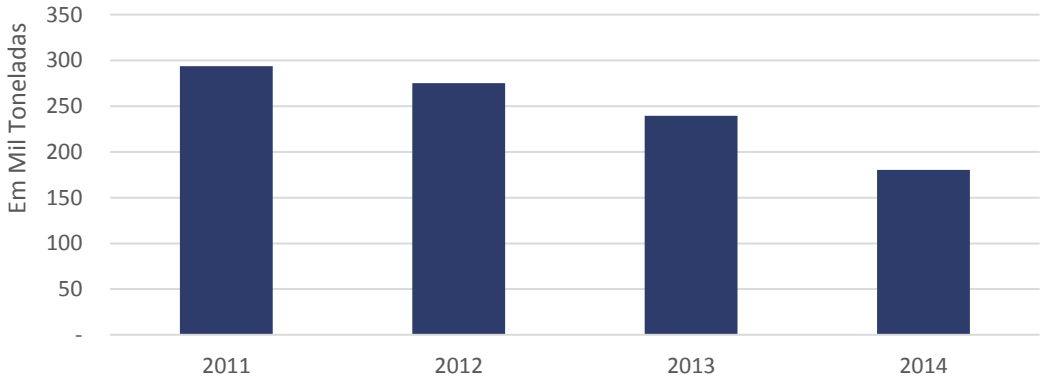


Gráfico 21 - Evolução da movimentação de Veículos no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Todo o desembarque de veículos da Volkswagen importados pelo Brasil é realizado no Porto de Paranaguá, enquanto as exportações são realizadas, também, por outros portos, como e de Santos.

Açúcar ensacado

No ano de 2014, de acordo com os dados da ANTAQ (2015), a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de Açúcar Ensacado no Brasil foi de 22,5%, o equivalente a 154 mil toneladas. Além do dele, destacaram-se, também, em relação ao volume movimentado dessa carga no país, os portos de Santos e Recife.

O açúcar ensacado, movimentado pelo Teapar, é proveniente do Oeste paulista e destina-se, principalmente, à África, em países onde não existem ou são escassas as refinarias de açúcar. No ano de 2014, destacaram-se os países de Gana, Angola e Mauritânia, responsáveis por absorver 49,6%, 17,2% e 14,3% do total movimentado pelo porto, respectivamente.

No ano de 2011, o Porto de Paranaguá apresentou a maior movimentação dos últimos quatro anos, com valor superior à 1,3 milhão de toneladas. Em 2014, a movimentação obteve redução de 73,6% em relação ao volume movimentado no ano de 2013, que já apresentava redução de 56,2% quando comparado ao ano de 2011, conforme pode ser observado no Gráfico 22.

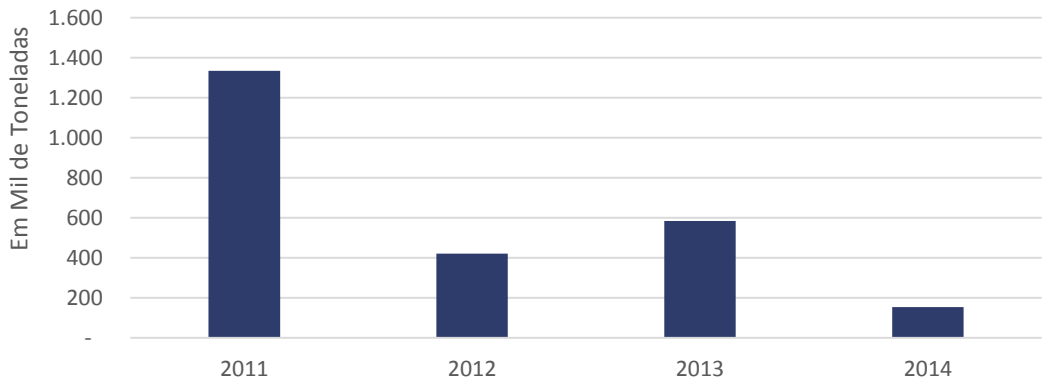


Gráfico 22 - Evolução da movimentação de Açúcar Ensacado no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.2.3. Graneis Sólidos Minerais

Esta seção compreende a análise da movimentação das cargas que pertencem à natureza granéis sólidos minerais, movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: fertilizantes e sal.

Fertilizantes

No ano de 2014, de acordo com a base de dados da ANTAQ (2014), a movimentação de fertilizantes no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina atingiu o volume de 9,36 milhões de toneladas. Além do Porto de Paranaguá, destacaram-se, em relação ao volume movimentado dessa carga, os portos de Santos, Rio Grande, São Francisco do Sul e o TUP Yara Brasil Fertilizantes. No Complexo Portuário em análise, as movimentações realizadas pelos portos de Paranaguá e Antonina são detalhadas nas próximas seções.

Porto de Paranaguá

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), o Porto de Paranaguá realizou, no ano de 2014, a movimentação de 7,89 milhões de toneladas de fertilizantes, o que corresponde a 28,8% do total movimentado no país.

Toda a movimentação realizada no Porto de Paranaguá é de desembarque, sendo 1,5% oriunda da navegação de cabotagem, com origem em outras instalações portuárias brasileiras. Os 98,5% restantes do volume desembarcado no terminal dizem respeito à navegação de longo curso, com destaque para as movimentações com origem nos Estados Unidos da América, na Lituânia e no Marrocos, responsáveis por 15%, 11,7% e 11% das importações do Porto de Paranaguá, respectivamente.

O volume importado por Paranaguá abastece os estados do Paraná, do Mato Grosso e de Goiás. Entre os anos de 2011 e 2012, a movimentação de fertilizantes no Porto de Paranaguá apresentou crescimento de 29,2%. Desde então, o volume movimentado vem se mantendo na mesma faixa de valores, conforme pode ser observado no Gráfico 23.

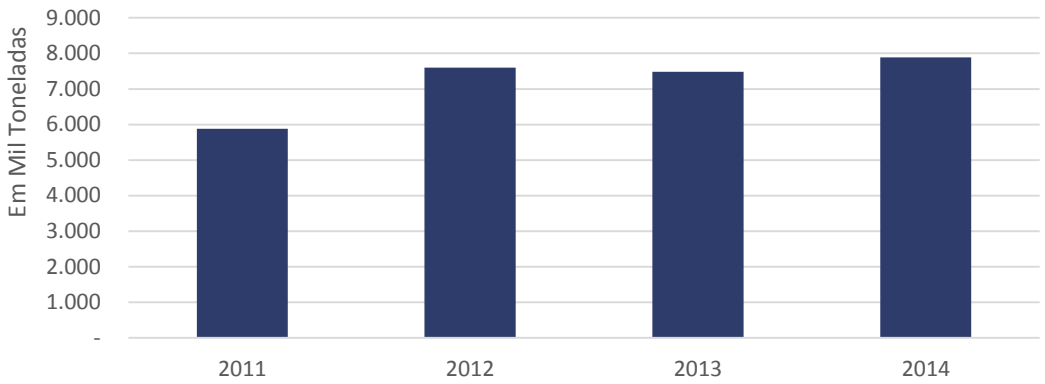


Gráfico 23 - Evolução da movimentação de Fertilizantes no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Porto de Antonina

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), 1,47 milhão de toneladas de fertilizantes foram movimentadas no Porto de Antonina, o que representa 5,4% do total movimentado no país.

No ano de 2014, a totalidade das cargas de fertilizantes desembarcadas no terminal foram provenientes da navegação de longo curso. Entre os países de origem da carga, destaca-se a Rússia, país responsável por 39% do total importado, o equivalente a 576 mil toneladas. Conforme pode ser observado no Gráfico 24, no período de 2011 e 2013, a movimentação apresentou crescimento médio anual de 27,1%, atingindo, em 2013, a faixa de valores que, praticamente, se manteve no ano de 2014.

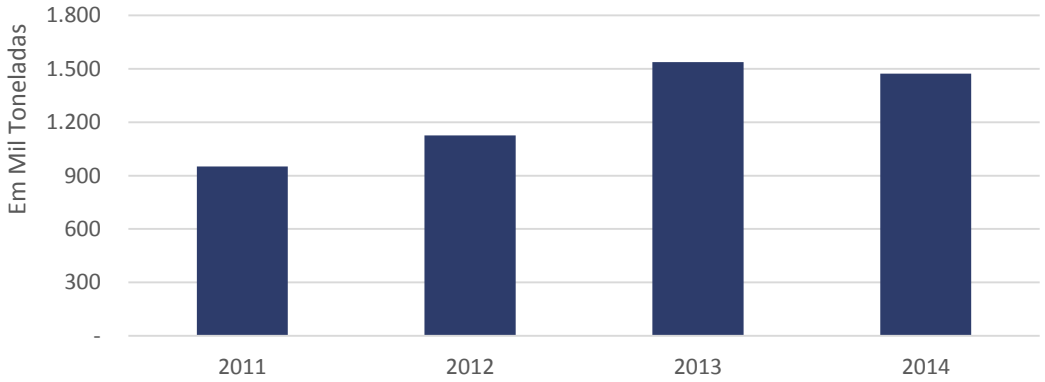


Gráfico 24 - Evolução da movimentação de Fertilizantes no Porto de Antonina – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A movimentação de fertilizantes no Porto de Antonina não apresenta sazonalidade expressiva, embora sejam identificadas flutuações no decorrer do ano. As maiores movimentações concentraram-se entre março e julho, com volumes superiores a 150 mil toneladas. Já os meses de setembro e dezembro foram atípicos, apresentando as menores movimentações do ano de 2014, com valores na faixa de 30 mil toneladas, conforme pode ser observado no Gráfico 25.

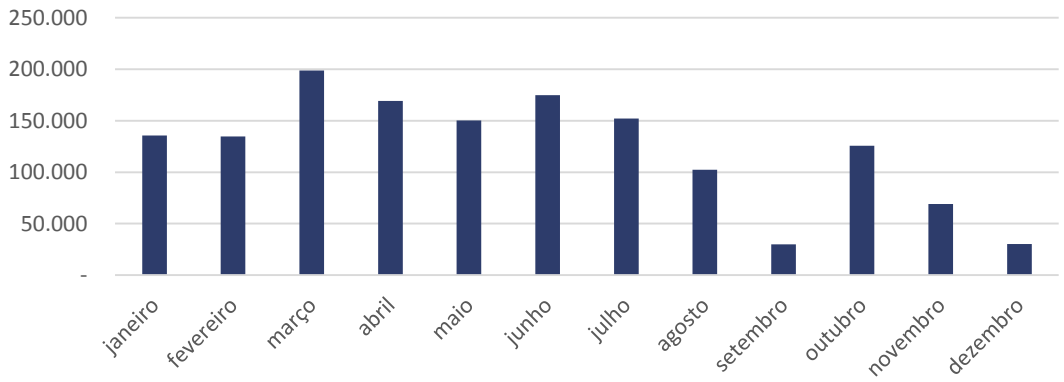


Gráfico 25 – Distribuição Mensal da Movimentação de Fertilizantes no Porto de Antonina
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Sal

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de sal no Brasil foi de 6,9%, atingindo 335 mil toneladas. Destaca-se que as principais instalações portuárias brasileiras que apresentaram movimentação dessa carga foram os portos de Areia Branca e Santos.

As movimentações de sal no Porto de Paranaguá são divididas em desembarque de longo curso e desembarque de cabotagem. As importações, que correspondem a 49,6% do total movimentado no Porto, possuem origem no Chile e têm como destino a indústria produtora de carnes. Após a redução observada de 13,7%, entre 2012 e 2013, a movimentação de sal no Porto de Paranaguá apresentou o crescimento de 21%, entre 2013 e 2014, conforme o Gráfico 26.

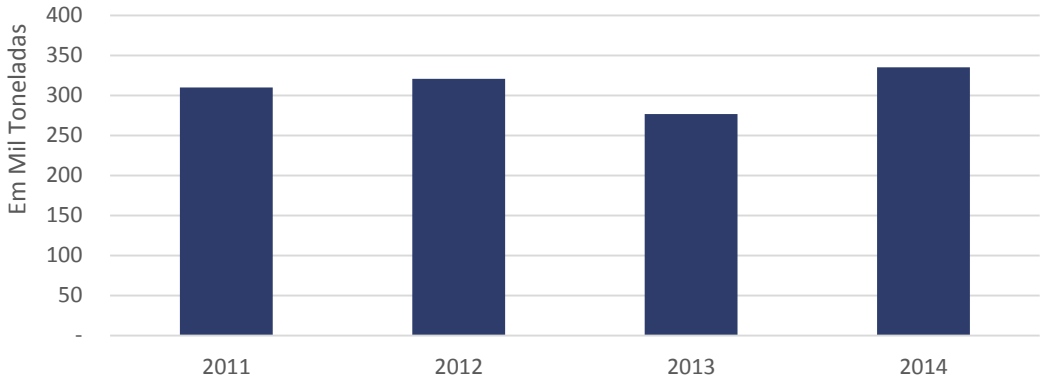


Gráfico 26 - Evolução da movimentação de Sal no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.2.4. Graneis Sólidos Vegetais

Esta seção compreende a análise da movimentação das cargas que pertencem à natureza granéis vegetais, movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: soja, farelo de soja, milho, trigo, açúcar a granel, malte e cevada.

Soja

De acordo com os dados da ANTAQ (2014) referentes ao ano de 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de soja no Brasil foi de 14,2%, o equivalente a 7,3 milhões de toneladas. Nesse contexto, destaca-se, também, os portos de Santos, Paranaguá, Rio Grande e São Francisco do Sul.

A totalidade da carga movimentada no Porto teve como destino a exportação, sendo a China o país de maior destaque, responsável por absorver 76,8% desse volume. No ano de 2013, a movimentação de soja em Paranaguá atingiu seu valor máximo, no período em análise no Gráfico 27, chegando a 7,5 milhões de toneladas. Já no ano de 2014, a movimentação teve uma redução de 3,5% em relação ao ano anterior.

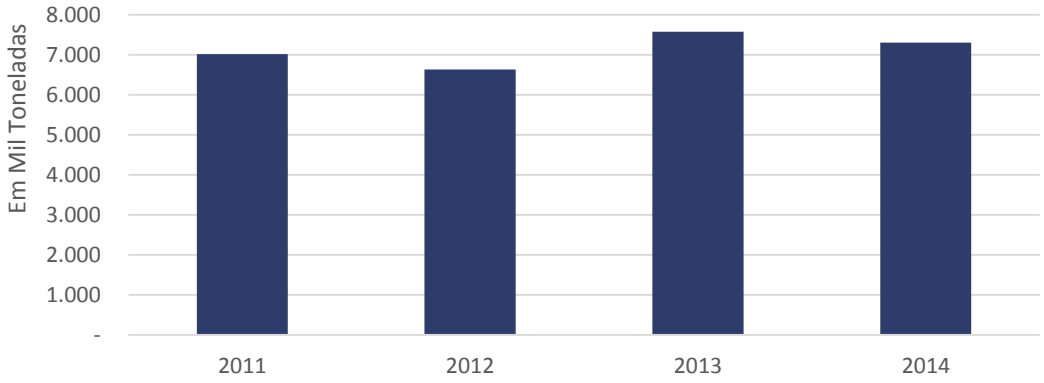


Gráfico 27 - Evolução da movimentação de Soja no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A sazonalidade na movimentação de soja pode ser identificada no Gráfico 28, em que é apresentada a distribuição mensal da movimentação do Porto em 2014. Os volumes mais expressivos ocorreram entre os meses de fevereiro e julho, período de safra, concentrando 88% do volume anual movimentado. Já o período entressafra da soja, de julho a janeiro, que não apresentou movimentações expressivas, corresponde ao período da safra do milho.

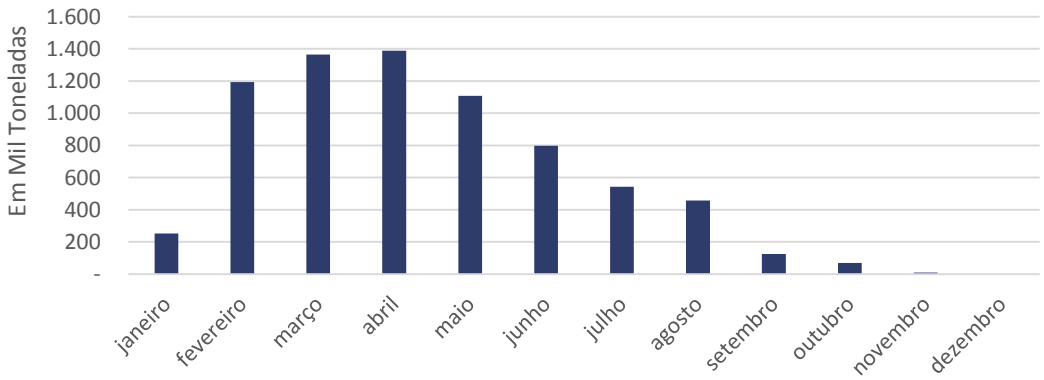


Gráfico 28 – Distribuição Mensal da Movimentação de Soja no Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Farelo de Soja

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, foram movimentadas cerca de 5 milhões de toneladas no Porto de Paranaguá, que representam 35,5% do total movimentado no país. As principais instalações portuárias, no que diz respeito ao volume movimentado de farelo de soja, são os portos de Paranaguá e Santos; e os TUPs, Terminal Bianchini (Terbian), Cotegipe e Ceval.

O farelo de soja movimentado pelo Porto de Paranaguá é exportado, principalmente, para a Holanda, França, Tailândia e Alemanha, que absorvem 22,1%, 16,7%, 14,6% e 12,2% do total movimentado, respectivamente. No período entre os anos de 2011 e 2013, a movimentação de farelo de soja apresentou crescimento médio de 15,5% ao ano. Já no ano de 2014, ela teve uma leve redução em relação ao ano anterior, voltando ao nível observado em 2012, como ilustra o Gráfico 29.

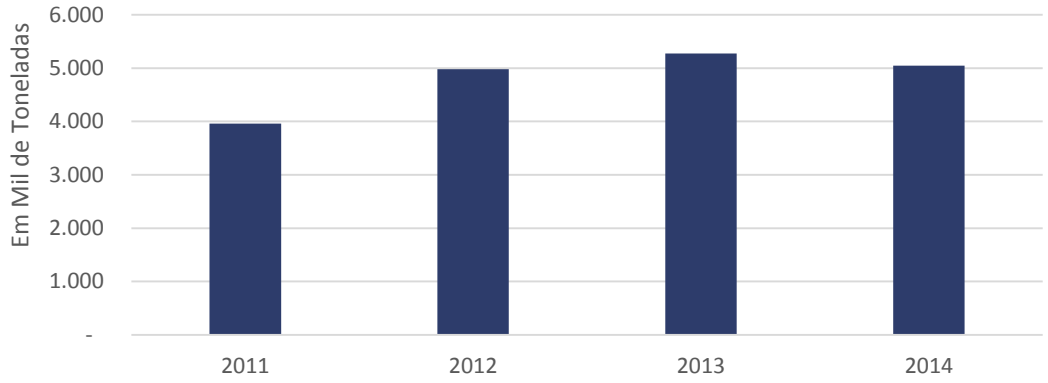


Gráfico 29 - Evolução da movimentação de Farelo de Soja no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No período de safra, entre os meses de abril e agosto, foram movimentados os volumes mais expressivos de farelo de soja no Porto. Esse tempo engloba quatro dos cinco meses do período que corresponde à safra da soja. Já de setembro a março, apesar de apresentar valores mensais acima de 200 mil toneladas, os volumes foram menos representativos em relação ao anual (Gráfico 30).

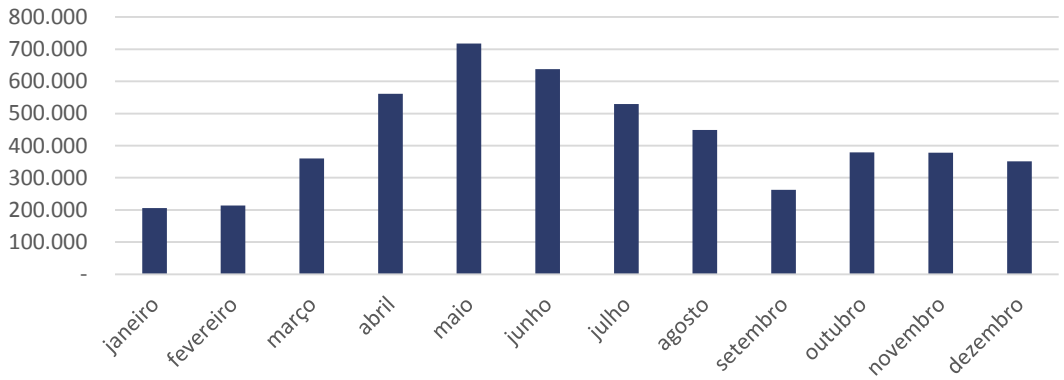


Gráfico 30 – Distribuição mensal da movimentação de farelo de soja no Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Milho

De acordo com os dados da ANTAQ (2014) referentes ao ano de 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de Milho no Brasil foi de 17,4%, o equivalente a 4,1 milhões de toneladas. Em relação ao volume movimentado dessa carga, destacam-se no país, os portos de Santos, Paranaguá, São Francisco do Sul, o TUP de Tubarão e o Terminal Graneleiro Hermasa.

A totalidade da carga movimentada no porto teve como destino a exportação com destino ao Irã, ao Vietnã, ao Japão e à Coréia do Sul, responsáveis por 16,7%, 13,8%, 9,6% e 8,9%, respectivamente. A movimentação de milho no Porto apresentou um pico no ano de 2012, chegando a mais de 4,8 milhões de toneladas. Desde então, a movimentação vem decrescendo a uma taxa média de 7,6% ao ano, conforme pode ser observado no Gráfico 31.

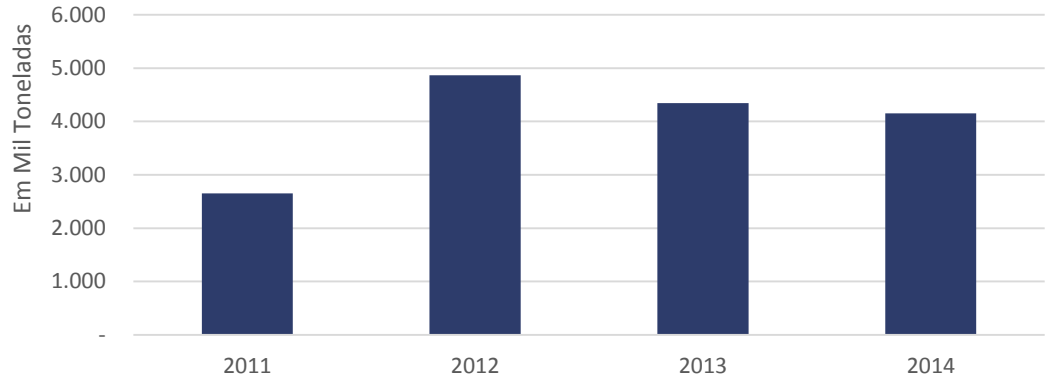


Gráfico 31 - Evolução da movimentação de Milho no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

O período de safra do milho compreende os meses de julho a janeiro, no qual se concentraram 89% do volume movimentado no ano de 2014. Esse período de alta movimentação corresponde ao período da entressafra da soja. Já entre os meses de fevereiro e junho, período de entressafra do milho, a movimentação mensal média foi de 92 mil toneladas. No Gráfico 32, é possível observar a sazonalidade na movimentação de milho no Porto de Paranaguá.

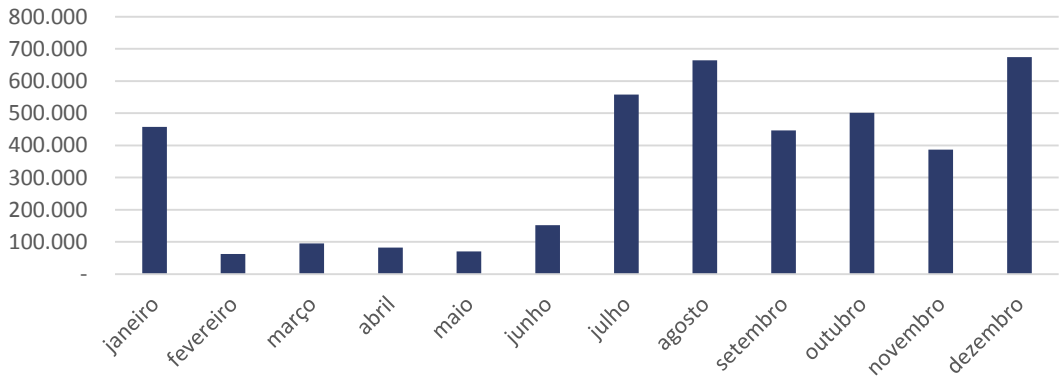


Gráfico 32 – Distribuição mensal da movimentação de milho no Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Trigo

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de Trigo no Brasil foi de 5,3%, atingindo 409 mil toneladas. Além do Porto de Paranaguá, os portos de Santos, Rio Grande, Fortaleza e Suape também se destacaram em relação ao volume movimentado dessa carga.

A navegação de cabotagem – com embarque em Paranaguá e, como destino, outras instalações portuárias brasileiras – é responsável por 42,2% da movimentação total de trigo no Porto. No que diz respeito à navegação de longo curso, a Índia absorveu a totalidade das 61,7 mil toneladas exportadas por Paranaguá. Já no sentido da importação, Argentina, Uruguai e os Estados Unidos da América são as origens responsáveis por 16,3%, 15,3% e 5,9% das 175 mil toneladas importadas, respectivamente. A movimentação de trigo teve uma redução média equivalente a 24,2% a.a., entre os anos de 2011 e 2014, conforme apresentado no Gráfico 33.

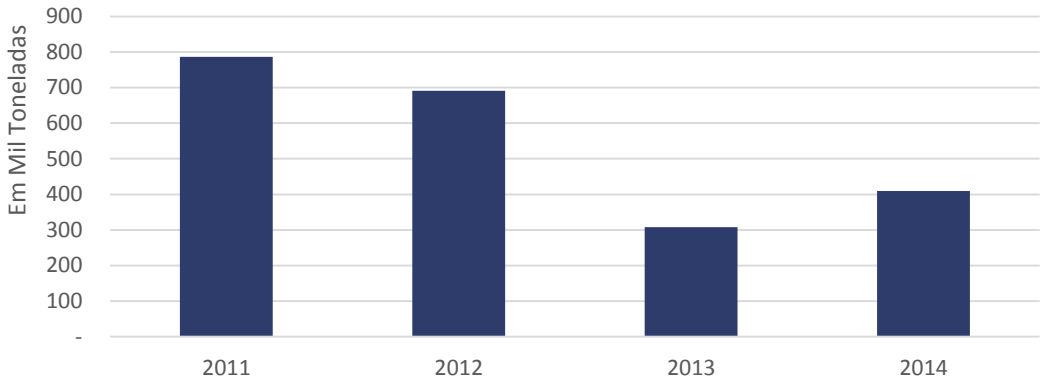


Gráfico 33 - Evolução da movimentação de Trigo no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Açúcar a granel

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total movimentado de Açúcar a granel no Brasil foi de 19,1%, atingindo 4,1 milhões de toneladas. Além do Porto de Paranaguá, também se destacaram, em relação ao volume movimentado dessa carga, os portos de Santos e Maceió.

Os principais países de destino do açúcar a granel movimentado no Porto de Paranaguá são Argélia, Malásia e Rússia, os quais absorvem 18,7%, 13,5% e 13,5% do total movimentado no Porto, respectivamente. Essa movimentação apresentou maior crescimento entre 2011 e 2012, estabelecendo-se nesse patamar nos anos seguintes, como é possível identificar no Gráfico 34.

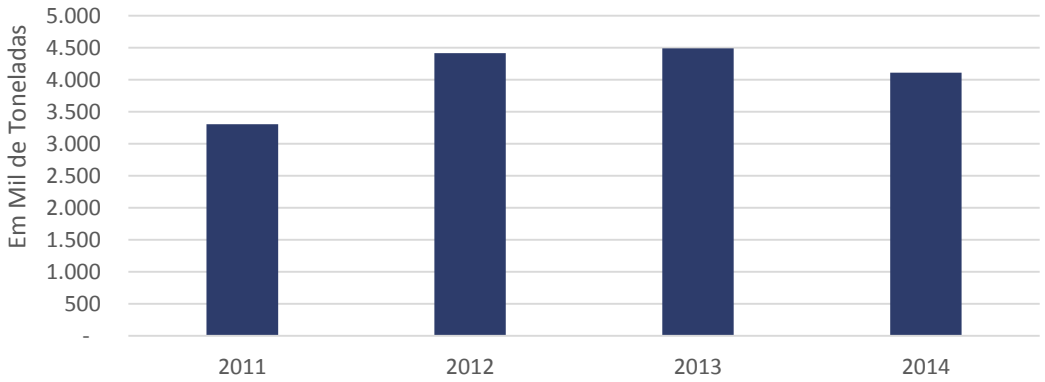


Gráfico 34 - Evolução da movimentação de Açúcar a granel no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Malte e Cevada

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), em 2014, a participação do Porto de Paranaguá no total de Malte e Cevada movimentado no Brasil foi de 21,9%, atingindo 267 mil toneladas. Além de Paranaguá, destacou-se, também, em relação ao volume movimentado, o Porto de Vitória.

O volume total de malte e cevada movimentado no Porto de Paranaguá é proveniente da navegação de longo curso. Destaca-se como principal país de origem a Argentina, que é responsável por 79,5% do total movimentado. Uruguai e a Bélgica também apresentaram movimentações significativas, correspondentes a 8,5% e 6,2% do volume total, respectivamente.

A evolução da movimentação de malte e cevada no Porto de Paranaguá, no período entre os anos de 2011 e 2013, apresentou crescimento médio anual de 25,9%. Já no ano de 2014, a movimentação teve uma redução de 17,3% em relação ao ano anterior, conforme pode ser observado no Gráfico 35.

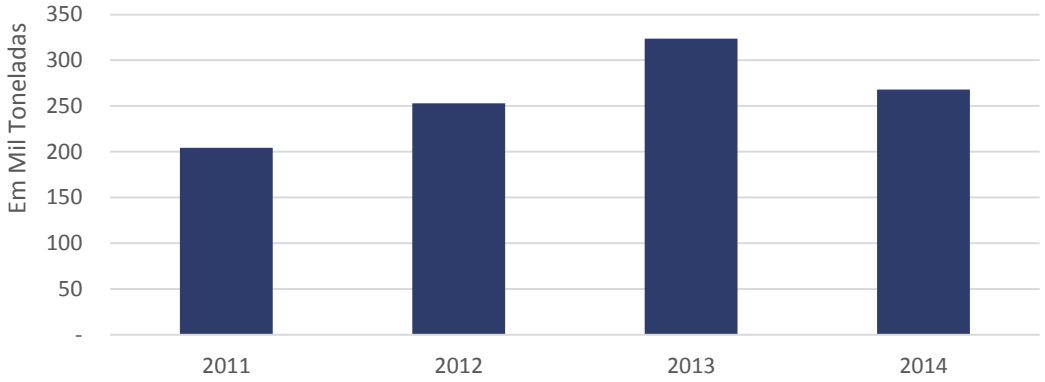


Gráfico 35 - Evolução da movimentação de Malte e Cevada no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.2.5. Graneis líquidos combustíveis e químicos

Esta seção compreende a análise da movimentação das cargas que pertencem à natureza granéis líquidos combustíveis e químicos, movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: derivados de petróleo, GLP e produtos químicos.

Derivados de petróleo (exceto GLP)

Em 2014, o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina movimentou 1,85 milhão de toneladas de derivados de petróleo (exceto GLP). Nele, as movimentações realizadas pelo Porto de Paranaguá e o TUP Cattalini são detalhadas nos itens a seguir.

Porto de Paranaguá

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), no ano de 2014, o Porto de Paranaguá foi responsável por movimentar 1,61 milhão de toneladas, valor equivalente a 2,4% do total movimentado no país. A operação de desembarque no Porto de Paranaguá totalizou 1,2 milhão de toneladas, sendo 764 mil toneladas oriundas da navegação de cabotagem e 464 mil toneladas da navegação de longo curso, com origem na Argélia (48%), no Peru (32%) e na Libéria (20%). Já a operação de embarque foi responsável por movimentar 387 mil toneladas, das quais 362 mil toneladas seguiram por cabotagem; e 24 mil toneladas, por navegação de longo curso, com destino ao Uruguai (55%), ao Paraguai (36%), à Argentina (5%) e aos Estados Unidos da América (4%). No período entre os anos de 2011 e 2012, a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) apresentou crescimento estimado de 46,1% a.a. A partir de então, observou-se o decréscimo equivalente a 15% a.a. até o ano de 2014, conforme pode ser observado no Gráfico 36.

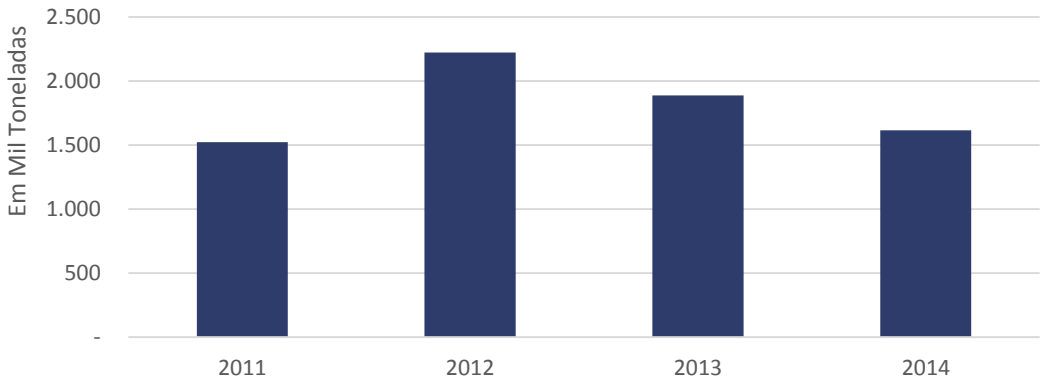


Gráfico 36 - Evolução da movimentação de Derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

TUP Cattalini

No TUP Cattalini, a movimentação de Derivados de petróleo (exceto GLP) no ano de 2014 atingiu 239 mil toneladas, ou seja, 0,34% do total movimentado no país. Em relação à movimentação observada no TUP, eles representaram cerca de 15% do volume total movimentado pela instalação portuária. O principal sentido da movimentação no terminal foi o de desembarque, que totalizou 166 mil toneladas, sendo 106 mil toneladas provenientes da navegação de cabotagem e 60 mil toneladas da navegação de longo curso, com origem nos Estados Unidos da América. As exportações, por sua vez, atingiram 73 mil toneladas, sendo, em sua totalidade, destinadas à Argentina. Após manter-se, praticamente, na mesma faixa entre 2011 e 2012, a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) cresceu o equivalente à 25,4% a.a. entre os anos de 2012 e 2014, conforme segue apresentado no Gráfico 37.

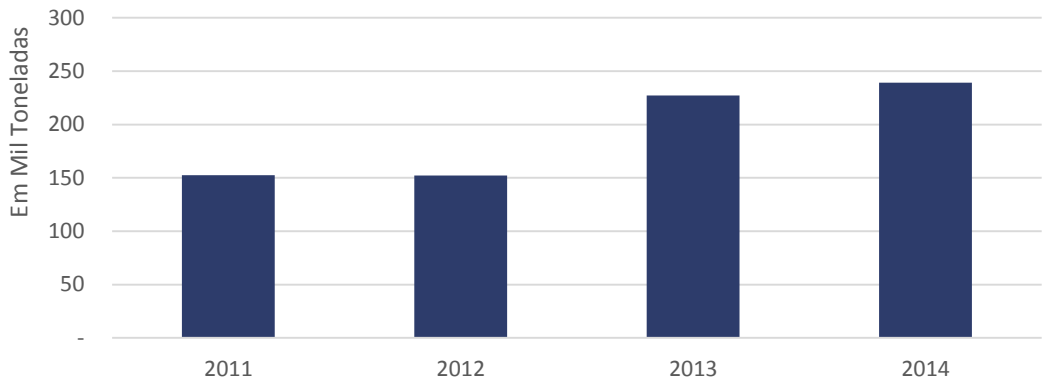


Gráfico 37 - Evolução da movimentação de Derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Cattalini – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

No Porto de Paranaguá, de acordo com os dados da ANTAQ (2014), a movimentação de GLP no ano de 2014 atingiu cerca de 201 mil toneladas. Destaca-se, em relação ao volume movimentado dessa carga no Brasil, os portos de Suape e Santos.

A totalidade da carga movimentada em Paranaguá é desembarcada no porto público, sendo 73% provenientes de navegação de cabotagem; e 28%, da navegação de longo curso, que é referente à importação da Argentina. Entre 2011 e 2012, a movimentação de GLP em Paranaguá apresentou uma redução de 29,4%. Após esse período, houve um crescimento médio anual de 65,5% entre os anos de 2012 e 2014, conforme pode ser observado no Gráfico 38.

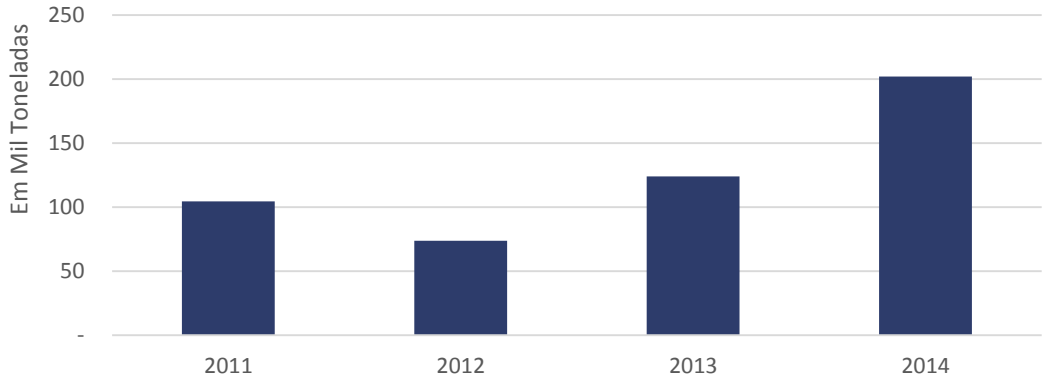


Gráfico 38 - Evolução da movimentação de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Produtos Químicos

Em 2014, o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina movimentou 833 mil toneladas de produtos químicos. As movimentações realizadas pelos portos dentro desse Complexo em análise estão detalhadas nas seções a seguir.

Porto de Paranaguá

A operação de desembarque de produtos químicos no Porto de Paranaguá representa 79,3% do total movimentado do produto no porto, ou seja, 237 mil toneladas, das quais 40% referem-se à cabotagem. O restante das cargas desembarcadas é oriundo do comércio exterior e têm como principais países de origem a Espanha, Suécia e Holanda, responsáveis por 25,2%, 22,5% e 16,8% do volume total importado, respectivamente. A soda cáustica, proveniente de importação, sai do terminal em caminhões para os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Após atingir o pico no ano de 2012, a movimentação de produtos químicos no Porto de Paranaguá apresentou decréscimo médio anual de 3,6% no período entre os anos de 2012 e 2014, conforme pode ser observado no Gráfico 39.

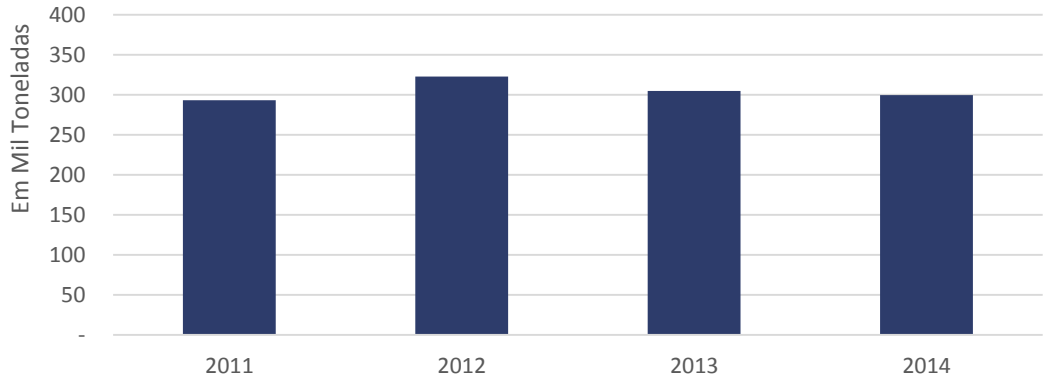


Gráfico 39 - Evolução da movimentação de Produtos Químicos no porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

TUP Cattalini

No ano de 2014, o TUP Cattalini movimentou 533 mil toneladas de produtos químicos, o equivalente a 4,4% da movimentação nacional. A movimentação no TUP é, prioritariamente, de importação, chegando a 518 mil toneladas. O principal país de origem dessa carga é Trinidad e Tobago, responsável por 44% do total importado pelo TUP.

Após apresentar um pico no ano de 2013, a movimentação de produtos químicos no TUP Cattalini teve um decréscimo de 10,1% no ano seguinte, conforme pode ser observado no Gráfico 40.

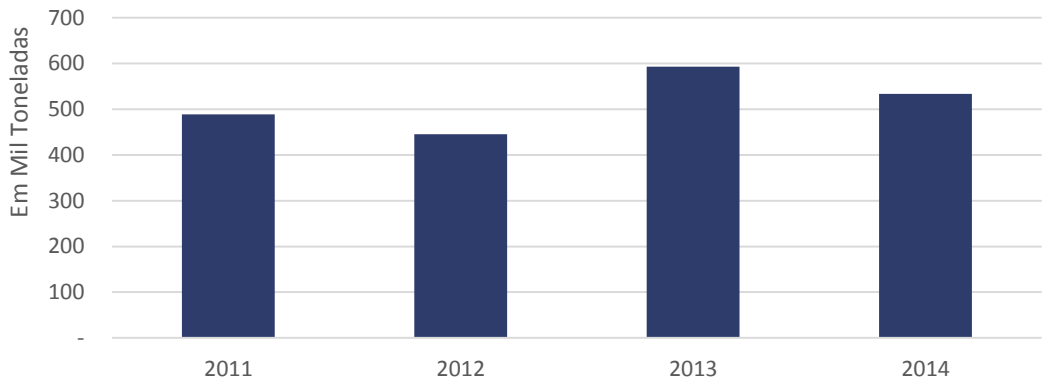


Gráfico 40 - Evolução da movimentação de Produtos Químicos no TUP Cattalini – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

2.2.2.6. Granéis Líquidos Agrícolas

Esta seção compreende a análise da movimentação da carga de óleo de soja, pertencente à natureza granéis líquidos agrícolas, movimentada no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Óleo de Soja

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), no ano de 2014, a movimentação de óleo de soja no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina atingiu o volume de 866 mil toneladas. As movimentações realizadas pelos portos dentro do Complexo Portuário em análise são detalhadas a seguir.

Porto de Paranaguá

De acordo com os dados da ANTAQ (2014), o Porto de Paranaguá realizou, no ano de 2014, a movimentação de, aproximadamente, 155 mil toneladas de óleo de soja, o que corresponde a 11,6% do total movimentado no país.

Toda movimentação realizada no Porto de Paranaguá é destinada à exportação, com destaque para a Índia, China e Cuba, responsáveis por receber 31%, 31% e 29% das exportações, respectivamente. No ano de 2011, a movimentação de óleo de soja apresentou um pico, chegando a 343 mil toneladas. A partir de então, houve um decréscimo anual médio de 37,9% até o ano de 2013. Já em 2014, a movimentação apresentou leve crescimento em relação ao ano anterior, conforme pode ser observado no Gráfico 41.

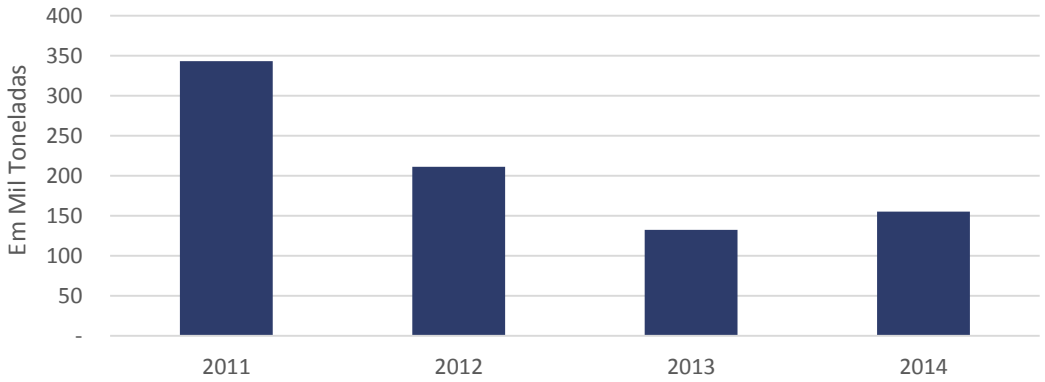


Gráfico 41 - Evolução da movimentação de Óleo de Soja no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

TUP Cattalini

No ano de 2014, de acordo com os dados da ANTAQ (2014), a movimentação de óleo de soja no TUP Cattalini foi de 711 mil toneladas, sendo a maior movimentação registrada entre os portos brasileiros.

Toda movimentação no TUP foi destinada à exportação, com destaque para índia e China, que receberam 39% e 34% do total exportado, respectivamente. Já no período entre os anos de 2011 e 2014, observou-se o crescimento anual médio de 16,8%, conforme apresentado no Gráfico 42.

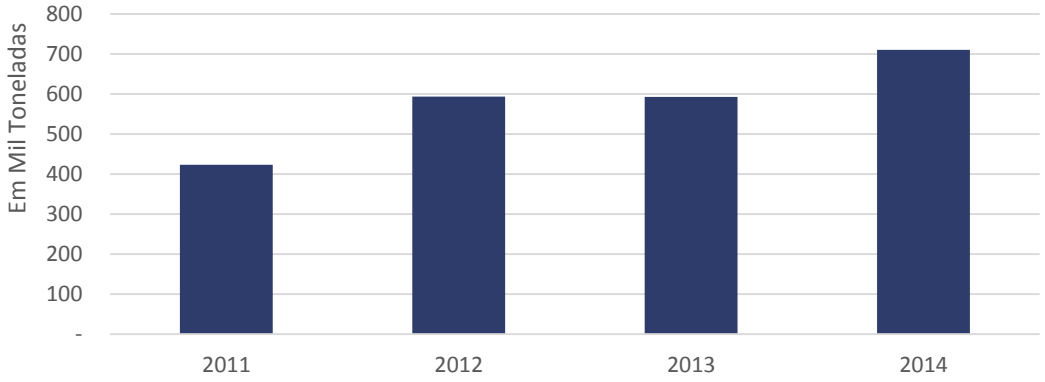


Gráfico 42 - Evolução da movimentação de Óleo de Soja no TUP Cattalini – 2011 a 2014
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração; LabTrans/UFSC (2015)

2.2.3. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

Esta seção é dedicada à descrição das operações ocorridas nas instalações pertencentes ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, no que diz respeito às operações no cais e na retroárea portuária.

2.2.3.1. Considerações gerais

Para melhor compreensão das operações que acontecem nas instalações que compõem o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, é importante, antes de ater-se à operação de cada mercadoria relevante, o entendimento das normativas de atracação da Autoridade Portuária.

A ordem de serviço 101/14 (APPA, 2014) é a normativa que serve para a formação do *line up* de atracações. São feitas reuniões regulares para a definição das atracações dos navios, cujos encaminhamentos e decisões são feitos com base em diversos critérios. A regra principal, para isso, é a ordem cronológica de chegada dos navios à barra (*First Come First Served* – FCFS). É estabelecido um *line up* para cada berço, pelo qual o agente marítimo comunica a preferência.

Há prioridade para a atracação de navios de passageiros e da Marinha, no entanto, poucas são as embarcações desse perfil que demandam as instalações do complexo portuário em análise. No ano de 2014, atracaram cerca de quatro navios de cruzeiro, segundo a APPA (2014).

O *line up* do Porto comporta 18 navios. As demais embarcações compõem a chamada lista de espera, que comporta de 20 a 25 navios. Caso o navio não tenha atendido às condições operacionais, ele estará sem programação.

Para que a embarcação integre a lista de espera ou *line up*, devem ser apresentados diversos documentos e informações, como manifesto de cargas e lista de mercadorias perigosas. Além disso, devem ser observados diversos prazos, de forma que seja conferida à atracação plenas condições operacionais.

Segundo a referida ordem de serviço, existem as seguintes preferências, considerando mercadorias e berços:

- 201, 204, 206/207, 212, 213 e 214 – cereais em grãos/farelos ou açúcar a granel. A prioridade no berço 213 é para grãos; e no berço 212, são posicionados navios menores.
- 202/203 – granel vegetal e sal;
- 204 – açúcar a granel;
- 205 – carga geral;
- 208 – passageiros; cabotagem contêiner e carga geral; sacaria. Respeitando proporção de um navio de sacaria para outro de carga geral;
- 209/2010 e 211 – descarga de granéis sólidos;
- 215 a 217 – navios porta-contêineres da janela titular; janela reserva; outros navios porta-contêineres. Para tal, é utilizado o Regulamento de Janelas Públicas de Atracação do ano de 2012 (APPA, 2012);
- 142 – FIFO. Quando houver restrição de profundidade, proporção de um navio de derivado de petróleo para um dos demais produtos;
- 141 – derivados de petróleo e álcool, respeitando a proporção de dois navios de derivados de petróleo para um de álcool.

A APPA informou, ainda, que há preferência para navios com operações Ro-Ro no berço 215 antes dos porta-contêineres. A ordem de serviço 101/14 condiciona a preferência pela atracação, além

das referidas mercadorias, a pranchas mínimas que devem ser atendidas. Além disso, são estipulados valores para cada mercadoria e berço.

Para que as operações sejam mais produtivas no COREX, é dada preferência às embarcações com consignação superior a 50 mil toneladas de um único produto ou que apresentem 18 mil toneladas por terminal (máximo de três terminais). Isso desestimula a diversos terminais da retroárea embarcarem grãos em uma mesma atracação, aumentando a produtividade em função de reduzir os tempos inoperantes.

Para a definição das janelas de atracação dos navios porta-contêineres no TCP, é utilizado o Regulamento de Janelas Públicas de Atracação do ano de 2012 (APPA, 2012). Esse regimento estipula a assiduidade mínima de 50% das escalas previstas mais uma escala, considerando o período de um trimestre. Caso não seja atingida, a referida janela é revogada.

Não há regra geral quanto à definição do bordo que o navio irá atracar. Depende do tipo de navio, produto, equipamento e ser utilizado, correntes e maré do dia. Essa definição é dada no *line up* dos navios, sendo que a APPA possui o controle desse *line up*.

O critério de chegada das embarcações, para fins de registro de dados, é o fundeio externo tanto em Paranaguá quanto em Antonina. No caso das embarcações que primeiro atracam em Paranaguá e depois em Antonina, o critério de chegada no Porto de Antonina é no fundeio interno, segundo a Autoridade Portuária.

As operações no ano de 2015 foram afetadas devido à obra de reforço do cais entre os berços 202 e 214. A obra consiste no avanço de 2,5 metros do cais em direção à água, com o intuito de aumentar a profundidade de projeto.

A Figura 61, Figura 62 e Figura 63 mostram os principais fluxos operacionais do Complexo Portuário, identificando, com cores diferentes para cada mercadoria, o local de armazenamento e berço nos quais ocorre a movimentação.



Figura 61 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Paranaguá – parte leste
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 62 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Paranaguá – parte oeste
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 63 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Antonina
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.2.3.2. Contêineres

Com exceção de pequenas movimentações nos berços 208 e 205, os contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina são movimentados, exclusivamente, no Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP), nos berços 215 a 217.

Para a operação, são utilizados RTGs e empilhadeiras *reach stacker* na retroárea, caminhões para a movimentação de contêineres entre a retroárea e o cais; e portêineres para carga/descarga no navio. Os equipamentos e a infraestrutura utilizados para a movimentação de contêineres no Porto são especificados na seção 2.1.2. A Figura 64 ilustra, de forma esquemática, a operação de contêineres.

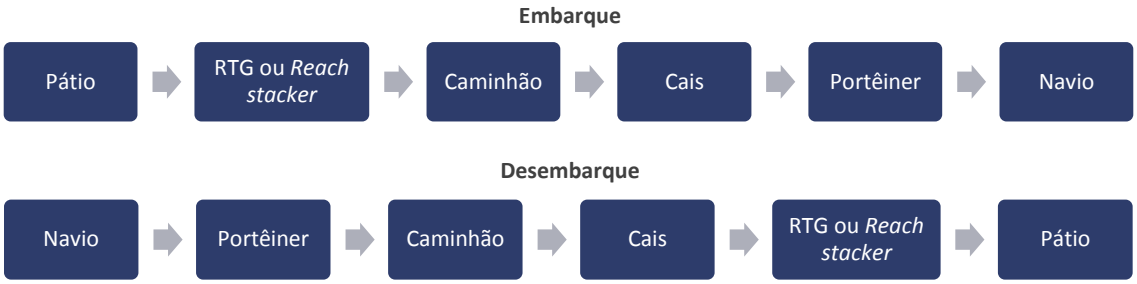


Figura 64 - Fluxograma das operações de contêineres
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em relação aos novos portêineres adquiridos pelo TCP, além de sua maior capacidade nominal, há a vantagem operacional de se obter mais espaço livre no cais, em função da disponibilidade nos portêineres de plataforma para armazenar as tampas dos porões. A Figura 65 ilustra uma operação de contêineres no TCP.

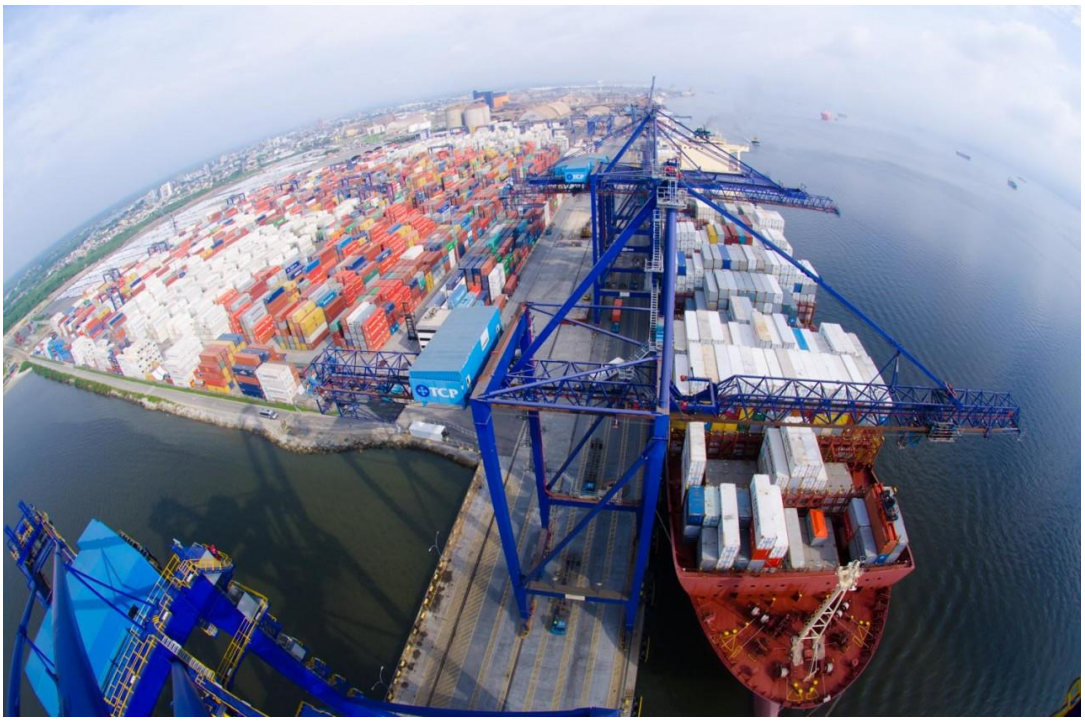


Figura 65- Operação de contêineres no cais do TCP
Fonte: TCP (2015)

Quanto aos operadores portuários, segundo a base de dados da ANTAQ (2015), em 2014, quase a totalidade das operações no cais foi realizada pelo TCP, exceto por oito atracações, que tiveram operação da Marcon. Elas foram todas de navios transportadores de veículos.

No TCP, operam, atualmente, 19 linhas de navios porta-contêineres de diversos armadores, como Maersk (25% do total de atracações), Hamburg Sud, MSC, Hapag, CMA e MOL. Dos principais destinos/origens da navegação mundial, essas linhas não frequentam apenas a costa oeste dos Estados Unidos da América e o Chile.

O TCP indicou que existe, atualmente, apenas uma linha de cabotagem que frequenta o terminal. A Figura 66 ilustra as escalas da referida linha.

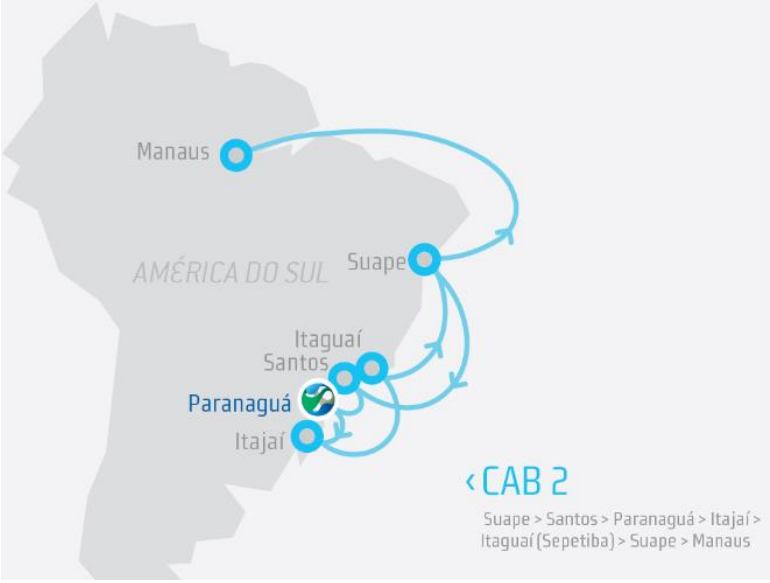


Figura 66 - Percurso da Linha de Cabotagem - Sling 2
Fonte: TCP (2014)

2.2.3.3. Carga geral

Esta seção trata da análise do fluxo operacional das cargas classificadas como carga geral, cuja movimentação ocorre nas instalações portuárias pertencentes ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Veículos

A movimentação de veículos no Porto de Paranaguá concentrou-se, basicamente, no berço 215 (127 das 159 embarcações que movimentaram essa carga), havendo preferência para atracação no local, embora ocorram também atracações nos berços 217 e 216. A operação é a do tipo Roll-On/Roll-Off, na qual os veículos embarcam ou desembarcam do navio por meio de rampa posicionada no cais, sendo guiados por trabalhadores portuários desde o pátio até o interior do navio.

A Figura 67 ilustra, de maneira esquemática, o fluxo operacional.

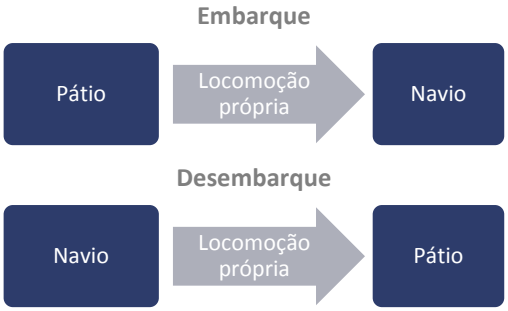


Figura 67 - Fluxograma das operações de veículos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Porto de Paranaguá dispõe de duas áreas destinadas à armazenagem de veículos, sendo elas o pátio arrendado à empresa Volkswagen e o pátio público, atualmente, utilizado pela Renault. A Marcon ou o TCP, por sua vez, realizam as operações no cais, enquanto a operação em terra é feita pela Volkswagen ou Renault. Ademais, ocorre operação de veículos das duas montadoras em uma mesma atracação.

É utilizada mão de obra do OGMO. Segundo a Volkswagen, a frequência de colisões de veículos, sobretudo devido a operações em alta velocidade, vem diminuindo. Também foi relatado que não é relevante a ausência de trabalhadores durante troca de turno.

Segundo a Volkswagen (2015), o tempo de permanência na área da empresa varia em função da demanda. Recentemente, houve o aumento de 15 dias para de 30 a 40 dias, principalmente, em função de questões mercadológicas. O giro médio, que, atualmente, é de 2.500 a 3.000 veículos/mês, já chegou a 1.000 veículos por dia no período entre 2001 e 2004, quando o volume anual movimentado chegou a 100 mil carros – atualmente, é de 40 mil veículos. As nacionalizações ocorrem todos os dias, e o processo é rápido, não havendo problemas com desembaraço de veículos que impacte, excessivamente, sobre o tempo de permanência.

Ressalta-se que a movimentação de veículos não é a única operação Ro-Ro no Porto, pois, também, são movimentadas cargas de projeto nessa modalidade, porém, com baixa expressividade (Figura 68).



Figura 68 - Operação de veículos no Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2012b)

Açúcar Ensacado

O açúcar na forma de carga geral é movimentado no berço 205, que é especializado na movimentação de sacaria de 50 kg, ou em berços alternativos. No ano de 2014, das nove atracações que movimentaram açúcar na forma de carga geral, oito foram no berço 205 e apenas uma no berço 208.

A movimentação no berço 205 é feita por meio de *shiploader*, que transporta as sacas para a embarcação após o recebimento por esteiras. O rechego no porão é facilitado devido à presença de lança telescópica.

Quando a atracação ocorre em algum berço alternativo, a movimentação é feita utilizando guindastes de bordo. Segundo o Teapar (2015), a produtividade varia bastante em função da carga ser ou não pré-lingada - quando o procedimento é feito, a produtividade é superior.



Figura 69 - Fluxograma das operações de açúcar ensacado
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A permanência máxima das mercadorias nos armazéns é de 30 dias, com média de 15 a 20 dias. Destaca-se que a operação do Teapar é interrompida durante chuva, a exemplo de outras operações do Porto, como a movimentação de fertilizantes e grãos vegetais.

Além do Teapar, a Fortesolo também movimenta açúcar ensacado (Figura 70), quando operado nos berços alternativos. No ano de 2015, iniciou-se a operação dessa carga também no terminal da Ponta do Félix, em Antonina.



Figura 70 - Operação de açúcar ensacado no Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2015b)

2.2.3.4. Graneis sólidos minerais

Esta seção trata da análise do fluxo operacional das cargas classificadas como granéis sólidos minerais, cuja movimentação ocorre nas instalações portuárias pertencentes ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Fertilizantes

No Porto de Paranaguá, os fertilizantes são movimentados no píer de fertilizantes, operador pela Fospar, nos berços 209/210, 211 e em berços alternativos. Já no Porto de Antonina, a movimentação ocorre no Terminal da Ponta do Félix.

Píer de Fertilizantes

No píer de fertilizantes, operado pela Fospar, são utilizados dois guindastes sobre trilhos, o que possibilita a translação dos equipamentos ao longo do píer. Na extremidade dos equipamentos,

são utilizados *grabs*, que depositam a carga sobre moegas, posicionadas acima das esteiras. Não há ponte de acesso para veículos, de forma que a carga é transportada do cais para a armazenagem apenas por meio das correias transportadoras. Toda a carga descarregada no píer da Fospar passa pelo armazém do terminal, e o tempo médio de estadia é de 10 dias (Figura 71.

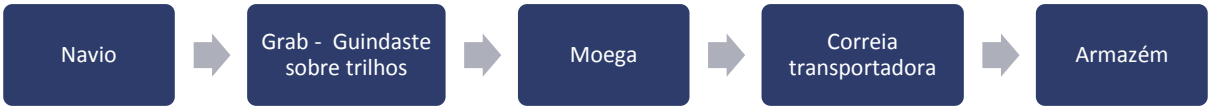


Figura 71 - Fluxograma das operações de fertilizantes no píer da Fospar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Berços 209/210 e 211

Nos berços 209/210 e 211, são utilizados MHCs no cais, com *grab* na extremidade. No berço 209, há sistema de esteiras que transportam a carga do cais para a armazenagem. No entanto, também é possível a utilização de caminhões para esse transporte. No berço 211, não há sistema de correias transportadoras.

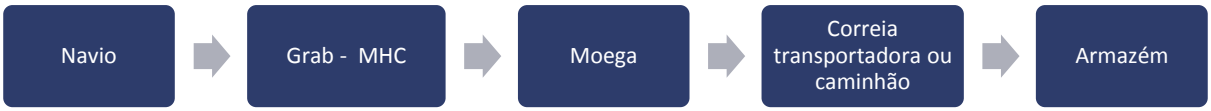


Figura 72 - Fluxograma das operações de fertilizantes nos berços 209 e 211
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A armazenagem é feita na área do Porto e nas proximidades. Destaca-se os quatro armazéns da Rocha Top e dois públicos. Além desses ou dos conectados diretamente ao cais por esteiras, há diversos outros pela cidade, os quais são destinados à armazenagem de fertilizantes, conforme informado pela Autoridade Portuária. A Figura 73 mostra a localização.

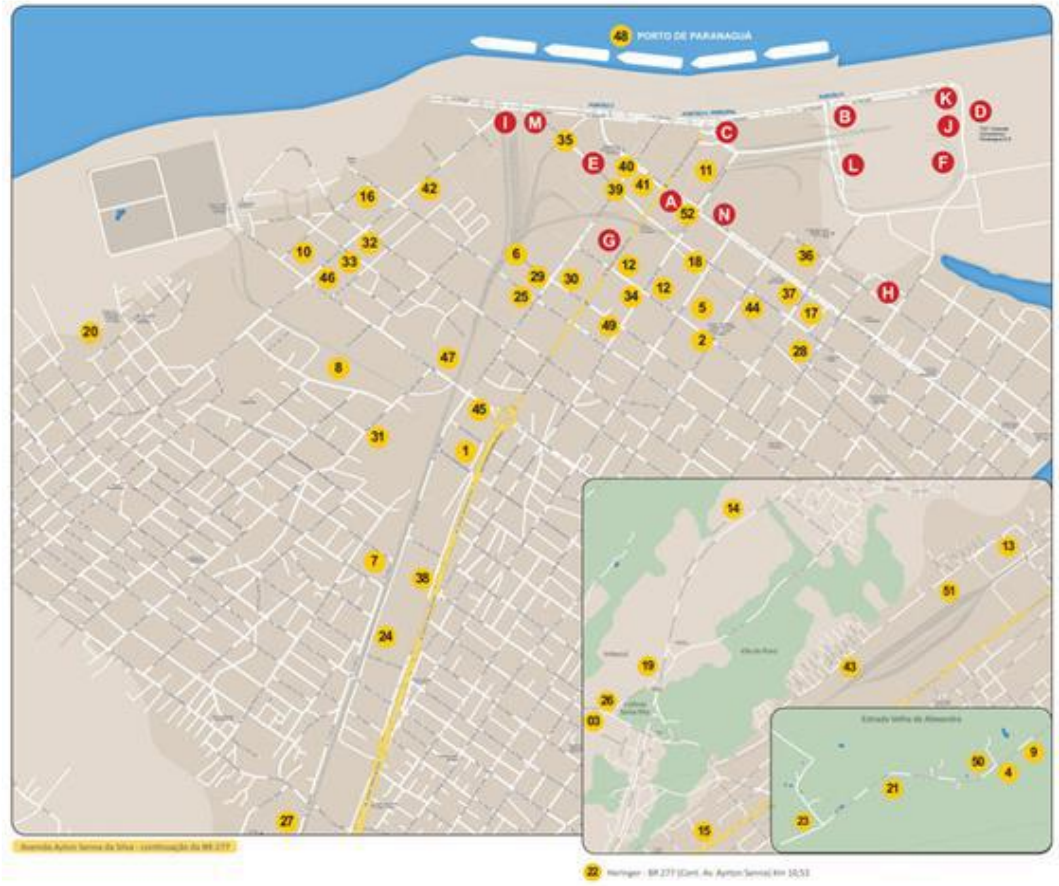


Figura 73 - Instalações retroportuárias de fertilizantes em Paranaguá
Fonte: APPA (2015)

O tempo médio de estadia dos fertilizantes varia de acordo com o terminal em que a carga é operada. Após o armazenamento no Porto, eles são encaminhados às misturadoras. Há duas unidades em Paranaguá, as quais são pertencentes à Mosaic e outras duas unidades da Fertipar.

Berços alternativos

Nos berços 206/207 e 208, são utilizados MHCs ou guindastes de bordo com *grabs* para o desembarque da carga do navio para o cais. O transporte do cais à armazenagem é feito por caminhões. É relevante, também, a ocorrência de descarga direta, conforme relatado para os berços 209/210 e 211.

A Figura 74 e a Figura 75 apresentam o fluxo operacional das cargas movimentadas nos berços alternativos e uma ilustração dessas operações, respectivamente.



Figura 74- Fluxograma das operações de fertilizantes nos berços alternativos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 75- Operação de fertilizantes com MHC no cais público de Paranaguá
Fonte: APPA (2014b)

Porto de Antonina

No Porto de Antonina, as movimentações de fertilizantes acontecem no Terminal da Ponta do Félix. Para a operação no cais, são utilizados tanto MHCs quanto guindastes de bordo. O transporte da carga do cais à armazenagem é feito por caminhões. O processo pode ser visualizado na Figura 76.

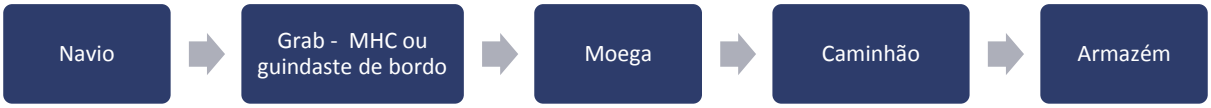


Figura 76 - Fluxograma das operações de fertilizantes no Porto de Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Não há misturadoras na cidade de Antonina, o que faz com que a carga lá desembarcada seja levada a outros municípios, incluindo Paranaguá.

Conforme verificação realizada na base de dados da ANTAQ, 25 das 97 atracações efetuadas em Antonina foram de embarcações anteriormente descarregadas parcialmente em Paranaguá (aliviadas). Essa característica é reflexo da preferência por embarcações que aceitam descarregar em Paranaguá até que o calado permita a navegação e atracação no porto de Antonina.

Sal

No Complexo Portuário, o sal é movimentado apenas no Porto de Paranaguá, principalmente nos berços 209/210, 211, 208 e 202/203. A exemplo dos fertilizantes, trata-se de um granel sólido mineral desembarcado, com operação bastante similar.

No entanto, o produto não é armazenado no porto, sendo realizada descarga direta. Há área próxima do porto, pertencente à empresa Romani, que armazena esta mercadoria. Além desta, também é utilizada a área da empresa Azevedo & Bento, que é mais distante do porto.

2.2.3.5. Graneis sólidos vegetais

Esta seção trata da análise do fluxo operacional das cargas classificadas como granéis sólidos minerais, cuja movimentação ocorre nas instalações portuárias pertencentes ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Grãos vegetais

No Complexo Portuário, no ano de 2014, houve movimentação de grãos vegetais somente no Porto de Paranaguá. A movimentação ocorre principalmente no Corredor de Exportação (Corex) (berços 212 a 214). Há também embarque de grãos da Bunge nos berços 201 e 206/207, além de serem observados embarque de trigo e desembarque de malte e cevada nos berços alternativos 205 a 208.

Corex

A operação no cais do Corex é feita por meio de seis carregadores de navio (dois em cada berço), posicionados sobre trilhos, possibilitando a translação do equipamento e consequentemente a mudança de porão. Desses seis equipamentos, quatro foram trocados nos últimos anos – o último entrou em operação no fim de 2015. Essas mudanças interferiram bastante na produtividade dos berços, afetando as estatísticas dos anos recentes, especialmente durante o processo de substituição dos equipamentos.

É digno de nota que, embora tenham ocorrido mudanças nos *shiploaders* do Corex, as linhas de expedição não foram modificadas para que as capacidades nominais fossem compatibilizadas. O aumento da capacidade nominal das esteiras de 1500 t/hora para 2000 t/hora foi postergado para que as operações no local não sejam interrompidas.

A Figura 77 ilustra o arranjo de correias transportadoras do Corex. Nota-se que todos os terminais possuem duas linhas de expedição, exceto a AGTL e o silo horizontal da APPA, que possuem apenas uma.

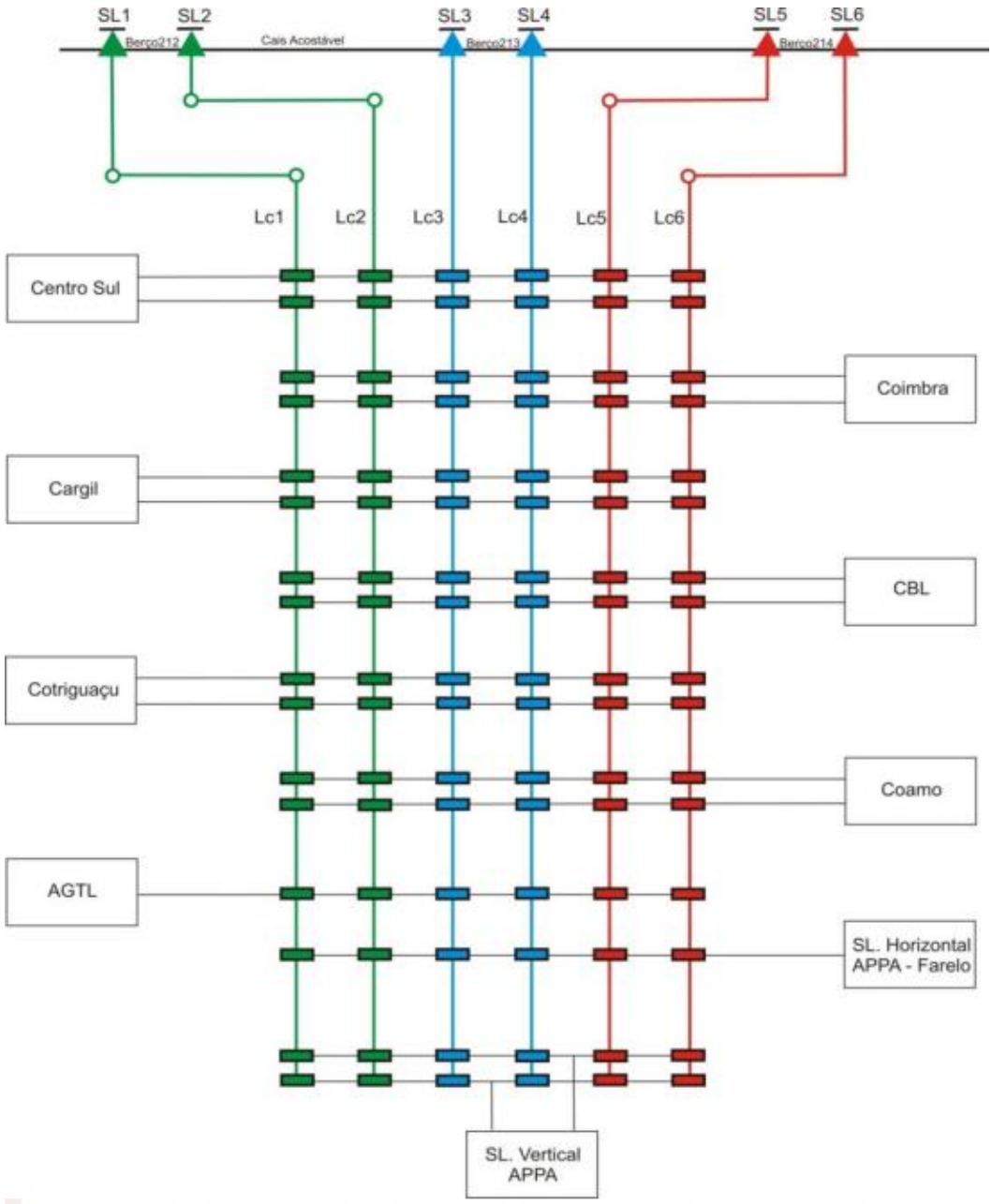


Figura 77 - Desenho esquemático das correias transportadoras do Corredor de Exportação
Fonte: ROVINA (2008)

A Figura 78 ilustra o fluxo operacional do embarque de grãos vegetais no Corex.



Figura 78 - Fluxograma das operações de grãos vegetais no COREX
Elaboração: LabTrans/UFSC

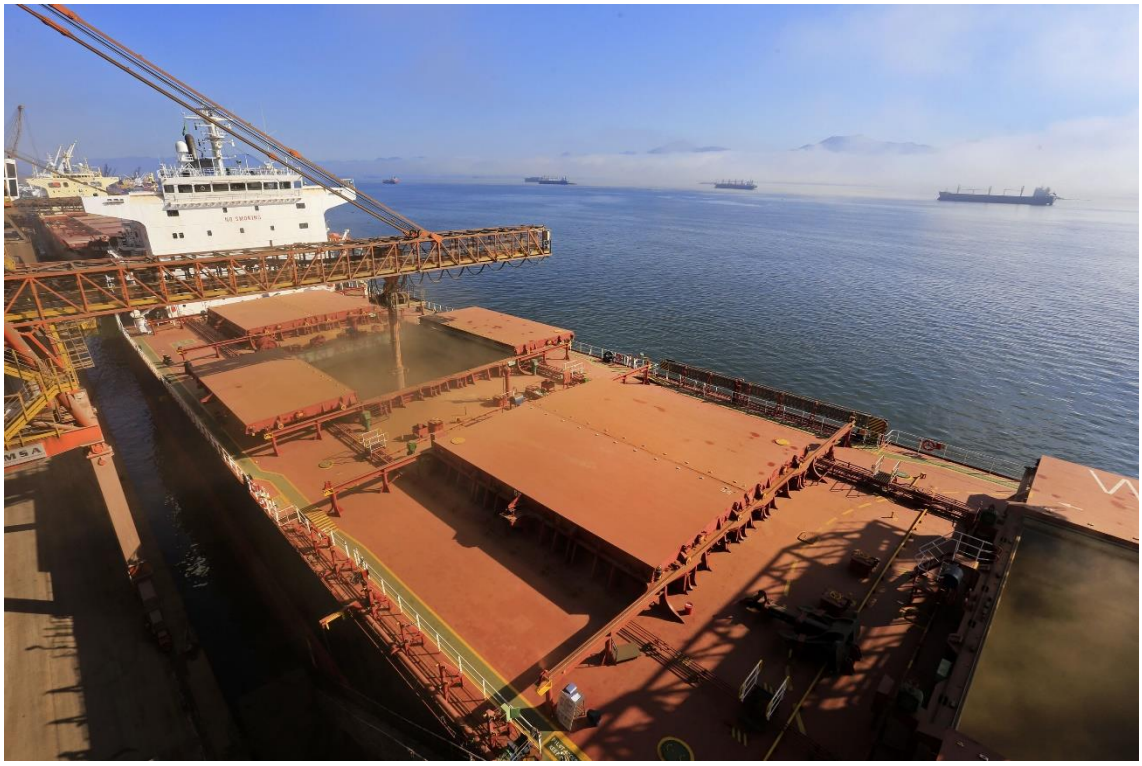


Figura 79 - Operação de grãos vegetais no Corex
Fonte: APPA (2015a)

Demais berços

Nos berços 201 e 206/207, os cereais são embarcados por um *shiploader* em cada berço. Embora existam dois carregadores no berço 201, ambos não operam simultaneamente.

No caso dos cereais desembarcados (malte e cevada), são utilizados guindastes de bordo para a operação no cais.

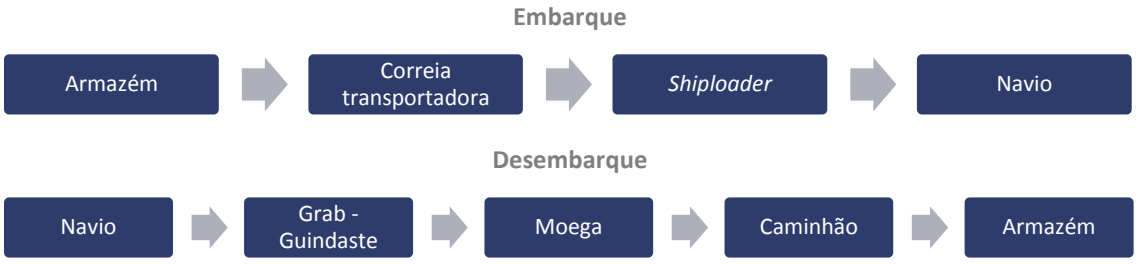


Figura 80 - Fluxograma das operações de grãos vegetais nos demais berços
Elaboração: LabTrans/UFSC

A Bunge também utiliza sistemas de correias transportadoras para o embarque de grãos nos berços 201 e 206/207. Não há sistema para desembarque de grãos vegetais.

Na movimentação de grãos vegetais no Porto de Paranaguá, há diversos operadores sem armazenagem própria, denominados operadores “sem teto”. Dentre eles, destacam-se a Litoral, Grano e Cargonave.

A Bunge informou os seguintes tempos de estadia média das mercadorias: 20 a 25 dias para o farelo; 20 dias para o milho; e 20 dias para a soja.

Segundo operadores portuários, no berço 201, é necessário que o navio se desloque no decorrer da operação, devido à acessibilidade aos porões das embarcações a fim de completar o carregamento. Com a ampliação do berço 201, há expectativa de que essa operação não seja mais necessária.

Açúcar a granel

A movimentação de açúcar na forma de granel sólido no ano de 2014 ocorreu apenas no Porto de Paranaguá, nos berços 201 e, principalmente, no berço 204. O produto é o açúcar VHP, que é matéria prima para a produção de açúcar refinado.

O berço 204 é especializado nesta operação devido às operações do terminal Pasa, que dispõe de um carregador de granel dedicado. Há sistema de correias transportadoras que conduzem o açúcar dos armazéns ao *shiploader* do berço 204.

Os demais terminais que armazenam açúcar não possuem instalação dedicada, ou seja, a destinação operacional dos mesmos varia entre açúcar e grãos vegetais.

A Figura 81 ilustra de maneira esquemática o fluxo operacional do embarque de açúcar a granel no Porto de Paranaguá.



Figura 81 - Fluxograma da operação de açúcar a granel
Elaboração: LabTrans/UFSC

O tempo médio de estadia do açúcar, segundo o terminal Pasa, é tipicamente menor do que 30 dias.

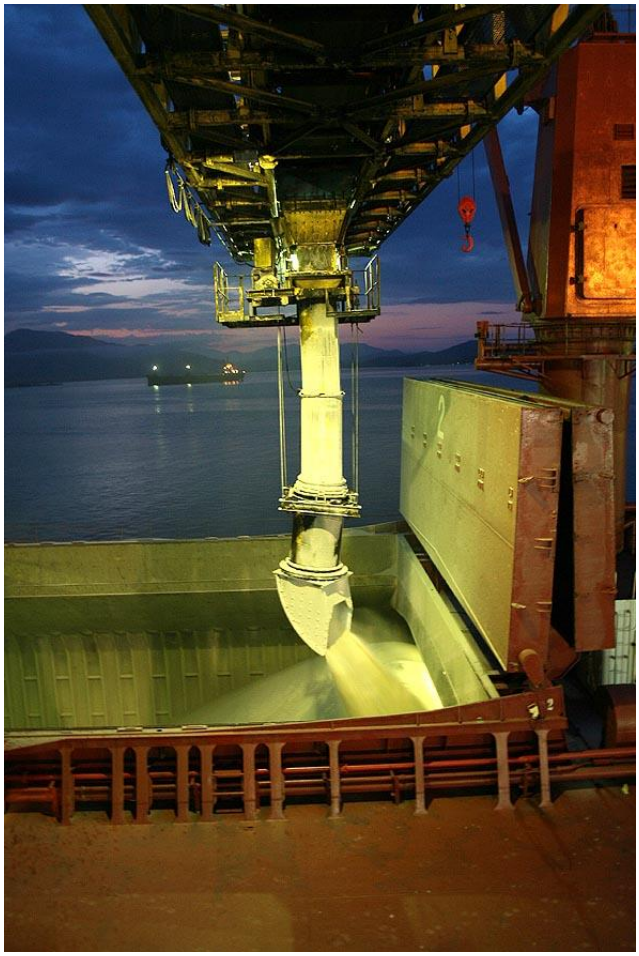


Figura 82 - Embarque de açúcar a granel no berço 204
Fonte: APPA (2011)

2.2.3.6. Graneis líquidos agrícolas, combustíveis e químicos

Os terminais retroportuários que operam granéis líquidos no Complexo Portuário são os da Transpetro, União Vopak e Cattalini. As operações no píer de inflamáveis do porto público são realizadas pela Transpetro, União Vopak e Cattalini. No píer de graneis líquidos do TUP Cattalini, apenas a própria empresa opera.

As movimentações ocorrem nos dois berços do píer de inflamáveis do Porto de Paranaguá e nos dois berços do píer de granéis líquidos da Cattalini. São movimentados principalmente derivados de petróleo, produtos químicos e óleo de soja. As destinações operacionais dos berços pouco diferem, exceto pelo porte das embarcações (em função do berço ser externo ou interno) e pelo TUP Cattalini não movimentar GLP.

No píer de inflamáveis, há três braços mecânicos (um para movimentação de escuros e dois para claros). Já no píer da Cattalini, a operação no cais é feita com o uso de mangotes.

Nos berços do píer de graneis líquidos da Cattalini, a capacidade de bombeamento em ambos os berços é idêntica. A diferença entre as operações fica por conta exclusivamente dos calados operacionais de cada um.

Todas as movimentações entre o píer e os tanques de armazenagem são realizadas por meio de dutos. No caso da Transpetro, devido ao fato de as linhas de dutos serem segregadas, as operações para limpeza dos dutos não geram ociosidade relevante nos berços.

O ácido sulfúrico importado pela União Vopak, via de regra, é recebido no píer de inflamáveis do porto público e conduzida diretamente à Fospar por meio de tubulação, sendo armazenada em tanques localizados na unidade misturadora da empresa.

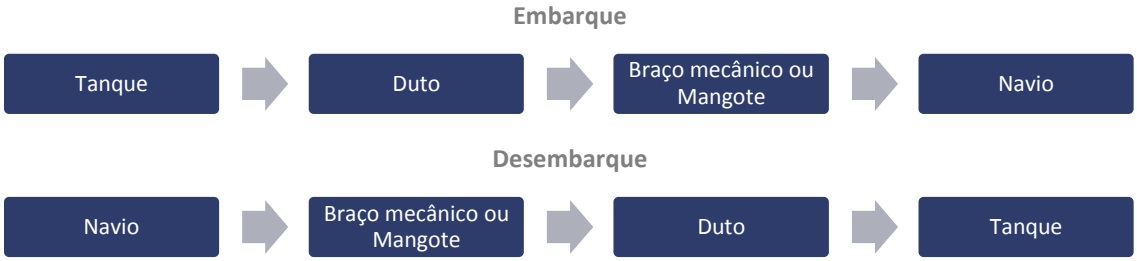


Figura 83 - Fluxograma das operações de granéis líquidos
Elaboração: LabTrans/UFSC

A Transpetro possui 32 tanques, que são segregados de acordo com a destinação operacional em claros e escuros (MF – *Marine Fuel* e óleo combustível), além de três esferas reservadas à armazenagem de GLP. São armazenados basicamente derivados de petróleo, que consistem principalmente em: MF, óleo combustível, óleo de navio, resíduo, diesel, nafta, gasolina e GLP.

A produção de óleo de soja na fábrica da Coamo em Paranaguá é escoada pelo terminal da Cattalini, com operação na retroárea realizada pela União Vopak. A mercadoria é bombeada da fábrica para as instalações de armazenagem, e quando os caminhões vêm buscá-la para conduzi-la à Cattalini, a mercadoria é rebombeada ao tanque único da fábrica. Isso ocorre, segundo a União Vopak, devido à necessidade de os caminhões entrarem em área não alfandegada.

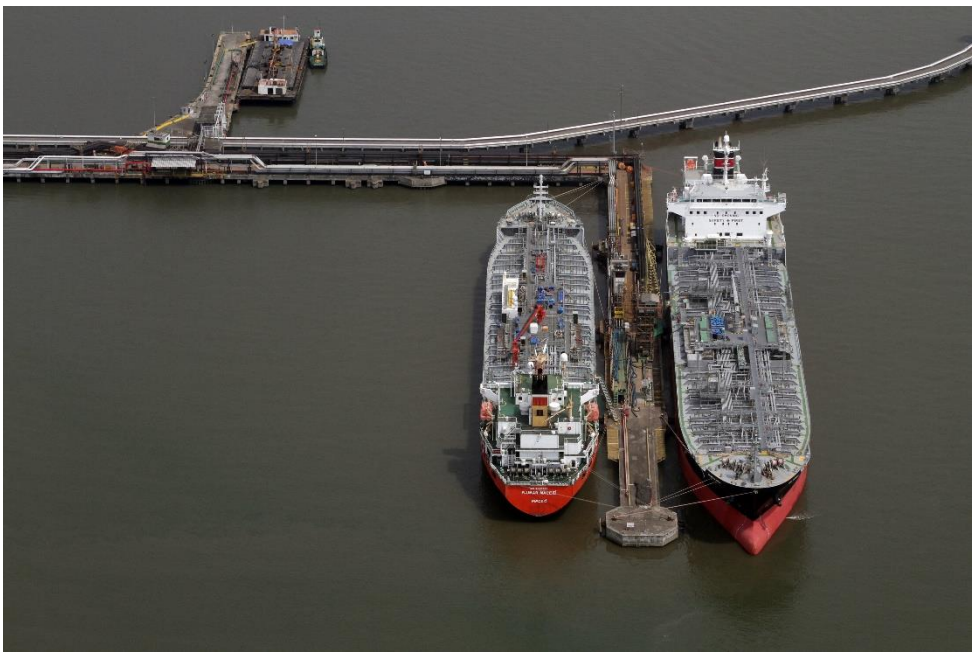


Figura 84 - Navios atracados no píer público de granéis líquidos
Fonte: APPA (2013)

2.2.4. INDICADORES OPERACIONAIS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

O objetivo deste tópico é mensurar o desempenho do complexo portuário na movimentação de 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

Corredor de Exportação

As principais cargas movimentadas no Corex são a soja em grãos, a soja em farelo, o milho e, em menor quantidade, o trigo (somente embarcado).

Como já referido, o Corex está passando por uma renovação, a qual, num primeiro momento, consiste na substituição de quatro carregadores de navios por equipamentos com capacidade de 2.000 t/hora (os anteriores tinham capacidade nominal de 1.500 t/hora). Registre-se, entretanto, que os transportadores de correia não estão ainda sendo potencializadas para 2.000 t/hora.

A análise das atracações ocorridas em 2014 mostrou os seguintes resultados:

- O intervalo de tempo médio entre chegadas sucessivas de navios ao Corredor foi de 41,7 horas.
- Cerca de 68% dos navios que demandaram o Corredor não atracaram na ordem em que chegaram ao porto.
- O índice de ocupação dos berços do Corex foi de 78%.
- O tempo médio de espera global, de todos os navios, medido como a diferença entre o momento da atracação e aquele de chegada ao porto, foi de 800 horas (33 dias); já os navios que foram atendidos na ordem de chegada apresentaram um tempo médio de espera de 300 horas (13 dias).
- O tempo médio em que um navio ocupou um berço foi de 76 horas.
- No ano de 2014, três dos quatro novos carregadores de navios já se encontravam em operação (os dois do berço 213 e um no berço 214). O efeito dessa substituição na produtividade de embarque dos grãos pode ser observado na Tabela 53, construída com base na movimentação de soja em 2014.

	Berço 212	Berço 213	Berço 214
Número de Atracações	26	53	37
Produtividade (t/navio/hora de operação)	969	1.060	1.070
Lote médio (t/navio)	54.294	58.407	50.834

Tabela 53 - Produtividade da movimentação da soja por berço – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Terminal de Contêineres (TCP)

A movimentação no TCP compreendeu majoritariamente contêineres, operações Ro-Ro e de carga geral.

A Tabela 54 sintetiza os indicadores operacionais dessas movimentações, considerando todas as atracações ocorridas em 2014.

Indicador	Valor
Número de Atracações	895
Intervalo Médio entre Chegadas (h)	9,8
Tempo entre Atracações Sucessivas (h)	2,1
Tempo Médio de Ocupação (h)	15,0
Índice de Ocupação (%)	51%
Tempo Médio de Espera (h)	19,7

Tabela 54 - Indicadores operacionais do Terminal de Contêineres (TCP) – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Píer de inflamáveis

A movimentação píer de inflamáveis, composto pelos berços 141 e 142, compreendeu de forma relevante derivados de petróleo, GLP, produtos químicos e óleo de soja. A Tabela 55 sistematiza os indicadores relativos a todas as atracações ocorridas no terminal em 2014.

Indicador	Valor
Número de Atracações	214
Intervalo Médio entre Chegadas (h)	41,7
Tempo entre Atracações Sucessivas (h)	2,3
Tempo Médio de Ocupação (h)	42,9
Índice de Ocupação (%)	51%
Tempo Médio de Espera (h)	71,1

Tabela 55 - Indicadores operacionais do píer de inflamáveis – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Píer de fertilizantes

A movimentação no píer de fertilizantes (Berço 200) operado pela Fospar consistiu somente de fertilizantes. A Tabela 56 exibe os indicadores relativos a todas as atracações ocorridas no terminal em 2014.

Indicador	Valor
Número de Atracações	89
Intervalo Médio entre Chegadas (h)	104,8
Tempo entre Atracações Sucessivas (h)	3,8
Tempo Médio de Ocupação (h)	91,2
Índice de Ocupação (%)	93%
Tempo Médio de Espera (h)	197,6

Tabela 56 - Indicadores operacionais do píer de fertilizantes – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Píer de granéis líquidos (TUP Cattalini)

No píer de graneis líquidos, de propriedade do TUP da Cattalini foram movimentadas as mesmas cargas do píer de inflamáveis, com exceção do GLP.

A Tabela 57 elenca os indicadores relativos a todas as atracações ocorridas nos dois berços do terminal em 2014.

Berço	Indicador	Valor
Externo	Número de Atracações	154
	Índice de Ocupação (%)	67%
Interno	Número de Atracações	40
	Índice de Ocupação (%)	15%
	Tempo Médio de Espera (h)	23,1

Tabela 57 - Indicadores operacionais do píer de granéis líquidos (TUP Cattalini) – 2014
Fonte: ANTAQ Elaboração: LabTrans/UFSC

Berços do Cais Público

A Tabela 58 indica o número de atracações e o índice de ocupação nos demais berços do cais público em 2014.

Berço	Número de Atracações	Índice de Ocupação (%)	Tempo Médio de Espera (h)
201	55	62%	200,7
202/203	40	58%	381,9
204	103	70%	122,8
205	40	64%	205,7
206/207	41	51%	164,5
208	47	39%	153,5
209/210	82	93%	552,6
211	80	95%	499,1

Tabela 58 - Indicadores operacionais de berços do cais público– 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

2.2.4.2. Contêineres

Segundo a base de dados da ANTAQ, em 2014 houve cerca de 780 atracações de navios porta-contêineres em Paranaguá. Apenas duas atracações ocorreram fora do TCP.

Não obstante a utilização das janelas de atracação, 30% dos navios não foram atendidos na ordem de chegada ao porto. Isso explica o tempo médio de espera observado, de 19,7 horas.

O tempo médio entre atracações sucessivas no TCP foi de 2 horas.

A Tabela 59 apresenta os principais indicadores relativos à operação de contêineres no TCP.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	11.339
Lote máximo (t/navio)	38.091
Tempo médio de atracação (h/navio)	12,3
Tempo médio de operação (h/navio)	10,1
Tempo médio inoperante (h/navio)	2,2
Produtividade (t/navio/hora de operação)	1.123
Tempo Médio de Espera (h)	19,7
Número de Atracações	785

Tabela 59 - Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no TCP – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Convertendo-se os valores de lote e produtividade para unidades de contêineres, obtém-se os seguintes resultados:

- Lote médio: 578 u/navio
- Lote máximo: 1.942 u/navio
- Produtividade média: 57 u/navio/h

Após a entrada em operação dos novos portêineres a partir de 2012, a produtividade média cresceu para 57 u/navio/h de operação, em contraposição às 30 u/navio/h observadas naquele ano.

A relação TEU/unidade foi de 1,67. Em 2014 a discriminação da movimentação, expressa em TEU, foi a seguinte:

- Cheio Importação: 34,2%
- Cheio Exportação: 37,0%
- Cheio Cabotagem Desembarcado: 0,4%
- Cheio cabotagem Embarcado: 2,0%
- Vazios: 26,4%

2.2.4.3. Carga Geral

Em Paranaguá destacam-se duas mercadorias como carga geral: açúcar ensacado e veículos.

Veículos

Em 2014 a carga movimentada pelo sistema Ro-Ro foi operada nos três berços do TCP, notadamente no berço 215. Os indicadores operacionais respectivos são dispostos na Tabela 60.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	1.141
Lote máximo (t/navio)	4.274
Tempo médio de atracação (h/navio)	7,4
Tempo médio de operação (h/navio)	3,1

Indicador	Valor
Tempo médio inoperante (h/navio)	4,3
Produtividade (t/navio/hora de operação)	370
Tempo Médio de Espera (h)	15,0
Número de Atracações	159

Tabela 60 - Indicadores operacionais da movimentação de veículos no TCP – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Admitindo-se o peso típico de um veículo em 1,6 t, os valores de lote e produtividade expressos em unidades de veículos resultam em:

- Lote médio: 713 veículos/navio
- Lote máximo: 2.671 veículos /navio
- Produtividade média: 231 veículos /navio/h

Açúcar Ensacado

Em 2014 o açúcar ensacado foi embarcado somente nos berços 205 e 208, majoritariamente no primeiro, dada a existência de equipamento especializado no berço 205.

A Tabela 61 apresenta os principais indicadores relativos à operação de açúcar ensacado em Paranaguá.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.132
Lote máximo (t/navio)	24.077
Tempo médio de atracação (h/navio)	208,7
Tempo médio de operação (h/navio)	203,0
Tempo médio inoperante (h/navio)	5,7
Produtividade (t/navio/hora de operação)	84
Tempo Médio de Espera (h)	167,3
Número de Atracações	9

Tabela 61 - Indicadores operacionais dos embarques de açúcar ensacado nos berços 205 e 208 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

2.2.4.4. Graneis Sólidos Minerais

Fertilizantes

O desembarque dos fertilizantes é realizado em diferentes trechos de cais no porto de Paranaguá e, também, no porto de Antonina. Em 2014, os fertilizantes foram movimentados, principalmente, nos seguintes berços, por ordem de participação: píer de fertilizantes (berço 200), 209/210, 211, Antonina, 202/203, 205, 208 e 206/207.

Considerando as características operacionais e o compartilhamento das facilidades de atracação com outras cargas, os indicadores operacionais foram aqui determinados de maneira

discriminada para o berço 200 do píer de fertilizantes; berços 209/210 e 211; berço 202/203; berços 205 e 208; berço 206/207; e os dois berços de Antonina.

Segundo a base de atracações da ANTAQ, em 2014, o tempo médio decorrido entre a chegada de um navio de fertilizantes ao Porto de Paranaguá e sua atracação foi de 396 horas, ou seja, 16,5 dias. Trata-se de um tempo correspondente a cerca de quatro vezes o tempo médio de atracação do navio.

Berço 200 (Píer de fertilizantes)

Em 2014 o píer de fertiliantes movimentou cerca de 2.700.000 t de fertilizantes em 89 atracações.

A análise estatística também indicou que o tempo médio de atendimento foi de 91,2 horas, o desvio padrão dos tempos de atendimento foi de 49,7 horas e, consequentemente, o coeficiente de variação foi igual a 0,54.

A Tabela 62 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes no terminal da Fospar em 2014.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	30.713
Lote máximo (t/navio)	60.699
Tempo médio de atracação (h/navio)	78,9
Tempo médio de operação (h/navio)	70,4
Tempo médio inoperante (h/navio)	8,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	437
Tempo Médio de Espera (h)	197,6
Número de Atracações	89

Tabela 62 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no píer de fertilizantes – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Registre-se que a maioria das atracações (86,5%) ocorreu na ordem de chegada dos navios, que o tempo médio entre o momento da atracação e a chegada do navio ao porto (espera) foi de 8,3 dias, praticamente metade do tempo médio observado para todo o porto, e que o tempo médio entre atracações sucessivas foi de 3,8 horas. Também é digno de registro o índice de ocupação, 93%.

Berços 209/210 e 211

Em 2014 foram movimentadas nesse berço 3.498.000 t de fertilizantes.

A Tabela 63 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes nos berços 209 e 211. O índice de ocupação do berço é acima de 90%.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	22.274
Lote máximo (t/navio)	42.697
Tempo médio de atracação (h/navio)	90,8
Tempo médio de operação (h/navio)	85,7
Tempo médio inoperante (h/navio)	5,0

Indicador	Valor
Produtividade (t/navio/hora de operação)	260
Tempo Médio de Espera (h)	537,0
Número de Atracações	157

Tabela 63 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes nos berços 209/210 e 211 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berço 202/203

No ano de 2014 a descarga de fertilizantes no berço 202/203 montou a 790.000 t.

A Tabela 64 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes no berço 202/203.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	21.354
Lote máximo (t/navio)	38.136
Tempo médio de atracação (h/navio)	117,5
Tempo médio de operação (h/navio)	112,1
Tempo médio inoperante (h/navio)	5,4
Produtividade (t/navio/hora de operação)	190
Tempo Médio de Espera (h)	410,6
Número de Atracações	37

Tabela 64 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no berço 202/203 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berços 205 e 208

Em 2014 a movimentação de fertilizantes nos berços 205 e 208 atingiu 679.000 t

A Tabela 65 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes nos berços 205 e 208.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.401
Lote máximo (t/navio)	33.425
Tempo médio de atracação (h/navio)	96,9
Tempo médio de operação (h/navio)	91,0
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,0
Produtividade (t/navio/hora de operação)	191
Tempo Médio de Espera (h)	248,1
Número de Atracações	40

Tabela 65 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes nos berços 205 e 208 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berço 206/207

Em 2014 a descarga de fertilizantes no berço 206/207 alcançou 75.000 t.

A Tabela 66 exibe os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes no berço 206/207.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	24.915
Lote máximo (t/navio)	36.134
Tempo médio de atracação (h/navio)	177,7
Tempo médio de operação (h/navio)	171,2
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	146
Tempo Médio de Espera (h)	198,9
Número de Atracações	3

Tabela 66 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no berço 206/207 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Antonina

Em 2014 a descarga de fertilizantes em Antonina foi da ordem de 1.470.000 t.

A Tabela 67 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque de fertilizantes em Antonina.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.184
Lote máximo (t/navio)	23.631
Tempo médio de atracação (h/navio)	100,1
Tempo médio de operação (h/navio)	89,7
Tempo médio inoperante (h/navio)	10,4
Produtividade (t/navio/hora de operação)	169
Tempo Médio de Espera (h)	115,8
Número de Atracações	97

Tabela 67 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes em Antonina – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Sal

Em 2014 o sal foi desembarcado nos berços 202/203, 205, 206/207, 208, 209/210 e 211. Foram no total 11 atracações, distribuídas pelos seis berços.

Considerando-se o pequeno tamanho da amostra de atracações, os indicadores operacionais foram reunidos em dois conjuntos de dados, um referente aos berços 209/210 e 211 (especializados no desembarque de granéis minerais) e outros aos demais berços (não especializados).

A Tabela 68 e a Tabela 69 apresentam os indicadores operacionais observados na movimentação dessa carga.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	33.200
Lote máximo (t/navio)	33.702
Tempo médio de atracação (h/navio)	72,8
Tempo médio de operação (h/navio)	68,0
Tempo médio inoperante (h/navio)	4,9
Produtividade (t/navio/hora de operação)	488
Tempo Médio de Espera (h)	65,7
Número de Atracações	5

Tabela 68 - Indicadores operacionais da movimentação de sal nos berços 209/210 e 211 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	28.151
Lote máximo (t/navio)	38.037
Tempo médio de atracação (h/navio)	111,7
Tempo médio de operação (h/navio)	104,5
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,2
Produtividade (t/navio/hora de operação)	269
Tempo Médio de Espera (h)	41,1
Número de Atracações	6

Tabela 69 - Indicadores operacionais dos desembarques de sal nos berços 202/203, 205, 206/207 e 208 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Observa-se que as produtividades nos berços 209/210 e 211 são maiores do que aquelas nos demais berços.

2.2.4.5. Graneis Sólidos Vegetais

Soja em Grãos

Em 2014 a soja em grãos foi embarcada nos três berços do Corex e no berço 201. Sendo assim, os indicadores operacionais são calculados para esses dois conjuntos de facilidades de atracação.

Berços do Corex (212 a 214)

Em 2014 foram embarcadas pelo Corex cerca de 6.400.000 t de soja em grãos, pouco acima da movimentação observada em 2012 e registrada no Plano Mestre anterior (6.292.320 t).

A Tabela 70 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de soja no Corex.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	55.070
Lote máximo (t/navio)	77.592
Tempo médio de atracação (h/navio)	59,1
Tempo médio de operação (h/navio)	52,9
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,2
Produtividade (t/navio/hora de operação)	1.042
Tempo Médio de Espera (h)	905,1
Número de Atracações	116

Tabela 70 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Comparando-se com 2012, houve um ganho na produtividade média, proporcionado pela substituição de alguns dos carregadores dos navios.

O tempo médio de espera para atracar foi acima de 30 dias, ou seja, correspondente a mais de 12 vezes o tempo médio de atracação das embarcações.

Considerando-se a sazonalidade das movimentações dos granéis vegetais em Paranaguá, os indicadores de lote médio e produtividade foram separados em dois períodos, de fevereiro a julho (importante para as safras da soja e farelo) e de agosto a janeiro (importante para a safra do milho).

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	55.889
Produtividade (t/navio/hora de operação)	1.054

Tabela 71 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – fevereiro a julho de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	50.605
Produtividade (t/navio/hora de operação)	973

Tabela 72 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berço 201

A movimentação de soja no berço 201 montou a 920.000 t, cima daquela verificada em 2012.

A Tabela 73 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de soja no Berço 201. Todas as operações ocorreram entre fevereiro e julho.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	45.929
Lote máximo (t/navio)	58.086
Tempo médio de atracação (h/navio)	94,7

Indicador	Valor
Tempo médio de operação (h/navio)	86,8
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,9
Produtividade (t/navio/hora de operação)	529
Tempo Médio de Espera (h)	174,1
Número de Atracações	20

Tabela 73 - Indicadores operacionais do embarque de soja no berço 201 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Observou-se aumento de cerca de 45% do lote médio (45.929 t *versus* 31.747 t/navio em 2012) e também um aumento da produtividade (529 t/navio/h *versus* 352 t/navio/h em 2012), de aproximadamente 50%.

Farelo de Soja

Como a soja, o farelo deste grão foi embarcado em 2014 nos três berços do Corex e no berço 201. Sendo assim, os indicadores operacionais são calculados para esses dois conjuntos de facilidades de atracação.

Berços do Corex (212 a 214)

Em 2014 foram embarcadas pelo Corex cerca de 4.870.000 t de farelo de soja.

A Tabela 74 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de farelo de soja no Corex.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	49.171
Lote máximo (t/navio)	72.479
Tempo médio de atracação (h/navio)	79,1
Tempo médio de operação (h/navio)	70,6
Tempo médio inoperante (h/navio)	8,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	697
Tempo Médio de Espera (h)	1124,7
Número de Atracações	99

Tabela 74 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Como no caso da soja, houve um ganho na produtividade média, proporcionado pela substituição de alguns dos carregadores dos navios.

O tempo médio de espera para atracar foi acima de 40 dias, correspondente a cerca de 12 vezes o tempo médio de atracação.

Também como apresentado para a soja em grãos, os indicadores de lote médio e produtividade foram calculados para os períodos de fevereiro a julho e de agosto a janeiro.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	48.195
Produtividade (t/navio/hora de operação)	630

Tabela 75 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – fevereiro a julho de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	50.291
Produtividade (t/navio/hora de operação)	803

Tabela 76 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berço 201

A movimentação de farelo de soja no berço 201 montou a 180.000 t.

A Tabela 77 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de farelo de soja no Berço 201. Todas as operações ocorreram entre fevereiro e julho.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	35.478
Lote máximo (t/navio)	37.915
Tempo médio de atracação (h/navio)	122,4
Tempo médio de operação (h/navio)	112,1
Tempo médio inoperante (h/navio)	10,3
Produtividade (t/navio/hora de operação)	317
Tempo Médio de Espera (h)	66,7
Número de Atracações	5

Tabela 77 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no berço 201 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Milho

Conforme já se mencionou, em 2014 o milho foi embarcado nos três berços do Corex e nos berços 201 e 206/207, e os indicadores operacionais são calculados para esses três conjuntos de facilidades de atracação.

Berços do Corex (212 a 214)

Em 2014 foram embarcadas pelo Corex cerca de 3.250.000 t de milho, pouco menos do que 2012.

A Tabela 78 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de milho no Corex.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	54.174
Lote máximo (t/navio)	70.100
Tempo médio de atracação (h/navio)	61,5
Tempo médio de operação (h/navio)	54,3
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,2
Produtividade (t/navio/hora de operação)	997
Tempo Médio de Espera (h)	443,6
Número de Atracações	60

Tabela 78 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

O lote médio observado em 2014 foi superior ao de 2012. Ainda, houve aumento de cerca de 25% da produtividade, 997 t/navio/h, em contraposição a 787 t/navio /h anterior, resultando em uma menor ocupação dos berços.

Não obstante às condições operacionais expostas, os navios de milho esperaram cerca de 440 horas para atracar, ou seja, 18,5 dias.

Também como apresentado para a soja em grãos e farelo, os indicadores de lote médio e produtividade foram calculados para os períodos de fevereiro a julho e de agosto a janeiro.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	63.451
Produtividade (t/navio/hora de operação)	1.114

Tabela 79 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – fevereiro a julho de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	53.833
Produtividade (t/navio/hora de operação)	963

Tabela 80 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Berço 201

No ano de 2014 houve apenas cinco embarques de milho no berço 201, totalizando 208.000 t.

A Tabela 81 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de milho no berço 201. Todos os embarques ocorreram entre julho e dezembro, sendo que três em julho (79% do total movimentado).

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	41.620
Lote máximo (t/navio)	55.753
Tempo médio de atracação (h/navio)	93,7
Tempo médio de operação (h/navio)	85,1
Tempo médio inoperante (h/navio)	8,6
Produtividade (t/navio/hora de operação)	489
Tempo Médio de Espera (h)	147,3
Número de Atracações	5

Tabela 81 - Indicadores operacionais do embarque de milho no berço 201 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Como nos casos anteriores observou-se aumentos dos lotes médio e máximo, além de um aumento da produtividade em relação a 2012, 386 t/navio/hora naquela ocasião.

Berço 206/207

Os embarques de milho no berço 206/207 em 2014 totalizaram 700.000 t, abaixo da movimentação de 2012. As operações distribuíram-se ao longo do ano, exceto em novembro e dezembro.

A Tabela 82 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de milho no berço 206/207.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	30.097
Lote máximo (t/navio)	35.000
Tempo médio de atracação (h/navio)	93,3
Tempo médio de operação (h/navio)	86,2
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,1
Produtividade (t/navio/hora de operação)	349
Tempo Médio de Espera (h)	149,5
Número de Atracações	23

Tabela 82 - Indicadores operacionais do embarque de milho no berço 206/207 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Os ganhos em lote médio e em produtividade, quando comparados a 2012, não foram expressivos.

A ocupação do berço foi inferior à observada naquele ano, em decorrência da menor movimentação registrada.

Trigo

Dentre as operações relevantes de 2014, o trigo se destaca tanto nas movimentações de embarque quanto nas de desembarque.

O embarque é realizado no Corex, enquanto o desembarque ocorre nos demais berços do cais público, notadamente nos berços 205, 206/207 e 208.

Como é de se esperar produtividades diferentes nas duas operações, os indicadores foram calculados separadamente, para o embarque e para o desembarque.

A Tabela 83 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de trigo no Corex. Foram observados embarques de trigo em janeiro e de agosto a dezembro de 2014.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	29.075
Lote máximo (t/navio)	61.674
Tempo médio de atracação (h/navio)	32,8
Tempo médio de operação (h/navio)	24,9
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,9
Produtividade (t/navio/hora de operação)	1.168
Tempo Médio de Espera (h)	124,9
Número de Atracações	9

Tabela 83 - Indicadores operacionais do embarque de trigo no Corex – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Em relação a 2012, houve uma redução no embarque de trigo pelo Corex e a produtividade praticamente dobrou.

Os desembarques, por sua vez, tiveram lugar nos berços 205, 206/207 e 208, e os respectivos indicadores operacionais são os descritos na Tabela 84 e na Tabela 85:

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	20.410
Lote máximo (t/navio)	25.027
Tempo médio de atracação (h/navio)	149,5
Tempo médio de operação (h/navio)	145,9
Tempo médio inoperante (h/navio)	3,6
Produtividade (t/navio/hora de operação)	140
Tempo Médio de Espera (h)	169,3
Número de Atracações	3

Tabela 84 - Indicadores operacionais dos desembarques de trigo nos berços 205 e 208 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.947
Lote máximo (t/navio)	27.477
Tempo médio de atracação (h/navio)	90,8
Tempo médio de operação (h/navio)	82,7
Tempo médio inoperante (h/navio)	8,1
Produtividade (t/navio/hora de operação)	217
Tempo Médio de Espera (h)	174,7
Número de Atracações	8

Tabela 85 - Indicadores operacionais dos desembarques de trigo no berço 206/207 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Açúcar a Granel

Em 2014 o açúcar a granel foi embarcado nos berços 201 e 204, e os indicadores operacionais são calculados para essas duas facilidades de atracação.

Berço 204

O embarque de açúcar a granel no berço 204 montou a 3.423.677 t, acima da movimentação registrada no Plano Mestre anterior (2012). Ocorreram 98 atracações em 2014.

Praticamente todos os navios foram atendidos na ordem de chegada ao porto, e o tempo médio entre os momentos da atracação e da chegada ao porto (espera) foi de 117 horas, da ordem de cinco dias. Como o tempo médio de atendimento a um navio foi de 57 horas, conclui-se que o padrão de serviço poderia ser melhorado.

A Tabela 86 sistematiza os principais indicadores relativos à operação de embarque de açúcar a granel no berço 204.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	34.935
Lote máximo (t/navio)	48.000
Tempo médio de atracação (h/navio)	47,8
Tempo médio de operação (h/navio)	40,9
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,9
Produtividade (t/navio/hora de operação)	855
Tempo Médio de Espera (h)	115,9
Número de Atracações	98

Tabela 86 - Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no berço 204 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

A produtividade observada em 2014 foi superior àquela registrada no Plano Mestre anterior, referida a 2012, (524 t/navio/h).

Berço 201

No ano de 2014 o carregamento de açúcar a granel no berço 201 totalizou 623.410 t, com lote médio de 27.184 t/navio e máximo de 50.000 t/navio.

Na Tabela 87 são apresentados os principais indicadores relativos à operação de embarque de açúcar a granel no berço 201 em 2014.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	32.811
Lote máximo (t/navio)	47.280
Tempo médio de atracação (h/navio)	76,1
Tempo médio de operação (h/navio)	68,6
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,4
Produtividade (t/navio/hora de operação)	478
Tempo Médio de Espera (h)	153,1
Número de Atracações	19

Tabela 87 - Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no berço 201 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Como em vários casos anteriores foi observado aumento da produtividade entre 2012 e 2014.

Malte e Cevada

Os descarregamentos de malte e cevada em 2014 ocorreram principalmente nos berços 206/207 e 208, com descargas menores no 205, e uma única atracação no berço 202.

Os indicadores operacionais correspondentes foram os expostos na Tabela 88:

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	13.366
Lote máximo (t/navio)	27.847
Tempo médio de atracação (h/navio)	77,7
Tempo médio de operação (h/navio)	71,9
Tempo médio inoperante (h/navio)	5,8
Produtividade (t/navio/hora de operação)	186
Tempo Médio de Espera (h)	187,9
Número de Atracações	11

Tabela 88 - Indicadores operacionais dos desembarques de malte e cevada nos berços 205 e 208 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.309
Lote máximo (t/navio)	26.182
Tempo médio de atracação (h/navio)	88,9
Tempo médio de operação (h/navio)	82,4
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	186
Tempo Médio de Espera (h)	213,9
Número de Atracações	7

Tabela 89 - Indicadores operacionais dos desembarques de malte e cevada no berço 206/207 – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

2.2.4.6. Graneis Líquidos Combustíveis e Químicos

Derivados de Petróleo (Exceto GLP)

Em 2014 os derivados de petróleo foram movimentados no píer de inflamáveis (berços 141 e 142) e nos berços do píer de graneis líquidos (berços 143 e 144), da Cattalini.

Nos berços do píer de inflamáveis houve movimentação nos dois sentidos, o mesmo ocorrendo no berço 143 (externo) do píer de graneis líquidos da Cattalini. No berço 144 (interno) desse terminal somente houve desembarque.

Ressalta-se que, para o TUP Cattalini, devido ao registro, na base da ANTAQ, do instante de chegada das embarcações conter apenas o dia (não há o registro da hora), não é possível aferir os tempos de espera.

Os indicadores operacionais foram calculados separadamente e estão apresentados nas tabelas a seguir.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	16.965
Lote máximo (t/navio)	35.337
Tempo médio de atracação (h/navio)	31,9
Tempo médio de operação (h/navio)	24,6
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,3
Produtividade (t/navio/hora de operação)	689
Tempo Médio de Espera (h)	98,9
Número de Atracações	70

Tabela 90 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

As movimentações foram feitas tanto por embarcações de longo curso (24 atracações), quanto de cabotagem (45 atracações). A Tabela 91 e a Tabela 92 apresentam os indicadores para cada caso.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	19.040
Lote máximo (t/navio)	35.337
Tempo médio de atracação (h/navio)	34,3
Tempo médio de operação (h/navio)	26,2
Tempo médio inoperante (h/navio)	8,2
Produtividade (t/navio/hora de operação)	728
Tempo Médio de Espera (h)	155,7
Número de Atracações	24

Tabela 91 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – longo curso – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.858
Lote máximo (t/navio)	33.757
Tempo médio de atracação (h/navio)	30,6
Tempo médio de operação (h/navio)	23,8
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,8
Produtividade (t/navio/hora de operação)	667
Tempo Médio de Espera (h)	69,3
Número de Atracações	46

Tabela 92 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de inflamáveis – cabotagem – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Observa-se que as diferenças entre os indicadores dos dois tipos de navegação não são relevantes.

Com relação aos embarques no píer de inflamáveis, a predominância é de operações de cabotagem. A Tabela 93 reúne os indicadores para os dois tipos de navegação.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	12.964
Lote máximo (t/navio)	27.095
Tempo médio de atracação (h/navio)	34,0
Tempo médio de operação (h/navio)	24,8
Tempo médio inoperante (h/navio)	9,1
Produtividade (t/navio/hora de operação)	522
Tempo Médio de Espera (h)	63,1
Número de Atracações	51

Tabela 93 - Indicadores operacionais dos embarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Da mesma forma os desembarques nos berços do píer de granéis líquidos da Cattalini foram feitos por navios de longo curso e de cabotagem. A Tabela 94, a Tabela 95 e a Tabela 96 demonstram os indicadores para esses desembarques e, também separadamente, para longo curso e cabotagem.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	16.884
Lote máximo (t/navio)	23.135
Tempo médio de atracação (h/navio)	36,8
Tempo médio de operação (h/navio)	26,3
Tempo médio inoperante (h/navio)	10,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	634
Número de Atracações	21

Tabela 94 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Somente duas atracações ocorreram no berço 144 (interno), uma relativa a longo curso e outra a cabotagem.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.434
Lote máximo (t/navio)	22.805
Tempo médio de atracação (h/navio)	39,1
Tempo médio de operação (h/navio)	27,2
Tempo médio inoperante (h/navio)	12,0
Produtividade (t/navio/hora de operação)	642
Número de Atracações	14

Tabela 95 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de granéis líquidos da Cattalini – longo curso – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.137
Lote máximo (t/navio)	23.135
Tempo médio de atracação (h/navio)	32,3
Tempo médio de operação (h/navio)	24,6
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,6
Produtividade (t/navio/hora de operação)	614
Número de Atracações	7

Tabela 96 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de granéis líquidos da Cattalini – cabotagem – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Quanto aos embarques, a Tabela 97 expõe os respectivos indicadores desta movimentação; Todas as operações foram feitas no berço 143 (externo).

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	24.312
Lote máximo (t/navio)	31.468
Tempo médio de atracação (h/navio)	47,9
Tempo médio de operação (h/navio)	38,8
Tempo médio inoperante (h/navio)	9,1
Produtividade (t/navio/hora de operação)	745
Número de Atracações	3

Tabela 97 - Indicadores operacionais dos embarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no berço 143 do píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

GLP

GLP é movimentado exclusivamente no píer de inflamáveis (berços 141 e 142).

Trata-se de uma carga de desembarque. A Tabela 98 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de GLP em 2014.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	6.316
Lote máximo (t/navio)	14.955
Tempo médio de atracação (h/navio)	43,4
Tempo médio de operação (h/navio)	36,0
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,4
Produtividade (t/navio/hora de operação)	175
Tempo Médio de Espera (h)	65,7
Número de Atracações	34

Tabela 98 - -Indicadores operacionais dos desembarques de GLP píer de inflamáveis – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Metade dessas atracações ocorreu no berço 141 e a outra metade no 142. Os indicadores são muito próximos nos dois berços.

Produtos Químicos

Em 2014 os produtos químicos foram operados nos berços do píer de inflamáveis (berços 141 e 142), e nos dois berços do píer de graneis líquidos (berços 143 e 144) da Cattalini, nos dois sentidos de movimentação.

Os indicadores operacionais respectivos são apresentados nas tabelas a seguir, a começar pela Tabela 99.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	7.657
Lote máximo (t/navio)	15.253
Tempo médio de atracação (h/navio)	35,3
Tempo médio de operação (h/navio)	28,5
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,8
Produtividade (t/navio/hora de operação)	268
Tempo Médio de Espera (h)	37,8
Número de Atracações	31

Tabela 99 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - desembarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

Das 31 atracações, 14 foram feitas no berço 141 e as demais 17 no berço 142.

Esses desembarques ocorreram tanto no longo curso quanto na cabotagem. Os indicadores para cada tipo de navegação estão dispostos na Tabela 100 e na Tabela 101. As diferenças observadas entre esses indicadores para os dois berços não justificam a separação por berço.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	9.302
Lote máximo (t/navio)	15.253
Tempo médio de atracação (h/navio)	44,6
Tempo médio de operação (h/navio)	37,5
Tempo médio inoperante (h/navio)	7,1
Produtividade (t/navio/hora de operação)	248
Tempo Médio de Espera (h)	57,0
Número de Atracações	15

Tabela 100 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis – desembarque – longo curso – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	6.116
Lote máximo (t/navio)	8.113
Tempo médio de atracação (h/navio)	27,8
Tempo médio de operação (h/navio)	21,3
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	288
Tempo Médio de Espera (h)	19,7
Número de Atracações	16

Tabela 101 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - desembarque – cabotagem – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Os embarques no píer de inflamáveis ocorreram somente no longo curso. A Tabela 102 apresenta os indicadores operacionais desses embarques.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	5.642
Lote máximo (t/navio)	8.160
Tempo médio de atracação (h/navio)	23,7
Tempo médio de operação (h/navio)	12,7
Tempo médio inoperante (h/navio)	11,0
Produtividade (t/navio/hora de operação)	444
Tempo Médio de Espera (h)	72,3
Número de Atracações	11

Tabela 102 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Igualmente ao observado no desembarque, as diferenças observadas entre esses indicadores para os dois berços não justificam separá-los.

As movimentações nos berços do píer de granéis líquidos da Cattalini foram todas na navegação de longo curso. As próximas tabelas mostram os indicadores dessas operações, no desembarque e no embarque, a começar pela Tabela 103.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	8.440
Lote máximo (t/navio)	44.178
Tempo médio de atracação (h/navio)	31,9
Tempo médio de operação (h/navio)	25,5
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,4
Produtividade (t/navio/hora de operação)	331
Número de Atracações	64

Tabela 103 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Foram 52 atracações no berço 143 e 18 no berço 144.

Os indicadores de lote médio e produtividade foram separados nos dois berços, conforme Tabela 104 e Tabela 105.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	9.705
Produtividade (t/navio/hora de operação)	364

Tabela 104 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 143 do píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	4.309
Produtividade (t/navio/hora de operação)	226

Tabela 105 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 144 do píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Por sua vez, a Tabela 106, a Tabela 107 e a Tabela 108 dizem respeito ao embarque de produtos químicos no TUP Cattalini.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	7.606
Lote máximo (t/navio)	13.250
Tempo médio de atracação (h/navio)	42,0
Tempo médio de operação (h/navio)	27,2
Tempo médio inoperante (h/navio)	14,8
Produtividade (t/navio/hora de operação)	280
Número de Atracações	6

Tabela 106 - -Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Os indicadores de lote médio e produtividade foram separados nos dois berços, como exposto na Tabela 107 e na Tabela 108.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	7.890
Produtividade (t/navio/hora de operação)	342

Tabela 107 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 143o do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	7.039
Produtividade (t/navio/hora de operação)	156

Tabela 108 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no 144 interno do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

2.2.4.7. Granéis líquidos agrícolas

Óleo de Soja

As movimentações de embarque de óleo de soja foram realizadas nos berços do píer de inflamáveis e também nos dois berços do píer de granéis líquidos da Cattalini, sempre pela navegação de longo curso.

A Tabela 109 e a Tabela 110 apresentam os indicadores operacionais dessas movimentações.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	10.366
Lote máximo (t/navio)	35.000
Tempo médio de atracação (h/navio)	45,1
Tempo médio de operação (h/navio)	38,6
Tempo médio inoperante (h/navio)	6,5
Produtividade (t/navio/hora de operação)	269
Tempo Médio de Espera (h)	64,0
Número de Atracações	15

Tabela 109 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no píer de inflamáveis – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	11.375
Lote máximo (t/navio)	42.000
Tempo médio de atracação (h/navio)	42,5
Tempo médio de operação (h/navio)	30,0
Tempo médio inoperante (h/navio)	12,6
Produtividade (t/navio/hora de operação)	379
Número de Atracações	56

Tabela 110 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Os indicadores de lote médio e produtividade foram separados nos dois berços, como mostrado na Tabela 111 e na Tabela 112.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	12.618
Produtividade (t/navio/hora de operação)	399

Tabela 111 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no berço 143o do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	4.883
Produtividade (t/navio/hora de operação)	280

Tabela 112 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no berço 144 do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014
Fonte: ANTAQ; Elaboração: LabTrans/UFSC

2.3. ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

A análise de meio ambiente do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina tem como objetivo trazer um diagnóstico da situação ambiental, considerando os principais aspectos ambientais da região do Complexo Portuário em questão. Além disso, é apresentado o atendimento à legislação pertinente, ao licenciamento e à gestão ambiental. As informações e análises apresentadas neste relatório são baseadas nas entrevistas realizadas junto à Autoridade Portuária, nos documentos por ela fornecidos, bem como pelos terminais arrendados e privados que compõem o Complexo, além daqueles disponibilizados em *sites* especializados.

2.3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina está localizado no Complexo Estuarino de Paranaguá, um ecossistema costeiro de grande biodiversidade, composto por manguezais do bioma da mata atlântica. É considerado um dos sistemas costeiros menos impactados do sul do Brasil e possui grandes áreas de preservação, além de unidades de conservação e outras áreas de interesse ambiental. Esses ecossistemas estuarinos estão entre os mais produtivos das regiões costeiras tropicais e funcionam como criadouro natural, o que é fundamental para a manutenção da fauna marinha e da pesca.

Visto a importância ecológica da região do Complexo Estuarino de Paranaguá e Antonina, é essencial que as atividades portuárias do Complexo estejam compatibilizadas com a conservação desse ecossistema, desenvolvendo ações concretas de proteção e recuperação dos ambientes. Essas ações 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.

2.3.2. ESTUDOS AMBIENTAIS

Dentre os estudos ambientais levantados neste diagnóstico, destacam-se os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), que, de acordo com a Resolução CONAMA n º 001/1986, podem ser exigidos pelo órgão ambiental para empreendimentos portuários. Outros estudos recorrentes à atividade portuária são: Relatório de Controle Ambiental (RCA), Plano de Controle Ambiental (PCA) e Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA).

A Tabela 113 apresenta os principais estudos ambientais identificados no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Porto/Terminal/TUP	Tipos de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Paranaguá	EIA/RIMA	2015 (em andamento)	IBAMA	Ampliação do Porto de Paranaguá
Paranaguá/Antonina	EIA/RIMA	2010	IBAMA	Dragagem – Canais de acesso, berços e bacia de evolução – Porto de Paranaguá e de Antonina
Paranaguá	EIA/RIMA	2010	IBAMA	Terminal de Contêineres – ampliação do cais
Paranaguá	EIA/RIMA	2004	IBAMA	Obras de ampliação e modernização da estrutura portuária
Paranaguá	PCA	2010/2011	IBAMA	PCA para operação dos portos de Paranaguá e de Antonina
Paranaguá	PCA	2010/2011	IBAMA	PCA para dragagem de manutenção do canal de acesso, bacias de evolução e área de berços dos portos de Paranaguá e de Antonina
Paranaguá/TCP	PCA	2013/2014/2015	IBAMA	PCA para a regularização do TCP.
Terminal Retroportuário da APMT	PBA	2014/2015		Plano Básico Ambiental do Terminal Retroportuário da APMT em Paranaguá (PR).
Paranaguá/TCP	PBA	2012-2015	IBAMA	PBA da ampliação do cais leste do Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP).
Paranaguá/TCP	PBA	2012		PBA do componente indígena nas Terras Indígenas Guarani – TI Ilha da Cotinga e TI Sambaqui (PR) – Expansão do cais leste (Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP).
Paranaguá/TCP	EIV	2011		EIV do cais leste do Porto de Paranaguá (Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP). Paranaguá (PR)
Pontal do Paraná	EIA/RIMA	2010	IBAMA	EIA/RIMA do Terminal Portuário Pontal do Paraná
TUP Cattalini	EIA/RIMA	2012	IAP	EIA/RIMA – Novo Parque de Tancagem – Ampliação da área de armazenamento
TUP Cattalini	PCA	2013	IAP	Plano de Controle Ambiental – Novo Parque de Tancagem – Ampliação da área de armazenamento (CT-4)
TUP Cattalini	PBA	2014	IAP	Plano Básico Ambiental – Novo Parque de Tancagem – Ampliação da área de armazenamento (CT-4)

Tabela 113 – Principais estudos ambientais identificados na área do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

2.3.3. 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 com objetivo de 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 relatório apresenta a situação atual e os principais resultados dos Planos e Programas Ambientais desenvolvidos (Figura 85) no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, divididos de acordo com suas características.

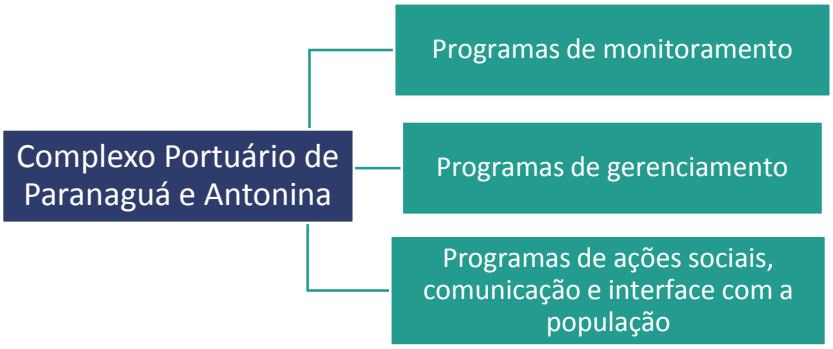


Figura 85 - Planos e Programas Ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Cabe destacar que este documento não tem por objetivo esgotar as informações e os resultados dos programas ambientais, mas sim apresentar, à luz da documentação obtida, as particularidades identificadas nos principais documentos coletados, refletindo as características da região em estudo.

2.3.3.1. Programas de Monitoramento

No Porto de Paranaguá, utilizou-se como referência, para este diagnóstico, os estudos realizados pela APPA, em especial o RCA/PCA referente à regularização e à operação do Porto (2011) e os relatórios semestrais de acompanhamento da execução dos programas ambientais previstos no PCA, considerando as medidas de controle e os principais impactos possíveis e previstos associados à operação do Porto, com destaque para os riscos de lançamento acidental de contaminantes pela movimentação de carga, substâncias oleosas, químicos orgânicos e inorgânicos, além de contaminação biológica por bactérias e outros micro-organismos.

Os principais programas voltados para o monitoramento ambiental são: qualidade do ar, qualidade das águas, qualidade dos sedimentos, monitoramento da biota e bioindicadores, ruídos e da água de lastro.

Programa de monitoramento da qualidade do ar

O Programa de controle da qualidade do ar do Porto de Paranaguá, de acordo com o 4º relatório semestral dos programas ambientais de 2015, tem como premissa o conhecimento e o monitoramento das emissões atmosféricas geradas pela atividade do Porto.

Como ação efetiva de combate à poluição atmosférica, a APPA estabeleceu um inventário de fontes fixas de emissão atmosférica, revisado semestralmente, tendo todas as fontes identificadas, registradas fotograficamente, por tipo de emissão e por controle ambiental executado, além de localizadas geograficamente por GPS.

As fontes móveis foram identificadas como as principais origens de emissão de gases para a atmosfera, sendo resultado direto da intensa movimentação de veículos de carga, os quais operam com ciclo Diesel no Porto de Paranaguá.

O Porto ainda recebe locomotivas de carga, porém é importante salientar que o monitoramento dessa área é de responsabilidade da concessionária, no caso a América Latina Logística (ALL), que deve estar regularizada junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), sendo papel da APPA ter controle sobre os laudos de avaliação das locomotivas, solicitadas junto aos responsáveis.

No que diz respeito às emissões de fumaças fora do padrão por caminhões e máquinas dentro do Porto Organizado, sejam veículos e equipamentos de propriedade do Porto ou por ele contratado, a administração portuária deve notificar o setor ou o responsável pelo veículo para realizar a manutenção necessária a atender o padrão.

Quando o veículo em questão não for de responsabilidade do Porto, mas estiver operando dentro de seus limites, deve-se notificar o responsável imediato pelo serviço para que regularize a situação, sob pena de impedir o acesso deste veículo no Porto Organizado até que o problema seja resolvido.

Os resultados não foram apresentados no relatório em virtude da descontinuidade do monitoramento feito pela empresa contratada para tal finalidade. Segundo o Parecer Técnico 02001.001954/2015-40 COPAH/IBAMA, emitido em maio de 2015 e baseado na “Análise da Solicitação de Alteração de Frequência Amostral do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar referente à LO 1173/2013”, os dados levantados até o período não tinham um padrão, recomendando-se, portanto, a continuidade do programa, em consonância com o escopo definido no PCA.

A continuidade do monitoramento seu deu por meio do contrato APPA nº 001/2016. Foi contratada uma empresa especializada na realização dos serviços de monitoramento da qualidade do ar nas áreas dos portos de Paranaguá e Antonina, conforme especificações e justificativas contidas no Edital e seus anexos.

No Porto de Antonina, os últimos parâmetros monitorados (2010) foram SO2, NO2, O3, CO e partículas totais em suspensão. Todas as medidas feitas mostraram-se dentro dos valores indicados pela legislação, fazendo com que a classificação da qualidade do ar fosse considerada boa. A APPA mantém o programa de monitoramento, sendo o monitoramento de fontes móveis (maior fonte de poluição no Porto), analisado mensalmente, enquanto a qualidade do ar local e as fontes fixas têm monitoramento trimestral e semestral, respectivamente.

O TUP da Empresa Cattalini Terminais Marítimos S.A. apresentou, em julho de 2015, como parte de atendimento as suas condicionantes ambientais, o relatório dos ensaios das medições atmosféricas RMA 113/15. Os ensaios realizados ocorreram na Chaminé da Caldeira Aalborg, quando foram analisadas a emissão de material particulado total, a emissão de SOx, CO, NOx e a porcentagem de O2 nas emissões. Os valores obtidos mostram todos os resultados dentro do regulamentado pela Resolução SEMA nº 016/2014, eles apresentaram níveis no mínimo 20 % abaixo do limite, mostrando boa condição de funcionamento do equipamento em relação às emissões.

A Cargill Agrícola S.A. apresentou, em julho e agosto de 2015, os resultados de suas coletas referentes a monitoramento de emissões atmosféricas nos filtros manga de sua unidade local. A empresa movimenta granéis sólidos e recolhe a poeira oriunda dessa movimentação em todos os

pontos de transição do transporte de grãos. Os resultados das análises realizadas mostram-se dentro do estipulado pela Resolução SEMA nº 016/2014, que tem como limite de concentração 250 mg/Nm³. A coleta com maior concentração apresentou 8,9 mg/Nm³, o que demonstra o funcionamento de maneira excelente do sistema de filtros instalados pelo arrendatário.

A empresa arrendatária Intarelli S.A., que realiza movimentação de grãos, disponibilizou os relatórios trimestrais de monitoramento de emissões atmosféricas do ano de 2015, e seus resultados foram comparados com a Resolução SEMA nº 016/214. As análises de março de 2015 apresentaram 57% dos resultados acima do padrão estabelecido – de 240 µg/m³ – para o parâmetro Partículas Totais em Suspensão (PTS); já os relatórios seguintes do ano de 2015 apresentaram resultados acima do permitido para todas as análises. É importante destacar alguns fatores que podem ter influenciado os resultados, como a proximidade da empresa com outros terminais que realizam a mesma atividade, a direção dos ventos e a movimentação de caminhões, sendo esta responsável pela ressuspensão de partículas. Outras empresas arrendatárias e TUPs do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina não disponibilizaram informações sobre o monitoramento de qualidade do ar.

Programa de monitoramento da qualidade das águas

O município de Paranaguá não realiza coleta e tratamento de todo o esgoto doméstico produzido pelas empresas e domicílios, sendo o índice de tratamento de 27,1% (SNIS, 2010). O próprio Porto de Paranaguá não está completamente ligado à rede municipal de esgoto, enviando-o para duas estações de tratamento diferentes, administradas pelo serviço de água e esgoto municipal.

As análises das águas que banham os portos de Paranaguá e Antonina mostram uma variação do pH entre 8,14 e 8,51. Esse valor, apesar de estar dentro da faixa tolerada, ainda pode ser considerado acima do normal. As medidas de salinidade e condutividade apresentaram pontos fora dos parâmetros legalmente determinados para águas salobras do tipo 1. Um fator que pode ser responsável por esse resultado é que o canal dragado facilita a intrusão de água marinha na baía.

Alguns dos parâmetros mostraram-se fora do padrão estipulado pela Resolução CONAMA nº 357/2005, a saber: fósforo total, poli fosfato, nitrogênio e carbono orgânico total. Esses parâmetros estão ligados diretamente ao esgoto doméstico, podendo haver contribuição do Porto, já que o Complexo Portuário não é atendido em sua totalidade em relação à coleta e ao tratamento dos efluentes pelo serviço municipal. O fato dos rios Itiberê e Sabiá, que desembocam na bacia onde o Porto está inserido, encontrarem-se contaminados, pode ter contribuído majoritariamente para a alta presença dos elementos listados.

Elementos como cianeto livre, cloro residual, fenóis, agentes surfactantes, sólidos totais, que se apresentaram acima do permitido, podem apresentar risco à saúde animal e afetar a flora marinha. Esses parâmetros estão ligados a efluentes domésticos e industriais. Ao contrário, elementos como ferro, cobre e níquel apresentaram valores abaixo dos presentes na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Outros parâmetros que apresentaram valores fora do permitido foram turbidez, manganês, oxigênio dissolvido e boro, sendo esse último presente em alta quantidade nas últimas campanhas de amostragem.

Nas análises realizadas pela APPA para o Porto de Antonina, os parâmetros como turbidez, alumínio, boro, nitrato e nitrogênio apresentaram-se todos acima do preconizado na Resolução CONAMA nº 357/2005, em pelo menos um ponto.

A presença abundante de elementos como boro, nitrato e nitrogênio pode estar ligada a diferentes fontes, sendo o lançamento de esgoto e o derramamento de fertilizantes na água possíveis causadores desse tipo de poluição, uma vez que o Porto movimenta grande quantidade de fertilizantes, os quais possuem tais elementos na sua composição.

As águas das baías de Paranaguá e Antonina indicaram a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, demostrando que, possivelmente, as águas de drenagem estejam contaminadas por esgoto de origem doméstica.

Sobre as águas subterrâneas da região, no ano de 2012 o TUP Cattalini, como parte de seu EIA/RIMA, publicou a análise feita em dois poços dentro da área do empreendimento. As análises mediram a presença de BETX/HPAs em relação ao *Standard Methods dor the Examination of Water ans WateWater* de 2005, e também em relação às resoluções SEMA nº 21/2011 e CONAMA nº 420/2009. Todas as coletas realizadas apresentaram resultados dentro do regulamentado pelos métodos e resoluções seguidas. Foram realizadas ainda medidas de parâmetros físico-químicos nas águas dos poços, e os resultados mostraram que essas seriam impróprias para consumo, mas foi ponderado que não seria usada com esse objetivo, sendo o TUP abastecido com água oriunda da rede pública de distribuição de água potável.

Programa de monitoramento da qualidade dos sedimentos

A sedimentação de partículas minerais como areia, silte e argila, matéria orgânica e metais nos corpos d'água é um processo natural e possui importante função ecológica na cadeia trófica. Os sedimentos são oriundos de erosão pluvial, fluvial, eólica, marinha, dentre outros processos que se acumulam em regiões baixas, como os estuários. Por outro lado, as atividades antropogênicas que afetam negativamente a qualidade e a quantidade dos sedimentos, como a supressão de vegetação e o lançamento de efluentes domésticos e industrias sem tratamento adequado, são alguns dos fatores que contribuem para o acúmulo de substâncias tóxicas e a eutrofização do ambiente aquático, impactando não somente o ecossistema marinho, mas também as atividades humanas. Além disso, atuam, ainda, como uma fonte secundária de poluição, liberando contaminantes e propagando a poluição em diversos níveis da cadeia trófica.

A APPA vem conduzindo o monitoramento ambiental dos sedimentos no Porto de Paranaguá, de acordo com o PCA aprovado pelo IBAMA, diferente do Porto de Antonina, que, atualmente, não realiza esse monitoramento. A APPA, seguindo a metodologia aprovada, realizou seis campanhas trimestrais de monitoramento, contemplando a coleta e análise de 138 amostras de sedimentos, conforme descrito no 4º relatório semestral dos programas ambientais de 2015.

Utilizando como balizador a resolução CONAMA nº 454/12, os elementos Cádmio, Níquel, Cobre e Nitrogênio Kjeldahl Total apresentaram, em algum momento, alteração em relação aos parâmetros de referência. Porém, com o decorrer das amostragens, verificou-se uma tendência decrescente da poluição por esses elementos.

Um fator importante a observar é que as áreas onde se encontram os pontos de contaminação coincidem com as Zonas de Máxima Turbidez da Baía de Paranaguá, fator esse que facilita a floculação de material particulado e, consequentemente, dos contaminantes absorvidos e adsorvidos nas partículas em suspensão presentes na coluna d'água.

Não fica clara, portanto, a causa da contaminação desses pontos, visto que a presença dos elementos pode estar ligada à contaminação por efluentes domésticos, sanitários e industriais, além desses elementos serem componentes naturais do solo.

Programa de monitoramento da biota, bioindicadores e biomonitores

Segundo relatório semestral elaborado em 2015 para os portos de Paranaguá e Antonina, foram realizadas campanhas de monitoramento da comunidade planctônica, macrofauna bentônica, ictiofauna, carcinofauna, cetáceos e quelônios, além da avaliação da contaminação tecidual da biota por metais pesados e hidrocarbonetos. Caso fossem identificadas eventuais alterações ambientais decorrentes das atividades dos portos, deveriam ser adotadas medidas para mitigar os impactos negativos da atividade portuária. O estudo vai desde a área marinha, a 25 km da costa, até a região de Antonina, englobando todo o complexo estuarino de Paranaguá.

O resultado do monitoramento da comunidade planctônica evidenciou que a distribuição das comunidades zooplanctônica e ictioplanctônica foi bastante semelhante aos encontrados por outros autores, como Muelbert & Weiss (1991); Katsuragawa et al. (1993); Katsuragawa et al. (2006); Souza-Conceição et al. (2013); Lopes et al. (1998); Salvador (2012), que realizaram o mesmo estudo em períodos que variam entre dez e 20 anos antes do monitoramento atual. Todos esses estudos, aliados ao monitoramento atual da comunidade planctônica, indicam que a atividade portuária não vem causando alterações significativas no padrão dessa comunidade, que é a base da cadeia trófica aquática, mesmo que o canal de navegação modifique a hidrodinâmica da baía e facilite a intrusão de água salgada.

A atividade de dragagem de manutenção dificulta o estabelecimento de bentos na área do canal de acesso, que apresentou em toda sua extensão uma menor concentração e diversidade se comparado ao resto da baía.

Sobre a ictiofauna, o estudo apontou que a variedade de espécies aumentou se comparada a estudos anteriores de outros autores, sendo identificada uma maior biomassa de indivíduos na região interior da baía, que possui menor salinidade, enquanto a biomassa de indivíduos na região próxima ao mar é menor, evidenciando que esse complexo estuarino funciona como um berçário natural para a vida marinha.

A *Anomalocardia brasiliana,* molusco bivalve conhecido como berbigão, foi utilizada para a análise da contaminação tecidual por metais pesados e hidrocarbonetos. Identificou-se que a concentração de cromo no molusco estava acima do permitido pela legislação. Essa situação ocorreu tanto em um ponto próximo ao Porto quanto no ponto de controle, longe da sua influência direta, o que evidencia que a contaminação por cromo não está diretamente associada com a atividade portuária.

Sobre os cetáceos e quelônios, foram avistados, nas campanhas de monitoramento, 228 grupos de boto cinza (*Sotalia guianensis*), totalizando 2405 animais, sendo destes 240 filhotes. Entre as áreas preferenciais identificadas estão o Porto de Paranaguá e o Porto de Antonina, onde os botos costumam encurralar peixes contra o casco dos navios para se alimentarem. Já os quelônios foram observados em seis oportunidades, apenas da espécie *Chelonia mydas.* Nesse monitoramento, cinco exemplares foram encontrados mortos, um deles com pedaços de redes presas ao corpo, reafirmando,

conforme descrito no 4º relatório semestral de acompanhamento do PCA, que a maior ameaça para os quelônios é a pesca acidental.

Programa de monitoramento da água de lastro

A Autoridade Portuária, contemplando o PCA aprovado para o Porto de Paranaguá, segue realizando as vistorias nos navios em situação de carga no Porto. Para essas medidas são usados os parâmetros e métodos estabelecidos na NORMAM 20. De acordo com a mesma norma, o Porto de Antonina também possui programa de gerenciamento de água de lastro.

O programa de monitoramentos ocorre dentro dos navios, com coletas da água diretamente do lastro e objetiva assegurar que a troca oceânica de água de lastro está sendo corretamente realizada. O controle da água de lastro trazida de outras regiões do mundo é importante, pois essa água pode conter espécies exóticas e patógenos que, se inseridas no novo ambiente, poderão causar desequilíbrio ecológico ao se proliferarem e alterarem a cadeia alimentar.

Como ação complementar e preventiva, de maneira a minimizar os impactos gerados pela água de lastro, o Porto elaborou ações de educação ambiental junto aos comandantes de navio, informando sobre a melhor maneira de realização do deslastro, sem que ele agrida o meio ambiente.

Dentre os terminais arrendados e TUPs, apenas o arrendatário TCP realiza monitoramento de água de lastro.

Programa de monitoramento de ruídos

Verificou-se que os níveis de ruídos do Complexo Portuário apresentaram, em sua maioria, graus acima dos permitidos, mantendo-se constantes tanto no período diurno quanto noturno. Mesmo os locais com maior tolerância a ruídos, como as zonas industriais, tiveram seus limites ultrapassados, sendo as principais fontes, os veículos automotores, locomotivas, guindastes e outros equipamentos de carga utilizados na operação portuária.

A APPA sinalizou que promove campanhas educativas com funcionários e colaboradores para mitigar o impacto sonoro das fontes apontadas como geradoras de ruídos, seguindo as diretrizes previstas no PCA e nas condicionantes da Licença de Operação (LO). As campanhas de educação visam ressaltar a importância da manutenção dos equipamentos e, ainda, o uso de EPI, a fim de minimizar os efeitos nocivos da exposição aos ruídos.

A área onde se encontra o Porto de Antonina é classificada como setor portuário, assim assumindo os valores de pressão sonora para zonas industriais. Com essa consideração e tendo os limites estabelecidos como 70 dB no período diurno e 65 dB no período noturno, as atividades portuárias não apresentaram ruídos acima do normatizado em nenhuma das medidas.

O Empresa arrendatária Cargill Agrícola S.A. emitiu, em abril de 2015, o laudo referente às medidas de ruído ambiental realizadas em suas instalações portuárias. Para isso foi seguida a Resolução CONAMA nº 01/90 e a NBR nº 10.151, que estabelecem as metodologias e os parâmetros de referência para essa atividade. Foram analisados vinte e dois pontos, externos e internos às áreas industriais. Três dos pontos externos medidos apresentaram valores acima do normatizado, sendo que um deles apresentou valores noturnos e diurnos fora da faixa tolerável. Essas medidas podem ter sido afetadas por fontes externas, não oriundas das atividades industriais ali desenvolvidas. Outros oito

pontos internos apresentaram valores que estariam acima do estipulado, mas não afetam a área externa, colocando a Cargill em situação regular quanto aos ruídos ambientais.

2.3.3.2. Programas de Gerenciamento

Como exemplo de Programas de Gerenciamento para a região do Complexo de Paranaguá e Antonina, podem ser destacados aqueles relacionados aos riscos, ao atendimento a emergências e aos resíduos sólidos e efluentes.

Em **relação ao gerenciamento de riscos e atendimento a emergências,** as ações são desenvolvidas de forma individual pelo Porto Público e pelos seus arrendatários, além dos terminais de uso privado (TUP) e tem como premissas básicas: orientar e recomendar ações para evitar a contaminação de recursos hídricos; monitorar o risco de incêndios e explosões; impedir a contaminação do solo e a manipulação indevida de produtos perigosos; e elaborar o plano de emergência do porto. A APPA possui PGR aprovado para o complexo de Paranaguá e Antonina, ainda que, atualmente, o Porto de Antonina não esteja presente no plano, por estar desativado.

Segundo verificado, o Porto de Paranaguá possui um Plano de Ação de Emergências, aprovado pelo Ibama, incluindo, além do porto, alguns terminais arrendados. Dessa forma, a APPA garante ações rápidas para uma grande gama de acidentes que poderiam colocar em risco os ecossistemas locais e a saúde dos agentes atuantes no porto.

O Porto de Antonina não possui seu PEI aprovado, aguardando as complementações necessárias exigidas pelo Ibama, conforme Parecer nº 02001.002365/2015-89 COPAH/IBAMA.

No Terminal Portuário da Ponta do Félix S. A. (TPPF), segundo Parecer nº 02001.000277/2015-42 CGEMA/IBAMA, de janeiro de 2015, o Estudo de Análise de Risco (EAR); o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR); o Plano de Ação de Emergência (PAE) e o Plano de Emergência Individual (PEI) não foram aprovados, necessitando de complementações junto ao órgão ambiental.

Os terminais arrendados Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A, TEAPAR, Contriguaçu, Bunge Alimentos S.A., PASA e TCP possuem PGR, assim como o TUP Cattalini, que possui PGR, PEI e PAE. Outros terminais disponibilizaram informações sobre o assunto, com exceção da Cargill que afirmou não possuir PGR e PEI.

Em **relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos,** são desenvolvidas ações que permitem o correto processo de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos, como ação efetiva para evitar que eles sejam fonte de poluição ambiental de maneira direta ou indireta.

Entre os resíduos normalmente encontrados nos portos estão os oriundos de operação e manutenção dos terminais, carga e embarcações. As ações implementadas permitem um controle dos resíduos em todo seu ciclo dentro das áreas portuárias, assim como sua segregação.

Os portos ainda têm especial complexidade na gestão de resíduos sólidos, devido a heterogeneidade dos materiais e suas fontes, gerando a necessidade de classificação e segregação dos resíduos para sua correta destinação. Por esse motivo, as classes desses resíduos são definidas por legislação e normas especificas.

A APPA mantém sob sua tutela toda a documentação referente a transporte e destinação dos resíduos sólidos de suas instalações, assim como dos operadores portuários no interior da faixa primária e dos resíduos advindos das embarcações. Dessa forma ela consegue quali-quantificar todos os resíduos sólidos portuários.

Quando se trata de resíduos recicláveis, além de local apropriado e campanhas de educação internas para a maximização da recuperação desse material, a APPA ainda tem controle por *software* de todo o trajeto e da destinação final dos resíduos, garantindo que esses tenham o correto tratamento, como preconizado pela legislação e por seu PGRS. Até o ano de 2014, os resíduos recicláveis eram enviados para uma associação de catadores, mas devido a problemas de logística, segundo a APPA, o contrato de cessão foi encerrado. A Autoridade Portuária, segundo informado, pretende buscar parceria com outra associação para dar função social a esse material, conforme preconizado pela política de resíduos sólidos nacional. Atualmente o PGRS do Porto de Paranaguá encontra-se em revisão.

No Porto de Antonina, os resíduos sólidos têm coleta e destinação final por empresa licenciada para as referidas atividades, estando toda a documentação referente ao controle dos resíduos sob a responsabilidade do núcleo permanente de gestão ambiental da APPA. No TPPF, o controle dos resíduos é feito pelo administrador da área, enquanto o transporte para o local de acondicionamento e o tratamento dos resíduos são feitos pela Prefeitura de Antonina.

As empresas arrendatárias Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A, TEAPAR, Cotriguaçu, Bunge Alimentos S.A., Cargill, PASA, TCP, Interalli e Terminal Portuário da Ponta do Félix possuem PGRS, assim como o TUP Cattalini. Entretanto outros terminais e TUPs não disponibilizaram informações sobre o assunto.

Em **relação ao gerenciamento de efluentes,** como forma de minimizar a potencial poluição da Baía de Paranaguá, a APPA mantém estruturas de coleta e transporte dos efluentes pluviais e sanitários em todas as suas instalações.

Segundo a APPA, toda a área portuária de Paranaguá possui sistema de drenagem das águas pluviais, porém encontram-se obsoletos. Atualmente, a APPA vem realizando o mapeamento de todo o sistema existente, para que seja possível a readequação desse sistema. Os resultados das análises de água mostram que parâmetros como coliformes termotolerantes, DBO, fósforo e nitrogênio amoniacal encontram-se acima dos indicados pela legislação vigente (CONAMA nº 357/05 e 430/11.). Os canais de drenagem lançam seu efluente diretamente nas águas da Bacia de Paranaguá.

Em relação aos efluentes sanitários produzidos na área do Porto de Paranaguá, estes são enviados para estação de tratamento de esgoto (ETE) da rede municipal. Dentro do Porto, os efluentes foram analisados em quatro pontos e mostraram grande variação na concentração dos parâmetros de qualidade do efluente mensurados. A heterogeneidade do efluente indica possíveis infiltrações de águas pluviais na rede de transporte do esgoto sanitário.

No caso do Porto de Antonina, todo seu efluente sanitário é destinado aos coletores do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), que também é responsável pelo tratamento do efluente atendendo as normas nacionais e estaduais de níveis de tratamento. A APPA mantém programa de monitoramento dos efluentes oriundos da drenagem das áreas portuárias, sendo feitas medidas trimestrais dos parâmetros turbidez, carbono orgânico, sólidos totais, DBO, nitrogênio total, fosfato, nitrato, nitrito, óleos e graxas, pH e temperatura da água.

De acordo com os dados disponibilizados pela APPA sobre os terminais arrendados e TUPs, nem todos os integrantes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina estão ligados à rede pública de coleta de esgoto. Ainda existem terminais operando com fossas sépticas. Essa tecnologia de tratamento de efluentes não atinge o nível de tratamento preconizado na Resolução CONAMA nº 430/2011. Além disso, o Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, explicita que toda edificação permanente urbana deverá ser conectada à rede pública de esgotamento sanitário disponível, e apenas no caso da ausência de rede pública serão admitidas soluções individuais.

Dessa forma, faz-se necessário que, para o controle sobre os impactos gerados pela atividade portuária, todas as instalações portuárias tenham ligação com a rede pública. No caso da não disponibilidade da concessionária em receber o efluente, é necessário que se adote um tratamento capaz de atender as normas vigentes de lançamento de efluentes a níveis não prejudiciais ao meio ambiente local.

2.3.3.3. Programa de ações sociais, comunicação e interface com a população

Em **relação à educação ambiental**, são desenvolvidas ações pela Autoridade Portuária com o objetivo de formar o público interno, funcionários da APPA, funcionários terceirizados e arrendatários, para desenvolver o senso crítico dos envolvidos sobre o seu papel nos processos, e assim promover práticas ambientalmente corretas. Além disso, existem ações específicas voltadas para a população afetada diretamente pelo empreendimento, principalmente a comunidade pesqueira.

A APPA em junho de 2016 promoveu uma série de palestras, cursos e workshop, intitulada Junho Verde, em comemoração ao dia 5 de junho, Dia Mundial do Meio Ambiente. A campanha foi voltada para a comunidade circunvizinha aos portos, os técnicos da área portuária e os funcionários da APPA. Além disso, contou com as seguintes atividades: seminários sobre oportunidades na gestão ambiental portuária e boas práticas ambientais, *workshop* de gestão ambiental portuária, sessão especial do projeto Porto Escola, aberto ao público, além do plantio de mudas de espécies nativas às margens do Canal Anhaia, o qual será recuperado pela APPA, através do projeto de recuperação de áreas antropizadas.

A Autoridade Portuária do Porto de Antonina deve elaborar e manter um novo programa de educação ambiental, atendendo exigência do Ibama como condicionante de sua LO. O Terminal Ponta do Félix possui projeto de preservação do palmito Jussara, mantém ainda outros programas sociais, como os projetos de saúde para a comunidade, de fomento a coleta seletiva de resíduos sólidos, de implantação de um cinturão verde em torno do ramal ferroviário do terminal Barão de Teffé, e a escola profissionalizante, que capacita mão de obra para trabalhar no Porto durante a fase de obras e na operação.

Em relação à Comunicação Social, são desenvolvidas ações para a divulgação das informações sobre as operações portuárias, principalmente para a população que reside na área de influência das atividades portuárias, através de rádio, jornal, *outdoor*, folder, sítio eletrônico, entre outros. São tratadas questões como a importância do Complexo Portuário para desenvolvimento socioeconômico da região e das ações para mitigar os impactos ambientais, associadas aos programas ambientais, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A APPA, através de um convênio com a Prefeitura Municipal de Paranaguá, desenvolve o Projeto Porto Escola, por meio do qual os alunos da rede de ensino do município visitam o Porto, onde são abordados temas sobre a relação porto-cidade, o meio ambiente e a segurança do trabalho, com metodologia e conteúdos compatíveis com a faixa etária. A expectativa é de atender 2.000 alunos por ano.

O Porto de Antonina não possui ações nessa área em razão de falta de atividade. Já o Terminal da Ponta do Félix mantém um programa de rádio, ação de comunicação que propicia o diálogo com a comunidade.

2.3.4. SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Devido à grande diversidade ecológica do Complexo Estuarino de Paranaguá, o planejamento estratégico de atividades que podem causar impacto ambiental, a exemplo da atividade portuária, são fundamentais para o estabelecimento metas e diretrizes para serem incorporadas às agendas ambientais portuárias, minimizando assim possíveis alterações no ecossistema da região.

O mapa de sensibilidade ambiental (Apêndice 1) e o mapa de áreas prioritárias para conservação (Apêndice 2), que englobam os Portos de Paranaguá e Antonina, TUP Cattalini e o Terminal Portuário Pontal do Paraná, foram construídos através dos estudos ambientais existentes e desenvolvidos na região. Esses mapas identificam os ambientes com prioridade de proteção e as eventuais áreas de conflitos existentes. Constituem uma ferramenta essencial e fonte primária de informações para o planejamento adequado das ações ambientais, possibilitando o correto direcionamento dos recursos disponíveis. Além disso, os mapas de sensibilidade do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina podem auxiliar no planejamento ambiental da zona costeira e marinha, reforçando os instrumentos políticos e administrativos de ordenamento territorial.

Em relação à sensibilidade ambiental, segundo o mapa analisado, o Porto de Paranaguá encontra-se limítrofe a manguezais e outras Áreas de Preservação Permanente (APP), além de estar muito próximo de diversos cursos d'água e áreas de grande densidade de vegetação, terras indígenas e de Unidades de Conservação, como a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba.

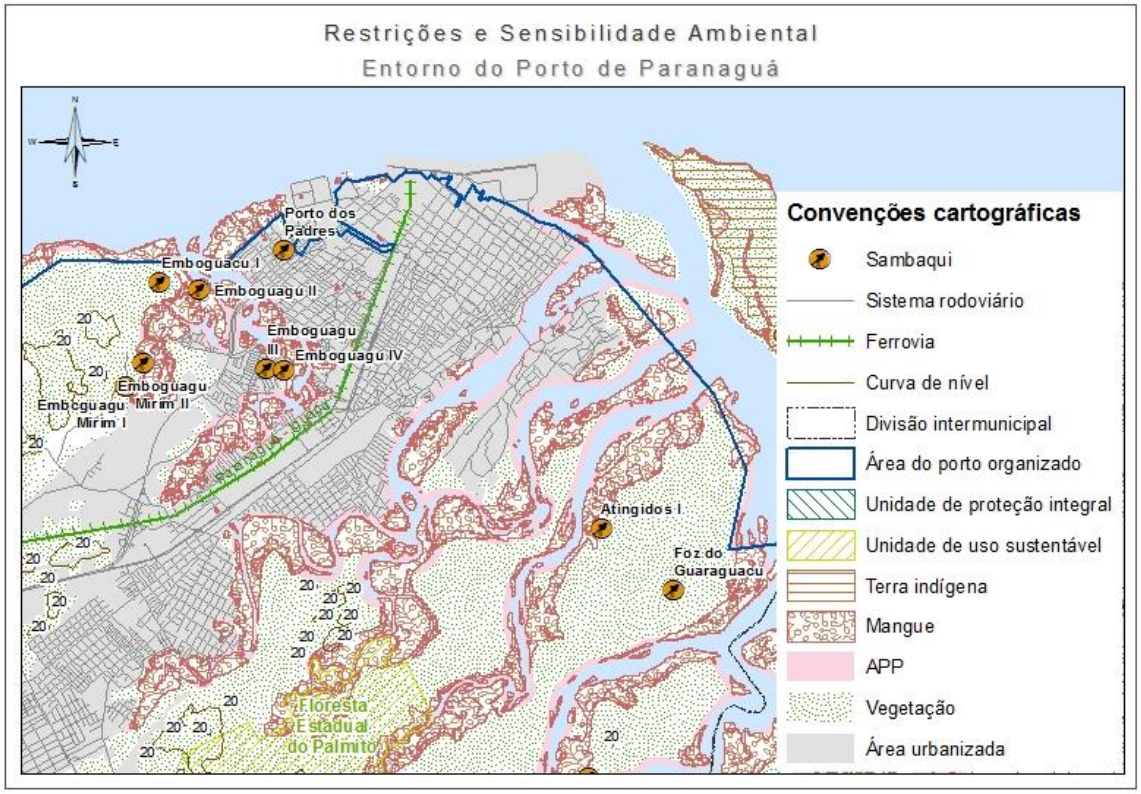


Figura 86 - Área de sensibilidade na Baía de Paranaguá
Fonte: MAACK/ITCG/IBGE, FUNAI, ICMBio, Deliberação n° 08/2006 – CAP/ANT, Decreto n° 4558 de 30/12/2002, DEINFRA, Open Street Maps –OSM, 2012, ANTT, 2006, 2008 e 2010, IBGE 2013. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em termos de sensibilidade ambiental, o Terminal Portuário Pontal do Paraná (TPPP) encontra-se próximo a uma área com ampla cobertura vegetal e a áreas de manguezais, além de ser limítrofe a uma APP de curso d'água.

Por outro lado, o TUP Cattalini realizou um monitoramento arqueológico com o intuito de avaliar a sensibilidade do local quanto a esse aspecto. Foram realizadas 18 campanhas quinzenais entre outubro de 2014 e julho de 2015, e o estudo constatou que a área diretamente afetada pelo terminal não possui nenhum material arqueológico, não sendo um impedimento para a obtenção das licenças ou a futura ampliação do terminal.

Já o polígono do Porto de Antonina engloba áreas de alta sensibilidade ambiental, como APA de Guaraqueçaba e área de manguezal. Além disso, faz fronteira com uma elevação do terreno, que, por sua vez, é protegida como APP.

Esses fatores trazem à tona a importância da consolidação da agenda ambiental, inserindo a atividade portuária no âmbito do gerenciamento costeiro. Ainda em relação à sensibilidade ambiental, no que tange especificamente às atividades de dragagem na região, a SEP/MTPA promoveu licitação pelo Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) Eletrônico SEP/MTPA nº 05/2014 (Processo nº 00045.003029/2014-31), cujo objeto é a contratação de empresa ou consórcio de empresas para a "Elaboração dos Projetos Básico e Executivo de Dragagem, Sinalização, Balizamento e Execução das Obras de Dragagem de Aprofundamento por Resultado no Porto de Paranaguá/PR" e demais serviços e operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto.

Essa licitação foi adjudicada em 26 de junho de 2015 e possui a Licença Ambiental Prévia (LP) de nº 457/2013.

O anteprojeto de dragagem do canal de acesso, da bacia de evolução e do berço público do Porto de Paranaguá, que subsidiou licitação em referência, foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH/SEP/MTPA) considerando as características do navio tipo conforme a tabela a seguir.

Navio Panamax	Comprimento (m)		Boca (m)	Calado (m)	Cb
	LOA (m)	Lpp (m)			
Contêiner	335	318	45,20	12,8	0,84

Tabela 114 - Dimensão do Navio Tipo Panamax
Fonte: Anteprojeto de Dragagem (RDC eletrônico - SEP/MTPA Nº 05/2014)

A fim de organizar e coordenar as ações de controle e gerenciamento das atividades inerentes ao anteprojeto de dragagem para o Porto de Paranaguá, em consonância com a LP n° 457/2013 e com as orientações constantes nos Pareceres Técnicos n° 36/2012, 79/2012, 84/2012 e 6771/2013 – COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, a APPA elaborou um conjunto de programas ambientais e planos de monitoramento com o objetivo de prevenir, mitigar e gerenciar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos causados pelas obras e pelas intervenções delas decorrentes.

2.3.5. GESTÃO AMBIENTAL

Para o diagnóstico da gestão ambiental do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, verificou-se a análise de estrutura, corpo técnico e banco de dados da APPA, dos terminais arrendados e do TUP existente. Posteriormente, foram analisadas as diretrizes estabelecidas para a melhoria contínua das conformidades ambientais, aquelas previstas tanto em lei como em outros dispositivos reguladores, incluindo nesse rol a Agenda Ambiental Portuária. Nesse contexto, foram abordados os seguintes aspectos na análise:



Figura 87 - Aspectos da Gestão Ambiental dos Complexos Portuários de Paranaguá e Antonina
Fonte: LabTrans/UFSC (2016)

A análise da eficácia das ferramentas de gerenciamento se deu por meio da identificação dos aspectos e impactos de cada instalação portuária sobre o ambiente e a existência de ferramentas utilizadas atualmente pelo Complexo Portuário para o planejamento, a implementação, o controle e a melhoria do processo de gestão ambiental.

2.3.5.1. Estrutura Organizacional de Meio Ambiente

Para a análise da estrutura organizacional de meio ambiente do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, foram utilizadas como base as diretrizes da ANTAQ em relação ao quadro técnico com as demandas atuais e futuras das atividades de rotina da gestão ambiental portuária.

Consta da Agenda Ambiental Portuária, promulgada pela Resolução CIRM nº 006/1998, 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."

Dessa forma, evidenciou-se no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina que, além do fortalecimento ocorrido no núcleo de meio ambiente da APPA para lidar com as questões ambientais portuárias em seu estado atual e nas expansões previstas, foram consideradas as diretrizes da ANTAQ e as ações desenvolvidas pelo complexo para fortalecer as atividades de gestão ambiental portuária, como a alocação de recursos financeiros para a contratação de empresas especializadas por meio de processo licitatório.

Atualmente as atividades relacionadas à gestão ambiental e de segurança do trabalho na APPA fazem parte da competência da Diretoria de Meio Ambiente, ligada à presidência do porto. Seu quadro conta, atualmente, com dez profissionais, incluindo áreas de Engenharia Florestal, Ambiental, Portuária, Civil e de Segurança do Trabalho, além de profissionais da área administrativa para atuar nos portos de Paranaguá e em Antonina.

Além dos profissionais do quadro permanente de meio ambiente, a APPA possui um contrato em exercício para a gestão ambiental do Porto de Paranaguá. Nele está incluída a alocação de profissionais de meio ambiente com experiência em gestão para acompanhar e executar, entre outras atividades, aquelas relacionadas ao cumprimento das condicionantes ambientais da licença de operação, como execução de programas de monitoramento ambiental, monitoramento dos sistemas de controle ambiental e acompanhamento e controle das licenças ambientais dos arrendatários.

Um dos arrendatários do Porto de Paranaguá, o TCP, informou que possui um núcleo ambiental intitulado Gerência Ambiental/Institucional, contando atualmente com quatro profissionais de diversas especialidades e funções. Já a empresa arrendatária PASA não possui núcleo ambiental formado, porém contrata consultores externos para demandas da área.

As empresas arrendatárias Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A, TEAPAR, Contriguaçu, Cargill, e Interalli S.A. afirmaram não possuir núcleo ambiental formado, assim como o TUP Porto Pontal, pois este ainda está em fase de implantação. Outros arrendatários e TUPs não disponibilizaram informações.

2.3.5.2. Programas Ambientais/Sistemas de Controle Ambiental

No âmbito do sistema de gestão ambiental do Complexo Portuário, foi estabelecido um conjunto de medidas mitigadoras referentes aos impactos ambientais identificados nos diversos estudos ambientais realizados na região, executados em forma de programas durante todo o período de suas operações e obras de ampliação.

Em relação ao Porto de Paranaguá, sua licença de operação vigente condiciona a operação do Porto à execução de diversos programas ambientais, além de outras condicionantes específicas. Dentro de seu PCA, o Porto de Paranaguá apresenta alguns programas e subprogramas de gestão e monitoramento ambiental, conforme apresentado pela figura a seguir.



Figura 88 - Condicionantes da licença de Operação da APPA
Fonte: Licença de Operação (nº 1173/2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A responsabilidade pela execução desses programas fica a cargo de empresas terceirizadas e contratadas para essa finalidade. Já a fiscalização e o monitoramento da implantação dos programas são de responsabilidade da APPA, auxiliada por empresa contratada também para essa finalidade.

Os principais aspectos ambientais levantados em relação às atividades de controle ambiental da APPA são os seguintes:

- A Agenda Ambiental e Política Ambiental da APPA estão em fase de elaboração.
- A APPA informou ter realizado um estudo de levantamento de passivos ambientais na retroárea do Porto de Paranaguá, onde foi identificada uma área com potencial de contaminação. No local funcionava um posto de combustível, que atualmente encontra-se desativado e em fase de remediação.
- A APPA possui um Centro de Defesa Ambiental (CDA), por uma empresa terceirizada para assegurar suas unidades em caso de emergência. Segundo a APPA, está sendo construída uma instalação predial, onde irá funcionar o novo CDA. Ainda sobre o atendimento de emergência, o Porto estabeleceu um convênio com a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá (FUNESPAR), para atendimento à fauna silvestre, em caso de acidentes.
- Atualmente, a APPA não realiza o aproveitamento de água de chuva, porém existe um projeto em andamento para captação de água, ligada à uma cisterna de 300.000 litros, que será utilizada para combate a emergência e lavagem do pátio.
- São desenvolvidas uma série de ações para promover a redução do consumo de água, como o mapeamento da rede de distribuição de água para identificação de vazamentos. Além dessas medidas, a APPA executa o programa de Educação Ambiental para tratar, entre outros assuntos, daqueles relacionados à redução do consumo de água.
- Não há armazenamento de combustíveis nas unidades operacionais da APPA.
- Auditorias internas são realizadas de forma semestral, e a externa de forma bianual, através de empresa terceirizada.
- É realizada a limpeza e a manutenção do entorno do porto, dentro da poligonal, através de equipamentos próprios da APPA.
- Não há geração de energia renovável nas operações da APPA, porém, foi implantado um sistema de eficiência energética em sua via principal (Avenida Portuária), através de um sistema de iluminação com lâmpadas de LED.

Buscando a melhoria da qualidade do ar, o atendimento às normas específicas, além do monitoramento e identificação das fontes poluidoras, a Autoridade Portuária está diretamente envolvida no núcleo de discussão de ações e medidas para o acompanhamento, prevenção e mitigação das emissões atmosféricas dentro da área do porto organizado, através do Grupo Externo de Trabalho (GET). Sempre que possível, com base em relatórios de monitoramento, o GET irá solicitar e adotar tecnologias mais limpas, auxiliando a APPA na normatização das atividades portuárias.

A APPA estabeleceu uma série de objetivos para melhorar a qualidade do ar em sua área de influência. Esses objetivos podem ser descridos como um conjunto de ações e metas, como a realização de estudos de viabilidade técnico-financeira e ambiental para a minimização e o tratamento das emissões, assim como a implementação de normativas próprias, em que as responsabilidades ambientais pelas emissões atmosféricas sejam repassadas às empresas que prestam serviços dentro ou fora da área do porto organizado. Estão ainda incluídas ações de monitoramento e cobrança dos

colaboradores e diretoria, em relação à adoção de práticas ambientais que minimizem a poluição atmosférica. As reuniões do GET ocorrem trimestralmente.

Assim como a APPA, o TCP também realiza uma série de programas, estudos e monitoramento, vários desses diretamente ligados às condicionantes em sua licença de operação, como: Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Verificação do Gerenciamento de Água de Lastro; Programa de Monitoramento de Cétacios, quelônios e Banco de Gramíneas; Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas; Programa de Gerenciamento de Emissão de Ruídos; Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Estuarinas; Programa de Monitoramento da Biota Aquática e Bioindicadores; Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal; Programa de Monitoramento Hidrodinâmico e Morfossedimentar; Programa de Monitoramento de Avifauna Associada aos Planos de Maré e Bancos Arenosos.

O Terminal de Ponta do Félix também segue diretrizes ambientais determinadas pelo Ibama e realizadas por empresa terceirizada, sendo necessária a apresentação de laudos das atividades desenvolvidas: Plano Ambiental de Construção; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de monitoramento de água e efluentes; Programa de monitoramento da qualidade da água da baia de Antonina; Programa de contratação e treinamento de mão de obra; Programa de gerenciamento de risco e atendimento a emergências; Programa de controle e monitoramento de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações ; Programa de desmobilização da obra; Programa de Educação Ambiental; Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores ; Programa de Comunicação Social; Programa de Segurança e Educação no Trânsito; Programa de monitoramento da biótica aquática – Bioindicadores; Programa de monitoramento da pesca artesanal.

Outros TUPs e Terminais Portuários têm obrigações ambientais semelhantes às dos portos públicos e terminais citados, razão pela qual se ressalta a ideia de que um monitoramento ambiental conjunto de toda a área das Baías de Paranaguá e Antonina pode resultar em resultados mais concisos, além de tornarem a manutenção desses programas menos onerosa financeiramente para todos os agentes participantes.

O TUP Porto Pontal Paraná não possui programas nem sistemas de controle ambiental em andamento, pois ainda se encontra em fase de implantação.

2.3.5.3. Registro e divulgação de procedimentos e armazenamento de dados relativos à gestão ambiental

É importante que os Portos de Paranaguá e de Antonina, assim como os respectivos arrendatários, e os TUPs Pontal do Paraná e Cattalini, após o estabelecimento de seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA), efetuem o registro dos procedimentos e das ações de gestão ambiental adotados, a fim de que possam ser divulgados a seus funcionários, além da implantação de uma base de dados, contendo indicadores da qualidade do meio ambiente. Essas informações devem ser sistematizadas, de modo a facilitar sua compreensão e, consequentemente, auxiliar na tomada de decisões.

A APPA utiliza dois sistemas para o armazenamento e a utilização de informações relativas a gestão ambiental. Um deles é o Google Apps, uma plataforma de *cloud computing* que permite o

armazenamento e compartilhamento de dados *online*, o outro é o ArcGIS, uma plataforma de geoprocessamento e geodatabase.

A Autoridade Portuária informou que a implantação do seu SGA será executada após contratação de empresa especializada, através de processo licitatório, para a implementação no Porto de Paranaguá e de Antonina. O TCP informou realizar o registro de procedimentos e divulgação dos dados referentes à gestão ambiental, pois tem seu SGA implantado, contendo atualmente 16 indicadores.

Apenas as empresas arrendatárias Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A e TCP afirmaram possuir SGA, enquanto os arrendatários TEAPAR, Contriguaçu, Bunge Alimentos S.A., Cargill e PASA afirmaram não possuir SGA implantado.

Já O TUP Porto Pontal Paraná não realiza o registro dos procedimentos referentes à gestão ambiental, pois ainda se encontra em fase de implantação. Outros terminais e TUPs não disponibilizaram informações.

2.3.5.4. Certificações Ambientais

A série ISO 14000 abrange o Sistema de Gestão Ambiental e a avaliação de desempenho ambiental. Como a série ISO 14000 não é obrigatória, acaba por se diferenciar dos dispositivos oficiais de regulação/regulamentação. Uma das características das normas ISO 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.

Os Portos de Paranaguá e de Antonina não possuem certificação ISO 14001, porém, a APPA sinalizou que existe a intenção de buscar a certificação para o Porto de Paranaguá, após a implantação do SGA, conforme citado anteriormente.

Segundo levantamento, possuem certificação ISO 14001 os seguintes terminais: da Transpetro, Fospar S.A, TCP, Cattalini Terminais Marítimos LTDA e CPA Armazéns Gerais LTDA.

2.3.5.5. Ações Integradas do Complexo Portuário

Os principais programas e ações de integração relacionadas ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina são as seguintes:

- Plano de Ajuda Mútua (PAM): é composto por 29 empresas e tem por objetivo a atuação de forma conjunta de seus integrantes na resposta a emergências nas suas instalações, a observância das normas pertinentes, o aprimoramento técnico, a troca de informações sobre os riscos de cada empresa e a definição de ações rápidas eficientes e coordenadas.
- Plano de Área (PA): Possui o objetivo de integrar os recursos dos Planos de Emergências Individuais (PEI) dos portos organizados de Paranaguá e Antonina, além dos terminais arrendados da região do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. A APPA informou integrar o comitê gestor do Plano de Área (PA), que se encontra atualmente em fase de ajustes, em conjunto com 11 instituições, com a participação do Ibama.

Existe ainda uma proposta para integração dos programas ambientais constantes das licenças ambientais dos portos e terminais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. As

tratativas foram iniciadas em julho de 2015, no Ibama, e têm como objetivo estabelecer ações e metas visando a criação de um sistema de gestão integrado para a Baía de Paranaguá e Antonina.

2.3.6. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

As principais diretrizes legais para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente) e nas Resoluções Conama nº 001/86 e nº 237/97. Além destas, a publicação da Lei Complementar nº 140/2011 e do Decreto nº 8.437/2015 ordenaram a competência do licenciamento tendo como fundamento a localização geográfica do empreendimento e sua tipologia.

Nesse âmbito, foi verificada a situação atual do licenciamento ambiental do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, seus terminais arrendados, e dos TUPs Pontal do Paraná e Cattalini, verificando suas licenças ambientais vigentes e o atendimento às condicionantes presentes nos referidos documentos.

Em relação à competência do licenciamento, o Porto de Paranaguá e de Antonina, os arrendatários TCP e Fospar, além do TUP Pontal do Paraná, são licenciados pelo Ibama. Os arrendatários não licenciados pelo Ibama são atualmente licenciados pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), sendo esse o órgão ambiental estadual. Segundo a APPA, parte desses arrendatários, por sua magnitude e potencial impacto de suas atividades, podem passar a ser licenciados pelo órgão ambiental federal, em momento oportuno.

2.3.6.1. Porto Organizado de Paranaguá

Atualmente, o Porto de Paranaguá encontra-se devidamente regularizado em relação ao processo de licenciamento (LO nº 1.173/2013). A referida LO licencia as atividades de gestão e operação portuária realizada na área do Porto Organizado de Paranaguá.

Conforme informações disponibilizadas pela APPA, as principais licenças e estudos ambientais relacionados ao processo de licenciamento de empreendimentos e atividades em sua área de influência são os seguintes:

- LI nº 996/2014 – Obras e serviços de remodelação do cais do porto, aprofundamento dos berços 202 e 2014
- EIA/RIMA para ampliação do Porto de Paranaguá (2015) (em andamento);
- RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL – RCA/ PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA para a Regularização Ambiental do Porto de Paranaguá/PR, 3ª edição (2011);
- EIA/RIMA para obra de ampliação do cais de acostagem – Porto de Paranaguá
- EIA/RIMA para ampliação do cais do Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP (2010).
- LI nº 1.076 – Readequação do Berço 201.
- LI nº 1.085 – Demolição de Armazéns
- LP nº 457/2013 – Dragagem de aprofundamento dos canais de navegação e bacias de evolução

A APPA informou que o Porto de Paranaguá já foi autuado pelo órgão ambiental licenciador em 2009, sendo, inclusive, impedido de operar. Posteriormente a esse episódio, o Porto cumpriu todas as exigências legais para voltar a operar e, junto com o Ibama, estabeleceram um diálogo visando otimizar a continuidade do processo de licenciamento e o atendimento às condicionantes ambientais

existentes. Segundo a APPA, uma das multas aplicadas foi convertida em projetos socioambientais, como o “Estudo da Contaminação de Sedimentos”, desenvolvidos pelo CEM/UFPR.

A APPA manifestou interesse em apresentar ao Ibama uma proposta para unificação das condicionantes das licenças ambientais do Porto de Paranaguá e de seus arrendatários, no período de suas renovações. Foram considerados, inicialmente, os programas de educação ambiental e de pesca, e, em sequência, todos os programas dos meios físico, biótico e socioeconômico. As tratativas foram iniciadas em julho de 2015, nesse primeiro momento, com os arrendatários TCP e Fospar.

A APPA sinalizou que, atualmente, atende a todas as condicionantes da LO do porto, como evidenciado pelos estudos ambientais apresentados para este estudo. Para dar continuidade ao monitoramento ambiental previsto em sua licença, e baseado no PCA elaborado para atender ao processo de regularização ambiental do porto, a APPA está em fase de licitação para contratação de empresa especializada.

Atualmente não existe nenhum Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outro instrumento relacionado ao processo de Licenciamento Ambiental.

2.3.6.2. Porto Organizado de Antonina

O Terminal Barão do Teffé, no Porto de Antonina, atualmente não está em operação, pois se encontra em processo de obtenção da licença de operação corretiva, através do atendimento às exigências feitas pelo Ibama. Segundo Parecer nº 02001.002365/2015-89 COPAH/IBAMA, após análise técnica sobre todos os estudos técnicos e complementações apresentadas, a decisão sobre a emissão da Licença de Operação de Regularização do Porto Organizado de Antonina foi remetida à consideração superior, destacando-se que, caso haja decisão pela sua emissão, deverão constar como condicionantes as exigências relacionadas no referido parecer.

2.3.6.3. Terminais arrendados e Terminais de Uso Privado (TUP)

A análise e controle sobre a situação do processo de licenciamento dos arrendatários são de responsabilidade da APPA, que realiza a gestão através de equipe própria e equipe técnica contratada para essa finalidade, conforme apresentado no Apêndice 3. Em relação ao Terminal Ponta do Félix, este encontrava-se com a sua licença de operação em vigor até o momento da coleta de dados deste estudo, a LO nº 4.817, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), com valide até 25 de janeiro de 2016.

Quando o pedido de renovação da licença de operação junto ao órgão ambiental é realizado com antecedência mínima de 120 dias a partir da data de vencimento da licença, de acordo com a legislação ambiental, fica garantida a validade da licença até que o órgão ambiental responsável se manifeste sobre o pedido de renovação da licença, com a emissão de uma nova LO. O Terminal de Uso Privado Pontal do Paraná possui Licença de Instalação, LI nº 1.059/2015, que estava em vigor no momento da coleta de dados deste estudo, visto que nesse momento o TUP Pontal do Paraná estava em obras, ainda não possuía licença de operação.

Em relação ao Terminal de Uso Privado Cattalini, este possui duas licenças de operação em vigor, a LO nº 10.880 e a LO nº 10.881, ambas com validade até 28 de novembro de 2017. A LO nº 10.880 é referente a armazenagem e movimentação de granéis líquidos (CT2), e a LO nº 10.881 é referente a armazenagem e movimentação de granéis líquidos (CT1 e CT3) e píer privativo de atracação de navios. A Tabela 211, fornecida pela APPA, disponibilizada no Apêndice 3, reúne as licenças de operação dos terminais arrendados do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

2.3.6.4. Síntese das Licenças Ambientais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

A Tabela 115, a Tabela 116, a Tabela 117 e a Tabela 118, sintetizam as informações sobre as licenças ambientais emitidas pelo Ibama e as licenças ambientais emitidas pelo IAP na região do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Tipo de licença		Tipo de empreendimento	Vencimento	Status	Protocolo
1	LI nº 996/2014	Obras e serviços de remodelação do cais do porto, aprofundamento dos berços 202 e 2014	20/02/2016	Em andamento	02001.007338/2004-40 (Regularização)
2	Autorização nº 407/2014	Autorização de captura, coleta e transporte de material biológico	23/07/2016	Em andamento	
3	LO nº 1.173/2013	Regularização ambiental do Porto Organizado de Paranaguá	26/07/2018	Em andamento	
4	LI nº 1.076	Readequação do Berço 201	19/08/2017	Em andamento	
5	LI nº 1.085	Demolição dos armazéns	05/01/2017	Em andamento	
6		Regularização do Porto de Antonina		Solicitação da LO – Reg. em 07/05/2009. Emitido Parecer Técnico nº 2.365 (17/06/2015) – referente a complementação RCA e PCA.	02001.007337/2004-03 (Regularização)
7	Autorização nº 611/2015	Termo de Referência definitivo de derrocagem do Maciço Rochoso do Porto de Paranaguá		Aguardando elaboração de estudo ambiental	02001.004296/2013-86 (Derrocagem)
8		Levantamento da biota aquática	23/06/2016	Em andamento	
9		Obra de ampliação do Cais de Acostagem – Porto de Paranaguá		Em andamento EIA/ RIMA	020001.004295/2013-31 (Ampliação)
10	LP nº 457/2013	Dragagem de aprofundamento dos canais de navegação e bacias de evolução	29/09/2014	Solicitação de RLP em 42/06/2014	02001.002206/2009-36 (Dragagem de Aprofundamento)
11				Solicitação da LI em 29/09/2014	

Tabela 115 - Licenças ambientais fornecidas pelo Ibama
Fonte: APPA (2015).

ASSUNTO	ENCAMINHAMENTO	PROTOCOLO OFÍCIO
Plano de dragagem de manutenção	Envio da 1ª revisão em 28/10/2015	02017.003658/2015-12
Alteração do tombamento de material biológico	Ofício em 22/09/2015	02001.018602/2015-23

Tabela 116 - Processos de licenciamento em andamento no Ibama
Fonte: APPA (2015)

Tipo de Licença		Descrição	Vencimento	Status	Protocolo
1	LAS nº 639	Pátio de atividades de caminhões	12/12/2018	Em andamento	79843563
2	LAS nº 1012	Armazéns infláveis e estruturados para estocagem temporária de fertilizantes e açúcar – Antonina	29/05/2016	Em andamento	118798309
3	DLAE nº 5911	Instalação de antena com estação remota	26/12/2017	Em andamento	130197760
4	DLAE nº 5912	Instalação de antena remota para serviços de tráfego de navios	27/12/2017	Em andamento	130197590

Tipo de Licença		Descrição	Vencimento	Status	Protocolo
5	LP nº 33381	Terminal de granéis sólidos	21/03/2015	Solicitada LI em 19/03/2015 (prot. 13.544.760-9)	117851044
6	LP nº 33032	Terminal de granéis sólidos (2)	30/01/2015	Solicitada LI em 30/01/2015 (prot. 13.490.252-3)	117851036
7	LP nº 33380	Armazém para carga geral de origem florestal	21/03/2015	Solicitada LI em 19/03/2015 (prot. 13.544.775-9)	117851028
8	LO nº 32403	Pátio de contêineres TCP	14/11/2016	Em andamento	133863109
9	LAS nº 2334	Armazenagem e estocagem de magnetita	10/01/2017	Em andamento	132798067
10	AA nº 41695	Base de prontidão	29/12/2016	Em andamento	134550740
11	LP nº 39322	Pátio de triagem	29/01/2017	Em andamento	133867287
12	LO nº 7048	Terminal de fertilizantes	29/05/2017	Em andamento	79463094
13	LO nº 20509	Terminal de álcool	13/03/2014	Solicitada RLO em 11/11/2013 (prot. 12.138.597-0)	79142085
14	LP nº 33031	Pátio de veículos (PEV)	30/01/2015	Solicitada LI em 30/01/2015 (prot. 13.490.231-0)	79142450

Tabela 117 – Licenças ambientais fornecidas pelo IAP
Fonte: APPA (2015)

Licença		Tipo do empreendimento	Data de solicitação	Protocolo	Status
1	RLO	Terminal de álcool	11/11/2013	12.138.597-0	
2	LI	Pátio de veículos	30/01/2015	13.490.230-0	
3	LI	Terminal de granéis (2)	30/01/2015	13.490.252-3	
4	LI	Terminal de granéis (1)	19/03/2015	13.544.760-9	
5	LI	Armazém de carga geral	19/03/2015	13.544.775-7	
6	AF	Ampliação do pátio de triagem	23/03/2015	13.549.640-5	
7	AA	Demolição de armazéns	24/04/2015	13.591.087-2	Enviar ofício APPA comunicado IAP
8	LAS	Autoclave Coque Verde Antonina	02/07/2015	13.672.939-0	
9	LP	Recomposição florística – via de acesso	16/06/2015	13.652.039-3	
10	Parecer		26/08/2015	13.746.125-0	Atender manifestação IAP _ ofício 725/2015

Tabela 118 – Processos de licenciamento em andamento no IAP
Fonte: APPA (2015)

2.4. ANÁLISE DA INTERAÇÃO PORTO – CIDADE

A relação entre o porto e a cidade se deu de diferentes formas ao longo da história. Nas sociedades pré-industriais, os espaços urbanos e portuário estavam conectados de forma física e funcional, o que possibilitava um vínculo benéfico entre ambos. O distanciamento dessa relação se iniciou a partir da Revolução Industrial, que provocou um acréscimo no volume de produtos movimentados nos portos e fomentou a utilização dos seus entornos para armazéns, silos e ferrovias. No início do século XX, a distância entre as relações portuárias e urbanas aumentou devido à mecanização das atividades do porto e à migração das suas instalações para outros espaços que possibilitavam maiores calados. Entre os anos de 1980 e 1990, uma melhor flexibilidade operacional se tornou disponível e impulsionou a utilização de retroáreas que, interligadas com a logística de funcionamento portuário, permitiram o uso de contêineres. Em consequência, demandou-se mais áreas de armazenagem, o que ocasionou um maior distanciamento da dinâmica da cidade.

Com a globalização e a busca por ambientes cada vez mais produtivos, os portos visam otimizar seus serviços e expandir suas atividades. Essa busca envolve diferentes variáveis, entre elas aspectos econômicos, ambientais e sociais que podem transformar o porto em um simples nó de transbordo ou em um grande centro logístico, em uma estrutura voltada a atender as necessidades do mercado global ou em instrumento promotor do desenvolvimento local (MONIÉ; VASCONCELOS, 2012; LAPA; BORGES, 2007).

A relação de muitas das grandes cidades litorâneas brasileiras com o mar está intimamente ligada ao papel histórico de seus portos. Este tópico tem por objetivo analisar a relação entre porto e cidade, demonstrando a integração dos portos no planejamento urbano municipal e sua importância para o desenvolvimento econômico regional, além de identificar os possíveis conflitos existentes no cenário atual e futuro.

2.4.1. ASPECTOS HISTÓRICOS DO COMPLEXO PORTUÁRIO

A cidade de Paranaguá guarda em sua história riquezas que remetem ao processo de ocupação do Brasil Colônia. Desde 1554 há relatos do comércio marítimo de Paranaguá com a região de Santos e o Rio de Janeiro, e durante toda a história a navegação foi de grande importância para a localidade. Paranaguá desenvolveu-se em torno de seu Porto; assim, desde o final do século XVIII até o fim do século XIX, a estrutura da cidade permaneceu praticamente a mesma. Somente em 1935, com a inauguração do Porto em outra localidade, o perfil econômico local se alterou, novas áreas foram urbanizadas e a cidade de Paranaguá tornou-se o último nó de um dos principais corredores de exportação do país (PREFEITURA DE PARANAGUÁ, [201-?]).

O município de Antonina teve sua origem ligada à exploração de minérios, principalmente o ouro. Como estava geograficamente mais próxima dos locais de exploração e contava com acessos (Estrada da Graciosa e Ferrovia), a escolha de seu porto foi natural para a exportação desse produto, em detrimento da então Vila de Paranaguá. Com o início das atividades das Indústrias Matarazzo em 1914, o crescimento urbano da cidade se intensificou em sua direção e ao longo da linha férrea em direção à cidade de Morretes. Entretanto, a partir de 1930, o Porto de Antonina entrou em decadência devido à falta de investimentos, ao assoreamento dos canais da baía e ao progressivo aumento do calado das embarcações (IPHAN, [201-?]). O incremento econômico e comercial de Paranaguá fez com que Antonina perdesse sua importância portuária, passando de quarto porto exportador brasileiro no

início do século XX para a quase extinção ao longo do mesmo século (ANTONINA, [201-?]). A reativação de suas atividades ocorreu no final da década de 1990, através da instalação dos Terminais Portuários da Ponta do Félix.

Mais recentemente, despertou-se o interesse da iniciativa privada pela instalação de terminais portuários em Pontal do Paraná, município situado na entrada da Baía de Paranaguá. Os poderes públicos municipal e estadual acreditam que a concretização desses investimentos resultará em um novo ciclo de desenvolvimento econômico para a região.

A Figura 89 apresenta a evolução da mancha urbana nos municípios de Paranaguá, Antonina e Pontal do Paraná, entre os anos de 1981 a 2011.

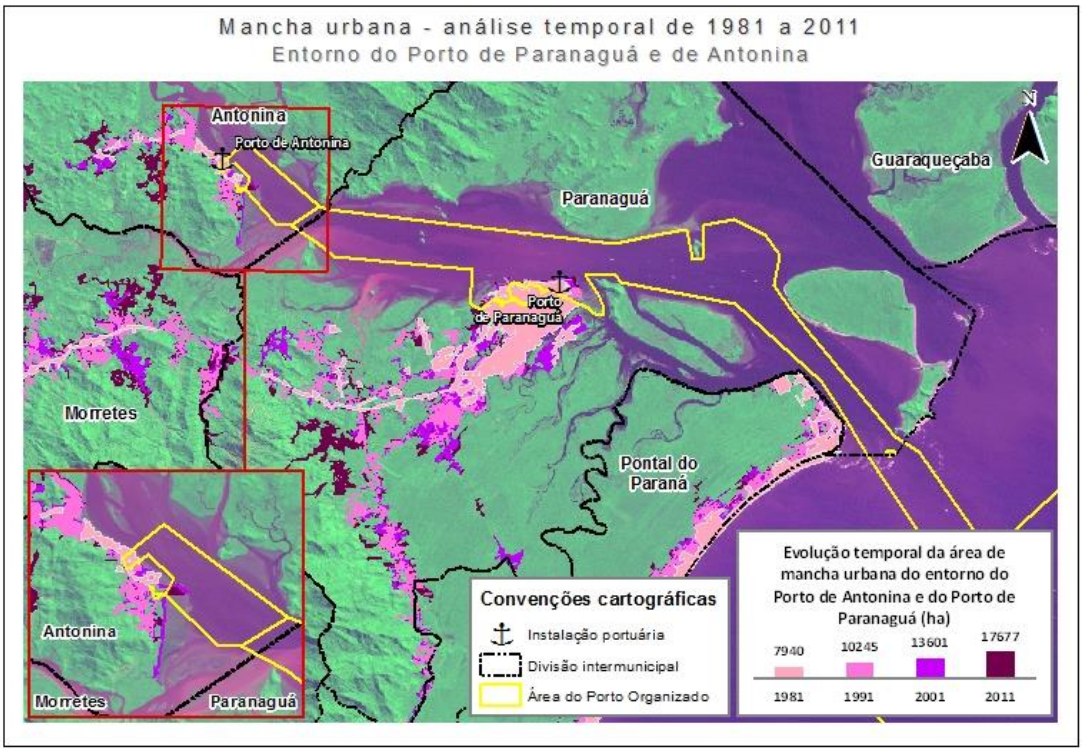


Figura 89 - Evolução da mancha urbana de Antonina, Paranaguá e Pontal do Paraná, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1981, 1991, 2001 e 2011).
Fonte: Imagens Landsat obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey – USGS. Elaborado por: LabTrans/UFSC (2016)

Na Figura 89 é possível observar que, a partir dos anos 1980 e 1990, a expansão urbana da cidade de Paranaguá ocorreu em direção à PR-407 e à BR-277, a caminho de Morretes e Antonina, respectivamente, dando início a novos loteamentos e à interiorização da ocupação territorial. O desenvolvimento do perímetro urbano mais acentuado na cidade de Paranaguá pode ser atribuído em parte pela atração populacional que ocorreu devido a sua relevância e à consequente polarização que ela exerce na região litorânea.

2.4.2. ASPECTOS SOCIECONÔMICOS

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento econômico dos municípios da região litorânea do Paraná. O município de Paranaguá

teve sua população estimada para o ano de 2015[6] em 150,6 mil habitantes; possui a maior população, o maior número de empregos formais e o maior Produto Interno Bruto (PIB) da microrregião de Paranaguá, alcançando R$ 10 bilhões no ano de 2012 (Figura 90). Nessa mesma figura, ao comparar a participação do município de Paranaguá com a microrregião em questão, pode-se verificar que a cidade, sobretudo pela sua atividade portuária, é a principal força econômica, com 87% do PIB, seguido por Matinhos (3,5%) e Guaratuba (3,4%).

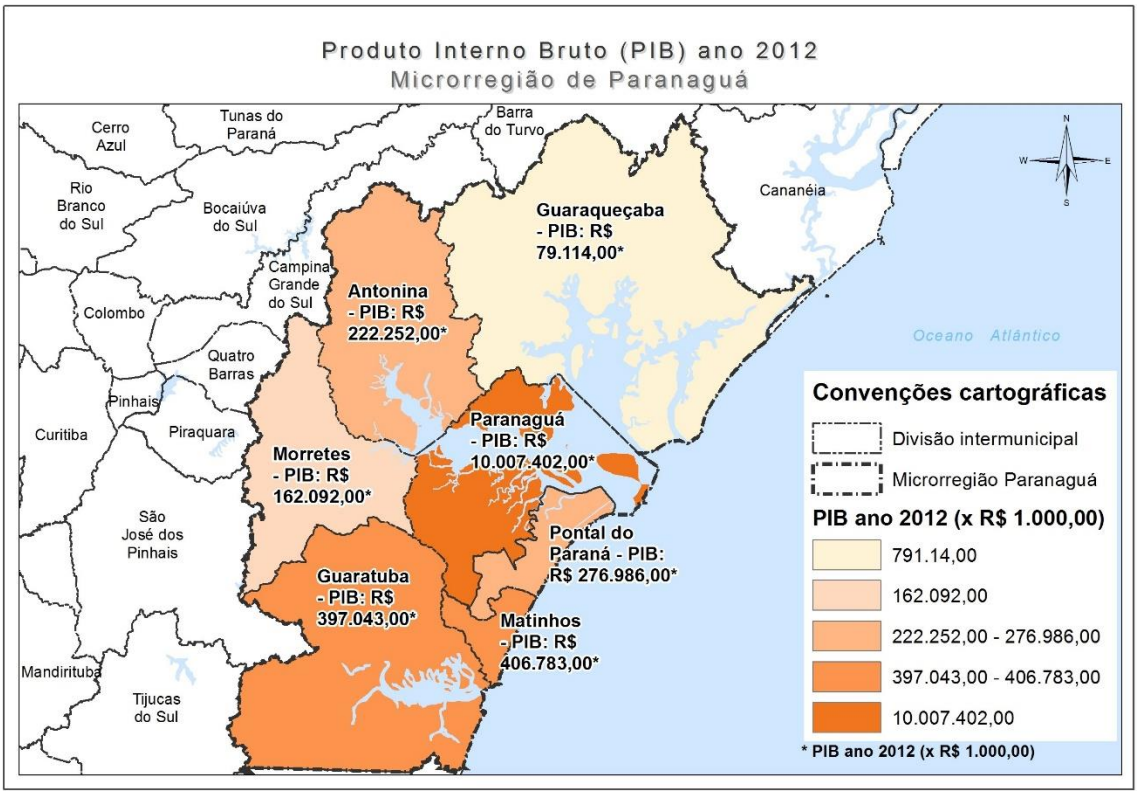


Figura 90 - Participação dos municípios no PIB da Microrregião de Paranaguá – 2012 (%).
Fonte: IBGE (2014), RAIS (2014). Elaborado por: LabTrans/UFSC (2016)

O valor do PIB demonstra apenas a dimensão econômica do desenvolvimento de uma região, os dados sociais são comumente indicados pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O IDHM é um indicador que agrega três dimensões básicas; a renda, a educação e a saúde. Apesar de não contemplar todas as variáveis relacionadas à qualidade de vida da população, pode servir como referência para tal característica.

Em relação ao IDHM dos municípios da microrregião de Paranaguá, é possível constatar, na Figura 91, que Paranaguá possui o maior valor (0,750) e está próximo aos índices de Matinhos (0,743) e Pontal do Paraná (0,738). Dos sete municípios da região, quatro estão classificados na faixa de IDHM alto, dois com IDHM médio, e somente Guaraqueçaba (0,587) tem IDHM considerado baixo.

[6] Dados publicados na ferramenta IBGE Cidades. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/5HT>. Acesso em: 1º ago. 2016.

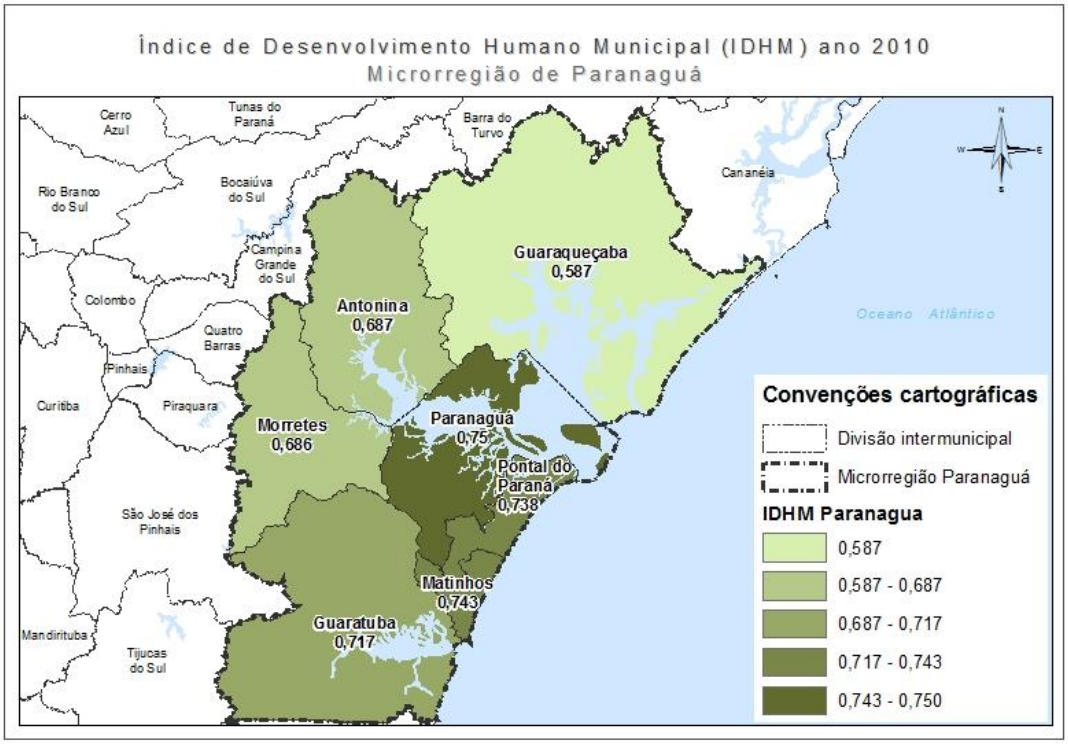


Figura 91 - Participação dos municípios no Índice Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios da Microrregião de Paranaguá – 2010.
Fonte: IBGE/PNUD (2013). Elaborado por: LabTrans/UFSC (2016)

O valor do IDHM vem crescendo não só em Paranaguá, mas em toda microrregião, conforme apresentado na Tabela 119:

Descrição	Ano 1991	Ano 2000	Ano 2010	Variação acumulada (%) no período 1991/2010
Paraná	0,507	0,650	0,749	43%
Paranaguá	0,512	0,645	0,750	42%
Matinhos	0,522	0,365	0,743	73%
Pontal do Paraná	0,409	0,622	0,738	71%
Guaratuba	0,446	0,613	0,717	54%
Antonina	0,438	0,582	0,687	51%
Morretes	0,45	0,573	0,686	47%
Guaraqueçaba	0,326	0,430	0,587	68%

Tabela 119 – Evolução do IDHM: Estado do Paraná e municípios selecionados. 1991-2000-2010
Fonte: PNUD (2013). Elaborado por: LabTrans/UFSC (2016)

Segundo a Agência de Notícias do Governo do Estado do Paraná (2015), a atividade portuária tem papel fundamental na economia do estado, uma vez que há mais de 20 mil trabalhadores envolvidos diretamente nesse setor, além de diversas empresas arrendatárias que atuam nas áreas do Porto, gerando empregos, tributos e desenvolvimento para os municípios. A fim de que os benefícios das atividades portuárias sejam ainda maiores para a região, a APPA foi colaboradora de um Programa de Capacitação para micro e pequenas empresas que tenham interesse no fornecimento de serviços

para os portos paranaenses e as prefeituras locais. Esse programa foi desenvolvido pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná (Sebrae/PR). Segundo a APPA (2015a), do volume total de compras feitas por ela e pelas prefeituras, apenas 12% foi fornecido por empresas locais. Ciente disso, a APPA tem a intenção de alterar essa realidade, ao buscar desenvolver fornecedores locais, reduzir os custos em sua cadeia de suprimentos e fortalecer a economia do litoral paranaense. Entre os propósitos dessa ação está a geração de emprego e renda para a população, além do incentivo e da capacitação aos prestadores de serviço e comerciantes regionais.

A Figura 92 apresenta dados sobre a empregabilidade na região:

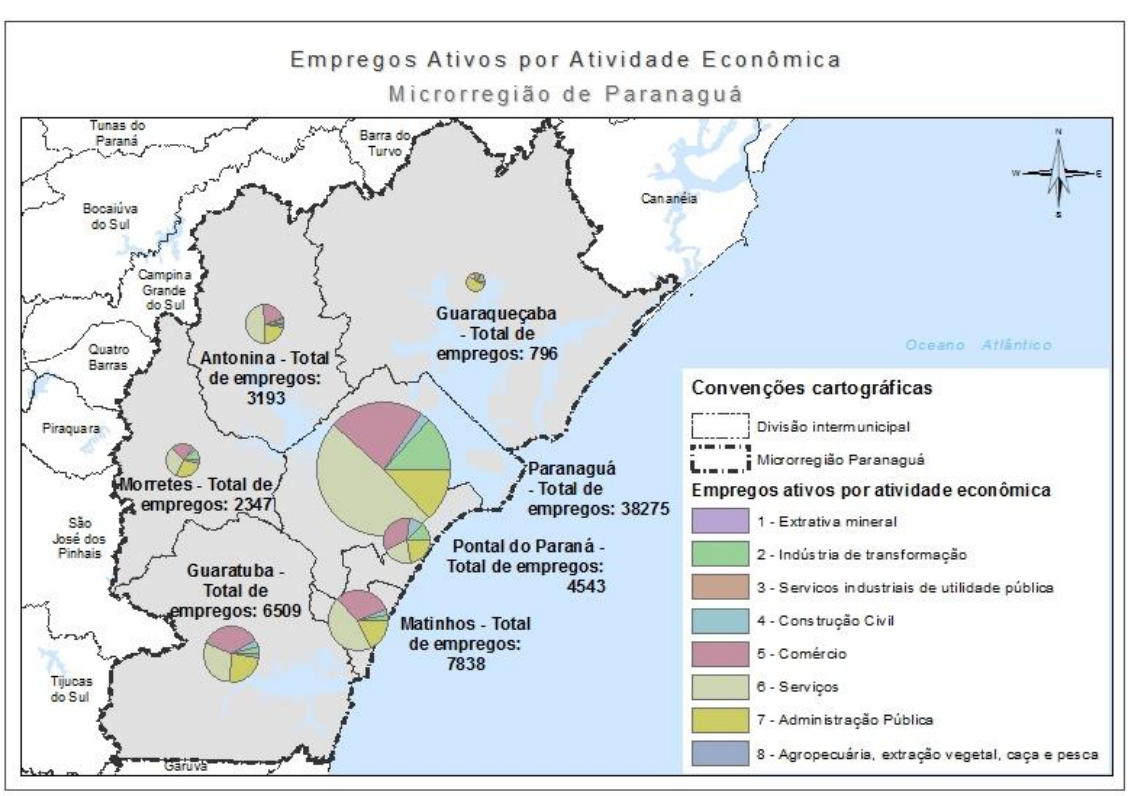


Figura 92 - Empregos ativos por atividade econômica na Microrregião de Paranaguá – por municípios (2014)

Fonte: IBGE (2014), RAIS (2014). Elaborado por: LabTrans/UFSC (2016)

Destaca-se na região, sobretudo em Paranaguá e Antonina, o setor de serviços como grande empregador. Nele estão inseridos os empregos diretos gerados pelo Porto, inclusive o subsetor de transportes, segundo definição do IBGE. Considerando o posicionamento do Porto de Paranaguá no cenário nacional, o número de caminhões que circula pela malha urbana representa um mercado de serviços atrativo para uma grande parte da estrutura econômica dos municípios. Desse modo, há um número expressivo de oficinas mecânicas, borracharias e comércios complementares aos serviços de transporte, que se localizam ao longo da malha viária, desde o entorno do porto, passando pelas vias prioritárias de acesso, se espalhando por várias áreas da cidade e por municípios vizinhos.

Nos últimos anos, o aumento da movimentação de cargas no Porto de Antonina trouxe também mais recursos para os cofres públicos do município. Segundo o jornal Gazeta do Povo (2014), em 2011, com a retomada do porto, o município arrecadou com o empreendimento aproximadamente R$ 661,9 mil em impostos. Em 2013, o valor aumentou consideravelmente, chegando a cerca de R$ 1,5 milhão (GAZETA DO POVO, 2014; APPA, 2016). De acordo com o Secretaria de Finanças do

município, além do ISS, o aumento da movimentação do porto incrementa outras atividades ligadas à atividade portuária, gerando um aumento no poder aquisitivo da população. Ressalta-se que, em uma cidade com cerca de 20 mil habitantes[7], o impacto do porto quando ativo é muito significativo, e reflete diretamente no comércio e na qualidade de vida no município (GAZETA DO POVO, 2014).

O Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina vive a expectativa de novos investimentos. Isso ocorre em razão de alguns acontecimentos: obras de melhorias previstas para a infraestrutura portuária de Paranaguá; novo termo de cessão de uso licitado em Antonina para a implantação de uma indústria metalomecânica; e autorização para instalação da Subsea 7 em Pontal do Paraná, município que surge no mapa do Estado com vocação para exploração de sua orla. Sua localização em frente à Baía de Paranaguá possibilita diferentes opções de usos, com potencial tanto para o turismo como para as atividades náuticas, além da atividade portuária.

2.4.3. INTEGRAÇÃO DOS PORTOS AO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A APPA, enquanto Autoridade Portuária, além da administração dos portos públicos do estado, atua como fomentadora do desenvolvimento do Complexo Portuário Paranaense, que envolve o Porto e o município de Paranaguá, o Porto e o município de Antonina, o município de Pontal do Paraná e o provável terminal a ser implantado nessa região. Para a APPA, a busca por uma relação harmoniosa com as cidades e a população tem sido um elemento importante em suas ações, e vem sendo concretizada, sobretudo, através de projetos e programas institucionais com a comunidade e seus intervenientes. Alguns desses programas são apresentados a seguir.

2.4.3.1. Porto em Ação

O objetivo do Programa Porto em Ação é aproximar a administração dos portos paranaenses das comunidades onde ela está inserida. Além de permitir que os estudantes conheçam os portos, o programa tem por objetivo apresentar a importância da atividade para a cidade, para o estado e para o País. O programa se subdivide em diversos projetos: Porto no Campo, Porto em Ação – Caminhoneiros e Porto Escola.

Porto no Campo

O Programa Porto no Campo promove a aproximação e o diálogo entre o Governo do Estado e o setor produtivo de todo o Paraná através de palestras informativas sobre a realidade portuária. A ideia é ampliar o diálogo envolvendo quem produz, para ouvir críticas e sanar dúvidas do processo de escoamento de mercadorias.

Porto em Ação – Caminhoneiros

Mensalmente, o Pátio de Triagem do Porto de Paranaguá recebe um programa integrado envolvendo a APPA, a Ecovia, o Conselho Tutelar, a Polícia Militar e a Secretaria de Saúde, para oferecer serviços e informações de interesse a esse público. A ideia é ofertar um pacote de facilidades enquanto eles aguardam para descarregar suas cargas no porto. São oferecidos cortes de cabelo, orientação sobre o combate à prostituição infantil, realização de testes de pressão, glicemia e HIV. Já

[7] Dados publicados na ferramenta IBGE Cidades. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/52M>. Acesso em: 1º ago. 2016.

a APPA procura orientar os caminhoneiros sobre como eles podem contribuir para manter a cidade limpa, além de informar sobre as facilidades do sistema carga *online*, com o agendamento de cargas, o que diminui a espera para descarregar as mercadorias.

Porto Escola

O Projeto Porto Escola – Educação para a Sustentabilidade, é implementado por meio de convênio de cooperação mútua estabelecido entre a APPA e a Prefeitura Municipal de Paranaguá. Tem como público-alvo professores e alunos do 5° ano do ensino fundamental das escolas públicas do município. Em 2015, seu primeiro ano de execução, o projeto atingiu a marca de 2 mil participantes. O Porto Escola apresenta de forma lúdica, por meio de palestra interativa e visita ao cais, a importância da atividade portuária para a economia local e nacional, noções de cidadania, ações do porto para conservação do meio ambiente, saúde e segurança do trabalhador. As atividades do Projeto buscam fortalecer a relação porto-cidade, com a disseminação de ações que visam a sustentabilidade ambiental.

2.4.3.2. Programa Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental é condicionante para a Licença de Operação nº 1.173, e está relacionado ao projeto da dragagem de manutenção do Canal da Galheta. Seu objetivo é traçar um diagnóstico participativo com as comunidades, identificando as principais demandas e necessidades dos grupos que vivem no entorno do porto. Também são oferecidas às comunidades atividades diversas, como por exemplo oficinas de arte, informações práticas de reciclagem e de como economizar recursos. As atividades também abrangem os trabalhadores das dragas alocadas na realização da dragagem.

2.4.3.3. Programa Comunicação Social

O Programa Comunicação Social está vinculado ao projeto de dragagem do Canal da Galheta, sendo também condicionante para a LO nº 1.173. Esse programa visa informar a população sobre o que faz o Porto e que cuidados ele adota para manter sadio o meio onde está inserido. A comunicação é feita por meio de cartilhas, *spots* em rádio, anúncios em jornais, *outdoors*, dentre outros meios de comunicação.

2.4.3.4. Operação Safra

A Operação Safra é uma ampla campanha de comunicação direcionada aos exportadores e caminhoneiros e tem por objetivo garantir o bom escoamento da safra de grãos, sem a formação de filas nos acessos ao Porto de Paranaguá. É realizada em parceria com os operadores portuários do Corredor de Exportação, as concessionárias de pedágio – CCR, Ecovia e Ecocataratas – e a Polícia Rodoviária Federal (PRF). Os caminhoneiros são incluídos nos programas de informação, recebendo comunicação exclusiva e especial, indicando de que maneira podem contribuir para o bom escoamento da safra.

2.4.3.5. Programa de Desenvolvimento de Fornecedores Locais

O Programa de Desenvolvimento de Fornecedores Locais foi lançado em agosto de 2015, pelo Sebrae/PR, com apoio da APPA e das prefeituras dos sete municípios do litoral paranaense. Consiste em preparar micro e pequenas empresas para o fornecimento de produtos e serviços à APPA e às prefeituras locais. Para a APPA esse programa marca o seu compromisso com o desenvolvimento econômico e social da região, e o desejo de que parte da riqueza gerada pelos portos permaneça nos municípios do litoral.

2.4.3.6. Grupos Externos de Trabalho

Os Grupos Externos de Trabalho (GET) tem como objetivo buscar melhorias nas ações ambientais desenvolvidos na área do Porto Organizado de Paranaguá, no âmbito do licenciamento ambiental e outras ações específicas. Visa também consolidar em um manual as boas práticas para a gestão ambiental portuária e coordenar atividades similares entre as empresas. Com isso, pretende-se alcançar maior efetividade na execução de programas, projetos e ações. As reuniões são compostas por representantes da APPA e dos arrendatários. Os temas discutidos pelos grupos possibilitam ações conjuntas que trazem benefícios para as empresas integrantes do GET e para os municípios da região.

2.4.3.7. Projeto do Complexo Turístico de Paranaguá

Outras ações da APPA visam contribuir com o desenvolvimento turístico regional. Nos últimos anos, Paranaguá tem aumentado sua participação nas rotas de cruzeiros. Como forma de atender a essa procura e à orientação do Governo do Estado em fomentar essa atividade no litoral paranaense, a Autoridade Portuária realizou, em parceria com a iniciativa privada, o projeto de um Complexo Turístico e de convivência no entorno do Porto. O Projeto visa qualificar a região e, com isso, beneficiar a qualidade de vida da população, a economia e o turismo. Além de áreas de lazer, o Complexo englobará um centro administrativo que poderá abrigar a nova Sede da Autoridade Portuária e dos demais intervenientes. Também está previsto um terminal de passageiros, já que atualmente essa movimentação ocorre no berço 208 e mesmo não sendo frequente, impacta as atividades do cais do Porto.

2.4.4. INTEGRAÇÃO DOS PORTOS AO PLANEJAMENTO URBANO DOS MUNICÍPIOS

Para fazer frente aos desafios de planejamento de forma regionalizada, foram criadas, pelo Estado, instâncias específicas de administração e gestão. No caso do litoral foi criado o Conselho de Desenvolvimento do Litoral (COLIT). Este conselho foi instituído pelo Decreto Estadual nº 4.605/1984, como um órgão componente da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), e faz parte do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Ele atua como mediador das políticas públicas urbanas e dos planos propostos na região, visando integração e articulação nas discussões entre os entes dos poderes Municipal, Estadual e Federal, além da iniciativa privada e terceiro setor. É responsável, também, pela coordenação do uso e ocupação do solo nos sete municípios do litoral paranaense, tanto os que sofrem influência direta da APPA – Paranaguá, Antonina e Pontal do Paraná – como os que interagem com o Complexo Portuário de forma indireta: Guaraqueçaba, Guaratuba,

Morretes e Matinhos. O COLIT é composto por secretários de Estado, prefeitos municipais e representantes da Autoridade Portuária, do Ministério Público e da Sociedade Civil Organizada.

Desse modo, o COLIT auxilia no desenvolvimento dos Planos Diretores e dos Zoneamentos Municipais, que são ferramentas fundamentais no planejamento urbano e foram utilizadas na elaboração do diagnóstico do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina como instrumentos para obtenção de informações referentes à ocupação e uso das áreas dos municípios que estão relacionados com as atividades portuárias. Esse Conselho articula e estimula a comunicação entre os interesses e as necessidades de expansão do Complexo Portuário e do crescimento dos municípios de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e fomentando o desenvolvimento socioeconômico da região.

2.4.4.1. Paranaguá

Nesta subseção serão analisados fatores relacionados à ocupação e uso do solo, ao entorno portuário e à mobilidade urbana de Paranaguá. A Figura 93 mostra a vista do Porto Organizado no município.



Figura 93 – Município de Paranaguá: vista do Porto Organizado
Fonte: APPA (2015b)

Ocupação e uso do solo

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Paranaguá foi instituído pela Lei Complementar nº 060, de 23 de agosto de 2007; sua última alteração foi promulgada pela Lei Complementar nº 112, de 18 de dezembro de 2009. Dentre outras diretrizes gerais, o Plano busca garantir e adequar as relações entre as funções portuárias e da cidade, além de estabelecer condições para que os fluxos de tráfego do Porto e em direção ao litoral não comprometam a mobilidade da população. Nota-se que no PDDI o Porto é tratado como um patrimônio de grande importância histórica e agente do desenvolvimento socioeconômico do município. Além disso, o Plano abre espaços para o trabalho e planejamento conjunto entre Autoridade Portuária e Poder Público Municipal.

Na Figura 94 é possível observar parte do zoneamento municipal, a poligonal do Porto Organizado e a infraestrutura viária existente.

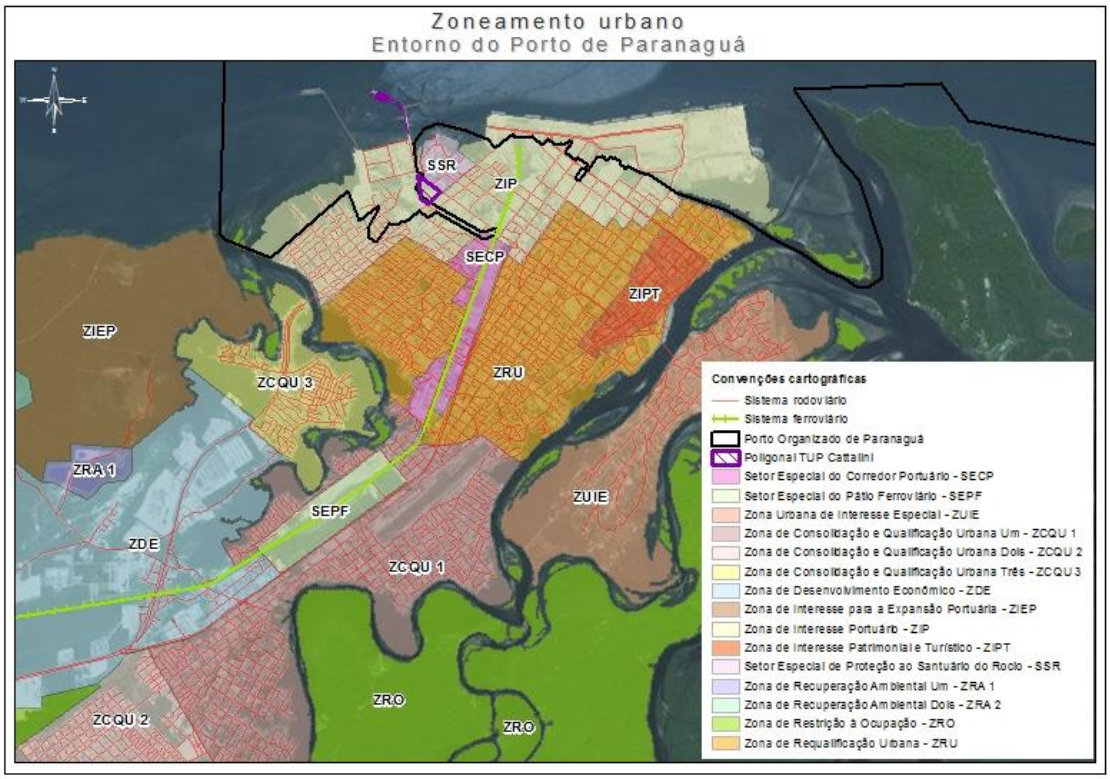


Figura 94 – Zoneamento urbano de Paranaguá: entorno portuário
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), Área do Porto Organizado de Paranaguá: Decreto de 11 de fevereiro de 2016; TUP Cattalini: SEP/MTPA (2015); Sistema rodoviários: DNIT (2007), DEINFRA (2009) e OSM (2012); Ferrovias: ANTT (2006, 2008 e 2010); Zoneamento de Paranaguá: Lei nº 062/07 e Lei Complementar nº 167/1. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Macrozona Urbana se subdivide em várias áreas e, na Figura 94, são apresentadas as de maior influência na atividade portuária. A **Zona de Interesse Portuário (ZIP)** é onde se localiza o Porto de Paranaguá, tendo o uso diretamente relacionado ao Porto e ao desenvolvimento das suas atividades. Como seu complemento, existe a **Zona de Interesse para Expansão Portuária (ZIEP)**, localizada em espaço contínuo à ZIP, livre de ocupação e apta a receber a expansão das atividades do Porto. Sua ocupação necessita de planos específicos de urbanização e sistema viário, e deve ser realizada de acordo com a legislação municipal referente a esses assuntos e em consonância com a legislação ambiental federal e estadual, já que abrange algumas áreas de preservação.

No entorno de parte da Av. Ayrton Senna da Silva foi criado, em 2014, pela Lei Municipal Complementar nº 167, o **Setor Especial do Corredor Portuário (SECP)**. Essa região que já funcionava como apoio aos caminhoneiros e ao transporte de cargas, teve sua utilidade reforçada com a criação desse setor que permite a utilização das áreas localizadas nesse local para atividades comerciais e prestação de serviços.

O **Corredor de Comércio e Serviços (CCS)** localiza-se mais distante do Porto, porém relacionado com o sistema de logística e de acessos, disponibiliza áreas para a instalação de comércio e serviços que dão suporte tanto para o Porto quanto para a atividade econômica turística da região. Também relacionadas à logística do Complexo Portuário, foram criados o **Setor Especial do Pátio Ferroviário (SEPF)**, caracterizado pelo espaço de manobras do modal ferroviário e essencial para a movimentação de cargas do Porto; e a **Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE)**, caracterizada por

grandes áreas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária e aptas para ocupação por atividades industriais, comerciais e serviços de grande porte.

Outra região que interage com quase todo o limite da Zona Portuária é a **Zona de Requalificação Urbana (ZRU)**. Caracterizada pelo uso misto e pela infraestrutura consolidada, funciona como centralidade e suporte para as diferentes atividades relacionadas à dinâmica da cidade e do Porto. Entre a Zona Portuária e a Zona de Expansão Portuária está inserida a **Zona de Consolidação e Qualificação Urbana III (ZCQU3)**, que apesar de disponibilizar espaços passíveis de ocupação, necessita de atenção e cuidados na sua utilização por possuir áreas ambientalmente fragilizadas e ocupações ilegais. Outra área sensível é o **Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio (SSR)**, que está localizado dentro da ZIP e se caracteriza pela presença da Igreja Nossa Senhora do Rocio. A SSR, juntamente com a **Zona de Interesse Patrimonial e Turístico (ZIPT)**, visa a proteção do patrimônio histórico, cultural e paisagístico do município e da Baía de Paranaguá. A manutenção desses espaços é necessária para preservação da identidade da região e para o desenvolvimento de atividades econômicas ligadas principalmente ao turismo.

Na Figura 95 são apresentadas algumas áreas que estão sob influência da atividade portuária, bem como outras que não possuem usos adequados com suas vocações.

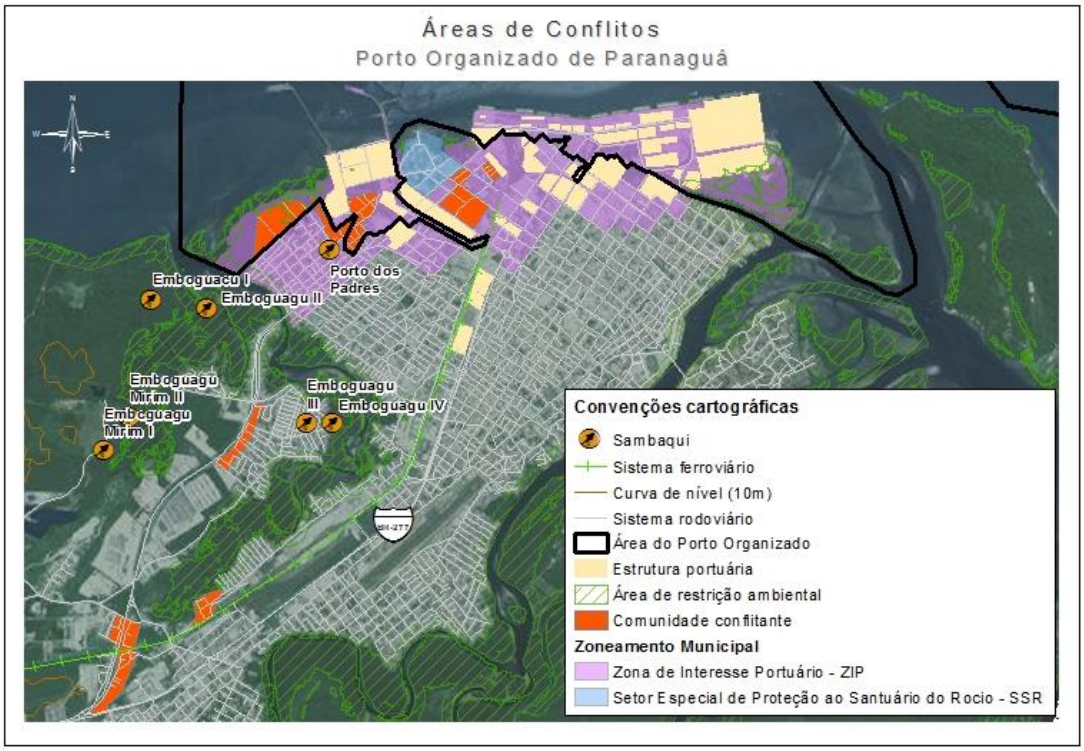


Figura 95 – Principais áreas sob influência da atividade portuária
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), Área do Porto Organizado de Paranaguá: Decreto de 11 de fevereiro de 2016; Sistema rodoviários: DNIT (2007), DEINFRA (2009) e OSM (2012); Ferrovias: ANTT (2006, 2008 e 2010); Estruturas portuárias LabTrans/UFSC (2015); Zoneamento de Paranguá: Lei nº 062/07 e Lei Complementar nº 167/1; Sambaquis: Museu Paranaense (2015); Comunidades conflitantes: informações obtidas em visita técnica (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A partir da Figura 95 é possível identificar que há espaços localizados dentro da ZIP, até mesmo dentro da poligonal do Porto Organizado, que não correspondem à respectiva função ou

atividades afins. Dentre esses usos conflitantes, priorizou-se a análise dos espaços de maior problemática, de acordo com a Prefeitura Municipal de Paranaguá, sobretudo alguns que sofreram invasões ou foram ocupados indevidamente. Estes são apresentados na Figura 96.

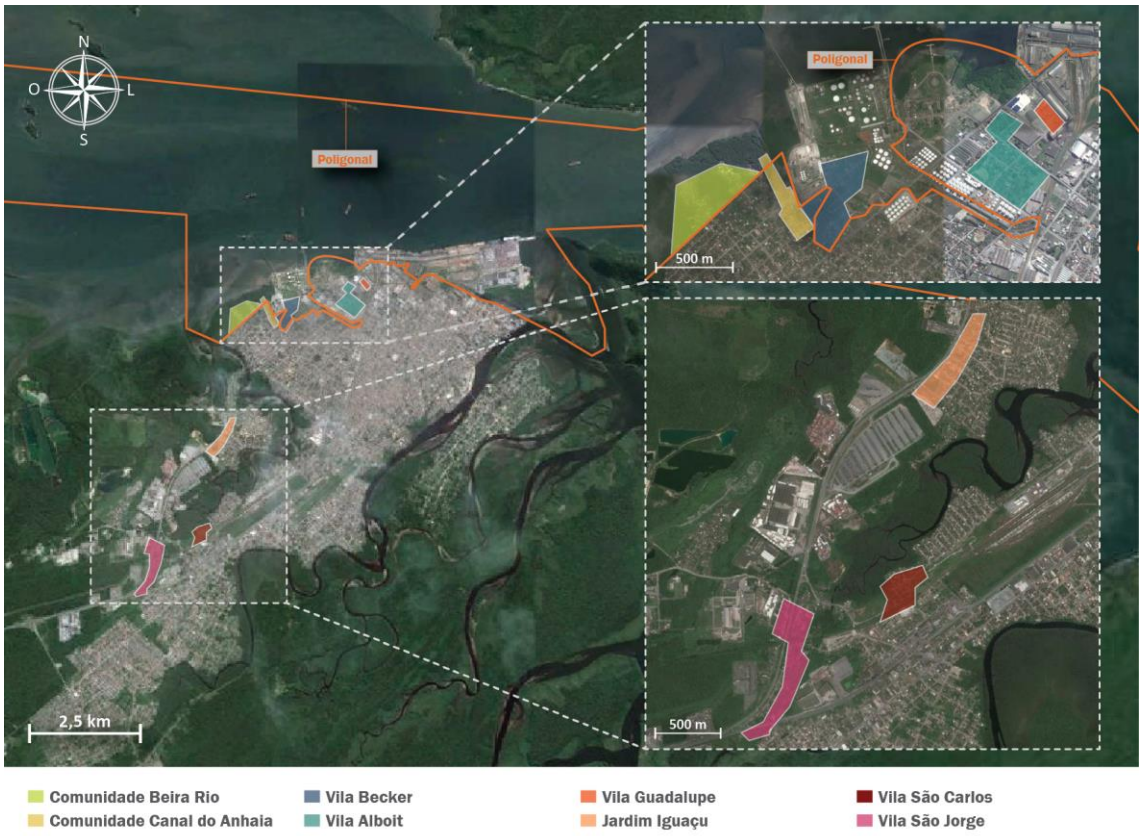


Figura 96– Comunidades em conflitos: entorno portuário em Paranaguá
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), Área do Porto Organizado de Paranaguá: Decreto de 11 de fevereiro de 2016; Comunidades conflitantes: informações obtidas em visita técnica (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

As comunidades **Vila Becker**, **Canal do Anhaia** e parte da comunidade **Beira Rio** são exemplos de ocupações irregulares localizadas dentro da poligonal do Porto Organizado. No caso da Vila Becker, trata-se da invasão por mais de 500 famílias de uma área inserida na poligonal do Porto que, atualmente, encontra-se cercada por empresas que movimentam cargas consideradas de alto risco. A realocação dessa população foi iniciada pela APPA e pela Companhia de Habitação do Paraná (Cohapar), e boa parte das famílias já foram estabelecidas em uma nova moradia (COHAPAR, 2009a). Os lotes foram cedidos pela Prefeitura de Paranaguá e pela própria Cohapar, e estão localizados próximos a outro conjunto, na região chamada Porto Seguro (COHAPAR, 2009b).

Existem também algumas ocupações incompatíveis com o uso definido para a Zona Portuária e que podem caracterizar entrave ao desenvolvimento dessa atividade. São comunidades rodeadas por indústrias, armazéns e outras instalações portuárias, como a **Vila Alboit** e a **Vila Guadalupe**. Segundo a Prefeitura, em Vila Guadalupe o processo de resolução dos conflitos de uso está em andamento, com praticamente 80% de suas áreas já adquiridas por empresas que a cercam.

Outras comunidades são entraves para obras e melhorias de infraestrutura relacionada à logística portuária e ainda não possuem proposta de realocação. São exemplos a **Vila São Jorge**,

próxima à rótula que inicia a Av. Senador Atílio Fontana; parte do **Jardim Iguaçu**, às margens dessa mesma avenida; e a **Vila São Carlos**, localizada no entorno da Av. Ayrton Senna da Silva.

A maior parte dessas ocupações, além de impactarem na expansão do Porto, quanto à sua infraestrutura de acesso, e no fluxo de veículos de carga, estão normalmente localizadas em áreas de insalubridade, de risco e sensibilidade ambiental, e de potenciais acidentes viários; sendo estas situações de vulnerabilidade que prejudicam a qualidade de vida dessa população. Ressalta-se que está em andamento a atualização do Plano Diretor de Paranaguá, sendo que a APPA possui uma cadeira no conselho responsável pela sua elaboração. Segundo a Prefeitura, o novo Plano buscará reforçar as diretrizes relacionadas às condições ambientais do município, à configuração de cidade portuária e suas necessidades de expansão, considerando a aproximação de todos os entes envolvidos na gestão dos conflitos que precisam ser administrados, como os da relação porto-cidade.

Entorno Portuário

O entorno do Porto Organizado possui predominantemente instalações relacionadas à atividade portuária e que dão suporte ao seu funcionamento, como terminais privados, armazéns e pátios. Apesar da área e das finalidades da ZIP estarem bem definidas no Zoneamento e no Plano Diretor Municipal (PDM), na prática, como já descrito, nota-se a presença de comunidades nessa região. A ausência de uma zona de transição entre a ZIP e a ZRU potencializa a ocorrência desses conflitos no limite entre essas áreas. Como consequência, observa-se que os locais de uso residencial dentro da ZIP não possuem tratamento adequado para esse fim, ou seja, nota-se a falta de infraestrutura, como passeios compatíveis, iluminação e outros serviços e equipamentos urbanos que qualificam o espaço da cidade para a vivência das pessoas.

Ao mesmo tempo, a presença de residências inviabiliza algumas ações necessárias para qualificar a ZIP ao adequado uso portuário, como a utilização dos terrenos para expansão de atividades portuárias e de apoio. A Figura 97 ilustra a proximidade e a situação em que vivem os moradores da Vila Becker, comunidade citada anteriormente, que está em processo de realocação e que interfere negativamente no desenvolvimento do Porto.



Figura 97 – Comunidade Vila Becker
Fonte: Agência de Notícias do Governo do Estado do Paraná (2007), APPA (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Envolvido pela ZIP encontra-se o Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio (SSR). Região histórica e com identidade religiosa, teve sua primeira igreja edificada no ano de 1813, seguida pelo Santuário em 1920. Nossa Senhora do Rocio tornou-se Santa Padroeira do Paraná e a devoção a ela e, consequentemente, ao seu Santuário, está presente neste estado, fazendo da região um destino visitado pelos religiosos e turistas. Ressalta-se, ainda dentro da SSR, a presença de residências, instalações comerciais e de serviços, que se encontram cercadas por armazéns e outras estruturas portuárias, de forma que ficam isoladas da área mais urbanizada da cidade. No entanto, há o consenso entre Autoridade Portuária e o município que a preservação do Santuário é importante para a história, a cultura e a economia de Paranaguá. A Figura 98 mostra a localização do SSR.



Figura 98– Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio (SSR), com armazéns e outras estruturas portuárias ao fundo
Fonte: Santuário Estadual Nossa Senhora do Rosário do Rocio (201?), APPA (2015c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Mobilidade Urbana

Quanto à mobilidade, a diminuição das filas de caminhões nas vias de acesso foi essencial para a melhoria da relação entre o Porto e a cidade. Mesmo com as evoluções recentes, como a definição de rotas obrigatórias e melhorias no pátio de triagem, apresentadas na seção 2.1.4.1, o conflito entre a movimentação de cargas por caminhões e pelo trem e a mobilidade urbana (veículos, pedestres e ciclistas) ainda reflete no dia a dia do município. Isso ocorre nas proximidades da Av. Bento Rocha e, sobretudo, no entorno da Av. Ayrton Senna da Silva, que atravessa a parte mais densificada da cidade e possui serviços de apoio aos caminhoneiros e às atividades portuárias em suas margens. Foi verificada, também, a ocorrência de filas na região dos *gates* de acesso na Av. Portuária. Entretanto, além de não impactarem diretamente na relação com a cidade por não se tratar de uma região residencial, a APPA disponibilizou uma área próxima aos terminais que serve como estacionamento "pulmão", evitando que os veículos fiquem nas ruas.

O Plano Diretor atual de Paranaguá traz diretrizes referentes à política de circulação e de transporte. Além disso, ele prevê, na Lei Complementar nº 64/2007, a elaboração de um plano viário específico do município, o qual deverá abranger a circulação de pedestres e a circulação viária, por meio dos transportes coletivos, de passageiros e de carga. Como forma de atender a essa demanda, foi finalizado, em janeiro de 2016, o Plano de Mobilidade Urbana do Município, que traz, dentre outros aspectos, a relação direta do desenvolvimento de Paranaguá com o crescimento do Porto. Segundo a Prefeitura, o Plano busca relacionar de forma sustentável as atividades de logística de carga com a mobilidade da cidade, levando em consideração variáveis locais, como a geografia e áreas históricas, de forma a organizar os fluxos e minimizar os conflitos (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2016).

A Figura 99 é uma adaptação do mapa de zoneamento referente à Lei Ordinária nº 3039/2009, que altera dispositivos da Lei nº 1.913/1995 e faz parte do plano de mobilidade.

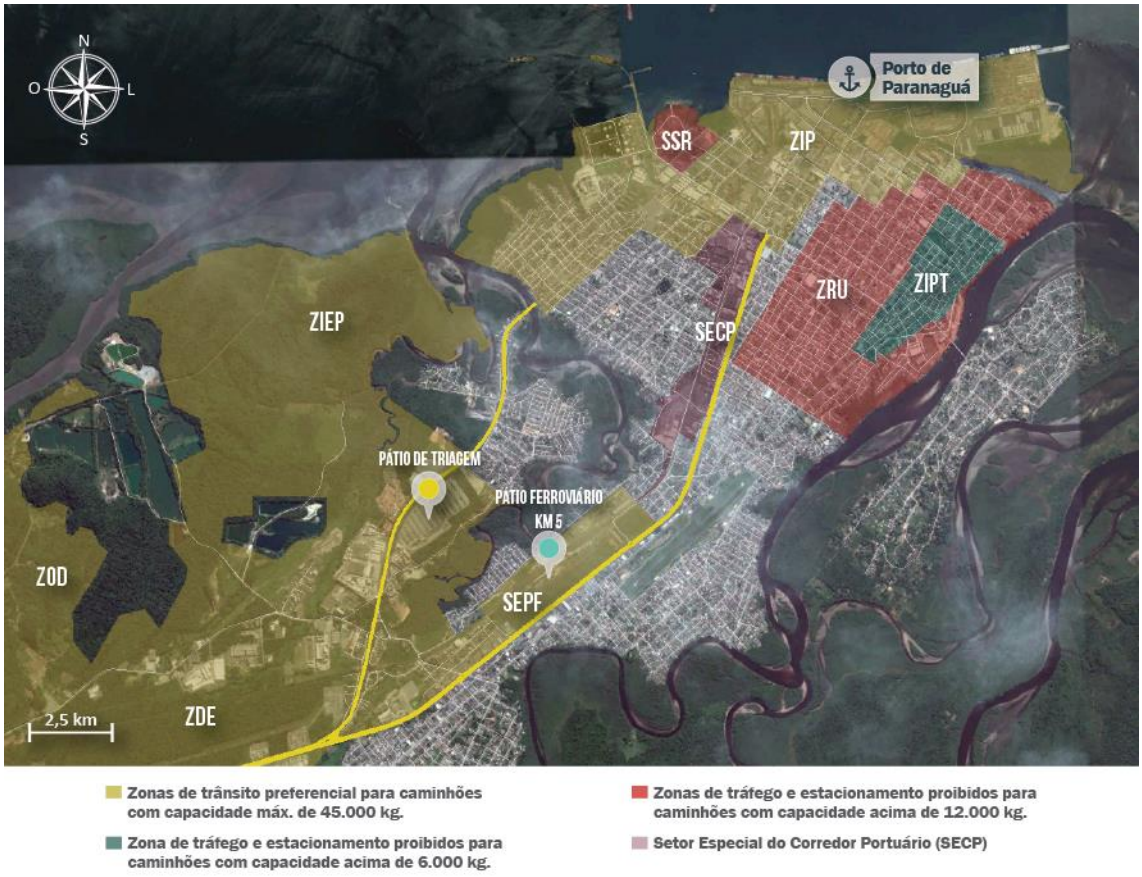


Figura 99 – Adaptação das áreas de restrição de tráfego e trânsito de veículos de carga de Paranaguá.
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001); Lei Nº 1.913, de 1995 e alterações pela Lei Ordinária nº 3039/2009. Elaborado e adaptado por: LabTrans/UFSC

A Figura 99 ilustra zonas definidas para a circulação preferencial de caminhões de carga e zonas com diferentes tipos de limitações aos veículos em questão, como áreas históricas e zonas residenciais. Essa lei proíbe o tráfego e o estacionamento de caminhões com capacidade acima de 12.000 kg na ZRU e no SSR, além de alterar o limite de capacidade de cargas aos caminhões que circularem na ZIPT a 6.000 kg, definindo horário específico para carga e descarga de mercadorias ao comércio.

A área definida como preferencial ao trânsito e tráfego de caminhões abrange a ZIP, as vias de conexão ao Porto (BR-277, Av. Bento Rocha e Av. Ayrton Senna da Silva), a ZDE, a ZIEP, a Zona de Ocupação Dirigida (ZOD) e o SEPF. O SECP não consta como área de trânsito preferencial no documento original, entretanto, foi adicionado à análise por ter sido criado a partir da Lei Complementar nº 167, de 23 de julho de 2014, posterior à lei de zoneamento de trânsito e tráfego de Paranaguá, e tem seu uso relacionado às atividades de apoio dos caminhões e caminhoneiros.

Em 2012, como abordado na seção 2.1.4.1, o DEMUTRAN, em conjunto com a APPA, estabeleceu rotas obrigatórias para os veículos de carga que saem do pátio de triagem em direção ao Porto e sua retroárea. Para a chegada dos veículos foi estabelecida a Av. Bento Rocha; já para a saída, a principal via utilizada é a Av. Ayrton Senna da Silva. Essas rotas atendem aos requisitos expostos na Lei Ordinária nº 3039/2009.

Além dos eixos que direcionam ao Porto, no entorno portuário existem outras vias com um fluxo considerável de veículos de carga, pois interligam empresas, fornecedores e distribuidores às vias principais. Observa-se a ocorrência de caminhões estacionados ao longo das vias públicas pela insuficiência de espaços adequados a esse fim. Na Figura 100 é apresentada essa situação no cruzamento entre a Av. Gabriel de Lara e Av. Governador Manoel Ribas.



Figura 100 – Caminhões nas ruas do entorno portuário – Av. Gabriel de Lara e Av. Governador Manoel Ribas
Fonte: Google Maps (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Segundo a Prefeitura de Paranaguá, em geral, o tráfego de caminhões no meio urbano aumenta a possibilidade de acidentes e compromete a qualidade do pavimento, aumentando a necessidade de manutenção das vias, além de causar desconforto acústico e ambiental e impactar na poluição atmosférica. Apesar dos impactos negativos descritos, a movimentação de caminhões na região é geradora de empregos e responsável pelo fortalecimento do comércio, sendo importante, inclusive, para a criação de postos de trabalho na prestação de serviços específicos (como oficinas de caminhões e venda de peças). A revitalização da Av. Bento Rocha até a Av. Portuária, apesar de não ser obrigação da APPA, consta como uma ação da Autoridade Portuária que também beneficia a mobilidade urbana do município. O Projeto contempla, além da melhoria de drenagem e pavimentação, a construção de uma ciclovia (APPA, 2015d). Ademais, a APPA colaborou com a iluminação da região portuária instalando lâmpadas de LED, que além de mais econômicas, tornam a região mais segura.

Além dos conflitos causados pelo sistema viário, de acordo com a seção 2.1.4.2, a ferrovia que acessa o Porto também atravessa o meio urbano, resultando em diversas passagens em nível que impactam na circulação de caminhões, automóveis, ciclistas e pedestres, na região do entorno portuário e da Av. Ayrton Senna, especialmente na rótula de cruzamento com a Av. Cel. Santa Rita. Como forma de amenizar os impactos gerados pelos cruzamentos em nível, estão previstas as construções de viadutos.

Apesar disso, os benefícios gerados pela ferrovia são apontados pelo Plano de Mobilidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ, 2016), que cita seu auxílio na geração de riqueza para o município, tanto com o transporte de cargas como a exploração turística. No entanto, o mesmo

documento cita que seu traçado também é responsável pela criação de barreiras que, além de prejudicarem a mobilidade urbana, dividem o território e limitam o desenvolvimento e a valorização de algumas regiões.

2.4.4.2. Antonina

Nesta subseção serão analisados fatores relacionados à ocupação e uso do solo, mobilidade urbana e entorno portuário do município de Antonina. Na Figura 101 pode ser visualizado o centro histórico do munícipio de Antonina e, ao fundo, os seus terminais portuários.



Figura 101 – Município de Antonina: centro histórico e terminais portuários ao fundo
Fonte: Pivari (201?)

Uso e ocupação do solo

O PDM de Antonina foi instituído pela Lei Complementar nº 20/2008. No documento, percebe-se a intenção do poder público municipal em colaborar com o desenvolvimento do Porto, sendo este um dos principais agentes econômicos do município. Por meio do acordo entre a Prefeitura de Antonina e a Autoridade Portuária, o PDM incluiu em seu anexo o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Antonina, na tentativa de integrar as necessidades de ambos.

A Lei Complementar nº 22/2008 dispõe sobre o zoneamento e a ocupação e uso do solo do município. O Art. 29 explicita o Setor Portuário (SP), que de acordo com esta lei compreende as áreas lindeiras à Baía de Antonina e onde já se encontra toda a infraestrutura e os equipamentos para o adequado funcionamento de portos, bem como áreas contíguas a estas onde ainda não há uma ocupação densa e que possuem vocação para tal uso. O SP é voltado ao crescimento da atividade portuária por meio do desenvolvimento de atividades menos impactantes à população residente do entorno imediato, como retroáreas, portos-secos, áreas alfandegadas, armazéns, empresas de agenciamento de cargas, de veículos e indústrias limpas.

Como o município não disponibiliza imagem do zoneamento em seu Plano Diretor, a Figura 102 foi elaborada com o intuito de demostrar suas áreas urbanizadas, áreas de vegetação, de preservação ambiental e a localização dos terminais portuários, sobrepostas à poligonal do Porto Organizado.

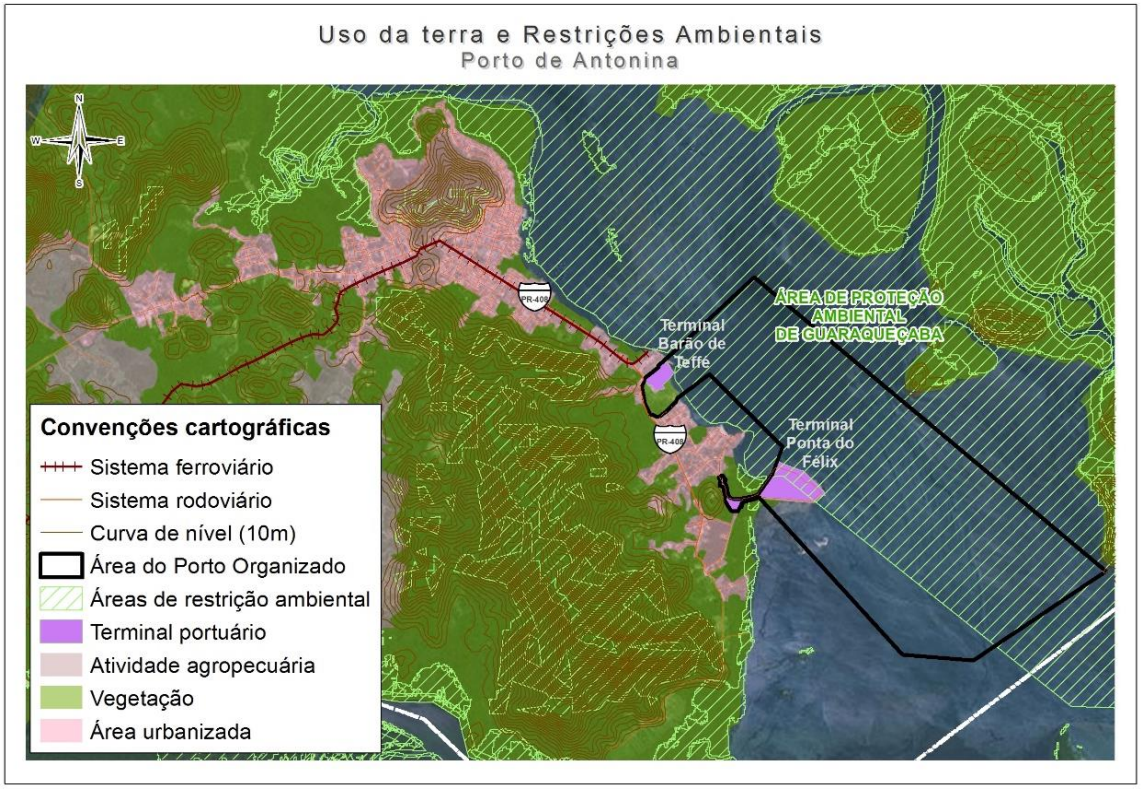


Figura 102 – Uso do solo e restrições ambientais.
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), Área do Porto Organizado de Antonina: Decreto de 11 de fevereiro de 2016; Sistema rodoviários: DNIT (2007), DEINFRA (2009) e OSM (2012); Ferrovias: ANTT (2006, 2008 e 2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Mobilidade Urbana

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para as obras de ampliação e modernização da estrutura da APPA (APPA, 2004), as rodovias PR-408 e BR-277, bem como os acessos no entorno portuário, não constituem estradas adequadas para o transporte de carga pesada, devido à sinuosidade das vias, à presença de rampas e às pontes que não foram projetadas para esse tráfego. O documento explicita que o acesso ao Porto se dá por duas cidades históricas e centenárias (Morretes e Antonina), cujo pavimento e estruturas não foram dimensionados para esta finalidade, tornando o trânsito ainda mais perigoso pela ausência de áreas de escape e de calçadas para a circulação de pessoas. Com objetivo de amenizar a situação, foram instalados quebra-molas para redução de velocidade; entretanto, além de muitas edificações serem centenárias e não possuírem afastamento de segurança regulamentar exigido entre edificações e estradas construídas para tráfego pesado, o impacto pontual da carga no pavimento faz vibrar as estruturas dos imóveis e, com isso, agrava os danos causados às construções. Além dos problemas para as estruturas dos imóveis, nota-se também o conflito entre o fluxo de caminhões, de automóveis, de pedestres e de ciclistas que compartilham as vias como espaço de circulação.

Essa situação data desde a implantação do Terminal Portuário da Ponta do Félix (TPPF) e é abordada pelo EIA/RIMA do TPPF elaborado em 1996 (TPPF, 1996), que indicada a necessidade de minimizar os impactos nas duas cidades por meio de uma condicionante, a qual solicita a construção de acesso rodoviário próprio para a atividade portuária. De acordo com a seção 2.1.4.1, já foi realizado

o EIA e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) analisa os possíveis traçados dessa rodovia, inclusive indica o mais adequado.

A preocupação por parte da APPA com a mobilidade do município resultou na elaboração de um projeto ao Governo do Estado do Paraná, que aborda uma ciclovia responsável por interligar os municípios Morretes e Antonina ao litoral, possibilitando o seu uso pela população e por trabalhadores do Porto que utilizam a bicicleta como meio de locomoção. Além desses benefícios, os 84 quilômetros de ciclovia irão fomentar a atividade turística na região. Antonina, assim como sua cidade vizinha, Morretes, possui potencial turístico devido às suas construções históricas, como os diversos monumentos e edificações – relacionadas, inclusive, com a identidade portuária do município –, como a Estação Ferroviária e o Complexo de Indústrias Matarazzo, além de belezas naturais como a Ponta da Pita e a Prainha (APPA, 2015e).

Sobre os impactos causados pela ferrovia, ressalta-se que apesar da linha férrea atravessar o meio urbano da cidade de Morretes e Antonina, como atualmente o trecho entre as duas cidades encontra-se desativado, não ocorrem conflitos na região.

Entorno Portuário

O Porto de Antonina se caracteriza pela distância entre os seus dois terminais (cerca de 2 km), conformando uma área que recebe diferentes tipos de impactos. Este espaço é marcado principalmente pelo uso residencial, com exceção de uma área conhecida como Ponta da Pita e da Prainha, que são lugares destinados ao turismo e ao lazer da população. Ainda pode ser citado o Complexo das Indústrias Matarazzo, localizado próximo ao Terminal Barão de Teffé, que se encontra desativado desde 1972 e é composto por edificações tombadas pelo IPHAN, sendo um exemplar da arquitetura industrial do início do século XX. Na Figura 103 podem ser visualizadas as imagens do TPPF, da Prainha e da Ponta da Pita.



Figura 103 – Terminal Portuário Ponta do Félix, Prainha e Ponta da Pita
Fonte: Prefeitura Municipal de Antonina (201?). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

As principais vias utilizadas para a mobilidade urbana no município são as mesmas utilizadas para o acesso aos terminais. No entorno portuário, a Rua Engenheiro Luís Augusto de Leão Fonseca liga os dois terminais e seu traçado está bem próximo às moradias. Isso afeta a estrutura dos imóveis,

potencializa acidentes viários e gera conflitos na mobilidade urbana, como já mencionado. A Figura 104 ilustra a localização da via e das áreas citadas.



Figura 104 – Entorno portuário em Antonina
Fonte: Correio do Litoral (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No último PDZ foram previstas obras de ampliação e modernização para o TPPF, que compreende a construção de mais um berço de atracação, dois armazéns e outras obras de melhorias estruturais, que se concretizadas, alterarão o contexto operacional existente. Além disso, uma área localizada no Terminal Barão de Teffé foi concedida para uma indústria metalomecânica por meio de cessão de uso onerosa e tem expectativa de iniciar a sua produção no horizonte de curto prazo.

A concretização desses novos investimentos poderá promover mudanças, principalmente na mobilidade e na economia do município. Sugere-se que esses investimentos venham acompanhados da execução de medidas mitigadoras, a fim de evitar o surgimento de novos conflitos e a intensificação dos já existentes, sobretudo nas questões dos acessos no entorno portuário e dos impactos na área residencial entre os dois terminais e no centro histórico.

2.4.4.3. Município do Pontal do Paraná

O município de Pontal do Paraná instituiu o seu Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) pela Lei Complementar nº 008, de 28 de outubro de 2014. A legislação atual do município prevê uma área própria para a atividade portuária, a Zona Especial Portuária (ZEP), caracterizada pelo espaço urbano destinado à instalação das atividades portuárias, das indústrias envolvidas no desenvolvimento dessa atividade, da indústria mecânica naval pesada, sendo todas relacionadas ao embarque e desembarque de cargas e passageiros, e de serviços marítimos em alto mar. Esses usos, bem como a articulação com a infraestrutura, objetivam a criação de uma região de atividades logísticas e portuárias separadas das atividades balneárias já consolidadas no município. Na Figura 105 é apresentado o Zoneamento Municipal incluindo a área onde está prevista a instalação do TUP em Pontal do Paraná.

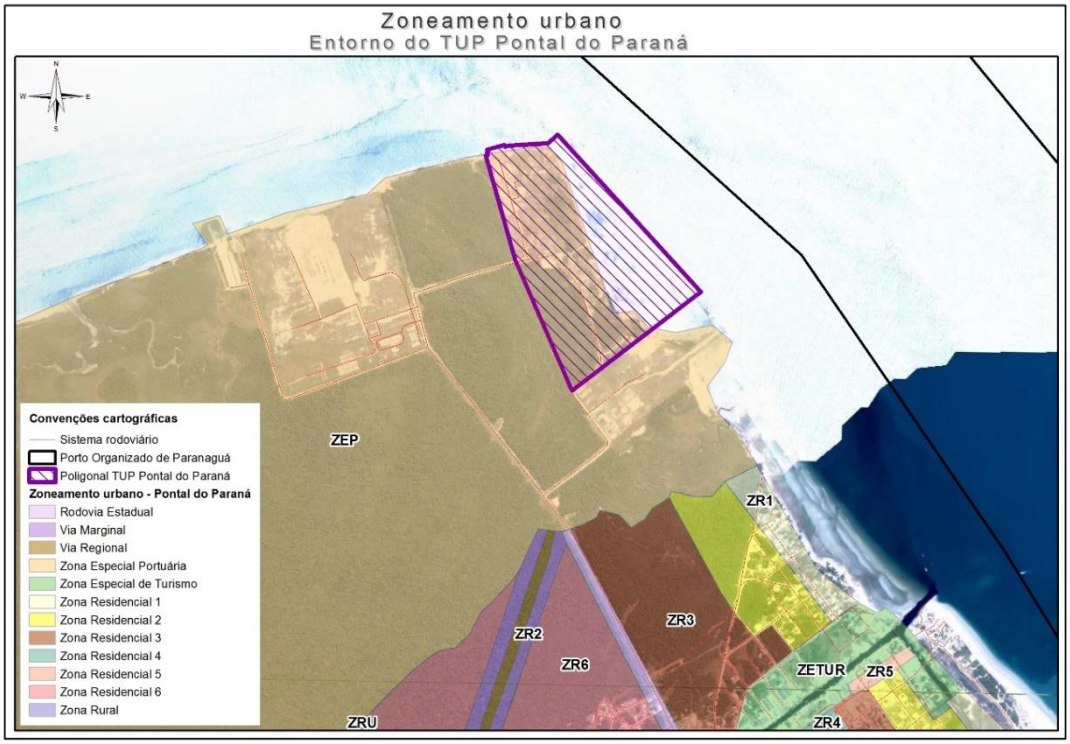


Figura 105 – Zoneamento Municipal – Pontal do Paraná
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), Área do Porto Organizado de Paranaguá: Decreto de 11 de fevereiro de 2016; Sistema rodoviários: DNIT (2007), DEINFRA (2009) e OSM (2012); TUP Pontal do Paraná: SEP; Zoneamento de Pontal do Paraná: Lei Complementar nº 001/07 e Mapa de Zoneamento (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com objetivo de minimizar a possibilidade de quaisquer conflitos, as áreas turísticas e residências foram mantidas afastadas das destinadas à atividade portuária. Além disso, o plano diretor propõe uma via de acesso (Via Portuária) contornando a área de maior densidade urbana do município, conforme apresentado na Figura 106.



Figura 106 – Pontal do Paraná: Zona Especial Portuária (ZEP)
Fonte: Imagem do satélite GeoEye (2001), TUP Pontal do Paraná: SEP/MTPA (2015); Zoneamento de Pontal do Paraná: Lei Complementar nº 001/07 e Mapa de Zoneamento (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O PDDI está preparando o município de Pontal do Paraná para receber investimentos no setor portuário, já que este possui características potenciais para esse tipo de atividade. No entanto observa-se, na Figura 105, a ausência de uma zona de amortecimento, seja de uso misto ou comercial, entre a área destinada à atividade portuária (ZEP) e as áreas destinadas ao uso residencial (ZR1, ZR2, ZR3 e ZR6). Nos futuros ciclos de desenvolvimento, como já ocorrido em outras regiões portuárias, há uma tendência de as instalações operacionais e áreas urbanizadas, neste caso de uso residencial, aproximarem-se, gerando potenciais conflitos que poderiam ser amenizados com a criação de uma zona de transição.

2.4.5. CONSIDERAÇÕES DA RELAÇÃO PORTO-CIDADE

A busca pela integração no planejamento, gestão e operações das políticas urbanas e portuárias é essencial para a harmonização da relação porto-cidade. 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 (vide Figura 107). Desse modo, acredita-se que, em muitos casos, a melhoria da comunicação e as ações conjuntas entre o Poder Público Municipal e a Autoridade Portuária tendem a potencializar o desenvolvimento dos municípios e do Complexo Portuário.

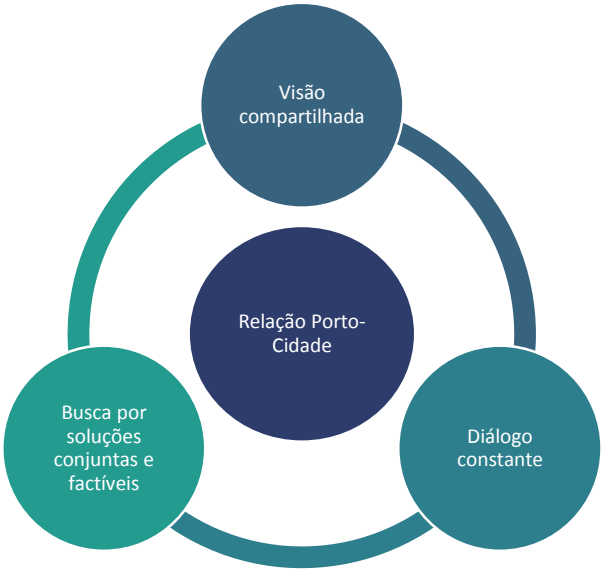


Figura 107 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No caso específico do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, existem diversos projetos e programas realizados pela Autoridade Portuária e seus intervenientes, não somente os que são requisitos para as licenças ambientais, mas também outros de caráter mitigatório e que visam contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região. No que diz respeito à interação porto-cidade, a continuidade desses programas contribui para o estabelecimento de uma relação benéfica entre as atividades portuárias e a população dos municípios do entorno. Do mesmo modo, têm sido realizadas obras de melhorias em infraestruturas de apoio à atividade portuária, como a restauração de vias de acesso e iniciativas de harmonização com o espaço urbano, como o projeto do complexo turístico, a realocação de comunidades próximas às zonas operacionais e ações ambientais diversas.

Em Paranaguá, foram realizadas medidas importantes visando a organização do fluxo dos veículos de carga e melhoria da mobilidade urbana no município, tais como a definição de vias prioritárias para o acesso ao Porto, a ampliação do Pátio de Triagem e a implantação de estacionamentos pulmões próximos aos *gates*. Após essas ações, torna-se importante a realização de um trabalho conjunto entre o Poder Público Municipal e a Autoridade Portuária, para avaliar o sucesso dessas iniciativas e definir os próximos passos para que resultados satisfatórios sejam alcançados e outras deficiências sejam sanadas. Outra ação significativa é o diálogo contínuo entre Autoridade Portuária, Poder Público, população e demais intervenientes, sobre a realocação das comunidades inseridas dentro ou próximas às áreas operacionais. Para a resolução dessas situações, cuja solução envolve a mobilização de diferentes agentes, seria construtiva a criação de Grupos Externos de Trabalho (GET).

Em Antonina, a atividade portuária possui relevância significativa para a economia do município. Há uma expectativa, tanto da Autoridade Portuária quanto dos poderes públicos municipal e estadual, de um acréscimo na movimentação de cargas por meio da infraestrutura portuária local para os próximos anos. No entanto, ainda hoje nota-se a presença de conflitos apontados em análises técnicas e em instrumentos de planejamento realizados na década de 1990, período de retomada das operações no município. Dessa forma, caso haja os investimentos em infraestrutura portuária para promover melhores condições operacionais e aumento da capacidade, estes devem ser acompanhados de investimentos estruturantes no município, sobretudo os que visam a adequação dos acessos no entorno portuário. Demonstram-se necessárias, também, ações de mitigação aos impactos presentes na região residencial entre os dois terminais (Terminal Barão de Teffé e TPPF), e de preservação dos edifícios históricos e demais áreas turísticas do município.

O município de Pontal do Paraná tem sido visto como uma possibilidade para a expansão do Complexo Portuário paranaense. Observa-se que o município possui características potenciais para esse tipo de atividade e vem se preparando para receber investimentos nesse setor. Em seu novo PDDI, datado do final de 2014, instituiu-se a ZEP, que objetiva a criação de uma região de atividades logísticas e portuárias separadas das atividades balneárias e residenciais já consolidadas no município. Ressalta-se que uma ação importante seria fomentar a criação de uma região de amortecimento entre as áreas zoneadas para uso portuário e residencial. A ausência desse espaço de transição poderá acarretar conflitos futuros, mediante o provável crescimento da atividade portuária e a possível expansão imobiliária no município.

Por fim, observa-se que, embora grande parte das atividades realizadas pelos portos paranaenses estejam voltados a um contexto global, nota-se a dinamização da economia local a partir dessas atividades. Ressalta-se, nesse sentido, o papel da Autoridade Portuária e do Poder Público Estadual, pois ambos se demonstram preocupados com a importância do setor portuário para o desenvolvimento regional. Em consonância, os poderes públicos municipais das três cidades portuárias analisadas demonstram reconhecimento da importância dessa atividade para os seus municípios, o que está, inclusive, relatado nos planos diretores municipais. Além disso, demonstram abertura para o diálogo e para a realização de ações que venham a contribuir para a harmonização das dinâmicas urbanas e portuárias.

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. Por último, é feita uma análise financeira da Autoridade Portuária.

2.5.1. GESTÃO DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

A exploração e administração dos Portos de Paranaguá e Antonina foi delegada pela União, por intermédio do Ministério dos Transportes, ao Estado do Paraná, com interveniência da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), por meio do Convênio de Delegação nº 37/2001. Sua vigência é de 25 anos, contados a partir do dia primeiro de janeiro de 2002, podendo ser prorrogado por igual período, na forma da Lei nº 9.277/1996.

A APPA é uma empresa pública, consolidada pela Lei nº 17.895/2013, por meio da qual o Governo do Estado do Paraná teve autorização para transformar a APPA de autarquia para empresa pública, sob a mesma denominação, com sede e foro na cidade de Paranaguá, prazo indeterminado de duração, e com o objetivo de explorar os portos de Paranaguá e Antonina nos termos do Convênio de Delegação nº 37/2001.

O processo de transformação de autarquia para empresa pública teve como principal motivo os problemas na gestão de pessoal da APPA, que em 22 anos gerou um passivo de mais de R$ 1,3 bilhão em ações trabalhistas, além do desalinhamento dessa Autoridade Portuária com o marco legal dos portos de 1993 e de 2013. Com isso, após debates com órgãos do Governo do Estado do Paraná, como as Secretarias de Administração e Planejamento, a Procuradoria Geral e a Previdência do Estado, bem como com o próprio governador, chegou-se ao consenso de alterar a natureza jurídica da APPA como forma de consolidar um padrão no regime trabalhista dos funcionários.

O Decreto nº 11.562, de 3 de julho de 2014, aprovou o novo Estatuto da Autoridade Portuária e consolidou a implantação da APPA como empresa pública. Além disso, esse decreto também autorizou a APPA a constituir um novo quadro de pessoal, baseado nas atividades desempenhadas por ela como Autoridade Portuária.

Segundo o novo Estatuto, implantado pelo Decreto nº 11.562/2014, a APPA tem como objetivo administrar os Portos Organizados de Paranaguá e Antonina, bem como as demais instalações portuárias públicas localizadas no Estado do Paraná. O estatuto ainda define o capital social da APPA em R$ 1 bilhão, totalmente integralizado e exclusivo ao estado do Paraná, sendo formado pelos bens e direitos sub-rogados da autarquia, pelos equipamentos, móveis e imóveis em utilização e de propriedade da autarquia, e por outros valores que podem ser incorporados.

A transformação da APPA em empresa pública gerou mudanças em sua estrutura organizacional, a qual foi consolidada conforme o organograma da Figura 108.

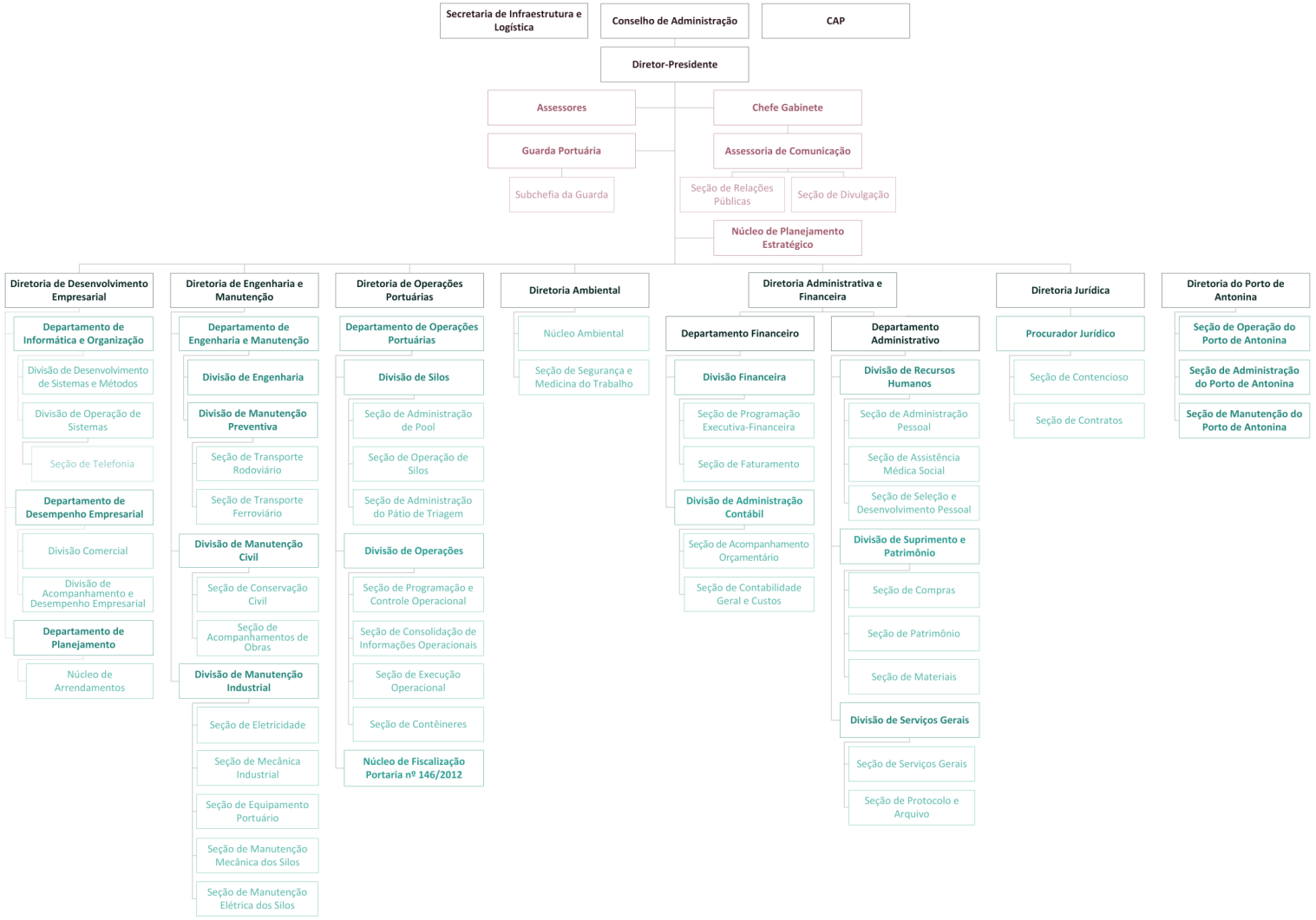


Figura 108. Organograma da APPA
Fonte: APPA (2015)

A nova estrutura organizacional da APPA é recente, reformulada a partir da mudança da natureza jurídica da Autoridade Portuária. Todavia, seu organograma poderá ainda passar por nova transformação, a qual prevê a exclusão de diretorias intermediárias a fim de enxugar toda a estrutura organizacional, bem como reduzir o quadro de gerências.

A APPA interliga-se à Secretaria de Infraestrutura e Logística do Estado do Paraná por meio do Conselho de Administração (CONSAD), localizado no topo de seu organograma. O CONSAD toma todas as decisões referentes aos negócios do porto, bem como aprova gastos acima de R$ 500 mil. A existência do referido Conselho é uma exigência do art. 7º da Lei nº 17.895/2013, que autorizou a transformação da APPA de autarquia para empresa pública. A atuação do CONSAD, segundo a APPA, tem permitido um maior controle de gestão e uma melhor governança por parte da Autoridade Portuária.

O Conselho da Autoridade Portuária (CAP), por sua vez, a partir da Lei nº 12.815/2013, passou a ter caráter consultivo, auxiliando a Presidência da Autoridade Portuária na administração do porto e nas tomadas de decisão.

Além do CAP, tem influência sobre a APPA o Conselho de Controle das Empresas Estaduais (CCEE), criado em abril de 2015. A Deliberação Normativa CCEE nº 001/2015 dispõe sobre as normas gerais a serem observadas pelas empresas das quais o Estado é acionista controlador, direta ou indiretamente.

2.5.1.1. Modelo de Gestão

Atualmente, em linhas gerais, a APPA segue o modelo *landlord* (WORLD BANK, 2007), em que 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 rodoviários e ferroviários, dos acessos internos, entre outros. Além disso, compete à iniciativa privada, por meio de operadores portuários, explorar as operações e as instalações de armazenagem do porto, oferecendo a superestrutura necessária às suas atividades.

Antes do Acordo de Cooperação Técnica celebrado entre a APPA e a Associação dos Operadores do Corredor de Exportação (AOCEP) em 10 de maio de 2014, a Autoridade Portuária ainda operava a área do Silão do Porto de Paranaguá, mantendo funcionários e arcando com os custos de operação. No entanto, esse acordo repassou tais responsabilidades à AOCEP pelo período de cinco anos, ficando a cargo da APPA apenas a fiscalização das operações e a manutenção das benfeitorias e dos equipamentos da área.

O complexo do corredor de exportação é composto por um conjunto de silos horizontais e verticais ligados ao cais do porto através de um sistema de correias transportadoras públicas que interligam o conjunto de armazéns a seis *shiploaders* distribuídos entre três berços de atracação. Já a AOCEP é uma entidade associativa, sem fins lucrativos, localizada em Paranaguá, que congrega todos os terminais do complexo graneleiro, bem como todos os operadores portuários privados que se utilizam de suas instalações públicas e privadas.

O Acordo de Cooperação Técnica entre a APPA e a AOCEP não prevê contrapartida ou ressarcimento da associação à Autoridade Portuária, ficando todo e qualquer pagamento a fundo perdido. Todos os serviços objeto desse acordo operacional (tais como operação das

áreas, recepção de carga, emissão de notas fiscais, controle das guaritas de recepção e expedição do pátio de triagem, serviços de manutenção e proteção ao meio ambiente) são realizados pelos operadores portuários signatários, sob sua exclusiva responsabilidade, conta e risco, sem qualquer ônus ou obrigação operacional para a APPA. Esta, por outro lado, é a detentora do complexo, sendo responsável também pela execução de ampliações e intervenções estruturais para ganhos de capacidade operacional e de produção no sistema.

Percebe-se, portanto, que a superestrutura cuja exploração foi transferida pela APPA à AOCEP constitui uma exceção ao modelo *landlord*, pois ainda são de propriedade da Autoridade Portuária. Esse envolvimento da APPA com superestrutura em áreas não arrendadas é uma característica do modelo de gestão portuária denominado *tool port* (WORLD BANK, 2007). Esse modelo tem como ponto fraco a fragmentação da responsabilidade pelo manuseio da carga, o que pode gerar conflitos entre pequenos operadores; investimentos subdimensionados e barreiras ao desenvolvimento de operadores privados fortes.

2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário

As informações sobre os contratos de arrendamento no porto de Paranaguá são apresentadas na Tabela 120 e na Figura 109.

Empresa	Nº do contrato	Término do contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste	MMC	Situação atual
Cattalini	014/1999	05/04/2019	1.600,00	Fixo mensal: R$ 2.432,00	IGP-M	-	Regular
Centro Sul	87/25/00	Final do processo judicial	10.708,60	Fixo mensal: R$ 14.426,32	IGP-M	-	Em processo judicial
Cotriguaçu	Contrato de Transição nº 040/2015	Até o encerramento do processo licitatório da área	13.329,24	Fixo mensal: R$ 68.739,00	IGP-M	200.000 t/180 dias	Em licitação
Fospar	016/1998	24/10/2024	84.525,00	Fixo mensal: R$ 17.745,00; variável: R$ 1,00/t	IGP-M	700.000 t/ano	Regular
Interalli	002/1994	10/01/2032	20.350,00	Fixo mensal: R$ 7.017,45	IGP-M	430.000 t/ano	Regular
Louis Dreyfus	001/1994	05/01/2024	18.888,00	Fixo mensal: R$ 18.331,11.			Regular
Marcon	039/1997	17/08/2017	6.651,00	Fixo mensal: R$ 6.135,00; variável: R$ 1,51/t movimentada	IGP-M	60.000 t/ano	Regular
Martini	087/2002	30/06/2022	6.000,00	Fixo mensal: R$ 15.100,00	IGP-M	60.100 t/ano	Regular
Transpetro	015/2006	01/12/2030	182.841,46	Fixo mensal: R$ 164.556,93; variável: R$ 0,72/t	IGP-DI	1.000.000 t/ano	Regular
Rocha Top	115/2002	15/09/2022	5.000,00	Fixo mensal: R$ 18.750,00	IGP-M	70.000 t/ano	Regular
TCP	020/1998	12/04/2023	302.880,00	Fixo mensal: R$ 151.440,00; variável: R$ 15,00/contêiner	IGP-M	100.000 TEUs/ano e 12.000 veículos/ano	Regular
União Vopak	010/1993	Até que seja concluída a licitação para arrendamento da área	22.384,00	Fixo mensal: R$ 26.977,24	IGP-M	80.000 t/ano	Em licitação
Volkswagen	009/1998	18/02/2013	120.000,00	Fixo mensal: R$ 130.000,00; variável: R$ 2,15/veículo	IGP-M	105.000 veículos/ano	Vencido
Pasa	013/1999	07/03/2024	9.033,15	Fixo mensal: R$ 10.000,00	IGP-M	201.000 t/ano	Regular
COAMO	Contrato de Transição nº 020/2015	Até o encerramento do processo licitatório da área	42.203,25	Fixo mensal: R$ 37.982,93	IGP-M	100.000 t/180 dias	Em licitação
COAMO	067/1998	19/10/2023	8.724,60	Fixo mensal: R$ 6.000,00	IGP-M		Regular
Cargill	013/2001	04/03/2016	3.361,50	Fixo mensal: R$ 6.723,00	IGP-M		Regular
Bunge	008/1993	18/12/2012	780,00	Fixo mensal: R$ 1.794,00	IGP-M	350.000 t/ano	Vencido
Bunge	Contrato de Transição nº 067/2015	180 dias contados a partir do dia 12 de outubro de 2015	23.486,00	Fixo mensal: R$ 151.014,98	IGP-M	200.000 t/180 dias	Em licitação

Tabela 120 - Contratos de Arrendamento Paranaguá
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 109. Localização dos Arrendamentos de Paranaguá
Fonte: APPA (2015)

Os contratos de arrendamento da APPA apresentados na Tabela 120 preveem o pagamento de valores fixos e variáveis. Os arrendamentos que não possuem valor variável especificado na tabela pagam, como contrapartida, os valores estabelecidos nas Tabelas Tarifárias do Porto Público, de acordo com o serviço utilizado.

O Terminal Cattalini é um Terminal de Uso Privado (TUP), autorizado por meio do Contrato de Adesão nº 065/2015 e que possui 52,7 mil m² de área destinada à movimentação e armazenagem de granel líquido. Ele também mantém um contrato de arrendamento com a APPA de uma área de 1.600 m² para a instalação de um estacionamento de veículos leves.

O arrendamento da área ocupada pela empresa Centro Sul Serviços Marítimos Ltda. foi inicialmente concedido à Mundial de Serviços Marítimos Ltda. por meio do contrato nº 87/025/00, de 5 de março de 1987, sendo posteriormente transferido à Centro Sul. Em 9 de março de 2013, foi celebrado um contrato de arrendamento de caráter emergencial que visava postergar o prazo do arrendamento por 180 dias. Todavia, em 24 de março de 2014, uma liminar anulou as prerrogativas desse contrato emergencial e decretou que fossem retomadas e mantidas as cláusulas do contrato originário (87/025/00) pelo período em que transcorresse o processo judicial.

Além dos arrendamentos listados, no momento da realização do presente diagnóstico, a APPA possuía um Termo de Cessão de Uso e Responsabilidade não oneroso com o Órgão de Gestão de Mão de obra do Trabalho Portuário e Avulso do Porto Organizado de Paranaguá e Antonina (OGMO/PR), o qual foi assinado em 12 de abril de 2010, com término estabelecido para 11 de abril de 2015. O objeto desse contrato foi a utilização do Armazém 5C, de 1.728,36 m², no Porto de Paranaguá, para requisição, habilitação e escalação dos TPAs.

Na Tabela 121 e na Figura 110, são apresentadas as áreas passíveis de arrendamento no porto de Paranaguá.

Área/localização	Uso	m²
Área 1 Vila da Madeira Lote 01	Granéis Líquidos	45.049
Área 1 Vila Becker Lote 02	Granéis Líquidos	106.526
Área 1 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Líquidos	5.612
Área 1 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Líquidos	6.612
Área 3 Terminal Público de Álcool	Granéis Líquidos	56.340
Área 4 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	9.084
Área 4 Sindicato Lote	Granéis Sólidos para Exportação	26.559
Área 5 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	12.084
Área 5 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	12.084
Área 5 Seção de Transportes da APPA	Granéis Sólidos para Exportação	20.895
Área 6 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	10.184
Área 08 Armazéns 2 e 3 no Cais	Carga Geral	27.530
Área 09 Pátio de Veículos (Taquará)	Veículos	28.280
Área 09 Projetada p/ Correias Transportadoras	Granéis Sólidos para Importação	1.850
Área 10 Sede da APPA		31.071
Área 10 Área Projetada para Correias Transportadoras	Granéis Sólidos para Importação	2.510
Área 11 Terminal para Granéis Sólidos - COREX	Granéis Sólidos para Exportação	22.852
Área 14 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	8.332
Área 12 Armazéns 12 e 13 no Cais COREX	Granéis Sólidos para Exportação	39.510
Área 12 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Importação	11.832
Área 13 Silo Público Vertical (silão)	Granéis Sólidos para Exportação	18.572
Área 11 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	8.332
Área 15 Projetada p/ Construção de píer	Granéis Sólidos para Exportação	8.832
Área 16 ao Sul do Tecon	Pátio Horizontal para Veículos	120.000
Área 17 ao Sul do Tecon	Pátio Vertical para Veículos	24.700
Área 18 a Sudeste do Tecon	Apoio Náutico e Convivência	310.000
Área 19 a Leste da Volkswagem	Terminal de Passageiros	60.000
Área 20 Terminal Público de Fertilizantes	Granéis Sólidos Minerais	6.000

Tabela 121 - Áreas Arrendáveis no Porto de Paranaguá
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



LEGENDA

1 Área 8 - Az's 2 e 3 no Cais
2 e 3 Área 5 - Seção de Transportes da APPA
4 Área 9 - Pátio de Veículos (Taquará)
5 Área 10 - Sede da APPA
6 Área 20 - Terminal Público de Fertilizantes
7 Area 13 - Silo Público Vertical (Silão)
8 Área 11 - Terminal para Granéis Sólidos - COREX
9 Área 12 - Armazéns 12 e 13 no Cais - COREX
*Projetada para a construção do Pier
**Projetada para Correias Transportadoras

Figura 110. Localização das Áreas Arrendáveis de Paranaguá
Fonte: APPA (2015)

As informações sobre o contrato de arrendamento no Porto de Antonina são apresentadas na Tabela 122 e na Figura 111.

Empresa	Ponta do Félix
Nº do Contrato	nº 003/1995
Término do Contrato	26/04/2022
Área (m²)	124.169
Valor mensal	R$ 24.136,80
Data base	2010
MMC	1.985.000 t/ano
Último Aditivo	10º T.A. 27/12/2010

Tabela 122 - Arrendamento Porto de Antonina
Fonte: APPA(2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 111. Localização das Áreas de Antonina
Fonte: APPA (2015)

Como é possível observar, a área do Terminal Barão de Teffé, ilustrada na Figura 111, está passível de arrendamento no Porto de Antonina.

Área/localização	m²
Terminal Barão de Teffé	32.000

Tabela 123 - Áreas Arrendáveis no Porto de Antonina
Fonte: APPA ((2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Recentemente, a APPA realizou um mapeamento das instalações retroportuárias existentes nos portos sob sua administração. Já foi realizado o levantamento das instalações de armazenagem e de apoio logístico, bem como a classificação das instalações de acordo com a finalidade, restando apenas o seu mapeamento georreferenciado.

2.5.1.3. Instrumentos de Planejamento e Gestão

O último Plano Mestre dos portos de Paranaguá e Antonina foi publicado em 2013. Já o PDZ está em processo de validação pela SEP/MTPA e tem previsão de ser publicado em 2016.

Na Tabela 124, são apresentados os fundamentos do planejamento estratégico da APPA, formados pela missão, pela política de qualidade, pelos objetivos estratégicos e pelas metas.

	Descrição
Missão	Promover a segurança portuária, coordenando e fiscalizando os acessos e a circulação no Porto de Paranaguá, visando ser referência nacional no setor.
Política de Qualidade	Promover a segurança portuária, regulando, coordenando e fiscalizando o acesso terrestre e a circulação ao Porto de Paranaguá e Antonina, buscando a melhoria contínua da qualidade nas operações portuárias e o atendimento aos requisitos aplicáveis ao Sistema de Gestão de Qualidade.
Objetivos Estratégicos	» Ser referência nacional de segurança na circulação e no acesso terrestre. » Consolidar uma gestão pública de segurança portuária norteada por um sistema de normas e procedimentos de acesso e circulação no Porto de Paranaguá e Antonina e no centro administrativo.
Metas	» Manter as certificações alcançadas no controle de acesso e circulação, buscando a melhoria contínua dos acessos à área primária e ao centro administrativo. » Treinar e reciclar continuamente todas as pessoas envolvidas no processo de controle de acesso e circulação. » Alcançar um índice de 85% de satisfação do Prestador de Serviço, Exportador/Importador no quesito acesso. » Prover acesso em tempo adequado, no máximo cinco minutos, observando todas as normas e os procedimentos do processo. » Buscar a melhoria contínua nos processos de manutenção e atualização dos equipamentos utilizados no controle de acessos.

Tabela 124 - Fundamentos do Planejamento Estratégico – APPA
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Percebe-se na, Tabela 124, que o planejamento estratégico da APPA tem como foco as questões de segurança, acesso e circulação. Quanto às metas, não foi identificada, no diagnóstico, a existência de indicadores para o acompanhamento de cada uma das metas estabelecidas.

As ações comerciais da APPA são de competência do Departamento de Desempenho Empresarial. Elas são realizadas em conjunto com os operadores, mas, como se trata de ações pontuais, não há um planejamento estruturado para elas e nem procedimentos previamente definidos e formalizados para a avaliação de seus resultados. O Porto também não possui um planejamento de *marketing* formalizado.

No que se refere à atração de novos tipos de carga, o porto participa, anualmente, da feira Intermodal *South America*, em São Paulo. Também é realizado o projeto "Porto no Campo", que promove a aproximação e o diálogo com o setor produtivo do interior do estado do Paraná. O objetivo desse projeto é apresentar os portos do Paraná aos possíveis operadores e arrendatários, bem como aos armadores e aos proprietários de mercadorias (exportadores e importadores); mostrar as iniciativas de modernização e ampliação; e identificar as demandas dos usuários. Outra ação citada foi a realização de contatos com os clientes a partir da identificação de oportunidades ou problemas por meio do histórico de movimentação de cargas. Esse tema é responsabilidade da Diretoria de Desenvolvimento Empresarial e, portanto, depende de suas ações.

Os indicadores monitorados pela APPA são referentes à movimentação de cargas, aos resultados econômico-financeiros e à produtividade. Entre os indicadores de produtividade monitorados, podem ser citados os de produtividade por hora por *shiploader*; produtividade por berço; produtividade por navio; produtividade dos terminais; tempos de fundeio; tempos de atracação; e tempos de parada. Na importação (fertilizantes), as informações são coletadas em tempo real, de forma automatizada. Já na exportação, é feito o monitoramento do estoque de

carga de cada terminal para o controle do fluxo de veículos (puxada ao porto). A partir dos resultados dos indicadores, são realizadas ações para a melhoria da gestão e o aumento da produtividade.

O sistema de informação utilizado atualmente pela APPA é o APPA *Web*, sistema de gestão (ERP), que começou a ser implantado em setembro de 2014. Atualmente, encontra-se totalmente implantado apenas o módulo de gestão das operações. No momento de realização da presente análise, o módulo de faturamento, o qual alimentará o módulo financeiro e contábil do sistema, e o módulo de estatística, que será municiado pelas informações advindas do faturamento, ainda não haviam sido implantados. O módulo de Recursos Humanos, por sua vez, encontrava-se em processo licitatório. Cabe salientar que não há integração entre o APPA *Web* e o sistema Porto Sem Papel (PSP). Está em andamento, também, a implementação da certificação ISO 9001 e do Sistema de Gestão e Qualidade para projetos ambientais e de segurança.

2.5.2. RECURSOS HUMANOS

A APPA possui 472 funcionários, dos quais 57% estão alocados no setor operacional, 19% no setor de segurança portuária e 14% na área administrativa, como pode ser observado na Gráfico 43.

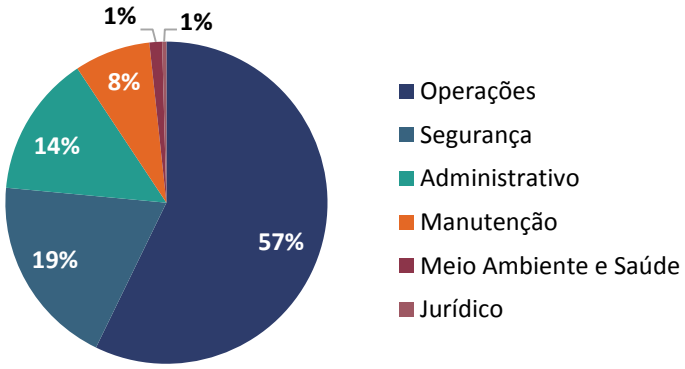


Gráfico 43 - Distribuição do Pessoal por Setor na APPA
Fonte: Fornecido pela APPA

O setor operacional da APPA é responsável por atividades relacionadas à administração de silos e pátio de contêineres, triagem de cargas, programação e controle das operações e fiscalização. Do total de funcionários, 22% ocupam cargos de confiança, a saber: diretor, procurador jurídico, chefe, coordenador operacional, assessores da presidência e secretários (de departamentos, superintendência ou diretoria). Os demais cargos, como engenheiro, técnico, programador, eletricista, conferente, guarda, operador, auxiliar, entre outros, são ocupados por funcionários de carreira.

Cerca de 41% dos trabalhadores possuem idade entre 51 a 60 anos; e 32%, idade entre 41 e 50 anos. Assim, a maior parte dos funcionários (73%) possui entre 41 e 60 anos. A Gráfico 44 apresenta a quantidade de funcionários por intervalo de idade.

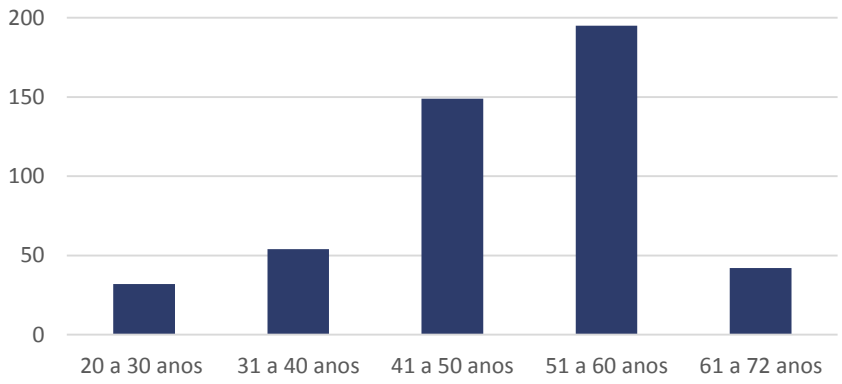


Gráfico 44 - Idade do Quadro de Pessoal da APPA
Fonte: APPA (2015)

Quanto ao tempo de serviço, observa-se que há uma predominância de funcionários antigos, com tempo de trabalho na APPA entre 23 a 28 anos, conforme mostra a Gráfico 45.

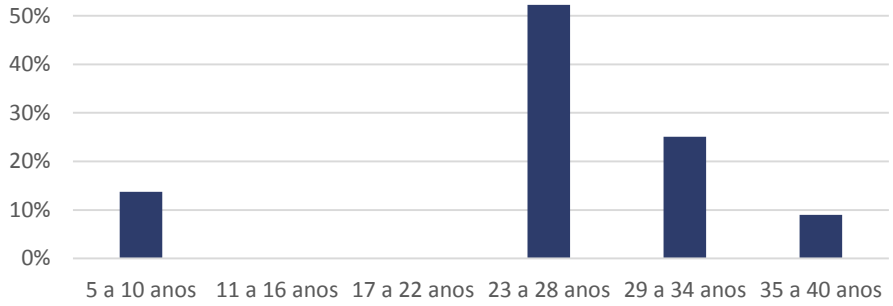


Gráfico 45 - Tempo de Serviço do Pessoal da APPA
Fonte: APPA (2015)

O nível salarial bruto do pessoal da APPA varia de R$ 3.600,00 a R$ 64.800,00, conforme o cargo ocupado. Os cargos de maior faixa salarial são os de diretor e engenheiro. Na Gráfico 46, visualiza-se a proporção de pessoal em cada faixa de salário bruto.

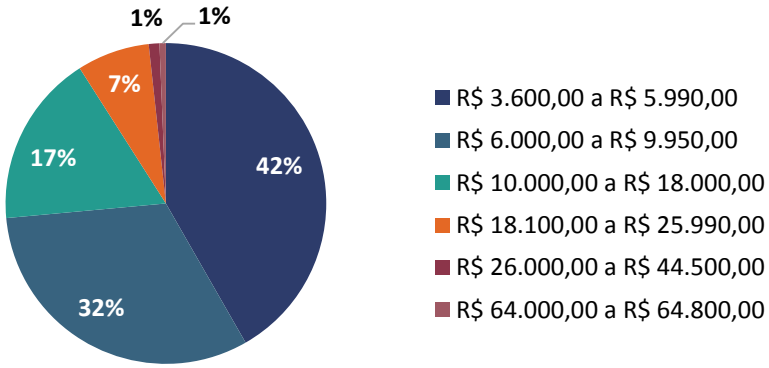


Gráfico 46 - Salário Bruto do Pessoal da APPA
Fonte: APPA (2015)

Devido aos problemas com processos trabalhistas, a APPA tem empreendido esforços na reestruturação do quadro de pessoal, processo que possui quatro frentes:

1. Plano de Desligamento Incentivado (PDI);
2. Alocação das pessoas às suas devidas atribuições, evitando problemas decorrentes de desvios de função;
3. Controle e redução de horas extras; e
4. Redução de adicionais noturnos, decorrente de um maior controle nas escalas de trabalho.

O PDI ocorreu entre os meses de dezembro de 2014 e fevereiro de 2015. A partir desse Plano, foram desligadas 234 pessoas, e o valor gasto com os desligamentos foi de R$ 80 milhões – dos quais 2/3 já haviam sido amortizados no mês de novembro de 2015 –, com prazo estimado de 18 meses para sua amortização. Devido a restrições legais, não houve realocação de funcionários.

Além das pessoas desligadas, mais 150 formalizaram interesse, o que geraria a necessidade de mais R$ 33 milhões de investimento. Assim, essa segunda fase do PDI acabou não sendo implantada.

As demais etapas da restruturação estavam em desenvolvimento no momento da realização do diagnóstico, como consequência do novo Plano de Cargos e Salários (PCS) da APPA.

O programa de capacitação do Porto também está inserido no trabalho de reestruturação desenvolvido na APPA. Todavia, como tal programa depende da implantação do novo PCS, ele pode ser considerado uma ação a longo prazo.

Portanto, os treinamentos ainda são realizados de forma pontual, quando há oferta de cursos por parte do governo, e não há acompanhamento e avalição de seus resultados. Essa situação tende a se alterar com a conclusão do estudo que está sendo realizado e a implantação do novo PCS. Ademais, um ponto importante ressaltado pela APPA diz respeito ao fato de os treinamentos dependerem de processos licitatórios, o que dificulta sua implantação.

2.5.3. ANÁLISE FINANCEIRA

Entre o período de 2010 e 2014, a APPA passou por dois processos de reestruturação contábil. O primeiro ocorreu entre 2010 e 2011, quando houve alteração da secretaria estadual à qual estava vinculada, passando da Secretaria de Estado dos Transportes para a Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SEIL). Assim, houve a transição de contas de uma secretaria para outra, porém, não ocorrendo qualquer prejuízo à comparação histórica dos valores contabilizados.

O segundo processo de reestruturação contábil ocorreu em setembro de 2014, quando a APPA realizou a alteração do seu regime jurídico, passando de autarquia para empresa pública. Ou seja, a partir daquele mês, a Autoridade Portuária deixou de reconhecer gastos e receitas pelo regime de caixa, o qual é predominante na contabilidade pública para apropriá-los pelo regime de competência, pela lógica empresarial de contabilização.

Ressalta-se que a Autoridade Portuária ainda não possui um sistema de custeio. Segundo a APPA, ele será implantado após a restruturação de seu quadro de pessoal, em decorrência do novo PCS.

A seguir, é apresentada a análise dos indicadores financeiros, dos gastos e das receitas da APPA para os anos de 2010 a 2014. Os dados tiveram como fonte os demonstrativos financeiros fornecidos pela Administração, quais sejam: plano de contas, balancete, balanço orçamentário, demonstrativos de fluxo de caixa, balanço patrimonial e balanço financeiro.

Destaca-se que foram avaliados apenas os fluxos orçamentários, sendo desconsideradas, portanto, receitas e despesas extra orçamentárias.

2.5.3.1. Indicadores Financeiros

A análise da situação financeira da APPA por meio de indicadores financeiros apresenta a sua liquidez e sua capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo, considerando o período de 2010 a 2014. Ressalta-se que, para o ano de 2014, foram considerados os registros até o mês de setembro, pois, após esse período, houve uma reestruturação contábil, não permitindo a comparação dos indicadores.

Indicadores de Liquidez

Os indicadores de liquidez evidenciam o grau de solvência da empresa, representando a sua capacidade de pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. Na análise, foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata. A Gráfico 47 apresenta a evolução desses indicadores.

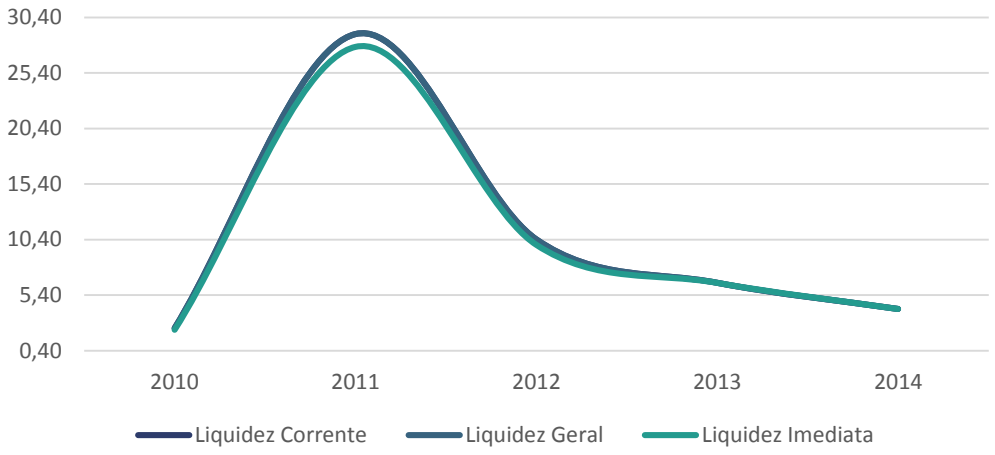


Gráfico 47 - Evolução dos indicadores de liquidez da APPA
Fonte: Dados APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os diferentes indicadores de liquidez da APPA apresentam uma mesma trajetória pelo fato de o ativo circulante ser quase totalmente preenchido pela conta de disponíveis em caixa, favorecendo um maior nível de liquidez. Por esse motivo, o indicador de liquidez geral se sobrepõe ao de liquidez corrente. Além disso, o passivo da APPA forma-se, totalmente, pelas contas do passivo circulante.

O crescimento da liquidez de 2010 para 2011 deveu-se à diminuição em cerca de 90% do passivo total, referente, principalmente, à rubrica Contas a Pagar, que reduziu seu saldo de R$ 178,6 milhões em 2010 para R$ 232 mil em 2011. Esse resultado foi, também, influenciado pelo aumento da movimentação de cargas no período em mais de 20%. Porém, mais relevante do que isso foi a ampliação em 37% nas receitas patrimoniais com valores mobiliários. Essas receitas foram resultado de aplicações financeiras possibilitadas pela maior destinação de recursos a esse fim, em detrimento de investimentos no porto.

Em 2012, ocorreu um novo processo de elaboração de projetos de investimentos para os portos da APPA, os quais foram implementados a partir de 2013, quando se observou um

crescimento de cerca de 75% no passivo circulante, porém, ainda representando a metade do montante observado em 2010.

Dessa forma, os indicadores de liquidez decresceram de 2012 a 2014, em decorrência do aumento do passivo circulante. Apesar disso, os índices permaneceram em patamares superiores ao observado em 2010, alcançando, em 2014, um valor de 4,16 no indicador de liquidez geral, o que indica que a Administração Portuária dispunha de R$ 4,16 em ativos (99,8% desse valor em Caixa) para cada R$ 1,00 de passivo, o qual era totalmente composto por passivo circulante (obrigações com vencimento máximo de 12 meses).

Indicadores de Estrutura de Capital

Os indicadores de estrutura de capital evidenciam o grau de endividamento da entidade, em decorrência da origem dos capitais investidos no patrimônio. Na Gráfico 48, são apresentados os indicadores de endividamento geral, participação de capitais de terceiros e imobilização do patrimônio líquido.

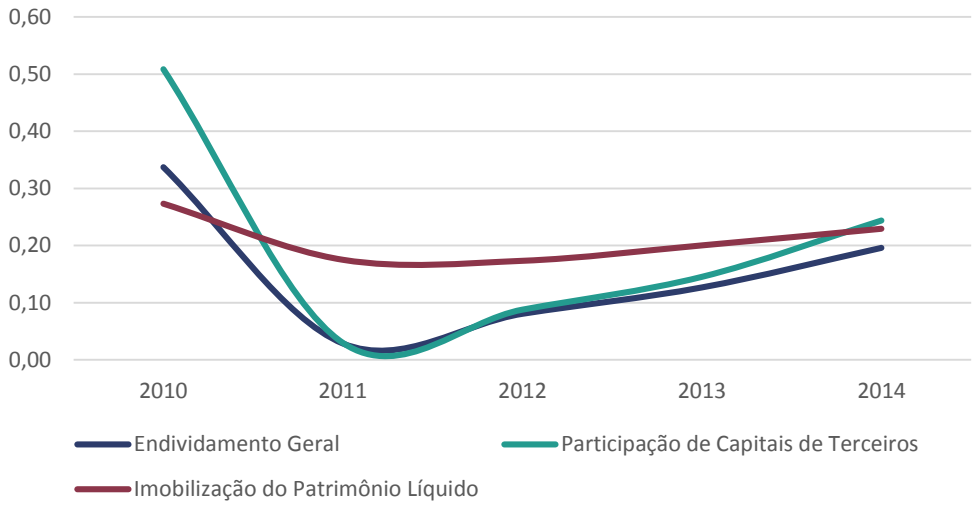


Gráfico 48 - Evolução dos indicadores de estrutura de capital da APPA
Fonte: Dados APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os indicadores de endividamento geral e participação de capital de terceiros apresentam trajetórias próximas durante o período de 2010 a 2014. Considerando que o primeiro indicador é a razão entre a soma dos valores de passivo circulante e não circulante e o passivo total, a predominância de 80% do patrimônio líquido no passivo total faz com que a evolução desse indicador seja semelhante à da participação de capital de terceiros, que relaciona os valores de passivo circulante e exigível com o patrimônio líquido.

Como pode ser observado no gráfico da Gráfico 48 - Evolução dos indicadores de estrutura de capital da APPA, o indicador de endividamento geral permaneceu em torno de 0,2 entre 2011 e 2014, o que evidencia que a maior parcela dos recursos utilizados na empresa é proveniente do patrimônio líquido. Isso indica que, por um lado, não há significativa dependência de capitais externos e, por outro, a empresa opera com um reduzido nível de alavancagem, apresentando, portanto, um menor nível de risco.

Já o indicador de participação de capitais de terceiros mostra que o porto possui, no total, R$ 0,24 de passivos exigíveis (recurso de terceiros) para cada R$ 1,00 de patrimônio líquido (recursos próprios). Inversamente, isso representa um montante de recursos próprios quatro vezes maior do que o montante de recursos de terceiros. A elevação desse indicador de 2011 a 2014 refere-se ao progressivo aumento do passivo exigível total na rubrica de contas a pagar.

Quanto ao indicador de imobilização do patrimônio líquido, observa-se uma trajetória de queda de 2010 a 2011 pelo menor grau de investimento nos portos. A partir de 2011, evidencia-se um processo de ampliação dos níveis desse indicador, principalmente após 2013, quando ocorreu a efetivação de novos projetos de investimento, ampliando o valor da rubrica de ativo permanente em mais de 20% entre 2012 e 2013.

Um fator comum ao crescimento dos indicadores de estrutura de capital refere-se ao menor crescimento do patrimônio líquido da APPA entre 2011 e 2013, em torno de 5%; e sua redução de 5,8% em 2014, considerando valores até setembro desse ano.

Indicadores de rentabilidade

A APPA, por ter sido uma autarquia do Governo Estadual, seguiu, durante os anos de 2010 e 2013, uma contabilidade pública por regime de caixa. Em função disso, não foram elaborados Demonstrativos de Resultado do Exercício (DRE) no período, documento necessário para o cálculo dos seguintes indicadores: giro do ativo; margem (bruta, operacional e líquida); rentabilidade dos investimentos; e rentabilidade do patrimônio líquido.

Como não era uma empresa, a APPA não tinha lucro e, também, não distribuía dividendos, trabalhando apenas com situações de superávit e déficit, resultado de entradas e saídas de caixa. Assim, a partir dos balancetes da APPA, a Gráfico 49 apresenta os resultados da Autoridade Portuária nos últimos quatro anos. Ressalta-se que é avaliado apenas o período em que a APPA operava sob o regime jurídico de autarquia.

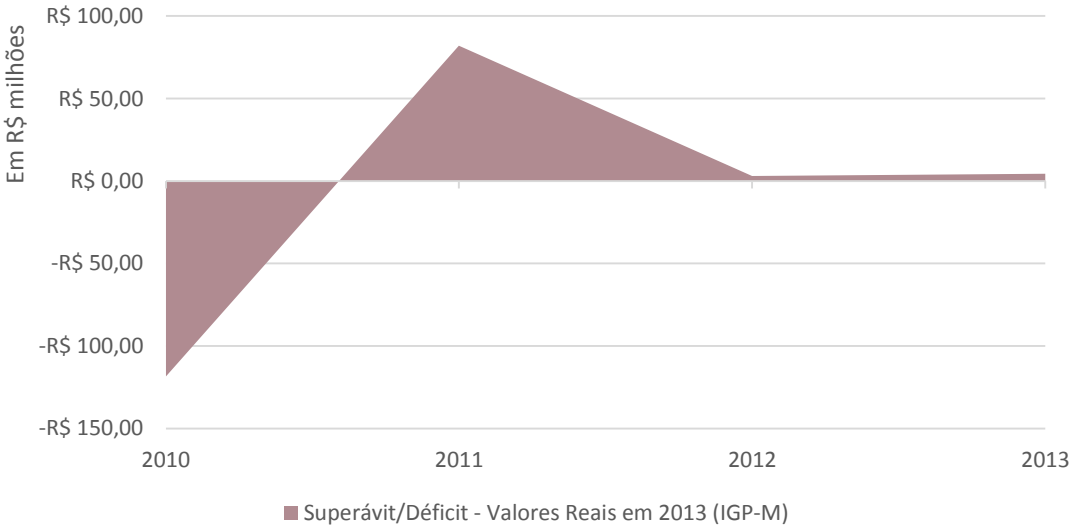


Gráfico 49 - Resultado financeiro da APPA – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Considerando receitas e despesas correntes e de capitais, observa-se a alternância dos resultados financeiros durante o período analisado, indicando superávit entre 2011 e 2013 e déficit em 2010. Em 2014, os valores acumulados até setembro atingiram R$ 38,5 milhões de déficit. Para aprofundar a análise desses resultados, as seções a seguir apresentam, detalhadamente, a trajetória e composição dos gastos, das receitas e dos investimentos da Autoridade Portuária.

2.5.3.2. Análise dos Gastos e das Receitas

Apesar de a APPA ter apresentado déficit em caixa no ano de 2010 (fato relacionado a despesas de capital), em termos correntes, houve maiores receitas do que custos e despesas, resultando em superávits, característica que se repetiu durante todo o período de 2010 a 2013. A trajetória das receitas e gastos é apresentada na Gráfico 50.

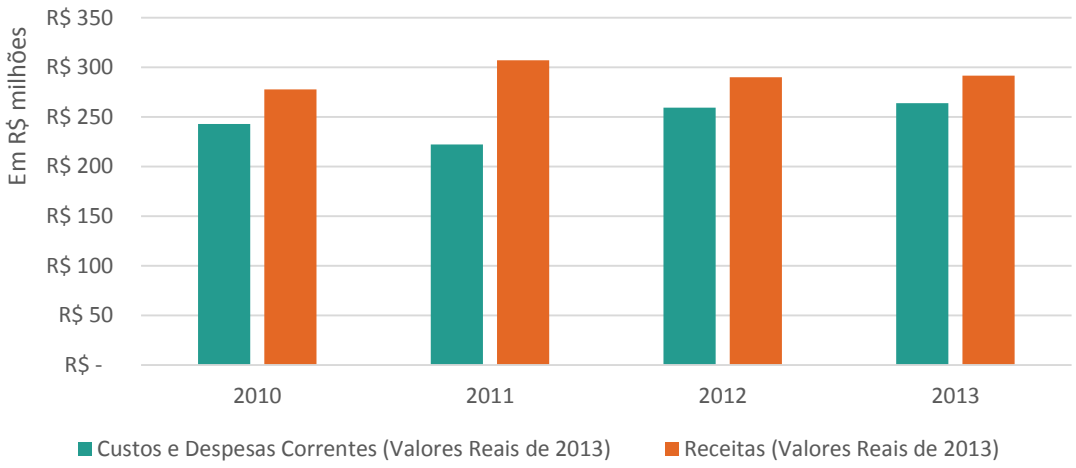


Gráfico 50 - Receitas e gastos – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A análise do saldo corrente (diferença entre receitas e gastos correntes) aponta que, em 2011, foi alcançado o maior valor, tanto em termos nominais quanto reais. Conforme evidenciado anteriormente, o saldo corrente se mostrou positivo durante todo o período de 2010 a 2013, porém, isso não aconteceu para o saldo de capital (diferença entre receitas e despesas de capital), que foi negativo em todos os anos, conforme indicado no gráfico apresentado na Gráfico 51.

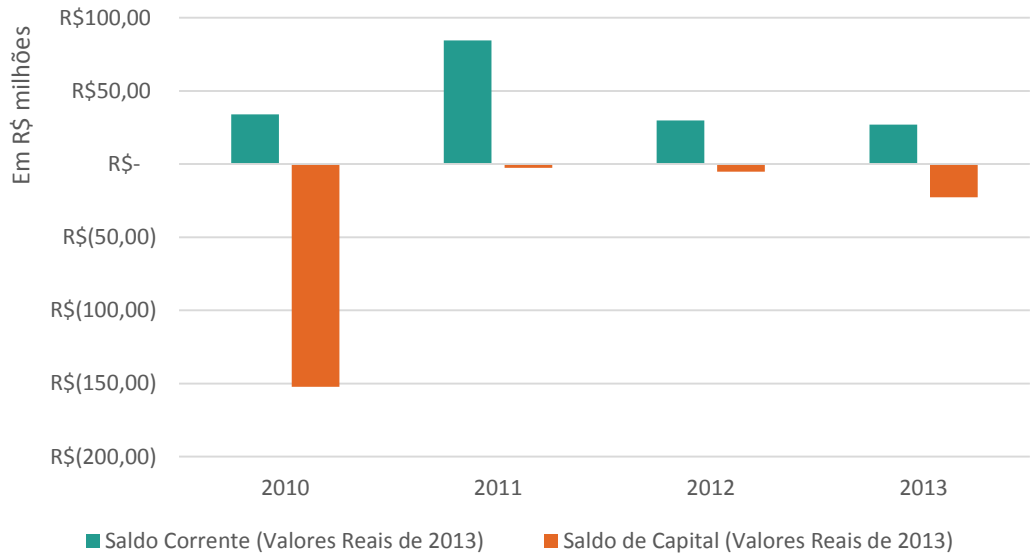


Gráfico 51 - Saldo corrente e de capital - 2010 a 2013 - Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Esse cenário indica que a APPA obtém saldos positivos de suas atividades, porém, a realização de investimentos reduz o resultado financeiro total, eventualmente conduzindo o saldo final para o campo negativo, como no caso do ano de 2010, em que houve déficit (Gráfico 49).

A seguir, analisa-se a composição dos gastos e das receitas da APPA, bem como a relação deles com a movimentação dos portos de Antonina e Paranaguá (gastos e receitas unitários). Busca-se identificar os principais destinos dos gastos e das despesas, bem como as principais fontes de receita da Autoridade Portuária.

Gastos

O gráfico ilustrado na Gráfico 52 apresenta a trajetória dos gastos correntes da APPA entre 2010 e 2013. Observa-se que os gastos totais foram reduzidos de 2010 a 2011, devido a menores valores de “Outras Despesas Correntes”, as quais foram ampliadas logo no ano subsequente (2012). De forma geral, entre 2010 e 2013, os maiores gastos estiveram ligados a pessoal e encargos, com ampliação de 11,5% contra 6,4% de Outras Despesas Correntes, ambos os percentuais em termos reais.

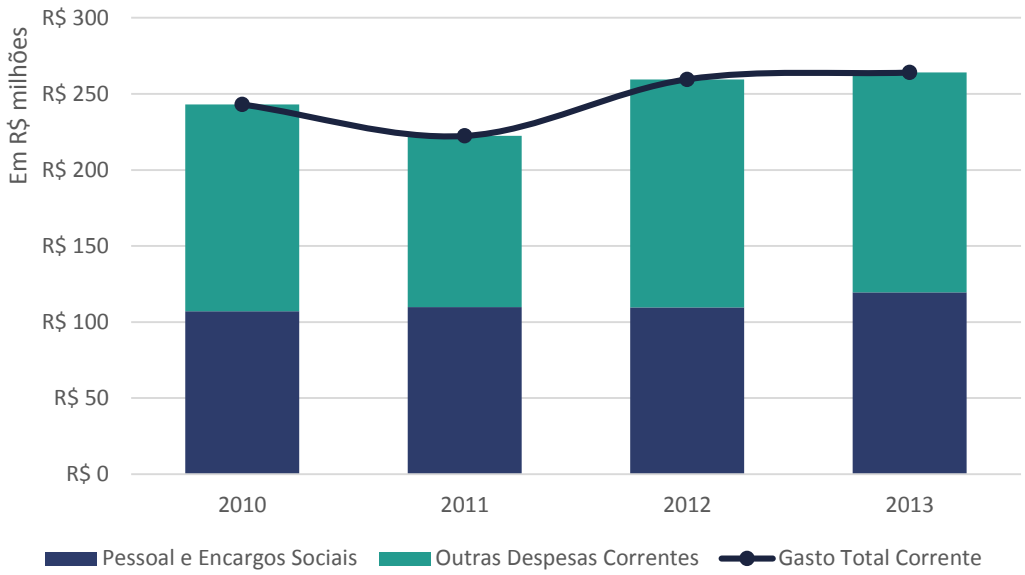


Gráfico 52 - Gastos – 2010 a 2013 - Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Considerando os valores atualizados para 2013 com base no IGP-M, os gastos com Pessoal e Encargos Sociais foram crescentes durante o período, com exceção do ano de 2012, que não apresentou significativas variações. As Outras Despesas Correntes apresentaram trajetória oscilando entre crescimento e queda. Entre 2010 e 2013, os gastos correntes apresentaram crescimento real de 8,6%, e, no último ano analisado (2013), a proporção de cada tipo de despesa em relação ao total foi a seguinte: 45% Pessoal e Encargos Sociais; e 55% Outras Despesas Correntes.

Receitas

O gráfico mostrado na Gráfico 53 apresenta a trajetória das receitas da APPA entre 2010 e 2013. Observa-se que as receitas totais foram ampliadas durante o período, com ênfase em 2011, quando foram obtidas maiores receitas com Valores Mobiliários.

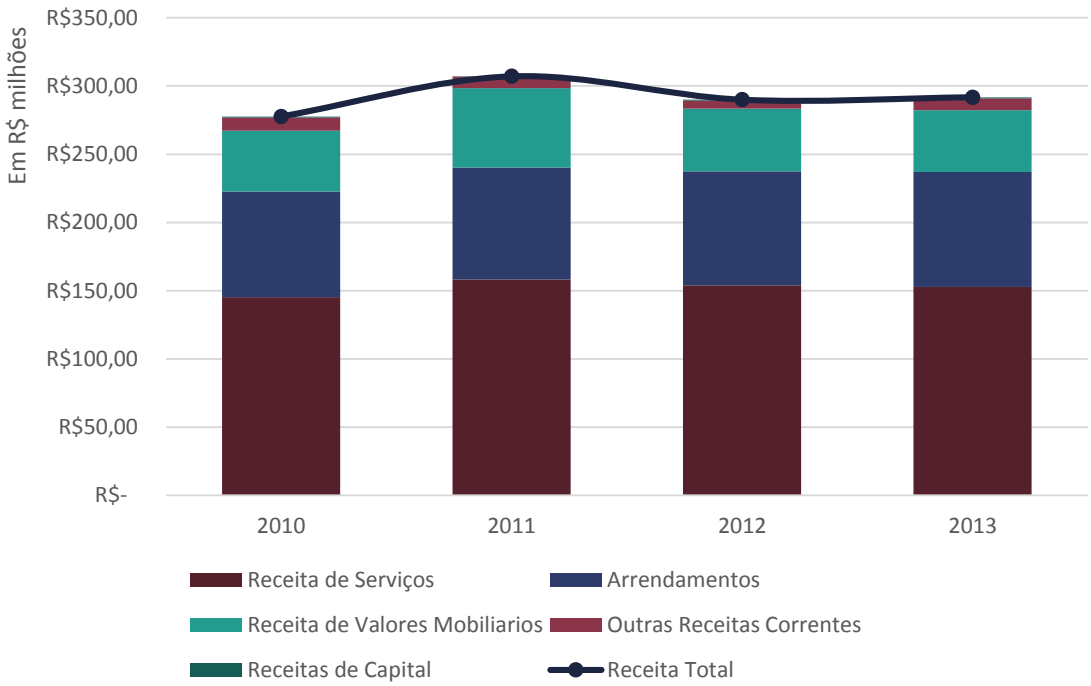


Gráfico 53 - Receitas – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Considerando os valores atualizados para 2013 com base no IGP-M, as receitas de arrendamento foram as únicas que apresentaram crescimento real em todos os anos. As demais apresentaram oscilações, tendo seus valores reduzidos ao fim do período, em termos reais.

Além disso, nota-se maior quantidade de receitas com Valores Mobiliários em 2011, que foi 20% superior à média desse tipo de receita, considerando valores monetários atualizados. No último ano analisado, a proporção delas em relação ao seu total foi a seguinte: 52,3% Serviços; 28,9% Arrendamentos; 15,5% Valores Mobiliários; 3% Outras Receitas Correntes; e 0,2% Receitas de Capital.

Receitas e gastos unitários

Com base nos valores de receitas totais atualizados para 2013 pelo IGP-M, o gráfico exposto na Gráfico 54 apresenta a evolução da receita por tonelada movimentada nos portos da APPA.

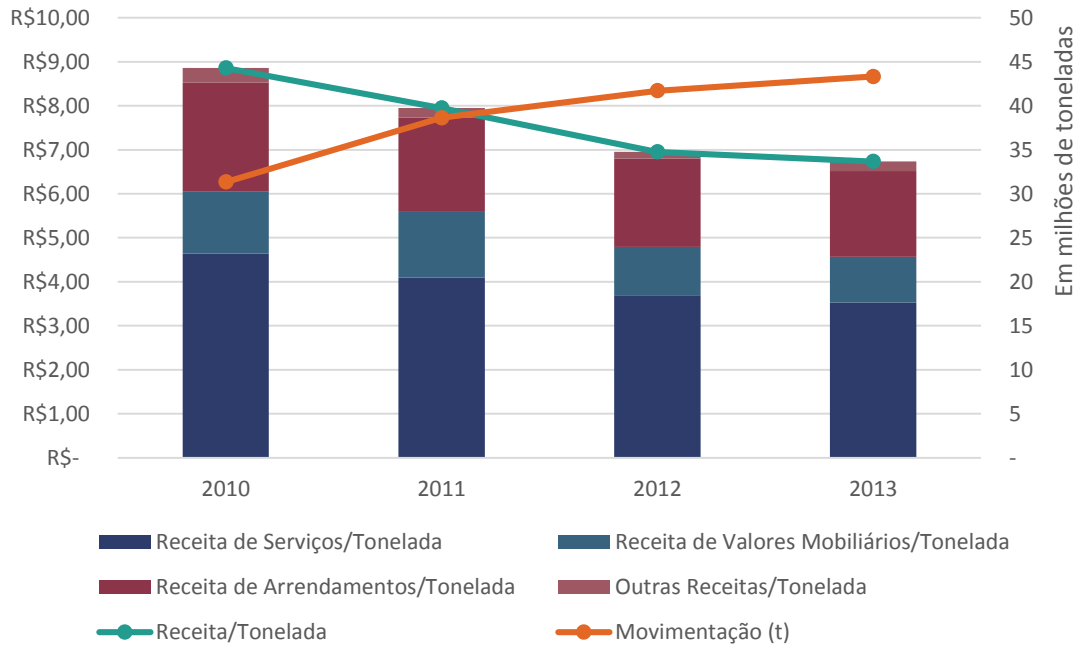


Gráfico 54 - Receitas unitárias (R$/t) – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A trajetória das receitas unitárias apresentou queda real em todos os anos. Todas as fontes de receitas decaíram continuamente no período, com exceção da conta Outras Receitas, que obteve um novo crescimento em 2013. Os principais responsáveis por esse movimento foram as receitas unitárias com arrendamentos e serviços.

No caso dos arrendamentos, a menor arrecadação relativa obtida com o aumento da movimentação decorre da existência de parcelas fixas e variáveis de pagamentos. Assim, naturalmente, a maior receita relativa se daria com uma movimentação menor, embora, em termos absolutos, o cenário seja o oposto.

No que tange à receita relativa dos serviços, o fato de a atualização das tarifas não ser anual gera corrosão de seu valor real por parte da inflação, resultando em menor contribuição relativa ao longo do tempo, até que seja realizado um novo reajuste. Ressalta-se que a APPA já não realiza operação de cargas diretamente. Esse seria um fator a ser analisado, caso houvesse redução em sua participação na operação de cargas ao longo dos anos.

Com base nos valores de gastos totais atualizados para 2013 pelo IGP-M, o gráfico da Gráfico 55 apresenta a evolução da relação gasto por tonelada movimentada nos portos da APPA.

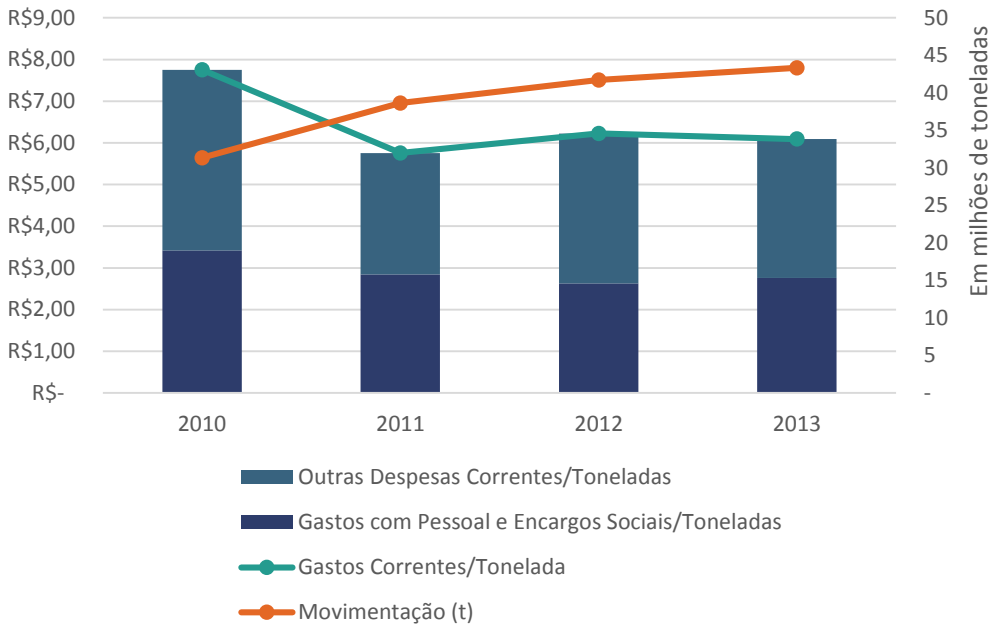


Gráfico 55 - Gastos unitários (R$/t) – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A trajetória dos gastos unitários apresentou queda significativa no ano de 2011, voltando a crescer no ano seguinte e mantendo-se estável nesse patamar. De forma geral, o indicador de gastos unitários aponta para um maior nível de eficiência em 2011, quando foi reduzido o montante de Outras Despesas Correntes e ampliada a movimentação de cargas em 23%. Contudo, nos anos posteriores, apesar do contínuo crescimento da movimentação, ocorreu elevação dos gastos, aumentando o indicador de gasto unitário.

A partir dos resultados de receitas e gastos unitários apresentados anteriormente, no gráfico da Gráfico 56, realiza-se uma comparação desses itens, apresentando o saldo unitário. Considerando que existem fontes de receitas e de gastos que não se relacionam com a atividade fim da autoridade portuária – viabilizar a movimentação de cargas –, foram apresentadas duas séries de dados referentes ao saldo unitário. A primeira (saldo financeiro total) envolve a totalidade das receitas e dos gastos, enquanto a segunda (saldo corrente) considera apenas receitas e gastos inerentes à administração portuária para viabilizar a operação nos portos.

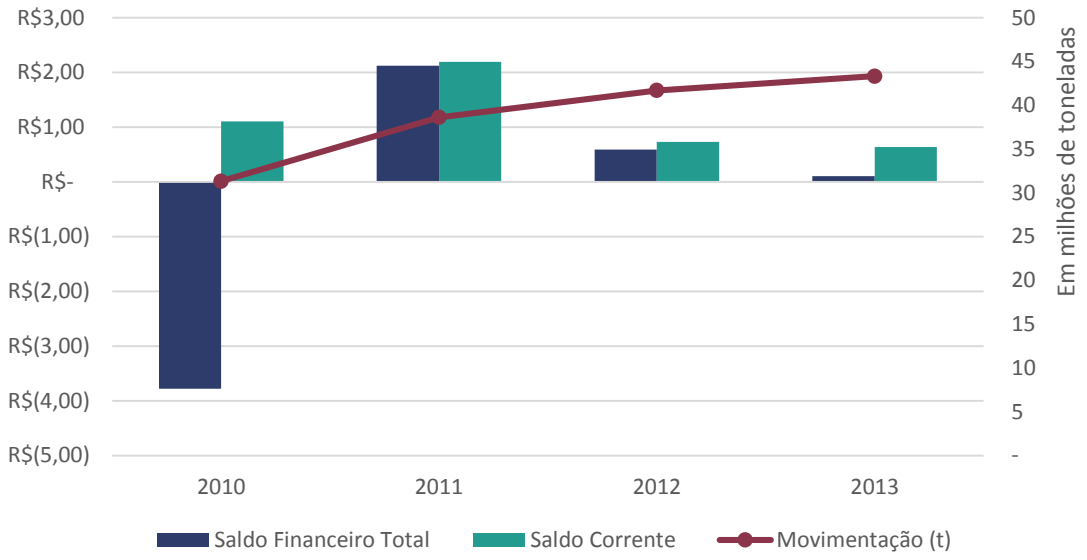


Gráfico 56 - Saldo financeiro total e saldo corrente unitários – Valores em reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC

Na Gráfico 56, identifica-se que, apesar de o saldo corrente de 2010 ser positivo, a realização de investimentos levou o resultado financeiro total a atingir déficit. Contudo, a partir de 2011, o total alcançou superávit, principalmente devido ao menor volume de investimentos. Ademais, nesse mesmo ano, foram alcançados os maiores saldos unitários, resultado de menores gastos por tonelada, apesar da menor receita por tonelada movimentada, conforme analisado anteriormente.

2.5.3.3. Investimentos

O gráfico da Gráfico 57 apresenta a evolução do montante total de investimentos orçados e a parcela que foi efetivamente gasta pela APPA entre 2010 e 2013. Os valores inseridos foram atualizados pelo IGP-M para a moeda de 2013.

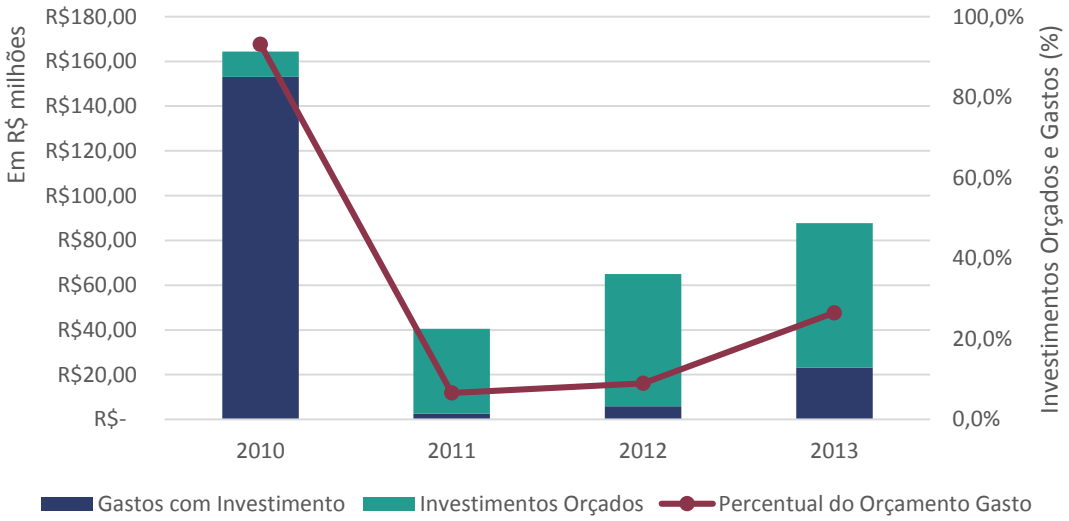


Gráfico 57 - Investimentos – de 2010 a 2013 – Valores em Reais de 2013 (IGP-M)
Fonte: APPA (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em 2010, observou-se o maior montante de gastos com investimentos, bem como a maior participação deles no total dos investimentos orçados (93,1%). O ano seguinte foi caracterizado pela reestruturação contábil, ao ser alterada a secretaria estadual à qual a APPA estava vinculada, e pelo replanejamento de projetos, o que gerou menores investimentos naquele ano. Os valores previamente orçados para investimentos, por sua vez, foram destinados a aplicações financeiras que resultaram em maiores receitas para a Autoridade Portuária.

Novos projetos começaram a ser executados em 2012, e com mais ênfase em 2013, conforme indicado pelo montante de investimentos. Entre os principais projetos de investimento finalizados entre 2011 e 2014, podem ser citados:

- Dragagem de manutenção de pontos do canal de acesso, com custo total de R$ 37,9 milhões;
- Projeto para a construção do novo pátio de veículos com 60 mil m² e orçamento de R$ 15 milhões;
- Programa de Modernização e Manutenção da Infraestrutura Terrestre com investimentos de R$ 15 milhões na modernização e manutenção do Corredor de Exportação;
- Projeto executivo do Píer "T" para quatro novos berços no Corredor de Exportação, com investimento para contratação do projeto de R$ 4,7 milhões;
- Revitalização do prédio administrativo e da guarita de controle do Porto de Antonina, com investimentos de R$ 614 mil.

Entre os principais projetos de investimento em andamento entre 2011 e 2016, cita-se:

- Dragagem de Aprofundamento do Porto de Paranaguá: com o contrato assinado no final de 2015, o prazo para a execução da obra é de 11 meses. O investimento somará R$ 394 milhões e contará com recursos do Governo Federal;
- Projetos executivos com montante total de R$ 28 milhões. Com projetos já finalizados e outros em andamento, destaca-se: projeto de iluminação e rede de dutos, prevenção de incêndio de todo o complexo portuário, pavimentação de todas as áreas do porto, além de edificações diversas;
- Instalação de quatro novos carregadores de navios (*shiploaders)*. O valor contratado foi de R$ 59,5 milhões;
- Obras das novas portarias de acesso ao cais, com aquisição de novas balanças. O investimento tem valor de 9,8 milhões;
- Programa de Manutenção da Infraestrutura Marítima, com destaque para obras de dragagem de regularização com valor contratado de R$ 114,3 milhões;
- Projeto ISPS CODE, com a recuperação e ampliação do sistema de segurança no valor de R$ 31,1 milhões.

Entre as principais ações programadas para o período a partir de 2016, cita-se:

- Obras de reforço do berço 201, estimadas em R$ 180 milhões;
- Projeto para a ampliação do cais de inflamáveis com um píer em "L" de 300 metros de comprimento;
- Contratação de empresa para a execução do programa de monitoramento ambiental da APPA;
- Obras de reforma do *Data Center* da APPA;
- Obras para um novo pátio público de veículos no setor leste do Porto de Paranaguá;
- Construção de um viaduto na entrada da cidade de Paranaguá;
- Instalação e operação de *scanner* de bagagens no *gate* de controle de acesso de pessoas da APPA.

3. PROJEÇÃO DE DEMANDA

Este capítulo tem por objetivo avaliar as perspectivas de movimentação futura do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, considerando um horizonte de planejamento de 30 anos, tomando como base o ano de 2014. Além disso, também é avaliado o impacto da projeção de movimentação futura sobre os acessos aquaviário e terrestres ao complexo portuário em questão.

3.1. DEMANDA SOBRE AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Este tópico tem como objetivo apresentar e analisar a projeção de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Estão inclusos nesse Complexo os portos públicos de Paranaguá e Antonina e o Terminal de Uso Privado (TUP) Cattalini, além do futuro TUP Porto Pontal do Paraná.

O ano base das projeções é 2014, tendo sido atualizados os valores de 2015 conforme dados observados da ANTAQ. Assim, tem-se valores projetados para os anos de 2016 a 2045.

Em 2014, o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina movimentou um total de 44,7 milhões de toneladas. Dentre as naturezas de carga movimentadas no complexo, destacam-se os granéis sólidos agrícolas, que representaram 48% da sua movimentação total em 2014, seguidos pelos granéis sólidos minerais (22%) e contêineres (20%).

Até 2045, espera-se que a demanda cresça em média 1,6% ao ano, alcançando um total de 73,8 milhões de toneladas. Até o final do período, não são esperadas alterações significativas nas participações relativas das naturezas de carga.

A Figura 112 apresenta as principais características e resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

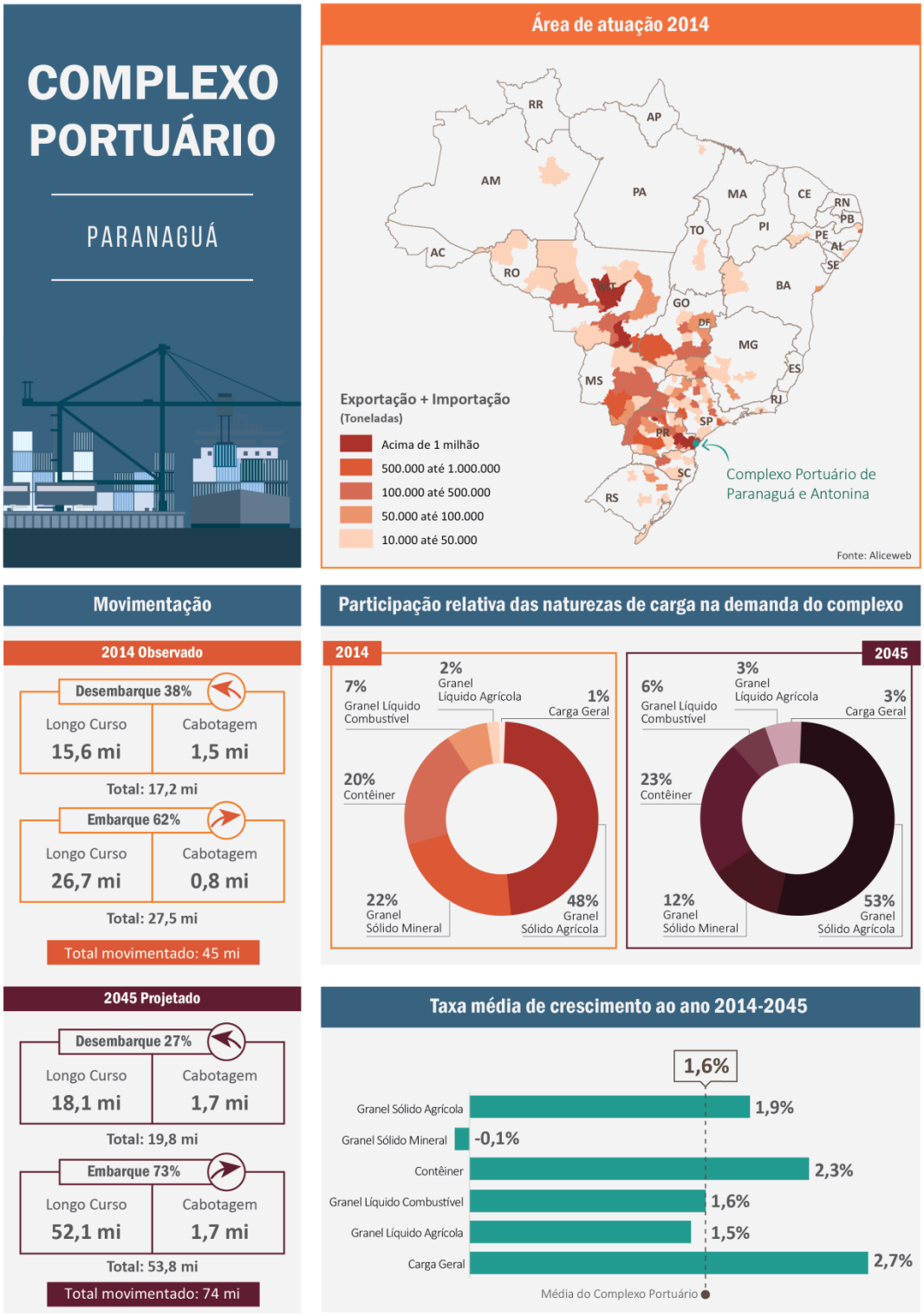


Figura 112 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina

Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Tabela 125, por sua vez, mostra o volume de cargas projetado para o complexo portuário em análise.

Natureza de carga	Mercadoria	Tipo de navegação	Sentido	2014	2015	2020	2030	2045
Granel sólido agrícola				21.369.001	21.889.723	26.554.404	33.653.796	38.966.068
	Soja	Longo curso	Embarque	7.306.643	8.414.968	10.811.032	13.856.184	15.879.620
	Farelo de soja	Longo curso	Embarque	5.045.298	5.126.319	6.021.008	6.822.355	7.775.956
	Milho	Longo curso	Embarque	4.150.744	3.750.409	4.521.314	7.358.767	9.109.846
	Açúcar	Longo curso	Embarque	4.111.037	3.959.258	4.378.491	4.583.122	4.934.076
	Trigo			487.453	365.817	514.334	627.683	748.012
	Trigo	Longo curso	Desembarque	175.033	66.019	71.589	103.019	141.501
	Trigo	Longo curso	Embarque	139.674	95.297	200.407	261.838	313.589
	Trigo	Cabotagem	Embarque	172.746	204.501	242.337	262.827	292.922
	Malte e cevada	Longo curso	Desembarque	267.825	272.952	308.225	405.684	518.557
Granel Sólido Mineral				9.715.531	8.341.687	8.344.841	7.956.194	8.567.054
	Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	9.302.022	8.114.914	8.145.355	7.730.263	8.302.682
	Sal			413.509	226.773	199.486	225.931	264.373
	Sal	Longo curso	Desembarque	244.602	33.512	50.184	67.127	91.806
	Sal	Cabotagem	Desembarque	168.907	193.261	149.302	158.803	172.566
Contêiner				9.139.409	9.156.627	11.044.660	14.881.968	17.277.026
	Contêiner	Longo curso	Embarque	4.574.864	5.258.705	5.872.231	8.596.814	9.881.456
	Contêiner	Longo curso	Desembarque	4.024.811	3.375.035	4.715.694	5.739.995	6.704.664
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	290.901	264.500	276.146	329.743	417.133
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	248.832	258.388	180.589	215.416	273.772

Natureza de carga	Mercadoria	Tipo de navegação	Sentido	2014	2015	2020	2030	2045
Granel Líquido Combustível				3.199.208	2.570.520	3.064.608	3.557.106	4.520.007
	Derivados de petróleo (exceto GLP)			2.007.315	1.414.527	1.700.678	1.978.447	2.537.535
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Desembarque	870.592	266.706	464.745	547.562	683.500
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Embarque	362.760	541.003	658.028	771.786	956.725
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Desembarque	701.027	599.318	570.092	650.130	887.627
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Embarque	72.937	7.500	7.813	8.969	9.684
	Produtos químicos			887.961	857.915	933.777	1.072.861	1.364.601
	Produtos químicos	Longo curso	Desembarque	679.699	703.867	751.255	863.641	1.107.294
	Produtos químicos	Longo curso	Embarque	113.695	47.958	54.576	63.070	81.002
	Produtos químicos	Cabotagem	Desembarque	94.566	106.090	127.946	146.150	176.305
	GLP			204.214	195.391	299.373	351.790	446.502
	GLP	Cabotagem	Desembarque	133.172	149.219	260.020	306.356	382.412
	GLP	Longo curso	Desembarque	71.042	46.172	39.352	45.434	64.091
	Etanol			99.718	102.687	130.781	154.008	171.369
	Etanol	Longo curso	Embarque	69.240	102.687	130.781	154.008	171.369
	Etanol	Longo curso	Desembarque	30.478	-	-	-	-
Granel líquido agrícola				918.427	1.107.228	1.417.254	1.656.885	1.788.590
	Óleo de soja	Longo curso	Embarque	866.336	1.054.368	1.361.331	1.590.020	1.707.088
	Outros óleos vegetais	Longo curso	Desembarque	52.091	52.860	55.924	66.864	81.503

Natureza de carga	Mercadoria	Tipo de navegação	Sentido	2014	2015	2020	2030	2045
Carga geral				334.591	616.205	1.912.408	2.152.059	2.456.267
	Veículos			180.406	204.365	273.659	342.292	455.773
	Veículos	Longo curso	Desembarque	131.414	76.379	88.071	122.434	184.097
	Veículos	Longo curso	Embarque	48.992	127.986	185.587	219.858	271.676
	Açúcar	Longo curso	Embarque	154.185	411.840	445.970	472.145	490.658
	Celulose	Longo curso	Embarque	-	-	1.192.779	1.337.622	1.509.836
Outros				286.058	178.818	230.758	258.301	274.950
Total				44.962.225	43.860.809	52.568.934	64.116.309	73.849.962

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

Tabela 125 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

De forma complementar, para que seja possível avaliar as incertezas das previsões estimadas, foram construídos cenários da projeção de demanda, para cada carga[8]. Tais cenários levam em consideração dois tipos de choque:

- Choque tipo 1: considera alternativas de crescimento do PIB do Brasil e de seus principais parceiros comerciais. Para a elaboração dos cenários, foi aplicado um acréscimo de 30% na taxa de crescimento anual do PIB do Brasil e de seus principais parceiros comerciais no cenário otimista e 30% de decréscimo para o cenário pessimista. A taxa de 30% foi obtida com base na volatilidade do PIB mundial para o período de 2000 a 2014, utilizando para isso a base de dados do FMI.
- Choque tipo 2: apresenta caráter qualitativo, como bases nas entrevistas realizadas as instituições e ao setor produtivo. Esse choque objetiva incorporar à projeção de demanda mudanças de patamar de volume movimentado decorrente de possíveis investimentos em novas instalações produtivas, como novas plantas e expansões de unidades fabris. Salienta-se 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 própria concretização do investimento em si.

No Complexo de Paranaguá e Antonina, não houve nenhum choque do tipo 2, portanto foi aplicado apenas o primeiro tipo de choque para o cálculo dos cenários. Os resultados da projeção tendencial e para os cenários otimista e pessimista, de modo agregado para o complexo estão ilustrados na Gráfico 58.

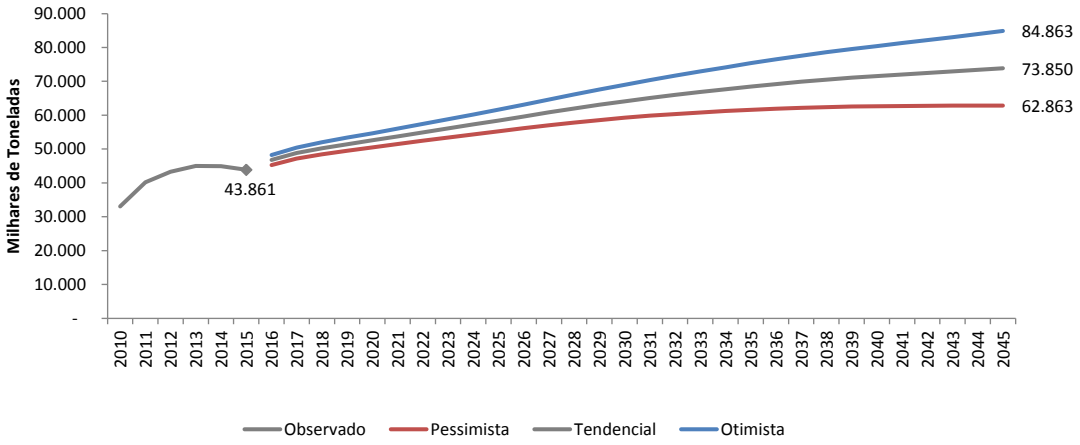


Gráfico 58 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Enquanto no cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer em média 1,6% ao ano, entre 2014 e 2045, no cenário otimista essa taxa é de 2,1% ao ano. Já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,2% no mesmo período.

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

[8] A tabela com os valores de cada cenário para cada carga encontra-se no Apêndice 4.

3.1.1. GRANEL SÓLIDO AGRÍCOLA

Os granéis sólidos agrícolas configuram a principal natureza de carga do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, tendo como produtos relevantes:

- soja;
- farelo;
- milho;
- açúcar;
- trigo;
- malte e cevada.

Todos os granéis sólidos agrícolas são movimentados no Porto público de Paranaguá, que é considerado o maior porto graneleiro da América Latina. Diante disso, o Porto de Paranaguá constitui-se em um dos principais centros de comércio marítimo de granéis agrícolas do mundo (APPA, 2015b).

Os itens a seguir apresentam a análise da projeção de demanda dos principais granéis sólidos agrícolas.

3.1.1.1. Soja, Farelo e Milho

No ano de 2014 foram exportadas no Porto de Paranaguá 7,3 milhões de toneladas de soja em grão, 5 milhões de toneladas de farelo de soja, 4,2 milhões de toneladas de milho, totalizando 16,5 milhões de toneladas. Essas movimentações tiveram como principais origens os estados do Paraná e Mato Grosso. Já como principais destinos têm-se países europeus e asiáticos, conforme o Gráfico 59.

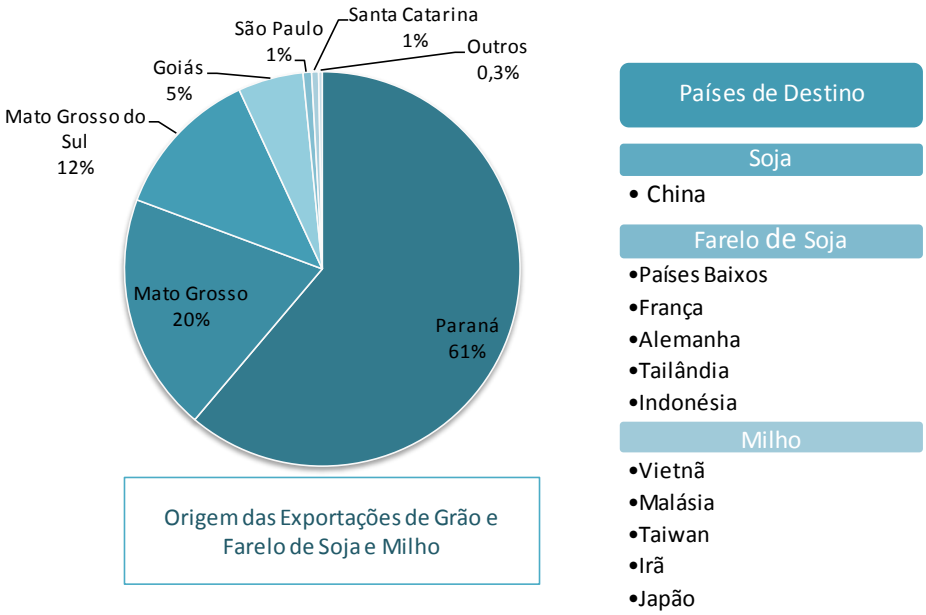
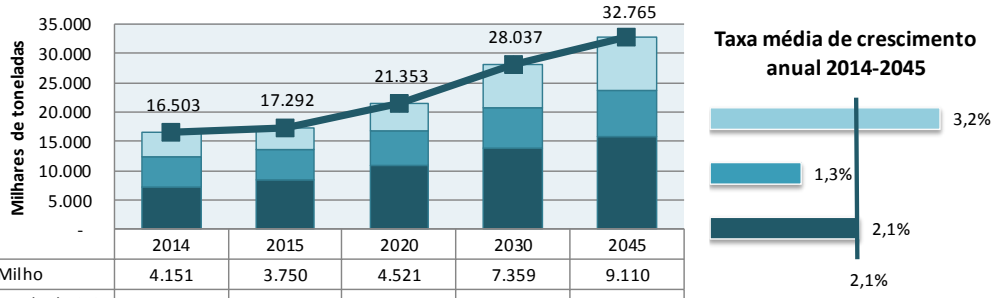


Gráfico 59 - Origens e destinos das exportações de grão de soja, farelo e milho do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (2014)
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Até o ano de 2045, espera-se que as exportações desse grupo de produtos atinjam quase 33 milhões de toneladas, com destaque para a soja em grão, que deve representar quase

metade das movimentações (15,9 milhões de toneladas). A taxa média de crescimento para os três produtos é de 2,1% ao ano, entre 2014 e 2045. O Gráfico 60 ilustra a projeção por produto para os horizontes de 5, 15 e 30 anos, bem como as taxas médias de crescimento anual.



	2014	2015	2020	2030	2045
Milho	4.151	3.750	4.521	7.359	9.110
Farelo de Soja	5.045	5.126	6.021	6.822	7.776
Soja em Grãos	7.307	8.415	10.811	13.856	15.880
Total	16.503	17.292	21.353	28.037	32.765

Gráfico 60 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de grão de soja, farelo e milho no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Comparativamente à soja, o milho tem crescido a taxas mais elevadas nos últimos dez anos (9,8% ao ano em média, contra 6,6% da soja), justificando as maiores taxas de crescimento projetadas para o período de 30 anos. Além disso, nos Estados Unidos, o maior exportador de milho do mundo, existe a perspectiva de maior utilização deste para produção de biocombustível. Embora a demanda para produção de energia nos EUA seja relativamente instável, devido à própria conjuntura internacional de preço do petróleo, há pressões de demanda – pelo crescimento do PIB dos Estados Unidos e pelo compromisso de ampliação de uso de fontes energéticas renováveis – que devem resultar em redução da quantidade de milho dos EUA destinada ao mercado externo. Com isso, surge uma oportunidade de mercado para a produção brasileira.

Em decorrência das expectativas de aumento do escoamento de grãos produzidos nos estados do Centro-Oeste brasileiro (principalmente Mato Grosso e Goiás) pelos portos do Norte do País, as projeções de demanda para grãos apresentam taxas de crescimento mais conservadoras. Essa migração da logística de grãos deve ocorrer em função da consolidação de investimentos previstos, tais como os recursos do Programa de Investimentos em Logística (PIL) para a construção de ferrovias e melhorias em rodovias nas regiões Centro-Oeste e Norte, que reduzirão os custos logísticos nessas áreas em comparação com os custos relacionados ao complexo de Paranaguá e Antonina.

No curto prazo, uma conjuntura de câmbio favorável e de melhorias na infraestrutura portuária deve compensar a redução do preço das *commodities* no mercado mundial e o crescimento um pouco menor da demanda chinesa, principal mercado dos produtos (VALOR ECONÔMICO, 2015). Dentre as melhorias portuárias, podem ser citadas as recentes obras de reforço no cais para suportar operações mais pesadas, o que permite maior produtividade (APPA, 2015c) e a adoção de medidas operacionais, com sistema de agendamento de caminhões, que solucionaram o problema de filas (APPA, 2015d). Nesse sentido, entre 2014 e 2020, têm-se maiores taxas de crescimento dos granéis sólidos agrícolas, de em média 4,5% ao ano.

No longo prazo, o Porto de Paranaguá deverá exportar principalmente grãos e farelo do Paraná, que é o segundo maior produtor de grãos de soja e milho no País, responsável em 2014 por 18% da produção[9]. Dessa forma, tem-se que o Porto de Paranaguá pode, a médio e longo prazo, perder *market share* em relação ao novo eixo logístico do Norte do País, mas não perde em volume de exportação. Assim, entre 2020 e 2030, a taxa média de crescimento deve ser de 1,7% ao ano.

De acordo com a metodologia, foram elaborados cenários da projeção de demanda, cujos resultados estão ilustrados no Gráfico 61, Gráfico 62 e Gráfico 63.

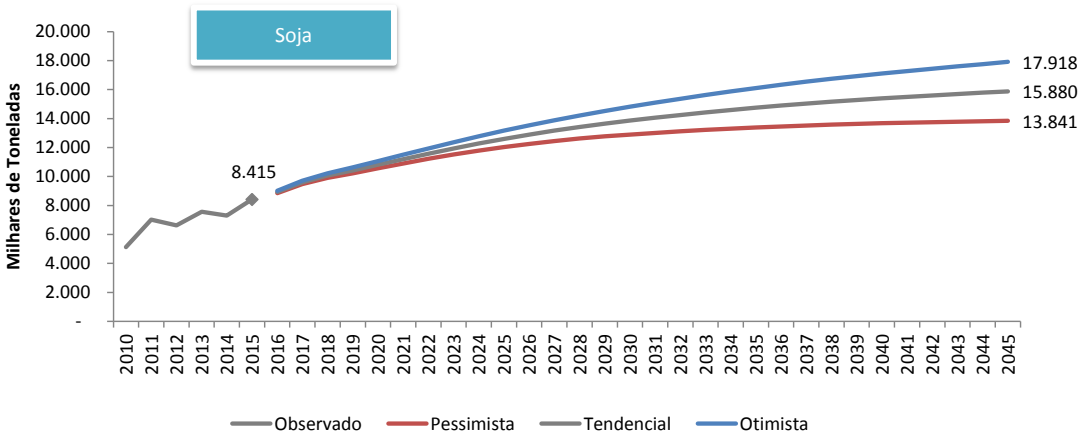


Gráfico 61 – Cenários de exportação de grão de soja do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No cenário otimista, a demanda de exportação de soja no Complexo cresce em média 2,5% ao ano, entre 2014 e 2045. Já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,6% no mesmo período.

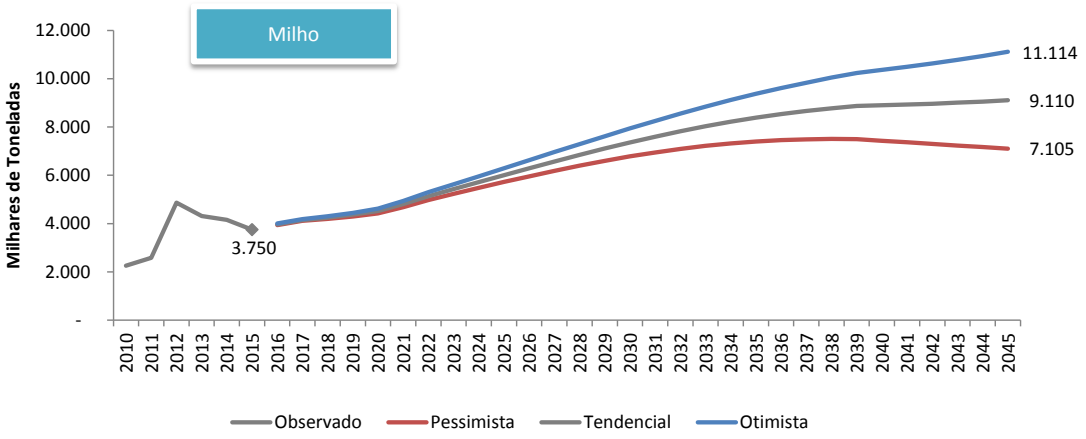


Gráfico 62 – Cenários de exportação de milho do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

[9] Dados de produção (IBGE)

A demanda de exportação de milho, em um cenário otimista, pode crescer 3,8% ao ano, entre 2014 e 2045, enquanto, no cenário pessimista, essa taxa é de 2,4% ao ano.

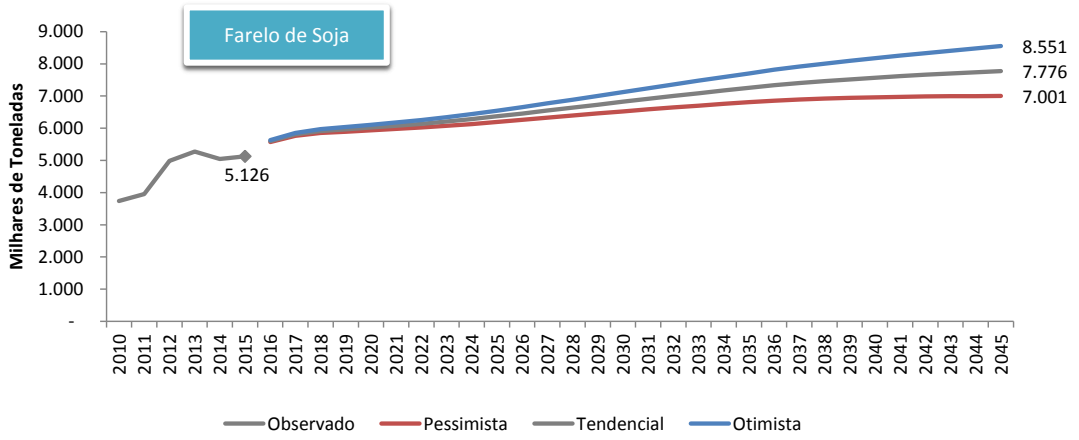


Gráfico 63 – Cenários de exportação de farelo de soja do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Por fim, a demanda de exportação de farelo de soja, no cenário otimista, apresenta crescimento médio de 1,6% ao ano, entre 2014 e 2045. Já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 0,9%.

3.1.1.2. Açúcar

O Porto de Paranaguá é, atualmente, o segundo maior exportador de açúcar no País, atrás apenas do Porto de Santos. Além disso, as movimentações do produto no complexo de Paranaguá e Antonina compreendem as cargas de açúcar a granel e ensacado.

Em 2014, foram exportadas 4,3 milhões de toneladas de açúcar, das quais 4,1 milhões correspondem aos embarques de açúcar a granel, e 154 mil toneladas aos embarques de açúcar ensacado, que será detalhado no item 3.1.6.

Os embarques de açúcar a granel tiveram como principais destinos países da Ásia, seguidos de países da África e da Europa (ANTAQ, 2014), e como origem os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, de acordo com informações obtidas junto ao Porto.

Embora tenha havido queda nos embarques a partir de 2013, chegando em 4 milhões em 2015, espera-se retomada do crescimento até 2045. A expectativa é de que as exportações de açúcar a granel cresçam a uma taxa média de 0,6% ao ano até o final do período projetado, atingindo 4,9 milhões de toneladas. No cenário otimista, esse crescimento médio anual é de 1%, enquanto, no cenário pessimista, a demanda cresce 0,1% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 64.

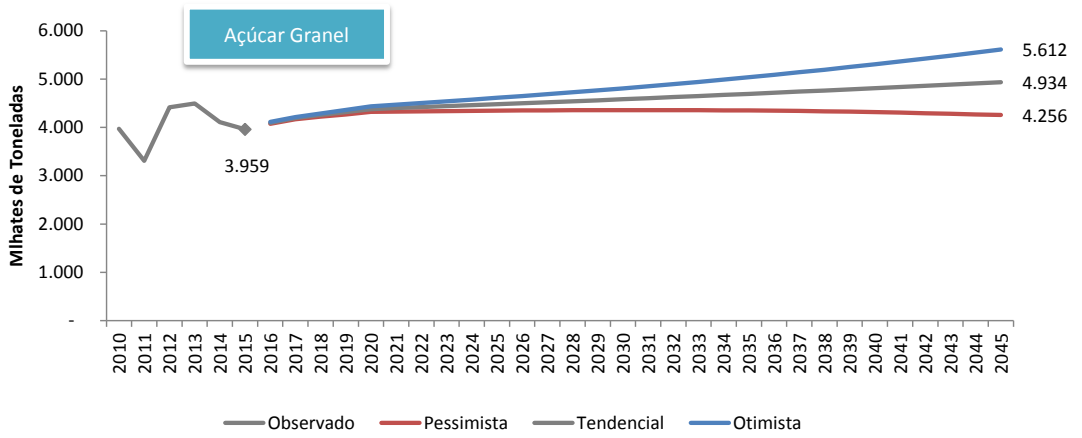


Gráfico 64 – Cenários de demanda de açúcar do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A baixa taxa de crescimento esperada para o açúcar pode ser explicada, em parte, pela saturação do mercado internacional do produto. Segundo a Organização Mundial do Açúcar, a produção global excedeu a demanda pelo quinto ano consecutivo em 2015, levando os estoques mundiais a níveis recordes (mais de 80 milhões de toneladas). Assim, há uma forte tendência de queda dos preços da *commoditiy* – que já caíram 50% nos últimos três anos – acirrando ainda mais a concorrência entre o Brasil (maior produtor do mundo) e outros grandes produtores mundiais como a Índia, conhecida por seus subsídios à exportação de açúcar (BLOOMBERG, 2015).

Ainda em relação ao mercado mundial do produto, há a expectativa de safra recorde na Índia, que deve alcançar 28,9 milhões de toneladas na temporada 2015/16, o que deve aumentar ainda mais os estoques do País, que já giram em torno de 10 milhões de toneladas, aumentando a pressão para que o governo indiano subsidie as exportações em 2015/16 (ESTADÃO, 2015).

Outra tendência do mercado mundial é a inversão da posição da Rússia de importadora para exportadora, que conta com cerca de 40 refinarias de açúcar e vem apresentando aumento da área plantada de beterraba, o que a permite produzir em torno de 4,8 milhões de toneladas de açúcar na próxima temporada (ESTADÃO, 2015).

Vale destacar, também, a mudança esperada na política para o setor de açúcar na União Europeia (UE) a partir de 2017. Devido a cotas estabelecidas pela Organização Mundial do Comércio (OMC), a UE mantém seu índice de produção de açúcar limitado, dividindo-o entre 19 países, além de ter a exportação do produto limitada a 1,35 milhão de toneladas ao ano. No entanto, como parte de uma reforma agrícola do bloco, a produção de açúcar deve ser liberalizada a partir de 2017 e os preços mínimos do açúcar de beterraba devem ser abolidos, o que deve gerar, por sua vez, um aumento da produção para compensar o fim das cotas e a queda do preço, impactando o comércio internacional do produto (REUTERS, 2015).

Por fim, a concretização do maior acordo comercial do mundo em 2015, a Parceria Transpacífico (TPP) pode também prejudicar as exportações brasileiras de açúcar, uma vez que

o Brasil enfrentará uma concorrência maior da Austrália no mercado norte-americano (JORNAL DO COMÉRCIO, 2015).

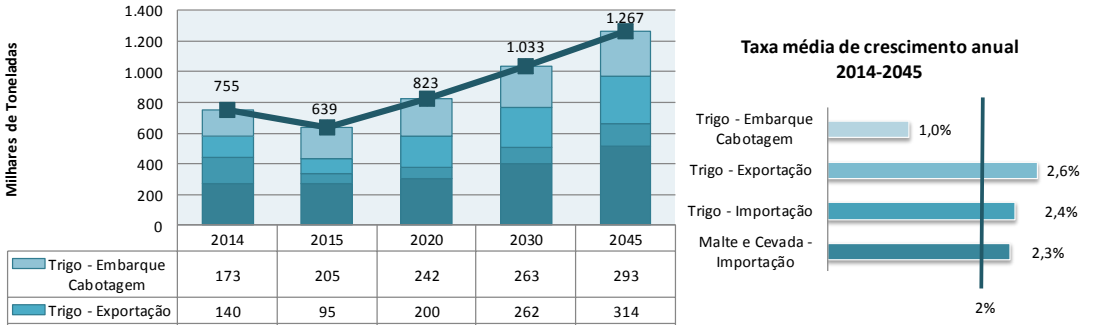
Além disso, no longo prazo, projeções internacionais estimam que a emergência de vários países no cenário econômico internacional deve acarretar em redução do crescimento do consumo mundial de açúcar, cuja taxa média de crescimento deve ficar em torno de 2% ao ano, abaixo das taxas observadas em décadas passadas, segundo a Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2014).

3.1.1.3. Trigo e Malte e Cevada

A movimentação de outros cereais no complexo portuário de Paranaguá e Antonina compreende os fluxos referentes ao trigo e a malte e cevada, apresentando comportamentos semelhantes e caracterizando-se principalmente como cargas de importação.

Em 2014, foram movimentadas 268 mil toneladas de malte e cevada de importação, e um total de 487 mil toneladas de trigo, tendo ocorrido desembarques tanto da navegação de cabotagem, quanto de longo curso, bem como exportações.

O Gráfico 65 apresenta as projeções de demanda destes cereais, por tipo de navegação e sentido, bem como as taxas médias de crescimento anual.



	2014	2015	2020	2030	2045
Trigo - Embarque Cabotagem	173	205	242	263	293
Trigo - Exportação	140	95	200	262	314
Trigo - Importação	175	66	72	103	142
Malte e Cevada - Importação	268	273	308	406	519
Total	755	639	823	1.033	1.267

Gráfico 65 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de malte e cevada e trigo no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

As importações de ambos os produtos tiveram como principais países de origem o Uruguai e a Argentina. As importações de trigo destinam-se em parte para suprir o mercado consumidor paranaense, e parte segue via cabotagem para moinhos no Nordeste.

Apesar de o estado do Paraná ser o maior produtor de trigo do País – com produção anual entre 3,5 e 4 milhões de toneladas (IBGE, [20--]) – as importações de trigo são recorrentes devido à qualidade inferior do grão produzido no estado e ao volume insuficiente. A produção requer um clima mais ameno e temperado para seu cultivo. Assim, tem-se que a produção nacional não supre toda a demanda (em torno de 40%), além de o trigo no Paraná concorrer com o milho em termos de área cultivada em algumas regiões do estado.

O trigo exportado, de qualidade inferior, pode ser utilizado para produção de alimentos, mas principalmente para produção de ração animal. Os destinos são países da Ásia e África.

O malte e a cevada são muito utilizados na indústria cervejeira, e também são produzidos em quantidade insuficiente no País devido ao clima desfavorável na maior parte do território. O estado do Paraná configura-se como um grande importador de malte devido à Agrária Malte (Cooperativa Agrária), instalada em Guarapuava, a qual é uma das maiores maltarias do País, detendo cerca de 25% do *market share* nacional, com produção de 220 mil toneladas por ano (AGRÁRIA, [20--]). Desse modo, as perspectivas para esse produto são de que as importações continuem crescendo, principalmente devido ao grande crescimento do mercado cervejeiro no Brasil.

No cenário tendencial, a demanda de trigo no Complexo cresce em média 1,8%, entre 2014 e 2045. No cenário otimista, pode crescer em média 2,4% ao ano. Já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1% no mesmo período, como apresentado no Gráfico 66.

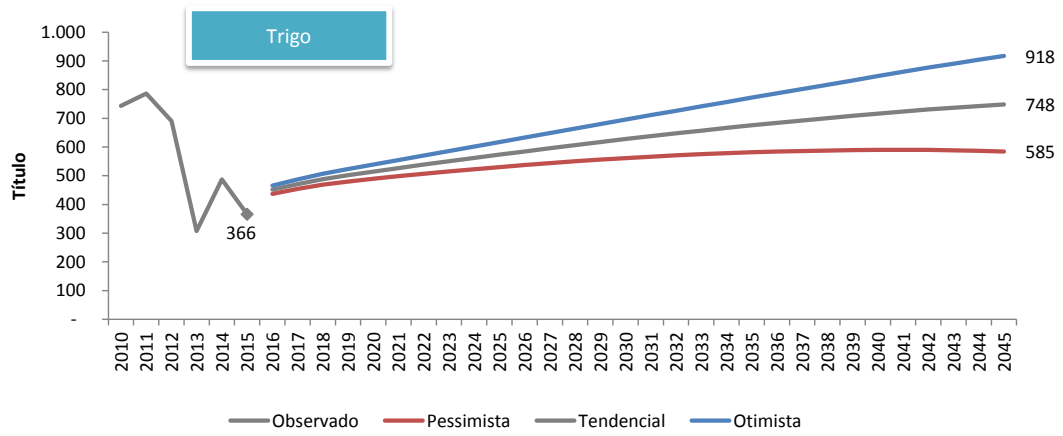


Gráfico 66 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A demanda de malte e cevada, como ilustrado no Gráfico 67, pode crescer 2,29% ao ano no cenário tendencial, entre 2014 e 2045. No cenário otimista essa taxa pode chegar a 2,35% ao ano, enquanto, no cenário pessimista, essa taxa é de 2,23% ao ano.

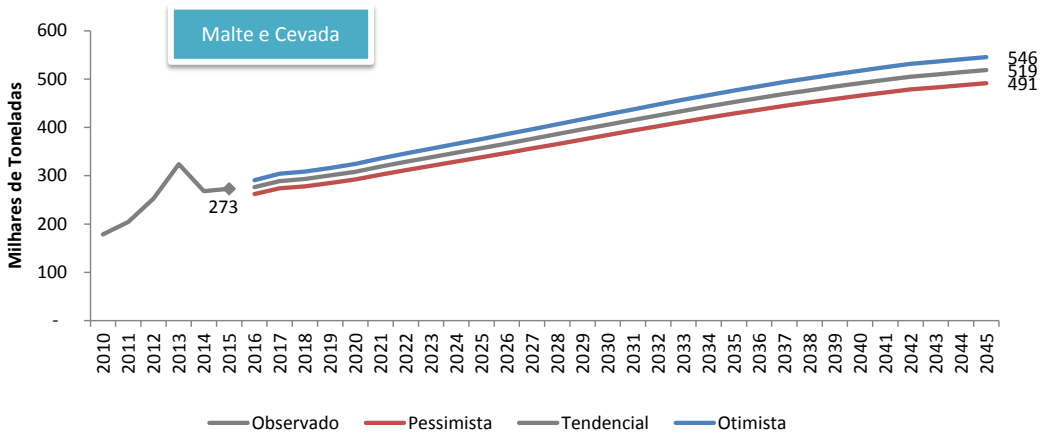


Gráfico 67 – Cenários de demanda de malte e cevada do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.2. GRANEL SÓLIDO MINERAL

Dentre as cargas classificadas como granéis sólidos minerais, foram movimentados fertilizantes nos portos públicos de Paranaguá e Antonina e o sal apenas no Porto público de Paranaguá.

Os itens a seguir apresentam a análise da projeção de demanda para cada uma dessas cargas.

3.1.2.1. Fertilizantes

As movimentações de fertilizantes ocorrem tanto no Porto público de Paranaguá quanto no Porto de Antonina. O Complexo é o maior importador do País, respondendo por 37% das importações de fertilizantes brasileiras em 2014 (ALICEWEB, [20--]).

Nesse ano, foram movimentadas 9,3 milhões de toneladas no complexo, sendo 7,8 milhões no Porto de Paranaguá e 1,5 milhão no Porto de Antonina. Essas importações tiveram como principais destinos os próprios estados do Paraná, do Mato Grosso e de Goiás. Como principais países de origem, destacam-se os da América do Norte e Eurásia, como ilustra o Gráfico 68.

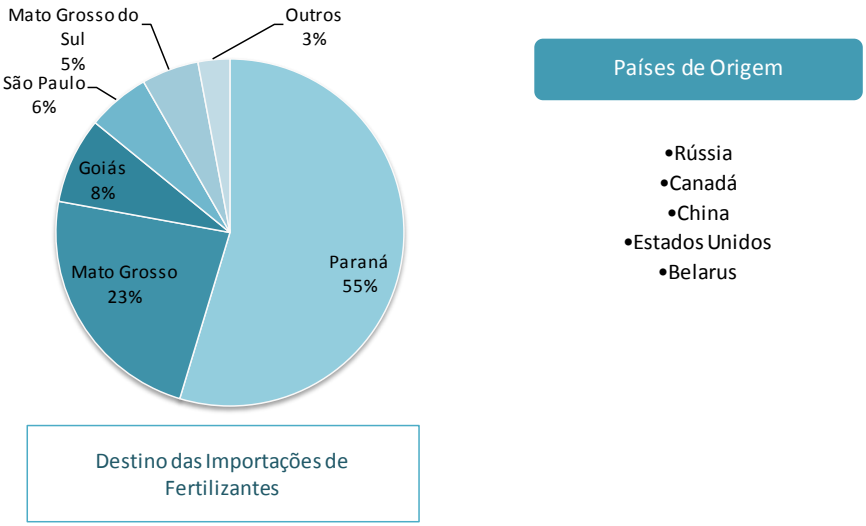


Gráfico 68 - Origens e destinos das importações de fertilizantes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (2014)
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

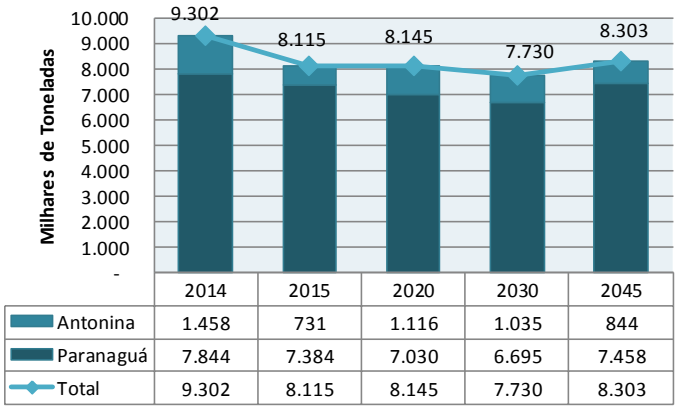
No estado do Paraná, ademais, encontram-se importantes fábricas de fertilizantes, como a unidade Fospar, em Paranaguá (com capacidade produtiva de 450 mil toneladas anuais de superfosfato simples) (MOSAIC COMPANY, [20--]); e a Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen-PR), em Araucária, de propriedade da Petrobras e com capacidade de produção de 1,1 milhão de toneladas ao ano (PETROBRAS, [20--]).

No curto prazo, embora o Complexo de Paranaguá apresente vantagens competitivas, logísticas e de comercialização, agentes do setor não acreditam no crescimento da demanda pelos seguintes fatores: câmbio desfavorável, dificuldade de obtenção de crédito aos produtores e a condição da terra, que se encontra adubada (o que permite cortar custos com fertilizantes em um ano com cenário desfavorável à importação do produto como 2015, por exemplo). Sendo assim, pode-se observar, no Gráfico 69, uma queda já observada no último ano.

No médio prazo, em especial a partir da década de 2020, com a conclusão de infraestruturas de transporte de acesso aos portos do Norte do País, deve ocorrer um processo migratório de cargas de adubos para os portos daquela região. A expectativa é que esse processo se esgote em cerca de uma década e que, a partir de 2030, a demanda por fertilizantes se estabilize e retome uma expansão determinada pelas necessidades de regiões mais próximas ao Complexo (Paraná e sul do Mato Grosso do Sul). O Gráfico 69 ilustra essa tendência de movimentação de fertilizantes.

O crescimento lento no final do período projetado ocorre porque o estado do Paraná consome menor quantidade de fertilizantes, tanto em números absolutos, quanto em proporção de sua produção de soja e milho. No Paraná, o consumo de fertilizantes equivale a 11% de sua produção (em toneladas), já os estados no Centro-Oeste consomem em média 17%[10].

[10] Dados de consumo de fertilizantes de 2013 do IPNI e dados de produção de soja e milho de 2013 do IBGE.



	2014	2015	2020	2030	2045
Antonina	1.458	731	1.116	1.035	844
Paranaguá	7.844	7.384	7.030	6.695	7.458
Total	9.302	8.115	8.145	7.730	8.303

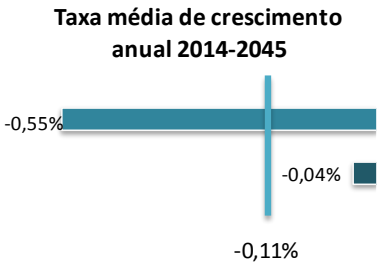


Gráfico 69 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de fertilizantes no Portuário de Paranaguá e Antonina – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No entanto, cabe destacar que mudanças na forma de descarga e de comercialização podem atenuar a tendência de queda da demanda no complexo. A descarga de fertilizantes pode ser feita, a partir de 2015, por meio de esteiras aumentando a prancha mínima de descarga em operações que a utilizam.

Já em relação à comercialização, a mudança se refere ao fato de que, também a partir de 2015, tem sido possível a atracação dos navios, mesmo que não estejam com todo seu volume comercializado, uma vez que o Porto possui, agora, um terminal alfandegado que permite a compra de fertilizantes diretamente do armazém. Essa mudança resulta em menor incerteza quanto ao preço do produto e maior estabilidade nas movimentações ao longo do ano.

Dessa forma, apesar de se esperar um impacto negativo nas movimentações de curto e médio prazo, a perspectiva é de que o complexo continue operando essa carga, já que boa parte da movimentação é destinada às misturadoras localizadas no próprio estado do Paraná.

Vale pontuar que, no Porto de Antonina, já em 2015, observou-se uma queda de cerca de metade do volume transacionado no Porto (ANTAQ, 2015). Entretanto, a expectativa é de que ele recupere a movimentação, em patamares próximos a 1 milhão de toneladas. A empresa russa Uralkali anunciou investimentos para que seja dobrada a capacidade de descarregamento de fertilizantes no Porto a partir de 2018, passando para 1 milhão de toneladas ao ano. (APPA, 2015a).

Considerando um cenário otimista, a demanda de fertilizantes no complexo apresenta queda média anual de -0,0001% entre 2015 e 2045. Já no cenário pessimista, tem-se queda média anual de -0,23%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 70.

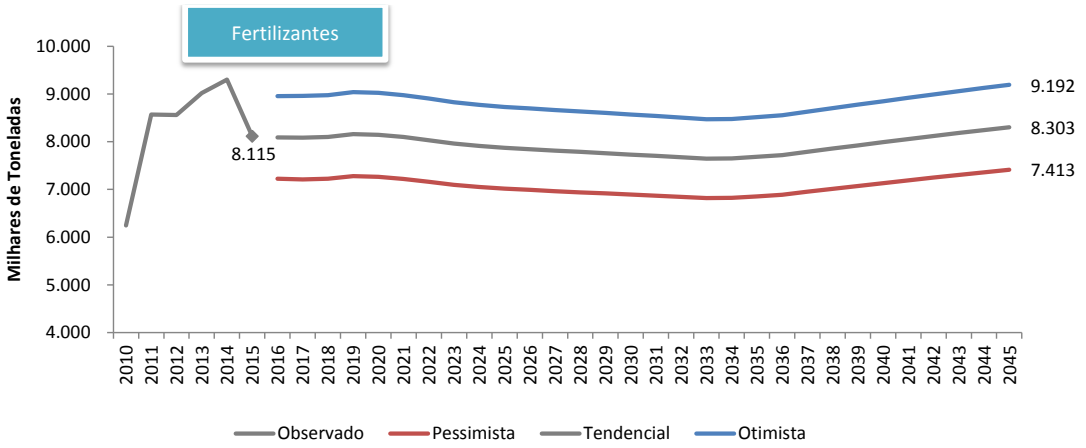
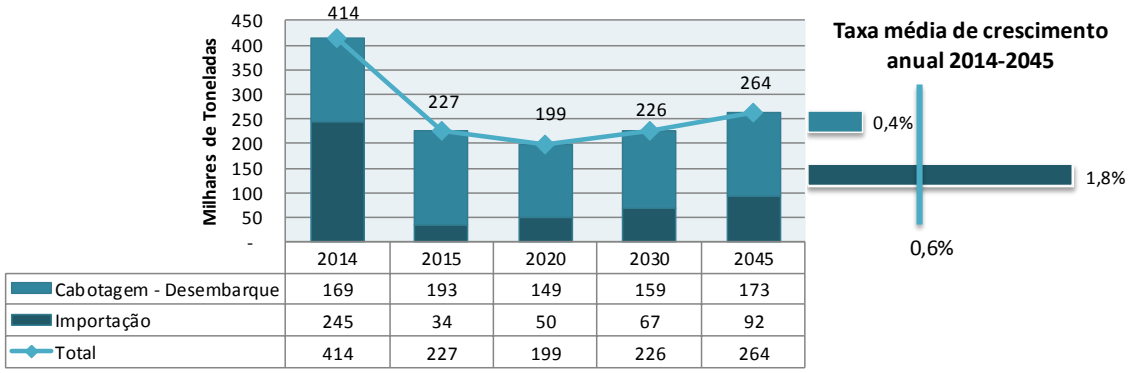


Gráfico 70 – Cenários de demanda de fertilizantes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.2.2. Sal

A movimentação ocorre no sentido de desembarque, tanto da navegação de longo curso, quanto de cabotagem, conforme se pode observar no Gráfico 71, e ocorre somente no Porto de Paranaguá.



	2014	2015	2020	2030	2045
Cabotagem - Desembarque	169	193	149	159	173
Importação	245	34	50	67	92
Total	414	227	199	226	264

Gráfico 71 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de sal no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Os desembarques de cabotagem têm origem em Areia Branca, no estado do Rio Grande do Norte, maior produtor de sal do Brasil. Já as importações são originadas no Chile. O volume desembarcado tem como principal destino os estados do Paraná e de Santa Catarina e é bastante utilizado na indústria de carnes.

A queda já observada em 2015 das importações é decorrente da desvalorização do real, frente ao dólar. Entretanto, não se observa uma compensação que poderia refletir em aumento dos desembarques de cabotagem. Essa redução da importação pode estar sendo compensada por aumento das cargas que chegam por rodovias. Segundo a Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN), grande parte da carga é transportada do Rio Grande do Norte por via rodoviária e percorre o Brasil todo, pagando frete de retorno do milho e do trigo. Do total de cerca de 5 milhões de toneladas produzidas no Rio Grande do Norte, 70% são

transportados por via rodoviária e são principalmente sal de cozinha e sal para agropecuária, que possuem maior valor agregado.

Para o médio e longo prazo, espera-se recuperação de demanda até os patamares observados anteriores a 2015.

Considerando um cenário otimista, a demanda de sal no complexo apresenta crescimento de 0,9% em média ao ano, entre 2014 e 2045. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 0,3%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 72.

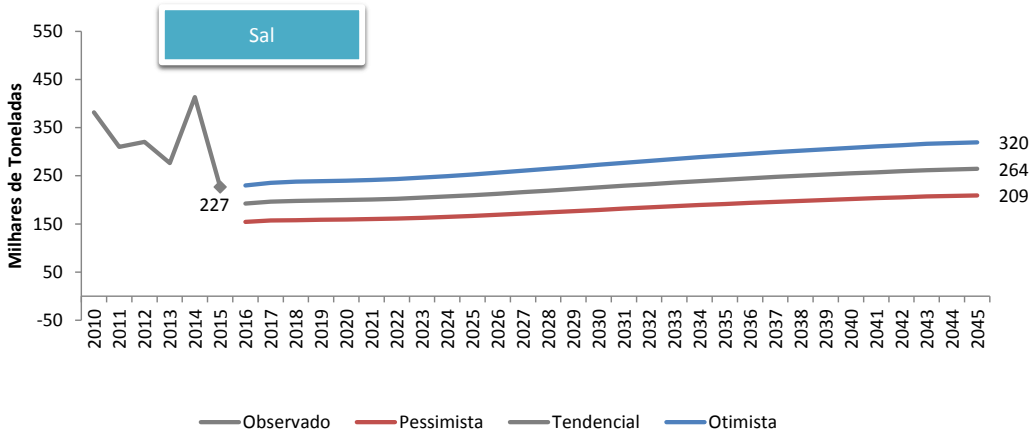


Gráfico 72 – Cenários de demanda de sal do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.3. CONTÊINER

A movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina ocorre somente no Porto público de Paranaguá. Entretanto, considera-se o projeto do Terminal Portuário Pontal do Paraná, em fase de implantação, localizado no município de Pontal do Paraná, próximo ao Porto de Paranaguá. O TUP será orientado para a movimentação de contêineres, com ênfase em contêineres *reefer*.

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada, inicialmente, em toneladas, neste tópico serão apresentadas as análises de contêineres em TEUs. Para os anos de 2016 a 2045, foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir da movimentação registrada no ano base 2014, e que estão apresentados na Tabela 126.

Navegação - Sentido	t/TEU
Cabotagem - Embarque	13,60
Cabotagem - Desembarque	9,24
Longo Curso - Embarque	12,47
Longo Curso - Desembarque	11,05

Tabela 126 – Fatores de conversão (2014) de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina utilizados na projeção 2016-2045
Fonte: ANTAQ (2014)

Assim, após a conversão, foram obtidos os resultados da projeção de demanda de contêiner, contidos na Tabela 127, detalhados por cheios e vazios, por tipo de navegação e sentido.

Tipo de navegação	Sentido	2014	2015	2020	2030	2045
Longo curso		731.103	760.168	897.661	1.208.836	1.399.153
	Embarque	366.835	375.494	470.864	689.335	792.343
	Desembarque	364.268	384.674	426.797	519.502	606.810
Cabotagem		48.313	64.184	39.843	47.552	60.291
	Embarque	21.383	19.664	19.544	23.313	29.629
	Desembarque	26.929	44.520	20.299	24.239	30.662
Total		779.416	824.352	937.504	1.256.388	1.459.444

Tabela 127 – Projeção de demanda de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em TEU
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

O Porto de Paranaguá possui um dos maiores terminais de contêineres da América Latina e se apresenta como líder nacional na exportação de produtos refrigerados. No ano de 2014, foram movimentadas 779 mil de TEUs de contêineres, com predominância das operações de longo curso, que totalizaram 94% das movimentações. As operações de navegação de cabotagem, por outro lado, apresentaram volumes menores, como se pode observar no Gráfico 73.

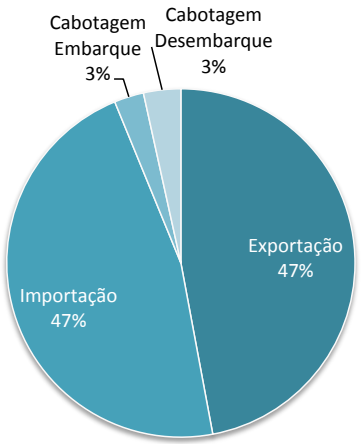


Gráfico 73 – Movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipos de navegação e sentidos – 2014
Fonte: ANTAQ (2015)

A partir do Gráfico 74, pode-se observar os principais produtos movimentados na navegação de longo curso. Ressalta-se que, apesar das exportações de carnes de aves congeladas e madeira serem bastante significativas, a pauta de produtos exportados revela-se bastante diversificada. Isso também ocorre nas importações, que têm como produtos mais relevantes os produtos das indústrias químicas.

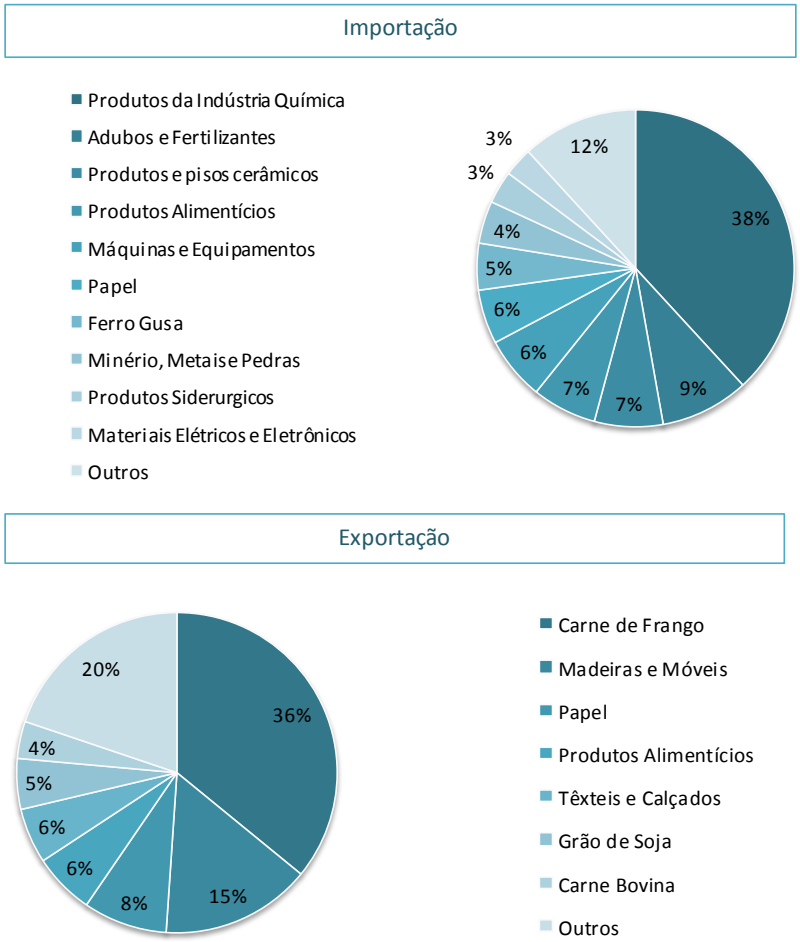
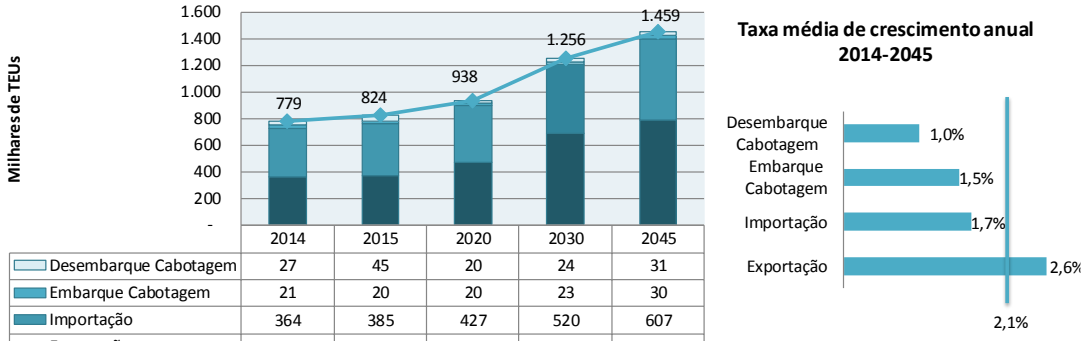


Gráfico 74 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina – 2014
Fonte: ANTAQ, (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No que se refere aos destinos das exportações, destacam-se países europeus (Espanha, Holanda e Alemanha), asiáticos (como Singapura, Hong Kong e China) e africanos (principalmente África do Sul e Marrocos). Quanto às importações, a China é o principal país de origem, seguida de países europeus (com predominância da Bélgica, Alemanha e Espanha), Estados Unidos e Rússia (ANTAQ, 2014).

Quanto à projeção de demanda, entre 2014 e 2045 espera-se que a movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina cresça, em média, 2,1% ao ano. Assim, ao final do período projetado, devem ser movimentadas 1,46 milhão de TEUs. O Gráfico 75, a seguir, ilustra a projeção por tipo de navegação e sentido para os horizontes de 5, 15 e 30 anos, bem como as taxas médias de crescimento anual.



	2014	2015	2020	2030	2045
Desembarque Cabotagem	27	45	20	24	31
Embarque Cabotagem	21	20	20	23	30
Importação	364	385	427	520	607
Exportação	367	375	471	689	792
Total	779	824	938	1.256	1.459

Gráfico 75 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – TEU
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

A demanda de exportações de contêineres deve apresentar a maior taxa de crescimento, de 2,6% em média ao ano, entre 2014 e 2045, devido principalmente às expectativas otimistas quanto às exportações de carnes congeladas. Em 2015, o Porto de Paranaguá assumiu a liderança nacional nas exportações de carne de frango congelada. O estado do Paraná, além de maior exportador nacional do produto (responsável por cerca de um terço do total), é também o maior produtor nacional de carne de frango, com 30% do mercado em relação ao volume de abates, contando com mais de 18 mil avicultores envolvidos nessa atividade, além de grandes cooperativas. Com relação à carne bovina, o estado do Paraná é também o maior produtor, com 30% do mercado, porém com maior foco no mercado doméstico. Entretanto, o Porto de Paranaguá atrai carnes bovinas do Sudeste e Centro-Oeste, sendo o 3º maior porto exportador desse produto (ALICEWEB, 2016).

O crescimento das exportações de cargas frigorificadas é favorecido pelas obras de ampliação do cais do Porto, aquisição de novos equipamentos e a ampliação do modal ferroviário, que permitiram ganhos significativos de produtividade e de competitividade dos produtos do Oeste do Paraná (GOVERNO DO PARANÁ, 2015b). A modernização da Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (Ferroeste), que vem recebendo investimentos desde 2011, permitiu ao Porto atrair cargas dos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (TRANSPORTA BRASIL, 2015).

Outro fator que deve contribuir para o aumento das exportações de carnes congeladas é a existência de projetos de iniciativa privada no setor frigorífico. A Cotriguaçu, por exemplo, construiu o Terminal Ferroviário Cotriguaçu em Cascavel (PR), com a intenção de atender frigoríficos e empresas da região e de outros estados do País com serviços de "recepção de produtos congelados para armazenagem, monitoramento de contêineres frigorificados e seu respectivo embarque em vagão ferroviário e embarque de contêineres de carga geral" (COTRIGUAÇU, [20--]).

Já na cidade de Assis Chateaubriand, no oeste paranaense, a empresa Frimeza anunciou a construção do que deve ser o maior frigorífico de suínos da América Latina, com capacidade de abate de industrialização de 7 mil cabeças ao dia até 2022 e 14 mil até 2030. Esse

investimento deve ser de R$ 450 milhões na primeira etapa e mais R$ 300 milhões na segunda, tendo o início da implantação previsto para 2016 (FRIMEZA, 2014).

Outro aspecto relevante a se destacar está relacionado às questões sanitárias. Recentemente, China, EUA e Arábia Saudita anunciaram o fim do embargo da carne bovina, abrindo oportunidades de exportação para esses mercados e países associados (como Canadá, México, países da liga árabe). Além disso, Santa Catarina obteve a abertura do mercado de carne suína para o mercado asiático (China e Coréia do Sul). Esse cenário contribuirá para o aumento do volume de exportação de carnes congeladas no Porto de Paranaguá, no curto e médio prazo.

Em relação às exportações de madeira, as cargas têm como origem os estados do Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e constituem-se principalmente em madeiras compensadas para fabricação de móveis, de acordo com informações obtidas durante visita técnica.

Deve-se ressaltar, também, a tendência de exportação de grãos em contêineres, que deve ser ampliada no complexo nos próximos anos. A conteinerização de grãos já é uma tendência consolidada mundialmente devido aos custos menores de exportação de contêineres em comparação com navios graneleiros – em torno de US$ 500 o contêiner (ou US$ 18,5 a tonelada), o que é 50% menor que a cotação de navios de granéis. No Brasil, a prática ainda é incipiente, mas o Porto de Paranaguá se destaca com as exportações de soja, milho e farelo de soja em contêineres, principalmente para países como Singapura, Malásia e China. O estado do Paraná conta com vários postos de recepção no norte, oeste, centro e litoral, sendo estes onde se organiza a documentação exigida para exportação. Uma das vantagens para o Porto de Paranaguá e agenciadores é que essa exportação permite que se diminua o número de contêineres vazios que deixam o Porto todo mês, já que boa parte deles pode receber os grãos. Outra vantagem é a economia de tempo relacionada às filas enfrentadas pelos navios, que são muito maiores para os graneleiros em comparação aos navios de contêineres, além de o carregamento destes ser mais rápido (GAZETA DO POVO, 2014a).

Ressalta-se, também, que em 2015 o Porto de Paranaguá começou a oferecer uma rota para o oeste e sul da África, com embarques e desembarques semanais, gerando economia aos exportadores do Paraná e outras áreas sob a influência do porto que precisavam, até então, enviar suas cargas para outros estados que possuíam a rota. Os principais produtos enviados à África são carne de frango congelada, fubá e açúcar (PARANÁ PORTAL, 2015).

No que diz respeito às importações, as projeções indicam crescimento médio de 1,8% ao ano, inferior ao crescimento das exportações.

As importações de produtos das indústrias químicas, principais produtos conteinerizados importados, se constituem em um grupo bastante heterogêneo e têm como principal país de origem a China. No Porto de Paranaguá, destacam-se as importações de polímeros (como polietileno e PVC) para a região de Curitiba, que são utilizados em indústrias diversas.

Já em relação aos fertilizantes em contêiner, essa movimentação aproveita o frete de retorno das exportações de carne de frango para a Rússia, utilizando os mesmos contêineres. Assim, os contêineres que antes voltavam da Rússia vazios, tendem a voltar carregando fertilizantes (GAZETA DO POVO, 2014b).

Por fim, no que tange às movimentações de cabotagem, os embarques têm como principal destino o Porto de Manaus, e, como principais cargas, carnes de aves congeladas e papel, cartão e obras. Essa movimentação deve crescer a uma taxa média de 1,5% ao ano entre 2014 e 2045.

Já os desembarques de cabotagem são principalmente de miudezas de carne, celulose e madeira, tendo como principais origens os portos de Manaus e Santos. As projeções indicam crescimento médio moderado, de 1% ao ano.

Há de se observar que o Porto de Paranaguá enfrenta grande concorrência com portos como o de Itapoá e Santos, no que diz respeito à navegação de cabotagem. Sendo assim, segundo informações obtidas junto ao Porto, acaba-se priorizando as movimentações de longo curso. Ou seja, embora haja expectativa de crescimento, principalmente dos embarques, a cabotagem ainda apresenta volumes pouco expressivos.

No cenário tendencial, a demanda total de contêiner do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina apresenta crescimento médio anual de 2,1%, entre 2014 e 2045. Em um cenário otimista, essa taxa é de 2,7% ao ano e, considerando um cenário pessimista, tem-se crescimento médio de 1,4% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 76.

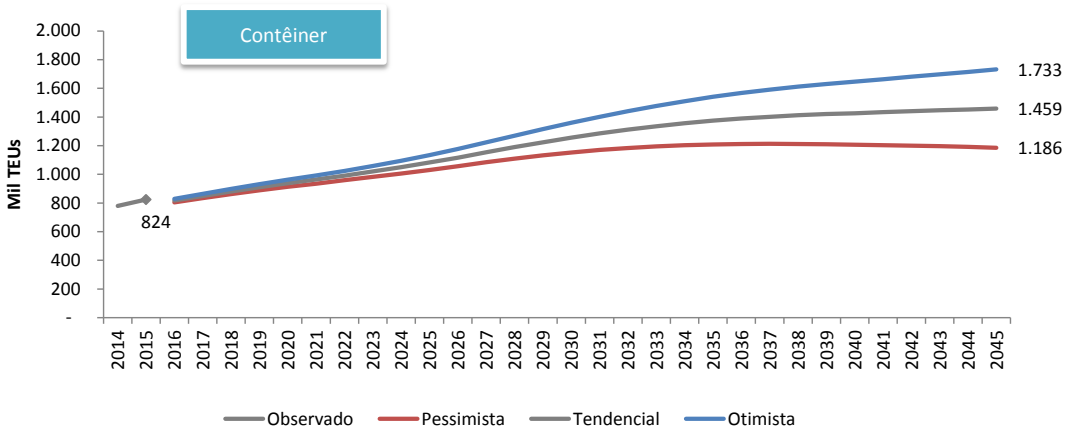


Gráfico 76 – Cenários de demanda de contêiner do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em TEU
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.4. GRANEL LÍQUIDO COMBUSTÍVEL

Os granéis líquidos combustíveis são movimentados tanto no Porto público de Paranaguá, quanto no TUP Cattalini, e tratam-se dos seguintes produtos:

- derivados de petróleo (exceto GLP);
- produtos químicos;
- GLP;
- etanol.

Em 2015, foi movimentado um total de 3,2 milhões de toneladas, sendo que a proporção entre cada estrutura portuária pode ser visualizada no Gráfico 77.

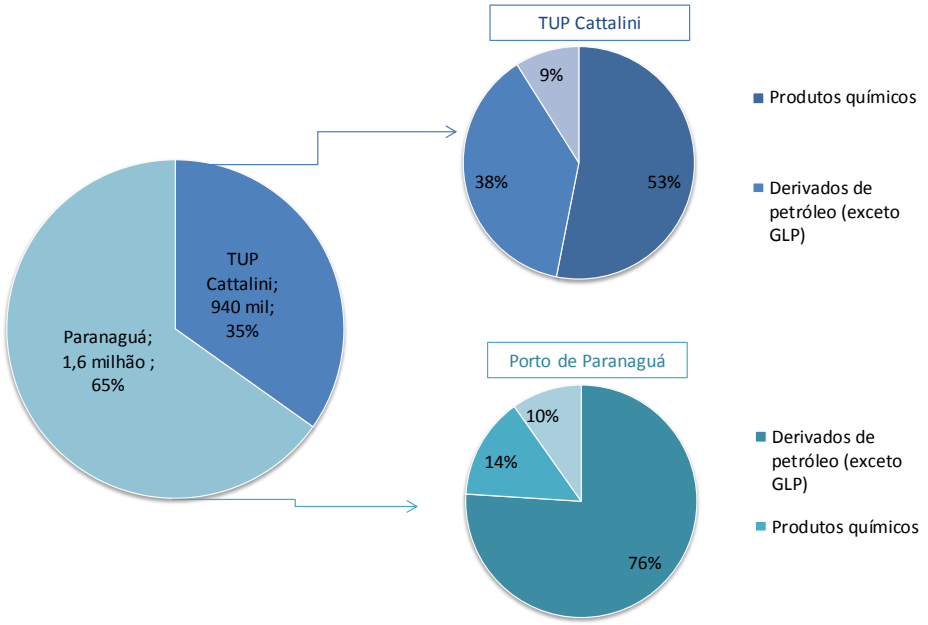
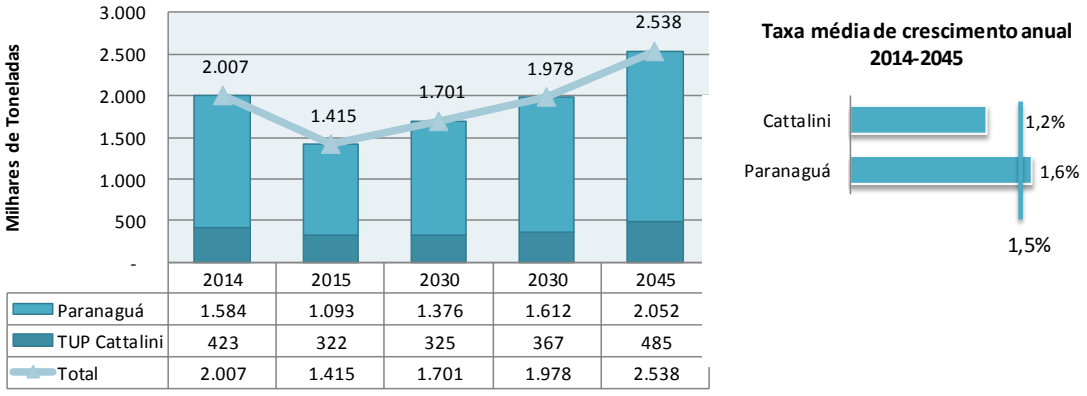


Gráfico 77 – Participação das estruturas portuárias na demanda de granéis líquidos combustíveis do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e respectivas participações dos tipos de navegação e sentidos – 2015
Fonte: ANTAQ (2015)

A seguir estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis líquidos combustíveis.

3.1.4.1. Derivados de petróleo (exceto GLP)

A movimentação de derivados de petróleo ocorre tanto no Porto público de Paranaguá, quanto no TUP Cattalini, sendo que, em 2014, o volume transacionado foi de 2 milhões de toneladas. Até 2045, espera-se aumento da demanda projetada, chegando em 2,5 milhões, conforme proporção indicada no Gráfico 78, que apresenta a projeção de demanda, bem como as taxas médias anuais de crescimento para cada estrutura portuária.



	2014	2015	2030	2030	2045
Paranaguá	1.584	1.093	1.376	1.612	2.052
TUP Cattalini	423	322	325	367	485
Total	2.007	1.415	1.701	1.978	2.538

Gráfico 78 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por estrutura portuária – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

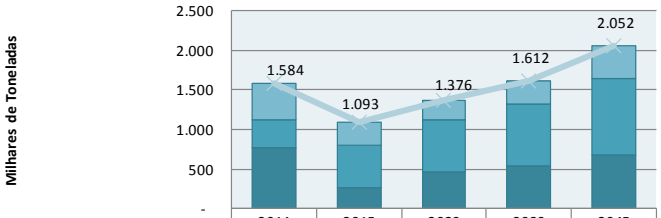
A movimentação de derivados de petróleo no complexo é principalmente de óleos combustíveis e ocorre devido à Refinaria Presidente Getúlio Vargas da Petrobrás (REPAR) e as bases de distribuição, localizadas em Araucária, na região metropolitana de Curitiba, no Paraná.

No Porto público de Paranaguá, destacam-se as movimentações de cabotagem e importações. Os desembarques de cabotagem têm origem principalmente no Porto de São Sebastião, seguido pelos portos de Santos, Suape e Rio de Janeiro. Já os embarques destinam-se principalmente aos portos de Itaqui e Vila do Conde.

Destaca-se que, em 2014, as importações que ocorreram no complexo (Porto público e TUP) foram principalmente de óleos de petróleo, mais especificamente nafta[11] (ALICEWEB, [20--]).

A queda da demanda de derivados de petróleo no curto prazo pode ser justificada devido ao fato de que algumas empresas, que antigamente utilizavam óleo combustível, passaram a consumir GLP por questões ambientais. Além disso, a REPAR inaugurou em 2014 uma unidade de coque, que mudou o perfil de movimentação da Transpetro, de acordo com as entrevistas realizadas. Sendo assim, já em meados de 2015, observa-se uma queda dos desembarques de cabotagem e das importações de nafta no Porto público.

O Gráfico 79 apresenta a projeção de demanda de derivados de petróleo por tipo de navegação e sentido, bem como as taxas médias anuais de crescimento para o Porto público de Paranaguá. O Gráfico 80 apresenta a mesma análise para o TUP Cattalini.



	2014	2015	2020	2030	2045
Importação	457	285	253	292	412
Cabotagem - Embarque	363	541	658	772	957
Cabotagem - Desembarque	765	267	465	548	683
Total	1.584	1.093	1.376	1.612	2.052

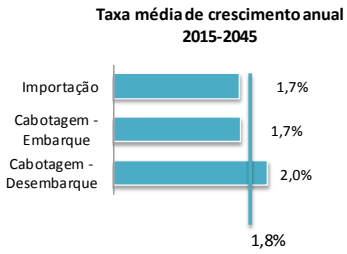
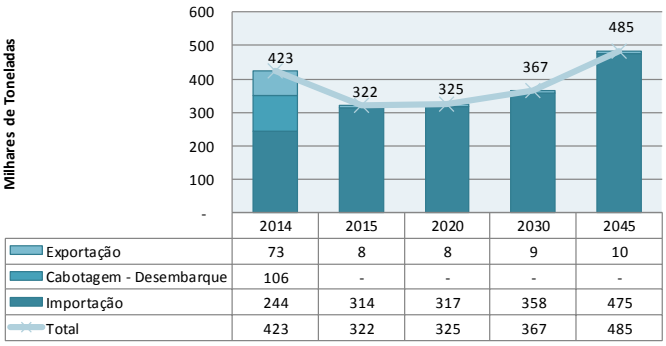


Gráfico 79 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido –em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

[11] NCM 27101249: Outras naftas, exceto para petroquímica.



	2014	2015	2020	2030	2045
Exportação	73	8	8	9	10
Cabotagem - Desembarque	106	-	-	-	-
Importação	244	314	317	358	475
Total	423	322	325	367	485

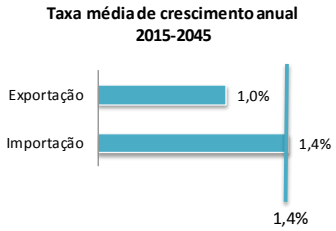


Gráfico 80 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no TUP Cattalini por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No TUP Cattalini, os desembarques de cabotagem cessaram em 2015. Quanto às importações do TUP, a movimentação aumentou entre 2014 e 2015 (como pode ser observado no Gráfico 80) pois, em 2015, houve um aumento das importações de diesel e outras gasolinas[12] (ALICEWEB, [20--]), realizadas diretamente pelas distribuidoras, correspondendo ao abastecimento do *pool* de Araucária, que, por sua vez, abastece a região sul do Brasil.

Já os embarques de cabotagem (no Porto público) e exportações (no TUP) devem apresentar crescimento durante todo o período projetado. No cenário tendencial, a demanda total de derivados de petróleo em todo o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (considerando a movimentação no Porto público e no TUP) apresenta crescimento médio anual de 1,5%, entre 2014 e 2045. Considerando o cenário otimista, a demanda cresce em média 1,8% ao ano, enquanto, no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,2%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 81.

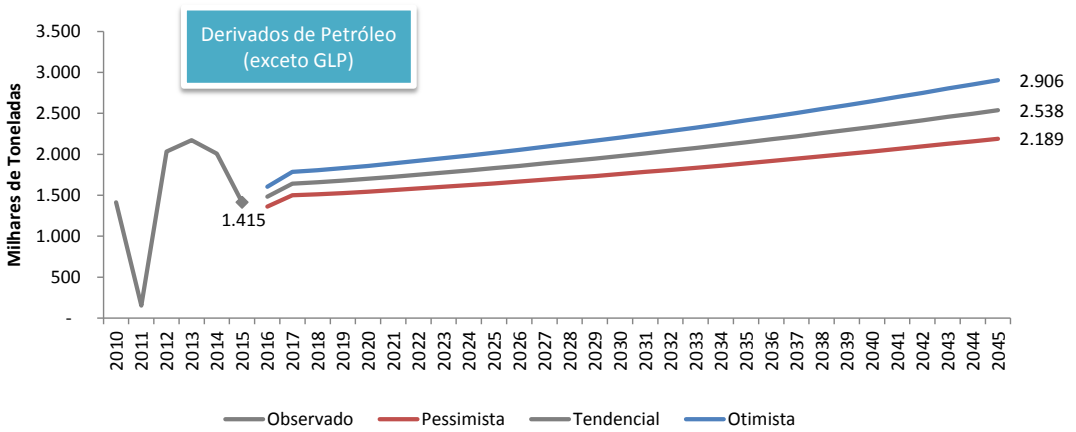
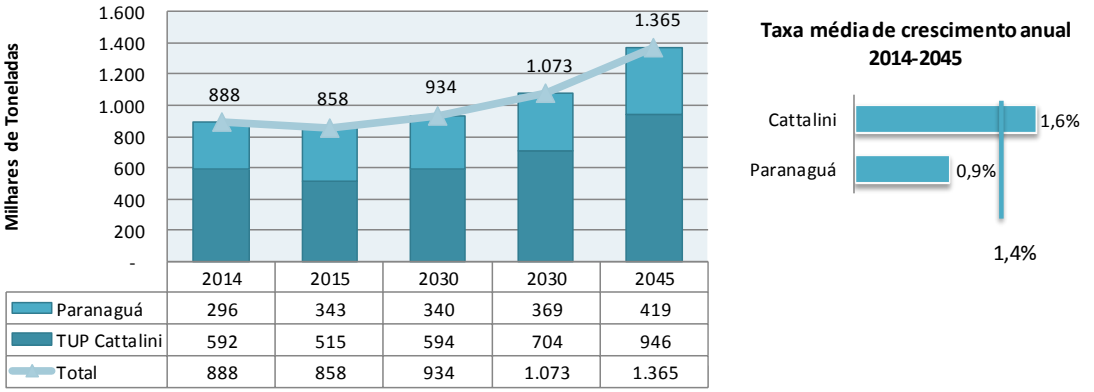


Gráfico 81 – Cenários de demanda de derivados de petróleo do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

[12] NCM 27101921: Gasóleo (óleo diesel); NCM 27101259: Outras gasolinas, exceto para aviação.

3.1.4.2. Produtos químicos

A movimentação de produtos químicos ocorre tanto no Porto público de Paranaguá quanto no TUP Cattalini, conforme proporção indicada no Gráfico 82, que apresenta a projeção de demanda, bem como as taxas médias anuais de crescimento para cada estrutura portuária.



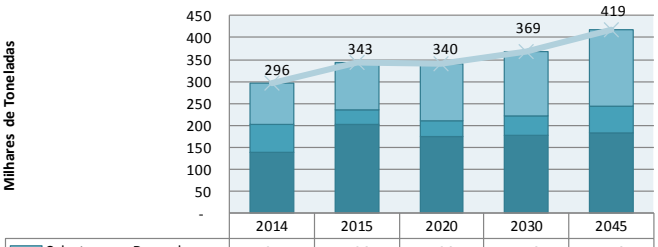
	2014	2015	2030	2030	2045
Paranaguá	296	343	340	369	419
TUP Cattalini	592	515	594	704	946
Total	888	858	934	1.073	1.365

Gráfico 82 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por estrutura portuária – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No TUP Cattalini, a movimentação é predominantemente de metanol importado, que é um solvente industrial utilizado nas usinas de biodiesel e na indústria de plástico.

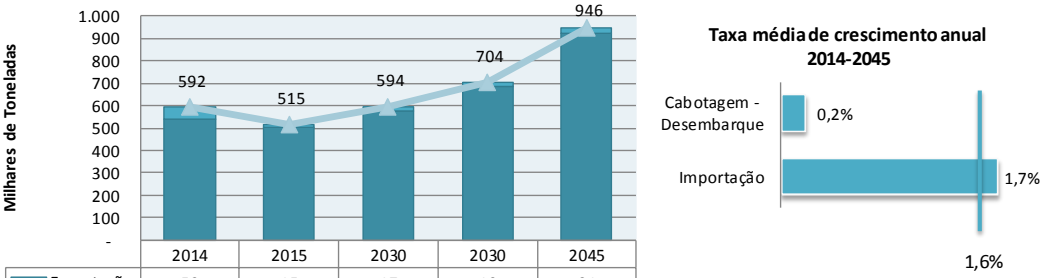
Já no Porto público, destacam-se as importações de ácido sulfúrico, utilizado como insumo na produção de fertilizantes e os desembarques de cabotagem de soda cáustica, que é utilizada como insumo na fabricação de celulose. Esta última tem como origem o porto de Aratu, na Bahia. Ressalta-se que, atualmente, no estado do Paraná, existem duas unidades fabris da empresa Iguaçu Celulose, em São José dos Pinhais e Piraí do Sul. Entretanto, foi considerada uma demanda adicional de soda cáustica, originada tanto da cabotagem quanto da navegação de longo curso, totalizando cerca de 70 mil toneladas, para atender a nova fábrica de celulose da Klabin, em Ortigueira (PR), cujo início das operações está previsto para 2016.

O Gráfico 83 apresenta a projeção de demanda de produtos químicos por tipo de navegação e sentido, bem como as taxas médias anuais de crescimento para o Porto público de Paranaguá. O Gráfico 84 apresenta a mesma análise para o TUP Cattalini.



	2014	2015	2020	2030	2045
Cabotagem - Desembarque	95	106	128	146	176
Exportação	62	33	37	44	60
Importação	140	203	174	178	183
Total	296	343	340	369	419

Gráfico 83 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)



	2014	2015	2030	2030	2045
Exportação	52	15	17	19	21
Importação	540	500	577	685	924
Total	592	515	594	704	946

Gráfico 84 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no TUP Cattalini por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No cenário tendencial, a demanda total de produtos químicos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina apresenta crescimento médio anual de 1,36%, entre 2014 e 2045. No cenário otimista, essa taxa é de 1,43% ao ano e, considerando um cenário pessimista, tem-se crescimento médio de 1,29% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 85.

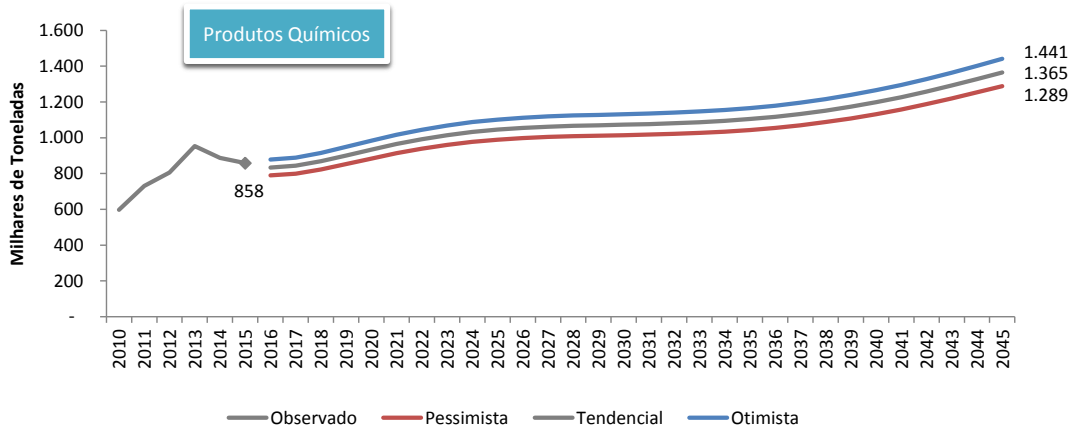


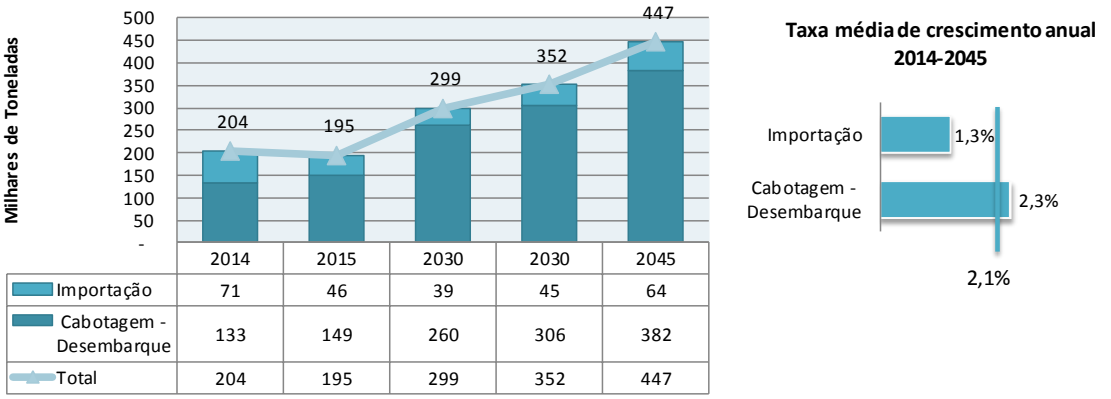
Gráfico 85 – Cenários de demanda de produtos químicos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.4.3. GLP

A movimentação de GLP ocorre somente no Porto público de Paranaguá e corresponde a desembarques de longo curso e de cabotagem.

A cabotagem, principal fluxo de GLP, representou 65% do total transacionado em 2014. Essa carga tem como principal origem o Porto de Suape, onde se localiza a Refinaria Abreu e Lima (RNEST).

A taxa de crescimento projetada, maior do que os demais derivados de petróleo, considera o fato de que algumas empresas, que antigamente utilizavam óleo combustível, passaram a consumir GLP por questões ambientais. O Gráfico 86 apresenta a projeção de demanda, por tipo de navegação e sentido, bem como as taxas médias anuais de crescimento.



	2014	2015	2030	2030	2045
Importação	71	46	39	45	64
Cabotagem - Desembarque	133	149	260	306	382
Total	204	195	299	352	447

Gráfico 86 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de GLP no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No cenário tendencial, a demanda total de GLP do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina apresenta crescimento médio anual de 2,1%, entre 2014 e 2045. Em um cenário otimista, essa taxa é de 2,3% ao ano e, considerando um cenário pessimista, tem-se crescimento médio de 1,9% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 87.

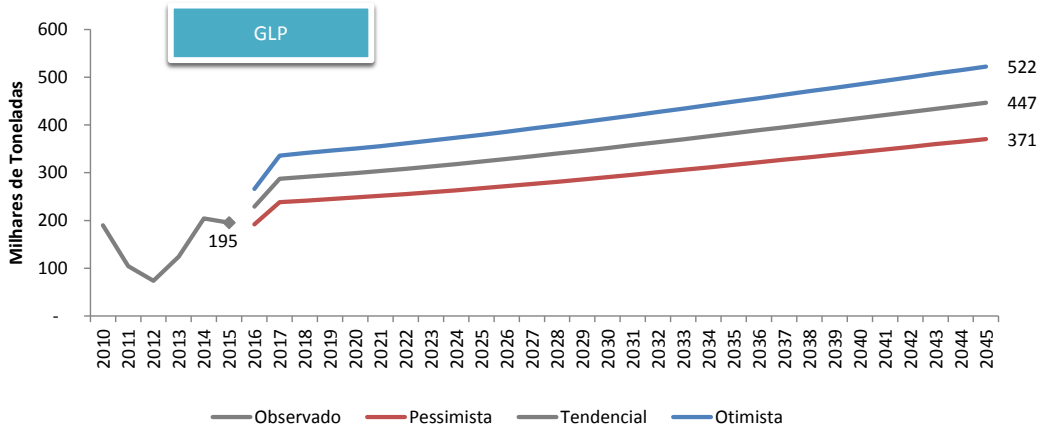
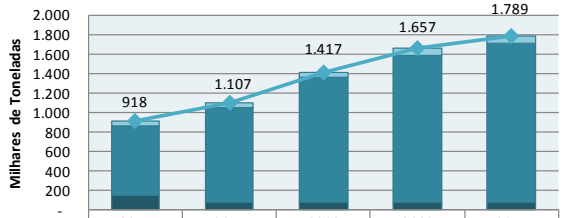


Gráfico 87 - Cenários de demanda de GLP do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.5. GRANEL LÍQUIDO AGRÍCOLA

A movimentação de granéis líquidos agrícolas é inteiramente de óleos vegetais e ocorre no porto público de Paranaguá e no TUP Cattalini. As exportações são principalmente óleo de soja e há um pequeno volume de importações de outros óleos vegetais, com destaque para o óleo de palma.

O volume exportado pelo Porto público teve como principais destinos, em 2014, China, Cuba e Índia. As exportações do TUP Cattalini tiveram como principais destinos Índia, China, Egito e Bangadesh (ANTAQ, 2014). O Gráfico 88 apresenta a projeção de demanda por sentido e por estrutura portuária, bem como as taxas médias anuais de crescimento.



	2014	2015	2020	2030	2045
TUP Cattalini - Importação	52	53	56	67	82
TUP Cattalini - Exportação	711	980	1.286	1.512	1.629
Paranaguá - Exportação	155	75	75	78	78
Total	918	1.107	1.417	1.657	1.789

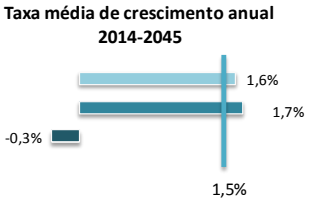


Gráfico 88 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de granéis líquidos agrícolas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Ressalta-se que as indústrias esmagadoras de soja na região possuem ociosidade de produção e o mercado doméstico não deve apresentar um aumento significativo de demanda, o que permite o crescimento da exportação do produto. Entretanto, espera-se aumento das exportações apenas no terminal privado.

Detentor de 83% do *market share* das movimentações de óleo de soja no Complexo em 2014, o TUP Cattalini tem previsão de inaugurar em 2016 um novo centro de tancagem (CT4), aumentando sua capacidade movimentação.

Conforme pode ser observado no Gráfico 89, o Porto público já vem apresentando tendência de redução das suas exportações de granéis líquidos vegetais, sendo compensada pelo aumento da movimentação do TUP Cattalini.

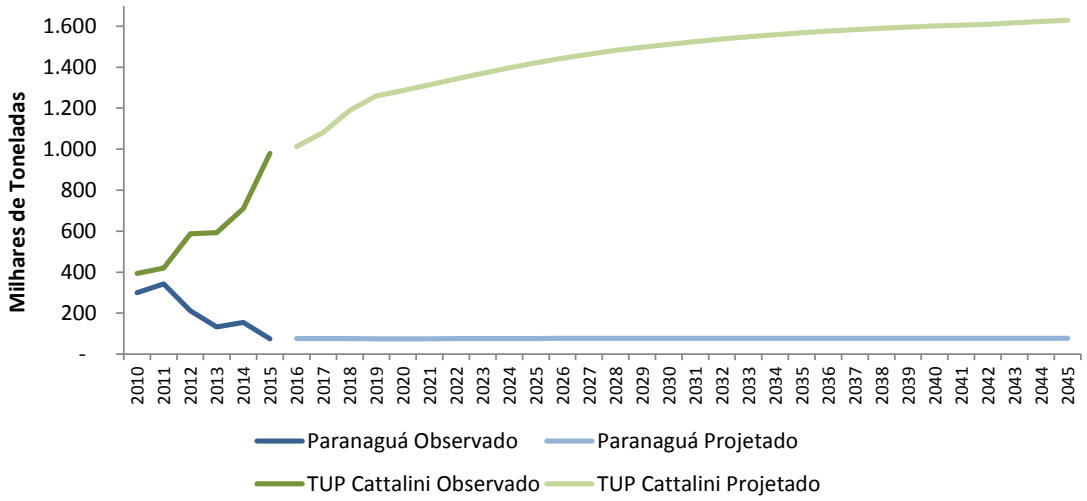


Gráfico 89 – Demanda observada (2010-2015) e projetada (2016-2045) de granéis líquidos vegetais no Porto de Paranaguá – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

É importante observar que as taxas de crescimento das exportações de óleo de soja são menores do que as taxas de crescimento das exportações de grãos de soja, o que corrobora a tendência da China de importar mais grãos – priorizando a produção do óleo em território chinês, como uma forma de incentivo local à indústria e criação de empregos.

No cenário tendencial, a demanda total de óleos vegetais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina apresenta crescimento médio anual de 1, 51%, entre 2014 e 2045. Em um cenário otimista, essa taxa é de 1,55% ao ano e, considerando um cenário pessimista, tem-se crescimento médio de 1,46% ao ano. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 90.

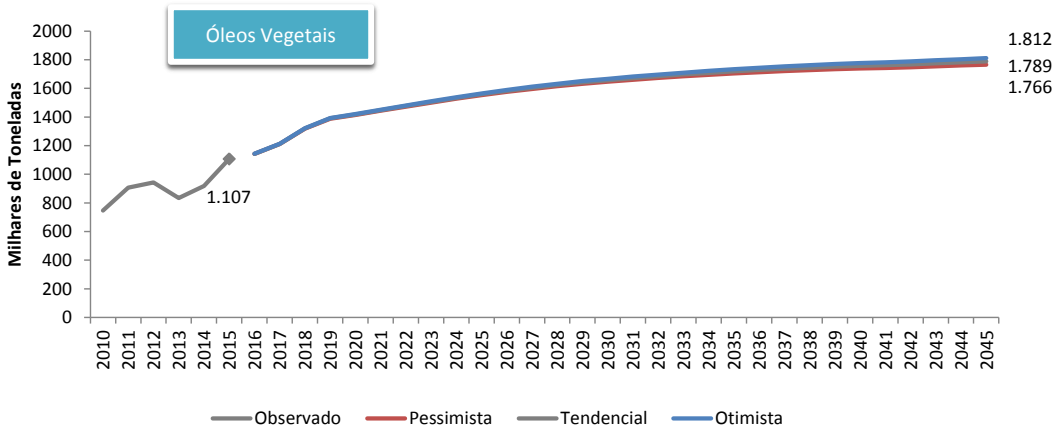


Gráfico 90 – Cenários de demanda de óleos vegetais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.6. CARGA GERAL

As cargas gerais movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina são basicamente constituídas de veículos e açúcar ensacado e ocorrem apenas no Porto público de Paranaguá.

Há, ainda, a perspectiva de iniciar as operações de celulose em 2016, decorrentes da nova fábrica de celulose Klabin em Ortigueira, no estado do Paraná.

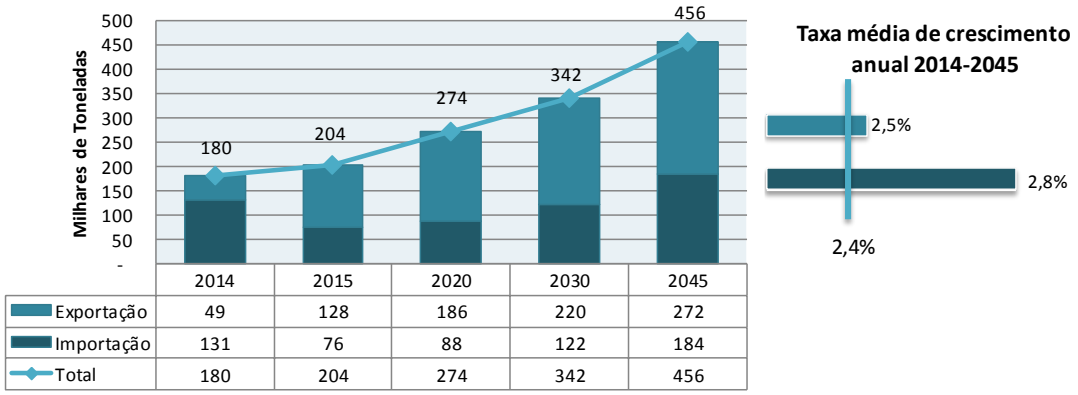
3.1.6.1. Veículos

Foram movimentadas 180 mil toneladas de veículos no Porto de Paranaguá em 2014, das quais 131 mil foram cargas de importação, e 49 mil de exportação.

As empresas que movimentam veículos no Porto de Paranaguá são a Volkswagen (principal), Renault e Nissan. As importações tiveram como origem países da América do Sul (principalmente Argentina) e América do Norte (México), enquanto que as exportações tiveram como destino principalmente países da América do Sul, com destaque para a Argentina (ANTAQ, [20--]).

Ressalta-se que os veículos exportados apresentam valor de US$ 11 mil por unidade, considerando o preço Free On Board (FOB), enquanto os veículos importados têm valor de US$ 15 mil por unidade. Há ainda importação de veículos para transporte de mercadorias, cujo valor unitário é de US$ 25 mil (ALICEWEB, [20--]).

Até 2045 espera-se que a demanda de veículos cresça, em média, 2,4% ao ano, atingindo 456 mil toneladas. O Gráfico 91 apresenta a demanda projetada por sentido, bem como as taxas médias de crescimento anual.



	2014	2015	2020	2030	2045
Exportação	49	128	186	220	272
Importação	131	76	88	122	184
Total	180	204	274	342	456

Gráfico 91 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de veículos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Desde 2012, as importações de veículos no complexo têm apresentado tendência de queda, em parte justificada pelo alto poder de negociação do modal rodoviário. Assim, houve melhora no frete rodoviário do Brasil à Argentina e ao Uruguai (maior oferta de caminhões cegonha, o que compensa a utilização do modal rodoviário em detrimento do marítimo). Em

2015, as importações foram ainda mais prejudicadas pela desvalorização do real, frente ao dólar.

Ainda no que tange às importações, as expectativas são de que a movimentação portuária cresça, em detrimento do transporte rodoviário e em resposta a uma recuperação esperada da economia brasileira e das taxas de câmbio no médio e longo prazo. Vale destacar que, embora tenha sido projetada uma taxa de crescimento média maior do que das exportações (2,8% ao ano, entre 2014 e 2045), a demanda de importações alcança valores já observados no passado.

Já as exportações apresentaram quedas entre os anos de 2011 e 2014, devido, principalmente, à crise econômica argentina (que é o principal parceiro do Brasil e do próprio Porto de Paranaguá). Entretanto, já em 2015, observou-se aumento significativo das exportações (161% em relação a 2014), devido ao câmbio favorável. Para o médio e longo prazos, a expectativa é de que as exportações continuem crescendo a taxas mais moderadas (1,8% em média ao ano entre 2015 e 2045). O Gráfico 92 apresenta os volumes observados das importações e exportações entre 2010 e 2015 no Porto de Paranaguá, bem como as projeções de demanda.

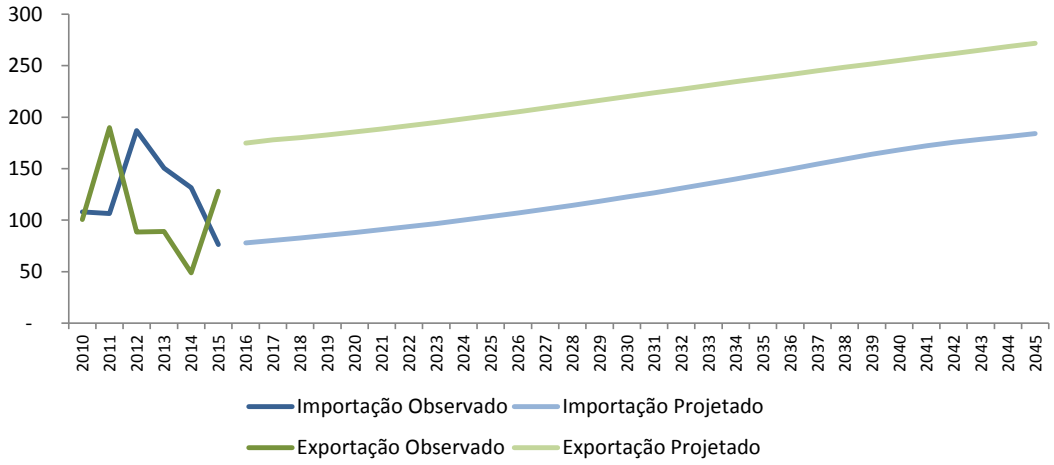


Gráfico 92 – Demanda observada (2010-2015) e projetada (2016-2045) de veículos no Porto de Paranaguá – em mil t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

O crescimento esperado das exportações se deve ao aumento esperado da renda dos países compradores, bem como devido a acordos comerciais como o Acordo de Complementação Econômica (ACE) nº 55, utilizado para a comercialização de produtos do setor automotivo, assinado pelo Mercosul e o México; ACE 02, entre Uruguai e Brasil; ACE 14, entre Argentina e Brasil; ACE 18, entre Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai; e ACE 35, entre Brasil e Chile (ANFAVEA, [20--]).

No cenário otimista, o crescimento médio anual é de 2,6%, entre 2014 e 2045, enquanto, no cenário pessimista, a demanda cresce 2,2% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 93.

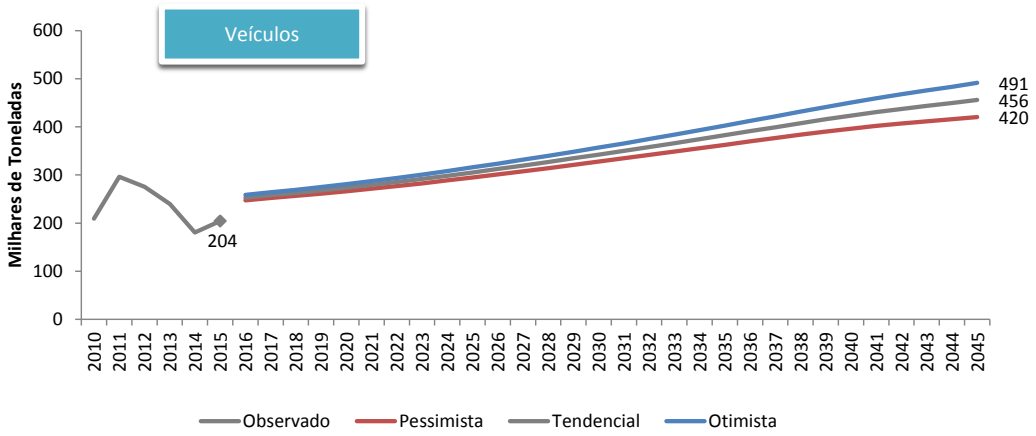


Gráfico 93 – Cenários de demanda de veículos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

3.1.6.2. Açúcar ensacado

O açúcar ensacado, diferentemente do açúcar a granel, tem como principais destinos países da África (ANTAQ, 2014), cujos portos possuem instalações menos modernas, que não recebem grandes navios graneleiros. De acordo com informações obtidas durante visita técnica, a origem dessa carga é principalmente o oeste paulista.

Em 2015, foram movimentadas 412 mil toneladas do produto e ocorreram no Porto público de Paranaguá. Até 2045, espera-se que a demanda de exportações cresça em média 0,5% ao ano no Porto, quando devem atingir 491 mil toneladas. No cenário otimista, esse crescimento médio anual é de 0,9%, enquanto, no cenário pessimista, a demanda cresce 0,01% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 94.

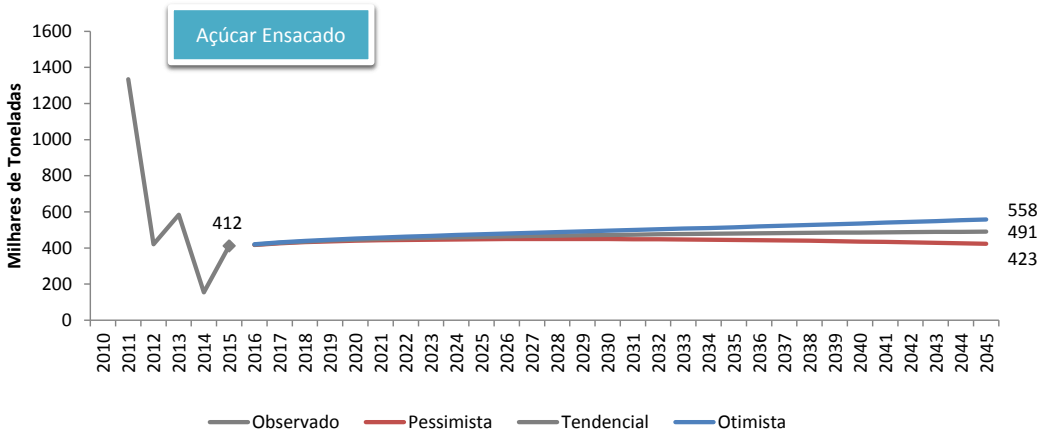


Gráfico 94 – Cenários de demanda de açúcar ensacado do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

No ano de 2015, o Porto de Santos deixou de movimentar açúcar ensacado em *breakbulk*, ficando esse produto a cargo somente de Paranaguá, o que justifica o salto observado no Gráfico 94, entre 2014 e 2015.

Destaca-se que, embora exista uma tendência de redução do transporte mundial de açúcar ensacado como carga geral (com consequente aumento da carga conteinerizada), uma vez que os portos de diversos países tendem a modernizar suas instalações, a expectativa é de crescimento, tendo em vista que o mercado de destino corresponde a países subdesenvolvidos, que não têm estrutura para receber grandes navios, sem perspectivas de mudanças no horizonte projetado.

Por outro lado, tem-se uma taxa de crescimento moderada, de 1% ao ano, o que pode ser justificado pela concorrência com outros países mais próximos logisticamente do mercado consumidor (como a Tailândia, por exemplo).

3.1.6.3. Celulose

Espera-se que, em 2016, o Porto de Paranaguá inicie as operações de exportação de celulose, decorrente da instalação da nova unidade de produção de celulose da Klabin em Ortigueira, no estado do Paraná.

Essa nova unidade terá capacidade para produzir 1,5 milhão de toneladas de celulose por ano, dividida em três tipos de produto: celulose de fibra curta, de fibra longa e do tipo *Fluff*. O produto de exportação é a celulose de fibra curta, cuja expectativa da empresa é de produzir 1,1 milhão de toneladas por ano (KLABIN, [20--]).

Dessa forma, espera-se em 2016, uma demanda de 880 mil toneladas, podendo alcançar 1,5 milhão em 2045. De acordo com informações obtidas nas entrevistas junto aos *players* do complexo, a demanda deve iniciar em 2016, com 880 mil toneladas, atingindo 1,1 milhão (que é a expectativa de produção para exportação da empresa) em dois anos. Ressalta-se que a projeção de demanda pode superar a capacidade esperada de produção da empresa, até o fim do período projetado, pois considera, também, as expectativas do mercado internacional importador da celulose.

Sendo assim, entre 2016 e 2045, espera-se que a demanda de exportações cresça em média 1,2% ao ano no Porto. No cenário otimista, esse crescimento médio anual é de 1,9%, enquanto no cenário pessimista, a demanda cresce 0,3% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 95.

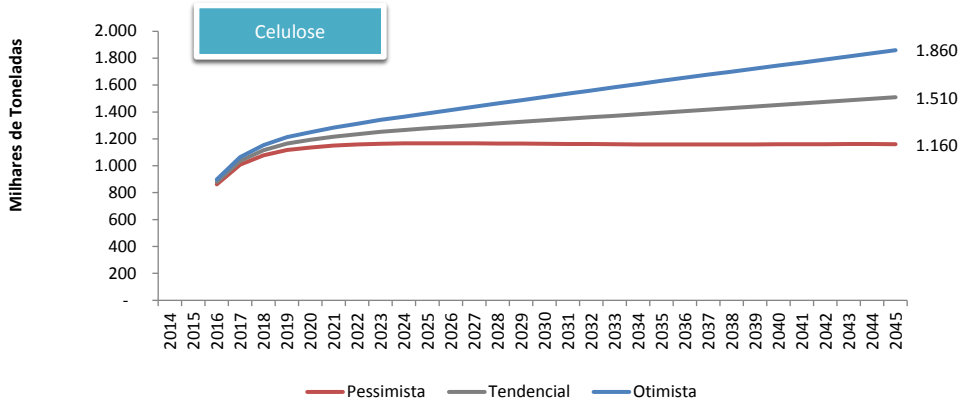


Gráfico 95 – Cenários de demanda de celulose do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t
Fonte: LabTrans/UFSC (2015)

3.2. DEMANDA SOBRE OS ACESSOS AQUAVIÁRIOS

Nesta seção são avaliadas as demandas atuais e futuras sobre o acesso aquaviário aos portos de Paranaguá e Antonina e ao TUP Cattalini, em termos de número de acessos/manobras por ano, levando em consideração os tipos de produtos transportados e as diferentes classes de navios envolvidas.

3.2.1. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS QUE FREQUENTAM OS PORTOS E O TUP ATUALMENTE

De acordo com os registros da base de atracações da ANTAQ, no ano de 2014 (ano base) foram realizados cerca de:

- 1.955 acessos ao Porto de Paranaguá;
- 97 acessos ao Porto de Antonina;
- 184 acessos ao TUP Cattalini.

Para o ano de 2015, a demanda sobre o acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina ainda segundo a base da ANTAQ foi de:

- 1.897 acessos ao Porto de Paranaguá;
- 48 acessos ao Porto de Antonina;
- 226 acessos ao TUP Cattalini.

Esta seção apresenta a caracterização do perfil da frota dos navios que frequentaram os portos de Paranaguá e Antonina e o TUP Cattalini em 2014, exibindo a distribuição percentual das frequências de acesso por faixa de porte para cada movimentação relevante.

As frotas de navios apresentadas nessa seção são distribuídas em porta-contêineres, navios tanque (de granel líquido), e outros navios (carga geral e graneleiros), classificados de acordo com a faixa de porte definida em Tonelagem de Porte Bruto (TPB) em que estão inseridos, exceto para os navios porta-contêineres, que são classificados por faixa de capacidade em TEU.

A classificação dos navios aqui adotada segue as seguintes diretrizes:

- **Porta-contêineres (TEU):**
  - 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);
  - ULCV (acima de 14.501 TEU).
- **Navios tanque – granéis líquidos (TPB)**
  - 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);
- VLCC (200.001 – 320.000 TPB);
- ULCC (acima de 320.001).

» **Outros navios – carga geral e graneleiros (TPB)**

- Handysize (até 35.000 TPB);
- Handymax (35.001 – 50.000 TPB);
- Panamax (50.001 – 80.000 TPB);
- Minicapesize (80.001 – 120.000 TPB);
- Capesize (120.001 – 175.000 TPB);
- VLOC (175.001 – 379.999 TPB);
- Valemax (acima de 380.000 TPB).

Na sequência, as análises dos perfis das frotas de navios são detalhadas por carga com movimentação relevante e por instalação portuária na seguinte ordem: Porto de Paranaguá, Porto de Antonina e TUP Cattalini.

3.2.1.1. Porto de Paranaguá

Devido à diversidade de mercadorias movimentadas no Porto de Paranaguá, navios de todas as categorias frequentaram esse porto em 2014. A Tabela 128 apresenta o perfil da frota dos navios da categoria carga geral e granel sólido.

Carga	Classe de navio			
	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Açúcar a granel	33,3%	25,8%	40,8%	-
Açúcar em sacaria	100,0%	-	-	-
Contêineres*	7,5%	0,3%	-	-
Farelo de soja	1,9%	5,8%	51,9%	40,4%
Fertilizantes	39,2%	27,4%	32,8%	0,6%
Malte e cevada	94,7%	-	5,3%	-
Milho	12,5%	12,5%	56,8%	18,2%
Sal	63,6%	27,3%	9,1%	-
Soja	2,2%	1,5%	60,3%	36,0%
Trigo	70,0%	25,0%	5,0%	-
Veículos	100,0%	-	-	-
Outros**	91,5%	1,2%	1,8%	-

(*) Parcela de atracações com movimentação de contêineres realizada por navios Ro-Ro.
(**) Parcela de atracações com movimentação de cargas com menor relevância transportadas por navios de granel sólido e carga geral, o restante das atracações (5,5%) foi efetuado por navios de granel líquido, conforme apresentado mais adiante nesta seção.

Tabela 128 – Perfil da frota de navios de granel sólido e carga geral que frequentaram o Porto de Paranaguá em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada.
Fonte: ANTAQ (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Como pode ser observado na Tabela 128, os navios que transportaram os principais granéis sólidos movimentados no Porto de Paranaguá (açúcar, farelo de soja, fertilizante, milho

e soja) foram predominantemente da classe Panamax – de 50.001 até 80.000 TPB – e não ultrapassaram 120.000 TPB (Minicapesize).

Quanto às dimensões dos navios da categoria de carga geral e graneleiros, o menor deles foi de 121 metros de comprimento total e o maior, de 240 metros. O menor calado de projeto, durante todo o ano, foi de 7,4 metros e o maior, de 19,6 metros, com média geral de 11,2 metros.

Conforme mostrado na Tabela 128, uma parcela dos contêineres foi transportada por navios classificados como de granel sólido e carga geral, sendo grande parte desses navios *Roll on–Roll off* (*Ro-Ro*). Contudo, a maior parte da movimentação dessa carga se dá por navios porta-contêineres. Sendo assim, o restante do perfil dos navios que movimentaram contêineres está especificado na Tabela 130.

A carga especificada na tabela como "outros", que se refere às cargas de menor relevância, representou cerca de 5,5% das atracações de embarcações de graneis líquidos no complexo em análise.

Essa parcela é apresentada na Tabela 129, junto ao perfil da frota dos navios de granel líquido que frequentaram o Porto de Paranaguá em 2014.

Carga	Classe de navio	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	7,0%	93,0%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	40,4%	59,6%
GLP	100,0%	-
Óleo de soja	53,3%	46,7%
Produtos químicos – desembarque	96,9%	3,1%
Produtos químicos – embarque	81,8%	18,2%
Outros	4,3%	1,2%

Tabela 129 – Perfil da frota de navios de granel líquido que frequentou o Porto de Paranaguá em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada.
Fonte: ANTAQ (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os navios-tanque que transportaram os principais granéis líquidos movimentados no Porto de Paranaguá foram, em sua grande maioria, da classe Handysize – até 35.000 TPB.

Quanto às dimensões desses navios, o menor deles foi de 101 metros de comprimento total, e o maior, de 186 metros. O menor calado de projeto foi de 4,4 metros e o maior, de 13,2 metros, com média geral de 9,6 metros.

A Tabela 130 apresenta o perfil da frota dos navios que movimentaram contêineres no Porto de Paranaguá em 2014, da categoria porta-contêineres.

Classe de navio	Participação
Handy	0,3%
Sub-Panamax	14,5%
Panamax	15,0%
Post-Panamax	62,0%
New-Panamax	0,5%

Tabela 130 – Perfil da frota de navios porta-contêineres que frequentou o Porto Paranaguá em 2014
Fonte: ANTAQ (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O menor navio porta-contêiner que frequentou o Porto de Paranaguá em 2014 tinha 166 metros de comprimento total, e o maior, 335 metros. O menor calado de projeto foi de 9,9 metros e o maior, de 15 metros, com média geral de 13 metros.

A seguir, são detalhadas as características das frotas dos navios que atracaram no Porto de Paranaguá para cada movimentação relevante. Para a análise dessas características, cada parâmetro é analisado individualmente; portanto, os dados apresentados na mesma linha da tabela não se referem, necessariamente, à mesma embarcação.

Açúcar a granel

Os navios que movimentaram açúcar a granel realizaram 83% das atracações no berço 204, ficando o restante das atracações entre os berços 201 e 209. Uma parcela de 41% das atracações foi realizada por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB), 26 % por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB), e 32% por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 131.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	63.500	33	200	13,0	2014
Média	**43.418**	**30**	**180**	**11,3**	**2005**
Mínimo	16.906	23	132	8,0	1985

Tabela 131 – Características frota de navios que movimentou açúcar a granel – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Açúcar ensacado

Os navios que movimentaram açúcar ensacado realizaram 89% das atracações no berço 205 e 11% no berço 208. A totalidade dessas atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 132.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	29.531	26	174	11,0	2013
Média	**20.283**	**23**	**148**	**9,3**	**2000**
Mínimo	8.865	18	121	8,0	1986

Tabela 132 - Características frota de navios que movimentou açúcar ensacado – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Contêineres

As atracações de navios que movimentaram contêineres foram realizadas, principalmente, nos berços 215 e 216, com 40% e 57% do total realizado, respectivamente. O restante do total das atracações foi dividido entre os berços 205, 208 e 217.

Quanto aos navios porta-contêineres, uma parcela de 0,5% das atracações foi realizada por navios da classe New-Panamax (entre 10.001 e 14.500 TEU), 62,0% por navios da classe Post-Panamax (entre 5.001 e 10.000 TEU), 15,0% por navios da classe Panamax (entre

3.001 e 5.000 TEU), 14,5% por navios da classe Sub-Panamax (entre 2.001 e 3.000 TEU), e 0,3% por navios da classe Handy (entre 1.001 e 2.000 TEU). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 133.

Características	Capacidade em TEU	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	10.500	48	335	15,0	2014
Média	**6.414**	**40**	**278**	**13,0**	**2009**
Mínimo	1717	27	166	9,9	1986

Tabela 133 – Características da frota de navios porta-contêineres que movimentou contêineres em 2014 – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Outra parcela da movimentação de contêineres foi realizada por navios classificados como de granel sólido e carga geral, em sua grande maioria navios *Ro-Ro* multipropósito, dos quais 7,5% foram navios da classe Handysize (até 35.000 TPB) e 0,3% foram navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 134.

Características	Capacidade em TEU	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	1360	32	213	11,7	2012
Média	**697**	**31**	**196**	**10,1**	**1998**
Mínimo	700	21	131	8,0	1980

Tabela 134 – Características da frota de navios de granel sólido e carga geral que movimentou contêineres – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Apesar de o navio com a maior boca máxima ter cerca de 48 metros e o maior comprimento ser de 335 metros, a Ordem de Serviço 005-15, divulgada pela APPA em janeiro de 2015, alterou as dimensões máximas recomendadas para operação no TCP para 51 metros de boca máxima e 368 metros de comprimento. Portanto, a partir dessa data, navios maiores podem demandar o Porto de Paranaguá (APPA, 2015).

Também vale ressaltar que o máximo calado de projeto é de 15 m; no entanto, o calado máximo recomendado para o canal de acesso ao Porto de Paranaguá é de 12,5 m. Além disso, os navios de comprimento maior que 306 metros, a título de segurança, devem operar com calado máximo de 11,3 m. Portanto, pelo menos 38% dos porta-contêineres que demandaram o Porto de Paranaguá em 2014 não poderiam operar em sua capacidade máxima de carga pois teriam seu calado limitado pelo canal de acesso.

Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque

Os navios de granel líquido que realizaram desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP), efetuaram 77% das atracações no berço 141 e o restante no berço 142.

A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB), representando 94% das atracações, sendo o restante do transporte (6%) realizado por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 135.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	53.106	32	186	13,2	2012
Média	**46.206**	**31**	**179**	**11,5**	**2004**
Mínimo	16.500	23	144	6,6	1992

Tabela 135 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque

Os navios de granel líquido que realizaram embarque de derivados de petróleo (exceto GLP), efetuaram 54% das atracações no berço 141 e 46% no berço 142.

A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB), representando 61% das atracações, sendo o restante do transporte (39%) realizado por navios na classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 136.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	53.106	32	186	13,0	2012
Média	**36.123**	**29**	**169**	**9,3**	**1998**
Mínimo	16.500	22	133	6,6	1980

Tabela 136 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Farelo de soja

Os navios de granel que movimentaram farelo de soja realizaram 44% de suas atracações nos berços 214, 43% no berço 212, 8% no berço 213 e apenas 5% no berço 201.

Uma parcela de 40% das atracações foi realizada por navios da classe Minicapesize (entre 80.001 e 120.000 TPB), 52% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB), 6% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 2% por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 137.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	98.704	38	240	19,6	2014
Média	**75.866**	**33**	**217**	**13,7**	**2008**
Mínimo	27.779	24	177	9,8	1993

Tabela 137 – Características da frota de navios que movimentou farelo de soja – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Fertilizantes

Os navios de granel que movimentaram fertilizantes, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações em maior número no píer da Fospar, no berço 209 e no berço 211,

representando 27%, 24% e 22%, respectivamente, do total das atracações realizadas. O restante das atracações (27%) ocorreu nos berços 201, 202, 204, 205, 206, 208 e 212.

Uma parcela de 39% das atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), 27% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB), 33% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB) e apenas 1% por navios da classe Minicapesize (entre 80.001 e 120.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 138.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	83.482	33	224	18,0	2014
Média	**42.574**	**30**	**181**	**11,2**	**2007**
Mínimo	21.454	14	151	9,0	1984

Tabela 138 – Características da frota de navios que movimentou fertilizantes – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

GLP

Os navios que movimentam GLP realizaram atracações nos berços 141 e 142, divididas igualmente em cada berço. Todas as atracações foram realizadas por navios de granel líquido da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 139.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	29.300	29	180	10,4	2007
Média	**19.413**	**25**	**150**	**8,5**	**2004**
Mínimo	4.514	18	103	4,4	1981

Tabela 139 – Características da frota de navios que movimentou GLP – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Malte e cevada

Os navios que movimentaram malte e cevada, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 202, 205, 206 e 208 representando 5%, 16%, 37% e 42%, do total das atracações realizadas, respectivamente.

A maior parcela das atracações (95%) foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). O restante foi movimentado por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 140.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	54.000	32	212	12,3	2009
Média	**23.961**	**25**	**150**	**9,3**	**2000**
Mínimo	13.450	21	130	8,0	1982

Tabela 140 – Características da frota de navios que movimentou malte e cevada – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Milho

Os navios de granel que movimentaram milho, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 201, 206, 212, 213 e 214, representando 6%, 26%, 23%, 17% e 28%, do total destas atracações, respectivamente.

Uma parcela de 18% das atracações foi realizada por navios da classe Minicapesize (entre 80.001 e 120.000 TPB), 56% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB), 13% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 13% por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 141.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	98.681	38	236	19,6	2014
Média	**64.828**	**32**	**208**	**12,8**	**2006**
Mínimo	16.817	22	152	7,4	1981

Tabela 141 – Características da frota de navios que movimentou milho – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Óleo de soja

Os navios que movimentam óleo de soja, no Terminal de Granéis Líquidos do Porto de Paranaguá, realizaram 53% de suas atracações no berço 142 e 47% no berço 141.

A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), representando 53% das atracações, sendo o restante do transporte (47%) realizado por navios na classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 142.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	51.257	32	184	13,0	2013
Média	**28.099**	**25**	**150**	**8,4**	**2005**
Mínimo	8.184	18	110	6,8	1999

Tabela 142 – Características da frota de navios que movimentou óleo de soja – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Produtos químicos – desembarque

Os navios que realizaram desembarque de produtos químicos efetuaram 53% de suas atracações no berço 142, 44% no berço 141 e 3% no berço 215.

A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), representando 97% das atracações, sendo o restante do transporte (3%) realizado por navios na classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características físicas dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 143.

Características	TPB	Boca Máxima	Comprimento	Calado de Projeto	Ano de Construção
Máximo	46.639	32	183	12,2	2013
Média	**21.666**	**25**	**144**	**9,7**	**2006**
Mínimo	14.774	23	136	5,8	1996

Tabela 143 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos – Desembarque – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Produtos químicos – embarque

Os navios que realizaram embarque de produtos químicos efetuaram 55% de suas atracações no berço 141 e 45% no berço 142.

A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), representando 82% das atracações, sendo o restante do transporte (18%) realizado por navios na classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características físicas dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 144.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	50.344	32	183	13,0	2011
Média	**25.259**	**25**	**151**	**10,0**	**2008**
Mínimo	7.858	19	101	7,6	2002

Tabela 144 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos – Embarque – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Sal

Os navios de granel que movimentaram sal, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 202, 205, 206, 208, 209 e 211. Os berços 202 e 211 tiveram uma representação de 27% cada, os berços 205, 206 e 208 representaram 9% cada e o berço 209 representou 19% do total destas atracações.

Uma parcela de 64% das atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), 27% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 9% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 145.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	50.344	32	191	12,0	2012
Média	**37.482**	**30**	**178**	**10,6**	**2005**
Mínimo	27.420	26	158	9,6	1982

Tabela 145 – Características da frota de navios que movimentou sal – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Soja

Os navios que movimentaram soja, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 201, 212, 213 e 214. A representação de cada berço foi de 15%, 19%, 39% e 27% respectivamente, do total dessas atracações.

Uma parcela de 36% das atracações foi realizada por navios da classe Minicapesize (entre 80.001 e 120.000 TPB), 60% das atracações foi realizada por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB), 2% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB), e 2% por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 146.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	98.704	38	240	19,6	2014
Média	**76.736**	**33**	**222**	**13,7**	**2007**
Mínimo	30.130	28	169	9,5	1994

Tabela 146 – Características da frota de navios que movimentaram soja – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Trigo

Os navios que movimentaram trigo, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 205, 206, 208, 212 e 214. A representação de cada berço foi de 10%, 40%, 5%, 15% e 30% respectivamente, do total destas atracações.

Uma parcela de 70% das atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), 25% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 5% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 147.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	76.598	32	218	14,0	2012
Média	**32.724**	**28**	**170**	**10,3**	**2002**
Mínimo	16.213	23	130	8,0	1982

Tabela 147 – Características da frota de navios que movimentou trigo – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Veículos

Os navios que movimentaram veículos, no Porto de Paranaguá, realizaram suas atracações nos berços 215, 216 e 217. A representação de cada berço foi de 80%, 11% e 9% respectivamente, do total destas atracações. A totalidade dessas atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 148.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	28.566	32	213	11,7	2012
Média	**18.778**	**32**	**187**	**9,6**	**2001**
Mínimo	12.300	30	169	8,8	1982

Tabela 148 – Características da frota de navios que movimentou veículos – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Outros

Além das atracações correspondentes às movimentações relevantes no Porto de Paranaguá, ocorreram atracações com cargas de menor relevância no total da movimentação do ano de 2014. Os navios que movimentaram estas cargas realizaram suas atracações em diversos berços, destacando-se o berço 215 que representou 60% destas atracações.

Dentre os navios de granel sólido e carga geral, e navios de granel líquido, uma parcela de 96% das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), 2% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 2% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 149.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	62.942	44	218	14,0	2013
Média	**21.087**	**30**	**179**	**9,7**	**2002**
Mínimo	7.534	16	102	6,9	1982

Tabela 149 – Características da frota de navios que movimentou outras cargas – Porto de Paranaguá
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

3.2.1.2. Porto de Antonina

No ano de 2014 o Porto de Antonina movimentou somente fertilizantes. Portanto, nesta seção são apresentadas informações acerca da frota de navios de granel sólido e carga geral que movimentaram essa mercadoria.

Fertilizantes

A Tabela 150 apresenta as características da frota dos navios de granel sólido e carga geral que frequentaram o Porto de Antonina em 2014.

Carga	Classe de navio		
	Handysize	Handymax	Panamax
Fertilizantes	45,4%	28,9%	25,8%

Tabela 150 – Características da frota de navios de granel sólido e carga geral que frequentou o Porto de Antonina em 2014.
Fonte: ANTAQ (2014); Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A totalidade dessas atracações aconteceram no Terminal Portuário da Ponta do Félix. Uma parcela de 45% das atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), 29% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB) e 26% por navios da classe Panamax (entre 50.001 e 80.000 TPB).

As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 151. Para a análise dessas características, cada parâmetro é analisado individualmente; portanto, os dados apresentados na mesma linha da tabela não se referem, necessariamente, à mesma embarcação.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	77.300	32	230	14,9	2014
Média	**39.751**	**29**	**179**	**11,0**	**2008**
Mínimo	26.737	24	52	9,3	1982

Tabela 151 – Características da frota de navios que movimentou fertilizantes – Porto de Antonina
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Os maiores navios da frota não ultrapassaram de 77.300 TPB. Observando-se o ano de construção dos navios de granel sólido que atracaram no Porto, verifica-se que, quanto mais nova a embarcação, maior a sua dimensão.

Quanto às dimensões desses navios, o menor deles tinha 52 metros de comprimento total e, o maior, 230 metros, sendo a média do comprimento de todos os navios que escalaram Antonina, em 2014, cerca de 179 metros. O menor calado de projeto, durante todo o ano, foi de 9,3 metros e, o maior, de 14,9 metros, com média geral de 11 metros.

Atenta-se para o fato de que a embarcação com menor calado de projeto tinha cerca de 9,3 metros, estando acima do calado máximo recomendado para o Porto, atualmente (9,0 metros). Portanto, todos os navios que demandaram o Porto de Antonina em 2014 operaram aliviados, ou seja, abaixo da sua capacidade máxima de carga.

Parte desses navios descarregam previamente uma fração de suas cargas no Porto de Paranaguá, ou em outros portos que permitam calados maiores, para assim seguirem aliviados até Antonina. Dessa forma, a composição da frota que frequenta o Porto de Antonina sofre influência das características dos portos nos quais os navios que o demandam aliviam suas cargas.

3.2.1.3. TUP Cattalini

O TUP Cattalini movimentou, em 2014, somente cargas de granel líquido. Portanto, nesta seção são apresentadas as características das embarcações de granel líquido que demandaram esse TUP no ano de referência.

Carga	Classe de navio	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	-	100,0%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	-	100,0%
Óleo de soja – embarque	16,4%	83,6%
Produtos químicos – desembarque	92,2%	7,8%
Produtos químicos – embarque	71,4%	28,6%
Outros	81,5%	18,5%

Tabela 152 – Perfil da frota de granel líquido que frequentou o TUP Cattalini em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada.
Fonte: ANTAQ (2014); Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os navios que transportaram os granéis líquidos movimentados no TUP Cattalini foram das classes Handysize – até 35.000 TPB – e Handymax – 35.001 até 60.000 TPB.

Os maiores navios para transporte de granéis líquidos não ultrapassaram 53.095 TPB de capacidade. Quanto às dimensões desses navios, o menor deles tinha 101 metros de comprimento total e, o maior, 186 metros. O menor calado de projeto foi de 4 metros e, o maior, de 13,3 metros, com média geral de 10,9 metros.

A seguir, são detalhadas as características dos navios que atracaram no TUP Cattalini para cada movimentação relevante. Para a análise dessas características cada parâmetro é analisado individualmente; portanto, os dados apresentados na mesma linha da tabela não se referem, necessariamente, à mesma embarcação.

Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque

Os navios que realizaram desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Cattalini realizaram 100% de suas atracações no berço externo. Todas as atracações foram realizadas por navios de granel líquido da classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 153.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	53.095	32	186	13,0	2011
Média	**48.146**	**32**	**179**	**11,1**	**2006**
Mínimo	44.582	30	173	6,7	1996

Tabela 153 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (desembarque) – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque

Os navios que realizaram embarque de derivados de petróleo (exceto GLP), no TUP Cattalini, efetuaram 100% de suas atracações no berço externo. Todas as atracações foram realizadas por navios de granel líquido da classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 154.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	51.371	32	183	13,1	2007
Média	**46.136**	**30**	**178**	**12,4**	**2004**
Mínimo	35.820	27	175	11,0	2000

Tabela 154 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (embarque) – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Óleo de soja

Os navios que movimentaram óleo de soja, no TUP Cattalini, realizaram 87% de suas atracações no berço externo e 13% no berço interno. A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB), representando 84% das atracações, sendo o restante do transporte (16%) realizado por navios na classe Handysize (até

35.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 155.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	51.604	32	184	13,3	2014
Média	**41.923**	**30**	**169**	**10,9**	**2007**
Mínimo	8.211	18	27	4,0	1995

Tabela 155 – Características da frota de navios que movimentou óleo de soja (embarque) – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Produtos químicos – desembarque

Os navios que realizaram desembarque de produtos químicos no TUP Cattalini, efetuaram 76% de suas atracações no berço externo e 24% no berço interno. A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), representando 92% das atracações, sendo o restante do transporte (8%) realizado por navios na classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 156.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	49.414	32	183	12,2	2012
Média	**23.723**	**25**	**148**	**10,0**	**2006**
Mínimo	11.336	20	123	7,0	1995

Tabela 156 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos (desembarque) – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Produtos químicos – embarque

Os navios que realizaram embarque de produtos químicos no TUP Cattalini efetuaram 71% de suas atracações no berço externo e 29% no berço interno. A maior parte das atracações foram realizadas por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB), representando 71% das atracações, sendo o restante do transporte (29%) realizado por navios na classe Handymax (entre 35.001 e 60.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 157

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	46.575	32	183	12,2	2009
Média	**27.560**	**26**	**156**	**10,3**	**2004**
Mínimo	7.858	19	101	7,6	1995

Tabela 157 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos (embarque) – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Outros

Além das atracações correspondentes às movimentações relevantes no TUP Cattalini, ocorreram atracações com cargas de menor relevância no total da movimentação do ano de

2014. Os navios que movimentaram estas cargas realizaram 63% de suas atracações no berço externo e o restante (37%) no berço interno.

Uma parcela de 81% dessas atracações foi realizada por navios da classe Handysize (até 35.000 TPB) e 19% por navios da classe Handymax (entre 35.001 e 50.000 TPB). As principais características dessa frota de navios são apresentadas resumidamente na Tabela 158.

Características	TPB	Boca máxima	Comprimento	Calado de projeto	Ano de construção
Máximo	51.213	32	184	13,2	2013
Média	**27.973**	**26**	**157**	**10,4**	**2007**
Mínimo	12.823	20	120	7,2	1995

Tabela 158 – Características da frota de navios que movimentou outras cargas – TUP Cattalini
Fonte: ANTAQ (2014) e VesselFinder.com (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

3.2.2. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS QUE DEVERÁ FREQUENTAR O PORTO

A evolução do perfil da frota que deverá frequentar o complexo portuário nos anos de 2020, 2030 e 2045 foi projetada de acordo com algumas premissas básicas, apresentadas a seguir, separadamente para navios porta-contêineres, navios-tanque (de granéis líquidos) e outros navios (carga geral e graneleiros). Além dos portos públicos e TUP considerados na seção anterior, são apresentadas também as premissas para o perfil da frota que deverá frequentar o TPPP, pois este deverá entrar em operação em 2018.

Para a projeção, levou-se em consideração a evolução dos navios em construção no Brasil e no mundo – com base em dados sobre a frota atual de navios e as ordens de compra para os próximos 3 anos, adquiridos junto ao Instituto de Economia e Logística do Transporte Marítimo (Institute of Shipping Economics and Logistics – ISL) – a idade média da frota mundial e o tempo médio de utilização de um navio da sua construção até o seu sucateamento para assim estimar-se a renovação da frota de navios que frequentam o complexo portuário atualmente.

Com base nessas informações, a frota futura dos navios que escalarão os portos da baía de Paranaguá foi projetada, adotando-se como base a frota que frequentou o Complexo Portuário no ano de 2014. Foram levadas ainda em consideração as questões que implicam na utilização dos navios de bandeira brasileira e sua preferência nas escalas de portos nacionais.

3.2.2.1. Porta-contêineres

Nos últimos anos vem ocorrendo a progressiva introdução nos tráfegos regulares da costa leste da América do Sul de navios porta-contêineres com ao menos 300 metros de comprimento e/ou boca superior a 40 metros.

Adicionalmente, em conformidade com a Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de Uso Público (ABRATEC), após a conclusão das obras de ampliação do Canal de Panamá, os armadores pretendem deslocar, para o Brasil, navios tipo *full container* da classe New-Panamax, de 366 m de comprimento, com calado de projeto de 15,2 m e com capacidade para acondicionar 12.500 TEUs.

Portanto, com a conclusão das obras do canal do Panamá, da nova dragagem do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, e da ampliação de suas instalações de acostagem, a frequência desse tipo de embarcação deverá aumentar, possibilitando ao armador uma maior consignação por viagem, racionalizando seus custos operacionais.

Assim, espera-se uma substituição progressiva de navios Panamax por Post-Panamax e New-Panamax. Os Handymax deverão praticamente desaparecer, e o número de Sub-Panamax diminuirá progressivamente.

A Tabela 159 apresenta os resultados da projeção do perfil da frota para navios porta-contêineres que frequentarão o Porto de Paranaguá para os anos de 2020, 2030 e 2045.

Classe de navio	Ano		
	2020	2030	2045
Sub-Panamax	12%	7%	3%
Panamax	10%	3%	2%
Post-Panamax	65%	67%	65%
New-Panamax	9%	19%	30%

Tabela 159 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios porta-contêineres que deverá frequentar o Porto de Paranaguá nos anos de 2020, 2030 e 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme informado anteriormente, o TPPP deverá entrar em operação em 2018. Esse TUP, que irá movimentar carga conteinerizada, deve possuir uma vocação para navios de longo curso e de grande porte. Levando em consideração o *ramp-up* e a descrição das características do empreendimento, foram eleitos empiricamente navios de maior porte para escalar no terminal.

Segundo a administração do terminal, com a falta de berços de atracação nos terminais de contêiner para navios com calado superior a 15 metros, o TUP deverá se caracterizar como um terminal para recebimento dos navios de maior porte. Ela informa que o calado operacional será de 16 m.

Apesar de as profundidades naturais no local do empreendimento atenderem a esse desígnio, não há atualmente a previsão de dragagem do canal de acesso para profundidades compatíveis. O calado máximo de projeto previsto no anteprojeto do RDC ELETRÔNICO SEP/MTPA Nº 05/2014 para o trecho do canal de acesso ao Porto de Paranaguá que será compartilhado com o TPPP é de 13,8 m na preamar (INPH; SEP/MTPA, 2014).

Portanto, embora o terminal pretenda receber escalas de navios porta-contêineres da classe ULCV, com 400 m de comprimento e até 16 m de calado, foram projetados apenas navios das classes Post-Panamax e New-Panamax, uma vez que os ULCVs não costumam demandar portos que impõe restrições ao seu calado máximo de operação e que intervenções no canal de acesso requerem interesse de investimento e disponibilidade de recursos por parte da Autoridade Portuária.

A Tabela 160 apresenta a projeção da frota de navios porta-contêineres que frequentará o TPPP para os anos de 2020, 2030 e 2045.

Classe de navio	Ano		
	2020	2030	2045
Post-Panamax	50%	45%	35%
New-Panamax	50%	55%	65%

Tabela 160 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios porta-contêineres que deverá frequentar o TPPP nos anos de 2020, 2030 e 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

3.2.2.2. Navios tanque (granéis líquidos)

A frota de navios de granéis líquidos que escalam a baía de Paranaguá não deverá sofrer uma grande alteração, ao contrário do que se espera para os navios de granéis sólidos e porta-contêineres. Para a elaboração da projeção, levou-se em consideração a vida útil dos navios de granéis líquidos no Brasil, que, em média, é 50% maior que a dos mesmos navios no restante do mundo, e o tamanho da frota em construção de bandeira brasileira.

A movimentação de combustíveis é feita principalmente na cabotagem. O Programa de Renovação da Frota da Transpetro, em execução, prevê a construção de navios Panamax para petróleo cru e produtos escuros, e navios de 32.000 e de 48.000 TPB para produtos claros. Tais navios deverão substituir diversos dos afretados estrangeiros que atualmente operam na cabotagem.

Além disso, os navios Panamax ou superiores que transportam produtos crus deverão escalar a monoboia de São Francisco do Sul, que abastece a mesma refinaria que o terminal da Cattalini em Paranaguá. Portanto, não se esperam grandes mudanças na frota de navios que movimentarão derivados de petróleo no Porto de Paranaguá nos próximos anos.

Quanto aos navios transportadores de produtos químicos, o crescimento do porte médio depende em parte significativa da evolução das importações de metanol, que são de maior escala e se processam em lotes maiores, e que, por sua vez, estão ligadas à produção de biodiesel. Mesmo que o etanol se torne competitivo nesse processo e que as importações de metanol sejam reduzidas, espera-se um aumento da participação relativa dos navios de maior porte em detrimento dos de menor porte.

Para a movimentação de óleos vegetais, dada a forte predominância do óleo de soja, sugere-se um crescimento da participação dos navios de maior porte, conforme mostram os dados de construção da frota mundial do ISL (2015), uma vez que os lotes movimentados desse óleo são normalmente maiores que os dos demais.

A Tabela 161, a Tabela 162e a Tabela 163, a seguir, apresentam a projeção do perfil da frota de navios de granel líquido que frequentará o Porto de Paranaguá para os anos de 2020, 2030 e 2045, segmentada por carga com movimentação relevante.

Carga	Classe de navio – ano de 2020	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	5%	95%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	39%	61%
GLP	100%	-
Óleo de soja	49%	51%

Carga	Classe de navio – ano de 2020	
	Handysize	Handymax
Produtos químicos – desembarque	95%	5%
Produtos químicos – embarque	69%	31%
Outros	4%	1%

Tabela 161 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2030	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	3%	97%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	38%	62%
GLP	100%	-
Óleo de soja	45%	55%
Produtos químicos – desembarque	94%	6%
Produtos químicos – embarque	68%	32%
Outros	4%	1%

Tabela 162 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2030
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2045	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	1%	99%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	37%	63%
GLP	100%	-
Óleo de soja	39%	61%
Produtos químicos – desembarque	93%	7%
Produtos químicos – embarque	67%	33%
Outros	4%	1%

Tabela 163 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

As mesmas premissas são válidas para a projeção do perfil da frota de navios de granel líquido que frequentará o TUP Cattalini, apresentada na Tabela 164, na Tabela 165 e na Tabela 166, a seguir, para os anos de 2020, 2030 e 2045, segmentada por carga com movimentação relevante.

Carga	Classe de navio – ano de 2020	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	-	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	-	100%
Óleo de soja	13%	87%
Produtos químicos – desembarque	91%	9%
Produtos químicos – embarque	73%	27%
Outros	75%	25%

Tabela 164 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2030	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	-	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	-	100%
Óleo de soja	10%	90%
Produtos químicos – desembarque	90%	10%
Produtos químicos – embarque	75%	25%
Outros	70%	30%

Tabela 165 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2030
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2045	
	Handysize	Handymax
Derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque	-	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque	-	100%
Óleo de soja	5%	95%
Produtos químicos – desembarque	89%	11%
Produtos químicos – embarque	78%	22%
Outros	67%	33%

Tabela 166 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

3.2.2.3. Outros navios (carga geral e graneleiros)

No caso dos graneleiros que embarcam soja, a presença maciça dos Panamax, que já se observou em 2014, sugere que haverá uma participação cada vez mais significativa de navios de maior porte, sendo mais frequente a presença dos Minicapesize, conforme a nova frota em construção no mundo (ISL, 2015).

No eventual aprofundamento do canal e dos berços, os navios de maior porte serão uma opção mais econômica para a exportação das cargas a granel, atraindo uma quantidade significativa de graneleiros da classe Capesize. Apesar da certeza do aumento do porte médio dos navios ao longo do horizonte de análise, ainda haverá uma presença significativa dos navios Panamax, migrando ao longo dos anos para os navios de maior porte.

Para o farelo de soja, a frota de navios deverá sofrer uma alteração do perfil da mesma forma que o restante da frota mundial. De modo análogo, no caso dos navios que embarcam milho, deverá haver um aumento da participação dos Panamax e Minicapesize em detrimento dos graneleiros de menor porte.

Dada a grande diversidade de destinos das exportações de açúcar a granel independente das restrições de acesso e operacionais em diversos portos, a frota em construção mostra que os portos esperam o crescimento do tamanho da frota futura.

Já para o açúcar ensacado, visto que os destinos quase que exclusivos dos embarques dessa mercadoria são portos africanos, em geral de baixo calado, e como os lotes não devem crescer significativamente, a frota deverá continuar a ser constituída exclusivamente por navios Handysize.

A presença de embarques de trigo superiores a 60.000 toneladas sugere que deverá haver um aumento progressivo da participação de graneleiros de maior porte conforme mudança da frota mundial de graneleiros transportadores de trigo na exportação.

As limitações de calado nos portos de embarque de trigo no Rio da Prata (Argentina e Uruguai), e da capacidade de armazenagem dos moinhos brasileiros, levam a crer que a frota de graneleiros transportadores de trigo na importação continuará a ser constituída por graneleiros de menor porte. Entretanto, com a mudança do perfil da frota mundial, esses navios também terão seu tamanho incrementado, fazendo com que o embarque no Rio da Prata seja complementado através de transbordo com o uso de barcaças ou aliviadores.

No caso da frota transportadora de malte e cevada, tanto a origem predominante dos produtos, no Rio da Prata, como o fato de se tratarem de cargas de nicho, fazem com que a tendência seja a de se manter o perfil atual.

Os transportadores de sal tendem a se tornar maiores com uma participação mais significativa dos navios de maior porte, à medida que o sal chileno for ganhando mercado.

Quanto ao fertilizante, movimentado tanto em Paranaguá quanto em Antonina, as seguintes premissas são válidas. Com a ampliação do canal do Panamá, os antigos navios Panamax ficarão obsoletos rapidamente; portanto, espera-se uma presença cada vez mais significativa desses navios nas importações de fertilizantes, uma vez que buscarão cargas menos nobres e essa carga será sua provável opção. Isso resultará no aumento da movimentação, maior frequência e participação desse tipo de navio que, paulatinamente, substituirá os Handymax.

Devido às restrições de calado em Antonina, e levando-se em consideração que dragagens de aprofundamento são complexas, devido ao fundo rochoso do canal de acesso ao Porto, os navios de maior porte deverão escalar Antonina, porém com capacidade de carga restrita, muitas vezes aliviando-se previamente em outros portos, em particular Paranaguá, São Francisco do Sul ou Santos. Outra alternativa seria realizar transbordo para barcaças, fundeando em regiões da baía com maior profundidade.

Ainda com relação aos navios que descarregam fertilizantes, espera-se que o aumento da demanda venha a ser atendido por uma combinação de aumento de frequências e crescimento do porte médio dos navios, devendo haver a introdução progressiva de mais navios

Panamax e Minicapesize nos tráfegos dos portos brasileiros e, em particular, no Porto de Paranaguá.

Quanto ao transporte de veículos, as perspectivas de evolução da frota mundial de navios *Ro-Ro*, inclusive de *pure car carriers*, e do comércio exterior brasileiro de veículos não sugere o engajamento de navios com mais de 35.000 TPB nos tráfegos brasileiros. Assim, a frota deverá continuar sendo constituída de navios pequenos, dentro da progressão das novas construções não há nenhum apontamento de mudança do perfil da frota para os próximos anos que mostre uma mudança significativa.

Além das mercadorias já movimentadas no Complexo, para os próximos anos está prevista a movimentação de celulose no Porto de Paranaguá. Esse produto é transportado por navios de carga geral com cobertas especiais para evitar umidade no embarque e desembarque, observando-se a predominância da empresa Gearbulk no transporte.

A Tabela 167, a Tabela 168 e a Tabela 169, a seguir, apresentam a evolução projetada das classes de navios graneleiros e de carga geral que deverão frequentar o Porto de Paranaguá para os anos de 2020, 2030 e 2045, segmentado por carga com movimentação relevante.

Carga	Classe de navio – ano de 2020			
	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Açúcar a granel	31%	21%	49%	-
Açúcar em sacaria	100%	-	-	-
Celulose	-	90%	10%	-
Contêineres	6%	-	-	-
Farelo de soja	1%	3%	54%	42%
Fertilizantes	35%	30%	35%	1%
Malte e cevada	85%	-	15%	-
Milho	10%	12%	59%	19%
Sal	60%	30%	10%	-
Soja	1%	1%	58%	40%
Trigo	70%	25%	5%	-
Veículos	95%	3%	2%	-
Outros	90%	2%	3%	-

Tabela 167 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2030			
	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Açúcar a granel	10%	20%	70%	-
Açúcar em sacaria	100%	-	-	-
Celulose	-	84%	16%	-
Contêineres	4%	-	-	-
Farelo de soja	1%	1%	50%	48%
Fertilizantes	33%	30%	36%	1%
Malte e cevada	55%	-	45%	-
Milho	10%	11%	59%	20%

Carga	Classe de navio – ano de 2030			
	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Sal	60%	25%	15%	-
Soja	1%	1%	55%	43%
Trigo	70%	25%	5%	-
Veículos	90%	5%	5%	-
Outros	85%	3%	7%	-

Tabela 168 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2030
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Carga	Classe de navio – ano de 2045			
	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Açúcar a granel	5%	15%	60%	20%
Açúcar em sacaria	100%	-	-	-
Celulose	-	82%	18%	-
Contêineres	-	-	-	-
Farelo de soja	1%	1%	50%	48%
Fertilizantes	30%	30%	36%	4%
Malte e cevada	45%	-	50%	5%
Milho	5%	10%	60%	25%
Sal	40%	30%	20%	10%
Soja	1%	1%	50%	48%
Trigo	65%	25%	5%	5%
Veículos	85%	7%	8%	-
Outros	80%	2%	2%	11%

Tabela 169 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Tabela 170 apresenta a evolução projetada das classes de navios graneleiros que deverão movimentar fertilizantes no Porto de Antonina nos anos de 2020, 2030 e 2045.

Classe de navio	Ano		
	2020	2030	2045
Handysize	43%	40%	35%
Handymax	29%	32%	37%
Panamax	28%	28%	28%

Tabela 170 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios de granéis sólidos que deverá frequentar o Porto de Antonina em 2020, 2030 e 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

3.2.3. DEMANDA FUTURA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Com base na projeção de demanda de cargas para o Complexo Portuário, apresentada na seção 3.1, e no perfil da frota de navios que deverá acessá-lo, foi calculada a demanda sobre o acesso aquaviário em termos de número de atracações previstas para os anos de 2020, 2030 e 2045.

Para tanto, o valor da demanda de cargas projetada para cada um desses anos, em toneladas, foi dividido pelo valor da consignação média da frota de navios que deverá transportar esse tipo de carga, também em toneladas. Dessa forma, obteve-se o número de atracações previsto para cada um dos cenários futuros em estudo.

Ressalta-se que a consignação média para cada tipo de carga para os anos de 2020, 2030 e 2045 foi calculada com base no TPB médio da frota que deverá transportar essas cargas. Dessa forma, quanto maior o TPB (que é diretamente proporcional à capacidade de transporte) dos navios da frota, maior a consignação média das cargas transportadas.

A Tabela 171, a seguir, apresenta a demanda do acesso aquaviário em termos de número de atracações previstas para os anos de 2020, 2030 e 2045.

Ano	Demanda
2020	2.533
2030	2.899
2045	3.226

Tabela 171 – Demanda sobre o acesso aquaviário prevista para os anos de 2020, 2030 e 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016).

Considerando o início da operação do TPPP em 2018, e o *ramp-up* desse terminal, o número de atracações no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina reduz para 2.496, 2.868 e 3.202 respectivamente nos anos de 2020, 2030 e 2045. Isso se deve ao fato de que parte da demanda de contêineres movimentada atualmente pelo Porto de Paranaguá passará a ser movimentada pelo TPPP que, devido às suas características, deverá contar com a escala de navios de maior porte, e, portanto, operará com uma maior consignação média, reduzindo assim o número total de escalas no complexo quando comparado ao cenário sem a instalação do terminal.

3.3. DEMANDA SOBRE OS ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina chegam ou saem das instalações por meio dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário. Dessa forma, para análise da divisão modal dos acessos terrestres às instalações portuárias, *a priori*, realizou-se o levantamento dos volumes transportados pela ferrovia no ano de 2015, junto ao Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF), a fim de avaliar a participação ferroviária na movimentação total de cargas. Então, averiguou-se quais cargas utilizam o modal dutoviário e, por conseguinte, a sua participação na divisão modal. Salienta-se que, atualmente, as chegadas e as saídas de cargas por meio de dutos ocorrem apenas no terminal Transpetro. Assim, descontando o percentual de atuação dos modais ferroviário e dutoviário da demanda de cargas total, identificou-se a participação do modal rodoviário.

Foram observados os sentidos de embarque e de desembarque das cargas movimentadas pela ferrovia no ano de 2015, registradas no SAFF. Para as cargas movimentas nos dutos, apurou-se, junto à Transpetro, os produtos que utilizam esse modal, bem como o sentido de fluxo desse transporte. Dessa forma, os volumes transportados em ferrovias e em dutos foram descontados da movimentação total dos respectivos produtos, de acordo com o

sentido da movimentação. O volume remanescente foi considerado como sendo movimentado pelo modal rodoviário.

A Tabela 172 apresenta a divisão modal atual das cargas movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Vale lembrar que as demais cargas movimentadas e que não se encontram na Tabela 172, são transportadas apenas pelo modal rodoviário.

Divisão modal (2015)								
Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda rodovia (t)	Participação ferrovia (%)	Participação (%) duto	Participação rodovia (%)
Soja	Embarque	8.414.968	1.065.017	-	7.349.951	12,66	0,00	87,34
Farelo de soja	Embarque	5.126.319	1.072.329	-	4.053.990	20,92	0,00	79,08
Milho	Embarque	3.750.409	1.269.253	-	2.481.156	33,84	0,00	66,16
Açúcar a granel	Embarque	3.959.258	3.521.263	-	437.995	88,94	0,00	11,06
Contêiner	Embarque	5.523.205	971.256	-	4.551.949	17,59	0,00	82,41
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	548.503	-	400.407	48.096	0,00	73,00	27,00
Produtos químicos	Embarque	47.958	-	22.472	25.486	0,00	46,86	53,14
Óleo de soja	Embarque	1.054.368	68.471	-	985.897	6,49	0,00	93,51
Trigo	Desembarque	66.019	20.749	-	45.270	31,43	0,00	68,57
Fertilizantes	Desembarque	8.114.914	672.252	-	7.442.662	8,28	0,00	91,72
Contêiner	Desembarque	3.633.423	142.833	-	3.490.590	3,93	0,00	96,07
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	866.024	65.295	424.352	376.377	7,5	49,0	43,5
Produtos químicos	Desembarque	809.957	-	6.269	803.688	0,00	0,77	99,23
GLP	Desembarque	195.391	-	139.378	56.013	0,00	71,33	28,67

Tabela 172 – Divisão modal atual
Fonte: SAFF (2015); ANTAQ (2015) e Transpetro (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A demanda sobre o acesso ferroviário está diretamente ligada à capacidade do trecho crítico da ferrovia em estudo. Segundo os dados da Declaração de Rede (2015), publicada pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), o segmento ferroviário mais restritivo, na Serra do Mar, no município de Morretes, possui a limitação máxima de 16,5 pares de trens por dia, no sentido de embarque, o qual representa o sentido com maior volume de movimentação.

Essa quantidade de pares de trens corresponde a uma capacidade de 12 milhões de toneladas no sentido mencionado. Teoricamente, o sentido oposto (desembarque) teria a mesma capacidade. Entretanto, no sentido de desembarque, existe a Serra do Mar, com rampas ascendentes, o que limita a capacidade ferroviária. Desse modo, em virtude da não disponibilidade de dados a respeito da capacidade da ferrovia na subida da Serra, foi adotada uma simplificação para estimar a capacidade no sentido de desembarque. Aplicou-se, então, a variação do incremento da capacidade calculada no sentido de embarque, sobre a movimentação atual no sentido de desembarque. Esse processo é explicado de maneira mais detalhada na seção que trata da capacidade do acesso ferroviário (4.3.2.1).

A capacidade dos dutos também pode influenciar na divisão modal futura. Dessa forma, nessa análise, foram ponderadas as informações repassadas pelo terminal Transpetro, segundo o qual as instalações dutoviárias existentes são capazes de atender às demandas atuais e futuras, de maneira que, não há expectativa de ampliação da capacidade dessas estruturas. Portanto, em virtude da não disponibilidade de outras informações para a previsão de participação modal futura dos dutos, adotou-se que o volume observado atualmente será o mesmo para os cenários futuros.

Com a Tabela 173 é possível verificar o percentual de participação, considerando a divisão modal futura no cenário tendencial de demanda, para o ano de 2045.

Divisão modal (2045) – cenário tendencial								
Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda rodovia (t)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)	Participação rodovia (%)
Soja	Embarque	15.879.620	1.487.532	-	14.392.088	9,4	0,0	90,6
Farelo de soja	Embarque	7.775.956	1.497.745	-	6.278.212	19,3	0,0	80,7
Milho	Embarque	9.109.846	1.772.792	-	7.337.054	19,5	0,0	80,5
Açúcar a granel	Embarque	4.934.076	4.918.222	-	15.854	99,7	0,0	0,3
Contêiner	Embarque	10.298.589	1.356.574	-	8.942.015	13,2	0,0	86,8
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	966.408	-	400.407	566.001	0,0	41,4	58,6
Produtos químicos	Embarque	81.002		22.472	58.530	0,0	27,7	72,3
Óleo de soja	Embarque	1.707.088	95.635	-	1.611.453	5,6	0,0	94,4
Celulose	Embarque	1.509.836	900.000	-	609.836	59,6	0,0	40,4
Trigo	Desembarque	141.501	31.273	-	110.229	22,1	0,0	77,9
Fertilizantes	Desembarque	8.302.682	1.013.208	-	7.289.474	12,2	0,0	87,8
Contêiner	Desembarque	6.978.437	215.276	-	6.763.161	3,1	0,0	96,9
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	1.571.127	65.295	424.352	1.081.480	4,2	27,0	68,8
Produtos químicos	Desembarque	1.283.599	-	6.269	1.277.330	0,0	0,5	99,5
GLP	Desembarque	446.502	-	139.378	307.124	0,0	31,2	68,8

Tabela 173 – Divisão modal futura (cenário tendencial)
Fonte: SAFF (2015); ANTAQ (2015) e Transpetro (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Por meio da Tabela 173 verifica-se que, nos cenários futuros, surge a celulose como mais um produto a ser movimentado pela ferrovia e, em menor parte, pela rodovia. Além disso, a participação do modal dutoviário tende a diminuir, em função do volume dos produtos nele movimentado ser mantido constante, devido à carência de uma base de dados referente à movimentação dutoviária.

Constata-se ainda que, em termos percentuais, a participação da ferrovia aumenta de forma pouco expressiva, pois não há expectativa de investimentos concretos que justifique um acréscimo na capacidade instalada. Assim sendo, há perspectiva de aumento na movimentação de cargas que utilizam esse modal, mas sem a ocorrência de aumento na capacidade ferroviária na mesma proporção, de modo que a movimentação pela ferrovia passa dos atuais 7.980.777 para um limitante de 12.028.500 toneladas. Por isso, verifica-se que a participação desse modal sofre queda para alguns produtos mesmo com o aumento de suas operações pela ferrovia, pois, quando comparado com suas projeções futuras, apresentam menor participação do que no cenário atual. Por conseguinte, o modal rodoviário tende a ampliar a sua participação na maior parte das cargas movimentadas.

Ainda com relação aos cenários futuros, nota-se que, com o incremento na movimentação de cargas, o transporte rodoviário tende a ter maior participação na divisão modal no cenário otimista do que no pessimista, uma vez que a operação na ferrovia é limitada pela sua capacidade instalada, como pode ser observado na Tabela 174.

Divisão modal (2045) – cenários pessimista e otimista							
Carga	Sentido	Participação da ferrovia cenário pessimista (%)	Participação duto cenário pessimista (%)	Participação da rodovia cenário pessimista (%)	Participação da ferrovia cenário otimista (%)	Participação duto cenário otimista (%)	Participação da rodovia cenário otimista (%)
Soja	Embarque	10,7	0,0	89,3	8,3	0,0	91,7
Farelo de soja	Embarque	21,4	0,0	78,6	17,5	0,0	82,5
Milho	Embarque	24,9	0,0	75,1	16,0	0,0	84,0
Açúcar a granel	Embarque	115,6	0,0	0,0	87,6	0,0	12,4
Contêiner	Embarque	18,0	0,0	82,0	10,4	0,0	89,6
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	0,0	51,0	49,0	0,0	34,9	65,1
Produtos químicos	Embarque	0,0	28,8	71,2	0,0	26,7	73,3
Óleo de soja	Embarque	5,7	0,0	94,3	5,5	0,0	94,5
Celulose	Embarque	77,6	0,0	22,4	48,4	0,0	51,6
Trigo	Desembarque	26,2	0,0	73,8	19,1	0,0	80,9
Fertilizantes	Desembarque	13,7	0,0	86,3	11,0	0,0	89,0
Contêiner	Desembarque	3,4	0,0	96,6	2,8	0,0	97,2
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	4,6	29,4	66,0	3,7	23,5	72,8
Produtos químicos	Desembarque	0,0	0,5	99,5	0,0	0,5	99,5
GLP	Desembarque	0,0	37,6	62,4	0,0	26,7	73,3

Tabela 174 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista)
Fonte: SAFF (2015); ANTAQ (2015) e Transpetro (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

De modo geral, observa-se que a participação do modal de transporte varia de acordo com o tipo de carga movimentada. Verifica-se também que, mesmo com a presença de ferrovias e dutos, o modal rodoviário é predominante no acesso terrestre ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

3.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Os Volumes Horários (VH) que irão trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina foram calculados com base em volumes de tráfegos oriundos de postos de contagem de diferentes fontes, as quais se encontram apresentados na Tabela 175.

Rodovia; posto de contagem	Fonte	Trecho SNV	Resoluções temporais	Anos
BR 116; km 57	Regis Bittencurt	116BPR2730	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 116; km 84	DNIT	116BPR2750	VMDm	1996 a 1999
BR 116; km 121	Autopista Planalto Sul	116BPR2790	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 116; km 130	Autopista Planalto Sul	116BPR2793	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 116; km 132	DNIT	116BPR2793	VMDm	1994 a 2001
BR 116; km 132	LabTrans	116BPR2793	VMDm	1996
BR 376; km 634	Autopista Litoral Sul	376BPR0480	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 376; km 685	DNIT	376BPR0490	VMDm	1994 a 2001
BR 376; km 685	LabTrans	376BPR0490	VMDm	1999
BR 277; km 11	Ecovia	277BPR0025	VMDm, VMDd, VH	2015
BR 277; km 62	DNIT	277BPR0033	VMDm	1994, 1995, 1997 a 2000
BR 277; km 67	Ecovia	277BPR0033	VMDm, VMDd, VH	2015
PR 407; km 1	PMPGUA	-	VH	2008

Tabela 175 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia
Fonte: Autopista Regis Bittencourt (2015); Autopista Planalto Sul (2015); Autopista Litoral Sul (2015); Ecovia (2015); PMPGUA (2008 e 2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que os dados disponíveis na Tabela 175 são referentes a diferentes anos e, portanto, para a atualização dos dados observados nos anos anteriores a 2015, foram utilizadas as taxas de crescimento de tráfego do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), que consiste em 3% a.a. para veículos leves e 2,5% a.a. para veículos pesados. Essas mesmas taxas foram utilizadas para a projeção dos VHs do cenário futuro dos trechos situados na hinterlândia.

Para os segmentos do entorno portuário considerou-se a influência da divisão modal futura, bem como a projeção de demanda da movimentação de cargas na taxa de crescimento do fluxo de veículos pesados. Dessa maneira, para as análises de capacidade rodoviária do entorno portuário foram utilizadas as taxas de crescimento da Tabela 176, na projeção de volumes de veículos pesados para 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, 19% a.a.	1,88% a.a.	2,46% a.a.

Tabela 176 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Tabela 177 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.

Projeção de veículos sobre as vias de acesso					
Rodovia - segmento	Trecho SNV	Extensão (m)	Sentido	VHP cenário atual (2015)	VHP cenário futuro (2045)
BR-116-1	116BPR2730	17,1	Norte – Sul	681	1.522
BR-116-1	116BPR2730	17,1	Sul – Norte	675	1.522
BR-116-2	116BPR2740	11,8	Norte – Sul	681	1.522
BR-116-2	116BPR2740	11,8	Sul – Norte	675	1.522
BR-116-3	116BPR2750	19	Norte – Sul	681	1.522
BR-116-3	116BPR2750	19	Sul – Norte	675	1.522
BR-116-4	116BPR2755	6,8	Norte – Sul	681	1.522
BR-116-4	116BPR2755	6,8	Sul – Norte	675	1.522
BR-116-5	116BPR2760	9,5	Norte – Sul	1.932	4.611
BR-116-5	116BPR2760	9,5	Sul – Norte	2.371	5.667
BR-116-6	116BPR2770	12,8	Leste – Oeste	1.932	4.611
BR-116-6	116BPR2770	12,8	Oeste – Leste	2.371	5.667
BR-116-7	116BPR2790	8,9	Norte – Sul	1.932	4.611
BR-116-7	116BPR2790	8,9	Sul – Norte	2.371	5.667
BR-116-8	116BPR2793	17,4	Norte – Sul	675	1.593
BR-116-8	116BPR2793	17,4	Sul – Norte	781	1.836
BR-376-9	376BPR0480	30,1	Norte – Sul	1.430	3.337
BR-376-9	376BPR0480	30,1	Sul – Norte	1.343	3.160
BR-277-10	277BPR0033	41,4	Leste – Oeste	3.398	8.039
BR-277-10	277BPR0033	41,4	Oeste – Leste	3.398	8.039
BR-277-11	277BPR0033	41,4	Leste – Oeste	3.398	8.039
BR-277-11	277BPR0033	41,4	Oeste – Leste	3.398	8.039
BR-277-12	277BPR0033	41,4	Leste – Oeste	3.398	8.039
BR-277-12	277BPR0033	41,4	Oeste – Leste	3.398	8.039
BR-277-13	277BPR0030	5,2	Leste – Oeste	1.570	3.627
BR-277-13	277BPR0030	5,2	Oeste – Leste	1.450	3.322
BR-277-14	277BPR0025	13,9	Leste – Oeste	1.570	3.627
BR-277-14	277BPR0025	13,9	Oeste – Leste	1.450	3.322
BR-277-15	277BPR0020	3,4	Leste – Oeste	1.570	3.627

Projeção de veículos sobre as vias de acesso					
BR-277-15	277BPR0020	3,4	Oeste – Leste	1.450	3.322
BR-277-16	277BPR0015	1,8	Leste – Oeste	1.570	3.627
BR-277-16	277BPR0015	1,8	Oeste – Leste	1.450	3.322
PR-407-17		3,5	Norte – Sul	772	1.844
PR-407-17		3,5	Sul – Norte	817	1.930
PR-407-18		15	Norte – Sul	772	1.844
PR-407-18		15	Sul – Norte	817	1.930

Tabela 177 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme explanado anteriormente, para os trechos situados mais próximos ao Porto, observou-se a influência da projeção de demanda de cargas para o Complexo Portuário sobre o crescimento do fluxo de veículos pesados. A Tabela 178 apresenta o VHP para o cenário atual (2015) e para os cenários pessimista, tendencial e otimista, do ano de 2045, dos trechos analisados no entorno portuário.

Projeção de veículos sobre as vias de acesso						
Rodovia	**Extensão (m)**	**Sentido**	**VHP Cenário atual (2015)**	**VHP Cenário pessimista (2045)**	**VHP Cenário tendencial (2045)**	**VHP Cenário otimista (2045)**
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	4,70	Norte - Sul	619	1.396	1.431	1.464
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	4,70	Sul - Norte	690	1.518	1.569	1.618
Av. Ayrton Senna da Silva-1	1,29	Oeste-Leste	1.238	2.653	2.768	2.880
Av. Ayrton Senna da Silva-1	1,29	Leste-Oeste	1.644	3.369	3.571	3.767
Av. Ayrton Senna da Silva-2	1,93	Oeste-Leste	2.004	4.207	4.421	4.630
Av. Ayrton Senna da Silva-2	1,93	Leste-Oeste	1.229	2.434	2.613	2.787

Tabela 178 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ainda com relação aos trechos do entorno portuário, a Tabela 179, a Tabela 180, a Tabela 181 e a Tabela 182 apresentam a projeção de demanda para os cenários futuros das interseções 1, 2, 3 e 4, respectivamente, observados os fluxos por aproximação.

Projeção de veículos sobre a interseção 1 (rotatória)				
Seção aproximação	VHP cenário atual (2015)	VHP cenário pessimista (2045)	VHP Cenário tendencial (2045)	VHP Cenário otimista (2045)
1	1.348	2.748	2.918	3.084
2	664	1.274	1.383	1.490
3	1.644	3370	3.571	3.768

Tabela 179 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 113 ilustra a localização das seções da interseção 1.

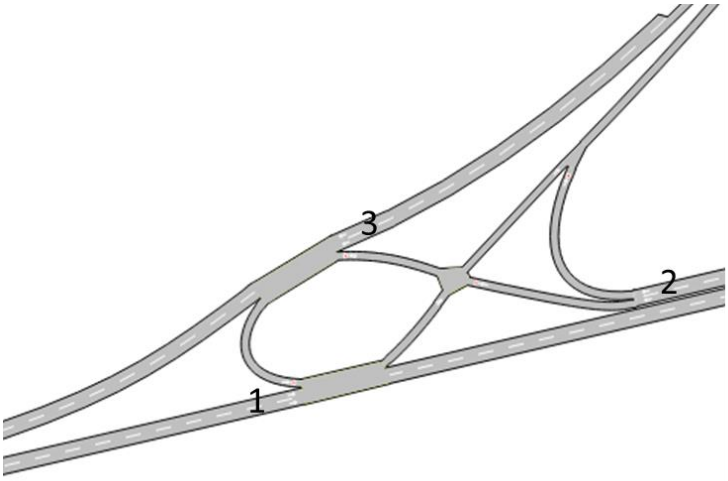


Figura 113 – Localização das seções da interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Projeção de veículos sobre a interseção 2 (TWSC)					
Aproximação	Movimento	VHP cenário atual (2015)	VHP cenário pessimista (2045)	VHP cenário tendencial (2045)	VHP cenário otimista (2045)
Sul	Direita	320	763	768	772
Leste	Reto	919	1.890	2.001	2.108
Leste	Direita	302	697	709	720

Tabela 180 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 114 indica o sentido das aproximações na interseção 2.

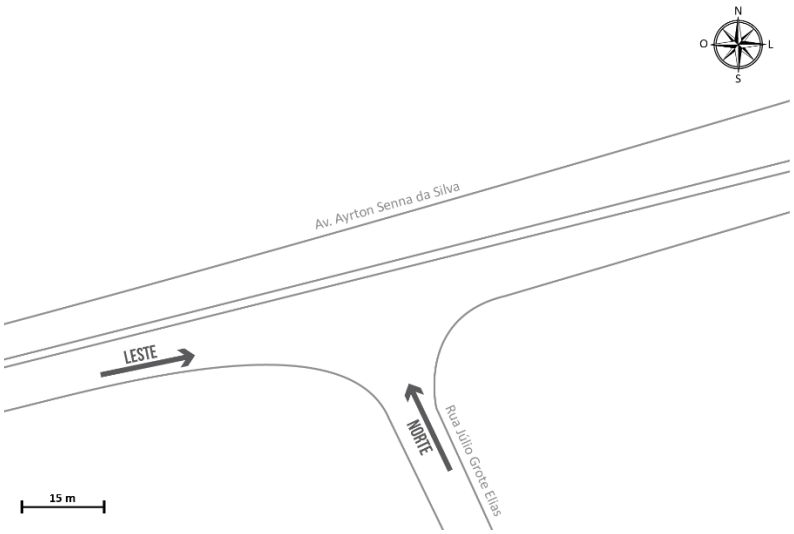


Figura 114 – Sentido das aproximações da interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Projeção de veículos sobre a interseção 3 (rotatória)				
Seção aproximação	VHP cenário atual (2015)	VHP cenário pessimista (2045)	VHP cenário tendencial (2045)	VHP cenário otimista (2045)
1	2.005	4.207	4.421	4.630
2	506	984	1.063	1.140
3	294	666	682	697
4	2.033	4.145	4.402	4.652

Tabela 181 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 115 ilustra a localização das seções da interseção 3.

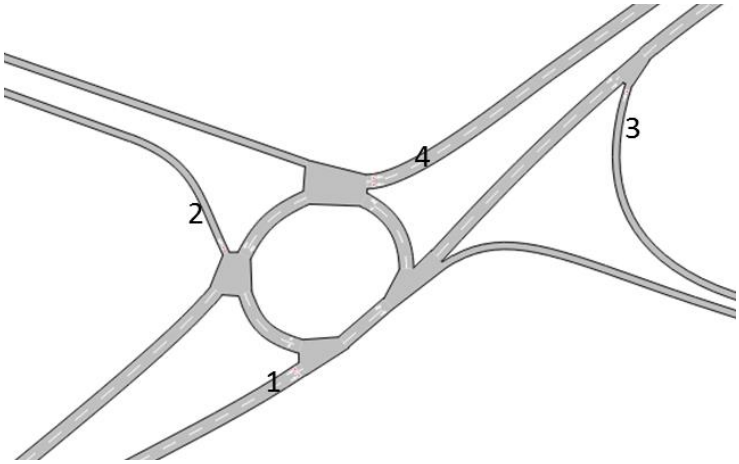


Figura 115 – Localização das seções da interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Projeção de veículos sobre a interseção 4 (TWSC)					
Aproximação	Movimento	VHP cenário atual (2015)	VHP cenário pessimista (2045)	VHP cenário tendencial (2045)	VHP cenário otimista (2045)
Norte	Esquerda	177	404	412	421
Norte	Direita	10	24	25	25
Norte	Reto	15	35	35	36
Sul	Esquerda	49	77	91	105
Sul	Direita	4	10	10	10
Sul	Reto	63	136	142	147
Leste	Esquerda	54	112	119	125
Leste	Direita	1.076	2.220	2.348	2.472
Leste	Reto	587	1.404	1.411	1.418
Oeste	Esquerda	52	121	123	125
Oeste	Direita	403	830	878	926
Oeste	Reto	23	47	50	54

Tabela 182 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 4
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A Figura 116 indica o sentido das aproximações da interseção 4. Cabe informar que se adotou o posicionamento da Avenida Ayrton Senna da Silva como sendo no sentido Leste-Oeste, uma vez que não há um sentido claramente definido, pois esse era seu sentido nas demais interseções analisadas.

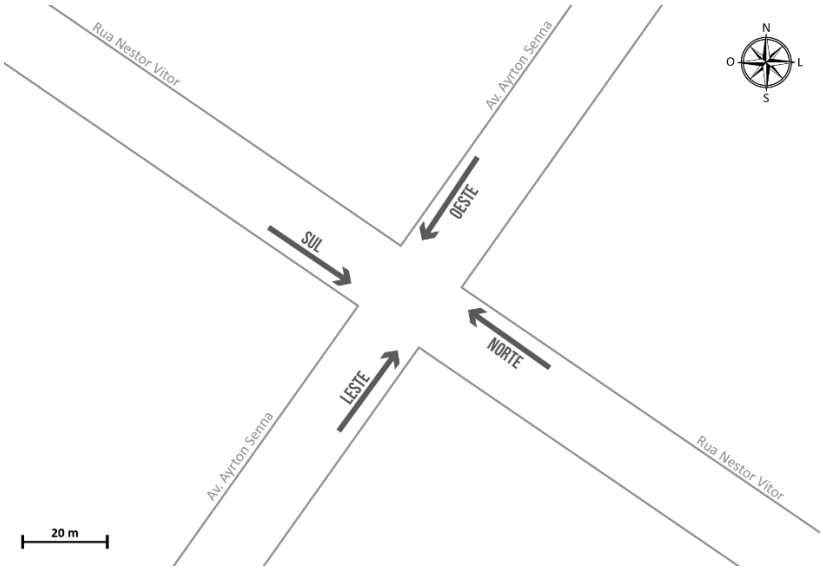


Figura 116 – Sentido das aproximações da interseção 4
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Tanto para os trechos da hinterlândia como para os do entorno portuário foram expostos os volumes estimados para a hora pico e para o mês de janeiro, em virtude de esse ter sido identificado como o mês com maior volume total de veículos.

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário Paranaguá e Antonina, também foram analisadas as projeções de veículos sobre cada uma delas (Tabela 183), objetivando realizar um comparativo da formação de filas futuras com base na capacidade de seus *gates*.

As projeções dos caminhões tomaram como base o crescimento das cargas movimentadas nas respectivas instalações portuárias nos cenários pessimista, tendencial e otimista; já a estimativa do aumento do volume dos carros de passeio levou em consideração o crescimento do PIB brasileiro até o ano de 2045.

Projeção de veículos sobre as portarias						
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)
APPA 205	1.496	250	686	827	969	173
APPA 2091	0	0	686	827	969	173
APPA 211/2121	0	0	686	827	969	173
Silão APPA	556	0	875	1.088	1.302	0
CBL | InterAlli	380	1	684	840	997	3
Louis Dreyfus	271	10	453	547	641	21
Principal – TCP	1.620	0	2.513	3.175	3.837	0
TCP – AZ	71	0	111	140	169	0
TCP – Bitrem	134	0	208	263	318	0
Cargill (caminhões)	250	0	418	505	592	0
Cargill (carros)	0	10	0	0	0	21
Cotriguaçu (caminhões)	215	0	360	434	509	0
Cotriguaçu (carros)	0	10	0	0	0	21
Bunge 411	180	30	284	353	422	63
Bunge 412 A	50	10	79	98	118	21
Bunge 412 C	250	10	394	490	586	21
Bunge 412 D	250	10	394	490	586	21
Pasa 1	90	30	150	191	232	63
Pasa 3	200	5	332	424	516	11
Tepaguá	45	1	71	76	81	3
TUP Cattalini CT-1	100	0	186	216	246	0
Terminal Ponta do Félix	300	15	223	283	342	32

1 Essas portarias encontram-se em reforma e devem ser concluídas em 2016. Dessa forma, não existe movimentação para o ano de 2015. Porém, em 2045, o fluxo esperado para a portaria APPA 205 dilui-se entre as três portarias da APPA.

Tabela 183 – Projeção dos veículos que acessam as portarias
Fonte: Autoridade Portuária (2015), terminais portuários (2015) e LabTrans/UFSC (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Percebe-se que o volume de veículos que circulará no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina cresce dos atuais 6.387 caminhões e 392 carros de passeio para 11.954 caminhões e 819 carros de passeio ao final dos próximos 30 anos, tomando como base o cenário tendencial.

3.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

Conforme visualizado na Tabela 183, para a demanda de cargas futura a ser movimentada no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, foi utilizada 100% da capacidade instalada para o trecho ferroviário no sentido exportação, que apresenta maior volume de cargas. Dessa forma, os cenários propostos para as análises de demanda (pessimista, tendencial e otimista) não variam em termos de volume movimentado no ano de 2045. O que muda nos cenários é a participação do modal no fluxo total dos produtos, que tende a diminuir quanto mais otimista for o cenário.

Ao analisar o histórico das movimentações, verifica-se que a demanda do complexo apresentou uma tendência de crescimento, enquanto a movimentação ferroviária diminuiu no período analisado. Dessa forma, o Gráfico 96 apresenta as curvas de demanda portuária e de atendimento ferroviário à demanda no período de 2010 a 2015.

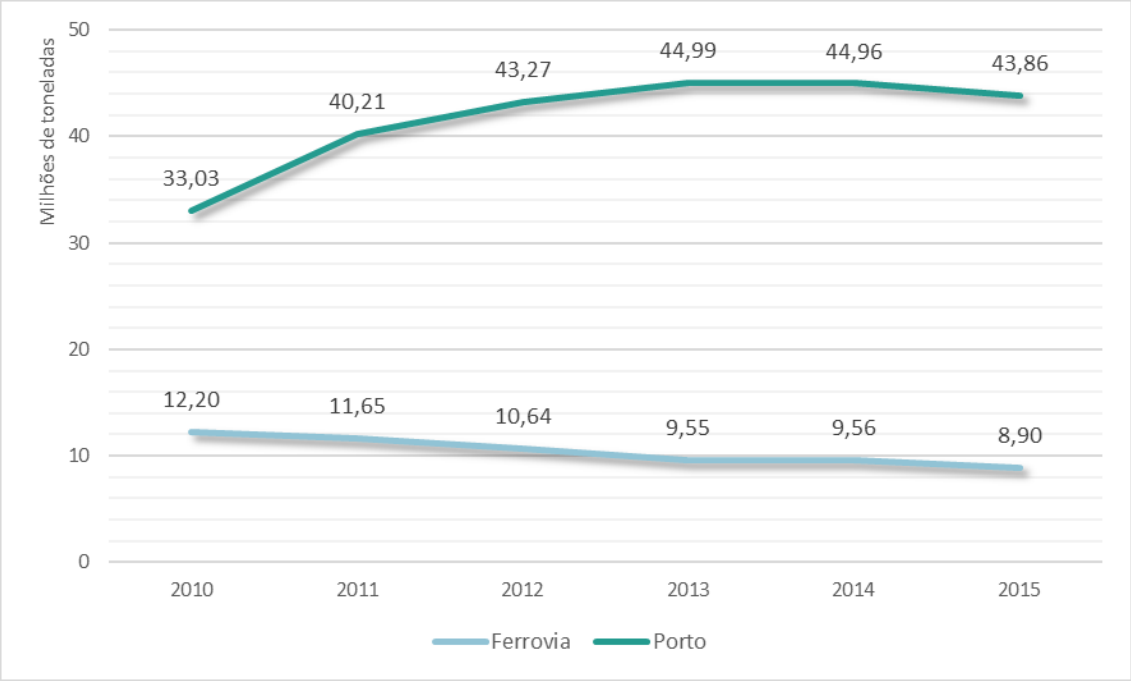


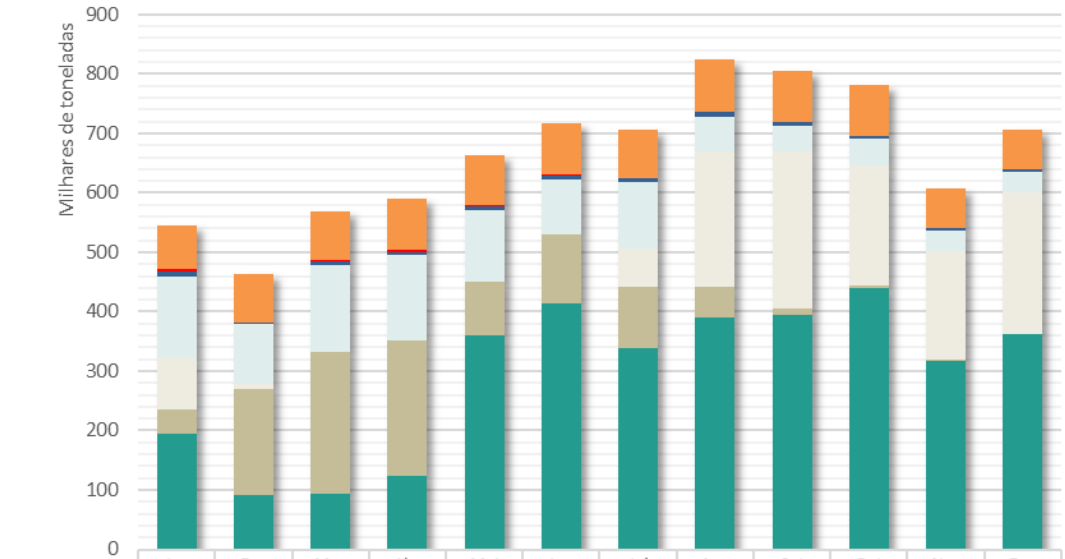
Gráfico 96 – Demanda atual total do modal ferroviário.
Fonte: SAFF (2010 à 2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na Tabela 184 são apresentados os produtos transportados na ferrovia no sentido exportação. Os dados foram ordenados a partir do ano de 2015, das cargas mais representativas para as menos representativas.

Movimentação no sentido de exportação							
Natureza	**Produto**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Granel sólido agrícola		8.651.731	8.215.893	7.951.336	7.448.621	7.353.735	6.927.862
	Açúcar	3.423.946	3.992.587	3.716.617	3.827.685	3.671.896	3.521.263
	Farelo de soja	2.392.691	1.314.491	1.186.779	1.168.147	1.356.542	1.072.329
	Milho	1.510.973	1.070.905	1.430.530	1.078.266	1.108.486	1.269.253
	Soja	1.266.145	1.755.788	1.586.440	1.374.523	1.194.776	1.065.017
	Trigo	57.976	82.122	30.970	-	22.035	-
Contêiner		360.063	385.410	369.420	664.553	1.001.609	971.256
	Contêiner	360.063	385.410	369.420	664.553	1.001.609	971.256
Granel líquido agrícola		247.521	137.587	94.108	95.790	82.610	68.471
	Óleo de soja	247.521	137.587	94.108	95.790	82.610	68.471
Carga geral		151.047	184.489	111.330	53.806	42.386	13.188
	Celulose	4.680	8.575	1.030	-	-	-
	Papel	146.367	175.914	110.300	53.806	42.386	13.188
Granel líquido combustível		1.055.191	1.049.479	761.463	148.453	65.050	
	Deriv. de petróleo	814.621	882.725	568.248	41.782	14.121	-
	Etanol	240.570	166.754	193.215	106.671	50.929	-
Granel sólido mineral		10.422	35.163	23.333	16.626	853	-
	Fertilizantes	10.422	35.163	23.333	16.626	853	-
Outros		-	2.862	876	-	-	-
	Outros	-	2.862	876	-	-	-
Total geral		10.475.975	10.010.883	9.311.866	8.427.849	8.546.243	7.980.777

Tabela 184 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário Paranaguá e Antonina, entre 2010 e 2015
Fonte: SAFF (2010 à 2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Devido ao fato de os fluxos mais representativos serem compostos de granéis sólidos agrícolas e esses produtos apresentarem sazonalidade, as movimentações do modal ferroviário variam ao longo do ano conforme apresentado no Gráfico 97.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Contêiner	73.299	81.939	82.601	85.529	82.398	86.625	83.140	88.671	87.012	85.603	67.266	67.173
Papel	3.688	567	1.214	4.896	2.278	545	-	-	-	-	-	-
Óleo de soja	7.327	1.688	6.430	3.976	6.326	7.947	5.645	9.161	6.344	4.598	4.972	4.057
Farelo de soja	135.651	102.260	147.397	145.152	121.410	90.956	112.768	58.359	42.368	46.405	34.382	35.221
Milho	87.962	7.296	-	-	-	-	62.553	227.130	264.279	200.604	180.872	238.557
Soja	42.749	178.891	238.137	227.824	89.123	116.293	103.263	50.675	10.681	4.163	3.159	59
Açúcar	193.652	91.550	93.830	122.889	360.784	414.689	339.438	390.887	394.836	440.275	317.127	361.306

Gráfico 97 – Demanda atual do modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário Paranaguá e Antonina
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A partir do Gráfico 97 nota-se que, no ano de 2015, o mês crítico, de maior movimentação, foi agosto, por conta da grande participação do açúcar e da colheita do milho. Contudo, o Porto possui mercadorias que variam pouco sua movimentação ao longo do ano, é o caso dos contêineres.

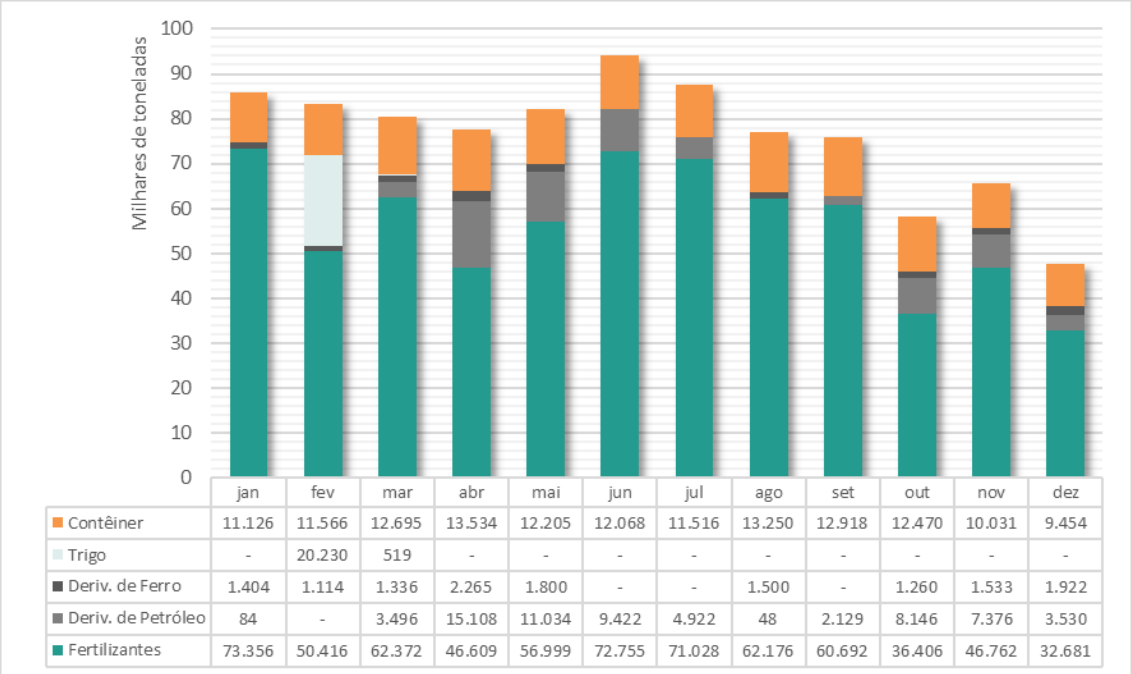
Com relação aos fluxos no sentido importação, a Tabela 185 apresenta as naturezas de carga movimentadas no período entre 2010 e 2015, assim como os produtos que as compõem. Esses dados são referentes à movimentação com origem no terminal D. Pedro II.

Movimentação no sentido de importação							
Natureza	**Produto**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Granel sólido mineral		1.563.445	1.515.135	1.175.988	884.738	776.886	672.252
	Fertilizantes	1.563.445	1.515.135	1.175.988	884.738	766.459	672.252
Contêiner		94.485	98.823	101.096	93.654	125.255	142.833
	Contêiner	94.485	98.823	101.096	93.654	125.255	142.833
Granel líquido combustível		-	-	-	23.710	70.312	65.295
	Derivados de Petróleo	-	-	-	23.710	70.312	65.295
Granel sólido agrícola		57.868	24.660	35.166	99.874	19.525	20.749
	Açúcar	3.957	6.963	427	-	-	-
	Arroz	-	58	-	-	-	-

Movimentação no sentido de importação							
	Farelo de soja	-	1.291	195	-	-	-
	Milho	324	-	-	-	-	-
	Soja	296	536	-	-	-	-
	Trigo	53.291	15.812	34.544	99.874	19.525	20.749
Carga geral		7.908	1.683	12.538	20.500	21.151	14.134
	Celulose	-	-	1.695	804	-	-
	Derivados de Ferro	7.908	-	7.845	18.062	21.151	14.134
	Madeiras	-	440	942	204	-	-
	Papel	-	1.243	2.056	1.430	-	-
Outros		56	2.300	44	-	-	-
	Outros	56	2.300	44	-	-	-
Total geral		1.723.762	1.642.601	1.324.832	1.122.476	866.723	915.263

Tabela 185 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, entre 2010 e 2015
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Conforme visto na Tabela 185, há fertilizantes, derivados de ferro, combustíveis e contêineres. Dessa forma, através do Gráfico 98, podemos ver como esses produtos se distribuíram ao longo ano de 2015.



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Contêiner	11.126	11.566	12.695	13.534	12.205	12.068	11.516	13.250	12.918	12.470	10.031	9.454
Trigo	-	20.230	519	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deriv. de Ferro	1.404	1.114	1.336	2.265	1.800	-	-	1.500	-	1.260	1.533	1.922
Deriv. de Petróleo	84	-	3.496	15.108	11.034	9.422	4.922	48	2.129	8.146	7.376	3.530
Fertilizantes	73.356	50.416	62.372	46.609	56.999	72.755	71.028	62.176	60.692	36.406	46.762	32.681

Gráfico 98 – Demanda atual do modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Paranaguá
Fonte: SAFF (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pode-se ver pelo Gráfico 98 que os contêineres mantêm uma movimentação regular ao longo do ano, e que os fertilizantes são responsáveis por grande parte das mercadorias com origem no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

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) considerando a metodologia adotada pela SEP/MTPA bem como as análises de capacidade dos acessos aquaviário e terrestres. Além disso, são apresentadas as comparações entre demanda e capacidade visando identificar os déficits de capacidade para as diferentes cargas movimentadas no Complexo Portuário em estudo e simular o impacto de projetos de expansão em superestrutura e infraestrutura já aprovados pela SEP/MTPA e ANTAQ. Também serão realizadas comparações 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 Capítulo 2 deste plano, indicou que as cargas com maior movimentação no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no ano de 2014 foram: contêineres, fertilizantes, sal, grãos vegetais (soja, milho, farelo de soja, trigo, malte e cevada), açúcar a granel, açúcar ensacado, veículos, derivados de petróleo, GLP, produtos químicos e óleo de soja. Também foi incluída a movimentação de celulose em anos futuros, dado o prognóstico de movimentação da referida carga em função da instalação de uma nova planta industrial na cidade de Ortigueira (PR).

Também no diagnóstico operacional, foram apontados os berços em que as movimentações de cada produto foram realizadas, assim como as estatísticas operacionais observadas em 2014, tais como: lotes médios, tempos médios, produtividades, ocupação dos berços e comprimento médio dos navios.

Para o cálculo de capacidade, são requeridos, além dos valores de indicadores operacionais, dados sobre a frota de navios que deverá frequentar o Porto nos anos futuros e projeções das principais cargas movimentadas. Esses estudos encontram-se elencados nas seções 3.2 e 3.1, respectivamente.

4.1.1. TRECHOS DE CAIS CONSIDERADOS

Para que os cálculos de capacidade de cais fossem realizados, as instalações portuárias foram divididas nos trechos de cais apresentados na Tabela 186, na Tabela 187 e na Tabela 188.

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
201 fev.-jul.	201	Soja, farelo de soja, milho e açúcar a granel
201 ago.-jan.	201	Milho e açúcar a granel
202/203 prioritário	202/203	Sal
202/203 não prioritário	202	Fertilizantes

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
204	204	Açúcar a granel
205 prioritário	205	Açúcar ensacado
205 e 208 não prioritário	205 e 208	Fertilizantes, trigo, sal, e malte e cevada
206/207 prioritário	206/207	Milho, trigo, e malte e cevada
206/207 não prioritário	206/207	Fertilizantes
209/210 e 211	209/210 e 211	Fertilizantes e sal
Corex fev.-jul.	212, 213 e 214	Soja, farelo de soja e milho
Corex ago.-jan.	212, 213 e 214	Soja, farelo de soja, milho e trigo
215 a 217	215, 216 e 217	Contêineres e veículos
Fospar	200	Fertilizantes
141 prioritário	141	Derivados de petróleo (exceto GLP) embarque, derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque e GLP
141 não prioritário	141	Produtos químicos embarque, produtos químicos desembarque e óleo de soja
142	142	Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque, derivados de petróleo (exceto GLP) embarque, GLP, produtos químicos embarque, produtos químicos desembarque e óleo de soja

Tabela 186 – Divisão dos trechos de cais – Porto de Paranaguá
Fonte: LabTrans/UFSC (2015)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Antonina	102 e 103	Fertilizantes

Tabela 187 – Divisão dos trechos de cais – Porto de Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
143	143	Produtos químicos desembarque, produtos químicos embarque, óleo de soja, derivados de petróleo (exceto GLP) embarque, derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque
144	144	Produtos químicos desembarque, produtos químicos embarque, óleo de soja, derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque

Tabela 188 – Divisão dos trechos de cais – TUP Cattalini
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Além das movimentações identificadas nos quadros anteriores, foi considerada a movimentação de celulose nos berços 202/203 e 205, que são prioritários para movimentação de carga geral, conforme consta na Ordem de Serviço 101/2014 da APPA.

Os berços do Corredor de Exportação e o berço 201 foram divididos em dois períodos do ano – entre fevereiro e julho e entre agosto e janeiro. No primeiro período, a maior parte da movimentação corresponde à soja, enquanto no segundo prevalece o milho.

No berço 206/207, que também exporta grãos vegetais, não foi observada sazonalidade relevante que justificasse essa divisão, especialmente por não ser observada movimentação de soja no local.

No modelo utilizado para o cálculo da capacidade de cais, foram consideradas prioridades de atracação nos seguintes trechos de cais:

- Berço 202/203: sal (conforme indicado no item 5.3 da Ordem de Serviço 101/2014);
- Berço 205: açúcar ensacado (conforme indicado no item 5.5 da mesma norma);
- Berço 206/207: grãos vegetais (conforme indicado no item 5.2 da mesma norma);
- Berço 141: derivados de petróleo (conforme indicado no item 5.11 da mesma norma).

Ainda sobre as preferências, nota-se que o modelo é uma simplificação da realidade, tendo em vista os diversos critérios que condicionam a formação do *line up* dos navios que atracam no Porto de Paranaguá, conforme descrito anteriormente no relatório e com mais detalhes na Ordem de Serviço 101/2014 do Porto.

Para os granéis líquidos, foram calculadas as capacidades separadas considerando o sentido de movimentação, uma vez que apresentam produtividades bastante diferentes já que, via de regra, nas operações de desembarque são utilizadas bombas das próprias embarcações, enquanto para as operações de embarque o líquido é bombeado por meio de equipamentos localizados nas instalações portuárias.

4.1.2. PRINCIPAIS PARÂMETROS DE CÁLCULO

A Tabela 189, a Tabela 190 e a Tabela 191 mostram os parâmetros mais importantes adotados.

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[1]
201 ago.-jan.	M/G/1	1	2,4	182	46%
201 fev.-jul.	M/G/1	1	2,4	182	45%
202/203 prioritário	N/A	1	4,3	364	65%
202/203 não prioritário	M/G/1	1	4,3	364	41%
204	M/G/1	1	3,0	364	59%
206/207 prioritário	N/A	1	2,9	364	65%
206/207 não prioritário	N/A	1	2,9	364	65%
205 prioritário	N/A	1	3,4	364	65%
205 e 208 não prioritário	N/A	2	3,4	364	70%
209/210 e 211	N/A	2	3,6	364	70%
215 a 217	N/A	3	2,1	364	75%
Corex ago.-jan.	N/A	3	2,3	182	70%
Corex fev.-jul.	N/A	3	2,3	182	70%
Fospar	M/G/1	1	3,8	364	46%
141 prioritário	N/A	1	2,3	364	75%
141 não prioritário	N/A	1	2,3	364	75%
142	N/A	1	2,3	364	75%

[1] Valores para o ano de 2014.

Tabela 189 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais
Fonte: LabTrans/UFSC (2015)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação(1)
Antonina	N/A	2	5,1	364	70%

(1) Valores para o ano de 2014.

Tabela 190 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação(1)
143	N/A	1	3,0	364	65%
144	N/A	1	3,6	364	65%

(1) Valores para o ano de 2014.

Tabela 191 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Registre-se que, no Apêndice 5, podem ser visualizados os resultados dos testes de aderência realizados que embasaram a escolha dos modelos de fila adotados.

O índice de ocupação do trecho de cais, quando não há aderência a um modelo específico de filas, foi calculado por meio do comprimento médio das embarcações e respectivo número de berços disponíveis. Para a situação de um berço no trecho de cais, o índice de ocupação admissível é de 65%; para dois berços, esse índice é de 70%; para três berços, 75%; e para quatro ou mais berços, o valor adotado é de 80%. Nos trechos de cais nos quais utilizou-se teoria de filas, o tempo médio de espera considerado foi de 48 horas.

Ademais, referente ao tempo entre atracações sucessivas, os valores apresentados foram calculados com base em amostras de atracações cujas embarcações chegaram ao Porto antes de ser finalizada a atracação anterior no respectivo berço.

Como regra geral, não foi admitida nenhuma melhoria operacional para a geração dos resultados apresentados nesta seção, tendo sido mantidas as produtividades do ano de 2014. Considerando o cenário atual, a exceção se deve ao Corex. Devido à mudança dos *shiploaders* do local ter sido finalizada apenas no fim do ano de 2015, a produtividade dos berços após esse ano mudará significativamente. Foi adotada a produtividade observada no berço 214, o qual já tinha *shiploaders* novos no ano de 2014.

Além dessa situação do Corex, cuja mudança já foi concluída e, portanto, diz respeito à infraestrutura atual do terminal, foram feitas simulações de melhorias operacionais no Corex e no berço 211. Considera-se que, ao ser compatibilizado o sistema de correias transportadoras do Corex com os *shiploaders* já existentes, a produtividade dos berços 212 a 214 aumentará 33%, em decorrência da capacidade nominal limitante do sistema aumentar de 1.500 t/h para 2.000 t/h. No caso do berço 211, uma vez instalado sistema de correias transportadoras, assume-se que será atingida produtividade igual à do berço 209/210, de 280 t/h de operação.

Como melhorias de infraestrutura, foi considerado o projeto de modernização e ampliação do berço 201, que está aprovado pela SEP/MTPA. Considera-se que, uma vez expandido o berço 201, haverá maior disponibilidade de cais entre os berços 202/203 e 204, de forma que, na prática, o Porto terá disponível um berço adicional. Além dessa mudança, considerou-se aumento de 54% da produtividade no berço 201, pois, devido aos novos equipamentos de cais, a capacidade nominal combinada dos equipamentos saltará de 2.600 t/h para 4.000 t/h.

Outros projetos já autorizados pela SEP/MTPA correspondem à ampliação do TCP e à construção do TPPP, tendo sido considerado o impacto na capacidade do Complexo Portuário após o início de suas operações.

A avaliação dos projetos dos píeres em T e em F encontra-se em Apêndice 6, por se tratar de projetos em tramitação na SEP/MTPA.

Sobre os modelos de fila considerados, são pertinentes comentários a respeito do Corex e do píer público de granéis líquidos, a saber:

- Foi observado no Corex que o atendimento *First Come First Served* (FCFS) é pouco respeitado, além de haver grande espera das embarcações. Acredita-se que o índice de ocupação de 70% é mais adequado para o cálculo de capacidade deste trecho de cais em vez do índice de 75%, comumente arbitrado para trechos com três berços.
- Quanto ao píer de inflamáveis do porto público, considerando que é majoritariamente utilizado pela Transpetro, é possível utilizar índice de ocupação mais elevado do que de outros terminais. A empresa verticaliza as suas atividades de tal forma que há maior previsibilidade das chegadas das embarcações, o que reduz a ociosidade no cais para garantir o nível de serviço das instalações portuárias. Assim, é possível a utilização de índice igual a 75% para os trechos de cais do local.

No caso de mercadorias movimentadas em mais de um trecho de cais, como é o caso dos fertilizantes, por exemplo, foram adotados, para todos os anos, os *shares* observados no ano base em cada trecho de cais.

Entretanto, foi admitido que, quando um trecho de cais apresenta saturação, as mercadorias movimentadas nele tendem a migrar para outros trechos menos demandados, com condição de movimentar as referidas mercadorias. Nesse sentido, foram adotadas hipóteses de cálculo como cenários para fins de comparação entre capacidade e demanda das instalações portuárias de modo que, não necessariamente, a gestão da migração dessas cargas entre os trechos de cais deva ocorrer da forma como considerado neste documento.

Ressalta-se que a capacidade de movimentação no cais não é, necessariamente, a mesma para todos os anos, em decorrência de fatores como: a movimentação esperada do porto muda com o decorrer do tempo e considera-se que o lote médio movimentado por mercadoria varia em função do crescimento da frota no decorrer dos anos.

Nesses termos, as capacidades calculadas, bem como as simulações comparando os resultados com a demanda projetada são apresentados nas seções a seguir, por mercadoria. Cumpre destacar que os números de capacidade são calculados, inicialmente, considerando o arranjo operacional atual existente para a movimentação das cargas, na sequência são apresentados gráficos comparando a capacidade com a movimentação prevista para o horizonte e planejamento, o que permite uma visualização, ao longo do tempo, do comportamento da capacidade, caso nenhuma melhoria seja realizada frente à demanda projetada.

Na sequência, observa-se que sempre que identificados déficits de capacidade, apresentam-se simulações do impacto de melhorias operacionais, incrementos de

superestrutura ou de infraestrutura sobre a capacidade, a fim de solucionar os déficits. Nessas simulações, são considerados apenas projetos já aprovados pela SEP/MTPA e pela ANTAQ. Caso os projetos já aprovados não sejam suficientes para sanar os déficits de capacidade observados, é feito o devido registro, de modo que a solução para os déficits residuais deve ser apresentada pela Autoridade Portuária em seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

Nas próximas seções são apresentados os cálculos de capacidade de cais e armazenagem, obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo Portuário em estudo, para o horizonte de planejamento entre os anos de 2015 e 2045.

4.1.3. CONTÊINER

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas que são classificadas como contêineres.

Análise do atendimento no cais

A Figura 117 apresenta os resultados do cálculo da capacidade para a movimentação da carga em questão considerando o arranjo operacional atual, de modo que os números não incorporam possíveis melhorias operacionais futuras e disponibilização de novas infraestruturas.

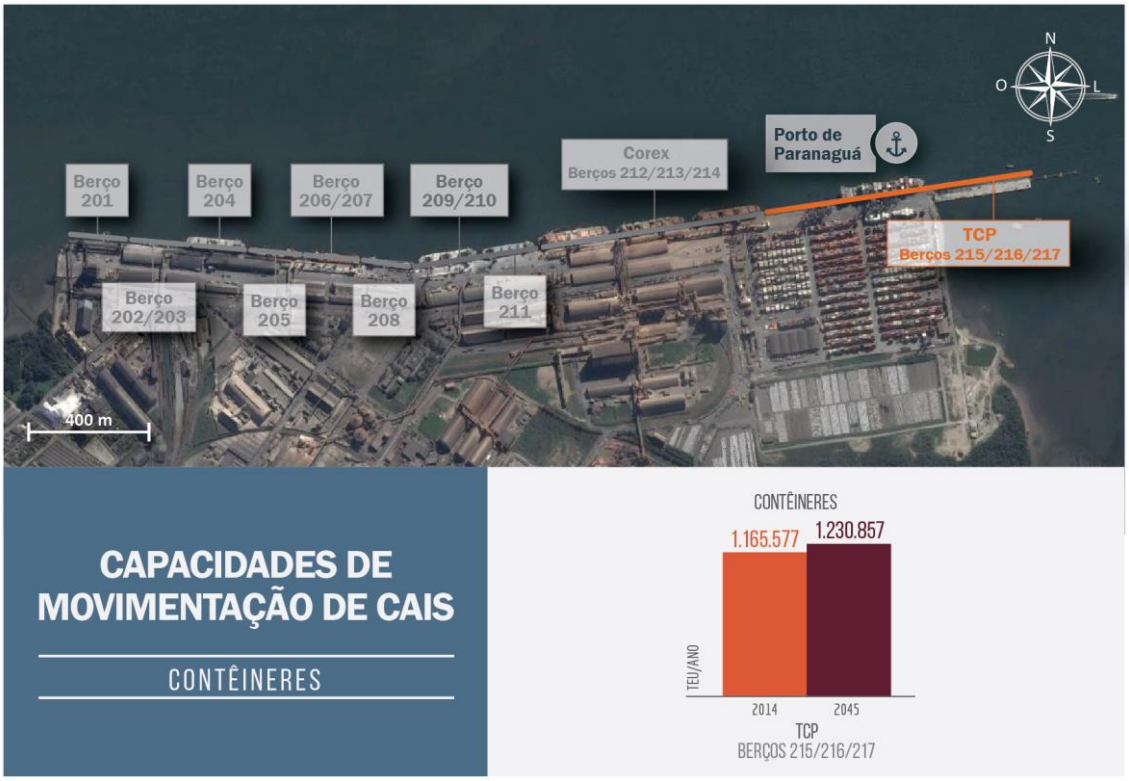


Figura 117 – Capacidade de movimentação de contêineres por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 99 mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, considerando a infraestrutura atual.

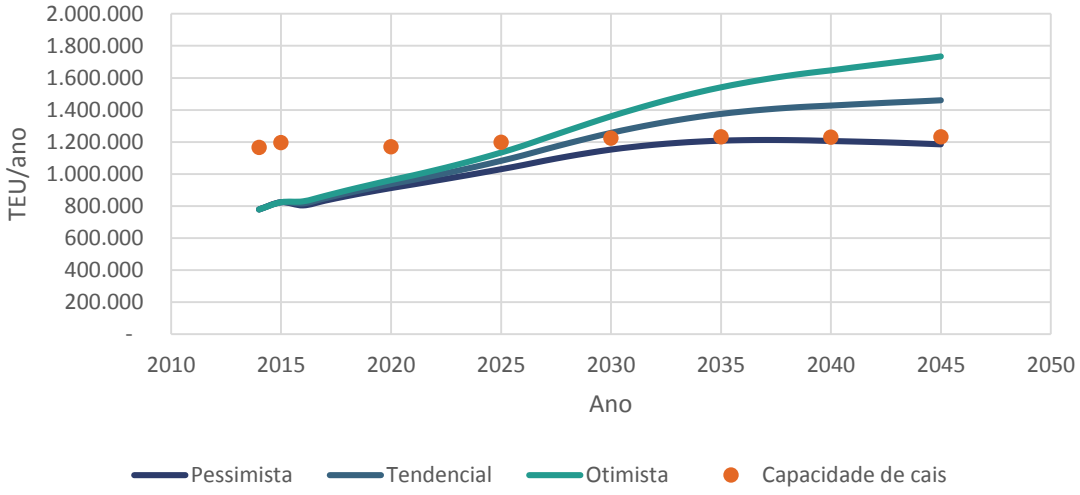


Gráfico 99 - Contêineres movimentados no TCP – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Não sendo concretizada nenhuma expansão para a movimentação de contêineres, o Complexo Portuário terá déficit de capacidade entre os anos de 2025 e 2030, considerando demanda otimista ou tendencial.

O Gráfico 100 mostra a capacidade de movimentação do Complexo considerando-se o cenário atual, a construção do TPPP e a expansão do TCP, ambas obras aprovadas pela SEP/MTPA. O aumento da capacidade no TCP se deve, além da construção de um novo berço para contêineres, à construção de novo berço Roro, o que possibilita que mais horas do cais do TCP sejam destinadas à movimentação de contêineres. Já o TPPP será dedicado exclusivamente à movimentação de contêineres. Note-se que todos os cenários de movimentação são atendidos pela capacidade.

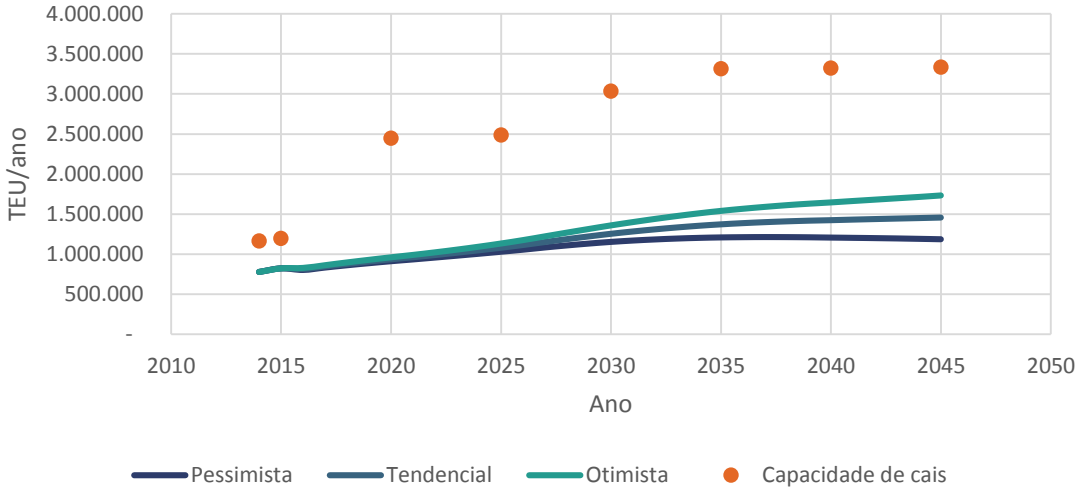


Gráfico 100 - Contêineres movimentados no TCP após sua expansão e no TPPP – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de contêineres ocorre principalmente no pátio do TCP, o qual, segundo o Terminal, possui capacidade estática total de 38.000 TEUs.

Foram admitidos os seguintes *dwell times*:

- Cheio de importação: dez dias (nacionalizado no Porto);
- Cheio de importação: um dia (nacionalizado fora do Porto);
- Cheio de exportação: sete dias;
- Vazios: um dia;
- Transbordo: seis dias;
- Embarque cabotagem: três dias;
- Desembarque cabotagem: dois dias.

Considera-se que 100% dos contêineres importados são nacionalizados no próprio Porto. Assim, foi calculada a média ponderada dos tempos relatados com a movimentação de cada tipo de contêiner no Porto. O percentual de movimentação de cada tipo de contêiner no Porto, com base nos dados da ANTAQ (2014) pode ser verificado abaixo:

- Cheio de importação: 34,2%;
- Cheio de exportação: 37%;
- Vazios: 26,4%;
- Transbordo: 0%;
- Embarque cabotagem: 2%;
- Desembarque cabotagem: 0,4%.

Foi considerado, ainda, coeficiente de utilização do pátio igual a 70%, que tem como papel minorar a capacidade em função do nível de serviço na retroárea – pois utilizar 100% da capacidade estática implica em muitos movimentos de realocação de contêineres no pátio.

Utilizando-se as premissas anteriores, alcançou-se a capacidade dinâmica de 1,5 milhão de TEU/ano. Assim, a capacidade de armazenagem de contêineres do TCP não é o limitante das suas movimentações atualmente. No entanto, ao ser concretizada a expansão do cais do TCP, a capacidade armazenagem será aproximadamente 300 mil TEU/ano inferior à capacidade de movimentação no cais.

A demanda projetada para a movimentação de contêineres é inferior à capacidade de armazenagem durante todo o horizonte de planejamento, considerando cenário tendencial e com infraestrutura atual (em cenário otimista, a armazenagem seria insuficiente em meados de 2033). Após o início das operações do TPPP, o cenário otimista também é inteiramente atendido.

Em relação à suficiência das tomadas *reefer* no Porto de Paranaguá, existem, no pátio do TCP, 2.796 tomadas, o que permite o atendimento de cerca de 160 mil unidades/ano. Considerando que no ano de 2015 foram movimentadas 67 mil unidades *reefer* no Porto e que a proporção deste tipo de contêiner em relação ao total será mantida, as tomadas *reefer* serão insuficientes apenas em meados de 2040, caso seja atingida a demanda tendencial. Com a construção do TPPP, esse déficit não ocorrerá em nenhum dos cenários projetados para a demanda.

4.1.4. CARGA GERAL

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas classificadas como carga geral movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: açúcar ensacado, veículos e celulose.

4.1.4.1. Açúcar ensacado

Análise do atendimento no cais

A movimentação de açúcar ensacado ocorre, atualmente, no Porto de Paranaguá e em caráter prioritário no berço 205. A Figura 118 mostra a localização do trecho de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Porto.



Figura 118 – Capacidade de movimentação de açúcar ensacado por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No Gráfico 101, a capacidade de movimentação de açúcar ensacado é comparada com a demanda projetada, considerando a infraestrutura atual, ou seja, sem melhorias.

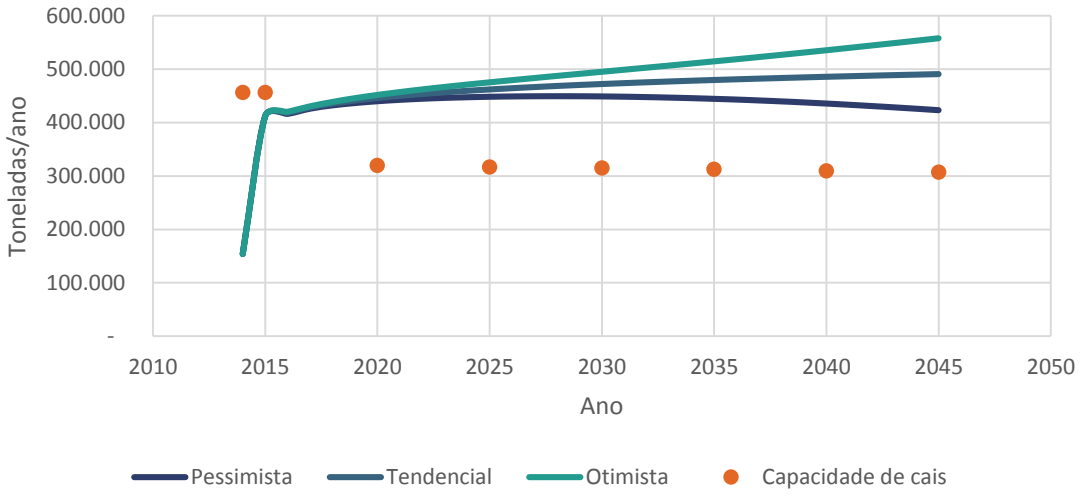


Gráfico 101 - Açúcar ensacado – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Note-se que, atualmente, a capacidade supera a demanda, no entanto, tão logo iniciem as operações de celulose no Porto, a capacidade cai de forma que não atende nenhum dos cenários de demanda.

Em conjunto com os déficits de capacidade identificados para a movimentação de celulose e para o desembarque de granéis sólidos (fertilizantes, malte e cevada, sal), fica evidente que Paranaguá tem a necessidade de maior número de berços multiuso.

Nesse contexto, a expansão do berço 201, projeto aprovado pela SEP/MTPA, contribuiria com o atendimento a esse déficit pois, na prática, cria um berço a mais na região do cais entre os berços 202 e 208. Uma vez expandido o berço 201, foi considerado o cenário em que a movimentação de celulose deixaria de acontecer no berço 205, devolvendo capacidade para a movimentação de açúcar ensacado, conforme observado no Gráfico 102.

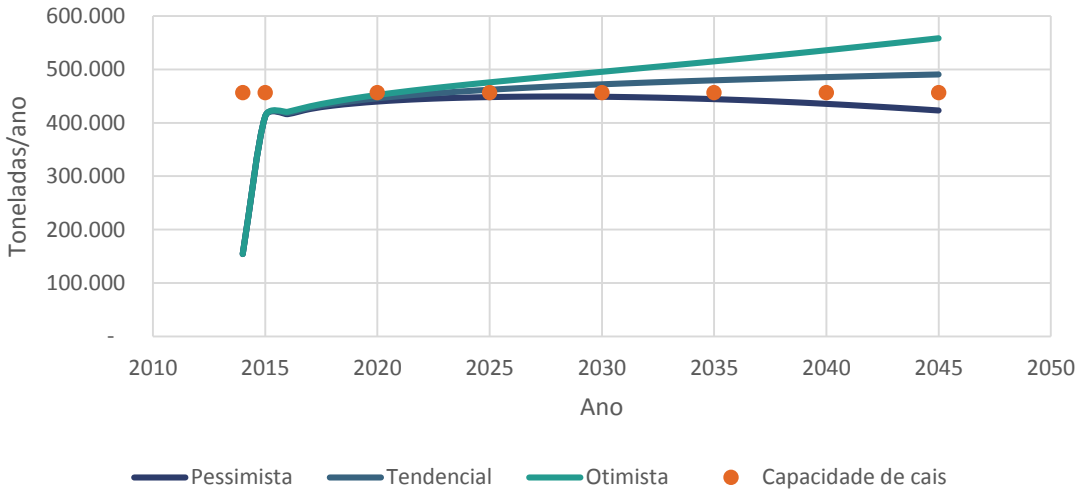


Gráfico 102 - Açúcar ensacado – cenário atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Mesmo mantendo-se a movimentação de açúcar ensacado conforme ocorreu no ano base, há déficit de capacidade já entre os anos de 2020 e 2025.

O PDZ deve contemplar solução para esse déficit, conciliando com as outras carências identificadas no Plano Mestre.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem do açúcar como carga geral é realizada, principalmente, no armazém 6AB do Porto de Paranaguá e em alguns armazéns retroportuários, os quais totalizam uma capacidade estática de 80 mil t.

Ao considerar o tempo médio de permanência de 15 dias, obtém-se para capacidade dinâmica de armazenagem o valor de 1,95 milhão t/ano, que supera com grande margem os três cenários projetados para a movimentação de açúcar ensacado. Portanto, a armazenagem de açúcar ensacado não é caracterizada como deficitária no decorrer do horizonte de planejamento.

4.1.4.2. Veículos

Análise do atendimento no cais

A movimentação de veículos ocorre atualmente no cais do TCP. A Figura 119 indica a localização do trecho, assim como os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045.



Figura 119 – Capacidade de movimentação de veículos por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A seguir é mostrado, no Gráfico 103, a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de veículos no cais, considerando o arranjo operacional e a infraestrutura atuais.

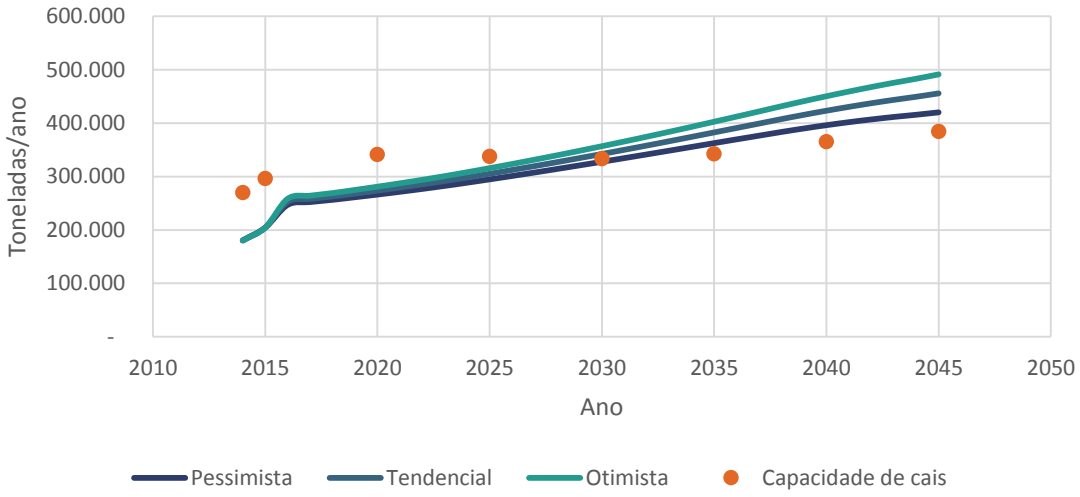


Gráfico 103 - Veículos – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível verificar déficit de capacidade próximo ao ano 2030, mesmo período identificado para os contêineres.

Com a expansão do TCP e a implantação do TPPP, a capacidade de movimentação de veículos no cais aumenta de forma considerável. Isso se deve ao novo berço RoRo no TCP, e pela disputa da movimentação de contêineres entre o TCP e o TPPP, o que torna o cais do TCP mais disponível para a movimentação de veículos. Ressalta-se que a proporção de contêineres destinados ao TCP e ao TPPP foi considerada proporcional à capacidade de movimentação de cada terminal. O Gráfico 104 mostra a capacidade de cais após a concretização dos dois empreendimentos.

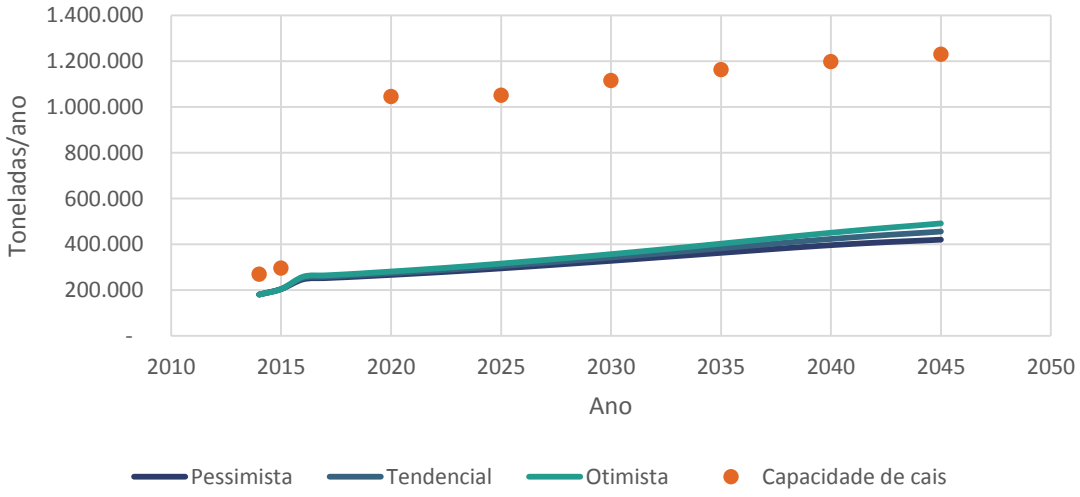


Gráfico 104 - Veículos após expansão do TCP e implementação do TPPP – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem é realizada em dois pátios distintos: um arrendado pela Volkswagen e outro pertencente a APPA, mas operado pela Renault.

A capacidade estática dos terminais que operam veículos varia de acordo com o tamanho do automóvel. Para fins de cálculo, considerou-se que o terminal da Volkswagen tem capacidade para 6,5 mil unidades, enquanto o pátio operado pela Renault pode estocar 3,5 mil unidades.

Foi adotado o tempo de estadia médio de dez dias, considerando a função da armazenagem do Porto como temporária, em vez de estoque para revenda de veículos. Para a conversão da capacidade para toneladas, adotou-se o peso médio de um carro como 1,6 t.

Dadas as premissas anteriores, chegou-se a uma capacidade dinâmica de 362 mil unidades/ano. Essa capacidade mostra-se suficiente para o atendimento dos três cenários de demanda projetados durante todo o horizonte de planejamento.

4.1.4.3. Celulose

Análise do atendimento no cais

A celulose não é movimentada atualmente no Porto, no entanto, tem movimentação prevista já para o ano de 2016.

Para o cálculo de capacidade com a infraestrutura atual do Porto, considerou-se que a movimentação da carga se daria nos berços 202/203 e 205, que priorizam a movimentação de carga geral, segundo a normativa de atracações:

> 5.3. Conceder Atracação Preferencial no berço 202, para navios que cumpram prancha mínima de 4.500 t/dia para carga geral, com consignação mínima de 4.500 toneladas, e 7.000 t/dia para descarga a granel de origem vegetal e sal.
> (...)
> 5.5 Conceder Atracação Preferencial no berço 205, aos navios de carga geral que cumpram prancha mínima de 2.200 t/dia que possuam comprimento máximo de 160 metros. (APPA, 2014a)

Os valores de capacidade de movimentação de cais são mostrados no Gráfico 105, juntamente com os valores de demanda projetados.

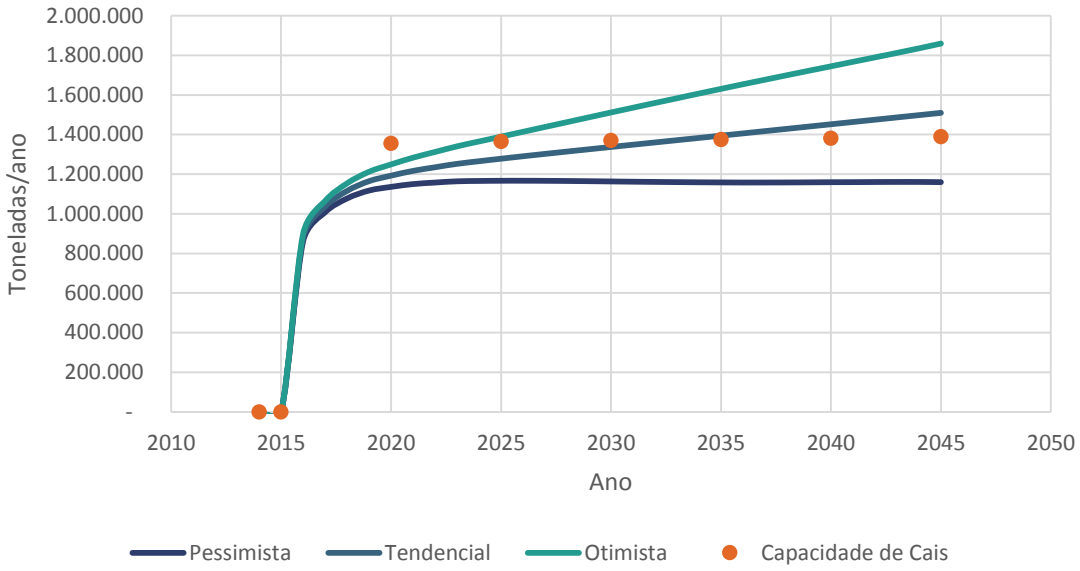


Gráfico 105 - Celulose – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que a capacidade de cais não atende à demanda tendencial no ano de 2035. No caso da demanda otimista, há déficit de capacidade já em 2025. Há pouca margem para alocar essa carga em outros berços devido aos déficits identificados para fertilizantes, açúcar ensacado e outras cargas que demandam os berços alternativos do Porto.

No entanto, com o projeto de modernização e a ampliação do berço 201, há maior disponibilidade no cais para a movimentação de celulose. Considerando um cenário simulado em que o novo berço seria inteiramente dedicado à movimentação de celulose, e a movimentação não atendida destinar-se-ia ao berço 202, a demanda é plenamente atendida no decorrer do horizonte de planejamento, conforme ilustrado no Gráfico 106.

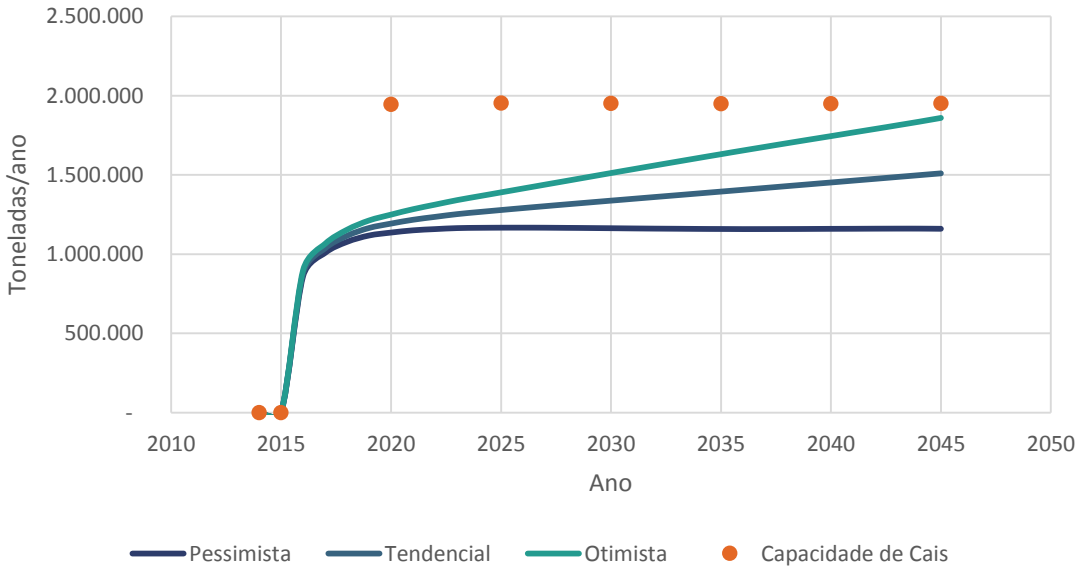


Gráfico 106 - Celulose – cenário atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ressalta-se que a indicação dos berços destinados à celulose foi feita apenas visando a simulação apresentada, com o intuito de verificar o atendimento da demanda, de modo que a reorganização das cargas no cais no futuro, não necessariamente, siga a hipótese adotada

Análise do atendimento na armazenagem

O Porto não possui, atualmente, instalação voltada ao armazenamento de celulose, por se tratar de uma carga que ainda não é movimentada nele.

O empreendimento listado no Programa de Arrendamentos Portuários (PAP) aumentaria em 1,3 milhões t/ano a capacidade, o que seria insuficiente no ano de 2022 com demanda otimista ou 2027 com demanda tendencial.

Dessa forma, a armazenagem de celulose no Porto de Paranaguá apresenta déficit, mesmo com o empreendimento da área PAR01, listado no PAP, devendo ser buscadas alternativas para contorná-lo.

4.1.5. GRANÉIS SÓLIDOS MINERAIS

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas classificadas como granéis minerais movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: fertilizantes e sal.

4.1.5.1. Fertilizantes

Análise do atendimento no cais

A Figura 120, a Figura 121 e a Figura 122 indicam os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

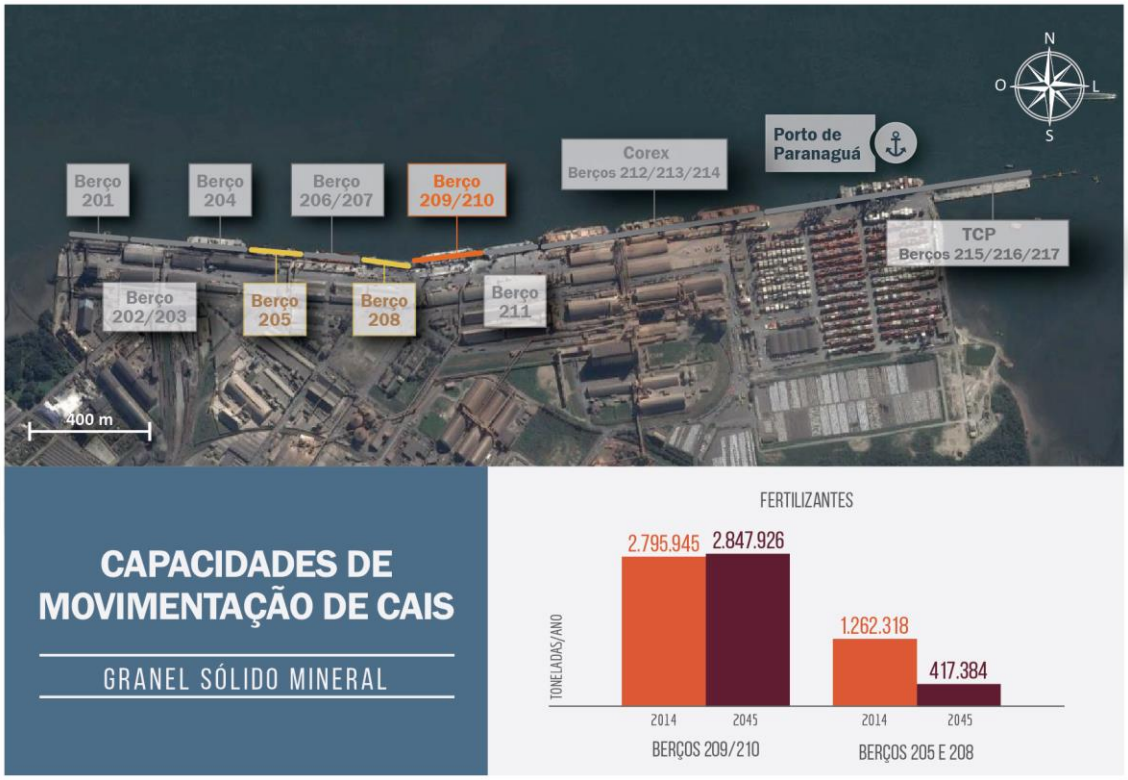


Figura 120 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá (exceto píer de fertilizantes)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

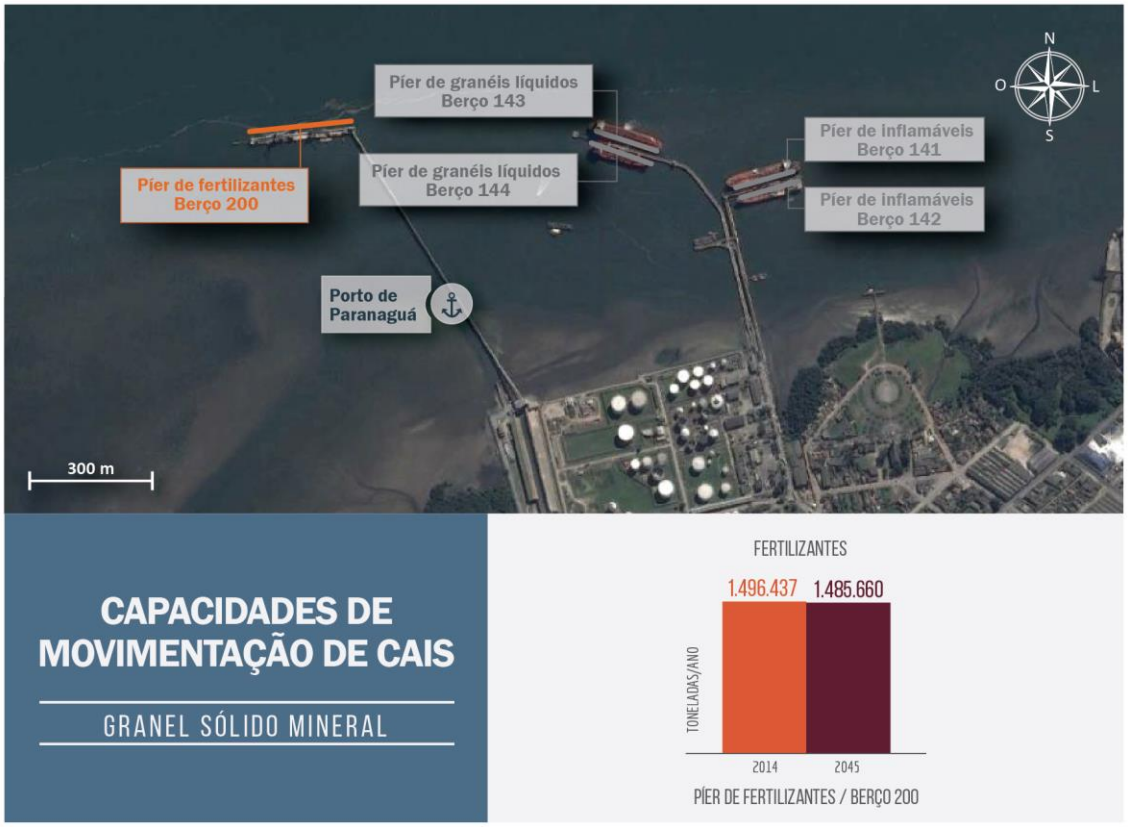


Figura 121 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá (Fospar)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)



Figura 122 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 107 e o Gráfico 108 mostram a comparação da demanda com a capacidade de cais dos dois portos públicos do Complexo.

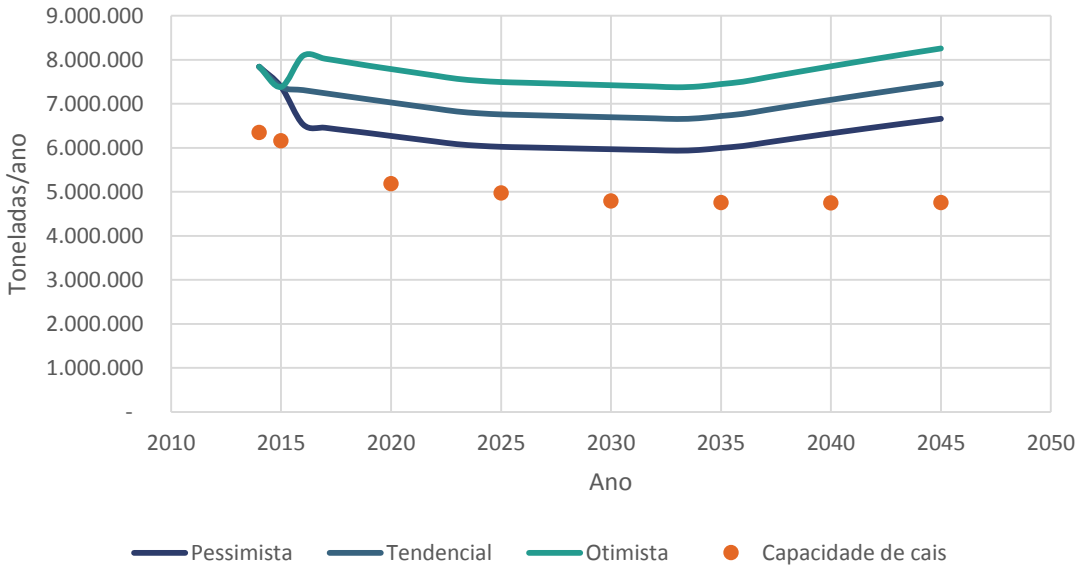


Gráfico 107 - Fertilizantes no Porto de Paranaguá – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

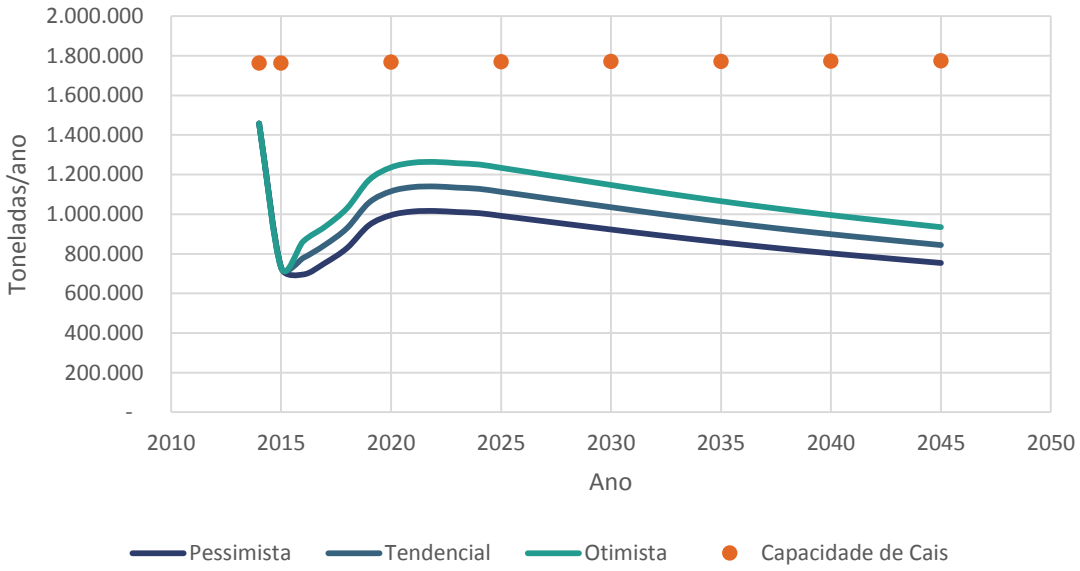


Gráfico 108 - Fertilizantes no Porto de Antonina – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em Paranaguá, a capacidade de movimentação de fertilizantes cai em função do aumento da demanda de movimentação de outras cargas, como celulose, sal e açúcar ensacado, sendo disponibilizadas menos horas para a movimentação da carga em questão.

Nota-se que para Antonina não é identificado déficit de capacidade. No entanto, a instalação portuária pode atuar de maneira conjunta com Paranaguá, suprindo parte do déficit identificado para este Porto. O Gráfico 109 mostra a visão integrada dos dois portos.

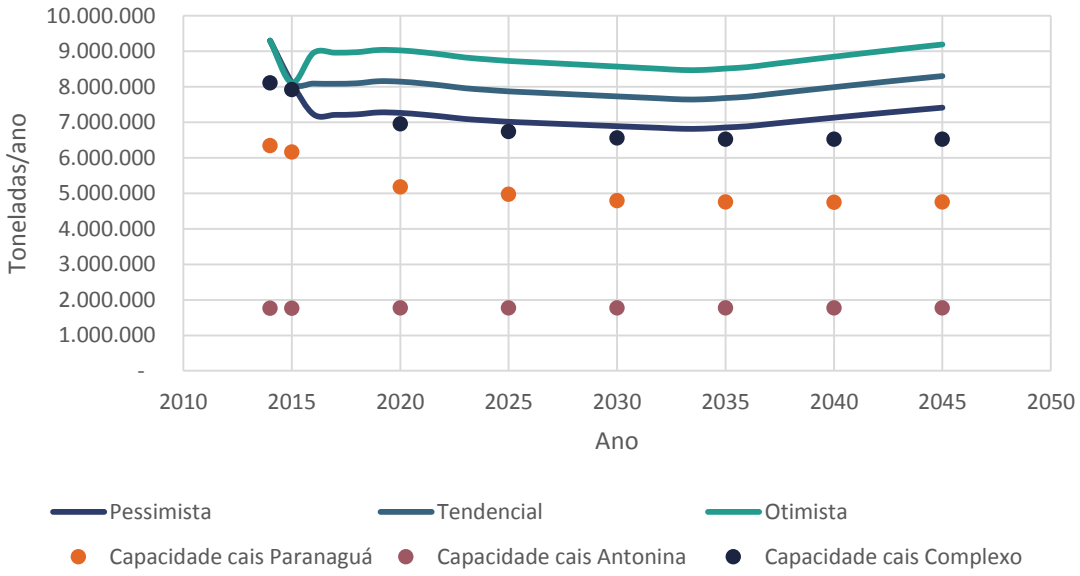


Gráfico 109 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível verificar que o Complexo possui déficit de capacidade de cais para a movimentação de fertilizantes.

Embora nenhum dos empreendimentos aprovados ou tramitando na SEP/MTPA preveja a movimentação da carga, o projeto de modernização e ampliação do berço 201 fará com que mais horas sejam disponibilizadas no cais do Porto de Paranaguá para a movimentação de fertilizantes. Isso ocorrerá porque, expandindo-se o berço 201, a região do cais entre os berços 202/203 e 208, na prática, terá um berço adicional disponível. Assim, a capacidade para movimentação de fertilizantes no Complexo Portuário aumentará, conforme ilustrado no Gráfico 110.

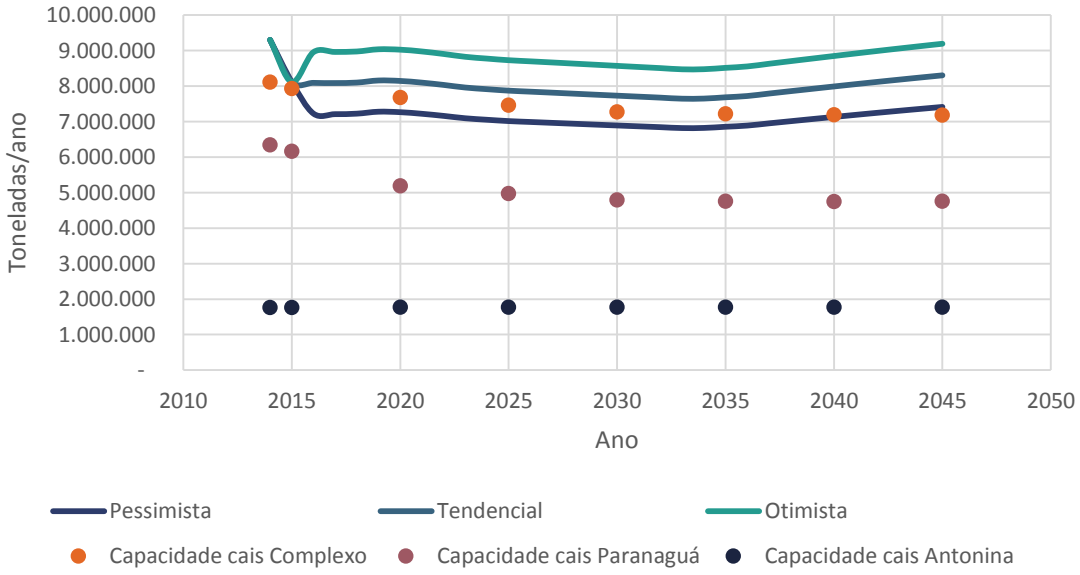


Gráfico 110 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – cenário com modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível observar que, embora haja aumento da capacidade com a implantação do empreendimento, a demanda tendencial não é atendida durante todo o horizonte de planejamento.

Como melhoria operacional, uma solução é a implantação do sistema de correias transportadoras no berço 211, a exemplo do que já ocorre no berço 209/210. Considera-se que pode ser alcançada a produtividade por hora de operação igual a 280 t/h, valor já atingido no berço 209/210. Simulando-se essa situação, é verificado o aumento na capacidade de cais em aproximadamente 200 mil t/ano. Esse aumento, embora seja pouco expressivo em relação ao total movimentado no Complexo, aproxima a capacidade da demanda tendencial, de forma que ela é praticamente atendida até o ano de 2035, conforme ilustrado pelo Gráfico 111.

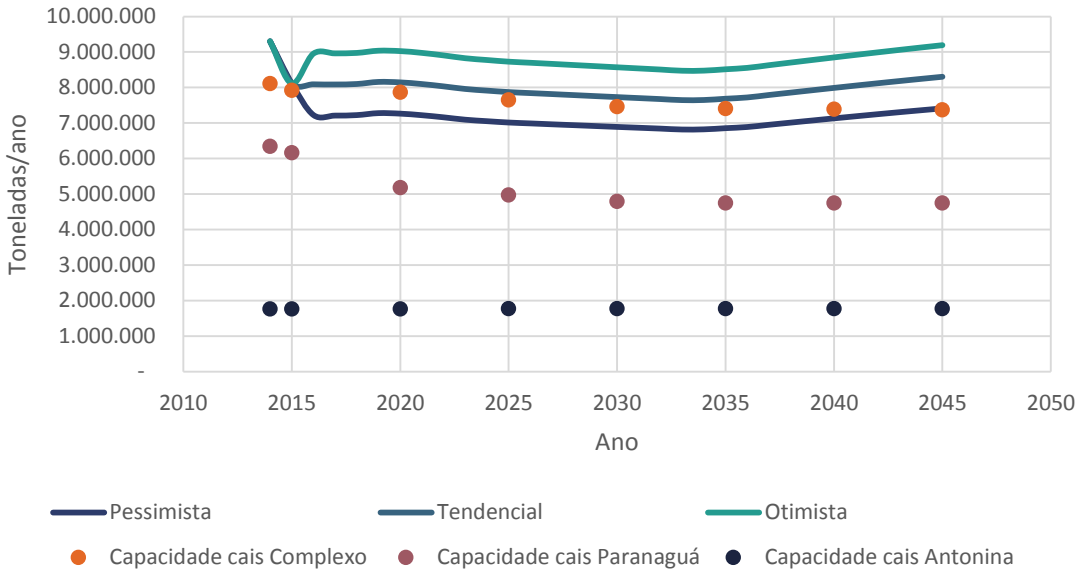


Gráfico 111 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – cenário com modernização do berço 201 e implantação de correias no berço 211 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

Para uma melhor análise da capacidade de armazenagem dos fertilizantes, foi feita a divisão das movimentações entre o terminal da Fospar, demais operadores do Porto de Paranaguá e o Porto de Antonina.

No caso da Fospar, é utilizado um armazém com capacidade estática de 65 mil toneladas para a armazenagem da carga. Considerando o tempo médio de estadia de dez dias, calculou-se uma capacidade dinâmica de 2,4 milhões t/ano. Como a Fospar foi responsável por 35% da movimentação de fertilizantes no Porto de Paranaguá no ano de 2014, a demanda tendencial direcionada ao terminal é de aproximadamente 2,8 milhões de toneladas durante todo o horizonte de planejamento, mostrando-se insuficiente quando considerado o critério de capacidade dinâmica.

O lote máximo operado pela Fospar em 2014 foi de 60,7 mil toneladas, o que é próximo à capacidade estática do terminal. Isso reforça o déficit supracitado para a armazenagem,

especialmente em período de pico de movimentação, embora a proximidade da unidade misturadora da empresa, adjacente ao terminal, mitigue a situação.

Para os demais operadores, foram consideradas as armazenagens da Rocha Top, da Fortesolo, da Termop e de alguns outros terminais retroportuários, o que totalizou 493.000 t de capacidade. Considerando-se cenários com tempos médios de permanência de dez a 15 dias, obtém-se a capacidade dinâmica de armazenagem de cerca de 12 milhões t/ano e de 18 milhões t/ano, respectivamente. Esses valores são superiores à demanda de fertilizantes em todo o Porto, o que indica que as suas instalações de armazenagem, desconsiderando o terminal da Fospar, são suficientes.

Em relação a Antonina, a capacidade estática destinada a fertilizantes é da ordem de 150 mil toneladas. Considerando tempos médios de permanência de dez e 15 dias, chega-se aos valores respectivos de 3,6 milhões t/ano e 5,4 milhões t/ano, que são superiores à capacidade de cais da ordem de 1,8 milhões t/ano e da demanda projetada para a movimentação da carga no Porto, que não ultrapassa o valor de 1,3 milhões t/ano. Ou seja, não é indicado déficit de armazenagem para o Porto de Antonina.

4.1.5.2. Sal

Análise do atendimento no cais

A movimentação de sal no Porto de Paranaguá é realizada, principalmente, nos berços 202/203, 205, 208, 209/210 e 211. A Figura 123 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

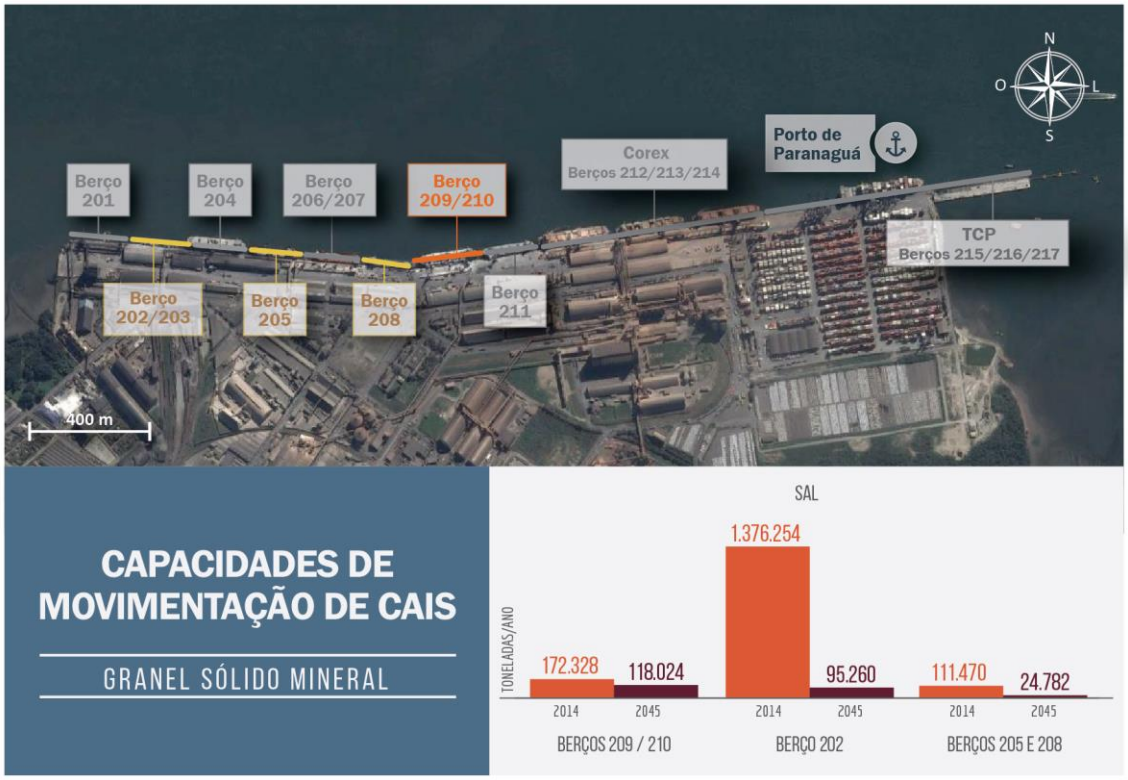


Figura 123 – Capacidade de movimentação de sal por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 112 compara a capacidade de cais com a demanda projetada para a movimentação da carga durante o horizonte de planejamento.

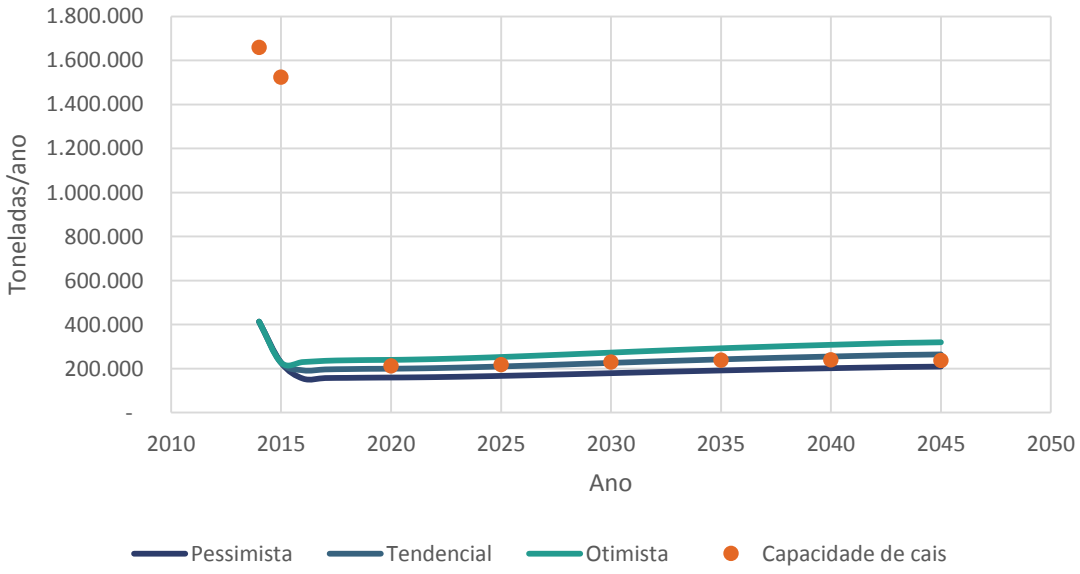


Gráfico 112 - Sal – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A capacidade de cais reduz consideravelmente em função do início das movimentações de celulose, cuja operação foi considerada em berços que possuem grande

capacidade para movimentação de sal, especialmente o berço 202/203, o qual passaria a movimentar, também de forma prioritária, a celulose. Ou seja, uma vez que a celulose comece a ser movimentada, as horas do berço 202/203 deixariam de ser destinadas prioritária e exclusivamente à movimentação de sal, para também serem destinadas à movimentação de celulose.

Com isso, é identificado déficit de capacidade de cais para movimentar sal no Porto de Paranaguá. A demanda otimista não é atendida assim que a celulose comece a ser movimentada no Porto, e a demanda tendencial não é atendida a partir de 2035.

Com o projeto de expansão do berço 201, e partindo-se da hipótese de que a celulose passaria a ser movimentada também no novo berço que surgiria entre os berços 202/203 e 208, a capacidade de movimentação de sal aumenta, atendendo plenamente à demanda, conforme ilustrado no Gráfico 113.

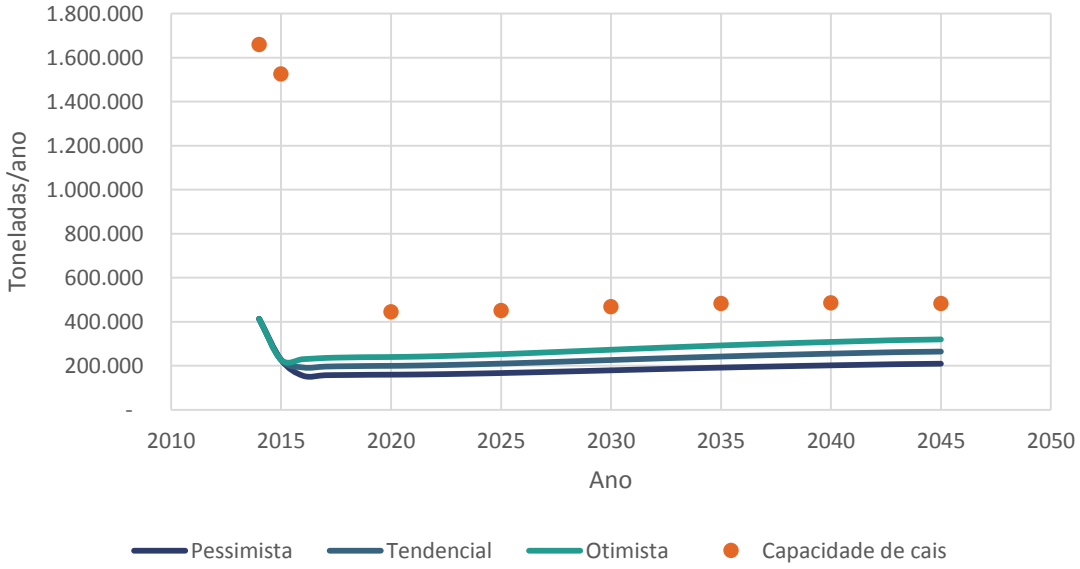


Gráfico 113 - Sal – cenário atual + modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

A movimentação de sal ocorre basicamente por descarga direta, sendo armazenada em terminais retroportuários. Dessa forma, considera-se que a armazenagem dessa mercadoria não seja um gargalo para as operações do Porto.

4.1.6. GRANEL SÓLIDO AGRÍCOLA

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas classificadas como granéis agrícolas movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: grãos vegetais, açúcar a granel.

4.1.6.1. Grãos vegetais

Análise do atendimento no cais

Embarque de soja, milho, farelo de soja e trigo

Os navios de grãos vegetais são atendidos, atualmente, nos berços 201, 206/207, 212, 213 e 214 do Porto de Paranaguá. A Figura 124 apresenta a capacidade de movimentação de embarque de grãos vegetais para os anos de 2014 e 2045, calculadas com base no arranjo operacional atual do Porto, ou seja, sem considerar possíveis melhorias operacionais ou incrementos de infraestrutura. Ademais, é importante salientar que as capacidades foram estimadas sob o critério de que os navios deveriam aguardar, em média, 48 horas para atracar, tanto nos meses de safra da soja quanto no período de safra do milho.

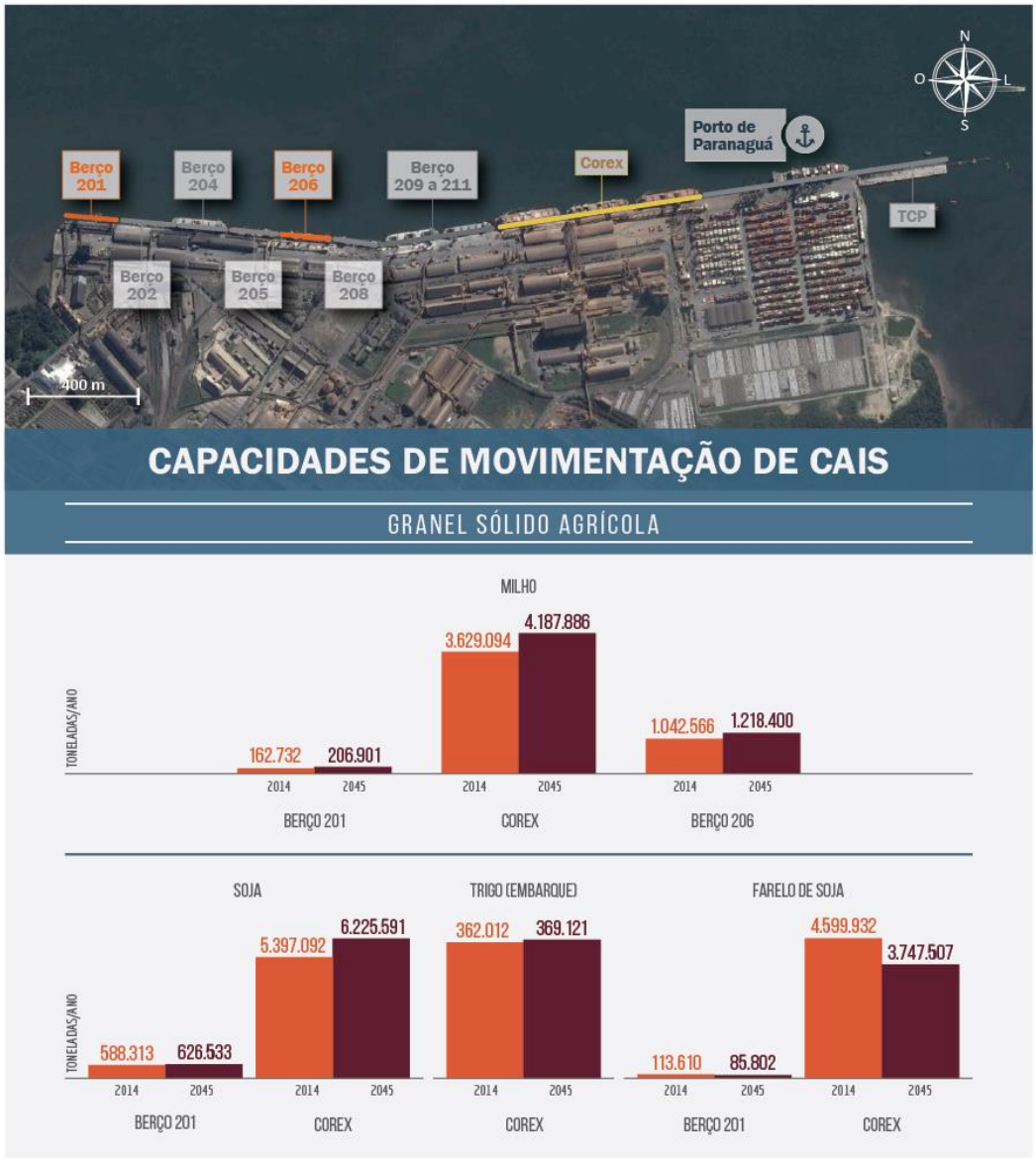


Figura 124 – Capacidade de movimentação de embarque de grãos vegetais por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 114, Gráfico 115, Gráfico 116 e Gráfico 117 demonstram a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação dessas mercadorias e a demanda projetada, nos cenários pessimista, tendencial e otimista, para o período entre os anos de 2015 e 2045.

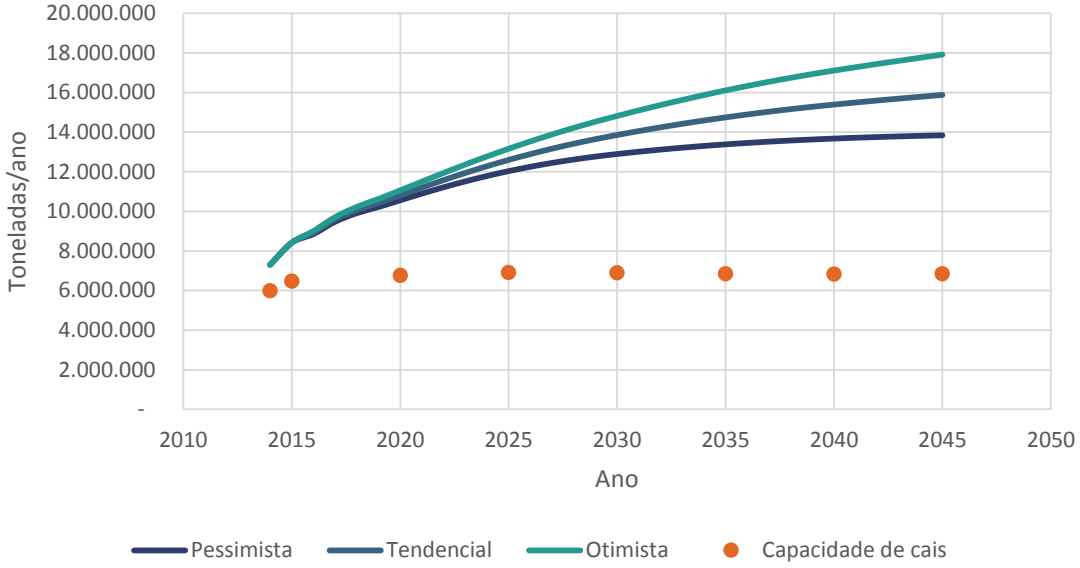


Gráfico 114 - Porto de Paranaguá – soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

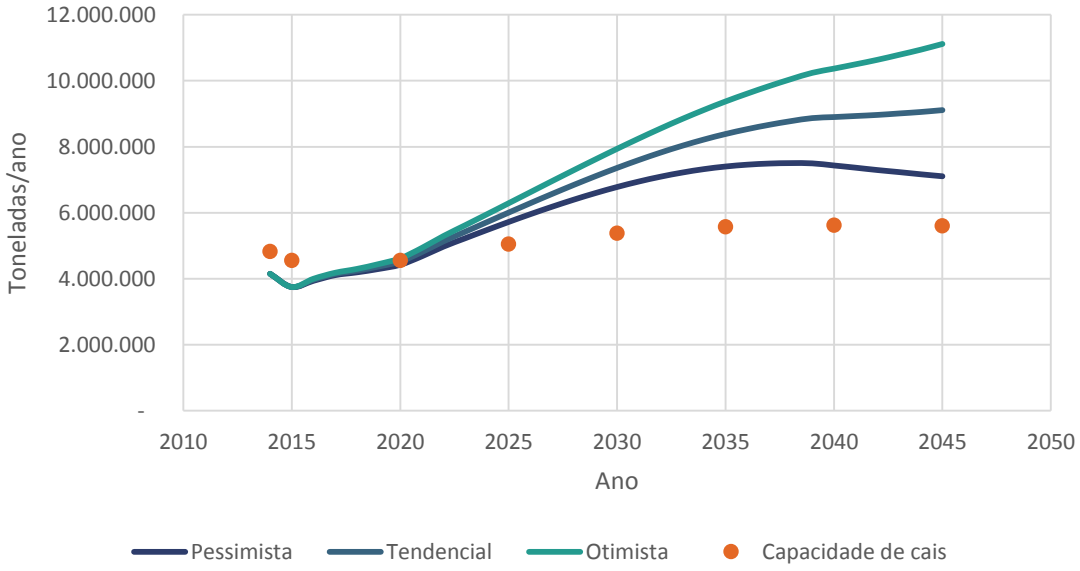


Gráfico 115 - Porto de Paranaguá – milho – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

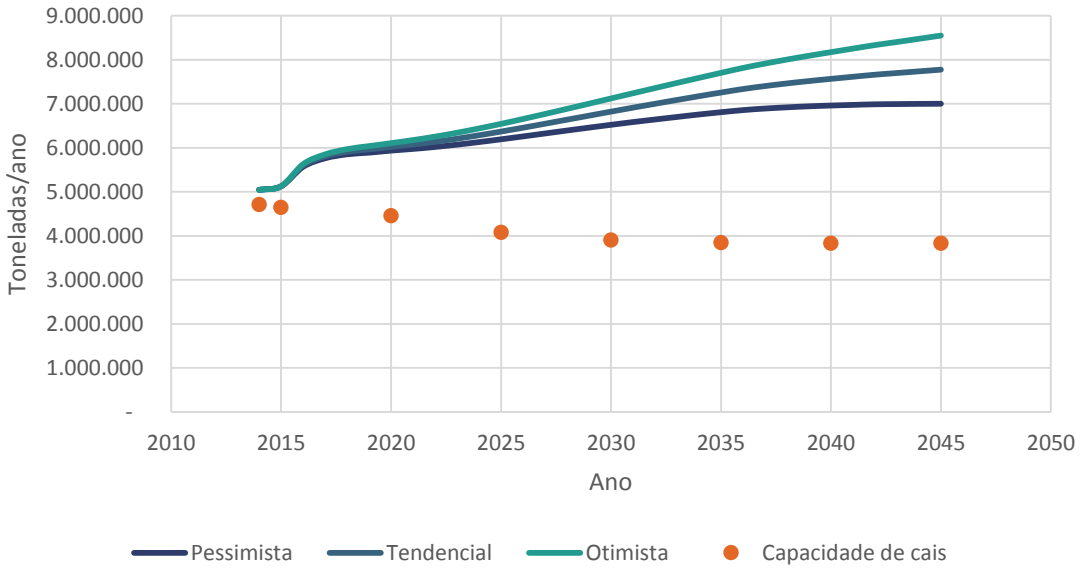


Gráfico 116 - Porto de Paranaguá – farelo de soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

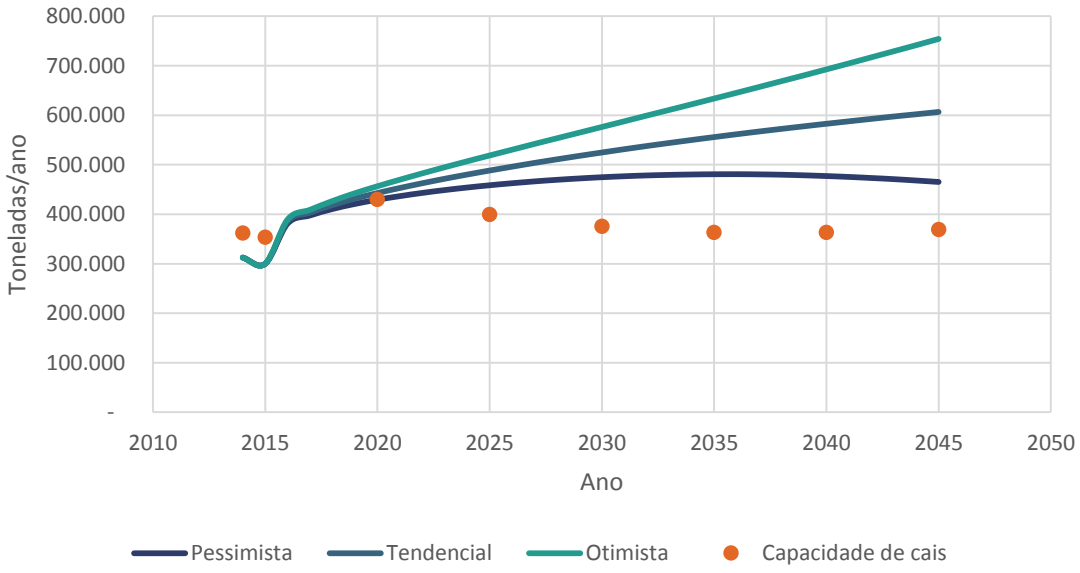


Gráfico 117 - Porto de Paranaguá – trigo (embarque) – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 114 mostra que as movimentações de soja encontram-se acima da capacidade de cais instalada, situação que deve acentuar-se nos próximos anos, tendo em vista a projeção de movimentação. Vale ressaltar que as movimentações de carga no ano de 2014 foram realizadas com um padrão de serviço inferior ao estipulado no cálculo das capacidades (48 horas de espera para atracar). A situação da movimentação de farelo de soja é semelhante.

No caso do milho e do trigo, identifica-se, atualmente, um pequeno superávit de capacidade no cais; contudo, este não deverá ser mantido no futuro.

Com objetivo de reverter a situação dos déficits apresentados anteriormente, existem as seguintes mudanças em destaque: adequação das correias transportadoras do Corex aos *shiploaders* recentemente instalados; modernização do berço 201; construção do píer em F; e construção do píer em T.

Neste capítulo, é simulada apenas a adequação das correias transportadoras do Corex, uma vez que se trata essencialmente de uma melhoria operacional. O impacto dos projetos do píer em F e do píer em T é mostrado no Apêndice 7, pois estão em processo de tramitação na SEP/MTPA.

O projeto de modernização do berço 201 também foi simulado, no entanto, o incremento da capacidade observado na exportação de grãos vegetais foi pouco expressivo, em função da representatividade do berço 201 para a movimentação dessas cargas.

O Gráfico 118, Gráfico 119, Gráfico 120 e Gráfico 121 comparam a demanda e a capacidade do cais do Porto de Paranaguá ao serem implantadas, no Corex, correias transportadoras com capacidade nominal de 2 mil t/h, ou seja, compatíveis às capacidades nominais dos *shiploaders* do local.

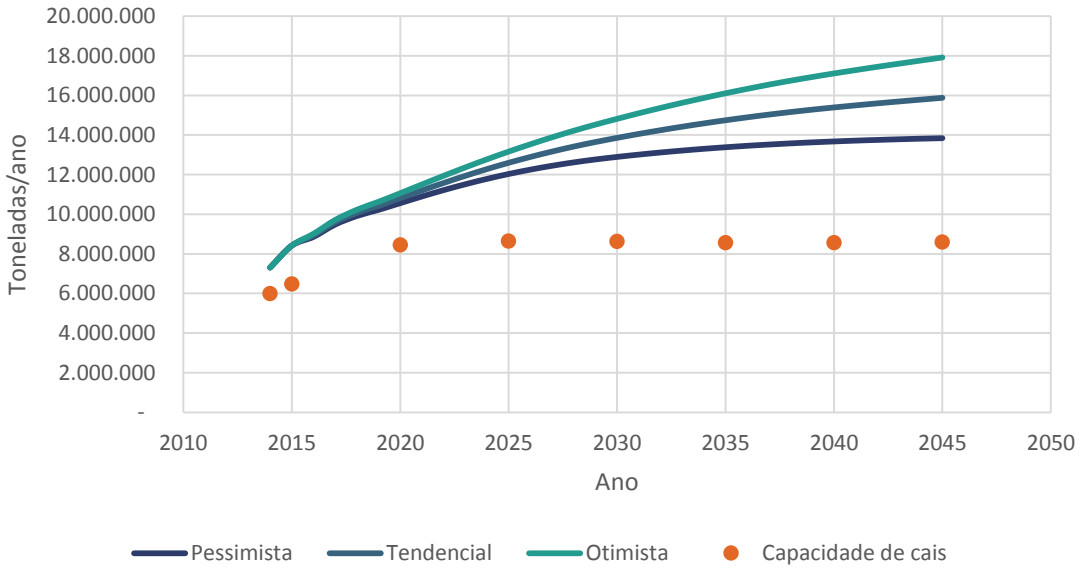


Gráfico 118 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

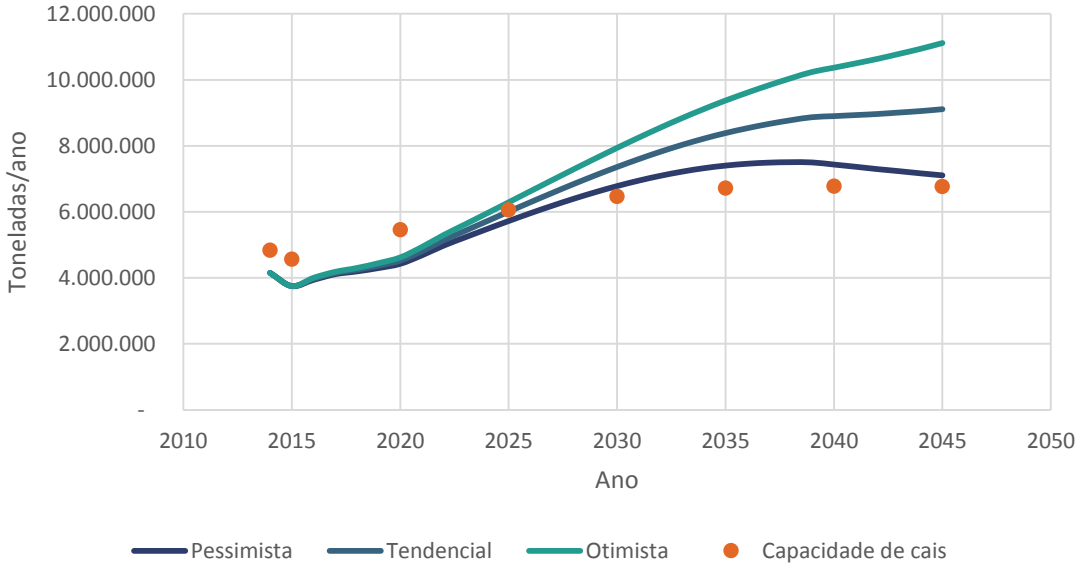


Gráfico 119 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – milho – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

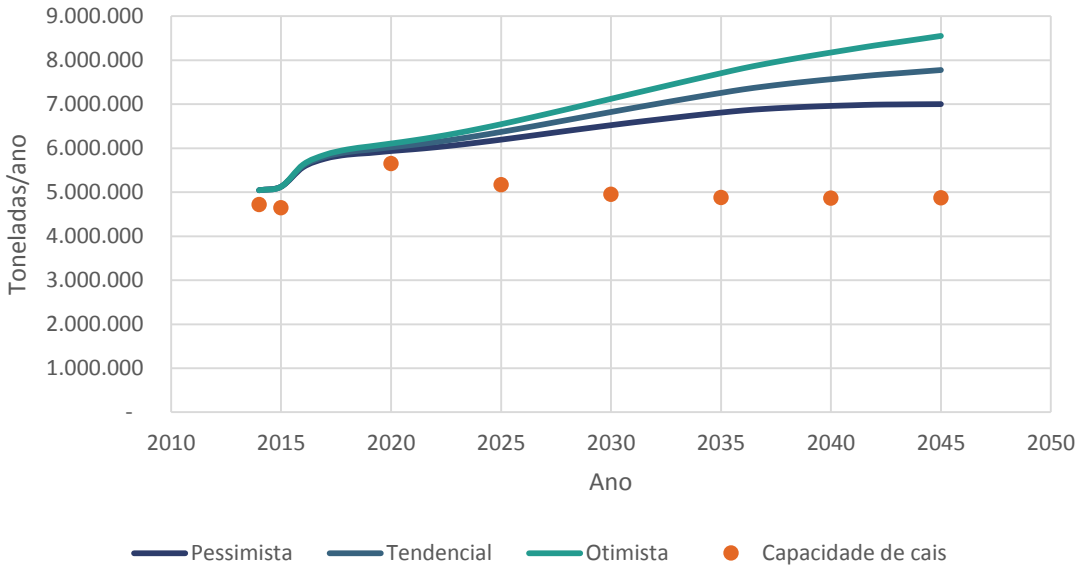


Gráfico 120 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – farelo de soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

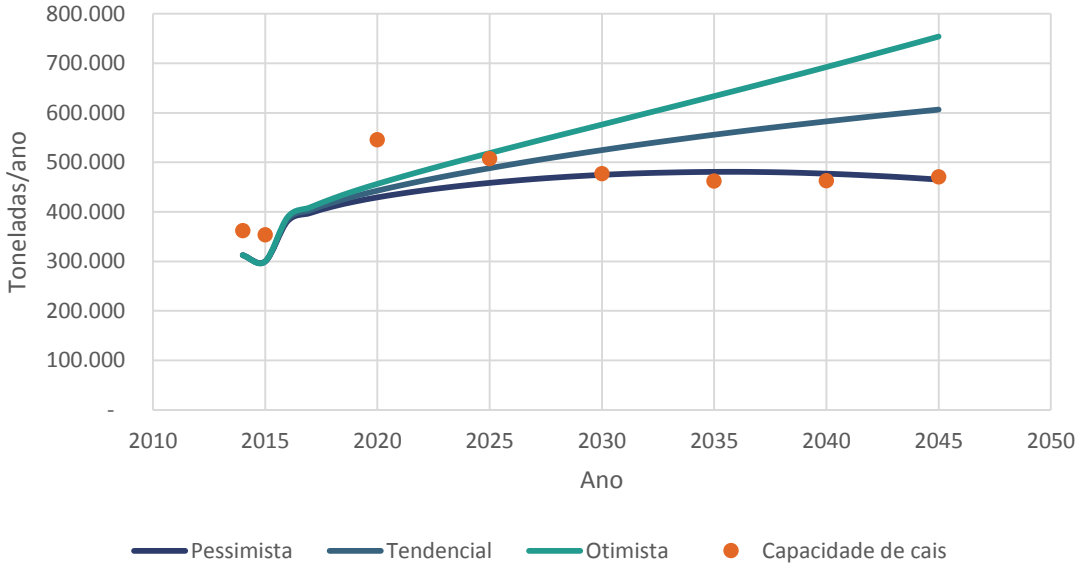


Gráfico 121 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – trigo embarque – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível observar nos gráficos que, embora haja aumento considerável da capacidade (da ordem de 30% em relação ao cenário atual), o aumento de produtividade das correias transportadoras do Corex não é suficiente para suprir a demanda projetada para o embarque de grãos vegetais.

Dessa forma, deve ser buscada solução para o déficit de capacidade identificado para essas cargas, o que deve constar no PDZ do Porto de Paranaguá.

Desembarque de trigo e malte e cevada

O desembarque de trigo e de malte e cevada ocorre, principalmente, nos berços 205, 206 e 208. A Figura 125 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

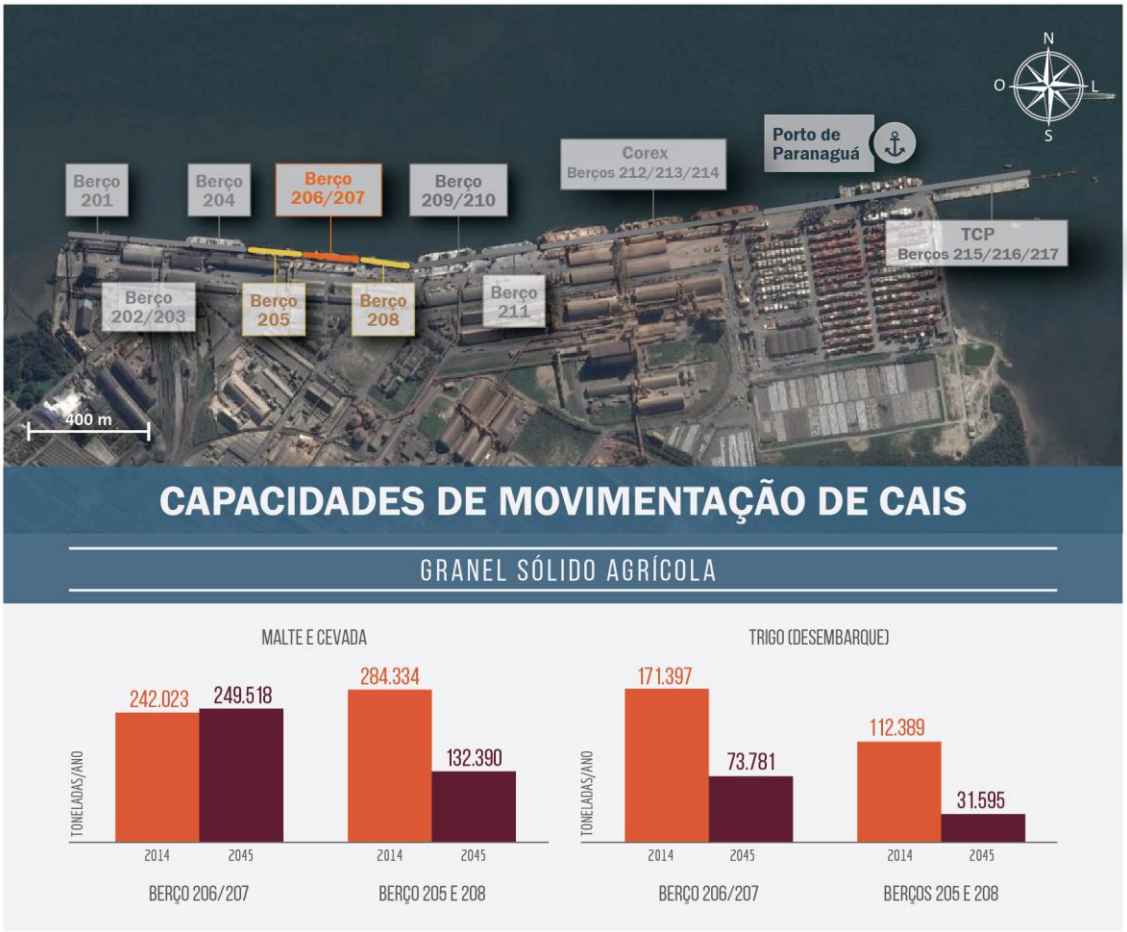


Figura 125 – Capacidade de movimentação de desembarque de grãos vegetais por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 122 e Gráfico 123 comparam a capacidade de movimentação de cais com a demanda projetada para a movimentação dessas cargas no Complexo Portuário.

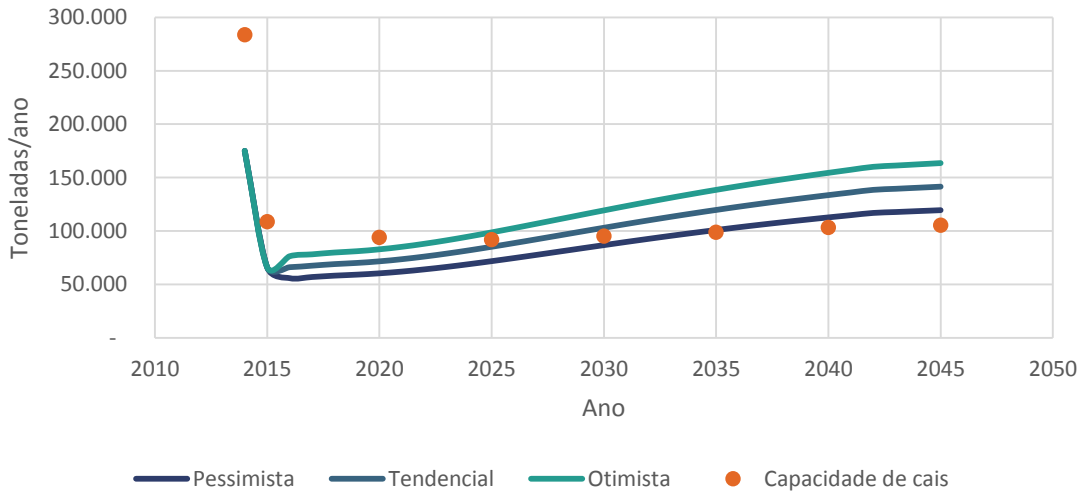


Gráfico 122 - Trigo (desembarque) – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

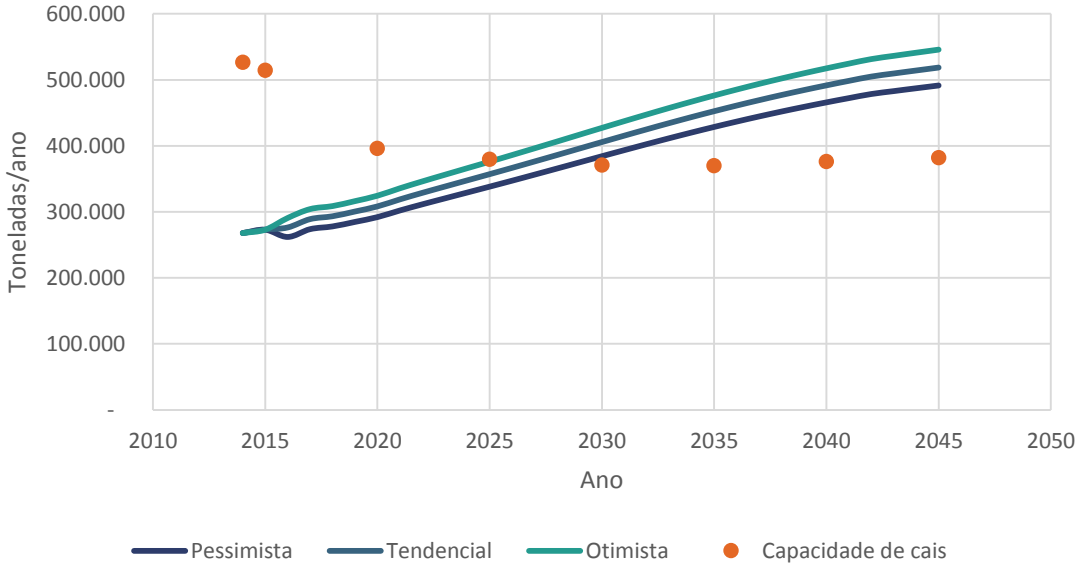


Gráfico 123 - Malte e cevada – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A redução da capacidade de cais para desembarque de trigo entre os anos de 2014 e 2015 se deve à movimentação observada em um ano ser muito superior à do outro, conforme pode ser observado no Gráfico 124.

Já a queda da capacidade de malte e cevada se deve ao início das operações de celulose no ano de 2016, diminuindo as horas disponíveis para a movimentação desses cereais no berço 205.

Observa-se nos dois gráficos que há déficit de capacidade para a movimentação das cargas a partir do período entre 2025 e 2030, considerando demanda tendencial. Conforme mencionado anteriormente, isso será reflexo da saturação dos berços alternativos do Porto de Paranaguá, caso não seja feita nenhuma expansão.

Ao ser simulado o efeito da expansão do berço 201, estando disponível mais um berço no cais entre os berços 202/203 e 208, a capacidade de cais para a movimentação dessas cargas aumenta, no entanto, não atende completamente à demanda a partir de meados de 2035, conforme ilustrado no Gráfico 124 e Gráfico 125.

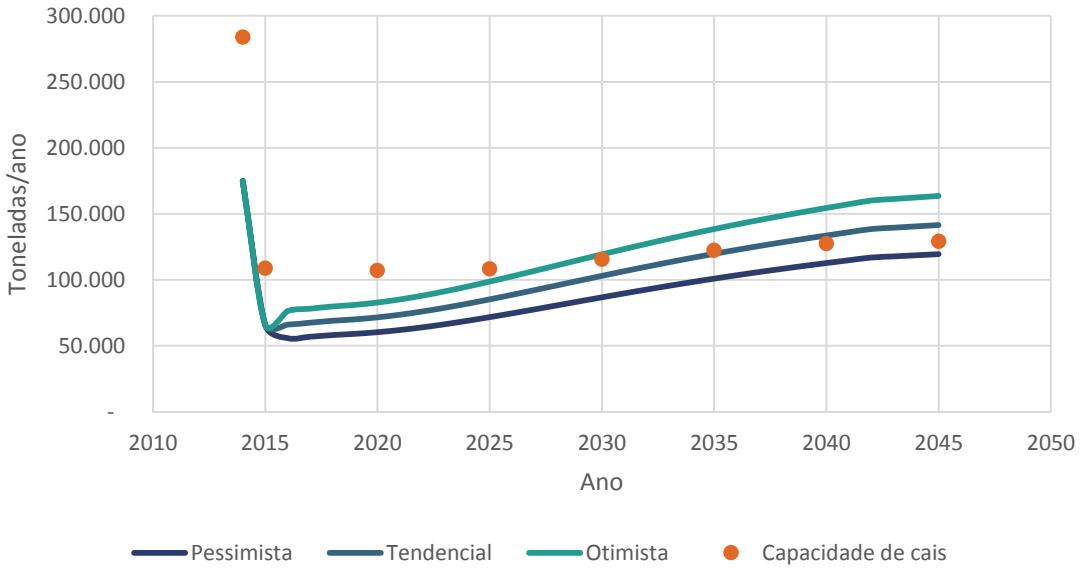


Gráfico 124 - Trigo (desembarque) – atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

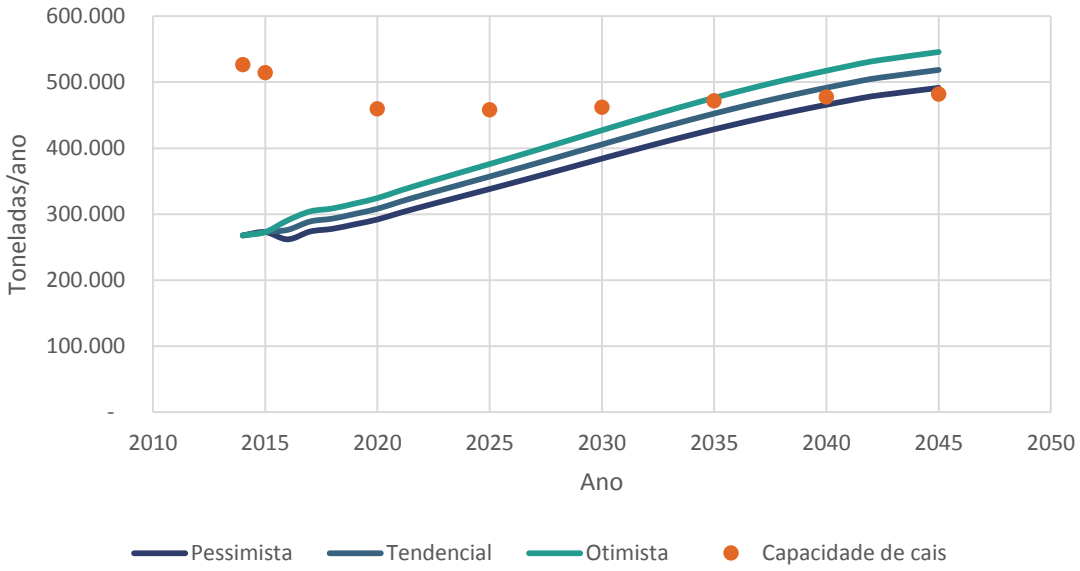


Gráfico 125 - Malte e cevada – atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Esse déficit não atendido pelo projeto é reflexo do déficit de capacidade de outras cargas do Porto, especialmente fertilizantes. Dedicar mais horas para o desembarque de trigo e malte e cevada implica em acentuar o problema de atendimento à demanda existente também para outras cargas.

O PDZ do Porto de Paranaguá deve contemplar solução para o atendimento da demanda de movimentação de desembarque de trigo e malte e cevada.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem dos grãos vegetais é realizada em diversos silos espalhados pelo Porto. A capacidade dinâmica foi analisada em conjunto para todos os grãos vegetais, uma vez que os silos podem armazenar alternativamente uma ou outra carga, de acordo com a demanda solicitada.

Devido à característica operacional de parte dos armazéns ser interligada aos berços do Corex e parte armazenar carga destinada aos berços 201 e 206, optou-se por avaliar a suficiência da armazenagem de grãos vegetais no Porto de Paranaguá separadamente nesses dois grandes grupos.

A capacidade estática da armazenagem interligada ao Corex é de 954 mil t, enquanto para os demais berços esse valor é de 481,5 mil t.

Cerca de 86% dos grãos vegetais são movimentados no Corex, enquanto o restante, 14%, é movimentado nos outros berços. Com base nessa informação, a demanda projetada para o Complexo Portuário foi alocada nesses dois trechos.

Isso posto, o Gráfico 126 e o Gráfico 127 comparam a demanda com a capacidade de armazenagem, considerando os tempos médios de estadia de dez e 15 dias.

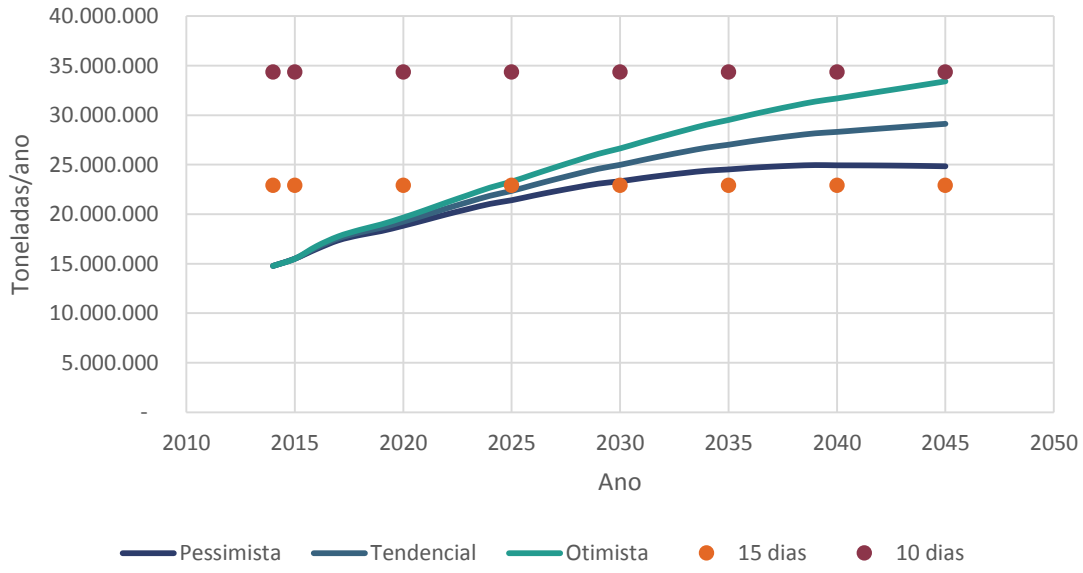


Gráfico 126 - Grãos vegetais – Corex – demanda vs. capacidade de armazenagem
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

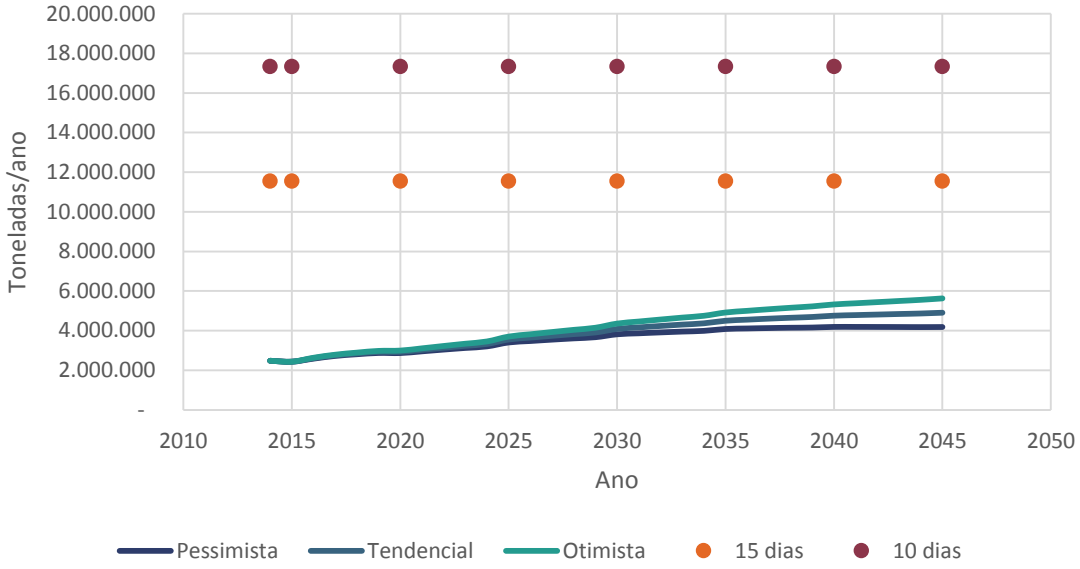


Gráfico 127 - Grãos vegetais – demais berços – demanda vs. capacidade de armazenagem
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A armazenagem destinada ao Corex é suficiente para o atendimento da demanda, considerando o tempo médio de estadia de dez dias, e insuficiente para o tempo de 15 dias a partir do ano de 2026, considerando a demanda tendencial.

Já a armazenagem destinada a outros berços mostra-se suficiente para o atendimento dos cenários de demanda previstos.

Nota-se ainda que a capacidade de armazenagem é muito superior à capacidade de cais, que é da ordem de 14 milhões t/ano no Corex e 2,6 milhões t/ano nos outros berços. Dessa forma, a armazenagem de grãos vegetais não é caracterizada como gargalo das operações do Porto de Paranaguá.

4.1.6.2. Açúcar a granel

Análise do atendimento no cais

O açúcar a granel é movimentado nos berços 201 e 204 do Porto de Paranaguá. A Figura 126 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

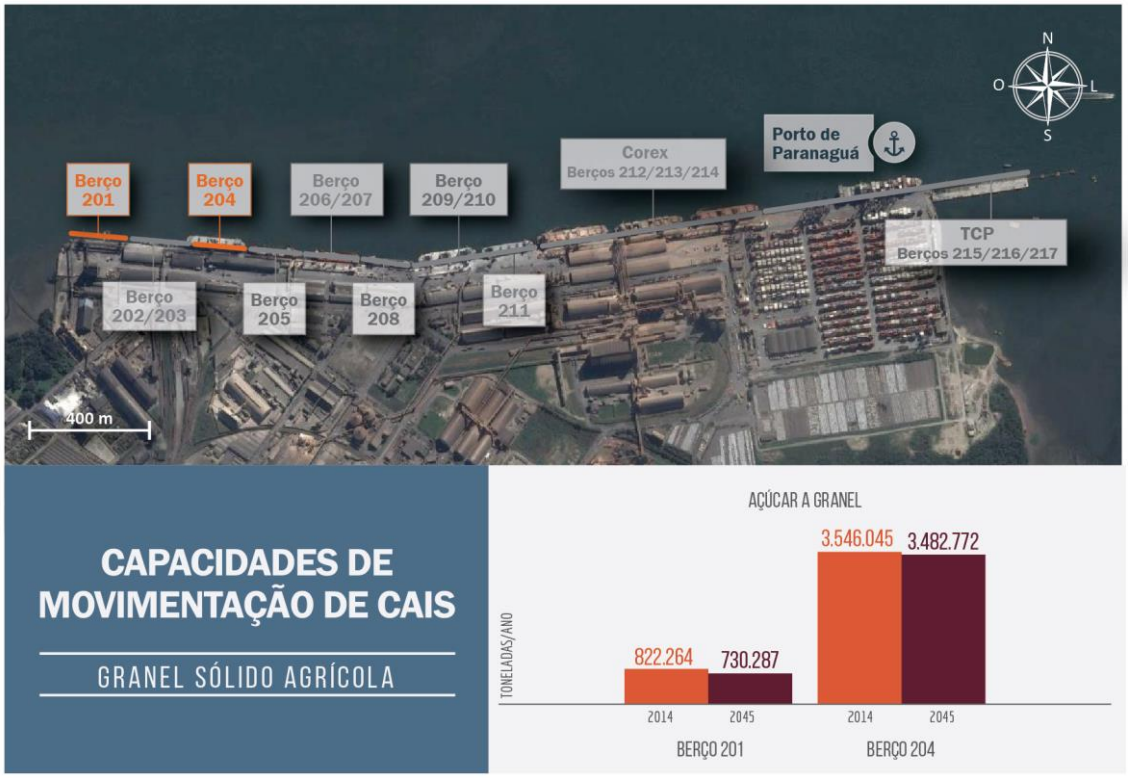


Figura 126 – Capacidade de movimentação de açúcar a granel por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 128 mostra a capacidade de movimentação da carga no cais do Complexo Portuário, comparada com três cenários de demanda.

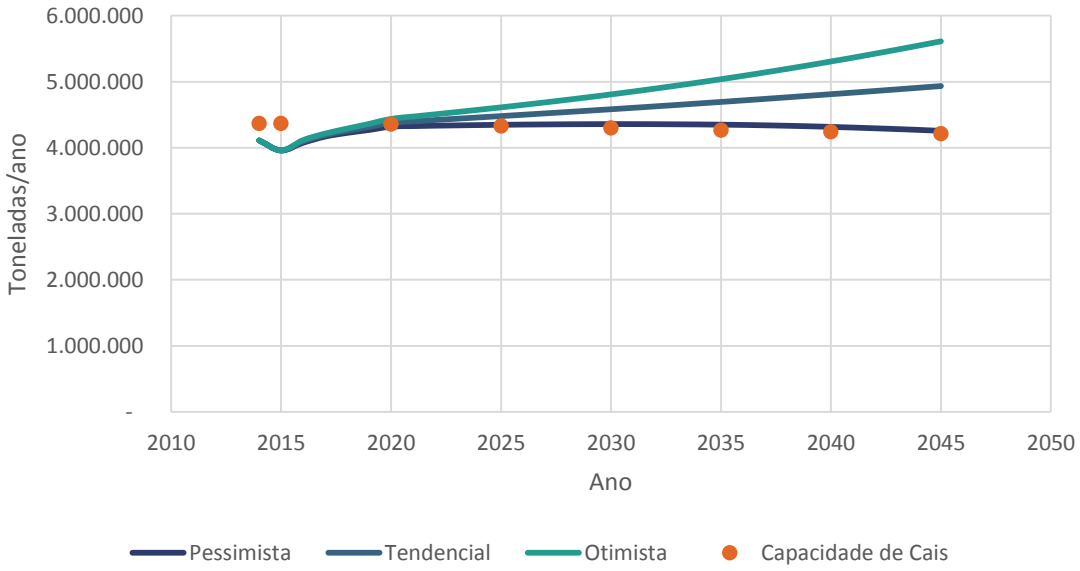


Gráfico 128 - Açúcar a granel – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível notar que atualmente há pequena sobra de capacidade para a movimentação dessa carga, enquanto a partir do ano de 2020 é identificado déficit. A

capacidade de movimentação da carga cai ligeiramente no decorrer dos anos em função da demanda de outras cargas movimentadas no berço 201 crescerem com taxa maior, demandando mais horas no cais em detrimento do açúcar a granel.

Considerando o aumento de produtividade em função da modernização do berço 201, com a implantação de *shiploaders* de maior capacidade, a demanda tendencial é superior à capacidade de cais apenas a partir de 2035 (vide Gráfico 129). No entanto, mesmo após esse ano, o déficit identificado é baixo para a demanda tendencial, embora para o cenário otimista haja prejuízo maior para o atendimento.

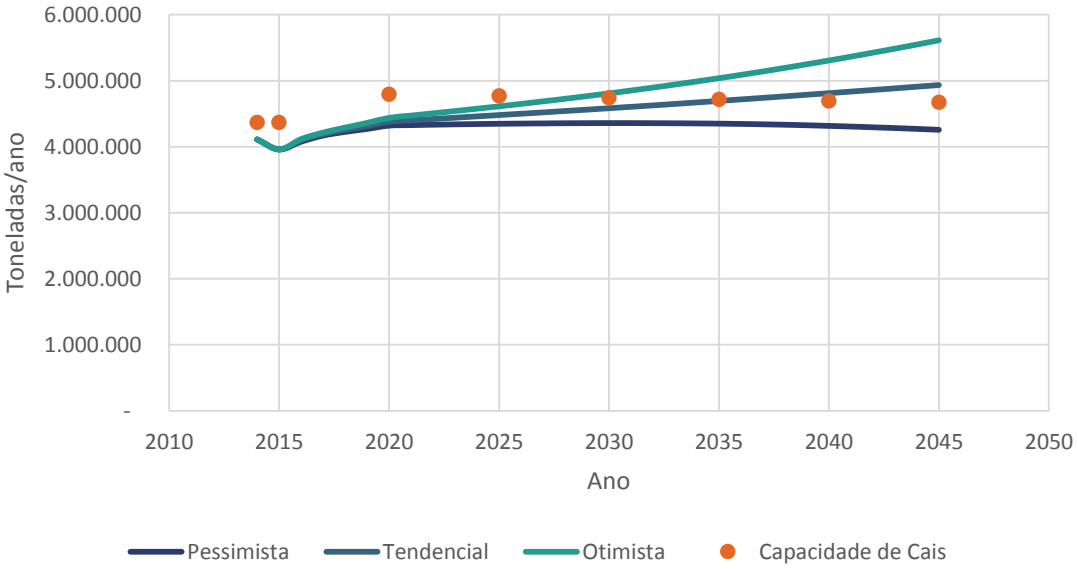


Gráfico 129 - Açúcar a granel – atual + modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de açúcar a granel é realizada, principalmente, em dois silos arrendados ao Pasa, totalizando uma capacidade estática estimada em 185 mil t.

Segundo o terminal Pasa, o tempo médio de estadia é de 15 dias, mas pode diminuir de acordo com a necessidade portuária. Para tanto, considerou-se dois cenários, um com o tempo médio de estadia com 15 dias e outro com dez dias, a exemplo do que foi feito para grãos vegetais.

Para um cenário com tempo de permanência médio igual a 15 dias, chegou-se a uma capacidade dinâmica de 4,5 milhões t/ano. No segundo cenário, adotando-se dez dias, a capacidade calculada atingida foi de 6,75 milhões t/ano. Ambos os valores são superiores à capacidade estimada para a movimentação de cais, na ordem de 4,3 milhões t/ano no decorrer de todo o horizonte de planejamento.

O Gráfico 130 mostra que, mantendo-se o tempo médio de estadia igual a 15 dias, há déficit a partir do ano de 2020, e atingindo-se o tempo de dez dias, não há déficit no decorrer do horizonte de planejamento.

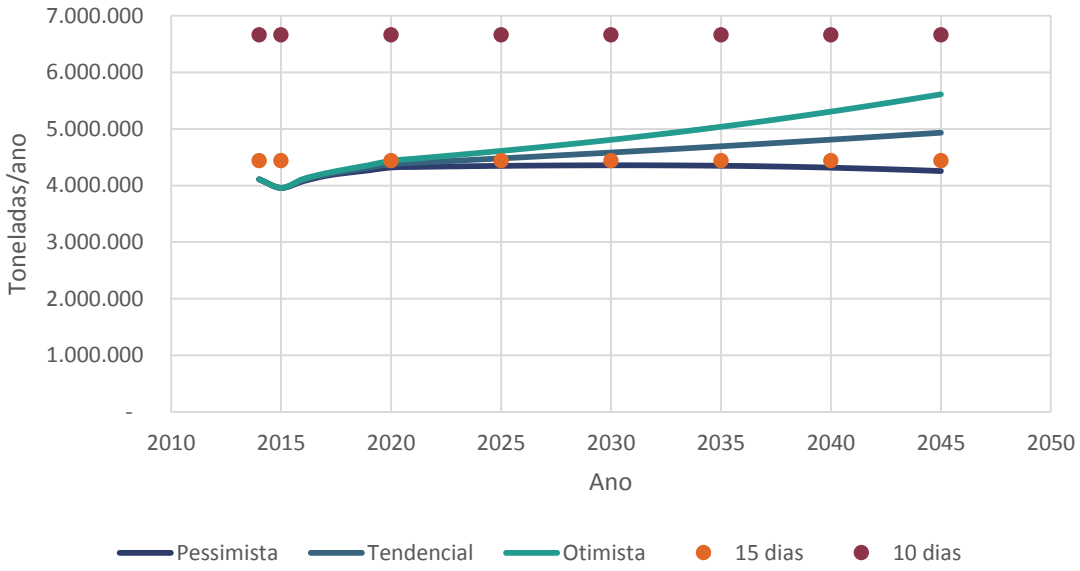


Gráfico 130 - Açúcar a granel – demanda vs. capacidade de armazenagem
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

4.1.7. GRANÉIS LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas classificadas como granéis líquidos combustíveis e químicos movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber: derivados de petróleo, GLP e produtos químicos.

4.1.7.1. Derivados de petróleo (exceto GLP)

Análise do atendimento no cais

Os derivados de petróleo, exceto GLP, são movimentados nos berços do píer de inflamáveis do Porto de Paranaguá e no píer de granéis líquidos do TUP Cattalini. A Figura 127 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

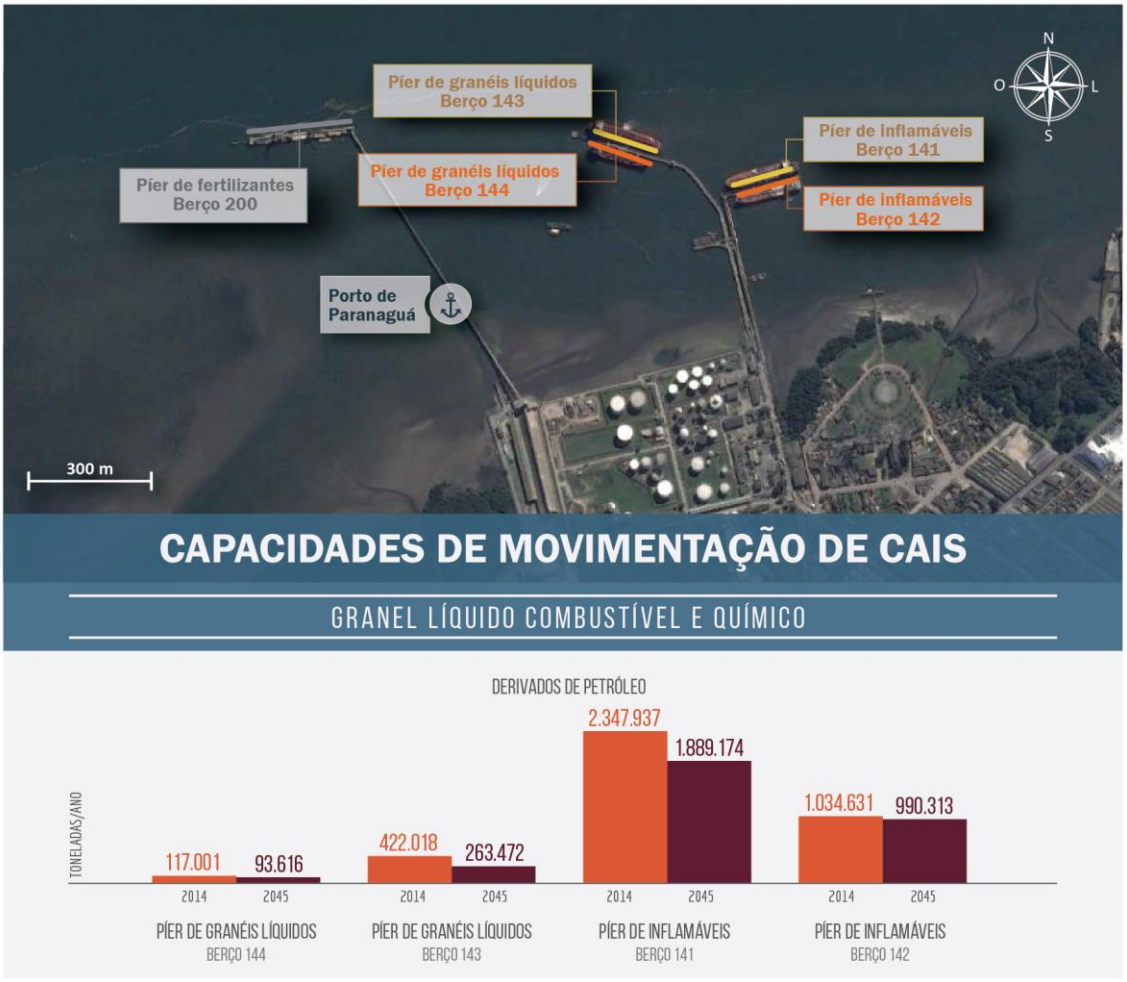


Figura 127 – Capacidade de movimentação de derivados de petróleo por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 131 e o Gráfico 132 mostram a capacidade de movimentação dessas cargas no píer público, por sentido de movimentação, e comparando com os três cenários de demanda projetados.

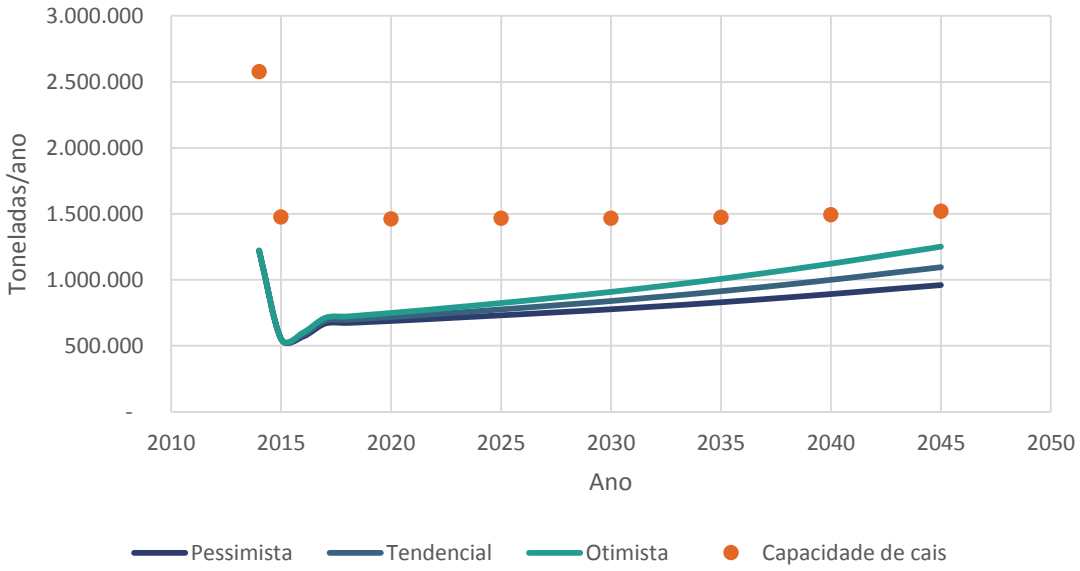


Gráfico 131 - Derivados de petróleo exceto GLP (desembarque) – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

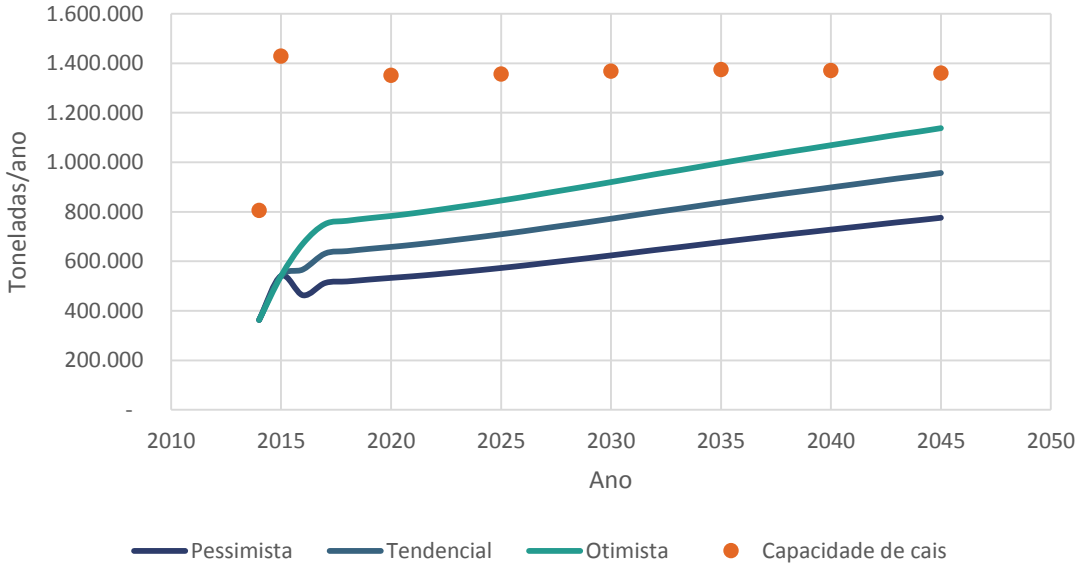


Gráfico 132 - Derivados de petróleo exceto GLP (embarque) – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A redução de capacidade para o desembarque de derivados de petróleo no píer público entre 2014 e 2015 é atribuída à diferença de movimentação nos referidos anos; já o aumento da capacidade de embarque no mesmo período se deve, além do motivo anterior, ao aumento da movimentação dessa operação.

Nota-se que a capacidade estimada para a movimentação de carga atende plenamente aos três cenários de demanda projetados.

O Gráfico 133 e o Gráfico 134 mostram a capacidade de movimentação dessas cargas no TUP Cattalini, por sentido de movimentação.

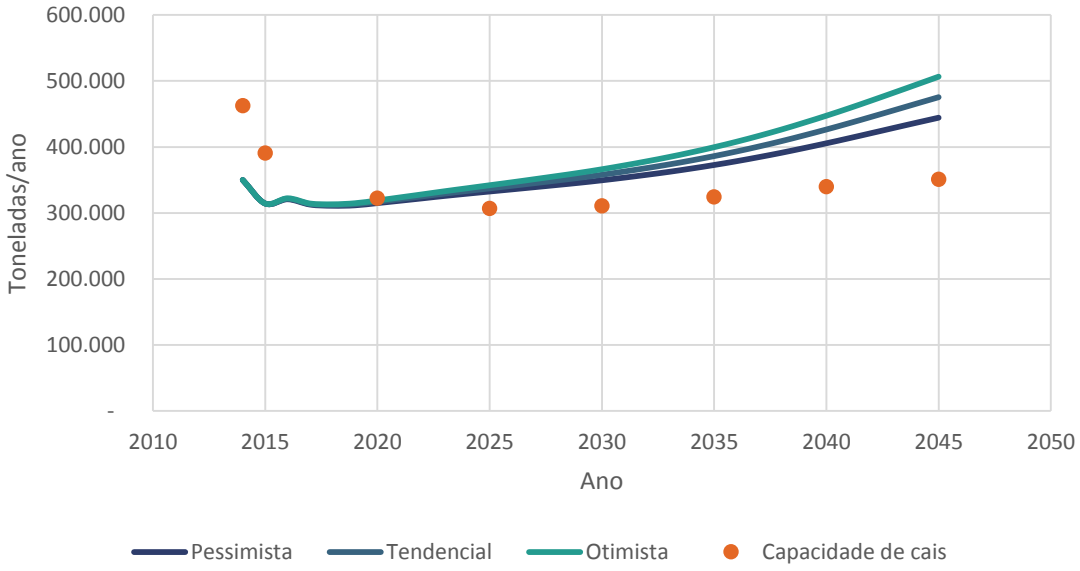


Gráfico 133 - Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque – píer de graneis líquidos TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

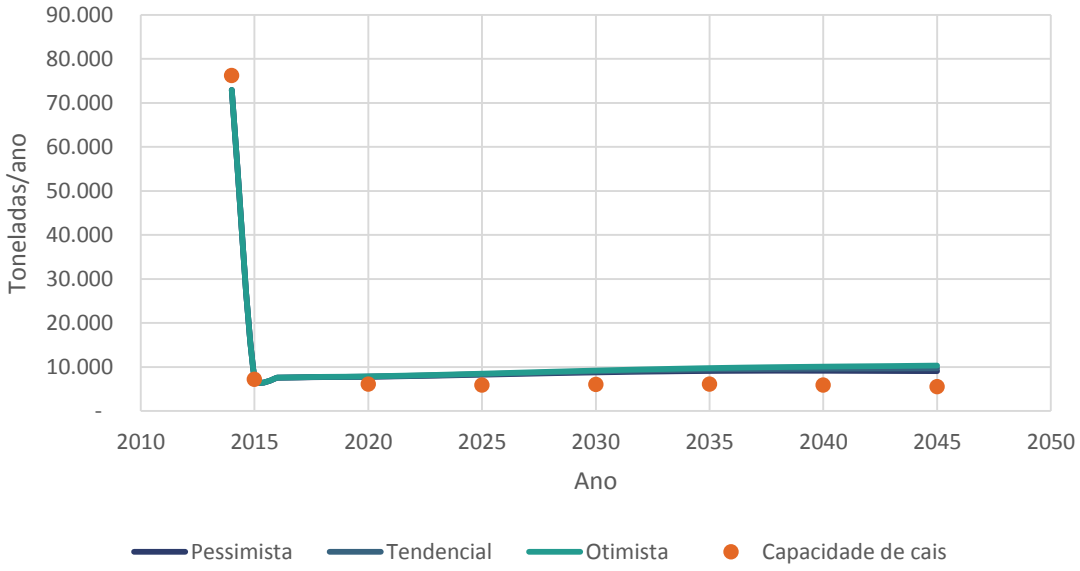


Gráfico 134 - Derivados de petróleo (exceto GLP) embarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A queda da capacidade entre os anos de 2014 e 2015 é atribuída, principalmente, à grande diferença de movimentação observada nos dois anos no TUP.

É possível verificar que a capacidade estimada para a movimentação de derivados de petróleo no píer de granéis líquidos do TUP Cattalini é insuficiente para o atendimento dos cenários de demanda projetados.

No entanto, ao serem analisadas as cargas em conjunto no Complexo Portuário, a demanda é plenamente atendida, conforme ilustram o Gráfico 135 e o Gráfico 136.

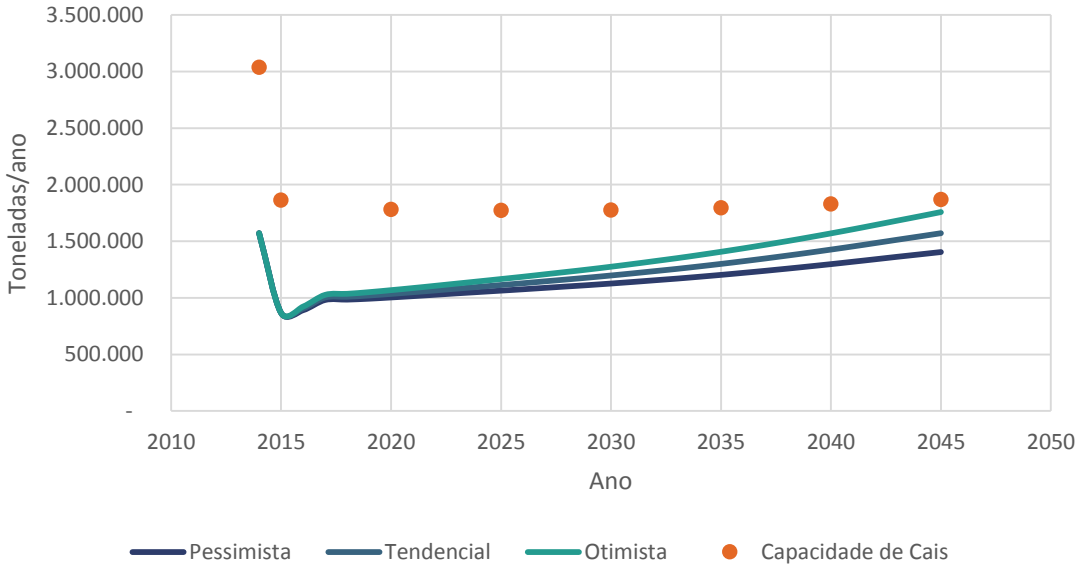


Gráfico 135 - Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

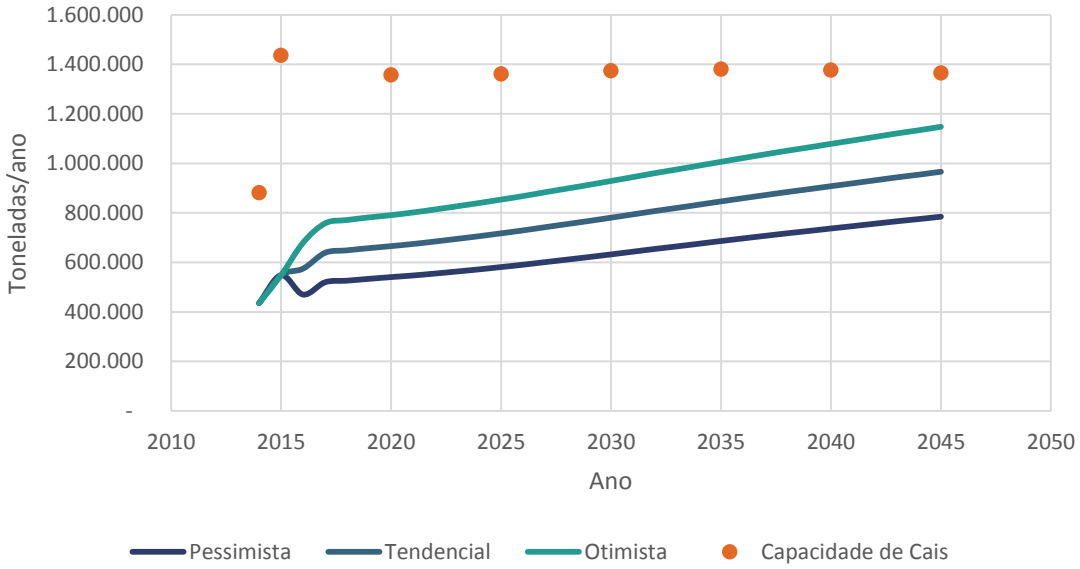


Gráfico 136 - Derivados de petróleo (exceto GLP) embarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalin – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

A capacidade de armazenagem dos granéis líquidos, exceto GLP, foi analisada em conjunto em decorrência da destinação operacional de grande parte dos tanques ser flexível, ou seja, não ser restrita a apenas um tipo de mercadoria. Ainda, foi considerada em conjunto a armazenagem do TUP Cattalini e a do Porto público, devido ao terminal também movimentar no seu cais. No total, a capacidade estática de granéis líquidos, excetuando-se o GLP, é de 850.350 m³.

Como a capacidade de armazenagem estática é medida em m³, foi necessário adotar um fator de conversão. Como a densidade do granel varia para cada carga, adotou-se o elemento de conversão como 0,8 t/m³. Dessa forma, a capacidade estática pode ser convertida para aproximadamente 680 mil t.

Em decorrência da dificuldade de estimar um tempo de estadia médio para granéis líquidos, foram adotados dois cenários, um com tempo médio de estadia de 15 dias e outro de dez dias. Para tais condições, a capacidade dinâmica de armazenagem é de 16,5 milhões t/ano e aproximadamente 25 milhões t/ano, respectivamente.

Esses valores são superiores à capacidade de cais, que oscila entre 6,5 milhões t/ano e 5,6 milhões t/ano no decorrer do horizonte de planejamento. Também há considerável diferença entre os valores e a demanda projetada para o Complexo Portuário, que não supera os 9,2 milhões t/ano no cenário otimista. Assim, a capacidade de armazenagem de granéis líquidos não apresenta déficit.

4.1.7.2. GLP

Análise do atendimento no cais

O GLP é movimentado no píer público do Porto de Paranaguá. A Figura 128 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

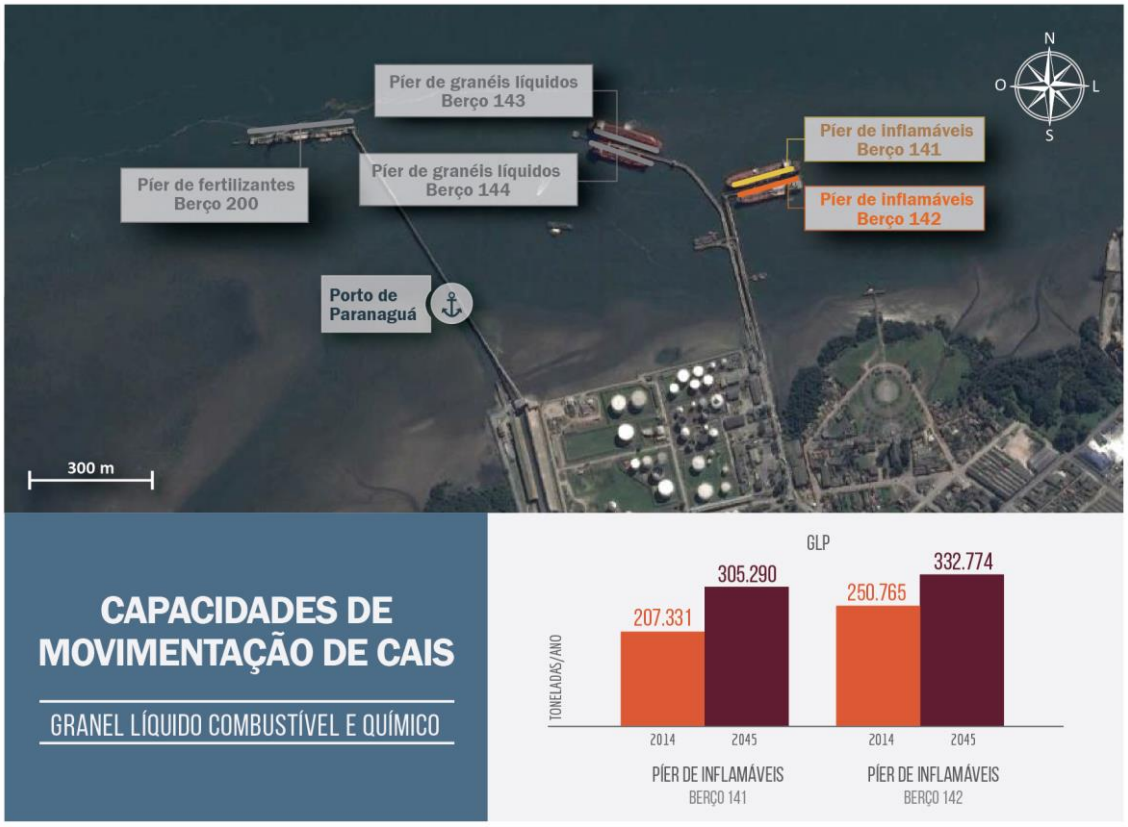


Figura 128 – Capacidade de movimentação de GLP por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 137 compara a capacidade estimada para a movimentação da carga com três cenários de demanda.

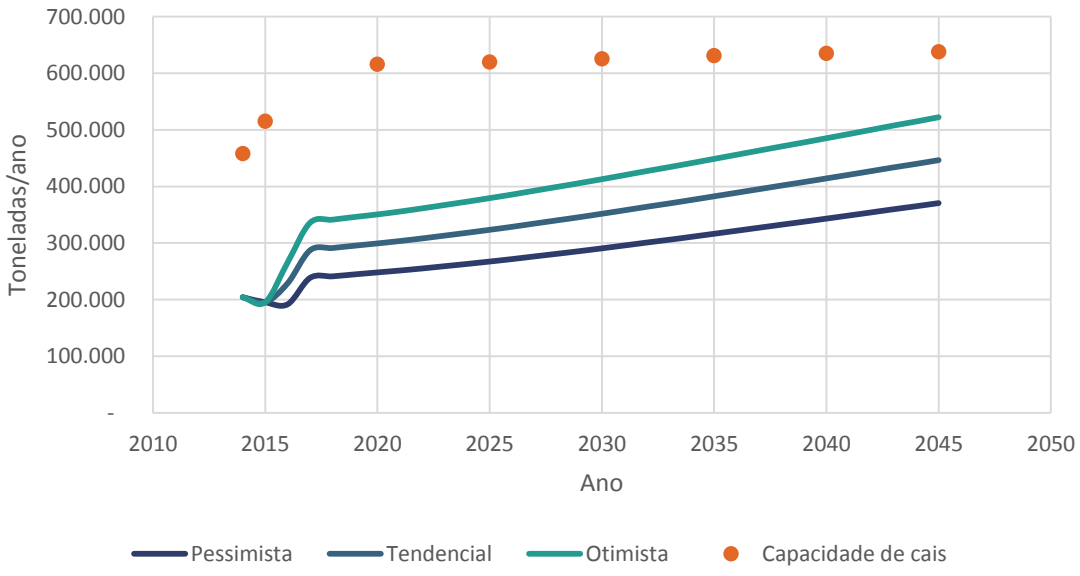


Gráfico 137 - Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É possível verificar que a capacidade atende aos cenários de demanda no decorrer do horizonte de planejamento, ou seja, não há déficit de capacidade.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de GLP é realizada em três tanques esféricos da Transpetro, os quais possuem 7.291 m³ de capacidade total. Para a conversão de m³ para t, foi utilizado um fator de 0,73 t/m³, conforme indicado pela Transpetro, resultando assim em 5,3 mil t de capacidade estática.

Para o tempo médio de estadia, considerando cenários com 15 e dez dias de tempo médio de estadia, chega-se aos valores de capacidade dinâmica de 130 mil t/ano e 190 mil t/ano, respectivamente. Esses valores são inferiores à capacidade de cais e à demanda tendencial no ano de 2030.

Porém, grande parte do GLP desembarcado em Paranaguá vai diretamente para a REPAR via duto, não utilizando a armazenagem do Porto. Dessa forma, a armazenagem para GLP no Porto de Paranaguá não é o limitante das operações portuárias.

4.1.7.3. Produtos Químicos

Análise do atendimento no cais

Os produtos químicos do Complexo Portuário são movimentados nos berços do píer de inflamáveis público do Porto de Paranaguá e no píer de granéis líquidos do TUP Cattalini. A Figura 129 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

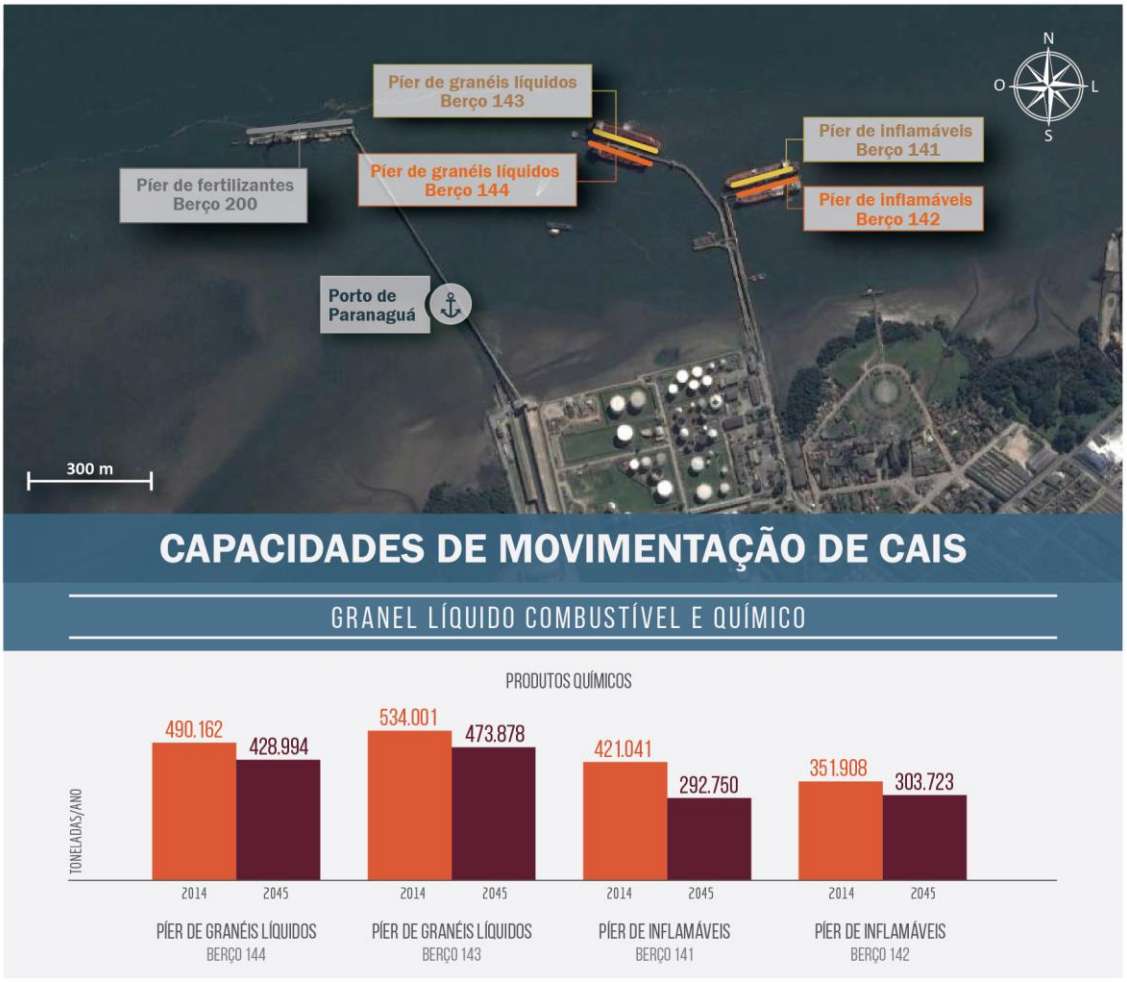


Figura 129 – Capacidade de movimentação de produtos químicos por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 138 e o Gráfico 139 comparam a demanda com a capacidade de movimentação no píer público, por sentido de movimentação.

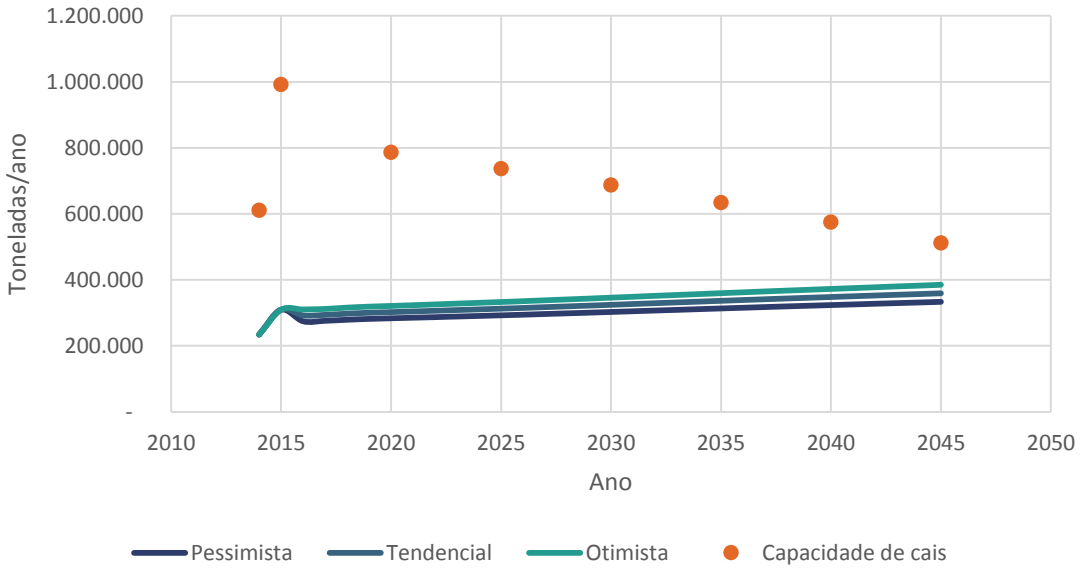


Gráfico 138 - Produtos químicos desembarque – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

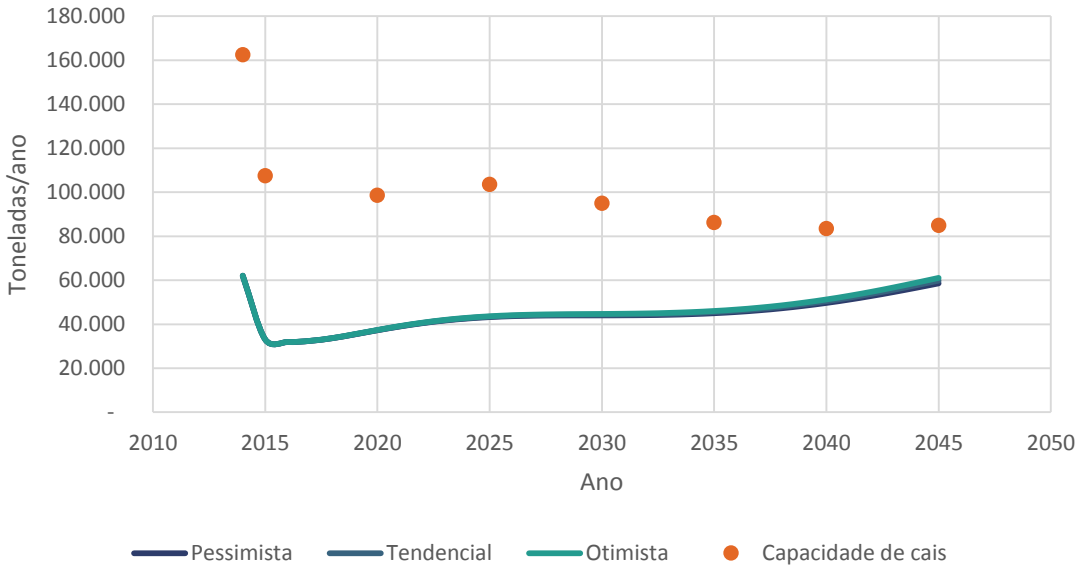


Gráfico 139 - Produtos químicos embarque – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em ambos os gráficos, percebe-se que a capacidade supera os três cenários de demanda durante todo o horizonte de planejamento.

No Gráfico 140 e Gráfico 141, a capacidade é comparada com a demanda para o TUP Cattalini.

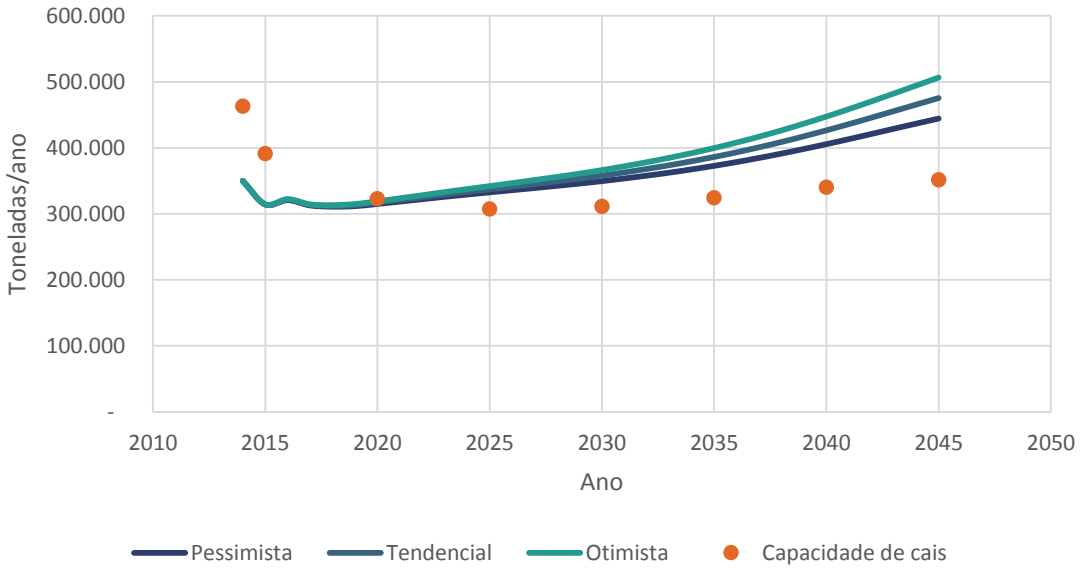


Gráfico 140 - Produtos químicos desembarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

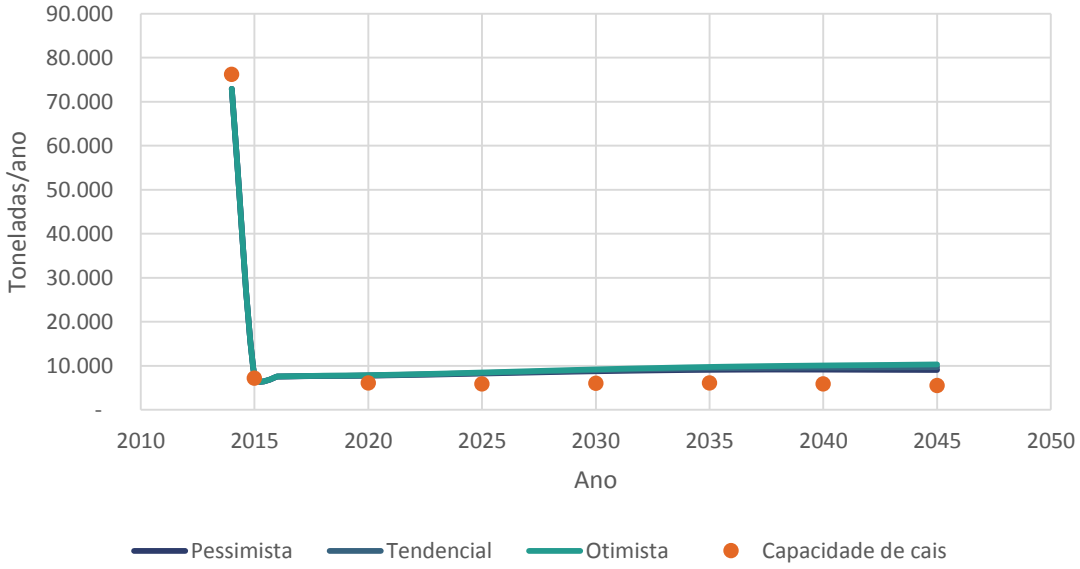


Gráfico 141 - Produtos químicos embarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para o referido TUP, tanto a capacidade de desembarque quanto a capacidade de embarque mostram-se insuficientes para o atendimento da demanda, já em meados de 2020.

Analisando a capacidade de todo o Complexo, a demanda é atendida no decorrer de todo o horizonte de planejamento para ambos os sentidos de movimentação, conforme mostram o Gráfico 142 e o Gráfico 143.

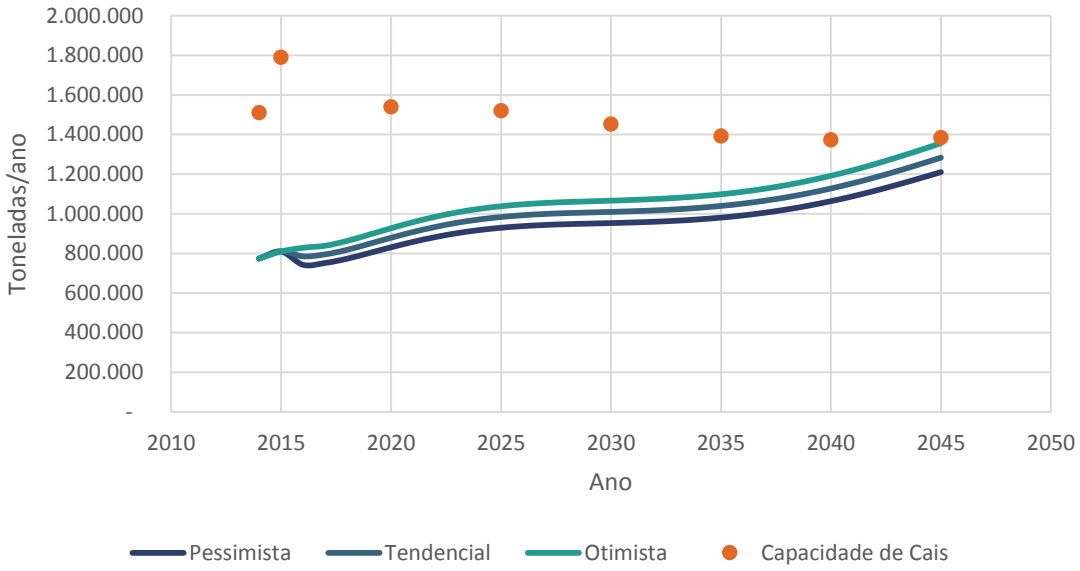


Gráfico 142 - Produtos químicos desembarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquido do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

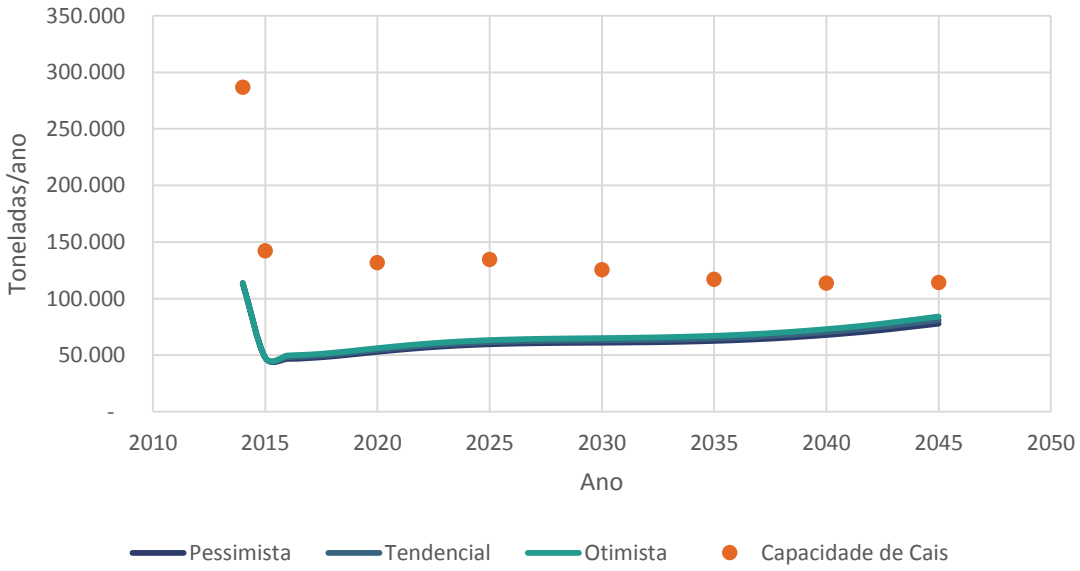


Gráfico 143 - Produtos químicos embarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Análise do atendimento na armazenagem

Conforme exposto anteriormente, na seção 4.1.7.1, a capacidade de movimentação de granéis líquidos (exceto GLP) foi calculada em conjunto, devido à destinação operacional dos tanques ser flexível na maior parte do Complexo. Concluiu-se que a capacidade de armazenagem de granéis líquidos não é o limitante das operações portuárias, tampouco mostra-se insuficiente para o atendimento da demanda prevista no Complexo Portuário.

4.1.8. GRANÉIS LÍQUIDOS AGRÍCOLAS

Nesta seção serão analisadas as capacidades das cargas classificadas como granéis líquidos agrícolas movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, a saber, o óleo de soja.

4.1.8.1. Óleo de soja

Análise do atendimento no cais

O óleo de soja é movimentado tanto no píer de inflamáveis público quanto no píer de granéis líquidos do TUP Cattalini. A Figura 130 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2014 e 2045, por trecho de cais.

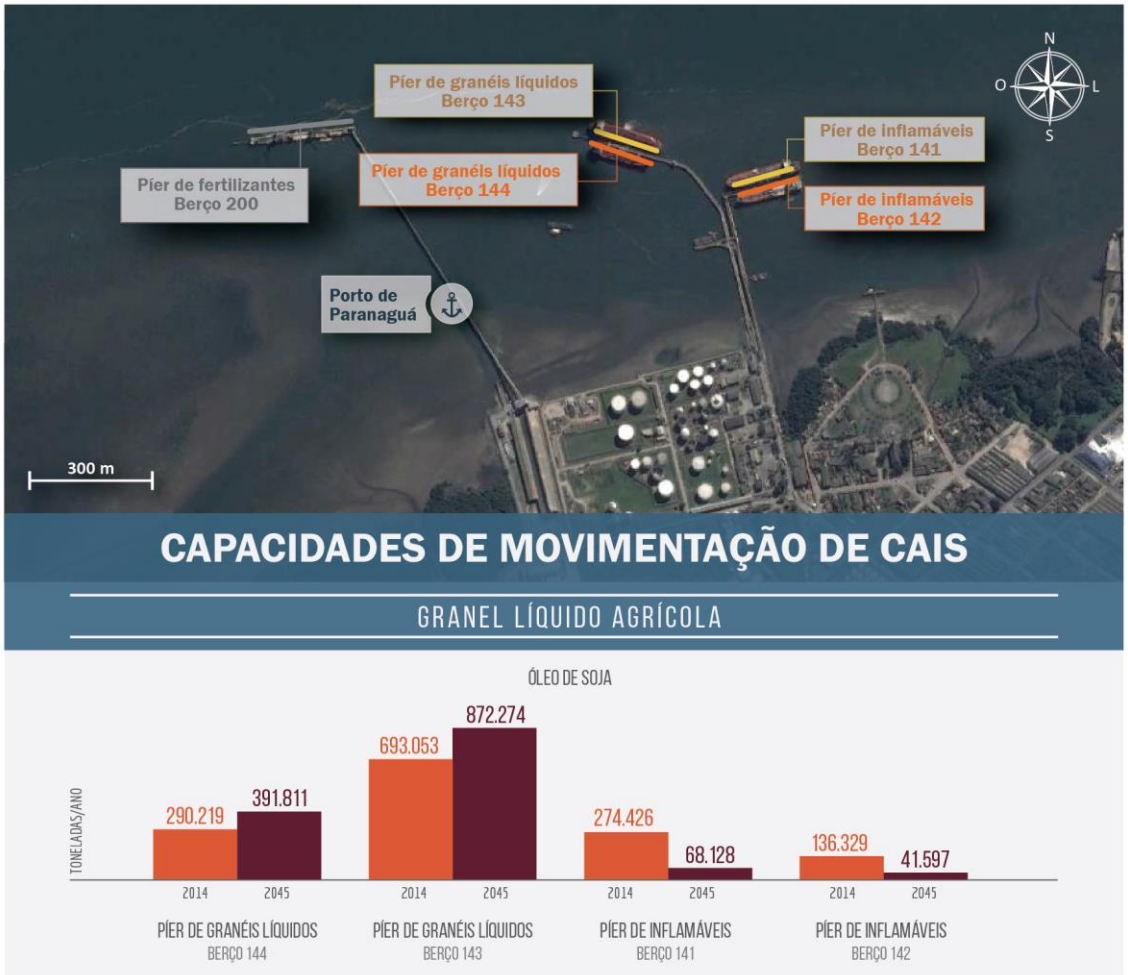


Figura 130 – Capacidade de movimentação de óleo de soja por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O Gráfico 144 e o Gráfico 145 comparam a demanda com a capacidade de cais, para cada instalação portuária.

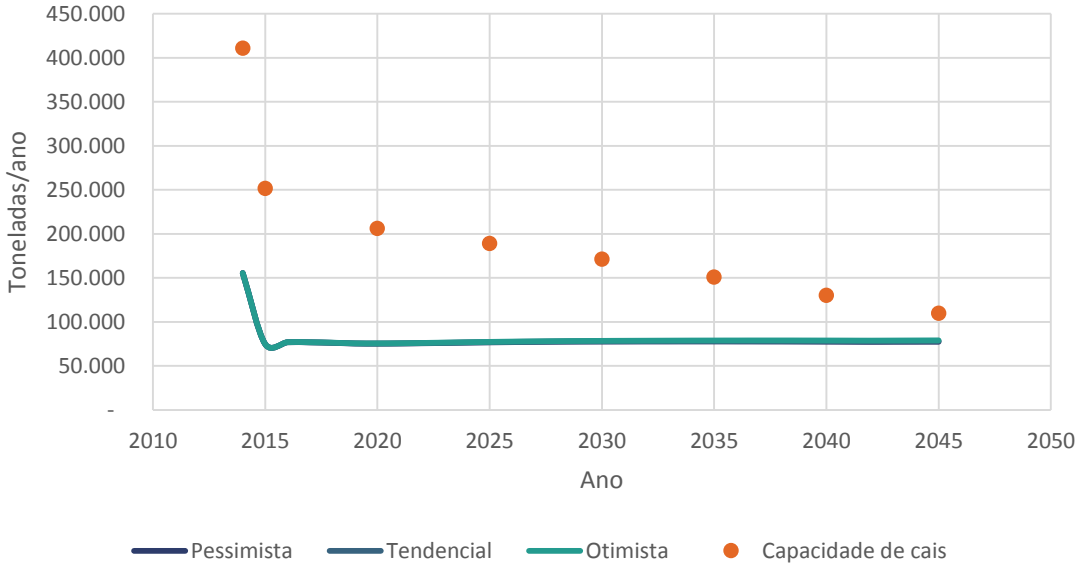


Gráfico 144 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

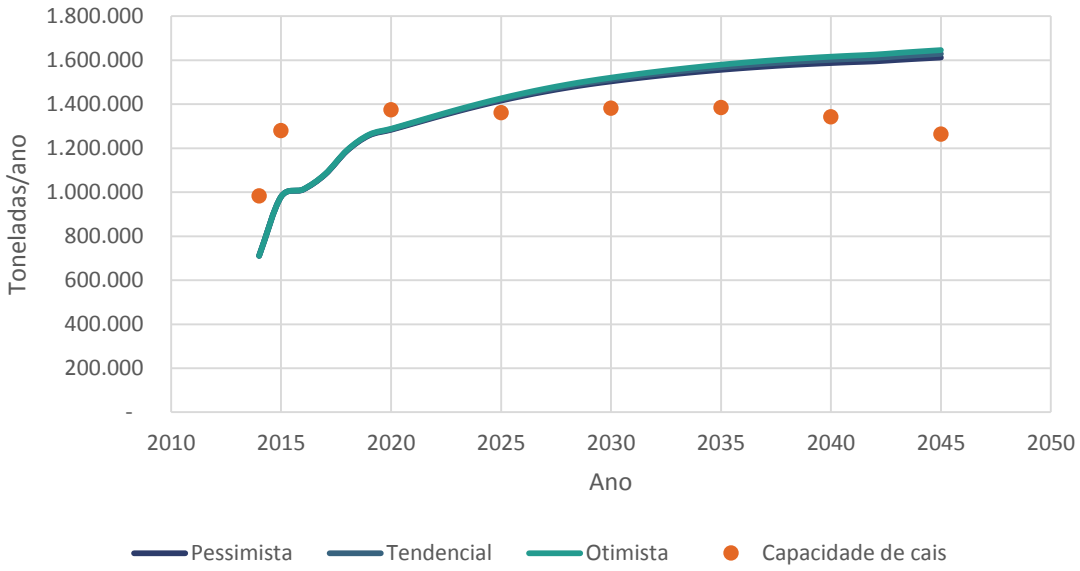


Gráfico 145 - Óleo de Soja – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pode-se observar que, enquanto o píer público possui sobra de capacidade para a movimentação da carga, o TUP Cattalini apresenta déficit entre os anos de 2020 e 2025 em diante.

Analisando a capacidade de ambas as instalações, o déficit de capacidade aparece entre 2025 e 2030 em diante, como pode ser observado no Gráfico 146.

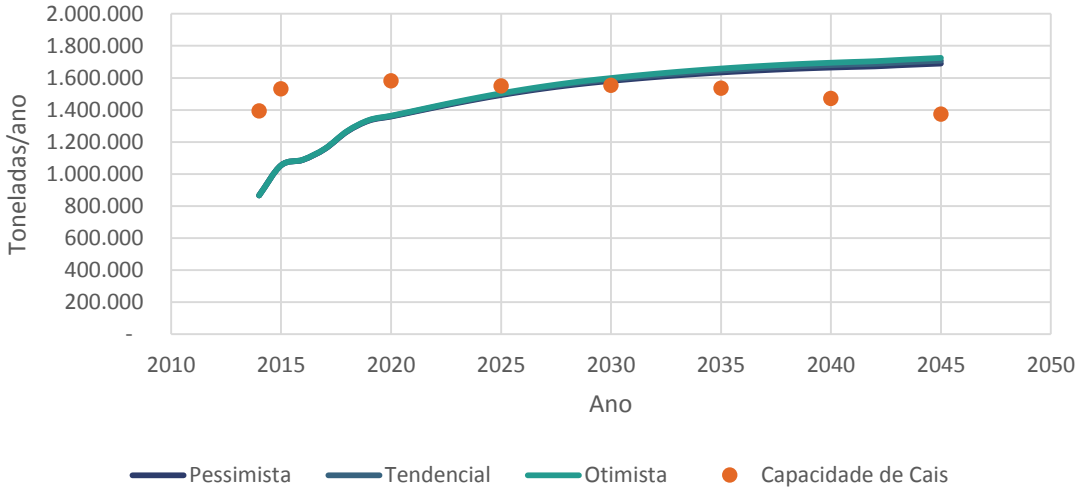


Gráfico 146 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A movimentação de óleo de soja tem participação muito maior no TUP Cattalini, de forma que a sobra de capacidade no Porto público pouco interfere na solução do déficit de capacidade dessa carga.

Ao ser simulada situação na qual o píer do TUP Cattalini passe a movimentar menor quantidade de outras cargas (200 mil t dos produtos químicos e 200 mil t de derivados de petróleo seriam movimentados no Porto público), a capacidade de movimentação de óleo de soja do Complexo Portuário aumenta, conforme observado no Gráfico 147.

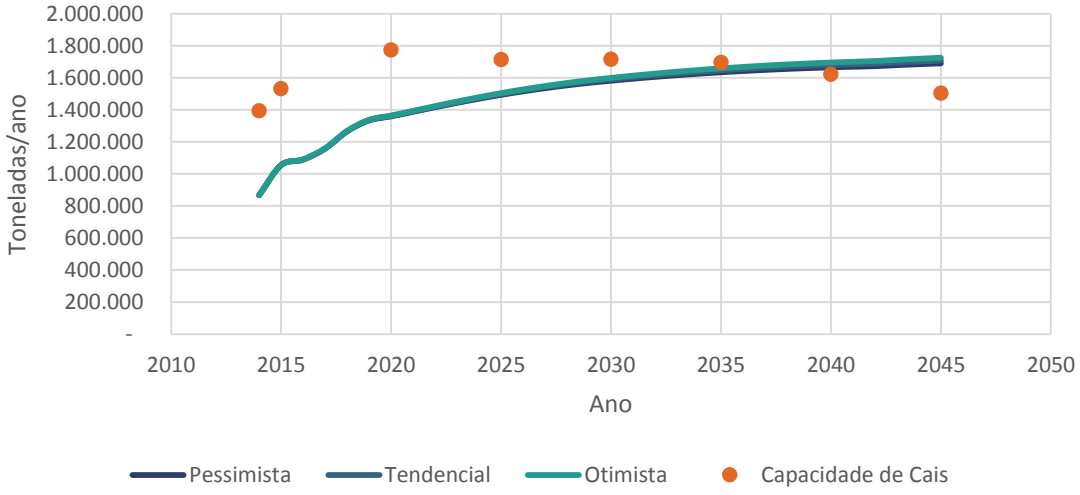


Gráfico 147 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – migração de cargas para o Porto público – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nesse cenário, o atendimento da demanda de granéis líquidos não seria atendido por completo, contudo a demanda tendencial superaria a capacidade de movimentação de óleo de soja apenas no ano de 2038.

Registre-se que, dedicando-se ainda mais horas para a movimentação de óleo de soja, a capacidade de movimentação de outras cargas é afetada, não sendo possível atender aos cenários de demanda projetados para as outras cargas. Portanto, o déficit de capacidade identificado para óleo de soja é consequência do déficit de capacidade para movimentação de todos os granéis líquidos no Complexo Portuário.

Análise do atendimento na armazenagem

Conforme exposto anteriormente, na seção 4.1.7.1, a capacidade de movimentação de granéis líquidos (exceto GLP) foi calculada em conjunto, devido à destinação operacional dos tanques ser flexível na maior parte do Complexo. Concluiu-se que a capacidade de armazenagem de granéis líquidos não é o limitante das operações portuárias, tampouco mostra-se insuficiente para o atendimento da demanda prevista no Complexo Portuário.

4.2. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

4.2.1. CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise da capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina foi realizada utilizando uma ferramenta de simulação de eventos discretos, o s*oftware* ARENA. O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições às quais está sujeito o tráfego de navios no canal de acesso do Complexo Portuário em questão, levando em consideração as regras atualmente em vigor. Foram simulados os cenários correspondentes aos anos de 2014 (ano base), 2015 (ano observado), 2020, 2030 e 2045.

Os destinos dos navios no Complexo Portuário foram definidos conforme a Tabela 192.

Berço	Destino
201	TRECHO DE CAIS 1
202/203	
204	
205	TRECHO DE CAIS 2
206/207	
208	
209/210	
211	
212	Corex
213	
214	
215	TCP
216	
217	
Píer de inflamáveis – Berço 141	INFLAMÁVEIS
Píer de inflamáveis – Berço 142	
Píer de granéis líquidos – Berço 143	
Píer de granéis líquidos – Berço 144	
Píer de fertilizantes – Berço 200 externo	FOSPAR
Píer de fertilizantes – Berço 200 interno	
Cais do Terminal da Ponta do Félix – berços 102 e 103	ANTONINA

Tabela 192 – Destinos definidos para o modelo de simulação do canal de acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina são apresentados e descritos na Figura 131 e no texto que a segue.

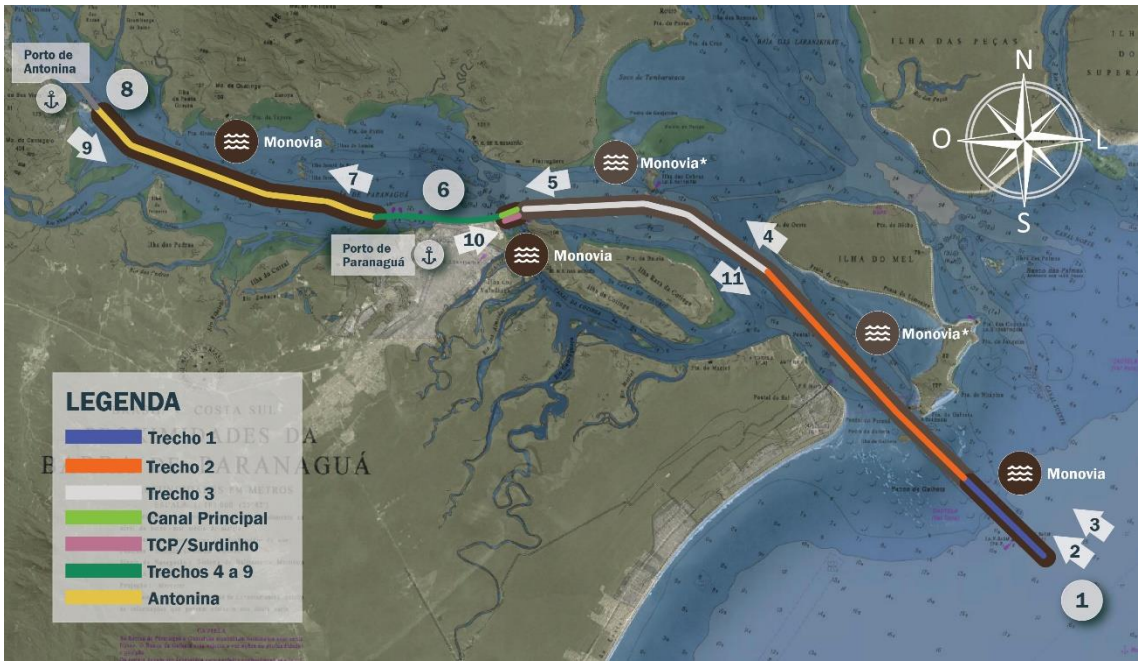


Figura 131 – Processo implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

1 - Chegada de navios

- A chegada de navios é um processo estocástico representado por uma distribuição de probabilidade para o intervalo entre as chegadas.
- O perfil atual e futuro da frota de navios define quais são os percentuais de cada classe de navio que demandam o canal de acesso.
- O comprimento do navio é estabelecido por meio de uma distribuição discreta em função de sua classe e destino no Complexo.
- O calado do navio é atribuído em função de sua classe e de seu comprimento, considerando o mínimo valor entre o calado de projeto e o calado máximo recomendado para tráfego, que leva em conta o canal de acesso e o berço de atracação.

2 e 11 – Liberação trechos 1 e 2

- A navegação somente é liberada caso sejam atendidas as exigências para navegar em ambos os trechos (1 e 2).
- Trecho 1 em monovia, entre os pares de boias 1A/2A e 5/6 (APPA, 2012).
- Trecho 2 em monovia para navios com comprimento maior ou igual a 270 m, não sendo permitido que esses cruzem com outros navios de mesmo porte, entre os pares de boia 5/6 e 17/18 (Portaria nº 57/CPPR, de 30 de outubro de 2013) (BRASIL, 2016).

3 e 10 – Liberação trecho 3

- Trecho em monovia para navios com comprimento maior do que 306 m, não sendo permitido que estes cruzem com outros navios de mesmo porte, segundo a praticagem.

4 e 9 – Seleção do canal de entrada e de saída

- A seleção do canal é decorrente do destino do navio.
- O canal alternativo TCP/Surdinho é utilizado somente por navios que demandam o TCP, com calado compatível à sua limitação, enquanto o canal principal é utilizado pelas demais embarcações.
- O canal principal e o surdinho são operados em monovia.
- As condições para manobrar no Porto de Paranaguá e no TUP Cattalini são verificadas antes de autorizar a navegação, permitindo somente uma manobra na bacia de evolução para cada destino. Por exemplo, dois navios não podem manobrar simultaneamente se ambos demandarem o TCP, no entanto podem ocorrer manobras simultâneas no TCP e no trecho de cais 1.

5 e 7 – Navegação e atracação no berço

- Paranaguá: após navegar pelo canal principal ou pelo surdinho, conforme seleção realizada no item 5, o navio segue para seu destino, manobra na bacia de evolução e atraca.
- Antonina: após navegar pelo canal de acesso ao Porto, conforme verificação realizada no item 6, o navio segue para seu destino, manobra na bacia de evolução e atraca.

6 e 8 – Liberação canal de acesso ao Porto de Antonina

- Aplicam-se as regras da Portaria nº76/CPPR, de 17 de outubro de 2012 (BRASIL, 2016).
- Trecho em monovia.
- Espaçamento temporal entre manobras no mesmo sentido e na mesma maré de 30 minutos.
- Antes de autorizar a navegação no canal de acesso é verificado se a bacia de evolução estará livre para a manobra.

Além dos processos apresentados na Figura 131, também são válidas as seguintes regras:

- As condições de estofo da maré (janela de maré horizontal) e de FAQ (janela de maré vertical) são verificadas para todos os trechos nos quais essas regras se aplicam.
- Da Barra ao Porto de Paranaguá, o tráfego noturno somente é autorizado para navios com calado inferior a 10,6 m.
- Do Porto de Paranaguá ao Porto de Antonina, não é permitido o tráfego noturno.
- Para navios de comprimento menor que 270 m que demandam o Porto de Paranaguá, a passagem no trecho crítico (entre as boias 29, 30 e 31) deve ser realizada no estofo da maré (1h30 antes e depois da preamar).
- Para navios de comprimento entre 306 m e 336 m que demandam o Porto de Paranaguá, a manobra de entrada e de saída deve ser realizada no estofo da maré (1h30 antes e depois da preamar).
- Para navios de comprimento superior a 336 m e até 368 m que demandam o Porto de Paranaguá, a manobra de entrada e de saída deve ser realizada no estofo da maré (45 min antes e depois da preamar).
- Para navios com destino ou origem em Antonina, a navegação entre o Porto de Paranaguá e o Porto de Antonina deve ser realizada no estofo da maré (1h30 antes e depois da preamar), tanto na chegada quanto na saída.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação.

- A distribuição de probabilidade utilizada para o intervalo entre chegadas é a exponencial, tanto para o Porto de Paranaguá quanto para o Porto de Antonina.
- O perfil de frota adotado para o ano de 2014 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracação dos portos de Paranaguá e Antonina, disponibilizada pela ANTAQ, e das características das embarcações obtidas por meio do IMO. Para os anos de 2015, 2020, 2030 e 2045, utilizou-se o perfil de frota definido na seção 3.2.
- A distribuição de calados foi estabelecida a partir da análise da base de dados de atracação disponibilizada pela ANTAQ e das características das embarcações obtidas através do IMO. O calado considerado para cada atracação corresponde ao valor mínimo entre o calado de projeto da embarcação e o calado máximo recomendado pelas normas vigentes. Para navios com comprimento superior a 306 m, o calado é limitado em 11,3 m, segundo a Portaria CPPR nº 57, de 30 de outubro de 2013 (BRASIL,2016).
- Por exemplo: o calado considerado para a atracação de um navio com 13,6 m de calado de projeto e 255 m de comprimento demandando o Corex foi de 12,3 m na desatracação e 12,5 m na passagem pelo canal de acesso na saída do Porto, já que este é o calado máximo autorizado para embarcações desse porte e para esse destino segundo as normas vigentes.
- A duração do dia foi calculada para o período de um ano em função da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Essa é a duração dos períodos diurno e noturno considerada pelo modelo.
- As componentes harmônicas utilizadas para o cálculo da maré foram obtidas das tabelas 252 e 249 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para as estações maregráficas de Antonina e do Porto de Paranaguá, 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 estofo de baixa-mar e de preamar.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo.

» A janela de maré vertical é verificada por meio da seguinte fórmula:

$$C \leq CMR$$

$$CMR = P + H_{maré} - FAQ$$

Em que:
- C = calado;
- CMR = calado máximo recomendado;
- P = profundidade;
- $H_{maré}$ = altura da maré com relação ao Zero Hidrográfico da DHN;
- FAQ = folga abaixo da quilha.

» O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Autoridade Portuária para cada trecho do canal e também para cada berço de atracação. A condição da maré é verificada em cada solicitação de acesso e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Caso isso aconteça o navio aguarda a próxima janela de maré, quando é liberado.

» Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e as velocidades médias conforme informado pela praticagem. O tempo total da barra até a manobra na bacia de evolução do Porto de Paranaguá varia entre 1h20min e 1h40min. Para o Porto de Antonina esse tempo é de em média 2h.

» Para os destinos TCP, Corex, Trecho de Cais 2, Trecho de Cais 1, Inflamáveis e FOSPAR, as manobras na bacia de evolução levam, em média, de 20 a 30 minutos na entrada, e 10 minutos na saída. Para o destino de Antonina, as manobras na bacia de evolução levam de 15 a 20 minutos na entrada, enquanto as de saída levam 10 minutos.

» Algumas embarcações demandam primeiramente o Porto de Paranaguá, onde realizam a operação de alívio e, posteriormente, seguem para Antonina.

A verificação das condições de maré na entrada e saída do navio no Complexo Portuário variam de acordo com o destino. Isso se faz necessário visto que não há informações disponíveis acerca dos calados reais de entrada e de saída de cada navio. No entanto, sabe-se que quase a totalidade de navios que demandam o Corex chegam ao complexo em lastro e saem carregados. Sabe-se também que os navios que demandam os berços da FOSPAR e o Porto de Antonina descarregam fertilizantes nesses destinos. Portanto, nesses casos, a janela de maré vertical é verificada apenas em um sentido da navegação. A Tabela 193 apresenta as condições de verificações para os diferentes destinos.

Destino	Verificações de maré na entrada	Verificações de maré na saída
TCP	x	x
Corex		x
Trecho de Cais 2	x	x
Trecho de Cais 1	x	x
Píer de inflamáveis e píer de granéis líquidos do TUP Cattalini	x	x
Píer de fertilizantes	x	
Antonina	x	

Tabela 193 – Verificações de maré na entrada e na saída
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Um exemplo de fluxograma dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e suas respectivas linhas do tempo são apresentados na Figura 132.

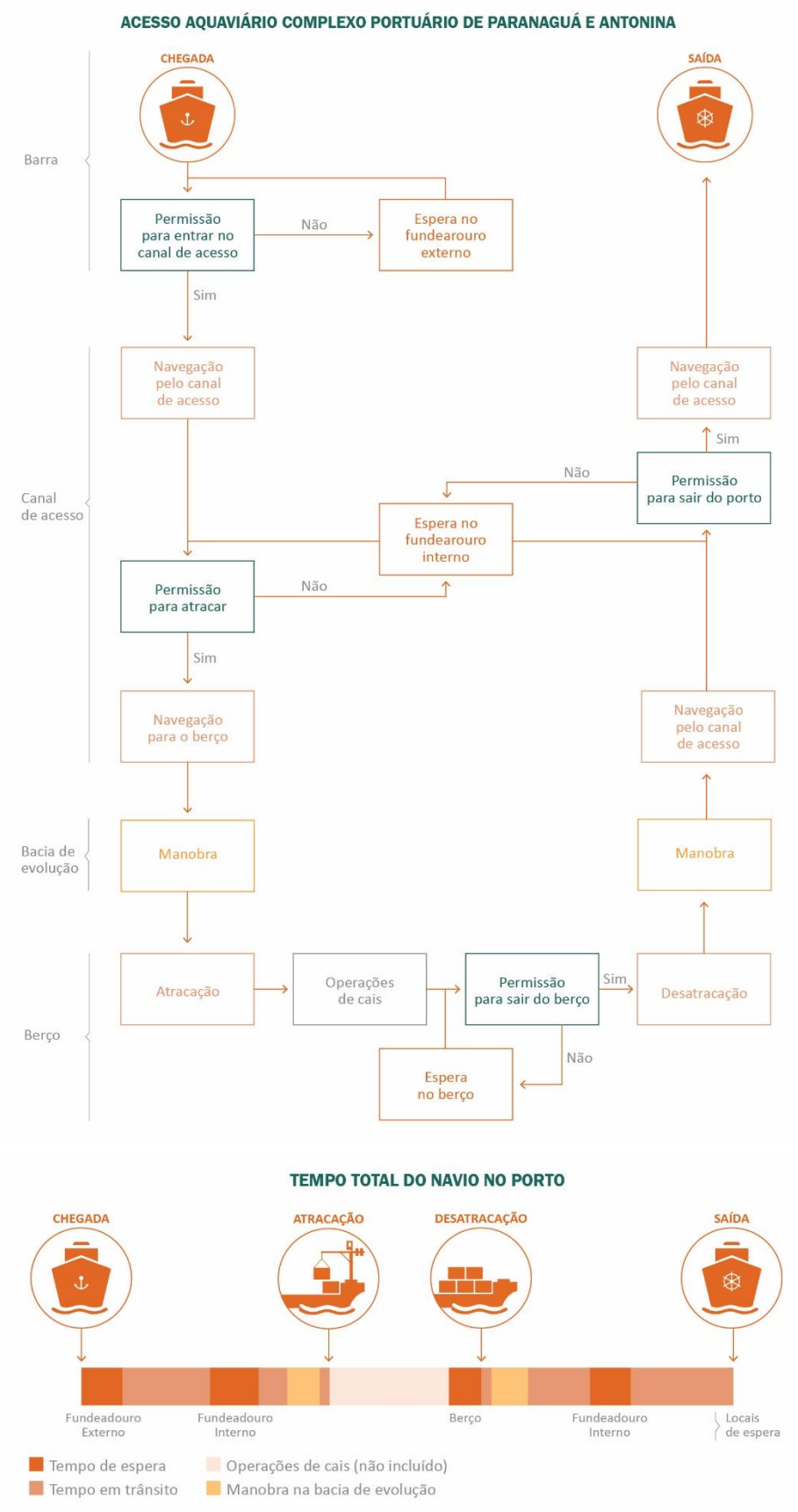


Figura 132 – Fluxograma e linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com relação aos tempos de espera em função dos processos simulados, foi considerado que:

- A espera no fundeadouro externo na chegada ao Complexo Portuário pode ocorrer devido às restrições de luminosidade, de janela de maré vertical (FAQ) e de cruzamentos nos trechos 1 e 2.
- A espera no fundeio interno na chegada ao Porto de Paranaguá ocorre devido às restrições de luminosidade, de estofo da maré, de janela de maré vertical, de cruzamentos no trecho 3, no canal principal ou no Canal do Surdinho, e de ocupação das bacias de evolução.
- A espera no berço do Porto de Paranaguá, para desatracação, pode ser ocasionada pelas mesmas restrições citadas para a espera no fundeio interno na chegada a este Porto, exceto o cruzamento no trecho 3, que é verificado somente após a passagem pelo Canal Principal ou do Surdinho.
- A espera no fundeadouro interno, na saída do navio em direção a alto mar, pode ocorrer pelos mesmos motivos apresentados para a espera no fundeadouro externo na chegada ao Complexo Portuário e, também, devido às regras de cruzamento para o trecho 3.
- Os navios que demandam o Porto de Antonina aguardam no fundeio interno e também no berço de atracação quando as regras de cruzamento, de estofo de maré, de janela de maré vertical, de luminosidade e de ocupação da bacia de evolução não podem ser atendidas simultaneamente.

Tendo em vista que o intuito das simulações é de determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e das normas de operação, não são incluídos no modelo os serviços de praticagem, de rebocagem, de movimentação de carga e de armazenagem.

A não inclusão desses processos permite uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário e livre das interferências desses outros sistemas, possibilitando assim a identificação da real influência das características físicas e regras operacionais nos resultados das simulações.

No entanto, cabe ressaltar que a otimização da eficiência da operação do canal de acesso pode influenciar na capacidade de cais. Pode-se citar, como exemplo dessa interferência, o tempo de espera devido à janela de maré quando da saída do navio do berço. A redução dessa espera pela maré implica na diminuição do tempo ocioso no cais, o que pode acarretar em um aumento da disponibilidade do berço.

4.2.1.1. Capacidade atual do acesso aquaviário

Esta seção apresenta os resultados obtidos para a capacidade atual do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

Para obter-se o resultado da capacidade, foram realizadas diversas simulações, tendo como ponto de partida a demanda para o cenário avaliado. Por exemplo, para o cenário de 2014, iniciaram-se as simulações com 2.230 navios demandando o Complexo. Analisou-se, então, a quantidade de navios que foi atendida pelo sistema simulado, ou seja, quantos desses navios que solicitaram o acesso ao Complexo Portuário efetivamente utilizaram o canal de acesso e passaram por todos os processos apresentados na Figura 132.

Para cada simulação foram realizadas 30 replicações a fim de se obter um resultado médio para a capacidade, considerando um intervalo de confiança de 95%.

Os resultados foram avaliados sob a seguinte ótica: quando o número de navios que demandam o Complexo (solicitações) diferencia-se do número de navios que podem ser atendidos (atendimentos) e, portanto, há mais navios solicitando acesso do que a quantidade de embarcações que podem efetivamente acessá-lo, a demanda é superior à capacidade do acesso aquaviário.

Esse momento é definido como aquele no qual não há sobreposição dos intervalos de confiança em torno das médias das duas variáveis de controle (solicitações e atendimentos) obtidos a partir das 30 replicações, conforme exemplificado no Gráfico 148. Ou seja, tal resultado permite afirmar que, estatisticamente, a média do número de atendimentos é diferente da média do número de solicitações, com um intervalo de confiança de 95%.

Caso esse fato não ocorra para a simulação com a demanda inicial, como no caso de 2.230 solicitações em 2014, aumenta-se o número de solicitações até que se encontre o resultado apresentado no Gráfico 148.

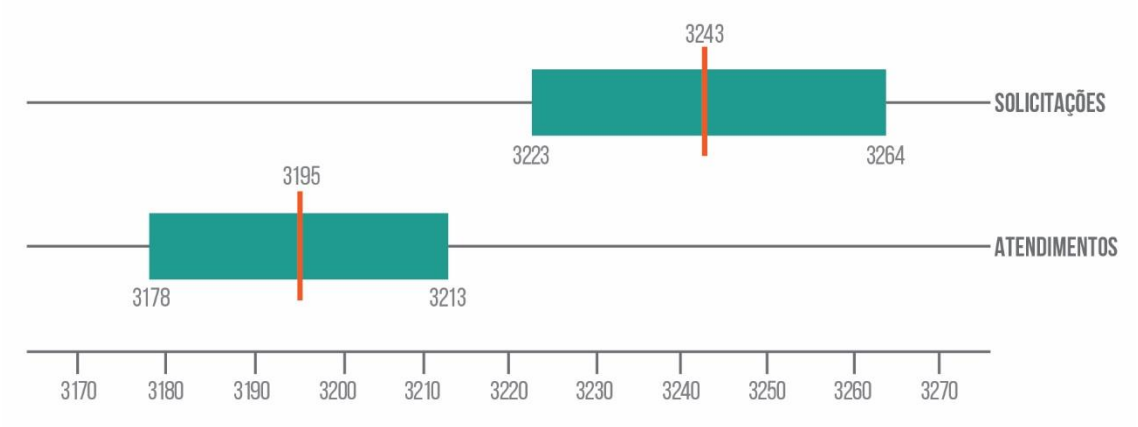


Gráfico 148 – Definição de capacidade do acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pode-se observar que para uma média de 3.243 solicitações, ocorre, em média, 3.195 atendimentos, e que os intervalos de confiança dessas duas variáveis não se sobrepõem. Portanto, o acesso aquaviário não tem capacidade para atender 3.243 navios no cenário de 2014. Assim sendo, considera-se como a capacidade do acesso aquaviário para este cenário simulado, o múltiplo de 50, para baixo, mais próximo a esse valor, neste caso 3.200 solicitações.

Essa capacidade é dependente das características físicas e operacionais do acesso aquaviário, bem como do perfil da frota de navios que o demanda, já que cada tipo de navio possui diferentes restrições de acesso.

O resultado obtido por meio das simulações é apresentado no Gráfico 149.

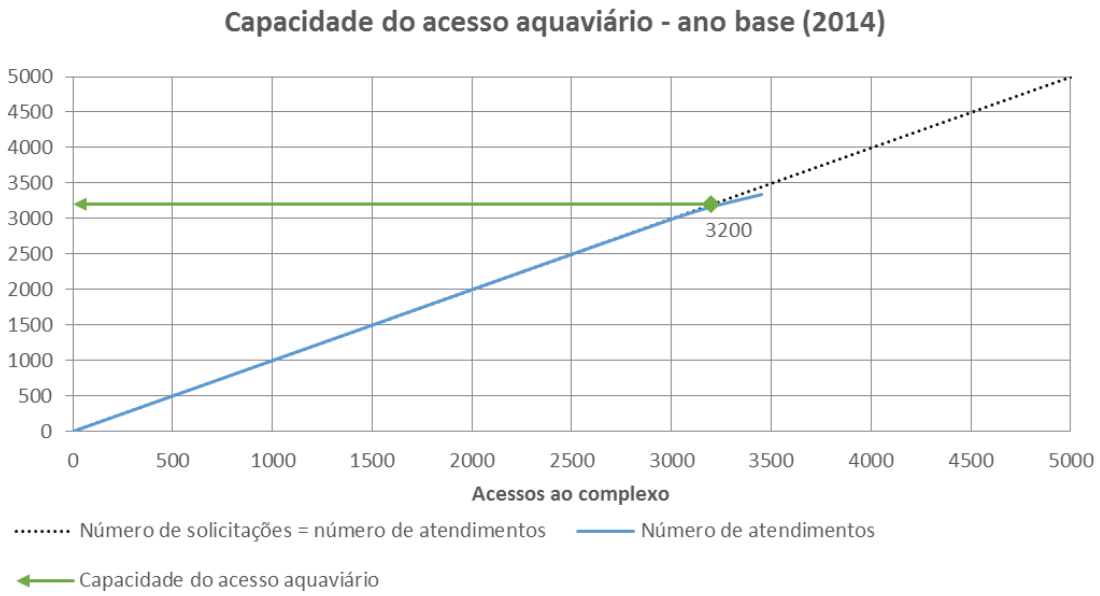


Gráfico 149 – Capacidade do acesso aquaviário – 2014
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Pelo gráfico anterior, é possível identificar que a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, em 2014, para a frota simulada, foi de aproximadamente 3.200 acessos. Desses, 3.050 correspondem ao Porto de Paranaguá e TUP Cattalini e 150 ao Porto de Antonina.

Percebe-se também que mesmo após atingida a capacidade do acesso aquaviário, a quantidade de atendimentos continua a crescer. No entanto, a partir desse momento, muitos navios estarão aguardando na fila para acessar o Complexo, acarretando assim em uma mudança no perfil da frota de navios atendidos quando comparado ao perfil da frota solicitante.

Em linhas gerais, a partir do momento em que a capacidade do acesso aquaviário é atingida, os navios menores passam a acessar mais facilmente o Complexo, já que os navios de maior porte, por estarem sujeitos a mais restrições, precisam aguardar condições favoráveis para seu acesso. Dessa forma, reafirma-se a hipótese de que a capacidade do acesso aquaviário é definida pelo máximo valor para o qual o número de solicitações de acesso é igual ao número de atendimentos.

A capacidade para 2015 (ano observado) foi estimada da mesma forma e o resultado é apresentado no Gráfico 150.

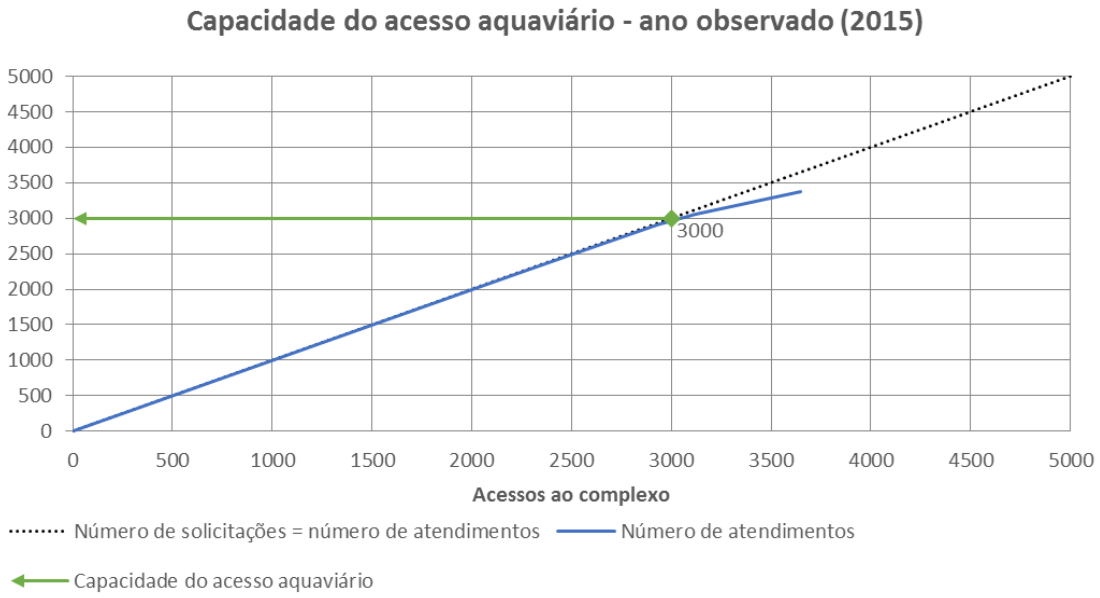


Gráfico 150 – Capacidade do acesso aquaviário – 2015
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Observa-se que, apesar das características físicas e operacionais do acesso aquaviário permanecerem as mesmas, a capacidade em 2015 foi de 3.000 acessos (200 a menos que em 2014), sendo 2.930 ao Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini e 70 acessos ao Porto de Antonina.

Essa variação se deve, sobretudo, às diferenças no perfil total da frota de navios que frequentou o Complexo, que, por sua vez, modifica-se principalmente em função da diferença das parcelas de cada mercadoria movimentada no Complexo, visto que o perfil da frota para cada mercadoria pouco varia de 2014 para 2015.

4.2.1.2. Capacidade futura do acesso aquaviário

A mesma definição de capacidade utilizada para os anos de 2014 e 2015 é considerada para os anos de 2020, 2030 e 2045.

A fim de realizar as simulações dos cenários futuros, o modelo foi adaptado de forma a simular o perfil de frota correspondente àqueles apresentados na seção 3.2. Além disso, foram consideradas as seguintes intervenções de infraestrutura:

- Execução da dragagem de aprofundamento.
- Início das operações do TPPP em 2018.

A execução da dragagem de aprofundamento altera as seguintes regras de operação do canal de acesso:

- O calado máximo recomendado segue o disposto no anteprojeto de dragagem do RDC Eletrônico nº 05/2014. Segundo o dimensionamento geométrico do canal de acesso apresentado no anteprojeto, este foi dimensionado para navios com 12,8 m de calado na baixa-mar (INPH; SEP, 2014). De acordo com informações fornecidas pela Autoridade Portuária, o calado máximo admitido será de 13,8 m em consonância com o calado máximo

pretendido para o Porto de Paranaguá após a conclusão das obras de reforço e de dragagem dos berços.

- A limitação em 11,3 m para o calado de navios com comprimento superior a 306 m é suspendida.
- As regras de cruzamento, restrições horárias e janela de maré horizontal permanecem inalteradas.

Quanto ao início das operações no TPPP, esse fato não altera as regras operacionais do acesso aquaviário, no entanto, o percentual de navios das classes Post-Panamax e New-Panamax aumenta.

Os resultados obtidos são apresentados no Gráfico 151.



Gráfico 151 – Capacidade futura do acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Nota-se que, independente do cenário simulado, a capacidade decai ao longo dos anos e essa queda é mais acentuada para o cenário que desconsidera a dragagem de aprofundamento e o início da operação do TPPP (pontos verdes). Essa diminuição da capacidade com o passar dos anos, para um mesmo cenário, se dá em função da mudança do perfil da frota. Com o aumento de porte dos navios, mais acessos são restringidos pelas regras operacionais do canal de acesso, tais quais as janelas de maré vertical e horizontal, a restrição de navegação noturna e a operação em monovia.

Ao considerar a execução da dragagem de aprofundamento prevista no RDC Eletrônico nº 05/2014, a capacidade sofre um aumento significativo para todos os anos simulados (pontos

em amarelo). No ano de 2020 a capacidade aumenta em 550 acessos, em 2030 em 700 acessos e, no ano de 2045, em 750 acessos, quando comparado ao acesso aquaviário com profundidades atuais.

Observa-se também que o início da operação do TPPP contribui para um aumento na capacidade quando consideradas as profundidades atuais do acesso aquaviário (pontos em azul). Isso se deve ao fato de que parte dos navios de contêineres que acessariam o Porto de Paranaguá são desviados para o TPPP e que para acessar esse terminal apenas o trecho inicial do canal de acesso é utilizado. Portanto, a utilização dos trechos mais internos do canal de acesso diminui, possibilitando, assim, uma maior capacidade total do acesso aquaviário ao Complexo.

Com a execução da dragagem de aprofundamento, o início das operações do TPPP continua contribuindo para o aumento da capacidade (pontos em vermelho) quando comparado ao cenário sem a dragagem e com ou sem o terminal (pontos verdes e azuis, respectivamente). No entanto, se comparado ao cenário com a dragagem de aprofundamento e sem o terminal (pontos amarelos), a capacidade do Complexo com o terminal (pontos vermelhos) é inferior.

Essa diferença é justificada em função da mudança do perfil da frota dos navios de contêineres em consequência do início da operação do TPPP. Apesar dos navios que demandam o TPPP utilizarem apenas os trechos mais externos do canal de acesso, esses navios são de grande porte e, portanto, não podem cruzar com outros navios de mesmo porte durante todo o trajeto, além de utilizarem as janelas de maré vertical e horizontal. No entanto, essa diminuição na capacidade do acesso aquaviário não implica, necessariamente, na redução da movimentação do Complexo, pois, visto que a frota prevista para o TPPP é de navios maiores, a consignação movimentada por esses navios também é maior.

O resumo das capacidades do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina obtidas para os diversos anos simulados é apresentado na Tabela 194.

Ano	Capacidade do acesso aquaviário (acessos ao Complexo Portuário)			
	Profundidade atual	Profundidade atual com o TPPP em operação	Com a dragagem de aprofundamento	Com a dragagem de aprofundamento com o TPPP em operação
2014	3.200	-	-	-
2015	3.000	-	-	-
2020	3.100	3.300	3.650	3.500
2030	2.800	3.150	3.500	3.250
2045	2.650	3.100	3.400	3.200

Tabela 194 – Resumo da projeção da capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

4.2.2. 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 mencionado anteriormente, a frota de navios que frequentará o TPPP é composta por navios das classes Post-Panamax e New-Panamax. Portanto, com o início das operações nesse terminal, a consignação média de contêineres aumenta, reduzindo assim a demanda em termos de número de acessos ao Complexo Portuário.

O Gráfico 152, a seguir, exibe o comparativo entre a demanda e capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina. Nele, as demandas otimista, pessimista e tendencial, com e sem o TPPP em operação, são apresentadas, bem como as capacidades exibidas no subitem anterior.

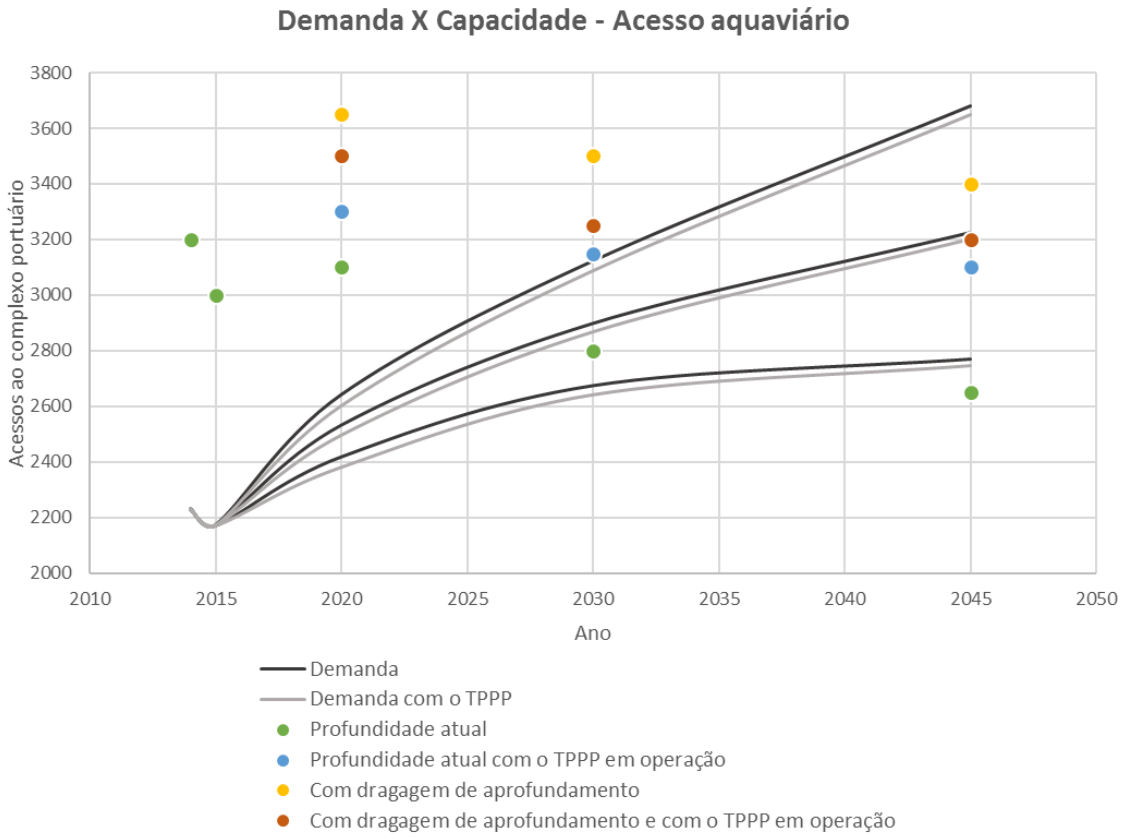


Gráfico 152 – Comparativo demanda *vs.* capacidade – Acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para o ano de 2020, espera-se que independente do cenário (pessimista, tendencial ou otimista) e da realização ou não das intervenções, a capacidade seja superior à demanda.

No ano de 2030, caso não sejam realizadas nenhuma das intervenções (ponto verde), espera-se um déficit de capacidade para as demandas tendenciais e otimistas. Para todas as outras hipóteses (pontos azul, vermelho e amarelo), a capacidade é superior à demanda.

Em 2045, observa-se que para a demanda otimista haverá déficit de capacidade independente das intervenções simuladas. Para a demanda tendencial, a capacidade supera a demanda (em 174 acessos) apenas para a simulação que considera a dragagem de aprofundamento e desconsidera a entrada do TPPP em operação (ponto amarelo). Considerando a dragagem e o TPPP em operação (ponto vermelho), a capacidade e a demanda são iguais. Para as profundidades atuais, independente do início das operações do TPPP (pontos verde e azul), haverá déficit de capacidade. No cenário pessimista, só haverá déficit de capacidade caso a dragagem de aprofundamento não aconteça e o TPPP não esteja em operação (ponto verde).

Considera-se o resultado de capacidade com dragagem de aprofundamento e com o TPPP em operação como o mais provável. A Tabela 195 apresenta a demanda tendencial e a capacidade para esse caso.

Ano	Demanda tendencial	Capacidade
2014	2.236	-
2015	2.171	-
2020	2.496	3.500
2030	2.868	3.250
2045	3.202	3.200

Tabela 195 – Demanda tendencial e capacidade do acesso aquaviário com a dragagem de aprofundamento e com o TPPP em operação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que em nenhum dos cenários simulados a capacidade é significativamente superada pela demanda. No entanto, visto que o perfil da frota pode sofrer alterações, tanto pela mudança nas parcelas de mercadorias movimentadas pelo Complexo quanto pela inserção de novas classes de navios, recomenda-se o monitoramento da capacidade do acesso aquaviário para que ações possam ser tomadas caso, no curto e médio prazo, seja identificado déficit.

Ademais, vale destacar que a demanda para o acesso aquaviário não considera eventuais déficits de capacidade de cais. 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 para que os gargalos sejam eliminados simultaneamente.

A fim de identificar a influência das regras operacionais do canal de acesso na variação da capacidade do acesso aquaviário, foram avaliadas algumas mudanças nas regras (fatores), quais sejam:

a. Permissão da navegação noturna para todos os navios.
b. Eliminação das monovias, ou seja, duplicação do canal.
c. Navegação sem limitação de janela de maré horizontal (estofo).

Ressalta-se que essas restrições são aplicadas atualmente a fim de garantir a segurança nas manobras. A retirada delas só se faz possível por meio da implementação de medidas que as tornem viáveis sem detrimento da segurança, como o uso de rebocadores para auxiliar a navegação no canal de acesso (rebocadores escort); dragagens; derrocagens.

Não foi considerada a eliminação da restrição de janela de maré, pois considera-se que mesmo em casos de dragagens de aprofundamento, a FAQ adotada será mantida, o que possibilitará o incremento do calado máximo recomendado, porém, continuará se fazendo o uso

de 1 m de maré na preamar. Ou seja, a dragagem de aprofundamento não eliminará a necessidade de navegação na maré cheia, mas acarretará em um ganho de calado e, consequentemente, de consignação média.

A partir dessas alterações, realizou-se projeto de experimentos, no qual foram simuladas oito combinações entre os fatores. O cenário adotado foi o de 2045, com a dragagem de aprofundamento e com o TPPP em operação.

A matriz de planejamento para o experimento é apresentada na Tabela 196. Os itens marcados com "x" indicam que a restrição está ativa, ou seja, o experimento 1 corresponde à condição atual em que todas as restrições são aplicadas, e o experimento 8 refere-se à situação na qual as três mudanças operacionais são implantadas, ou seja, são retiradas as restrições de navegação noturna, monovia e estofo. Os demais experimentos correspondem às combinações entre os fatores, com estes ativados ou não.

Teste	Fatores (restrição operacional)		
	Navegação noturna	Trechos em monovia	Janela de maré horizontal (estofo)
1	x	x	x
2	x	x	o
3	x	o	x
4	x	o	o
5	o	x	x
6	o	x	o
7	o	o	x
8	o	o	o

Tabela 196 – Matriz de planejamento do experimento fatorial de mudanças operacionais no acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A partir dos resultados obtidos por meio da simulação dos experimentos de mudanças operacionais, pode-se avaliar os efeitos principais e de interação dos fatores e identificar aqueles que efetivamente influenciam na variação da capacidade do acesso aquaviário e, com isso, avaliar as intervenções necessárias para implementar tais mudanças. Estudos e projetos de engenharia deverão ser realizados e, cautelosamente, avaliados com relação à real viabilidade de execução de intervenções que tornem essas mudanças operacionais possíveis.

Os resultados da alocação da variação do experimento fatorial, obtidos a partir do cálculo dos efeitos principais (de cada fator isolado), são apresentados na Tabela 197. Não são apresentados os resultados das interações entre os fatores, pois estes não se mostraram significantes.

Fatores	Alocação da variação
Navegação noturna	42,9%
Trechos em monovia	56,6%
Janela de maré horizontal (estofo)	0,06%

Tabela 197 – Alocação da variação dos fatores do experimento fatorial de mudanças operacionais no acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que os fatores que mais exercem influência sobre o valor médio da capacidade do acesso aquaviário são a navegação noturna e os trechos em monovia. O efeito principal do estofo e os efeitos de interação entre os fatores não são significativos.

Para exemplificar a influência desses fatores na capacidade do acesso aquaviário, o Gráfico 153 apresenta o comparativo entre a demanda tendencial para 2045, com a dragagem de aprofundamento e com o TPPP em operação, e as capacidades médias dos testes realizados.

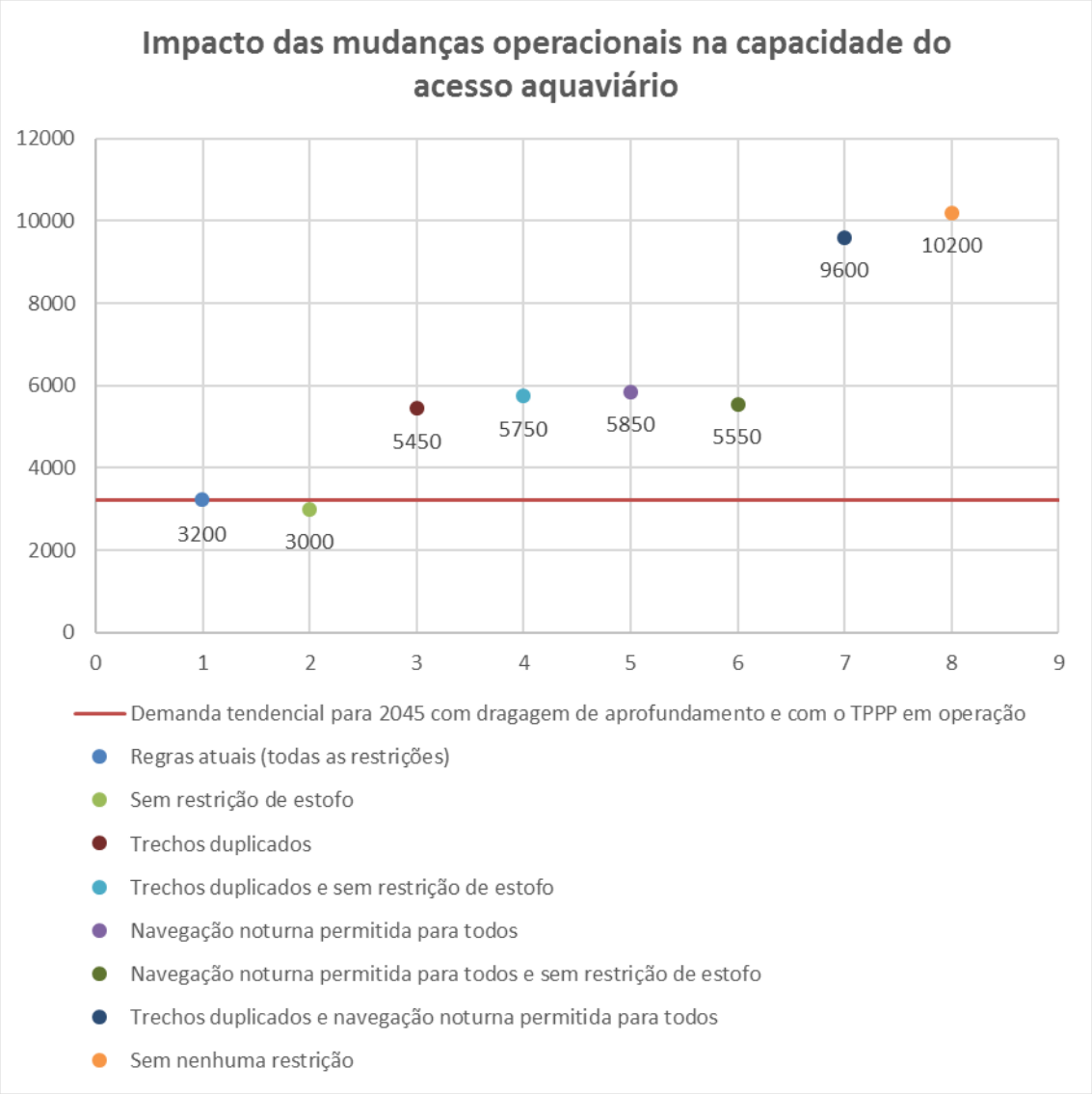


Gráfico 153 – Impacto das mudanças operacionais na capacidade do acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Nota-se que a eliminação da restrição de janela de maré horizontal (estofo) influencia negativamente a capacidade do acesso aquaviário (de 3.200 para 3.000 acessos). Isso acontece pelo fato de que, com a restrição de estofo, os navios de grande porte demandam o canal apenas durante a janela temporal do estofo da maré e, tendo em vista que para esses navios as regras de cruzamento são mais restritivas, o uso do canal em monovia tende a limitar-se a esse mesmo período de estofo.

Eliminando-se a janela de maré horizontal, os navios de grande porte, quando aliviados o suficiente para não necessitar de janela de maré vertical, podem acessar o canal a qualquer momento, como graneleiros entrando no Porto de Paranaguá para carregar no Corex. No entanto, para navios com comprimentos acima de 270 m, e acima de 306 m, os trechos 2 e 3, respectivamente, são operados em monovia. Consequentemente, a eliminação da restrição de estofo faz com que o canal de acesso opere em monovia por períodos mais longos.

Por outro lado, quando a restrição de estofo é eliminada em conjunto com a duplicação dos trechos em monovia, nota-se um ganho de capacidade em relação somente à duplicação (de 5.450 para 5.750 acessos). Conclui-se, portanto, que a eliminação da janela de maré horizontal só influencia positivamente a capacidade quando realizada em combinação com a duplicação do canal. Vale destacar que a retirada conjunta dessas duas restrições aumenta a capacidade do canal de acesso em 2.550 acessos, quando comparado às regras atuais.

Com a retirada da restrição de navegação noturna para navios com calado superior a 10,6 m, em comparação às regras atuais, a capacidade passa de 3.200 para 5.850. No entanto, quando a restrição de estofo é eliminada ao mesmo tempo, a capacidade reduz-se para 5.550, reforçando o fato de que este só deve ser eliminado em combinação com a duplicação do canal.

Ao manter-se apenas a restrição de estofo, a capacidade sobe para 9.600 acessos e, eliminando-se todas as restrições, a capacidade passa a ser de 10.200 acessos ao Complexo Portuário.

Por fim, é importante ressaltar, novamente, que os investimentos para ampliação de capacidade do acesso aquaviário devem estar alinhados à capacidade de cais.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NOS ACESSOS TERRESTRES

Tendo em vista a infraestrutura dos acessos rodoviários e ferroviários, as próximas subseções dizem respeito à análise das capacidades existentes nas rodovias e ferrovias de acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, bem como dos locais de recepção e expedição dos veículos de carga. Dessa forma, para o acesso rodoviário também é avaliada a capacidade de processamento das portarias e, para o acesso ferroviário, a dos equipamentos de recepção e expedição da carga.

4.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

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, conforme o método de fluxo ininterrupto do HCM, 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 198) e para as vias do entorno portuário (Tabela 199).

Rodovia-segmento	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
BR-116-1	116BPR2730	Norte-Sul	17,1	2.610	2.065	2.925	2069
BR-116-1	116BPR2730	Sul-Norte	17,1	2.622	2.065	2.908	2069
BR-116-2	116BPR2740	Norte-Sul	11,8	3.154	2.072	3.515	2076
BR-116-2	116BPR2740	Sul-Norte	11,8	3.174	2.072	3.541	2076
BR-116-3	116BPR2750	Norte-Sul	19	3.154	2.072	3.515	2076
BR-116-3	116BPR2750	Sul-Norte	19	3.174	2.072	3.541	2076
BR-116-4	116BPR2755	Norte-Sul	6,8	3.154	2.072	3.515	2076
BR-116-4	116BPR2755	Sul-Norte	6,8	3.174	2.072	3.541	2076
BR-116-5	116BPR2760	Norte-Sul	9,5	3.656	2.037	3.989	2040
BR-116-5	116BPR2760	Sul-Norte	9,5	3.458	2.028	3.885	2032
BR-116-6	116BPR2770	Leste-Oeste	12,8	3.656	2.037	3.989	2040
BR-116-6	116BPR2770	Oeste-Leste	12,8	3.458	2.028	3.773	2031
BR-116-7	116BPR2790	Norte-Sul	8,9	3.351	2.034	3.874	2039
BR-116-7	116BPR2790	Sul-Norte	8,9	3.263	2.026	3.665	2030
BR-116-8	116BPR2793	Norte-Sul	17,4	3.268	2.070	3.667	2074
BR-116-8	116BPR2793	Sul-Norte	17,4	3.252	2.065	3.646	2069
BR-376-9	376BPR0480	Norte-Sul	30,1	3.154	2.043	3.532	2047
BR-376-9	376BPR0480	Sul-Norte	30,1	3.252	2.046	3.544	2049
BR-277-10	277BPR0033	Leste-Oeste	27,4	3302	2.014	3.598	2017
BR-277-10	277BPR0033	Oeste-Leste	27,4	3302	2.014	3.598	2017
BR-277-11	277BPR0033	Leste-Oeste	6,9	1973	1.996	2.276	2017
BR-277-11	277BPR0033	Oeste-Leste	6,9	1973	1.996	2.276	2001
BR-277-12	277BPR0033	Leste-Oeste	7,3	2149	1.999	2.301	2000
BR-277-12	277BPR0033	Oeste-Leste	7,3	2.149	1999	2.301	2000
BR-277-13	277BPR0030	Leste-Oeste	5,2	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-13	277BPR0030	Oeste-Leste	5,2	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-14	277BPR0025	Leste-Oeste	13,9	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-14	277BPR0025	Oeste-Leste	13,9	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-15	277BPR0020	Leste-Oeste	3,4	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-15	277BPR0020	Oeste-Leste	3,4	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-16	277BPR0015	Leste-Oeste	1,8	3.067	2039	3.527	2044
BR-277-16	277BPR0015	Oeste-Leste	1,8	3.143	2043	3.610	2048
PR-407-17		Norte-Sul	3,5	3.297	2065	3.704	2069
PR-407-17		Sul-Norte	3,5	3.144	2062	3.528	2066
PR-407-18	-	Norte-Sul	14,5	867	2019	1.595	2040
PR-407-18	-	Sul-Norte	14,5	841	2016	1.534	2037

Tabela 198 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Vale salientar que os níveis de serviço englobam um intervalo de Volumes 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 projetado. Ademais, as taxas de crescimento utilizadas para estimar o volume e o respectivo ano em que os níveis de serviço D e E serão alcançados encontram-se descritas na seção 3.3.1.

A Tabela 199 exibe a capacidade das vias do entorno portuário, considerando o cenário otimista para o ano de 2045, que representa o cenário mais crítico para o tráfego viário, ou seja, aquele em que há previsão de maior demanda de veículos e, por consequência, a capacidade da rodovia é atingida mais cedo.

Rodovia-segmento	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	277BPR0010	Norte-Sul	4,7	778	2023	1.551	2047
BR-277 - Av. Senador Atílio Fontana	277BPR0010	Sul-Norte	4,7	818	2021	1.573	2044
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-1	-	Oeste-Leste	1,3	1.996	2032	2.364	2038
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-1	-	Leste-Oeste	1,3	2.487	2030	2.936	2036
Av. Ayrton Senna da Silva-2	-	Oeste-Leste	1,9	2.575	2024	3.130	2031
Av. Ayrton Senna da Silva-2	-	Leste-Oeste	1,9	2.302	2038	2.712	2044

Tabela 199 – Capacidade por trecho das vias em estudo: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Salienta-se que o nível de serviço 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, posto que, nesse nível de serviço, apesar do início de uma situação de instabilidade, não ocorrem paradas. Conforme Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais do DNIT (1999), o nível de serviço D é recomendado como limitante no dimensionamento de projetos rodoviários de vias ainda não implantadas.

No nível de serviço E, as velocidades são baixas e as paradas são frequentes. Segundo HCM (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. Tratam-se, portanto, de níveis de serviço não desejáveis.

Com relação às interseções analisadas, por meio do método de fluxo interrompido do HCM, que considera diferentes critérios para a definição do LOS conforme o tipo de interseção, como quantidade de movimentos nas seções, tempos de atrasos nas vias secundárias e conversões à esquerda da via principal. Pondera-se que, conforme exposto na seção de acessos rodoviários da situação atual do porto (2.1.4.1), em todas as interseções averiguadas há ao menos uma via que já opera acima da capacidade rodoviária (LOS F).

Nesse sentido, a via principal (Av. Ayrton Senna da Silva), quando avaliada na interseção 3, apresentou resultados indicando que sua capacidade operacional já foi atingida (LOS F). Nas demais interseções analisadas, que contemplam essa mesma via principal, foram obtidos melhores níveis de serviço. No entanto, para as vias secundárias que compõe as intercessões, também foram obtidos LOS F na maior parte das aproximações. Dessa forma, as condições geométricas das interseções analisadas aliadas à alta perspectiva de demanda de tráfego convergem para uma situação em que a sistematização de cálculo não processa um volume de tráfego (por hora) correspondente aos níveis de serviço D e E.

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 de Paranaguá e Antonina. Portanto, foi possível compreender o número de veículos por hora que cada portaria de acesso ao Porto de Paranaguá consegue atender sem ocasionar filas no acesso ao Complexo Portuário (Tabela 200).

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 veículo, em função de os tempos de processo poderem variar e, consequentemente, influenciarem diretamente na capacidade de recepção.

Destaca-se, novamente, que a análise foi realizada para os recintos que disponibilizaram seus dados por meio dos questionários.

Portaria	Quantidade de *gates*		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
APPA 205	2	2	40	40	40	04	180	180	180	180
Silão APPA	3	2	40	-	40	-	270	-	180	-
CBL | InterAlli	1	1	300	30	180	30	12	120	20	120
Louis Dreyfus	1	1	480	480	480	480	8	8	8	8
TCP – Principal	4[1]	3	90	-	72	-	160	-	150	-
TCP – AZ	1	1	120	-	180	-	30	-	20	-
TCP – Bitrem	1[2]	-	90	-	72	-	40	-	50	-
Cargill (caminhões)	2	1	300	-	300	-	24	-	12	-
Cargill (carros)	1[2]	-	-	300	-	300	-	12	-	12
Cotriguaçu (caminhões)	1	1	48	-	48	-	75	-	75	-
Cotriguaçu (carros)	1	1	-	48	-	48	-	75	-	75
Bunge 411	1[2]	-	300	30	120	30	12	120	30	120
Bunge 412 A	1[2]	-	300	30	120	30	12	120	30	120
Bunge 412 C	1[2]	-	300	30	120	30	12	120	30	120
Bunge 412 D	1[2]	-	300	30	120	30	12	120	30	120
Pasa 1	1[2]	-	90	30	90	30	40	120	40	120
Pasa 3	2	2	90	30	90	30	80	240	80	240
Tepaguá	1	1	90	90	30	30	40	40	120	120
TUP Cattalini CT-1	2[2]	-	180	-	180	-	40	-	40	-
Terminal Ponta do Félix	1	1	60	60	60	60	60	60	60	60

[1] 3 de entrada e 1 reversível
[2] reversível(is)

Tabela 200 – Capacidade de processamento das portarias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

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 à demanda e à capacidade dos segmentos em estudo, com o objetivo de identificar potenciais gargalos capazes de impactar na logística portuária.

A Tabela 201 apresenta a comparação entre o Volume de Hora Pico (VHP) estimado para os segmentos da hinterlândia, considerando o cenário futuro, ano de 2045, e o VHP máximo correspondente ao LOS D e ao LOS E, que consiste no VHP mais próximo da capacidade da via, bem como a indicação do ano em que se estima que o limite desses níveis de serviço seja alcançado. A posição geográfica dos segmentos de rodovia estudados está representada na Figura 133.



Figura 133 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Segmentos na hinterlândia				Demanda	Capacidade			
Rodovia-segmento	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (2045)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
BR-116-1	116BPR2730	Norte-Sul	17,1	1.522	2.610	2065	2.925	2069
BR-116-1	116BPR2730	Sul-Norte	17,1	1.522	2.622	2065	2.908	2069
BR-116-2	116BPR2740	Norte-Sul	11,8	1.522	3.154	2072	3.515	2076
BR-116-2	116BPR2740	Sul-Norte	11,8	1.522	3.174	2072	3.541	2076
BR-116-3	116BPR2750	Norte-Sul	19	1.522	3.154	2072	3.515	2076
BR-116-3	116BPR2750	Sul-Norte	19	1.522	3.174	2072	3.541	2076

Segmentos na hinterlândia				Demanda	Capacidade			
BR-116-4	116BPR2755	Norte-Sul	6,8	1.522	3.154	2072	3.515	2076
BR-116-4	116BPR2755	Sul-Norte	6,8	1.522	3.174	2072	3.541	2076
BR-116-5	116BPR2760	Norte-Sul	9,5	4.611	3.656	2037	3.989	2040
BR-116-5	116BPR2760	Sul-Norte	9,5	5.667	3.458	2028	3.885	2032
BR-116-6	116BPR2770	Leste-Oeste	12,8	4.611	3.656	2037	3.989	2040
BR-116-6	116BPR2770	Oeste-Leste	12,8	5.667	3.458	2028	3.773	2031
BR-116-7	116BPR2790	Norte-Sul	8,9	4.611	3.351	2034	3.874	2039
BR-116-7	116BPR2790	Sul-Norte	8,9	5.667	3.263	2026	3.665	2030
BR-116-8	116BPR2793	Norte-Sul	17,4	1.593	3.268	2070	3.667	2074
BR-116-8	116BPR2793	Sul-Norte	17,4	1.836	3.252	2065	3.646	2069
BR-376-9	376BPR0480	Norte-Sul	30,1	3.337	3.154	2043	3.532	2047
BR-376-9	376BPR0480	Sul-Norte	30,1	3.160	3.252	2046	3.544	2049
BR-277-10	277BPR0033	Leste-Oeste	27,4	8.039	3.302	2014	3.598	2017
BR-277-10	277BPR0033	Oeste-Leste	27,4	8.039	3.302	2014	3.598	2017
BR-277-11	277BPR0033	Leste-Oeste	6,9	8.039	1.973	1996	2.276	2017
BR-277-11	277BPR0033	Oeste-Leste	6,9	8.039	1.973	1996	2.276	2001
BR-277-12	277BPR0033	Leste-Oeste	7,3	8.039	2.149	1999	2.301	2000
BR-277-12	277BPR0033	Oeste-Leste	7,3	8.039	2149	1999	2.301	2000
BR-277-13	277BPR0030	Leste-Oeste	5,2	3.627	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-13	277BPR0030	Oeste-Leste	5,2	3.322	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-14	277BPR0025	Leste-Oeste	13,9	3.627	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-14	277BPR0025	Oeste-Leste	13,9	3.322	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-15	277BPR0020	Leste-Oeste	3,4	3.627	3.335	2042	3.628	2045
BR-277-15	277BPR0020	Oeste-Leste	3,4	3.322	3.415	2046	3.712	2049
BR-277-16	277BPR0015	Leste-Oeste	1,8	3.627	3.067	2039	3.527	2044
BR-277-16	277BPR0015	Oeste-Leste	1,8	3.322	3.143	2043	3.610	2048
PR-407-17		Norte-Sul	3,5	1.844	3.297	2065	3.704	2069
PR-407-17		Sul-Norte	3,5	1.930	3.144	2062	3.528	2066
PR-407-18	-	Norte-Sul	14,5	1.844	867	2019	1595	2040
PR-407-18	-	Sul-Norte	14,5	1.930	841	2016	1534	2037

Tabela 201 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia
Elaboração: LabTrans (2016)

A Figura 134 apresenta os níveis de serviço para os segmentos da hinterlândia, considerando o horizonte temporal de análise, ano de 2045.

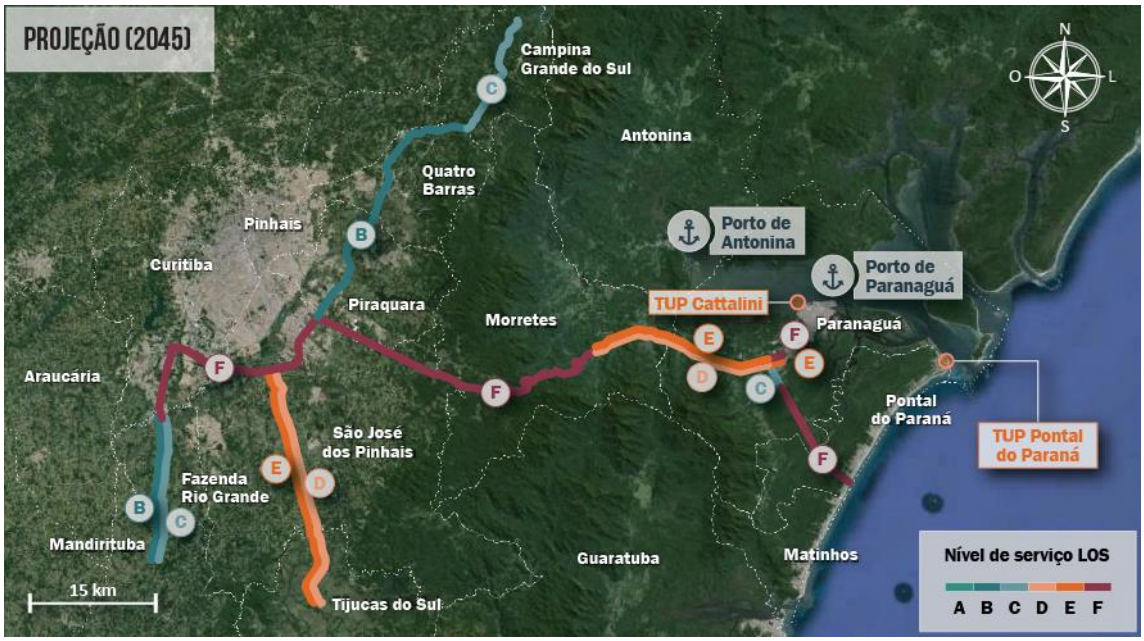


Figura 134 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com a perspectiva de crescimento do volume de tráfego para 2045, é possível perceber situações distintas para os diferentes segmentos de rodovia estudados. No caso da rodovia BR-116, os segmentos mais afastados da malha urbana de Curitiba, especificamente identificados pela numeração 1, 2, 3, 4 e 8, contam com expectativa de operar com volume abaixo de suas capacidades; por outro lado, os segmentos de 5 a 7 apresentam situação mais preocupante, pois possuem maior influência do tráfego urbano, uma vez que compõem parte do contorno viário da cidade de Curitiba.

Ainda com relação à BR-116, salienta-se que os seguimentos BR-116-5 e BR-116-6 também fazem parte da BR-277, sendo que o segmento 6 é concomitante, ainda, com a BR-376, pois se tratam de vias coincidentes, evidenciando grande volume de veículos estimado na demanda de tráfego para esses segmentos. Assim, a previsão é de que operem em LOS F ainda antes do ano de 2045, o que corresponde à situação crítica de congestionamento, em que a demanda excede a capacidade. Além disso, o segmento 277-16, mais próximo ao entorno do Porto de Paranaguá, também apresentou situação mais preocupante, com LOS F, no sentido Leste-Oeste.

A rodovia BR-376 irá operar próximo de sua capacidade, com melhores condições no sentido Sul-Norte. Na BR-277, os segmentos mais próximos da região urbanizada de Curitiba e da Serra do Mar possuem previsão de operar com LOS F, para os demais segmentos a expectativa é que operem próximo da capacidade, mas ainda com condições aceitáveis de trafegabilidade no sentido Oeste-Leste.

O trecho duplicado da PR-407, referente ao segmento 15, apresenta boas condições de trafegabilidade e há perspectiva de mantê-las, sendo que ele deverá operar abaixo de sua capacidade somente após 2045; já para o segmento 16 da mesma rodovia, com faixa do tipo simples (não duplicada), a previsão é de que no ano de 2045 ela opere em LOS F, caso não sejam realizadas intervenções em sua infraestrutura.

Com relação aos trechos do entorno portuário, é válido destacar que eles sofrem maior influência da movimentação das cargas nos terminais portuários, de maneira que, na projeção da demanda de veículos pesados, foram considerados os cenários de projeção de demanda de cargas.

A Tabela 202 exibe a projeção de demanda de tráfego para os cenários pessimista, tendencial e otimista, bem como a comparação desses volumes com a capacidade rodoviária dos trechos do entorno portuário. A capacidade dos segmentos considera o cenário otimista, pois este, frente aos demais cenários, refere-se ao volume que, se concretizado, comprometerá a capacidade da rodovia primeiramente. Portanto, o ano corresponde ao alcance do LOS D e E dos cenários pessimista e tendencial será posterior ao ano descrito na Tabela 202, referente à situação mais crítica.

Segmentos entorno			Demanda			Capacidade			
Rodovia	Extensão	Sentido	VHP pessimista (2045)	VHP tendencial (2045)	VHP otimista (2045)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
BR-277 - Av. Sen. Atílio Fontana	4,7	Norte - Sul	1.396	1.431	1.464	778	2023	1.551	2047
BR-277 - Av. Sen. Atílio Fontana	4,7	Sul - norte	1.518	1.569	1.618	818	2021	1.573	2044
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-1	1,29	Oeste-Leste	2.653	2.768	2.880	1.996	2032	2.364	2038
Av. BR-277 - Ayrton Senna da Silva-1	1,29	Leste-Oeste	3.369	3.571	3.767	2.487	2030	2.936	2036
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-2	1,93	Oeste-Leste	4.207	4.421	4.630	2.575	2024	3.130	2031
BR-277 - Av. Ayrton Senna da Silva-2	1,93	Leste-Oeste	2.434	2.613	2.787	2.302	2038	2.712	2044

Tabela 202 – Comparação demanda *vs.* capacidade: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Verifica-se que, futuramente, para a maior parte dos segmentos analisados no entorno portuário, será necessária alguma intervenção em infraestrutura, posto que a demanda prevista, mesmo que para o cenário pessimista de movimentação de cargas, tende a ultrapassar o LOS D. Essa circunstância aponta que os acessos rodoviários do entorno portuário podem representar gargalos para o acesso de cargas a serem movimentadas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, prejudicando também a mobilidade do município.

A análise do nível de serviço para o fluxo interrompido indica que, para as interseções, essa situação é ainda mais grave. Em 2045, a projeção de demanda de tráfego foi identificada como sendo maior que a capacidade operacional de todas as interseções estudadas, nos três cenários projetados. Nesse sentido, a Figura 135, a Figura 136, a Figura 137 e a Figura 138, a seguir, apresentam o LOS estimado para os movimentos dessas interseções nos cenários otimista, tendencial e pessimista, considerando, respectivamente, a interseção 1, a interseção 2, a interseção 3 e a interseção 4.

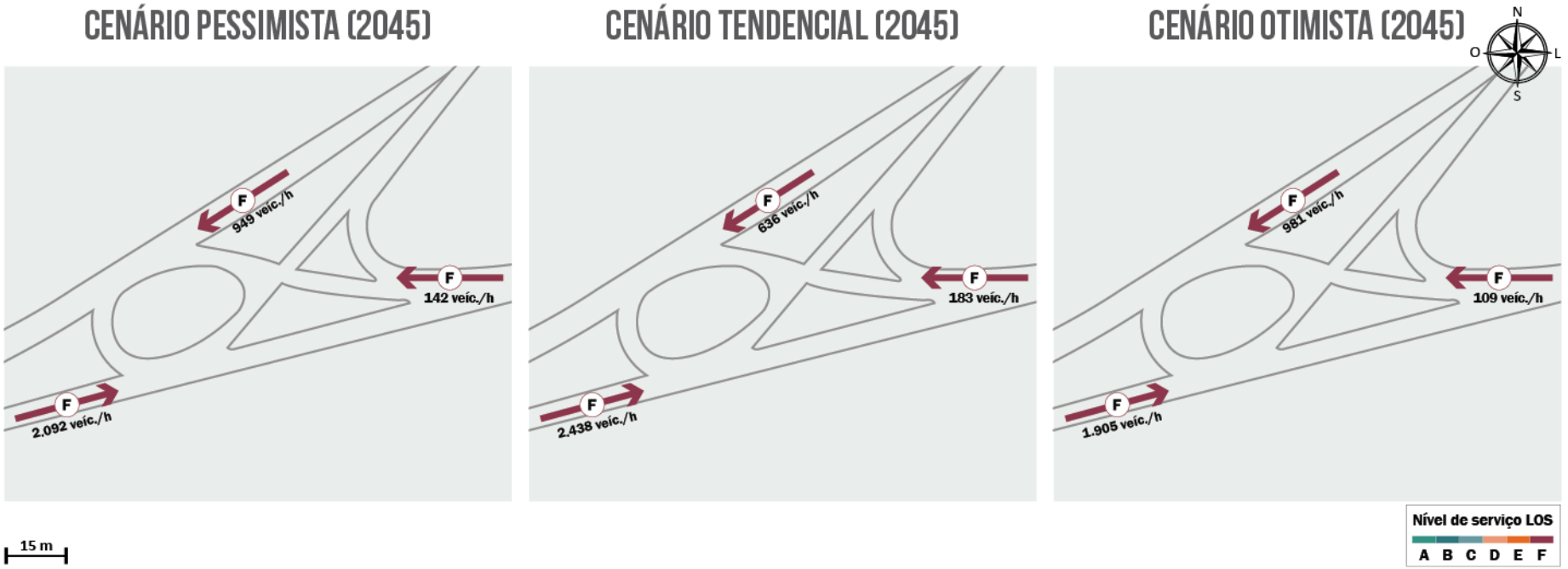


Figura 135 – Níveis de serviço nas seções da interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Verifica-se que o volume de veículos que conseguem utilizar as seções varia de acordo com os cenários, podendo aumentar ou diminuir. Essa variação ocorre em virtude da tendência de que quanto maior a expectativa de demanda (cenário otimista) menos veículos conseguem ter acesso às seções que compõem a interseção. Tal fato ocorre em função de que a interseção estará operando com LOS F, ocorrendo congestionamentos, o que impede que um maior número de veículos consiga ter acesso a determinadas aproximações dessa interseção.

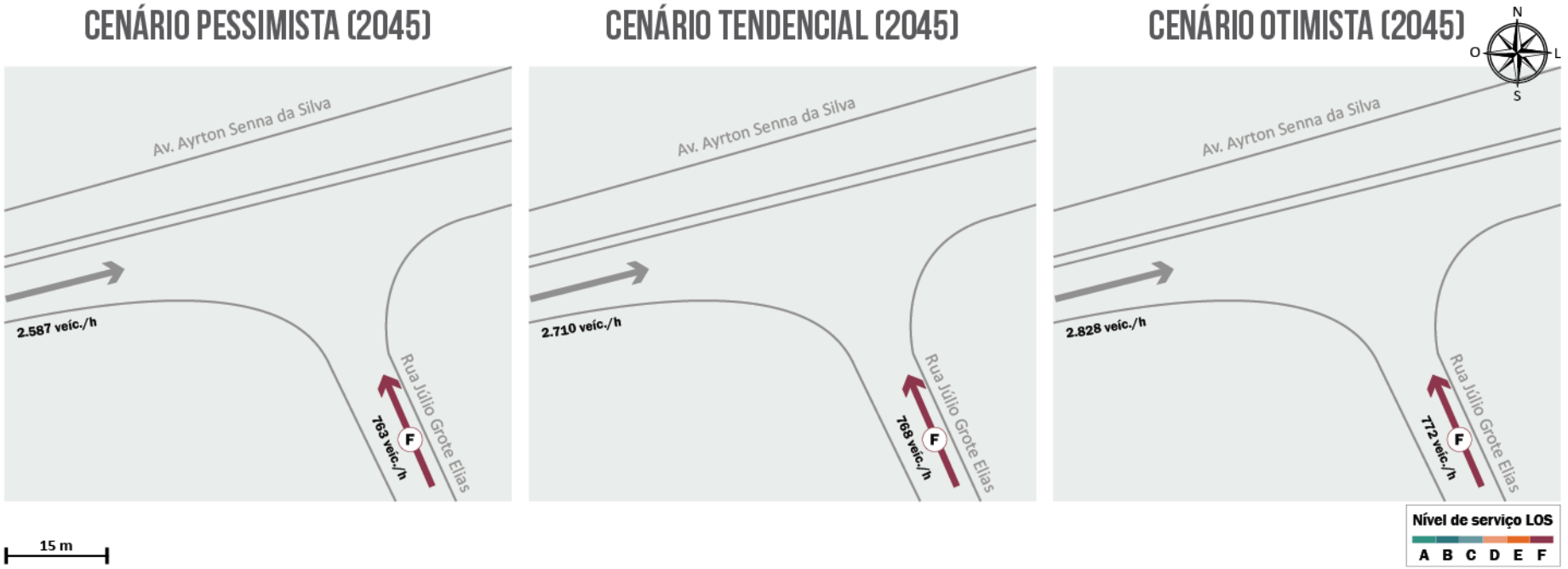


Figura 136 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No caso da interseção 2, a forma de cálculo não utilizou o microssimulador de tráfego, sendo assim, mesmo com LOS F já sendo atingido, o volume exibido na Figura 136 representa o volume projetado para a hora de pico em cada aproximação. Contudo, quanto maior o volume de veículos maiores serão as filas.

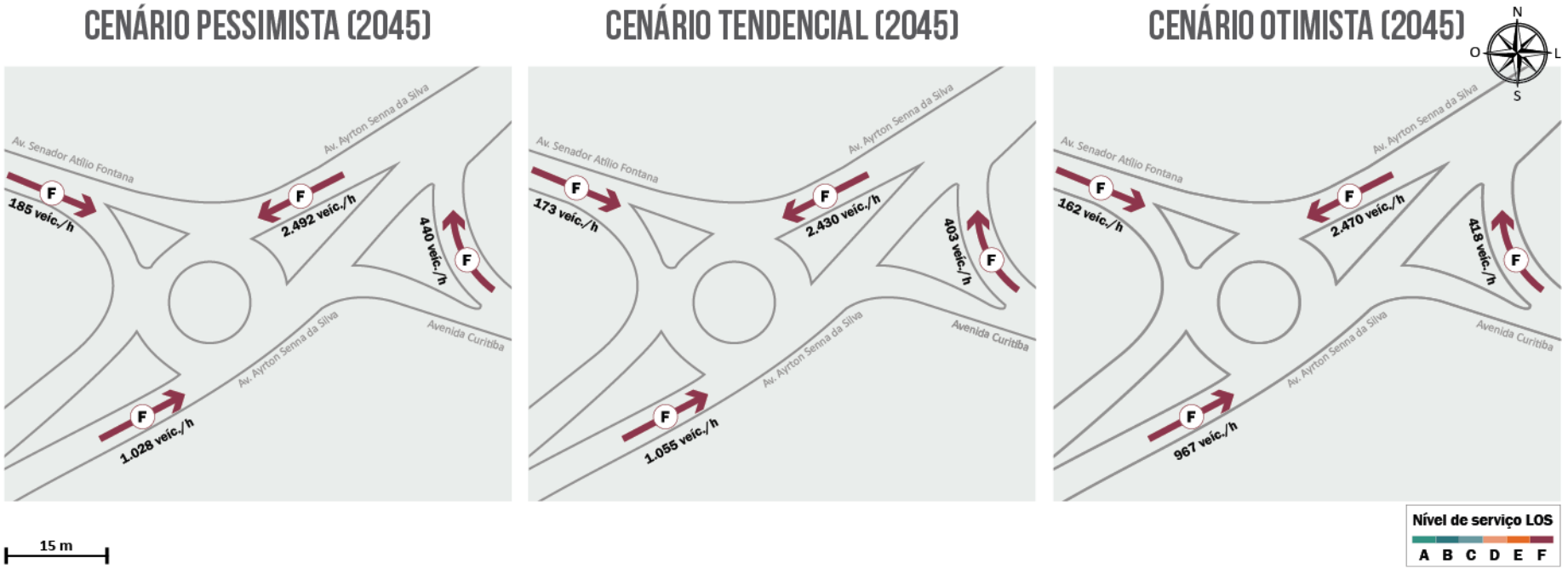


Figura 137 – Níveis de serviço nas seções da interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Assim como na interseção 1, observa-se uma variação no volume de veículos para cada cenário, as quais sofrem influencias de congestionamentos, que dificultam o acesso de veículos à rotatória. Uma vez que as análises das interseções 1 e 3 fizeram uso de microssimulação de tráfego, os volumes apresentados nas aproximações dessa interseção correspondem apenas ao volume que ela consegue processar, dadas as condições de já operar em congestionamento.

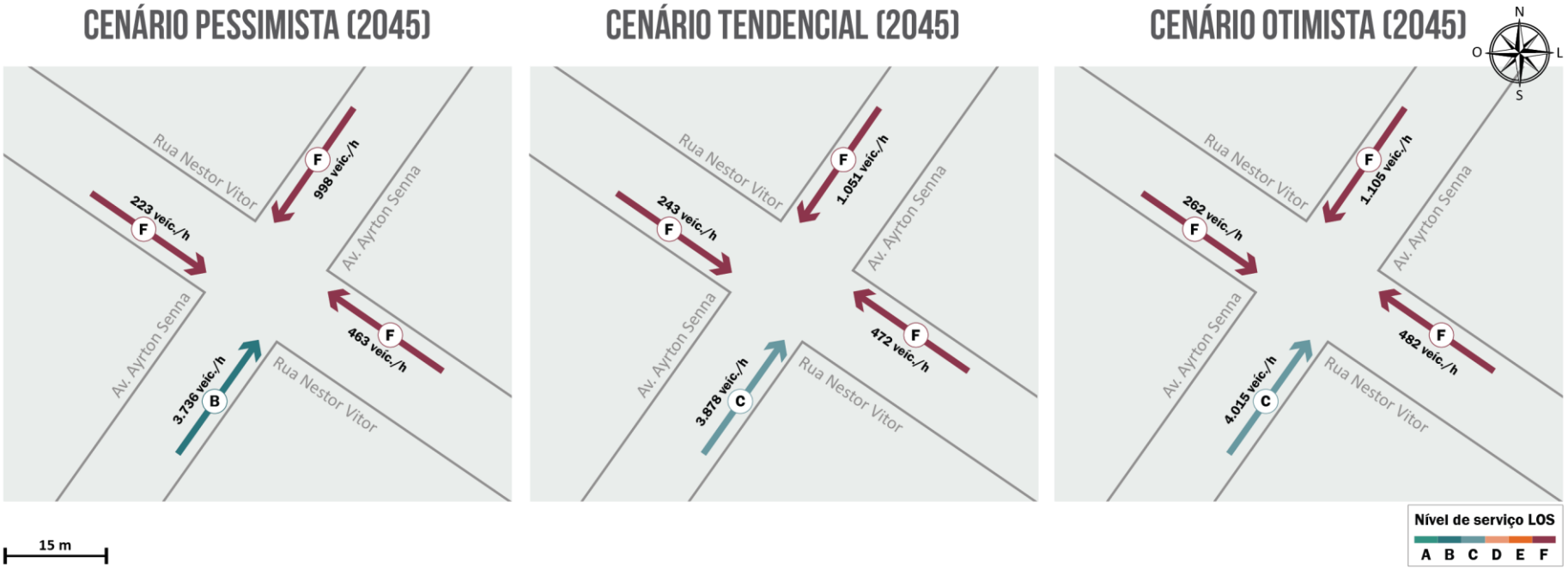


Figura 138 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 4
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Na interseção 4, apenas a Av. Ayrton Senna, no sentido do Porto de Paranaguá, não apresenta situação de congestionamento, mesmo no cenário otimista. Contudo, para as demais seções, é verificada uma situação crítica, em que ocorre formação de filas na hora de pico.

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, é usado para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

A técnica de simulação possibilita a criação de um modelo do porto, 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 do porto, diferentes cenários podem ser simulados e a formação de filas poderá 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 do porto 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 do porto durante um considerável período de tempo. Assim, dependendo da relação entre a demanda de veículos e os recursos de infraestrutura do porto, 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 do porto; 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 do porto, 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 de seu entorno.

À luz do exposto e utilizando como *input* os processos envolvidos na movimentação de veículos no entorno do Porto, os momentos de chegadas dos veículos, a quantidade de *gates*, bem como a duração dos processos em suas operações, os três cenários foram simulados.

O Gráfico 154, o Gráfico 155 e o Gráfico 156 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os cenários pessimista, tendencial e otimista para o ano de 2045. As simulações indicam a formação de filas ao longo de três dias consecutivos e refletem o aumento no volume de cargas previstos para o Complexo Portuário, sobretudo nas portarias dos terminais que utilizam o modal rodoviário para a movimentação de grãos, automóveis e contêineres. Tais filas, em alguns terminais, tendem a se acumular de um dia para o outro, conforme apontam os gráficos, pois a portaria não possui capacidade para atender toda a demanda futura com a quantidade de *gates* que possui e o tempo de processamento despendido em cada um deles.

A portaria principal do TCP, que no cenário atual apresenta filas de, aproximadamente, cinco veículos, reflete bem o crescimento das filas ocasionadas pelo aumento da demanda de contêineres e automóveis no terminal. Nesta portaria, no cenário pessimista, as simulações de tráfego indicaram cerca de sete veículos aguardando na fila (Gráfico 154), ao passo que, no cenário tendencial, esse volume aumenta consideravelmente para cerca de 30 veículos (Gráfico

155) e chega ao pico de quase 70 veículos considerando-se o cenário otimista (Gráfico 156). Mesmo dispondo de uma boa infraestrutura de recepção de veículos, com sete *gates*, se a situação otimista se concretizar, espera-se que o movimento intenso do TCP gere conflito na Avenida Portuária, local onde o tráfego diário de veículos que acessam os terminais próximos será intenso.

A Portaria APPA 205, no cenário atual, apresentava filas de quase cinco veículos e, embora a movimentação tenda a um crescimento elevado, as filas diminuem em todos os cenários futuros simulados, visto que está previsto para o ano de 2016 a finalização da reforma de duas portarias por onde o fluxo do pátio público deve se diluir. Assim, essa iniciativa da APPA contribuirá para mitigar as filas que poderiam existir caso essas obras não fossem executadas, em função do aumento considerável no volume de cargas e, consequentemente, na quantidade de caminhões com destino ao Porto de Paranaguá.

É importante destacar que, com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia dos terminais portuários do Complexo em estudo, a simulação considera que, em momentos de pico extremo, nos quais as filas ultrapassam 20 veículos, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias, pois considera-se que, nesses casos, o processo é realizado de forma mais ágil e, em alguns momentos, simplificado. Partindo dessa premissa, observa-se que, mesmo com o aumento considerável no volume esperado de caminhões, o número de veículos aguardando nas filas da maioria dos terminais permanece semelhante à situação apresentada anteriormente no cenário atual.

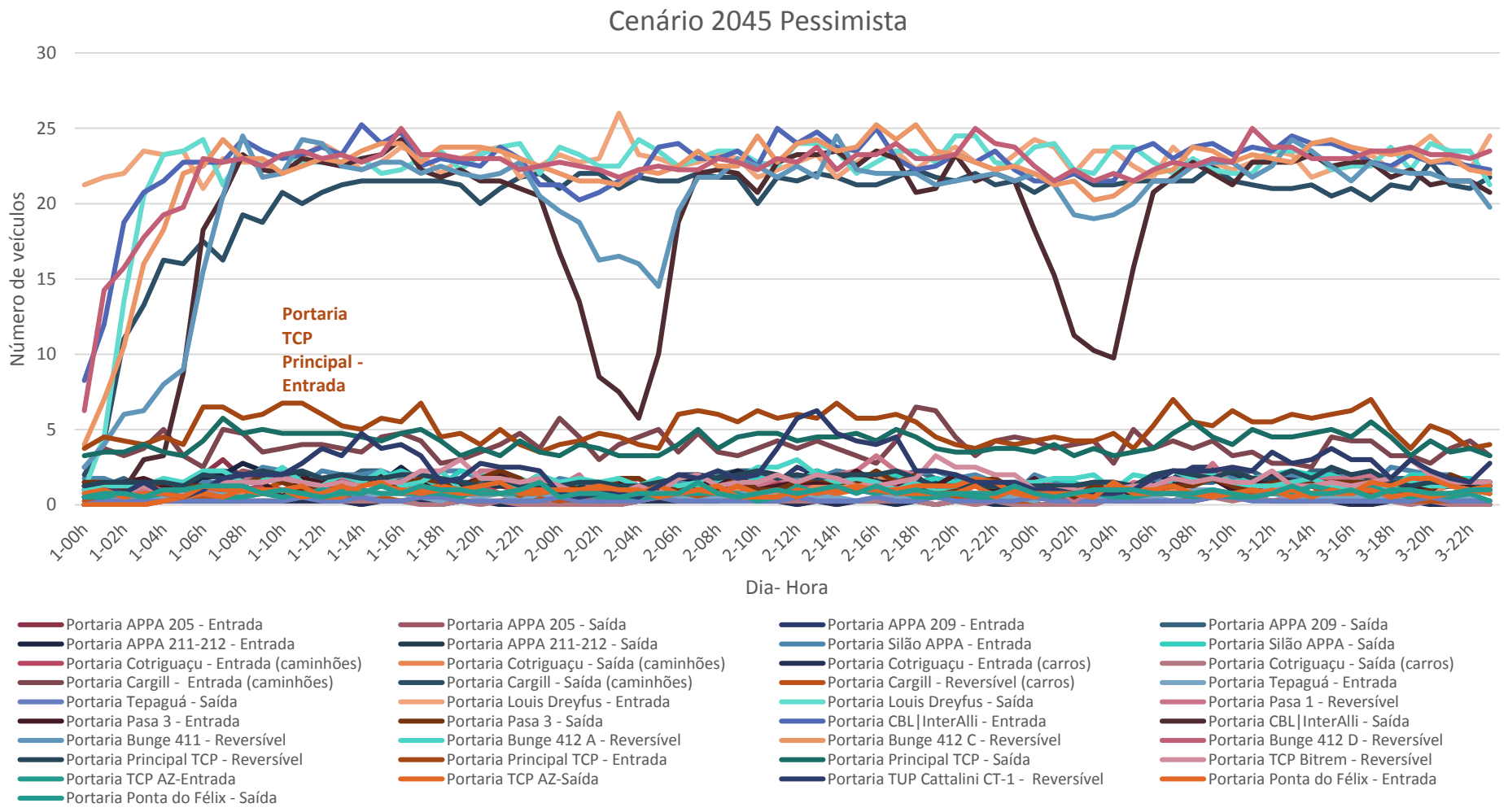


Gráfico 154 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário pessimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

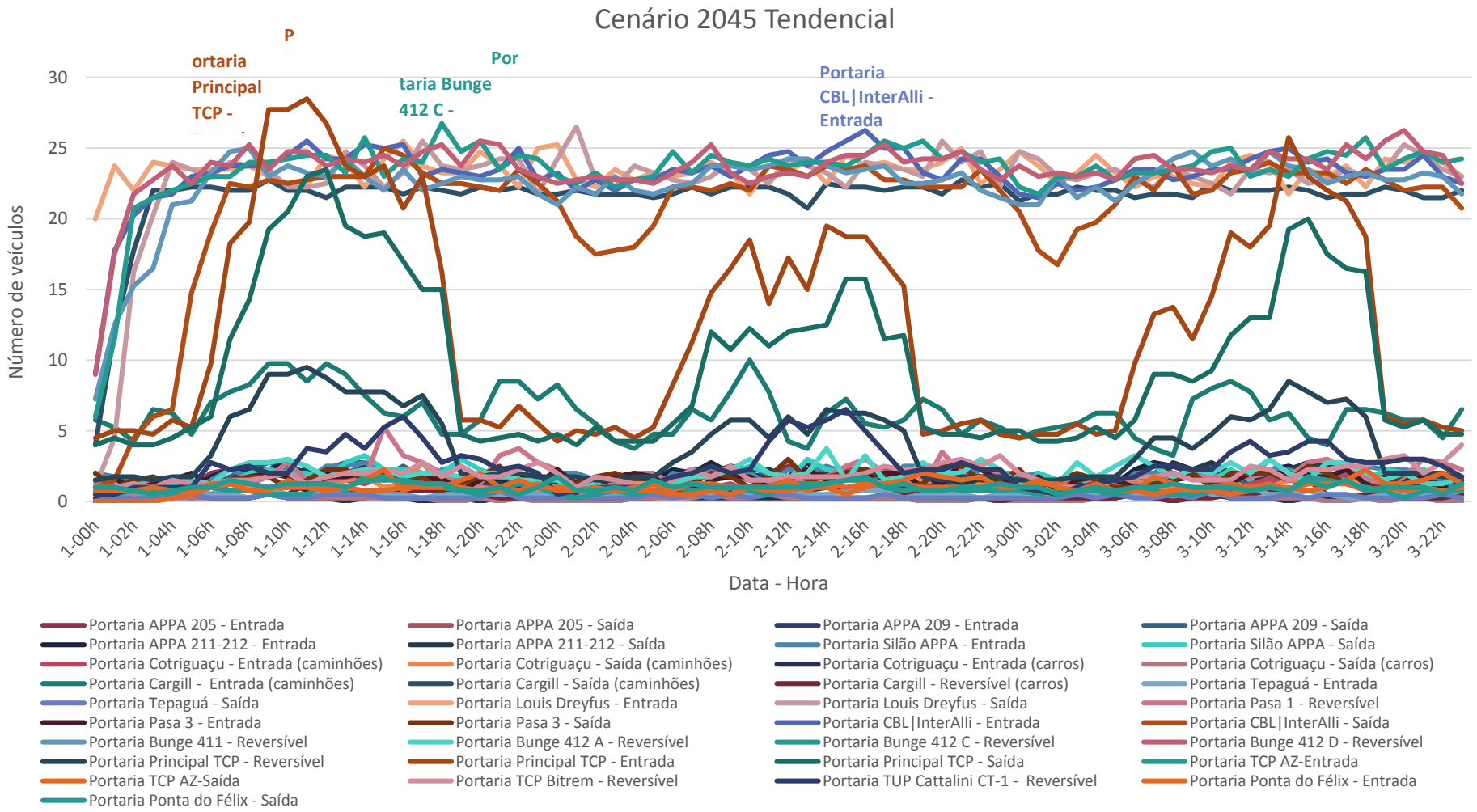


Gráfico 155 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário tendencial para o ano de 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

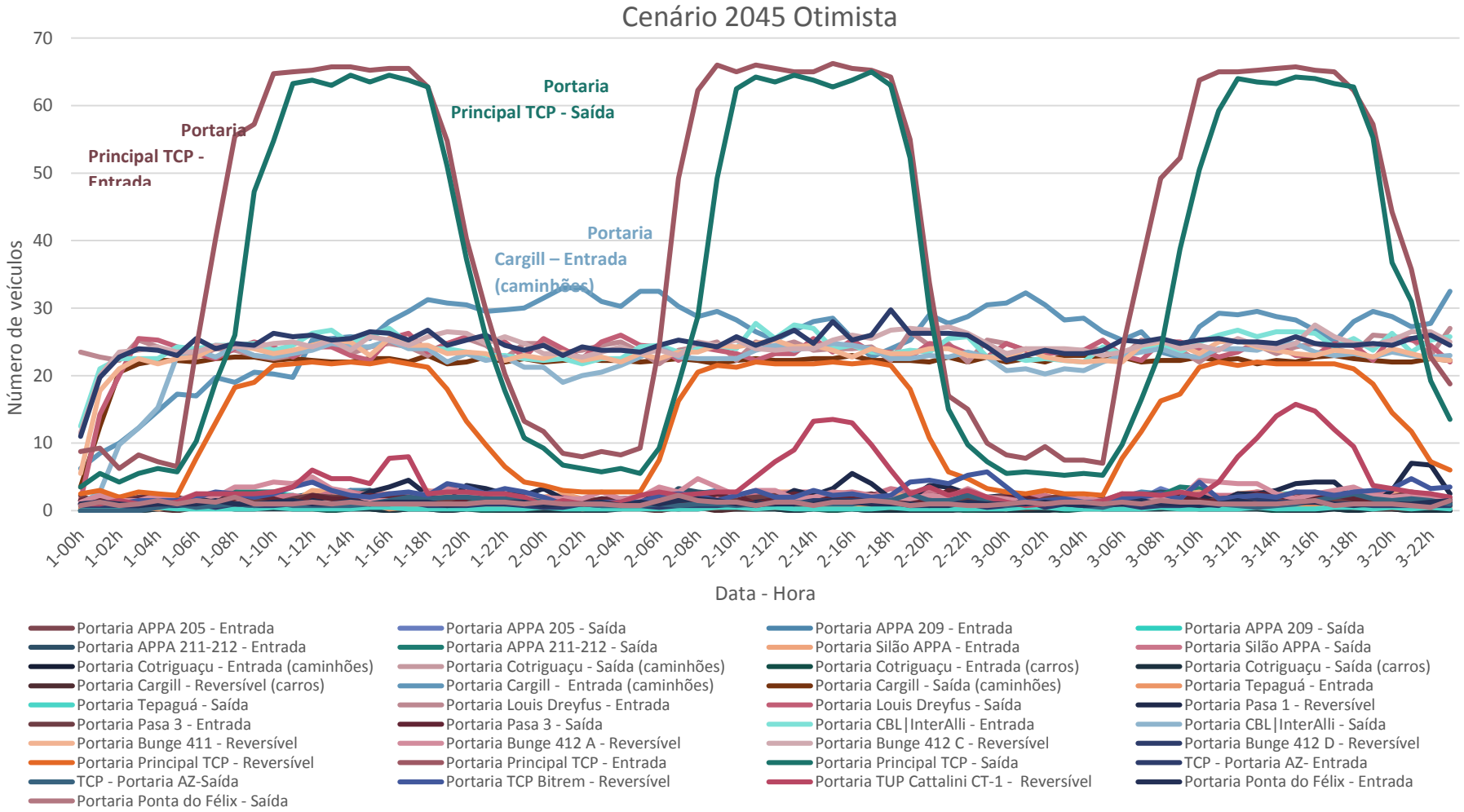


Gráfico 156 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário otimista para o ano de 2045

Fonte: LabTrans/UFSC (2016)

4.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

4.3.2.1. Capacidade do acesso ferroviário

A capacidade de movimentação da ferrovia que dá acesso ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é de 13,4 milhões de toneladas por ano, sendo 12 milhões com destino ao Complexo – sentido descida – e 1,4 milhão no seu sentido oposto – o trecho de subida da via.

Conforme explanado anteriormente, a capacidade da ferrovia é medida em pares de trens por dia, pois o trem realiza dois fluxos, um com destino ao porto e outro com origem no porto, dessa forma, uma viagem ao porto é contabilizada como um par de trem. A Declaração de Rede informa que o segmento entre o pátio de Pinhais e D. Pedro II apresenta uma capacidade instalada de 16,5 pares de trens por dia, conforme a Tabela 203.

Seq	Pátio	Prefixo	Km	Dias Operação	Capacidade	
					Instalada Crescente	Instalada Decrescente
1	D Pedro II	LDP	2,3	365	24,6	24,6
2	km 5	LID	6,6	365	20,5	20,5
3	Alexandra	LAX	16,2	365	20,5	20,5
4	Saquarema	LSQ	24,0	365	19,3	19,3
5	Morretes	LMR	40,8	365	26,0	26,0
6	Eng. Roberto Costa	LOT	44,6	365	24,1	24,1
7	Porto de Cima	LPC	50,8	365	28,1	28,1
8	Eng. Lange	LEL	56,0	365	31,5	31,5
9	**Marumby**	**LMY**	**60,0**	**365**	**16,5**	**16,5**
10	Véu de Noiva	LVN	66,9	365	43,1	43,1
11	Est km 70	LKS	70,0	365	32,3	32,3
12	Banhado	LBH	74,4	365	21,5	21,5
13	Roca Nova	LRN	80,6	365	19,1	19,1
14	Piraquara	LPQ	87,5	365	29,9	29,9
15	Eng. Coral	LUZ	92,9	365	16,8	16,8
16	Pinhais	LNH	102,2	365		

Tabela 203 – Capacidade entre pátios D. Pedro II e Pinhais

Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O segmento entre os pátios Marumby e Véu de Noiva apresenta a capacidade mais restritiva e corresponde a um dos trechos localizados na Serra do Mar.

Além do trecho crítico, outro parâmetro a ser considerado para verificação da capacidade ferroviária é a quantidade de dias de operação no ano. Apesar de a Declaração de Rede informar que a operação ferroviária ocorre durante 365 dias no ano, estudos recentes consideram 270 dias para os produtos com sazonalidade e 330 dias de operação para os demais

produtos. Esses valores são os padrões para os projetos atuais da segunda etapa do Programa de Investimentos em Logística (PIL) e para as ferrovias em construção, como a Ferrovia Norte-Sul (FNS) e Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL).

Assim, utilizando-se 270 dias de operação, por se tratarem de produtos sazonais, segundo informações do SAFF referentes ao volume que foi movimentado no ano de 2015, e da Declaração de Rede com relação à TU média do trem, conclui-se que a movimentação em 2015 foi de 10,95 pares de trens por dia (Tabela 204).

	Movimentação observada	Valores
	Movimentação 2015 (pdt/dia) [a/b/c]	10,95
a	Movimentação 2015 observada (toneladas)	7.980.777
b	Dias operação	270
c	TU/trem	2700

Tabela 204 – Movimentação observada em 2015, em pares de trens por dia
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A partir do estudo de sazonalidade foram identificadas as distribuições de vagões por dia e trens por dia em cada mês de 2015, conforme a Tabela 205, a seguir.

Movimentação do modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina – 2015													
	Natureza de carga	**Jan.**	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Maio**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
TU/mês	Granel Sólido Agrícola	460.014	379.997	479.364	495.865	571.317	621.938	618.022	727.051	712.164	691.447	535.540	635.143
	Contêiner	73.299	81.939	82.601	85.529	82.398	86.625	83.140	88.671	87.012	85.603	67.266	67.173
	Granel Líquido Agrícola	7.327	1.688	6.430	3.976	6.326	7.947	5.645	9.161	6.344	4.598	4.972	4.057
	Carga Geral	3.688	567	1.214	4.896	2.278	545	-	-	-	-	-	-
	Total	544.328	464.191	569.609	590.266	662.319	717.055	706.807	824.883	805.520	781.648	607.778	706.373
TU/dia	Granel Sólido Agrícola	20.445	16.889	21.305	22.038	25.392	27.642	27.468	32.313	31.652	30.731	23.802	28.229
	Contêiner	3.258	3.642	3.671	3.801	3.662	3.850	3.695	3.941	3.867	3.805	2.990	2.985
	Granel Líquido Agrícola	326	75	286	177	281	353	251	407	282	204	221	180
	Carga Geral	164	25	54	218	101	24	-	-	-	-	-	-
	Total	24.192	20.631	25.316	26.234	29.436	31.869	31.414	36.661	35.801	34.740	27.012	31.394
Vagões/dia	Granel Sólido Agrícola	341	281	355	367	423	461	458	539	528	512	397	470
	Contêiner	54	61	61	63	61	64	62	66	64	63	50	50
	Granel Líquido Agrícola	5	1	5	3	5	6	4	7	5	3	4	3
	Carga Geral	3	-	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-
	Total	403	344	422	437	491	531	524	611	597	579	450	523
Trens/dia	Granel Sólido Agrícola	7,57	6,26	7,89	8,16	9,40	10,24	10,17	11,97	11,72	11,38	8,82	10,46
	Contêiner	1,21	1,35	1,36	1,41	1,36	1,43	1,37	1,46	1,43	1,41	1,11	1,11
	Granel Líquido Agrícola	0,12	0,03	0,11	0,07	0,10	0,13	0,09	0,15	0,10	0,08	0,08	0,07
	Carga Geral	0,06	0,01	0,02	0,08	0,04	0,01	-	-	-	-	-	-
	Total	8,96	7,64	9,38	9,72	10,90	11,80	11,63	13,58	13,26	12,87	10,00	11,63

Tabela 205 – Movimentação mensal em 2015, em pares de trens por dia

Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Ao analisar o Gráfico 157, observa-se que, por conta da safra de açúcar e grãos, o mês de agosto é considerado crítico, demandando quase cinco pares de trens por dia a mais em comparação com o mês de fevereiro, que tem a menor movimentação.

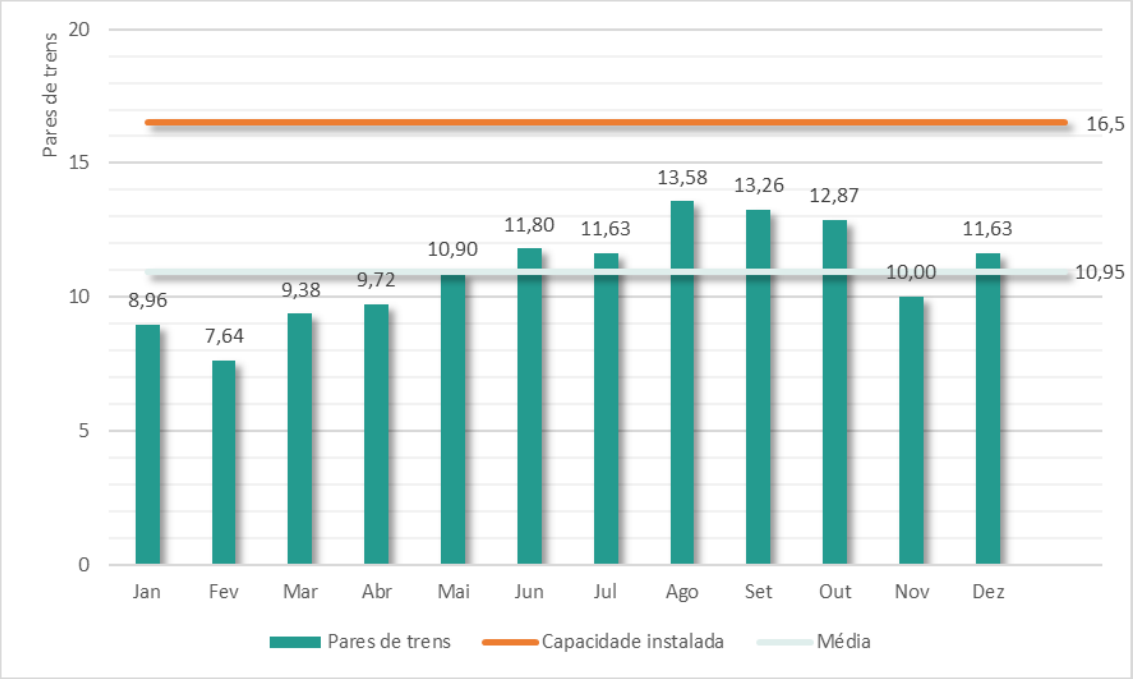


Gráfico 157 - Comparativo entre pares de trens movimentados vs. capacidade instalada
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para definir a capacidade do segmento ferroviário, em toneladas, utilizou-se a capacidade instalada de 16,5 pares de trens, a TU/trem e os dias de operação por ano, conforme a Tabela 206.

Capacidade 2015 (ton) [a x b x c] por sentido		12.028,5
a	TU/trem	2.700
b	Dias operação	270
c	Capacidade instalada informada (pares de trens)	16,5

Tabela 206 – Capacidade de movimentação no ano de 2015, em toneladas
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

É importante destacar que a capacidade apresentada corresponde à movimentação em um único sentido, ou seja, teoricamente, existe uma capacidade de 12 milhões no sentido exportação, e 12 milhões no sentido importação. Entretanto, como existe a Serra do Mar com rampas ascendentes no sentido importação, e não foram disponibilizados dados acerca da capacidade, em toneladas, no sentido da subida da serra, adotou-se 12 milhões no sentido exportação e, para o cálculo do sentido importação, aplicou-se a variação do incremento de capacidade sobre a movimentação atual no sentido importação, conforme Tabela 207.

Capacidade em toneladas sentido importação [d x (1 + c)]		1.379.470
a	Capacidade calculada (pdt/dia)	10,95
b	Capacidade instalada (pdt/dia)	16,5
c	Variação (%) [b/a-1]	50,7
d	Movimentação 2015 (toneladas) – sentido importação	915.263

Tabela 207 – Capacidade de movimentação no ano de 2015, em toneladas – sentido importação
Fonte: Declaração de Rede (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

4.3.2.2. Comparação entre a demanda e a capacidade do acesso ferroviário

Conforme informado anteriormente, foi utilizada 100% da capacidade instalada para o trecho ferroviário. Na Tabela 208 é apresentada a capacidade, em toneladas, por produto e por grupo de produto, para o modal ferroviário em 2045, baseado na capacidade em pares de trens por dia identificados nos estudos de capacidade.

Natureza	Mercadoria	Demanda		Ferrovia	
		2015	2045	2015	2045
Granel Sólido Agrícola		21.449.897	38.241.730	6.927.862	9.676.291
	Soja	8.414.968	15.879.620	1.065.017	1.487.532
	Farelo de soja	5.126.319	7.775.956	1.072.329	1.497.745
	Milho	3.750.409	9.109.846	1.269.253	1.772.792
	Açúcar a granel	3.959.258	4.934.076	3.521.263	4.918.222
	Trigo	198.943	542.231	-	-
Contêiner		5.428.134	10.269.545	971.256	1.356.574
	Contêiner	5.428.134	10.269.545	971.256	1.356.574
Granel Líquido Combustível		976.937	1.664.410	-	-
	Derivados de petróleo	826.292	1.412.039	-	-
	Produtos químicos	47.958	81.002	-	-
	Etanol	102.687	171.369	-	-
Granel Líquido Agrícola		1.054.368	1.707.088	68.471	95.635
	Óleo de soja	1.054.368	1.707.088	68.471	95.635
Carga Geral		539.826	2.272.170	13.188	900.000
	Veículos	127.986	271.676	-	-
	Açúcar em sacaria	411.840	490.658	-	-
	Celulose	-	1.509.836	-	900.000
	Papel	-	-	13.188	-
Outros		358.637	583.082	-	-
	Outros	358.637	583.082	-	-
Total		29.807.799	54.738.024	7.980.777	12.028.500

Tabela 208 – Demanda tendencial *vs.* capacidade (2015-2045) em toneladas – sentido exportação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Para a utilização da capacidade em 2045, foram incluídos os volumes de celulose informados pela Klabin que, com a inauguração da sua fábrica em Ortigueiras, no Paraná,

pretende produzir 1,5 milhão de toneladas de celulose, sendo que parte da produção utilizará a capacidade instalada da ferrovia e o restante transportado por caminhão.

Dessa forma, na análise de demanda, foram alocadas 900 mil toneladas de celulose na ferrovia para 2045 e redistribuído o crescimento da movimentação dos outros produtos igualmente até atingir a capacidade calculada. A participação do papel foi suprimida do cenário futuro pois, como pertence à Klabin, a sua movimentação foi incluída com a celulose.

A avaliação, em percentual, do atendimento ao crescimento da demanda tendencial limitado pela capacidade da ferrovia pode ser visualizada no Gráfico 158.

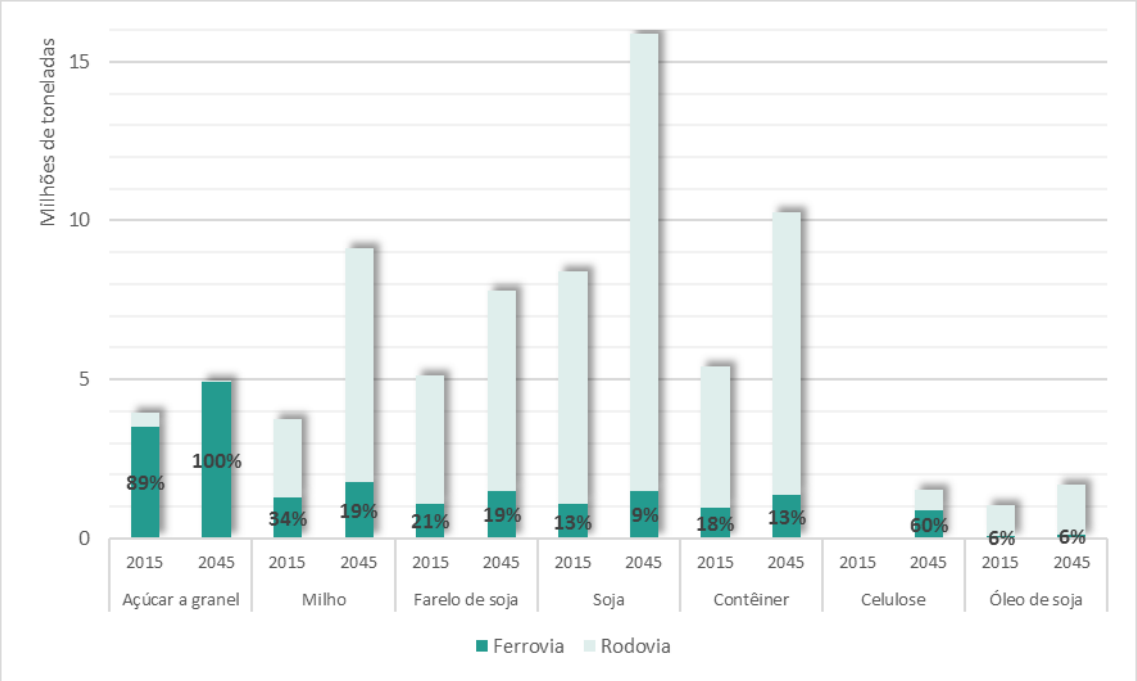


Gráfico 158 – Demanda atual e futura tendencial, por produto, e participação percentual do modal ferroviário no sentido exportação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Apesar de haver um incremento na demanda de todos os produtos, sendo o principal deles a soja, a ferrovia, com exceção do açúcar e da celulose, não ultrapassa os 20% de atendimento à demanda dos produtos analisados. De acordo com a concessionária, caso sejam realizados investimentos na linha, a ferrovia pode dobrar essa capacidade e chegar a 25 milhões de toneladas, ainda assim ficará muito aquém das necessidades de transporte do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.

A participação do modal ferroviário nos demais cenários apresenta-se conforme Gráfico 159, a seguir.

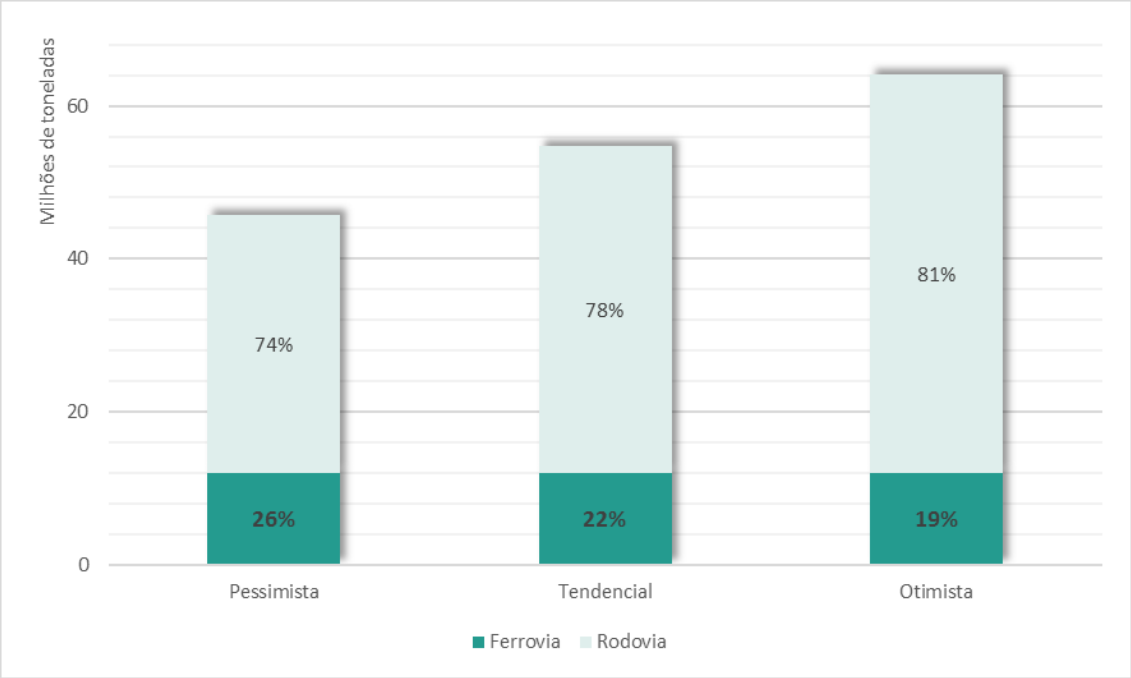


Gráfico 159 – Participação do modal ferroviário no atendimento à demanda 2045 nos diferentes cenários no sentido exportação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Percebe-se que o modal rodoviário acaba absorvendo as variações dos cenários, uma vez que a capacidade da ferrovia permanece a mesma. Os combustíveis apresentam a opção de serem transportados por dutovias, mas o transporte dos demais produtos contribuirá para o aumento substancial da quantidade de caminhões nas proximidades do Complexo Portuário.

No sentido importação, a participação ferroviária na demanda tendencial apresenta-se conforme a Tabela 209.

Natureza	Mercadoria	Demanda		Ferrovia	
		2015	2045	2015	2045
Granel Sólido Mineral		8.114.914	8.302.682	672.252	1.013.208
	Fertilizantes	8.114.914	8.302.682	672.252	1.013.208
Contêiner		3.430.648	6.871.925	142.833	215.276
	Contêiner	3.430.648	6.871.925	142.833	215.276
Granel Líquido Combustível		3.297.800	1.469.829	65.295	98.412
	Derivados de petróleo	3.297.800	1.469.829	65.295	98.412
Granel Líquido Agrícola		66.019	141.501	20.749	31.273
	Trigo	66.019	141.501	20.749	31.273
Carga Geral				14.134	21.303
	Derivados de ferro			14.134	21.303
Total		14.909.381	16.785.937	915.263	1.379.470

Tabela 209 – Demanda tendencial *vs.* capacidade 2015-2045 em toneladas – sentido importação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

No caso dos produtos movimentados no sentido importação, a distribuição da capacidade foi realizada por meio do rateio do incremento entre os produtos. A avaliação, em percentual, do atendimento ao crescimento da demanda tendencial limitado pela capacidade da ferrovia pode ser visualizada no Gráfico 160.

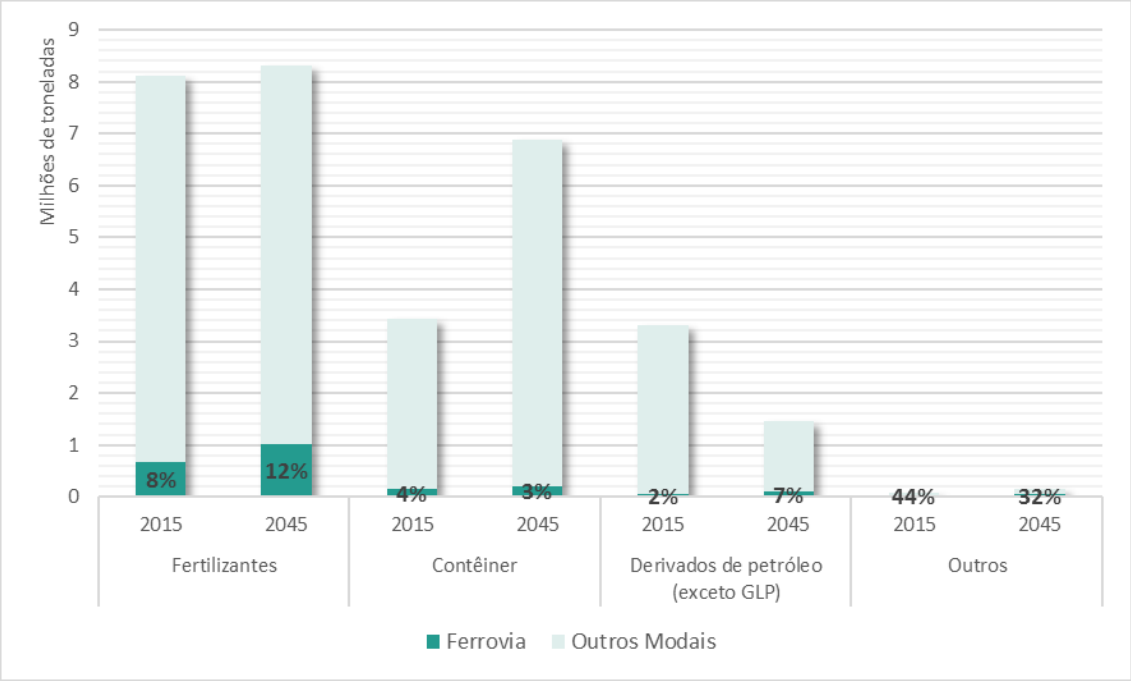


Gráfico 160 – Demanda atual e futura tendencial, por produto, e participação percentual do modal ferroviário no sentido importação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Como mencionado anteriormente, não foram disponibilizadas informações acerca da real capacidade da ferrovia no sentido importação, nem foram fornecidos dados que possibilitassem a realização dos cálculos. De qualquer maneira, o que se percebe é que o transporte ferroviário no sentido importação não é representativo e necessita de estudos e investimentos para que possa atender às demandas de transporte.

A participação do modal ferroviário nos demais cenários apresenta-se conforme Gráfico 161, a seguir.

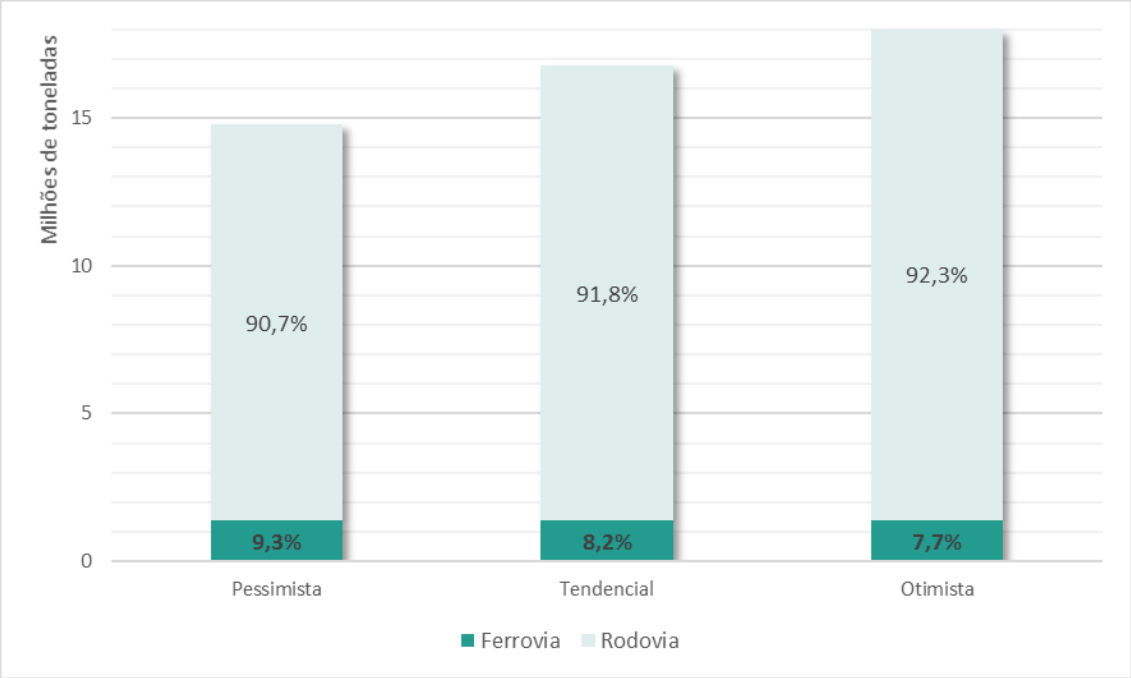


Gráfico 161 – Participação do modal ferroviário no atendimento à demanda 2045 nos diferentes cenários, no sentido importação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A partir da Tabela 209 e do Gráfico 161 é possível verificar que a taxa de utilização da ferrovia no sentido importação aumenta de 6,1% em 2015 para 8,2% em 2045 no cenário tendencial. Na avaliação dos demais cenários futuros também é perceptível a utilização do modal rodoviário absorvendo as variações da demanda.

5. ANÁLISE ESTRATÉGICA – SWOT

Este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, de modo a nortear as ações e os investimentos a serem realizados. A análise abrange todas as áreas temáticas abordadas neste documento, incluindo questões operacionais, de capacidade, acessos, relação porto-cidade, meio ambiente, gestão e expectativas acerca da movimentação de cargas.

A análise SWOT, que também é contemplada neste documento, consiste em identificar os pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) no ambiente interno do porto, e 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 pelo porto. 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 consideração a respeito dos aspectos que beneficiam ou prejudicam a competitividade do Complexo Portuário analisado em relação aos seus concorrentes. Portanto, estão elencadas nesta subseção as forças do Complexo Portuário que o tornam relativamente mais competitivo do que seus concorrentes, bem como suas fraquezas, que refletem os aspectos que prejudicam sua competitividade e se referem aos pontos que necessitam de maior atenção em termos de ações, para que possam ser mitigados.

5.1.1. FORÇAS

- **Característica multipropósito:** o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina é dotado de vários terminais especializados em granéis sólidos, líquidos e contêineres, possuindo infraestrutura para atender às mais diferentes naturezas de carga. Além disso, o trecho de cais compreendido entre os berços 202 e 208 possui destinação operacional que o torna flexível quanto às demandas do mercado e novas demandas emergentes.
- **Relevância na movimentação de granéis vegetais:** o Complexo Portuário em questão é um dos principais movimentadores de granéis sólidos agrícolas do País e destaca-se pelos volumes de soja e milho exportados, além de possuir instalações que permitem agilidade na movimentação dos fluxos de carga, abrangendo recepção, pesagem, ensilagem, expedição e embarque. A movimentação de granéis vegetais apresentou produtividade de 1.054 t/h de operação para a movimentação de soja em período de safra no ano de 2014. A instalação recente de quatro novos carregadores de navios com capacidade nominal de 2 mil t/h dotou o Corredor de Exportação (Corex) de capacidade para atingir produtividades ainda maiores.
- **Referência na movimentação de fertilizantes**: o Complexo Portuário destaca-se na operação de importação de fertilizantes, tanto pelo volume movimentado quanto pelo desempenho das operações. O terminal da Fospar, por exemplo, possui um dos melhores

índices de produtividade do país na operação de fertilizantes, com produtividade de 437 toneladas por hora de operação no ano de 2014.

- **Estrutura para movimentação de graneis líquidos segregada das demais cargas:** o Porto de Paranaguá possui uma área destinada à movimentação exclusiva de graneis líquidos, em forma de píer, localizada fora do cais público, segregada da movimentação das demais cargas, o que reduz riscos de contaminação de outras cargas.
- **Aprofundamento dos berços 202 a 214 para -14m:** O trecho de cais compreendido entre os berços 202 e 214 encontra-se em fase de finalização da obra de reforço de sua estrutura, com cerca de 95% dos serviços executados. Essa remodelação do cais comercial vai reforçar a estrutura existente, permitindo a dragagem de aprofundamento dos berços de atracação para uma profundidade de até 14 metros, além de possibilitar a instalação de equipamentos de cais mais produtivos.
- **Modernização e ampliação do berço 201:** atualmente encontra-se em fase de licitação a modernização dos berços de atracação 201 e 202 do Porto de Paranaguá e a ampliação do berço 201 em 100 metros de cais. Nos berços 201, 202 e 203 atracam apenas dois navios, e com a efetiva ampliação do berço 201 será permitido atracar três navios simultaneamente. Além dessa vantagem, há expectativa do aumento de produtividade do berço 201 proporcionado pela instalação de novos carregadores de navio no local.
- **Condições favoráveis das rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário:** a maior parte dos segmentos rodoviários analisados, atualmente, apresentam boas condições de trafegabilidade no que se refere às condições das vias, com rodovias concessionadas e em bom estado de conservação.
- **Disponibilidade de pátios de triagem para caminhões:** o pátio de triagem da APPA, localizado na entrada da cidade de Paranaguá, constitui uma parada obrigatória para os veículos que transportam granéis sólidos vegetais para o Porto de Paranaguá, de forma a organizar o fluxo de veículos que se destina aos recintos portuários afins. Ademais, outras instalações, como o TUP Cattalini e os Terminais Pasa e Cotriguaçu, dispõem de pátios próprios para acomodação dos caminhões antes do acesso ao Complexo Portuário.
- **Existência de agendamento para os caminhões que transportam granéis sólidos vegetais:** grande parte das cargas movimentadas no Porto de Paranaguá são granéis sólidos vegetais e, para essa natureza de carga, a APPA conta com um sistema de agendamento para o acesso dos veículos que a transportam. Tal fato contribui para melhoria da trafegabilidade no entorno portuário, além de diminuir a formação de filas, visto que os caminhões aguardam no pátio de triagem até o momento adequado para se locomoverem até o terminal portuário de seu interesse.
- **Existência de um estacionamento de veículos de carga próximo ao cais público:** a APPA disponibiliza, no final da Avenida Portuária, uma área que serve de estacionamento de caminhões para atender, especialmente, as naturezas de carga que não utilizam o pátio de triagem. Essa área, presente em local estratégico, próxima a diversos terminais e ao cais público, auxilia na redução das filas de caminhões que aguardam acesso aos terminais portuários.
- V**ias de acesso internas em boas condições de trafegabilidade:** nos pátios internos da APPA no Porto de Paranaguá e no pátio interno ao Terminal Ponta do Félix, o fluxo de veículos se mostra organizado, assim como a pavimentação e a sinalização encontram-se em boas condições de manutenção e conservação, com vias limpas e demarcadas.

- **Existência de rotas definidas para acesso aos terminais do Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini:** a APPA e o DEMUTRAN estabeleceram rotas obrigatórias para os veículos de carga acessarem os recintos portuários da cidade de Paranaguá, visando diminuir a interferência no tráfego da cidade e, consequentemente, facilitando o acesso às instalações portuárias.
- **Revitalização de vias do entorno portuário de Paranaguá:** por meio de investimentos da APPA e recursos do PAC, a manutenção das vias do entorno portuário de Paranaguá fará com que suas patologias sejam mitigadas, contribuindo com a melhoria da malha viária e, consequentemente, da trafegabilidade dos veículos pesados de carga que se destinam às instalações portuárias.
- **Distribuição espacial favorável da malha ferroviária intraporto:** no Porto de Paranaguá o atendimento ferroviário é abrangente e oferece acesso a quase todos os setores da zona portuária. Além disso, no Porto de Antonina existe uma pera ferroviária e a possibilidade de criação de ramais para atendimento aos terminais, caso necessário.
- **Disponibilidade de utilização do Pátio Km 5 como entreposto:** o pátio ferroviário encontra-se em local estratégico, onde já funciona o terminal da Rumo ALL com instalações para armazenagem de grãos. Ademais, a APPA informou que a empresa sinalizou a intenção de construir uma correia transportadora interligando o pátio ao Corex. O Pátio Km 5 dispõe de localização privilegiada, com acesso pela BR-277 e próximo ao pátio de triagem, além de possuir uma vasta disponibilidade de área para expansão, podendo se transformar em um concentrador logístico (hub) de cargas, tanto ferroviárias como rodoviárias.
- **Existência de mecanismo para fomentar a interação com intervenientes:** no Porto de Paranaguá existem grupos responsáveis por coordenar os atores da cadeia logística portuária, chamados de Grupos Externos de Trabalho (GET). Esses grupos têm o objetivo de reunir os vários atores envolvidos em cada área temática para discutir e solucionar problemas em comum.
- **Ações comerciais e interação com *players* do setor:** a APPA participa com frequência de eventos e feiras do setor portuário nacional em conjunto com operadores do porto, o que lhe permite um maior contato com os *player*s do setor e facilita a atração de novas cargas.
- **Implantação de um Sistema de Gestão ERP:** a APPA está implantando um sistema de gestão ERP (do inglês – Enterprise Resource Planning) chamado APPA Web, que começou a ser implantado em setembro de 2014. Atualmente, já se encontra totalmente implantado o módulo de gestão das operações, sendo que futuramente serão instalados e integrados ao sistema os módulos de faturamento, estatística e recursos humanos.
- **Situação financeira favorável:** em 2014, 80% do passivo total da APPA era constituído pelo patrimônio líquido, o que significa que somente 20% dos recursos utilizados eram dependentes de terceiros. Além disso, o indicador de liquidez geral apontou que havia R$ 4,16 em ativo circulante para cada R$ 1,00 de passivo exigível, não indicando a existência de dificuldades de solvência. O confronto das receitas e dos gastos da APPA, enquanto constituída como autarquia, resultou em superávit entre 2011 e 2013, indicando déficit apenas em 2010, quando foram realizados mais investimentos.
- **Ações de reestruturação do quadro de pessoal:** diante de problemas judiciais trabalhistas, a APPA tomou um conjunto de ações para reestruturar seu quadro de pessoal, iniciando pela implantação de um Plano de Demissão Incentivada (PDI). Além disso, a APPA está desenvolvendo um novo Plano de Cargos e Salários (PCS) que, no momento da realização da presente análise, tinha previsão de conclusão até o final de 2015. Nesse PCS também está inserida a formulação de um programa de capacitação do pessoal da APPA.

- **Alteração de autarquia para empresa pública:** em setembro de 2014 a APPA foi reestruturada, passando a se configurar como empresa pública. Essa alteração da natureza jurídica possibilita maior independência à empresa e faz com que a APPA esteja alinhada às diretrizes estratégicas do poder concedente estipuladas no PNLP. Além disso, sob o ponto de vista financeiro, a APPA deixou de reconhecer gastos e receitas pelo regime de caixa, pela lógica da contabilidade pública, para apropriá-los pelo regime de competência, pela lógica empresarial de contabilização. Com isso, a APPA passou a ter uma contabilidade própria, desvinculada das secretarias estaduais.
- **Estudos ambientais da APPA estão atualizados (2015)** e são abrangentes no que diz respeito ao Complexo Estuarino de Paranaguá. Os estudos ambientais propiciaram mapeamento das atividades portuárias possíveis geradoras de impacto, servindo de subsídio para o controle da atividade portuária, a mitigação dos impactos e a conservação do meio ambiente.
- **Existência do Plano de Área (PA) e Plano de Ajuda Mútua (PAM):** O PA integra os esforços e recursos dos Planos de Emergências Individuais (PEI), dos portos organizados de Paranaguá e Antonina, além dos terminais arrendados da região do Complexo Portuário de Paranaguá. No mesmo sentido o PAM é composto por 29 empresas e tem por objetivo a atuação de forma conjunta de seus integrantes na resposta a emergências nas suas instalações, assegura a observância das normas pertinentes, o aprimoramento técnico, a troca de informações sobre os riscos de cada empresa e a definição de ações rápidas eficientes e coordenadas.
- **APPA está em processo de implantação de seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA):** a implantação de um SGA de forma integral possibilita melhor controle e atendimento às condicionantes da Licença de Operação (LO). Assim, através de mais conhecimento dos processos do empreendimento, viabiliza redução de custos e aumento da eficiência, com diminuição no consumo de insumos como água e energia e a redução na geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.
- **Ações de gestão ambiental sobre arrendatários:** a APPA realiza o controle sobre as LO dos arrendatários e TUPs. Essa licença é obrigatória para todos os estabelecimentos, sendo ela o método governamental de garantia ao atendimento mínimo das condicionantes ambientais. O controle sobre as licenças traz segurança sobre a operação dos arrendatários e TUPs da região.

5.1.2. FRAQUEZAS

- **Espera por atracação:** destaca-se a espera para atracação no Corex, que, conforme relatado pela APPA e verificado na base de dados, é, em média, da ordem de 30 dias. Essa condição impacta na competitividade do Complexo Portuário, gerando, inclusive, desvio de cargas para portos concorrentes, notadamente, para São Francisco do Sul.
- **Berços de atracação insuficientes:** os déficits de capacidade apontados no decorrer do trabalho indicam que a estrutura de acostagem disponível atualmente no Complexo Portuário é insuficiente para o atendimento da demanda, considerando os parâmetros adotados neste estudo.
- **Atracação de navios de passageiros no cais comercial do Porto de Paranaguá:** embora a movimentação de navios de passageiros não seja muito frequente, quando acontece, as atracações disputam espaço no cais com navios de cargas, gerando transtornos operacionais ao porto, bem como desconforto aos usuários.

- **Incompatibilidade entre *shiploaders* e sistema de correias transportadoras do Corex:** ainda que tenham sido recentemente implantados carregadores de navio com capacidade nominal de 2 mil t/h no Corex, não foi feita substituição no sistema de correias transportadoras que interligam os armazéns a esses equipamentos, com capacidade nominal de 1,5 mil t/h. Por isso, o aumento observado na produtividade do Corex foi pouco expressivo, pois há limitação de fluxo nas esteiras.
- **Inexistência de uma base de dados de movimentação de cargas por dutos:** o fato de não existir uma base de dados a respeito da movimentação dutoviária prejudica o processo de análise de divisão modal, dificultando um planejamento mais realista relacionado aos modais de acesso terrestre ao porto.
- **Capacidade da principal via de acesso está saturada na região da Serra do Mar (Morretes/PR):** a BR-277, principal via de conexão do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina com sua hinterlândia, encontra-se saturada, apresentando nível de serviço F, na região da Serra do Mar, em ambos os sentidos.
- **Capacidade saturada nas interseções rodoviárias do entorno portuário:** todas as vias secundárias das interseções analisadas – localizadas na Av. Ayrton Senna da Silva – apresentaram nível de serviço F, no cenário atual. A rotatória entre a Av. Ayrton Senna da Silva, a Av. Curitiba e a Av. Senador Atílio Fontana (próxima ao Posto O Cupim) é a que possui as condições de operação mais restritas, com LOS (do inglês – *Level of Service*) F em praticamente todas as suas aproximações, representando um gargalo no acesso rodoviário de retorno do Porto de Paranaguá.
- **Formação de filas no acesso a terminais portuários:** a partir dos dados de acesso aos recintos – fornecidos por algumas instalações portuárias –, a simulação de tráfego apontou formação de filas em portarias localizadas próximas entre si, gerando impactos negativos na Avenida Portuária, por onde trafega grande parte dos veículos de carga envolvidos na operação portuária.
- **Presença de veículos estacionados em locais impróprios:** nota-se que muitos motoristas deixam seus caminhões estacionados nas marginais da Av. Ayrton Senna, bem como em outras vias e postos de gasolina das proximidades, aguardando o fechamento de novos fretes. Além disso, mesmo com a disponibilização, por parte da APPA, de um pátio de triagem e um estacionamento na Avenida Portuária, muitos veículos permanecem nos acostamentos aguardando o acesso aos terminais.
- **Conflito rodoferroviário na passagem em nível na Av. Coronel Santa Rita:** a avenida faz parte de uma rota de acesso bastante utilizada pelos veículos de carga com destino às instalações portuárias, além de ser utilizada por carros de passeio, ciclistas e pedestres. Como é frequente a necessidade de sucessivas interrupções de trânsito para passagem da composição ferroviária, verifica-se, a formação de filas nessa passagem em nível, que, além de prejudicar o trânsito de caminhões, afeta a mobilidade da região e a segurança da população.
- **Falta de manutenção da malha ferroviária intraporto:** conforme dados fornecidos pelos terminais portuários, alguns ramais estão desativados e outros carecem de reforma/reconstrução. A APPA, em conjunto com a concessionária, já identificou os problemas e as necessidades, entretanto, ainda não foram apresentados planos de investimentos com prazos para a execução dos serviços.
- **Baixa competitividade do Porto de Antonina:** existem diversos aspectos que prejudicam o desenvolvimento da competitividade do Porto de Antonina. Possui limitações em sua

infraestrutura, especialmente no que tange ao acesso aquaviário, às instalações de acostagem e aos acessos terrestres. Quanto às instalações de acostagem, além do baixo calado operacional dos berços, há pouca disponibilidade de comprimento de cais, com 360 m de comprimento no Terminal da Ponta do Félix. O Terminal Barão de Teffé possui apenas 60 m de comprimento de cais, que ainda se encontra deteriorado, de forma que está desativado. Além das vias que compõem o atual acesso rodoviário do entorno portuário atravessarem regiões históricas e urbanizadas de Morretes e Antonina, verifica-se, também o fato de suas dimensões não contemplarem os diferentes usuários que compartilham sua estrutura; como caminhões, automóveis, ciclistas e pedestres, potencializando conflitos na mobilidade urbana e situações de risco à segurança da população. Ademais, as vias apresentam estado de conservação do pavimento e da sinalização ruins ou regulares, o que torna baixa a velocidade dos veículos que trafegam na região e prejudica, assim, as condições de trafegabilidade.

- **Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados:** apenas um gerente da APPA é funcionário de carreira. Os demais ocupam cargos comissionados, o que 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 de longo prazo e o acúmulo de experiência e conhecimentos na entidade.
- **Excesso de funcionários com elevado tempo de serviço:** cerca de 77% dos funcionários têm entre 23 a 34 anos de serviço e 9% entre 61 a 72 anos de idade, o que pode vir a acarretar perda de capital humano decorrente de aposentadorias, bem como sobrecarregar o PDI.
- **Capacitação de pessoal realizada de forma pontual e não sistematizada:** os treinamentos dos colaboradores da APPA são realizados de forma pontual, quando há oferta de cursos por parte do governo. Cabe salientar que a oferta de cursos está sujeita à realização de processos licitatórios, o que muitas vezes dificulta sua implantação. Além disso, não há um acompanhamento e uma avaliação dos cursos realizados.
- **Ausência de uma sistemática de custeio:** identificou-se que a APPA não possui um sistema de custeio que lhe permita mensurar o custo de cada serviço prestado pelo porto.
- **Planejamento Estratégico desalinhado:** os indicadores utilizados pela Autoridade Portuária são referentes à movimentação de cargas e aos resultados econômico-financeiros, enquanto as metas do Planejamento Estratégico referem-se a questões de segurança, acesso e circulação no porto. Dessa forma, há falta de alinhamento entre os indicadores e as metas estabelecidas no Planejamento Estratégico.
- **Falta de alinhamento entre as metas internas e as pactuadas com a SEP/MTPA:** não há evidências quanto ao alinhamento e à compatibilização entre as metas firmadas com a SEP/MTPA e as metas estabelecidas internamente.
- **Ausência de monitoramentos integrados:** alguns programas de monitoramento e gestão ambiental do Complexo Estuarino de Paranaguá, que são do escopo da LO do Porto de Paranaguá, são realizados exclusivamente pela APPA. Os TUPs também realizam os mesmos programas de forma independente. Um programa integrado de monitoramento do Complexo Estuarino de Paranaguá poderia dividir responsabilidades entre a Autoridade Portuária, arrendatários e TUPs que compõem o complexo portuário, dividindo custos entre eles e evitando sobreposição de programas, além de facilitar os processos de renovação de licenças ambientais.

- **Ausência de LO no Porto de Antonina:** dificuldades no cumprimento dos requisitos exigidos pelo Ibama para obtenção da licença de operação do Porto de Antonina. De acordo com o Parecer nº 02001.002365/2015-89 COPAH/IBAMA, das 28 solicitações encaminhadas ao porto no Parecer Técnico nº 62/2012 COPAH/IBAMA, 12 encontram-se parcialmente atendidas e uma ainda não foi atendida; com isso, a decisão sobre a emissão de licença foi remetida à consideração superior.
- **PEI sem aprovação do Terminal Ponta do Félix**: o Plano de Emergência Individual do Terminal Ponta do Félix ainda não está aprovado pelo Ibama. O referido plano é uma das condicionantes da LO do empreendimento, o não atendimento dessa pode resultar em sanções legais ou administrativas.

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

- **Perspectiva de investimentos em infraestrutura:** há projetos em tramitação na SEP/MTPA, como os píeres em T e em F, que visam o aumento da capacidade de movimentação de carga no Complexo Portuário.
- **Disponibilidade de dados de contagem de tráfego detalhados:** de modo geral, é difícil encontrar dados de contagens de tráfego adequados para serem utilizados em estudos e planejamento de tráfego. Portanto, uma vez que a Prefeitura Municipal de Paranaguá possui uma série de dados de contagens de tráfego no perímetro urbano, que engloba parte da rota de acesso ao Complexo Portuário, tem-se subsídios para que o Porto de Paranaguá e o TUP Cattalini realizem estudos para a melhoria da acessibilidade às suas instalações, de forma a reduzir os impactos viários no meio urbano.
- **Construção de novo acesso ao Porto de Antonina:** o novo trecho proposto para a PR-340 constituirá o novo acesso à Antonina e desviará, principalmente, o trânsito de veículos destinados ao porto das vias que passam no centro histórico da cidade, impulsionando a trafegabilidade de veículos para a movimentação de cargas no Complexo Portuário.
- **Interesse da concessionária em antecipar a renovação dos contratos de concessão ferroviária e ampliar a capacidade:** a nova diretoria da concessionária ferroviária já sinalizou interesse em realizar investimentos na malha e no material rodante, prevendo que a movimentação possa chegar a 25 milhões de toneladas ao ano. Para isso, é necessário que essas ações sejam incluídas na renovação dos contratos de concessão ferroviária que estão sendo analisadas pela ANTT.
- **Construção do novo acesso ferroviário, em bitola larga (Maracaju–Lapa e Lapa–Paranaguá):** os projetos estão incluídos no PIL e criam uma nova opção de acesso ferroviário ao Porto de Paranaguá, consolidando a hinterlândia ferroviária no Mato Grosso do Sul e em estados vizinhos, além de ampliar a capacidade ferroviária do Complexo Portuário, aumentando a participação do modal nas movimentações portuárias.
- **Fim do embargo da carne bovina na China, nos EUA e na Arábia Saudita:** em 2015, a China, os EUA e a Arábia Saudita anunciaram o fim do embargo da carne bovina brasileira, abrindo

oportunidades de exportação para esses mercados e países associados (como Canadá, México, países da Liga Árabe).

- **Abertura do mercado asiático para exportação de carne suína em SC:** Santa Catarina obteve a abertura do mercado de carne suína para o mercado asiático (China e Coréia do Sul) entre 2015 e 2016.
- **Ociosidade das indústrias esmagadoras de soja na região:** não se espera que o mercado doméstico apresente um aumento significativo de demanda de óleo de soja, o que permite o crescimento da exportação do produto.
- **Proximidade do Complexo em relação à produção de açúcar:** o fato de a produção de açúcar estar concentrada em São Paulo, estado vizinho ao Paraná, e a existência de pequenos mercados em países subdesenvolvidos, que não têm estrutura para receber grandes navios graneleiros e necessitam importar açúcar ensacado, configura uma oportunidade para o Complexo aumentar as exportações e conquistar novos mercados. Isso ocorre tendo em vista que o Porto de Santos deixou de movimentar açúcar ensacado e o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina passou a ser o único porto das Regiões Sul e Sudeste a operar a carga.
- **Tendência da China em priorizar as importações de grãos:** a China tem priorizado a produção do óleo de soja em território chinês, como uma forma de incentivo local à indústria e à criação de empregos. Embora o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina também exporte óleo, essa tendência chinesa significa maior crescimento das exportações de grãos, que possuem maior representatividade na pauta de movimentação do Complexo.
- **Câmbio favorável à exportação:** caso tenha continuidade, a tendência de desvalorização cambial observada no segundo semestre de 2015 gerará incentivos para o aumento das exportações, possibilitando a ampliação desse tipo de movimentação de carga, que historicamente é majoritária no Complexo Portuário de Paranaguá;
- **Possibilidade de arrendamento de áreas subutilizadas:** a APPA possui áreas subutilizadas passíveis de exploração, as quais estarão inseridas nos cronogramas dos leilões a serem estabelecidos pela SEP/MTPA.
- **Possibilidade de integração dos monitoramentos ambientais**: o Ibama está estudando a implantação de um monitoramento integrado na região dos Complexos Portuários de Paranaguá e Antonina. Caso esse monitoramento integrado seja efetivado, evitará a sobreposição de programas ambientais das LO dos portos, dividindo responsabilidades e reduzindo os custos de execução destes programas, que são realizados em maior escala pela APPA.

5.2.2. AMEAÇAS

- **Previsão de capacidade saturada em segmentos das vias de acesso na hinterlândia:** há expectativa de que, em 2045, alguns trechos das rodovias BR-116, BR-277 e PR-407 possuam demanda de tráfego maior que a capacidade rodoviária, prejudicando o acesso ao Complexo Portuário, caso não ocorram intervenções na infraestrutura.
- **Instabilidade da gestão ferroviária:** o Complexo Portuário sofreu uma redução na movimentação ferroviária de, aproximadamente, 27% entre 2010 e 2015, por falta de uma política de atendimento às solicitações de transportes por parte da concessionária. Entretanto, o cenário ainda é de instabilidade, pois os investimentos propostos dependem da renovação dos contratos de concessão. É importante que a APPA acompanhe as operações e, caso identifique alguma irregularidade, tome as devidas providências, pois

essa situação pode acarretar tanto o aumento de caminhões nas dependências do porto, como a perda dessa carga para portos concorrentes.

- **Instabilidade político-econômica do país:** o cenário político evidenciado em 2015 indica maior instabilidade nas decisões de política econômica e legislativa, o que desestimula o interesse das *stakeholders* em realizar investimentos no ambiente portuário.
- **Investimentos previstos nos portos e nas vias de escoamento na Região Norte:** com a consolidação dos portos e das estradas/ferrovias previstas para o Norte do país, parte dos grãos da Região Centro-Oeste, principalmente do centro-norte do Mato Grosso, antes direcionada ao Sul do Brasil, passa a ter competividade de ser escoada pelo Arco Norte. Embora não seja esperada redução da quantidade movimentada, o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina deve perder *market share*. Essa mesma ameaça ocorre em relação à importação de fertilizantes.
- **Concorrência internacional nas exportações de açúcar:** existem alguns fatores que podem impactar a competitividade brasileira nas exportações de açúcar, como o fato de o governo da Índia conceder subsídios à exportação do produto, garantindo competitividade do país, relativamente a outros países exportadores, além da inversão da posição da Rússia de importadora para exportadora de açúcar. Outro aspecto relevante é a Parceria Transpacífico, uma vez que o Brasil enfrentará uma concorrência maior da Austrália no mercado norte-americano. Assim, existe a possibilidade de perda de mercado do açúcar brasileiro. Como o Complexo de Paranaguá e Antonina é o segundo maior exportador dessa carga no Brasil, esses fatores poderão impactar na sua movimentação.
- **Ampliação prevista da estrutura para exportação de grãos no Complexo de São Francisco do Sul:** a ampliação do Complexo Portuário de São Francisco do Sul – e possível aprimoramento da qualidade da operação – poderá torná-lo competitivo ao ponto de vir a captar cargas atualmente direcionadas ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.
- **Localização do Complexo em áreas ambientalmente sensíveis:** o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina está localizado no Complexo Estuarino de Paranaguá, um ecossistema de grande biodiversidade e sensível a atividade antropogênica que possui, entre outros, unidades de conservação (UC), unidades de proteção integral, sítios arqueológicos, terras indígenas, áreas de preservação permanente (APP) etc. Caso a atividade portuária provoque danos a esse ambiente, pode haver consequências, como sanções legais e administrativas, que prejudiquem as atividades dos portos.

5.3. MATRIZ SWOT

Forças	Fraquezas
» Característica multipropósito	» Espera por atracação
» Relevância na movimentação de granéis vegetais	» Berços de atracação insuficientes
» Referência na movimentação de fertilizantes	» Atracação de navios de passageiros no cais comercial do Porto de Paranaguá
» Estrutura para movimentação de graneis líquidos segregada das demais cargas	» Incompatibilidade entre *shiploaders* e sistema de correias transportadoras do Corex
» Aprofundamento dos berços 202 a 214 para -14m	» Limitações infraestruturais no Porto de Antonina
» Modernização e ampliação do berço 201	» Inexistência de uma base de dados de movimentação de cargas por dutos
» Condições favoráveis das rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário	» Capacidade da principal via de acesso está saturada na região da Serra do Mar (Morretes/PR)
» Disponibilidade de pátios de triagem para caminhões	» Capacidade saturada nas interseções rodoviárias do entorno portuário
» Existência de agendamento para os caminhões que transportam granéis sólidos vegetais	» Formação de filas no acesso a terminais portuários
» Existência de um estacionamento de veículos de carga próximo ao cais público	» Presença de veículos estacionados em locais impróprios
» Vias de acesso internas em boas condições de trafegabilidade	» Conflito rodoferroviário na passagem em nível na Av. Coronel Santa Rita
» Revitalização de vias do entorno portuário de Paranaguá	» Falta de manutenção da malha ferroviária intraporto
» Existência de rotas definidas para acesso aos terminais do Porto de Paranaguá e ao TUP Cattalini	» Limitações no acesso ferroviário
» Distribuição espacial favorável da malha ferroviária intraporto	» Baixa competitividade do Porto de Antonina
» Disponibilidade de utilização do Pátio Km 5 como entreposto	» Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados
» Existência de mecanismo para fomentar a interação com intervenientes	» Excesso de funcionários com elevado tempo de serviço
» Ações comerciais e interação com players do setor	» Capacitação de pessoal realizada de forma pontual e não sistematizada
» Implantação de um Sistema de Gestão ERP	» Ausência de uma sistemática de custeio
» Situação financeira favorável	» Planejamento Estratégico desalinhado
» Ações de reestruturação do quadro de pessoal	» Falta de alinhamento entre as metas internas e as pactuadas com a SEP/MTPA
» Alteração de autarquia para empresa pública	» Ausência de monitoramentos integrados
» Estudos ambientais da APPA atualizados (2015)	» Ausência de LO no Porto de Antonina
» Existência do Plano de Área (PA) e Plano de Ajuda Mútua (PAM)	» PEI sem aprovação do Terminal Ponta do Félix
» APPA está em processo de implantação de seu SGA	
» Ações de gestão ambiental sobre arrendatários	

Oportunidades	Ameaças
» Perspectiva de investimentos em infraestrutura » Disponibilidade de dados de contagem de tráfego detalhados » Construção de novo acesso ao Porto de Antonina » Interesse da concessionária em antecipar a renovação dos contratos de concessão ferroviária e ampliar a capacidade » Construção do novo acesso ferroviário, em bitola larga (Maracaju–Lapa e Lapa–Paranaguá) » Fim do embargo da carne bovina na China, nos EUA e na Arábia Saudita » Abertura do mercado asiático para exportação de carne suína em SC » Ociosidade das indústrias esmagadoras de soja na região » Proximidade do Complexo em relação à produção de açúcar » Tendência da China em priorizar as importações de grãos » Câmbio favorável à exportação » Possibilidade de arrendamento de áreas subutilizadas » Possibilidade de integração dos monitoramentos ambientais	» Previsão de capacidade saturada em segmentos das vias de acesso na hinterlândia » Instabilidade da gestão ferroviária » Instabilidade político-econômica do país » Investimentos previstos nos portos e nas vias de escoamento na Região Norte » Concorrência internacional nas exportações de açúcar » Ampliação prevista da estrutura para exportação de grãos no Complexo de São Francisco do Sul » Localização do Complexo em áreas ambientalmente sensíveis

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Plano Mestre teve como objetivo central a análise dos principais gargalos existentes no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 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, construiu-se o Plano de Ações, apresentado na Tabela 210, que elenca 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, contemplando as temáticas abordadas ao longo do presente documento.

Para a construção do Plano de Ações, foram realizadas análises diagnósticas levando em conta frentes que se encontram no Capítulo 2, o qual abrange as atuais situações 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, foram salientados os gargalos, relacionados principalmente aos acessos terrestres, e os conflitos gerados na interação entre o porto – notadamente o Porto público – com a urbanidade que se encontra no seu entorno. Nesse sentido, também cabe destaque à atuação efetiva da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) para mitigar os conflitos e entraves decorrentes da interferência entre os ambientes urbano e portuário.

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 evidenciada a necessidade de investimento em infraestrutura portuária para fazer frente aos déficits de capacidade identificados na movimentação de diversas cargas, entre as quais se destacam: grãos, fertilizantes, açúcar e celulose, assim como contêineres. Ressalta-se que existem projetos de investimentos em discussão na ANTAQ e na SEP/MTPA – cujas implantações poderão fazer frente aos déficits identificados, notadamente no que se refere às movimentações de granéis –, que ainda não estão aprovados pelas entidades. No que tange à movimentação de contêineres, existem dois projetos aprovados que devem suprir a necessidade de oferta de instalações portuárias até o final do horizonte de planejamento.

Cumpre destacar que os acessos terrestres também deverão sofrer adequações para comportarem a demanda prevista para o Complexo Portuário, uma vez que o principal acesso a ele, a Rodovia BR-277, já apresenta trechos que operam acima de sua capacidade. Além disso, é importante ressaltar as condições de tráfego nas imediações das instalações portuárias de Paranaguá, cujas vias e, principalmente, interseções, apresentam gargalos à fluidez do tráfego, oferecendo níveis de serviços inadequados. O modal ferroviário também se encontra limitado em função da necessidade de transposição da Serra do Mar, o que compromete sua capacidade de escoamento, e que, por sua vez, deve onerar ainda mais o modal rodoviário no futuro, caso nenhuma medida em termos de aumento da capacidade da ferrovia seja tomada.

Assim, a partir das principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas as ações identificadas como necessárias para preparar o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina para atender à demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2045.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA					
Item	**Descrição da Ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo**
Melhorias operacionais					
1	Modernização do sistema de drenagem para toda a área de pátio	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA	5 anos
2	Adequação do sistema de correias transportadoras do COREX para a capacidade nominal de 2 mil t/h	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA	5 anos
3	Implantação de sistema de correias transportadoras no berço 211	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA	5 anos
4	Especialização de mais berços para a movimentação de fertilizantes	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA	5 anos
5	Estudo dos tempos entre a chegada dos navios ao Complexo Portuário e o início das atracações	Complexo Portuário	Não Iniciado	APPA	5 anos
Investimentos portuários					
6	Dragagem de manutenção	Complexo Portuário	Em andamento	APPA	5 anos
7	Adequação do cais do Porto de Paranaguá (berços 202 ao 214)	Porto de Paranaguá	Finalização da obra	APPA	5 anos
8	Modernização e ampliação do berço de atracação 201	Porto de Paranaguá	Licitação em andamento	APPA	5 anos
9	Dragagem de aprofundamento (canal de acesso, bacia de evolução e berço público)	Complexo Portuário	Em licenciamento	SEP/MTPA	5 anos
10	Construção do TPPP	TPPP	Em projeto	TPPP	5 anos
11	Expansão do TCP	Porto de Paranaguá	Em projeto	TCP	5 anos
12	Resolução do déficit de capacidade para fertilizantes	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
13	Resolução do déficit de capacidade para grãos vegetais (exportação)	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
14	Resolução de déficit de armazenagem de fertilizantes na Fospar	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
15	Resolução do déficit de capacidade para açúcar ensacado	Complexo Portuário		APPA	10 anos
16	Resolução do déficit de capacidade para açúcar ensacado	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	10 anos
17	Alternativa para redução do tempo de armazenagem de açúcar a granel e grãos vegetais para dez dias	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	10 anos
18	Resolução do déficit de capacidade para celulose (cais + armazenagem)	Complexo Portuário		APPA	10 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA					
19	Resolução do déficit de capacidade para celulose (armazenagem)	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	10 anos
20	Resolução do déficit de capacidade para grãos vegetais (importação)	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	20 anos
21	Resolução do déficit de capacidade para açúcar a granel	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	20 anos
22	Resolução do déficit de capacidade para óleo de soja	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	20 anos
Acessos ao Porto					
23	Fomento à adequação da Avenida Ayrton Senna (BR-277)	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/DNIT	5 anos
24	Fomento à revitalização da Avenida Bento Rocha	Porto de Paranaguá	Em licitação	APPA/DER	5 anos
25	Revitalização das vias de concreto no entorno do porto	Porto de Paranaguá	Em andamento	APPA	5 anos
26	Fomento a construção de cinco viadutos na Avenida Ayrton Senna	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Prefeitura Municipal	5 anos
27	Ampliação do atendimento em áreas de apoio logístico	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
28	Fomento a manutenção e reforma da malha ferroviária intraporto	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Rumo ALL	5 anos
29	Fomento à construção do novo trecho da PR-340 entre a BR-277 e a cidade de Antonina	Porto de Antonina	Em licenciamento	APPA/DNIT	5 anos
30	Fomento a estudos para verificar a viabilidade para novo acesso ao Complexo Paranaguá e Antonina por meio da construção da BR-101/Paraná	Complexo Portuário	Não iniciado	SEP/MTPA/APPA/MT	5 anos
31	Fomento à construção das Ferrovias Maracaju-Lapa e Lapa-Paranaguá	Complexo Portuário	Não iniciado	SEP/MTPA/APPA/MT	5 anos
Gestão portuária					
32	Implementação do Programa de Capacitação dos colaboradores da APPA	Portos de Paranaguá e Antonina	Em andamento	APPA	5 anos
33	Fomento à melhoria do tempo de atendimento nas portarias dos terminais arrendados	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Arrendatários	5 anos
34	Fomento à inclusão do aumento da capacidade da ferrovia na renovação dos contratos de concessão	Complexo Portuário	Não iniciado	SEP/MTPA/APPA/ANTT	5 anos
35	Priorização da descarga ferroviária nos terminais portuários	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Arrendatários	5 anos
36	Fomento à criação de uma base de dados de contagem de tráfego para as vias de acesso rodoviário ao entorno das instalações portuárias do complexo	Complexo Portuário	Não iniciado	SEP/MTPA/APPA	5 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA					
37	Implantação do Plano de Metas da SEP/MTPA	Portos de Paranaguá e Antonina	Não iniciado	APPA	5 anos
38	Realinhamento do Planejamento Estratégico	Portos de Paranaguá e Antonina	Não iniciado	APPA	5 anos
39	Finalização da implantação do ERP	Portos de Paranaguá e Antonina	Em andamento	APPA	5 anos
40	Fomento a criação de um Plano Integrado de Monitoramento da Baía de Paranaguá e Antonina	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA/IBAMA/IAP	5 anos
41	Adequação equipe própria e/ou terceirizada de meio ambiente para desenvolver as atividades da gestão ambiental portuária	Porto de Paranaguá e Antonina	Não iniciado	APPA	5 anos
42	Estabelecimento de procedimentos específicos de controle e gestão ambiental da APPA	Porto de Paranaguá e Antonina	Em andamento	APPA	5 anos
43	Implantação da agenda ambiental portuária	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
44	Busca pela integração dos monitoramentos e condicionantes das licenças ambientais entre a APPA, arrendatários e outras instalações portuárias do complexo	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA/SEP/MTPA/Órgãos licenciadores	5 anos
45	Celebração de um convênio único para atendimento de emergência à fauna silvestre	Complexo Portuário		APPA/Arrendatários/TUPs	5 anos
46	Busca pela certificação ISO 14001	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
47	Formação de um Grupo Externo de Trabalho (GET) para atuar na resolução dos conflitos relacionados às atividades portuárias e o meio urbano	Ambos	Não iniciado	APPA	5 anos
48	Fomento à criação de uma base de dados para a movimentação de cargas no modal dutoviário	Complexo Portuário	Não iniciado	SEP/MTPA	5 anos
49	Implementação de uma sistemática de custeio	Portos de Paranaguá e Antonina	Não iniciado	APPA	5 anos
50	Implantação de novo PDI	Portos de Paranaguá e Antonina	Não iniciado	APPA	5 anos
51	Promoção da retomada do processo de realocação das comunidades Vila Becker e Canal do Anhaia	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Prefeitura de Paranaguá	5 anos
52	Promoção da realocação da Comunidade Beira-Rio	Porto de Paranaguá	Não iniciado	APPA/Prefeitura de Paranaguá	5 anos
53	Monitoramento da demanda e a capacidade do acesso aquaviário do complexo	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	10 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA					
54	Acompanhamento das operações ferroviárias acionando a ANTT quando necessário	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
55	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial dos municípios portuários do estado do Paraná.	Complexo Portuário	Não iniciado	APPA	5 anos
Investimentos e Ações que afetarão o porto					
56	Ampliação do complexo portuário de São Francisco do Sul	Complexo Portuário	Em andamento	SEP/MTPA/APSFS	5 anos
57	Investimentos em infraestrutura logística nas Regiões Centro Oeste/Norte	Complexo Portuário	Em andamento	MTPAC	5 anos

Tabela 210 – Plano de ações do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

REFERÊNCIAS

ACESSO: Ferroviário. Ferroviário. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=38>. Acesso em: 15 jan. 2016.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA. . **Porto de Paranaguá.** Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1002>. Acesso em: 03 jun. 2016.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA. . **Porto de Paranaguá.** Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1148>. Acesso em: 03 jun. 2016.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA. . **Porto de Porto de Paranaguá.** Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1418&tit=Porto-apresenta-projeto-de-revitalizacao-da-Av.-Bento-Rocha-na-Camara-Municipal-de-Paranagua>. Acesso em: 08 mar. 2016.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA. **Norma de Tráfego Marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá e Antonina,** ed. 2012. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/NormasTrafegoMartimo2012.PDF>. Acesso em: 11 abr. 2016.

Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina –APPA. . **Porto de Paranaguá.** Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/Antonina.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2016.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Aniversário de 367 anos: História, economia e desenvolvimento se cruzam em Paranaguá, diz Richa.** Publicado em 28 set. 2015. Disponível em: < http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=85111>. Acesso em: 26 jan. 2015.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Projeto vai transferir 400 famílias das regiões de risco de Paranaguá.** Publicado em 21 set. 2007. Disponível em: < http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=95002&evento=20173#menu-galeria>. Acesso em: 26 jan. 2015.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Modernização do porto inclui a instalação de um complexo turístico.** Disponível em: http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=81018. Acesso em: 07 de Junho de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Anuário Estatístico 2014**. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/anuario2014/>. Acesso em: out. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Anuário Estatístico 2015**. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/anuario2015/>. Acesso em: fev. 2016.

AGRÁRIA. **Malte**. [s./d.]. Disponível em: <http://www.agraria.com.br/malte.php>. Acesso em: 01 dez. 2015.

AMB – Planejamento Ambiental e Biotecnologia Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do Terminal Portuário localizado no município de Pontal do Paraná, PR.** [2007]. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Porto/Terminal Portuario Pontal do Parana/EIA Porto Pontal/RIMA.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2015.

ANFAVEA. **Comércio Exterior**. [s./d.]. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/comercio.html>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Resolução nº 4093/2015**. Aprova o reajuste para as tarifas portuárias. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000007403.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2015.

ANTONINA. **A Cidade: Histórico.** Ano 201?. Disponível em: <http://antonina.contteudo.com.br/?page_id=61>. Acesso em: 26 jan. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2015a) Notícias. **Appa lança programa de capacitação a micros e pequenas empresas do litoral.** Publicado 20 ago. 2015. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1460&tit=Appa-lanca-programa-de-capacitacao-a-micros-e-pequenas-empresas-do-Litoral>. Acesso em: 26 jan. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2015b) **Galeria de Imagens: 556.** Foto de Ivan Bueno**.** 2015. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/556/Porto_de_Paranagua__Fotos_de_Ivan_Bueno_10.JPG>. Acesso em: 01 fev. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2015c) **Galeria de Imagens: 772.** Foto de Ivan Bueno**.** 2015. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/772/Porto_de_Paranagua__Fotos_de_Ivan_Bueno_18.JPG>. Acesso em: 02 fev. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2015d) Notícias. **Porto apresenta projeto de revitalização da Av. Bento Rocha na Câmara Municipal de Paranaguá.** Publicado 27 mai. 2015. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1418>. Acesso em: 05 abr. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2015e) Notícias. **Appa entrega projeto de ciclovia que interligará Morretes e Antonina.** Publicado 13 jul. 2015. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1444>. Acesso em: 24 fev. 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. (APPA, 2016) Notícias. **Porto de Antonina aumenta em 130% a movimentação de cargas no primeiro trimestre deste ano.** Publicado 06 abr. 2016. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1554&tit=-Porto-de-Antonina-aumenta-em-130-a-movimentacao-de-cargas-no-primeiro-trimestre-deste-ano>. Acesso em: 11 abr. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Aumentam as importações de fertilizantes**. Paranaguá, 11 de novembro de 2014b. Disponível em:

<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1339>. Acesso em: 22 fev 2016

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Cais de inflamáveis do Porto de Paranaguá será revitalizado**. Paranaguá, 9 de julho de 2013. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1096>. Acesso em: 22 fev 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Empresa russa de fertilizante poderá ampliar investimentos em Antonina**. 19 out. 2015 [a]. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1479&tit=Empresa-russa-de-fertilizante-podera-ampliar-investimentos-em-Antonina>. Acesso em: 30 nov. 2015.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA: obras de ampliação e modernização da estrutura da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. Volumes I, II e III.** Elaborado por ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda. Agosto de 2004. Disponível em: < http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>. Acesso em: 28 jan. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Exportações de açúcar e etanol pelo Porto de Paranaguá crescem no primeiro trimestre**. Paranaguá, 14 de abril de 2011. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=755>. Acesso em: 22 fev 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Exportação de veículos pelo Porto de Paranaguá cresce 20% no semestre**. Paranaguá, 20 de julho de 2012b. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=947>. Acesso em: 22 fev 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Milho e açúcar puxam exportações do Porto de Paranaguá em janeiro**. Paranaguá, 24 de fevereiro de 2015b. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1371>. Acesso em: 22 fev 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Norma de Tráfego Marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá e Antonina,** ed. 2012. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/NormasTrafegoMartimo2012.PDF>. Acesso em: 11 abr. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Ordem de Serviço 005-15,** de 13 de janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/OS0052015.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Ordem de Serviço nº 101-14**. Paranaguá, 2014a. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/OS1012014.pdf>. Acesso em: 19 fev 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Ordem de Serviço 087-14,** de 26 de junho de 2014. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/OS08714.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Pela segunda vez no ano, Porto de Paranaguá bate recorde de carregamento diário**. Paranaguá, 10 de fevereiro de 2015a. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1504>. Acesso em: 22 fev 2016.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Porto de Paranaguá comemora 80 anos de história**. 17 mar. 2015 [b]. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1383>. Acesso em: 02 dez. 2015.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Porto de Paranaguá começa as obras de reforço do cais**. 17 mar. 2015 [c]. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1400>. Acesso em: 02 dez. 2015.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Porto de Paranaguá completa quatro anos sem filas de caminhões**. 17 mar. 2015 [d]. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1455>. Acesso em: 02 dez. 2015.

APPA – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Receita Federal emite alfandegamento do terminal Público de Álcool de Paranaguá.** Galeria de Fotos. Publicado em: 26 dez. 2013. Disponível em: < http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=3811&evento=642>. Acesso em: 01 fev. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Regulamento de utilização das janelas públicas de atracação**. Paranaguá, 2012a. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/Regulamento_das_Janelas_2012.PDF>. Acesso em: 19 fev 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina. **Richa assina ordem de serviço para dragagem dos portos do Paraná.** 7 de dezembro de 2015. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1502>. Acesso em: 11 abr. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina; ACQUAPLAN – Tecnologia e Consultoria Ambiental. **Plano de Emergência Individual - PEI.** 6 ed. Set. 2013. Alterações realizadas em jul. 2015. [2015]. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/PEIAPPA6EdicaoRev0216072015.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2015.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina; ACQUAPLAN – Tecnologia e Consultoria Ambiental. **Plano de Emergência Individual - PEI.** 6 ed. Set. 2013. Alterações realizadas em jul. 2015. [2015]. Disponível em:

<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/PEIAPPA6EdicaoRev0216072015.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina; **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Paranaguá (PDZPO)**. Versão de novembro de 2014. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2015.

APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina; **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Antonina (PDZPO)**. Versão de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br>. Acesso em: 11 nov. 2015.

APPA. . **História do Porto de Antonina.** Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=27>. Acesso em: 08 mar. 2016.

APSFS. **Tarifas.** [s./d.]. Disponível em: <http://www.apsfs.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/TARIFA01072015v2.pdf> Acesso em: nov. 2015.

BLOOMBERG. **O mundo nunca esteve tão inundado de açúcar**. PEREZ, M.G.; JAVIER, L.A.; FREITAS JR, G. 17 mar. 2015. Disponível em: <http://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2015/03/17/com-aumento-da-producao-e-fartura-sem-precedentes-mundo-e-inundado-pelo-acucar.htm>. Acesso em: 01 dez. 2015.

BRASIL, Casa Civil do Estado do Paraná. Administração dos Portos do Paraná vai construir cinco viadutos em Paranaguá. Disponível em: < http://www.casacivil.pr.gov.br/2015/10/86466,10/Administracao-dos-Portos-do-Parana-vai-construir-cinco-viadutos-em-Paranagua.html>. Acesso em: 06 de jun. 2016.

BRASIL. Decreto de 11 de fevereiro de 2016. Define a área do Porto Organizado de Paranaguá. Lex. Brasília, DF, 11 fev. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Dsn/Dsn14304.htm>. Acesso em: 15 ago. 2016.

BRASIL, 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. 195p. (IPR. Publ., 706). Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf> Acesso em: 15 de jan. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de estudos de tráfeego. 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 >. Acesso em: 24 de fev. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Edital de Licitação. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_edital0135_16-09_0.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Paraná. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Paraná (NPCP-PR).** 2014. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/cppr.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Paraná. **Ordenamento do Espaço Aquaviário.** Portarias em Vigor. [2016]. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/cppr/portarias.html>. Acesso em: 8 abr. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Paraná. **Ordenamento do Espaço Aquaviário. Portarias em Vigor.** [2016a]. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/cppr/portarias.html>. Acesso em: 08 abr. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas da Autoridade Marítima para o Serviço de Praticagem (NORMAM-12/DCP).** 1ª rev 2011. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam12.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação. CHM – Centro de Hidrografia da Marinha. **Cartas da Costa Brasileira.** [s./d.]. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster_disponiveis.html>. Acesso em: 11 abr. 2016.

BRASIL. Marinha do Brasil. DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação. CHM – Centro de Hidrografia da Marinha. **Roteiro: Costa Sul** – Do Cabo Frio ao Arroio Chuí. Lagoas dos Patos e Mirim. Niterói, RJ: A Diretoria, 12. ed. 1994; 5. reimp. 2013. Última correção realizada em 2015. [2016b]. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes/rotcs/rot-cs-completo.pdf> Acesso em: 11 abr. 2016.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**. [2014]. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: out. 2015.

CASA CIVIL. Reslução de chamamento. Disponível em: <http://www.casacivil.pr.gov.br/arquivos/File/conselhogestor/resolucaodechamamento/Termo_de_Referencia_doComplexo_Viario_do_litoral.pdf>. Acesso em: 16.dez.2015.

COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná. **Famílias de regiões de risco vão ganhar uma nova área valorizada em Paranaguá.** Publicado em 17 jul. 2009. Disponível em: <http://www.cohapar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1121>. Acessado em: 26 jan. 2016. (COHAPAR, 2009b)

COHAPAR – Companhia de Habitação do Paraná. **Governo garante 100% da área para construir bairro novo da Vila Becker.** Publicado em 29 jul. 2009. Disponível em: < http://www.cohapar.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1131>. Acessado em: 26 jan. 2016. (COHAPAR, 2009a)

COLIT – CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO LITORAL PARANAENSE. **Relatoria realizada pela Secretaria d Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPL: Plano Diretor de Antonina.** Curitiba. 30 jan. 2007. Disponível em: < http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/Analises_Planos_Diretores/antonina.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2016.

Confederação Nacional do Transporte Pesquisa (CNT). Pesquisa CNT de Rodovias 2015 (2015). <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/> . Acesso em: 08 de jan. 2016.

CORREIO DO LITORAL. **Antonina poderá receber navios de até 45.000 ton.** Notícia. Publicado em: 16 mai. 2014. Disponível em: < http://correiodolitoral.com/439/noticias/noticiario/antonina/antonina-podera-receber-navios-de-ate-45-000-ton#!prettyPhoto>. Acesso em: 02 fev. 2016.

COTRIGUAÇU. **Terminal Ferroviário Cascavel –PR**. [s./d.]. Disponível em: <http://www.cotriguacu.com.br/unidades/terminal-ferrovi%C3%A1rio-cascavel-pr/hist%C3%B3rico-cascavel.html>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CRISTO, Luciana. Ferrovia entre Mato Grosso do Sul e Paraná saindo do papel. 2013. Disponível em: <http://www.parana-online.com.br/editoria/economia/news/506200/?noticia=FERROVIA+ENTRE+MATO+GROSSO+DO+SUL+E+PARANA+SAINDO+DO+PAPEL>. Acesso em: 26 jan. 2016.

ERNST & YOUNG ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA et al. Custos Operacionais Ferroviários. 2011. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/arqs/corredor_bioceanico/Produto%209.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2015.

ESTADÃO. **Rússia e Índia produzirão mais açúcar neste ano.** 01 set. 2015. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cana/noticia/2015/09/russia-e-india-produzirao-mais-acucar-neste-ano.html>. Acesso em: 22 jan. 2016.

ESTADÃO. **Rússia e Índia produzirão mais açúcar neste ano**. 01 set. 2015. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cana/noticia/2015/09/russia-e-india-produzirao-mais-acucar-neste-ano.html>. Acesso em: 22 jan. 2016.

EXPANSÃO de Norte-Sul e Ferroeste em pauta no MS. 2013. Disponível em: <http://www.ferroeste.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=692>. Acesso em: 03 nov. 2015.

FERROESTE investe R$ 4 milhões para melhorar escoamento da safra. 2015. Disponível em: <http://www.dci.com.br/servicos/ferroeste-investe-r$-4-milhoes-para-melhorar-escoamento-da-safra-id486671.html>. Acesso em: 03 nov. 2015.

FRIMEZA. **Frimesa investirá em novo Frigorífico**. 18 dez. 2014. Disponível em: <http://www.frimesa.com.br/br/noticias.php?idnoticia=94&busca=>. Acesso em: 15 jan. 2016.

GAZETA DO POVO. [Logística] **Paraná alavanca exportação nacional de grãos em contêineres**. GUIMARÃES FILHO, C. 22 abr. 2014 [a]. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/logistica/parana-alavanca-exportacao-nacional-de-graos-em-conteineres-d83lu4mdwu17q5q05tzsi97am>. Acesso em: 02 dez. 2015.

GAZETA DO POVO. **Adubo enche contêiner no Paraná**. CASTANHO, I. 24 jun. 2014 [b]. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/logistica/adubo-enche-conteiner-no-parana-d65bmhh7yghaq4r3igy4s5i0l>. Acesso em: 03 dez. 2015.

GAZETA DO POVO. Economia. Logística. **Porto de Antonina bate recorde de movimentação.** Publicado 18 jul. 2014. Disponível em: < http://www.gazetadopovo.com.br/economia/porto-de-antonina-bate-recorde-de-movimentacao-eb26oa2mq9ywbhm2oxv09csb2>. Acessado em: 26 jan. 2016.

GAZETA DO POVO. **Nova ferrovia no PR vai para o fim da fila**. 12 nov. 2014. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/nova-ferrovia-no-pr-vai-para-o-fim-da-fila-eg3vp26e6qll119ab6kbt9pou>. Acesso em: 21 jan. 2016.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Governo vai construir nova rodovia entre Pontal do Sul e Praia de Leste. <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=79351&tit=Governo-vai-construir-nova-rodovia-entre-Pontal-do-Sul-e-Praia-de-Leste>. >. Acesso em: 16.dez.2015.

Governo do Estado do Paraná. <http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=479>. Acesso em: 19 de abr. 2016.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Decreto Estadual n.º 4.605, de 26 de dezembro de 1984.** Institui o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense – COLIT, suas competências e dá outras providências.

GOVERNO DO PARANÁ. Casa Civil. **Porto de Paranaguá exporta cinco vezes mais soja em outubro**. 13 nov. 2015 [a]. Disponível em: <http://www.casacivil.pr.gov.br/2015/11/86712,10/Porto-de-Paranagua-exporta-cincovezes-mais-soja-em-outubro.html>. Acesso em: 30 nov. 2015.

GOVERNO DO PARANÁ. **Porto de Paranaguá assume liderança nas exportações de carne de frango.** 18 nov. 2015[b]. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=86806&tit=Porto-de-Paranagua-assume-lideranca-nas-exportacoes-de-carne-de-frango>. Acesso em: 02 dez. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **[Base de dados SIDRA – Agricultura – Produção Agrícola Municipal – Tabela 1612].** [s./d.]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11/>. Acesso em: out. 2015.

INPH. Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias; SEP/MTPA – Secretaria de Portos da Presidência da República. **Anteprojeto de Dragagem.** Canal de Acesso, Bacia de Evolução e Berço Público. Porto de Paranaguá – PR. Rio de Janeiro, out. 2014. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/sobre-1/licitacoes/2014/rdc-presencial-sep-pr-no-05-2014>. Acesso em: 11 abr. 2016.

INPH. Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias; SEP/MTPA – Secretaria de Portos da Presidência da República. **Anteprojeto de Dragagem.** Canal de Acesso, Bacia de Evolução e Berço Público. Porto de Paranaguá – PR. Rio de Janeiro, out. 2014. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/sobre-1/licitacoes/2014/rdc-presencial-sep-pr-no-05-2014>. Acesso em: 11 abr. 2016.

Institute of Shipping Economics and Logistics – ISL. **ISL merchant fleet data bases**; aggregates based on updates from Clarkson Research Services Limited (CRSL). Outubro, 2015.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Antonina (PR). Ano 201?. Disponível em: < http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/389/>. Acesso em: 26 jan. 2016.

IPNI – International Plant Nutrition Institute. **Fertilizantes.** [s./d.]. Disponível em: <http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132#consumo>. Acesso em: out. 2015.

JORNAL DO COMÉRCIO. **TPP pressiona Mercosul para acordo com EU**. 06 out. 2015. Disponível em: <http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2015/10/economia/460186-transpacifico-pressiona-mercosul-para-acordo-com-ue.html>. Acesso em: 22 jan. 2016.

KLABIN. **Projeto Puma**. Disponível em: < https://www.klabin.com.br/pt/a-klabin/projeto-puma/>. Acesso em: out. 2015.

LAPA, T. A.; BORGES, J. S. **Cidade Portuária: integrando espaços, estruturas e interesses numa perspectiva de desenvolvimento urbano sustentável.** In: Série Gestão da Conservação Urbana. Texto n.° 4. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada – CECI. UFPE. Olinda, 2007. Disponível em: < http://www.ct.ceci-br.org/ceci/br/publicacoes/59-textos-para-discussao/329-textos-para-discussao-v-04.html>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MONIÉ, F.; VASCONCELOS, F. N. **Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação.** In: Confins – Revista Franco-Brasileira de Geografia. Núm. 15. 2012. Dossiê Portos, cidades e regiões. Disponível em: <http://confins.revues.org/7685>. Acesso em: 18 mai. 2015.

MOSAIC COMPANY. **Fospar**. [s./d.]. Disponível em: <http://www.mosaicco.com.br/Who_We_Are/2910.htm>. Acesso em: 30 nov. 2015.

MUNICÍPIO. Lei nº 3039, de 18 de dezembro de 2009. **Altera Dispositivos da Lei Nº 1.913, de 29 de Dezembro de 1995, Que dispõe sobre o trânsito e tráfego de veículos pesados e veículos em condições especiais limitando a capacidade de carga.** Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/paranagua/lei-ordinaria/2009/304/3039/lei-ordinaria-n-3039-2009-altera-dispositivos-da-lei-n-1913-de-29-de-dezembro-de-1995-que-dispoe-sobre-o-transito-e-trafego-de-veiculos-pesados-e-veiculos-em-condicoes-especiais-limitando-a-capacidade-de-carga>. Acesso em: 03 jun. 2016.

O ESTADO DO PARANÁ. **Ferrovia reativada em Antonina.** 2003. Disponível em: <http://www.parana-online.com.br/editoria/economia/news/63747/?noticia=FERROVIA+REATIVADA+EM+ANTONINA>. Acesso em: 08 mar. 2016.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Agricultural Outlook**. 2014. Disponível em <http://www.oecd.org/site/oecd-faoagriculturaloutlook/sugar.htm>. Acesso em: 01 dez. 2015

ORGIS, Guido. Rumo ALL planeja investir R$ 2 bi nas ferrovias do Paraná. 2015. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/rumo-all-planeja-investir-r-2-bi-nas-ferrovias-do-parana-3erenjiy9cjoyva5tfpizkh96>. Acesso em: 03 nov. 2015.

PARANÁ PORTAL. **Porto de Paranaguá inicia atendimento direto de exportação à África**. 29 jul. 2015. Disponível em: <http://paranaportal.uol.com.br/blog/2015/07/29/porto-de-paranagua-inicia-atendimento-direto-de-exportacao-a-africa/>. Acesso em: 02 dez. 2015.

PETROBRAS. **Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen-PR)**. [S./D.]. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/fabricas-de-fertilizantes/fabrica-de-fertilizantes-nitrogenados-fafen-pr.htm>. Acesso em: 30 nov. 2015.

PIVARI, Marcos. **Imagem.** Disponível em: <http://www.macamp.com.br/_webpic/_guia/pr-antonina/image016.jpg>. Acesso em: 02 fev. 2016.

Plano de desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) de Paranaguá. Acesso em: 08 de jan 2016.

PORTO DE IMBITUBA. **Nossas Tarifas**. [s./d.]. Disponível em: <http://www.portodeimbituba.com.br/downloads/SCPar_Tarifa.pdf>. Acesso em: nov. 2015.

PORTO de Paranaguá bate recorde histórico de movimentação em 2015. 2016. Disponível em: < http://www.guiamaritimo.com/gm_wp/noticias/porto-de-paranagua-bate-recorde-historico-de-movimentacao-em-2015/>. Acesso em: 30 mar. 2016.

PORTO DE SANTOS. **Tarifa Portuária**. Maio de 2015. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/tarifasDoPorto.php>. Acessado em: nov. 2015.

PORTO ITAJAÍ. **Tarifas**. Nov. 2015. Disponível em: <http://www.portoitajai.com.br/novo/l/tarifas>. Acessado em: nov. 2015.

PORTO RIO GRANDE**. Tarifas**. Disponível em: < http://www.portoriogrande.com.br/site/estrutura_portuaria_tarifas.php >. Acesso em: fev. 2016.

PORTOS DO PARANÁ. **Navios de turismo com 1,5 mil passageiros atraca em Paranaguá.** Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1366>. Acesso em: 07 de Junho de 2016.

PORTOS DO PARANÁ. **Porto contribui para o desenvolvimento econômico e social de Paranaguá.** Disponível em: http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1453&tit=Porto-contribui-para-o-desenvolvimento-social-e-economico-de-Paranagua. Acesso em: 07 de Junho de 2016

PORTOS DO PARANÁ. **Tarifas Portuárias.** Out. 2015. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/os19115.PDF> Acesso em: nov. 2015.

PORTOS E NAVIOS. **Porto Pontal é o mais movo terminal portuário privado no Paraná**. 24 jul. 2015. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/30987-porto-pontal-e-o-mais-novo-terminal-portuario-privado-no-parana>. Acesso em: 15 dez. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIA. (2008a) **Lei Complementar n.º 20, de 08 de agosto de 2008.** Dispõe sobre o Plano Diretor Municipal de Antonina, e dá outras providências. Disponível em: < http://leismunicipa.is/fhbak>. Acesso em: 29 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIA. (2008b) **Lei Complementar n.º 22, de 08 de agosto de 2008.** Dispõe sobre a lei de zoneamento, uso e ocupação do solo municipal de Antonina, e dá outras providências. Disponível em: < http://leismunicipa.is/kfahb>. Acesso em: 29 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIA. (201?) **Turismo.** Pontos Turísticos. Disponível em: < http://www.antonina.pr.gov.br/turismo/pturismo.html>. Acesso em: 06 abr. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. (2007a) **Lei Complementar n.º 60, de 23 de agosto de 2007.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Paranaguá e dá outras providências. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/transparencia/plano-diretor>. Acesso em: 26 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. (2007b) **Lei Complementar n.º 64, de 27 de agosto de 2007.** Dispõe sobre os istema viário básico do Município de Paranaguá, e adota outras providências. Disponível em: < http://leismunicipa.is/hqbor>. Acesso em: 26 abr. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. (2009a) **Lei Ordinária nº 3039, de 18 de Dezembro de 2009**. Altera dispositivos que dispõe sobre o trânsito e tráfego de veículos pesados e veículos em condições especiais limitando a capacidade de carga. Disponível em: < http://leismunicipa.is/ijrqo>. Acesso em: 05 abr. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. (2009b) **Lei Complementar nº 112, de 18 de Dezembro de 2009**. Altera dispositivos das leis complementares que instituem o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI, e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/ohrcq>. Acesso em: 26 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. **A cidade. História.** 201?. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/a-cidade/historia>. Acesso em: 26 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. **Atendimento do ESF da Vila Alboit será transferido para unidade da Serraria do Rocha.** Publicado em 29 ago. 2014. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/noticias/noticia6034.html>. Acesso em: 26 jan. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. **Lei Complementar nº 167, de 23 de Julho de 2014**. Cria o Setor Especial do Corredor Portuário. Disponível em: < http://leismunicipa.is/hbsnt>. Acesso em: 04 abr. 2016.

Prefeitura Municipal de Paranaguá. Plano de Mobilidade Urbana. Paranaguá, 2016. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/imgbank2/file/Plano%20de%20Mobilidade%20Munic%C3%ADpio%20de%20Paranagu%C3%A1%202016.pdf > Acessado em: 24 de fev. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano de Mobilidade Urbana do Município de Paranaguá**. Paranaguá, Janeiro de 2016. Disponível em: < http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_mobilidade_urbana.php>. Acesso em: 29 mar. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTAL DO PARANÁ. **Lei Complementar nº 008, de 28 de outubro de 2014**. Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.pontaldoparana.pr.gov.br/portalnovo/attachments/article/49/LC-008-Plano-Diretor.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2016.

Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). 1º Balanço 2015 - Paraná. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/ec758f443d96a400529c4cb7b1a9645c.pdf> . Acesso em: 03 jun. 2016.

REUTERS. **UE vê aumento em produção de açúcar com fim de política de cotas**. 2 dez. 2015. Disponível em: <http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN0TL2JC20151202>. Acesso em: 22 jan. 2016.

ROVINA, Edson. **Sequenciamento de embarque de granéis sólidos por meio de terminais portuários utilizando algoritmos genéticos**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/

SANTUÁRIO ESTADUAL NOSSA SENHORA DO ROSÁRIO DO ROCIO. Página. **Complexo do Santuário do Rocio.** Ano 201?. Disponível em: <http://santuariodorocio.com/artigo/complexo-do-santuario-do-rocio.html>. Acesso em: 29 jan. 2015.

SEP/MTPA – Secretaria de Portos da Presidência da República; LabTrans – Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Plano Mestre**: Porto de Paranaguá. Florianópolis, ago. 2013. Disponível em: < http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-versao-completa/porto-de-paranagua-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2015.

SEP/MTPA – Secretaria de Portos da Presidência da República; LabTrans – Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Plano Mestre:** Porto de Paranaguá. Florianópolis, ago. 2013. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-versao-completa/pm22.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

Structures and Ownership models. Module 3, p. 69 a 130, 2007. Disponível em: <http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/03_TOOLKIT_Module3.pdf>. Acesso em: 20.nov.2015.

TCP – TERMINAL DE CONTÊINERES DE PARANAGUÁ. **Notícias**. Paranaguá, 10 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.tcp.com.br/galeria/tcp/>. Acesso em: 22 fev 2016.

TCP – TERMINAL DE CONTÊINERES DE PARANAGUÁ. **Serviços**: Linhas Marítimas. Paranaguá, 2014. Disponível em: <http://www.tcp.com.br/servicos/linhas-maritimas/>. Acesso em: 22 fev. 2016.

TCP – TERMINAL DE CONTÊINRES DE PARANAGUÁ. **TCP planeja ampliar market share no segmento de madeira em 2015**. 13 jan. 2015. Disponível em: <http://www.tcp.com.br/tcp-planeja-ampliar-market-share-no-segmento-de-madeira-em-2015/>. Acesso em: 02 dez. 2015.

TPPF – Terminal Portuário Ponta do Félix. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal Portuário da Ponta do Félix – Antonina / PR.** Elaborado por ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda. 1996.

TRANSPORTA BRASIL. **Terminal de Contêineres de Paranaguá (PR) bate recorde de movimentação de cargas refrigeradas**. 25 ago. 2015. Disponível em: <http://www.transportabrasil.com.br/2015/08/terminal-de-conteineres-de-paranagua-pr-bate-recorde-de-movimentacao-de-cargas-refrigeradas/>. Acesso em: 02 dez. 2015.

TRB, Transportation Research Board of The National Academies. Highway Capacity Manual 5th Edition HCM 2010 Vol 2, 2010. Washington, DC.

_____ Highway Capacity Manual 5th Edition HCM 2010 Vol 3, 2010. Washington, DC.

VALEC (Brasil). **Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL:** Estudos Operacionais. 2008. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FIOL-Ilheus_Figueiropolis/FIOL2008/Volume1-EstudosOperacionaisFIOL.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2016.

VALOR ECONÔMICO. **Exportações de soja pelo porto de Paranaguá cresceram 43% em agosto**. CAETANO, Mariana. São Paulo (SP), 28 set. 2015. Disponível em: <http://www.valor.com.br/agro/4246036/exportacoes-de-soja-pelo-porto-de-paranagua-cresceram-43-em-agosto>. Acesso em: 30 nov. 2015.

Vessel Finder. **Ship database.** Disponível em: <https://www.vesselfinder.com/vessels>. Acesso em: 23 mai. 2016.

WORLD BANK. **Port Reform Toolkit, Second edition**. Alternative Port Management

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE 1 – MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Restrições e Sensibilidade Ambiental

Entorno dos Portos de Paranaguá e Antonina

1 Entorno do Porto de Paranaguá

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA

Baía de Paranaguá

Porto dos Padres

Emboguaçu I

Emboguaçu II

Emboguaçu Mirim II

Emboguaçu Mirim I

Emboguaçu III

Emboguaçu IV

Paranaguá

Ilha da Cotinga

Ilha da Cotinga

Atingidos I

Foz do Guaraguaçu

Guaraguaçu C

Pontal do Paraná

Floresta Estadual do Palmito

Ferrovia Paraná / Paraguai

0 0,75 1,5 3 Km

2 Entorno do Porto de Antonina

Histórico da Vila dos Polacos

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE GUARAQUEÇABA

Antonina

Ponta do Felix

Ponta do Pinheiro

Baía de Paranaguá

0 0,5 1 2 Km

3 Entorno do TUP Pontal do Paraná

Baía de Paranaguá

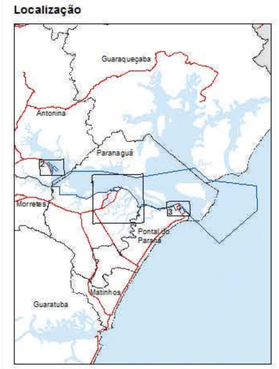
Paranaguá

Maciel

Pontal do Paraná

0 0,5 1 2 Km

Localização



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Descrição

- **Sambaqui**: tipo de sítio arqueológico com achados de civilizações pré-históricas, encontrados principalmente na região costeira. Na língua tupi significa morro de conchas. As coordenadas dos sítios foram extraídas do Inventário de sambaquis do litoral do Paraná, Arquivos do Museu Paranaense, nova série arqueologia.
- **Mangue**: ecossistema costeiro protegido pela lei nº 12.651/12. As áreas representadas no mapa referem-se ao dado disponibilizado no Mapa Fitogeográfico do Paraná 1969/1990.

Fonte: MAACK/ITCG/IBGE

- **Terra indígena**: 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 n.º 1775/95.

Fonte: FUNAI.

- **Área de Preservação Permanente - APP**: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, assegurada pela Lei nº 12.651/12. No mapa estão representadas as faixas marginais de cursos d'água e topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°.
- **Vegetação**: representa as áreas densamente arborizadas.
- **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).

Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

Convenções Cartográficas

- Sambaqui
- Sistema rodoviário
- Ferrovia
- Curva de nível
- Poligonal TUP Cattalini
- Área do porto organizado
- Massa d'água
- Mangue
- APP
- Vegetação
- Área urbanizada
- Unidade de proteção integral
- Unidade de uso sustentável
- Terra indígena
- Divisão intermunicipal

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do porto organizado de Antonina: Deliberação nº 082/2008 - DAP-ANT.
- Área do porto organizado de Paranaguá: Decreto nº 4.558, de 30/12/2002;
- 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.

Mapa elaborado em: dezembro de 2015
por Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 2 – MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Áreas Prioritárias para Conservação

Entorno dos portos de Paranaguá e de Antonina

740000 770000 800000

7190000 7160000 7130000

Antonina
Morretes
Paranaguá
Guaraqueçaba
Matinhos
Guaratuba
Pontal do Paraná

Baía das Laranjeiras
Baía de Paranaguá
Baía do Guaratuba
Oceano Atlântico

MaZc621 ESEC de Guaraqueçaba
MaZc618 PN do Superagui
MaZc154 Costeira - Isóbata de 5 a 20m de profundidade
MaZc129 Ilhas da Figueira e Castilho
MaZc625 APA Guaraqueçaba
MaZc145 Costeira - Isóbata de 20 a 30m de profundidade
MaZc123 Baía de Antonina
MaZc607 TI Ilha da Cotinga
MaZc608 ESEC da Ilha do Mel
MaZc113 Plataforma interna do Paraná
MaZc595 APA de Guaratuba
MaZc122 Baía de Paranaguá
MaZc603 PE da Ilha do Mel
MaZc601 FLOES do Palmito
MaZc600 Parque da restinga de pontal
MaZc599 ESEC do Guaraguaçu
MaZc597 PN de Saint-Hilaire/Lange
MaZc115 Pontal do Paraná
MaZc112 Lagoa do Parado
MaZc594 PE do Rio da Onça
MaZc110 Arquipélago Currais e Ilhas Itacolomi
MaZc108 Baía de Guaratuba
MaZc592 PE do Boguaçu
Zm008 Influência do estuário Babitonga - Paranaguá - Iguape - Cananéia

Prioridade para conservação

- Extremamente Alta
- Muito 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

Localização





Convenções Cartográficas

- Área do Porto Organizado
- Divisão intermunicipal
- Massa d'água

N W E S

0 5 10 Km

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Antonina: Decreto de 11 de fevereiro de 2016;
- Área do Porto Organizado de Paranaguá: Decreto de 11 de fevereiro de 2016;
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Microrregião: 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.

Mapa elaborado em: agosto de 2016
por Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 3 – LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS TERMINAIS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

N°		Vencimento	Arrendatário	N° Licença Ambiental	Vencimento	Protocolo	*Status*
1	001/94	05/01/2024	Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A	LO n° 5.016	01/09/2011	75014040	Vencida
				LP n° 40.084	14/05/2016	135748102	Vigente
2	039/97	16/08/2017	TEAPAR-Terminal Exportador de Açucar de Paranaguá Ltda.	LO n° 24.805	26/10/2011	78866802	Vencida
3	095/2014[1]	14/04/2014	Cotriguaçu-Cooperativa Central Regional	RLO n° 10.802	08/10/2015	118796179	Vigente
4	086/2014[1]	14/04/2014	Bunge Alimentos S.A.	RLO n° 2.986	11/09/2017	79463990	Vigente
				RLO n° 2.987	11/09/2017	79843008	Vigente
				RLO n° 2.988	10/07/2015	79843016	Vencida
				RLO n° 2.989	11/09/2017	79843024	Vigente
				RLO n° 10.703	11/09/2017	79843032	Vigente
5	013/01	04/03/2016	Cargill Agrícola S.A.	LO n° 10.180	21/11/2016	121383926	Vigente
6	087/02	30/06/2022	Martini Meat S.A. – Armazéns Gerais	LP n° 39.171	16/12/2016	132431604	Vigente
				DLAE n° 3.617	30/01/2016	120010506	Vigente
				LAS n° 657	17/12/2016	79844268	Vigente
				LI n° 17.957	30/10/2015	79461989	Vigente
				RLO n° 14.853	21/01/2015	79142182	Vencida
				LAS n° 881	03/04/2017	78954159	Vigente
7	010/93[2]	19/12/2012	União Vopak Armazéns Gerais Ltda.	RLO n° 4.660	06/12/2016	79141577	Vigente
8	104/02	19/08/2022	Sadia S.A.	RLO n° 14.542	21/02/2017	79463248	Vigente
10	087/25/00[2]	11/10/2013	Centro Sul Serviços Marítimos	RLO n° 6.311	30/10/2016	130933670	Vigente
11			Coamo Agroindustrial Cooperativa	DLAE n° 12.028	24/04/2017	135647020	Vigente
	094/2014[2]	14/04/2014		RLO n° 6.548	28/08/2017	77609032	Vigente
	067/98	20/10/2023					
12	115/02	15/09/2022	Rocha Terminais Portuários e Logística	AAP n° 40.486	30/07/2015	132682453	Vencida
				RLO n ° 25.012	21/07/2017	131891440	Vigente
				LO n ° 31.121	05/05/2018	131782500	Vigente
				LO n ° 31.120	05/11/2016	131782373	Vigente
				LP n ° 37.920	12/08/2016	131431147	Vigente
				RLO n ° 26.193	28/10/2016	130522009	Vigente

N°		Vencimento	Arrendatário	N° Licença Ambiental	Vencimento	Protocolo	*Status*
				RLO n ° 27.397	05/11/2016	130522130	Vigente
				LI n ° 18.408	08/01/2016	120011456	Vencida
				RLO n ° 24.797	05/11/2016	120008803	Vigente
				LO n ° 28.459	26/03/2015	117684784	Vencida
				RLI n° 11.435	18/02/2017	79462977 79462543 78863340 78238410 77426868	Vigente
				LO n° 28.005	27/12/2017		Vigente
				RLO n° 8.293	28/10/2016		Vigente
				RLO n° 18.097	05/11/2016		Vigente
				RLO n° 15.734	12/02/2017		Vigente
13	009/98	18/02/2028	Volkswagem do Brasil Indústria de Veículos Automotores Ltda.	DLAE n° 1.203	03/01/2018	79460753	Vigente
14	016/98	24/10/2024	Fospar S.A.	LP n° 34585	14/08/2015	120008927	Vencida
				LAS n° 1219	14/08/2017	117682889	Vigente
				RLO n° 18868	14/08/2017	78670169	Vigente
				LI n° 18022	12/11/2015	79140902	Vencida
				RLO n° 11146	12/06/2017	794661601	Vigente
				LI N° 979/2013	22/11/2015	020170004 85/98-83	Vencida
				RLO n° 142/2001	08/07/2016	02017.000 485/19 98-83	Vigente
15	013/99	07/03/2024	Pasa – Paraná Operações Portuárias S.A.	RLO n° 1917	11/11/2017	120011006	Vigente
				LO N° 32785	12/12/2017	134864400	Vigente
				LP N° 39062	18/12/2016	134210532	Vigente
				LP N° 38008	20/08/2016	130673112	Vigente
				LO N° 31619	24/11/2017	132100659	Vigente
				LO N° 31616	24/10/2017	131846665	Vigente
				LI N° 18686	27/02/2016	121384949	Vigente
				RLO N° 21774	27/12/2017	79461350	Vigente
16	020/98	12/04/2023	Terminal de Contêineres de Paranaguá S.A.	LP N° 401/2011	28/04/2013	020010082 53/200 9-93	Vencida
				LI N° 863/2012	25/04/2014	020010082 53/200 9-93	Vencida
				LO n° 8740	06/10/2010	53299059	Vencida
				LO n° 1250/2014	14/07/2017	02001.008 253/20 09-93	Vigente

N°		Vencimento	Arrendatário	N° Licença Ambiental	Vencimento	Protocolo	*Status*
17	015/06	02/12/2030	Transpetro – Petrobrás Transportes S.A.	AAP nº 41.786	27/01/2016	132624119	Vencida
				AAP n° 41446	02/12/2015	131685696	Vencida
				LAS n° 2.665	01/04/2017	131038470	Vigente
				LO n° 93085048	06/01/2013	77691456	Vencida
18	002/94	10/01/2032	Interalli Administra-ção e Participações S.A.	RLO nº 24.707	28/10/2015	118796004	Vencida
19	003/95	26/04/2022	Terminais Portuários da Ponta do Félix S.A.	LP nº 514/2015	28/07/2019	020010003 56/201 1-20	Vigente
				RLO nº 4.817	25/01/2016	79139572	Vencida

Tabela 211 – Status do licenciamento ambiental dos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina
Fonte: Elaborado por LabTrans/UFSC

APÊNDICE 4 – CENÁRIOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDA PARA O COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

Natureza de Carga	Mercadoria	Tipo de Navegação	Sentido	Cenário	2014	2015	2020	2030	2045
Granel Sólido Agrícola	Soja	Longo Curso	Embarque	Pessimista	7.306.643	8.414.968	10.559.897	12.894.906	13.841.179
	Soja	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**7.306.643**	**8.414.968**	**11.062.167**	**14.817.462**	**17.918.062**
	Soja	Longo Curso	Embarque	Tendencial	7.306.643	8.414.968	10.811.032	13.856.184	15.879.620
	Farelo de soja	Longo Curso	Embarque	Pessimista	5.045.298	5.126.319	5.936.248	6.522.837	7.001.044
	Farelo de soja	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**5.045.298**	**5.126.319**	**6.105.767**	**7.121.874**	**8.550.869**
	Farelo de soja	Longo Curso	Embarque	Tendencial	5.045.298	5.126.319	6.021.008	6.822.355	7.775.956
	Milho	Longo Curso	Embarque	Pessimista	4.150.744	3.750.409	4.424.348	6.780.291	7.105.398
	Milho	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**4.150.744**	**3.750.409**	**4.618.280**	**7.937.244**	**11.114.295**
	Milho	Longo Curso	Embarque	Tendencial	4.150.744	3.750.409	4.521.314	7.358.767	9.109.846
	Açúcar a grane	Longo Curso	Embarque	Pessimista	4.111.037	3.959.258	4.319.850	4.358.134	4.256.110
	Açúcar a grane	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**4.111.037**	**3.959.258**	**4.437.132**	**4.808.111**	**5.612.042**
	Açúcar a grane	Longo Curso	Embarque	Tendencial	4.111.037	3.959.258	4.378.491	4.583.122	4.934.076
	Trigo	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	175.033	66.019	60.354	86.759	119.457
	Trigo	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**175.033**	**66.019**	**82.825**	**119.279**	**163.546**
	Trigo	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	175.033	66.019	71.589	103.019	141.501
	Trigo	Longo Curso	Embarque	Pessimista	139.674	95.297	194.055	231.416	211.608
	Trigo	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**139.674**	**95.297**	**206.760**	**292.260**	**415.571**
	Trigo	Longo Curso	Embarque	Tendencial	139.674	95.297	200.407	261.838	313.589
	Trigo	Cabotagem	Embarque	Pessimista	172.746	204.501	235.184	243.265	253.521
	Trigo	**Cabotagem**	**Embarque**	**Otimista**	**172.746**	**204.501**	**249.708**	**283.962**	**338.446**
	Trigo	Cabotagem	Embarque	Tendencial	172.746	204.501	242.337	262.827	292.922
	Malte e cevad	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	267.825	272.952	292.024	384.210	491.398
	Malte e cevad	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**267.825**	**272.952**	**324.426**	**427.158**	**545.715**
	Malte e cevad	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	267.825	272.952	308.225	405.684	518.557
Granel Sólido Mineral	Fertilizantes	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	9.302.022	8.114.914	7.264.828	6.890.733	7.412.980
	Fertilizantes	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**9.302.022**	**8.114.914**	**9.025.882**	**8.569.793**	**9.192.384**
	Fertilizantes	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	9.302.022	8.114.914	8.145.355	7.730.263	8.302.682
	Sal	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	244.602	33.512	37.334	49.752	68.198
	Sal	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**244.602**	**33.512**	**63.033**	**84.503**	**115.414**
	Sal	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	244.602	33.512	50.184	67.127	91.806
	Sal	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	168.907	193.261	122.035	129.405	140.967
	Sal	**Cabotagem**	**Desembarque**	**Otimista**	**168.907**	**193.261**	**176.570**	**188.201**	**204.166**
	Sal	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	168.907	193.261	149.302	158.803	172.566
Contêiner	Contêiner	Longo Curso	Embarque	Pessimista	4.574.864	5.258.705	5.719.878	7.680.892	7.193.948
	Contêiner	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**4.574.864**	**5.258.705**	**6.024.583**	**9.512.735**	**12.568.964**
	Contêiner	Longo Curso	Embarque	Tendencial	4.574.864	5.258.705	5.872.231	8.596.814	9.881.456
	Contêiner	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	4.024.811	3.375.035	4.647.139	5.490.783	6.166.039
	Contêiner	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**4.024.811**	**3.375.035**	**4.784.249**	**5.989.207**	**7.243.290**
	Contêiner	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	4.024.811	3.375.035	4.715.694	5.739.995	6.704.664
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	Pessimista	290.901	264.500	233.610	278.364	352.823
	Contêiner	**Cabotagem**	**Embarque**	**Otimista**	**290.901**	**264.500**	**318.682**	**381.123**	**481.443**
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	Tendencial	290.901	264.500	276.146	329.743	417.133
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	248.832	258.388	152.709	181.706	231.395
	Contêiner	**Cabotagem**	**Desembarque**	**Otimista**	**248.832**	**258.388**	**208.468**	**249.126**	**316.150**
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	248.832	258.388	180.589	215.416	273.772

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

Tabela 212 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t

Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

Natureza de Carga	Mercadoria	Tipo de Navegação	Sentido	Cenário	2014	2015	2020	2030	2045
Granel Líquido Combustível	Derivados de p	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	870.592	266.706	436.983	491.735	575.079
	Derivados de p	**Cabotagem**	**Desembarque**	**Otimista**	**870.592**	**266.706**	**494.271**	**609.728**	**812.361**
	Derivados de p	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	870.592	266.706	464.745	547.562	683.500
	Derivados de p	Cabotagem	Embarque	Pessimista	362.760	541.003	532.942	623.717	775.730
	Derivados de p	**Cabotagem**	**Embarque**	**Otimista**	**362.760**	**541.003**	**783.114**	**919.854**	**1.137.719**
	Derivados de p	Cabotagem	Embarque	Tendencial	362.760	541.003	658.028	771.786	956.725
	Derivados de p	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	701.027	599.318	566.459	634.943	829.590
	Derivados de p	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**701.027**	**599.318**	**573.725**	**665.317**	**945.664**
	Derivados de p	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	701.027	599.318	570.092	650.130	887.627
	Derivados de p	Longo Curso	Embarque	Pessimista	72.937	7.500	7.763	8.759	9.051
	Derivados de p	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**72.937**	**7.500**	**7.863**	**9.178**	**10.317**
	Derivados de p	Longo Curso	Embarque	Tendencial	72.937	7.500	7.813	8.969	9.684
	Produtos quím	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	679.699	703.867	721.733	828.590	1.060.087
	Produtos quím	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**679.699**	**703.867**	**780.830**	**898.756**	**1.154.586**
	Produtos quím	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	679.699	703.867	751.255	863.641	1.107.294
	Produtos quím	Longo Curso	Embarque	Pessimista	113.695	47.958	52.968	61.076	77.873
	Produtos quím	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**113.695**	**47.958**	**56.256**	**65.142**	**84.219**
	Produtos quím	Longo Curso	Embarque	Tendencial	113.695	47.958	54.576	63.070	81.002
	Produtos quím	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	94.566	106.090	109.396	124.671	150.676
	Produtos quím	**Cabotagem**	**Desembarque**	**Otimista**	**94.566**	**106.090**	**146.497**	**167.630**	**201.935**
	Produtos quím	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	94.566	106.090	127.946	146.150	176.305
	GLP	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	133.172	149.219	211.128	247.965	310.315
	GLP	**Cabotagem**	**Desembarque**	**Otimista**	**133.172**	**149.219**	**308.913**	**364.747**	**454.508**
	GLP	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	133.172	149.219	260.020	306.356	382.412
	GLP	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	71.042	46.172	37.005	42.711	60.301
	GLP	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**71.042**	**46.172**	**41.699**	**48.157**	**67.880**
	GLP	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	71.042	46.172	39.352	45.434	64.091
	Etanol	Longo Curso	Embarque	Pessimista	69.240	102.687	129.947	150.410	160.164
	Etanol	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**69.240**	**102.687**	**131.614**	**157.605**	**182.574**
	Etanol	Longo Curso	Embarque	Tendencial	69.240	102.687	130.781	154.008	171.369
	Etanol	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	30.478	-	-	-	-
	Etanol	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**30.478**	-	-	-	-
	Etanol	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	30.478	-	-	-	-
Granel Líquido Agrícola	Óleo de soja	Longo Curso	Embarque	Pessimista	866.336	1.054.368	1.358.779	1.581.121	1.689.408
	Óleo de soja	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**866.336**	**1.054.368**	**1.363.882**	**1.598.920**	**1.724.768**
	Óleo de soja	Longo Curso	Embarque	Tendencial	866.336	1.054.368	1.361.331	1.590.020	1.707.088
	Outros óleos v	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	52.091	52.860	55.567	65.302	76.174
	Outros óleos v	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**52.091**	**52.860**	**56.280**	**68.426**	**86.832**
	Outros óleos v	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	52.091	52.860	55.924	66.864	81.503
Carga Geral	Veículos	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	131.414	76.379	81.946	113.876	171.403
	Veículos	**Longo Curso**	**Desembarque**	**Otimista**	**131.414**	**76.379**	**94.197**	**130.992**	**196.791**
	Veículos	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	131.414	76.379	88.071	122.434	184.097
	Veículos	Longo Curso	Embarque	Pessimista	48.992	127.986	184.328	213.837	248.825
	Veículos	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**48.992**	**127.986**	**186.846**	**225.879**	**294.528**
	Veículos	Longo Curso	Embarque	Tendencial	48.992	127.986	185.587	219.858	271.676
	Açúcar em sac	Longo Curso	Embarque	Pessimista	154.185	411.840	439.997	448.967	423.239
	Açúcar em sac	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	**154.185**	**411.840**	**451.943**	**495.323**	**558.077**
	Açúcar em sac	Longo Curso	Embarque	Tendencial	154.185	411.840	445.970	472.145	490.658
	Celulose	Longo Curso	Embarque	Pessimista	-	-	1.136.087	1.163.506	1.159.990
	Celulose	**Longo Curso**	**Embarque**	**Otimista**	-	-	**1.249.472**	**1.511.737**	**1.859.682**
	Celulose	Longo Curso	Embarque	Tendencial	-	-	1.192.779	1.337.622	1.509.836
Outros	Outros	Outros	Outros	Pessimista	286.058	178.818	217.151	238.081	240.370
	Outros	**Outros**	**Outros**	**Otimista**	**286.058**	**178.818**	**244.373**	**278.543**	**309.598**
	Outros	Outros	Outros	Tendencial	286.058	178.818	230.758	258.301	274.950
Total				**Pessimista**	**44.962.225**	**43.860.809**	**50.480.822**	**59.243.378**	**62.863.347**
				Otimista	**44.962.225**	**43.860.809**	**54.659.160**	**68.997.315**	**84.863.384**
				Tendencial	44.962.225	43.860.809	52.568.934	64.116.309	73.849.962

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

Tabela 213 (continuação) – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t

Fonte: ANTAQ, (2015) e AliceWeb ([2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2015)

APÊNDICE 5 – SIMULAÇÃO DE CAPACIDADE DE CAIS – PÍER EM T E PÍER EM F

Os projetos de construção dos píeres em T e F estão tramitando na SEP/MTPA. Suas diretrizes de construção foram expostas na seção 2.1.2.4. Nesta seção, é avaliado o impacto na capacidade do Porto de Paranaguá após a implementação desses empreendimentos.

A destinação operacional de ambos os empreendimentos é voltada à movimentação de granéis vegetais. O início da operação de ambos os projetos foi negociado para o ano de 2025.

O projeto do píer em T prevê a implantação de quatro berços com dois carregadores de navios de capacidade nominal igual a 2 mil t/h cada. A capacidade dos equipamentos de cais, assim, é idêntica à dos equipamentos mais novos dos berços do Corex. A diferença principal na operação seria atribuída às correias transportadoras, que no novo terminal já seriam compatíveis à capacidade nominal dos *shiploaders*.

Deve-se considerar, entretanto, que uma vez instalados novos *shiploaders*, todo o sistema de correias transportadoras do Corex, incluindo os trechos que saem dos armazéns, necessitam ser adequados para a capacidade nominal de 2 mil t/h. Isso posto, foram utilizados, para fins de cálculo, os indicadores operacionais observados no berço 214 do Corex, porém majorados em 33% em função de melhoria no sistema de correias transportadoras. Com essa premissa, são adotados valores para os indicadores das operações de soja, milho, farelo de soja e trigo.

No caso do projeto do píer em T, uma vez implantada a ponte de acesso, o cais do Corex perde espaço útil, que somado ao comprimento de 90 m já disputado entre o Corex e o TCP, reduz consideravelmente o comprimento de cais disponível para a movimentação de grãos vegetais na região entre o berço 212 e 214. Por essa razão, como premissa de cálculo, adotou-se que o arranjo total do Corex combinado com o píer em T resulta em seis berços, com índice de ocupação admissível de 80%.

O projeto do píer em F é muito semelhante ao do píer em T, por consistir de projeto de quatro berços e destinação operacional idêntica ao daquele píer. A diferença fica por conta da interferência das correias transportadoras, que não resulta em redução de número de berços na região do cais entre os berços 212 e 214.

Na sequência, são avaliados os seguintes cenários:

- Cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T.
- Cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F.
- Cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F.

Cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T

Neste primeiro cenário, a demanda para exportação de grãos vegetais é atendida a partir do ano de 2025, conforme o Gráfico 162, Gráfico 163, Gráfico 164 e Gráfico 165 ilustram.

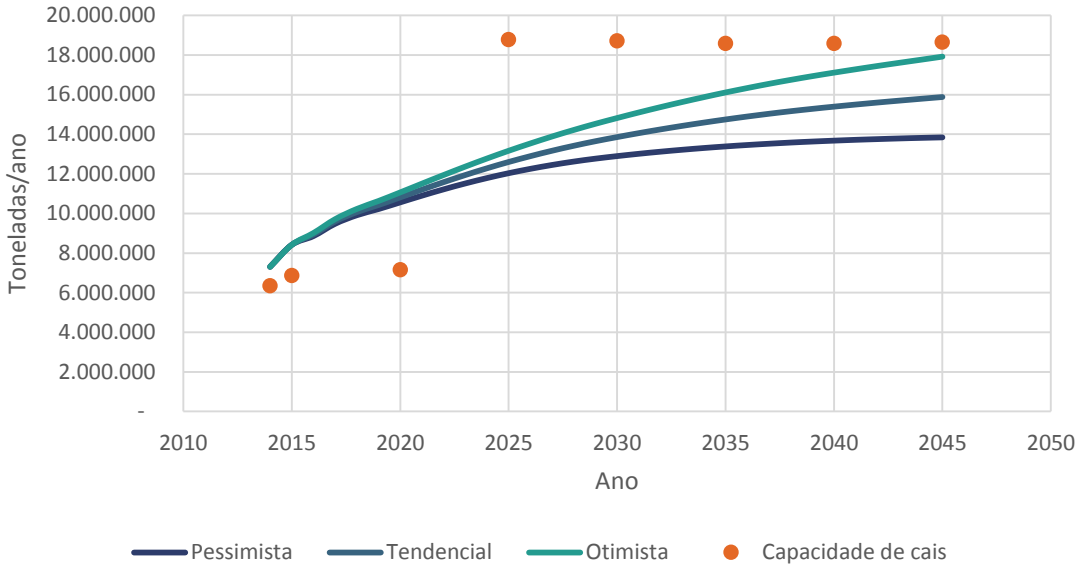


Gráfico 162 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

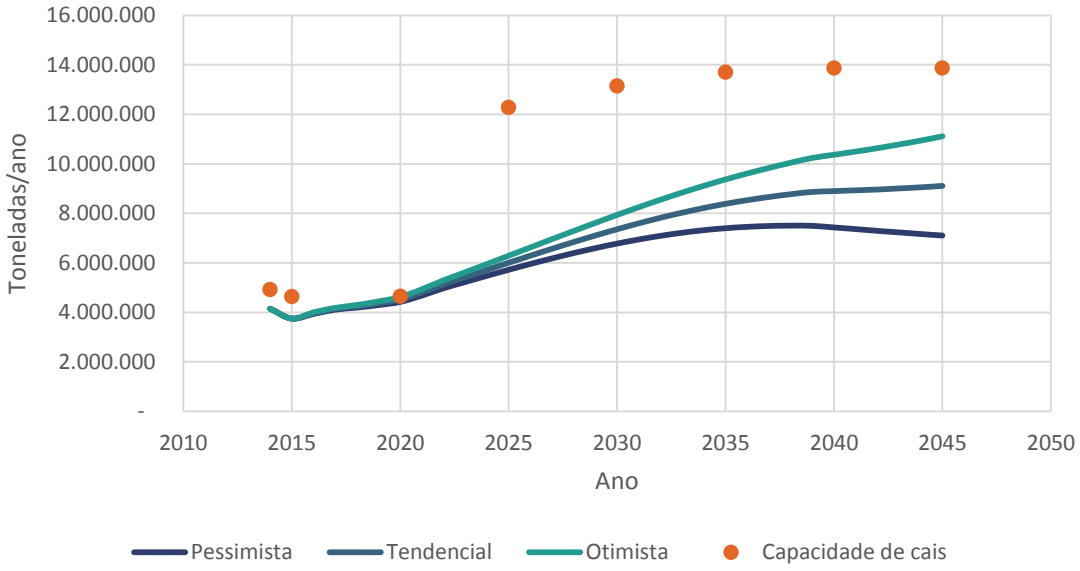


Gráfico 163 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – milho – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

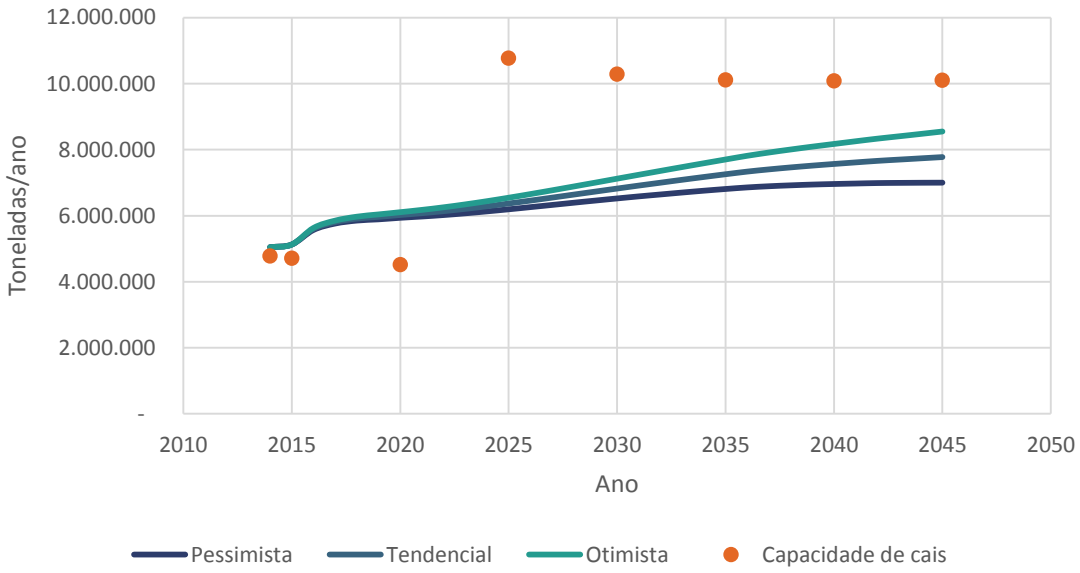


Gráfico 164 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – farelo de soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

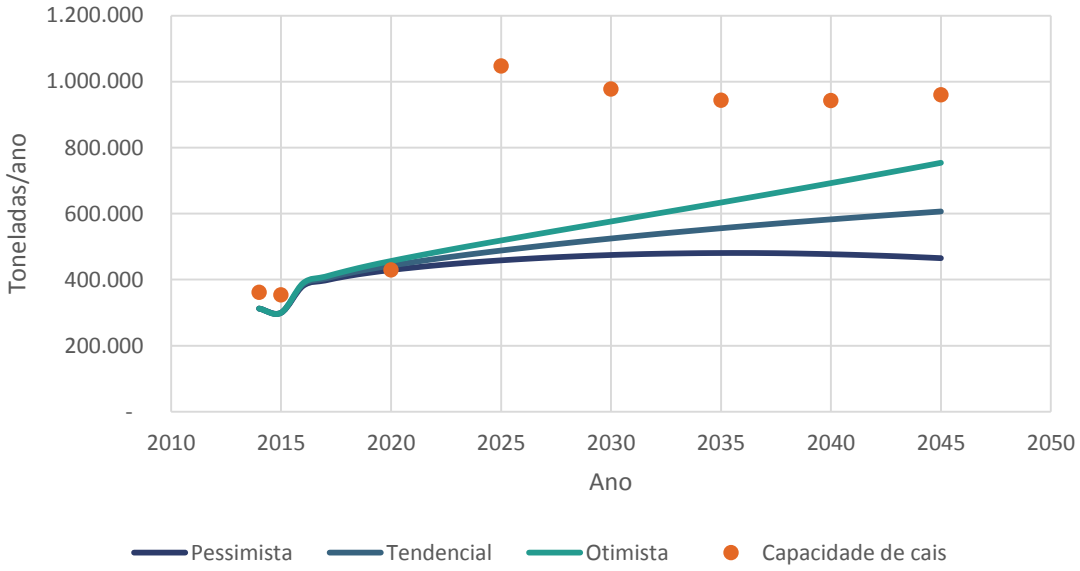


Gráfico 165 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – trigo embarque – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Além do aumento da capacidade das cargas já movimentadas no Corredor de Exportação, podem ser avaliados os seguintes impactos:

- O berço 206 poderia movimentar menos milho, havendo mais espaço para a movimentação de fertilizantes, desembarque de trigo e malte e cevada.
- Diminuindo-se a movimentação de soja e milho no berço 201, maior quantidade de açúcar a granel poderia ser movimentada neste berço durante o período de safra, aumentando a capacidade para movimentação dessa carga.

Ao considerar essa redistribuição das cargas nos trechos de cais do Porto, são encontrados os resultados apresentados no Gráfico 166, no Gráfico 167, no Gráfico 168 e no Gráfico 169 para a comparação entre demanda e capacidade.

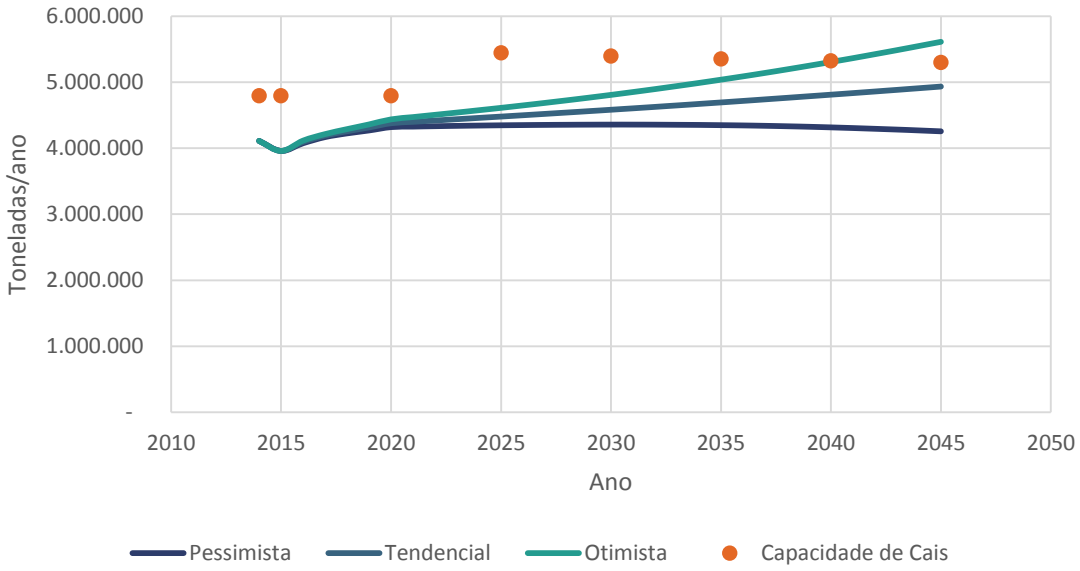


Gráfico 166 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – açúcar a granel – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

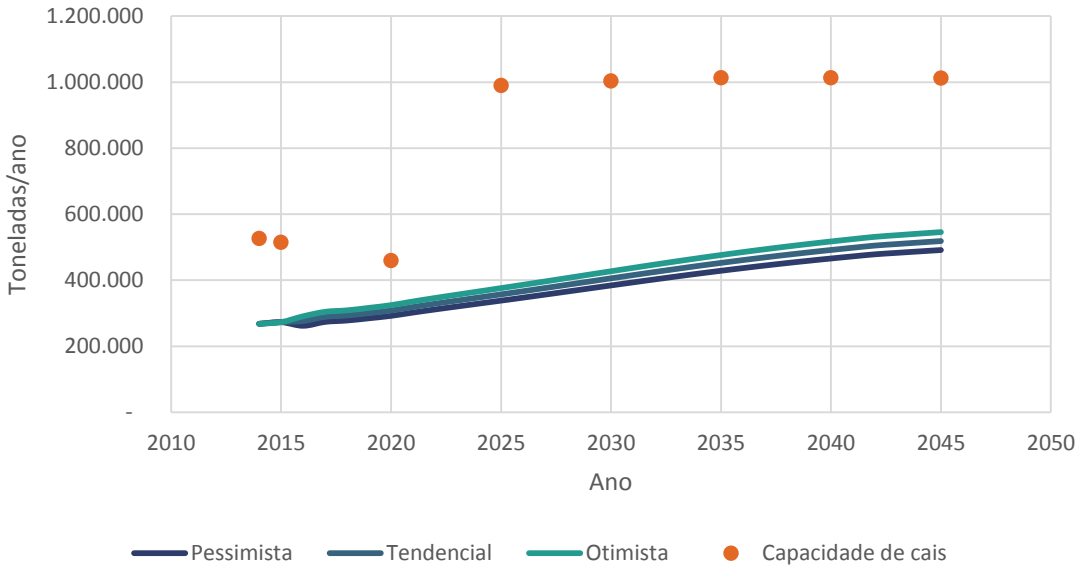


Gráfico 167 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – malte e cevada – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

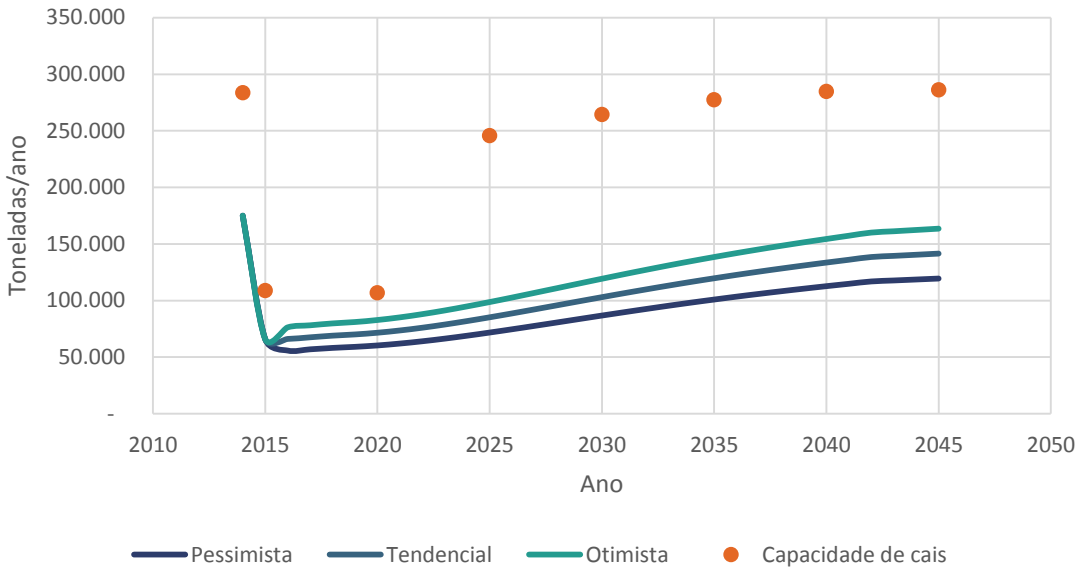


Gráfico 168 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – trigo desembarque – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

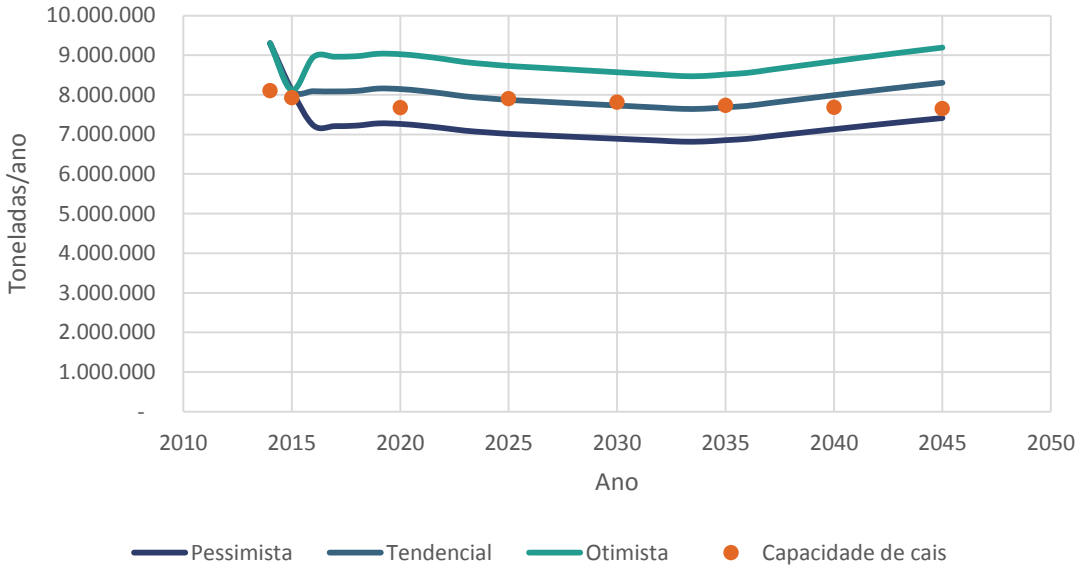


Gráfico 169 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – fertilizantes – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Observa-se que os cenários de demanda tendencial dessas cargas são atendidos no decorrer de todo o horizonte de planejamento, exceto para fertilizantes, carga que apresenta deficiência nesse cenário a partir de 2035.

Cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F

Neste cenário, a demanda para exportação de grãos vegetais também é atendida a partir do ano de 2025. Há maior sobra de capacidade em relação ao cenário anterior, devido à existência de um berço a mais disponível. O Gráfico 170, o Gráfico 171, o Gráfico 172 e o Gráfico 173 comparam a demanda e a capacidade de movimentação de soja, milho, farelo e trigo.

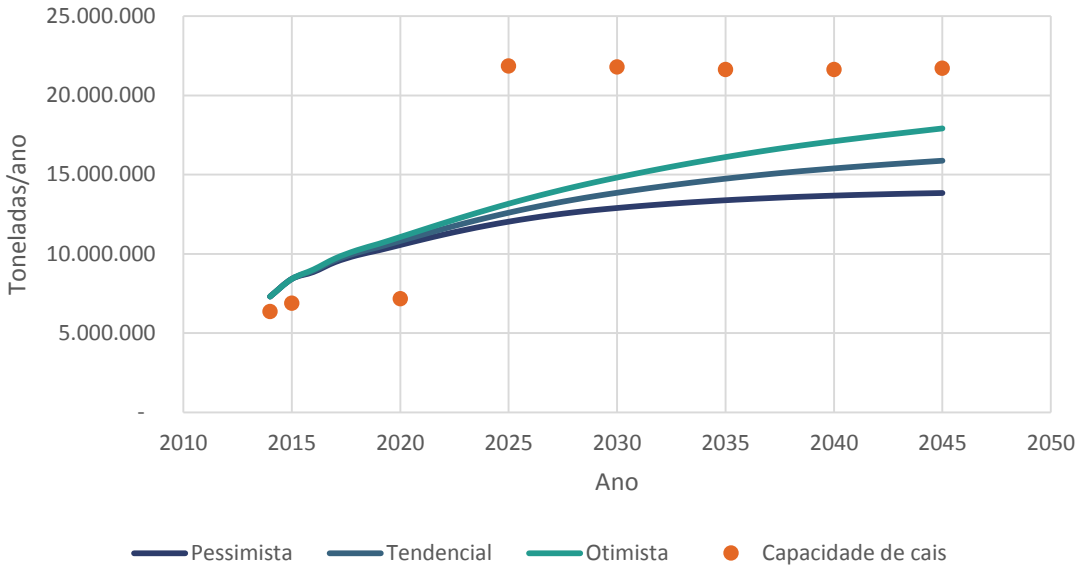


Gráfico 170 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

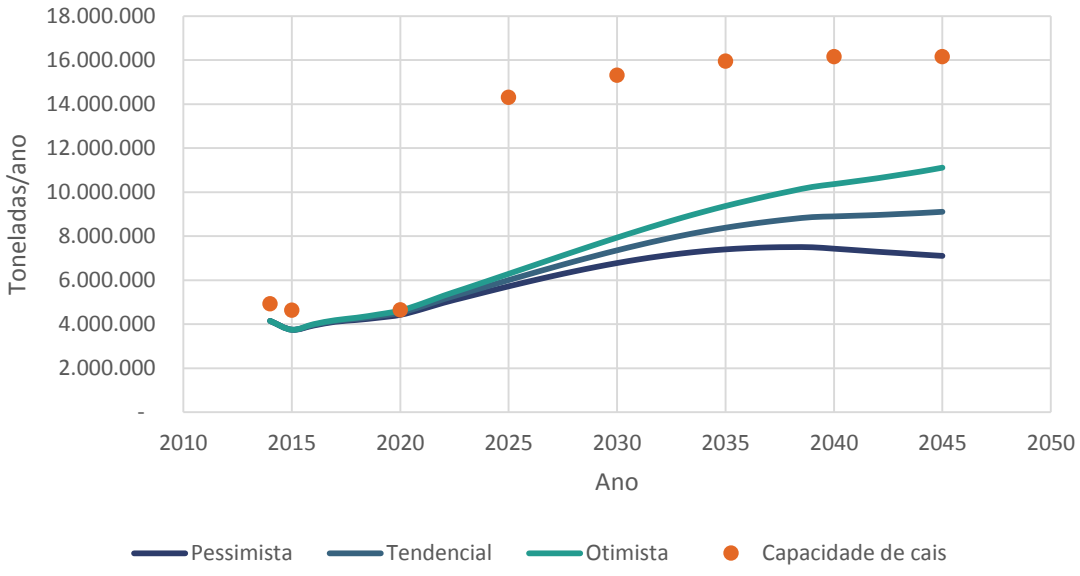


Gráfico 171 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – milho – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

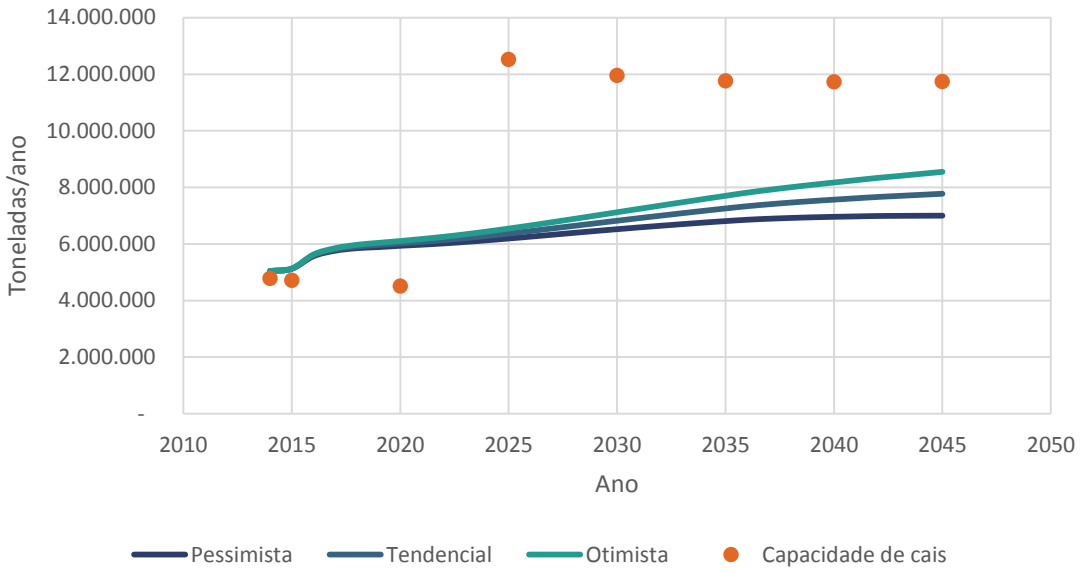


Gráfico 172 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – farelo de soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

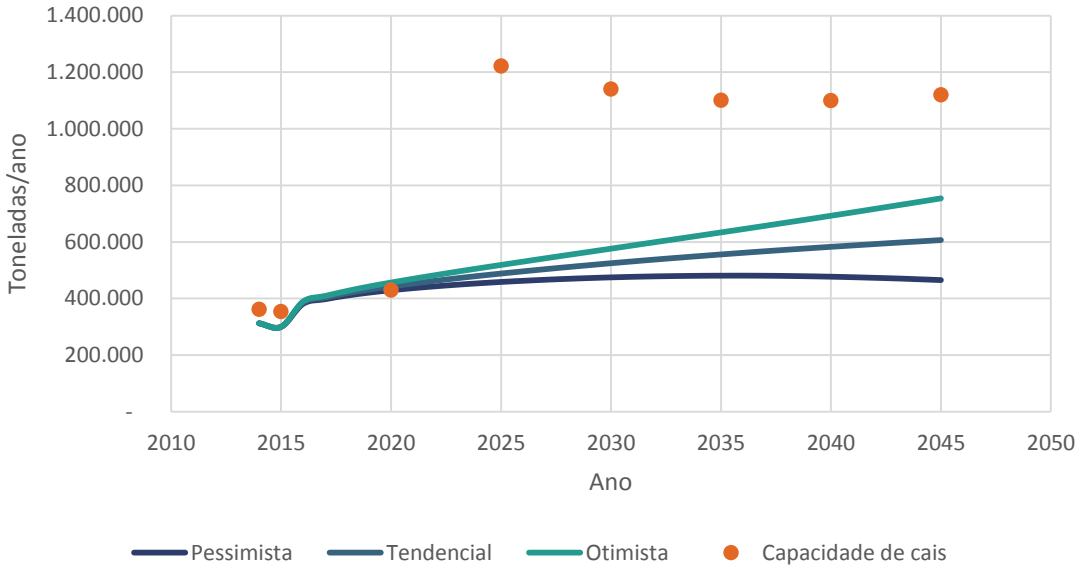


Gráfico 173 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – trigo embarque – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Da mesma maneira abordada no cenário anterior, pode ser trabalhado rearranjo da movimentação de cargas, de forma que permanecem válidos os gráficos anteriormente apresentados para açúcar a granel, fertilizantes, desembarque de trigo e malte e cevada.

Cenário atual, modernização do berço 201, píer em F e píer em T

As capacidades estimadas para o Complexo Portuário considerando-se o píer em F e píer em T sendo implantados simultaneamente no ano de 2025 são apresentadas no Gráfico 174, no Gráfico 175, no Gráfico 176 e no Gráfico 177, a seguir.

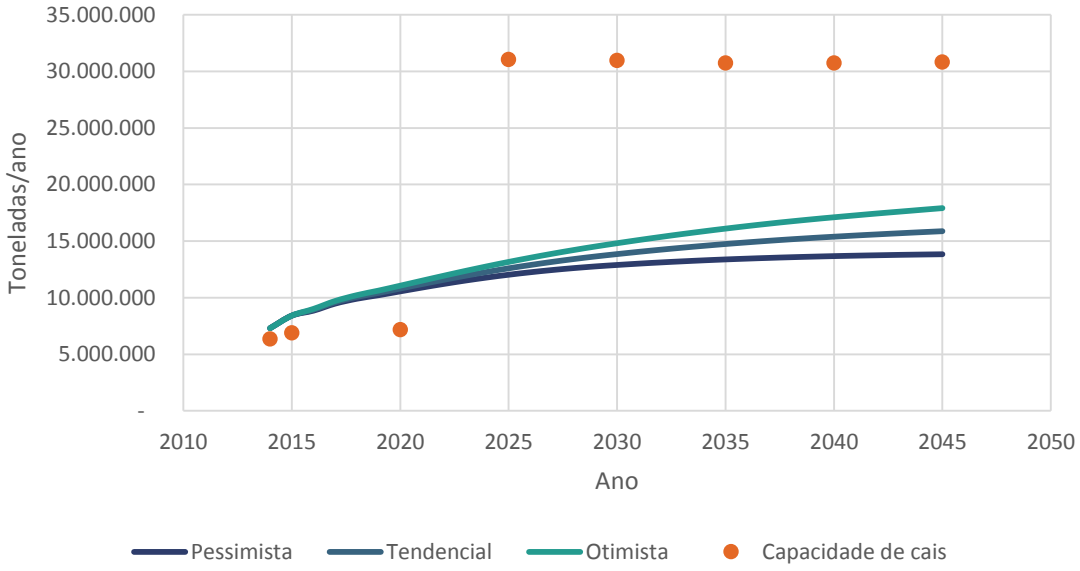


Gráfico 174 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

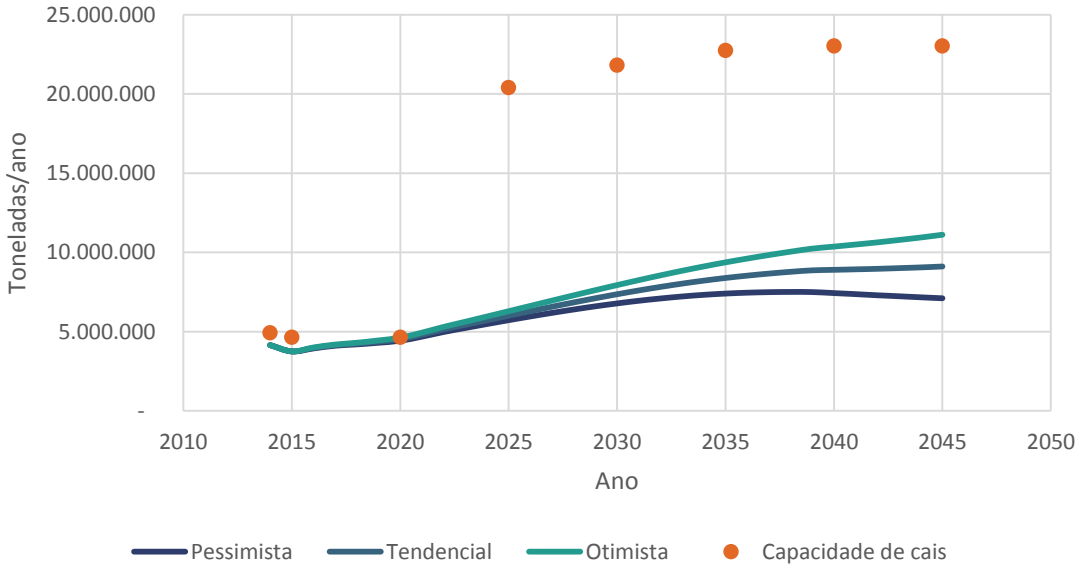


Gráfico 175 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – milho – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

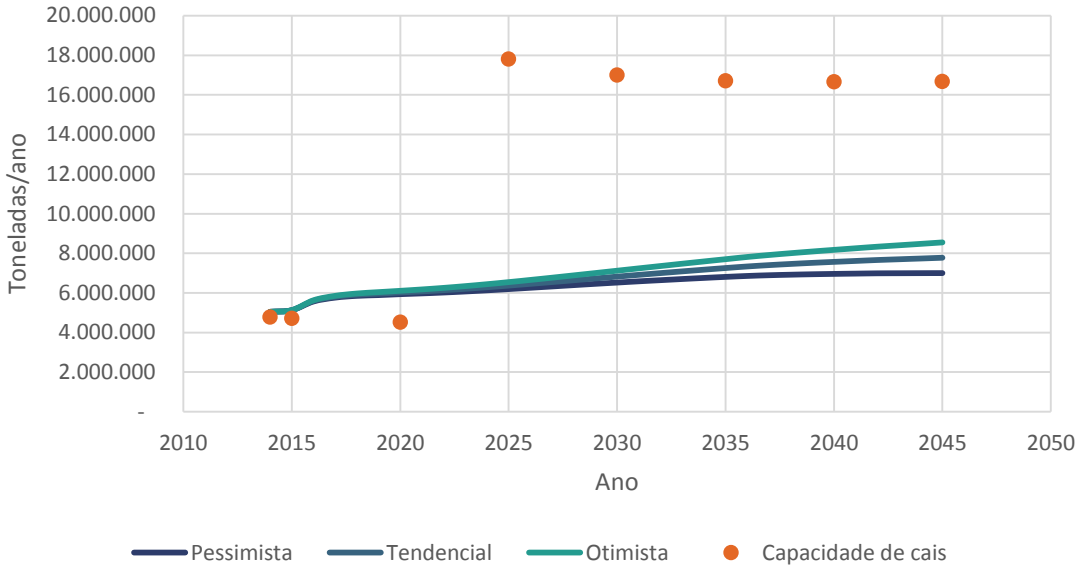


Gráfico 176 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – farelo de soja – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

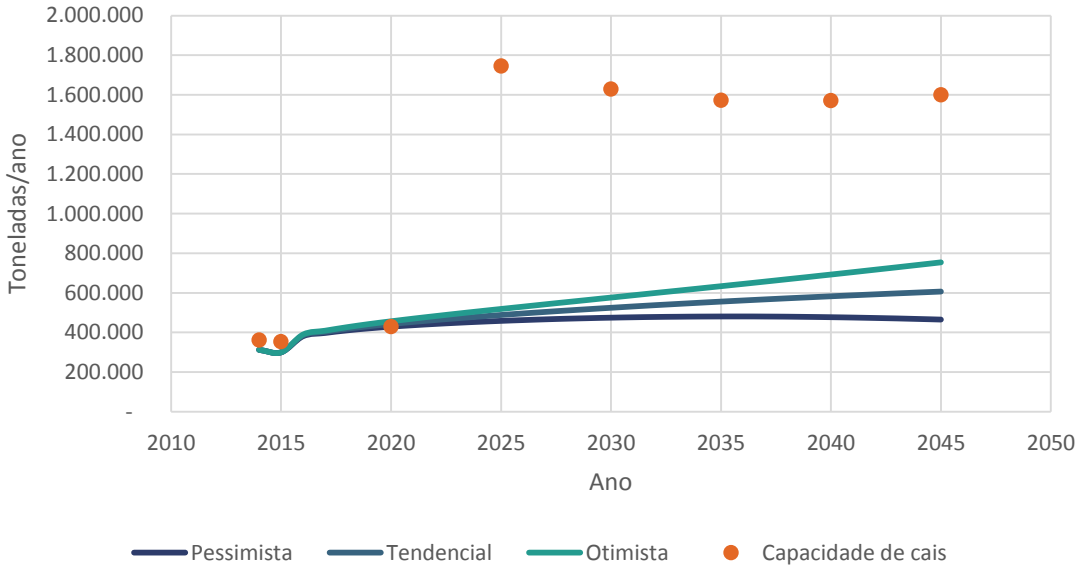


Gráfico 177 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – trigo embarque – demanda vs. capacidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Uma vez que o cenário com píer em T já atenderia à demanda de grãos vegetais do Complexo Portuário, há sobra de capacidade ao ser implantado o píer em F.

Este cenário também impacta positivamente na capacidade de movimentação de açúcar a granel, fertilizantes, desembarque de trigo e malte e cevada, conforme abordado anteriormente neste Apêndice.

Tendo em vista os resultados gerados, são pertinentes as seguintes observações:

I. Sugere-se avaliação de implantação gradual de ambos os empreendimentos, tendo em vista a sobra de capacidade gerada uma vez implantado tanto o píer em T quanto o píer em F. No entanto, deve ser considerado o efeito da parada das operações do Corex para a repotencialização do sistema de correias transportadoras atualmente existente.
II. Recomenda-se avaliar, também, a destinação operacional de outras mercadorias para os empreendimentos, tendo em vista os déficits identificados e apontados no decorrer do Plano Mestre, em especial de fertilizantes. Há déficits de capacidade identificados no trabalho que são interligados, devido à movimentação de diversas cargas no trecho de cais entre os berços 202 e 208. Por esse motivo, uma solução a ser considerada e que impactaria nos déficits observados para outras cargas seria a movimentação de fertilizantes em berço(s) dos projetos avaliados.

APÊNDICE 6 – ADERÊNCIA DAS DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE PARA O CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Para a realização dos testes de aderência, foi utilizado o programa *Easyfit*, que utiliza os seguintes testes: Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling e Chi Quadrado. O nível de significância adotado foi de 5% nos três testes.

As figuras mostradas nesta seção contêm histogramas elaborados com os dados das amostras, os quais 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.

Berço 201

Tanto na safra quanto na entressafra de soja, a distribuição exponencial (ou Erlang com k igual a 1) não foi rejeitada. O Gráfico 178 e o Gráfico 179 mostram os histogramas dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas para o período de fevereiro a julho e para agosto a janeiro no referido berço. É possível verificar maior aderência no período da safra da soja (fevereiro a julho).

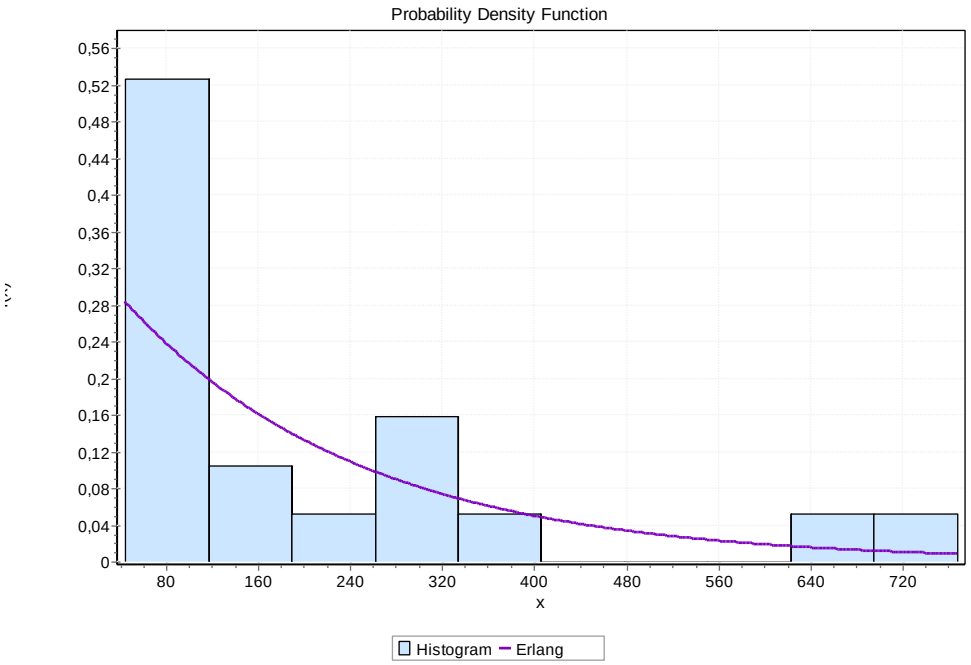


Gráfico 178 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 201 – janeiro e agosto a dezembro de 2014
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

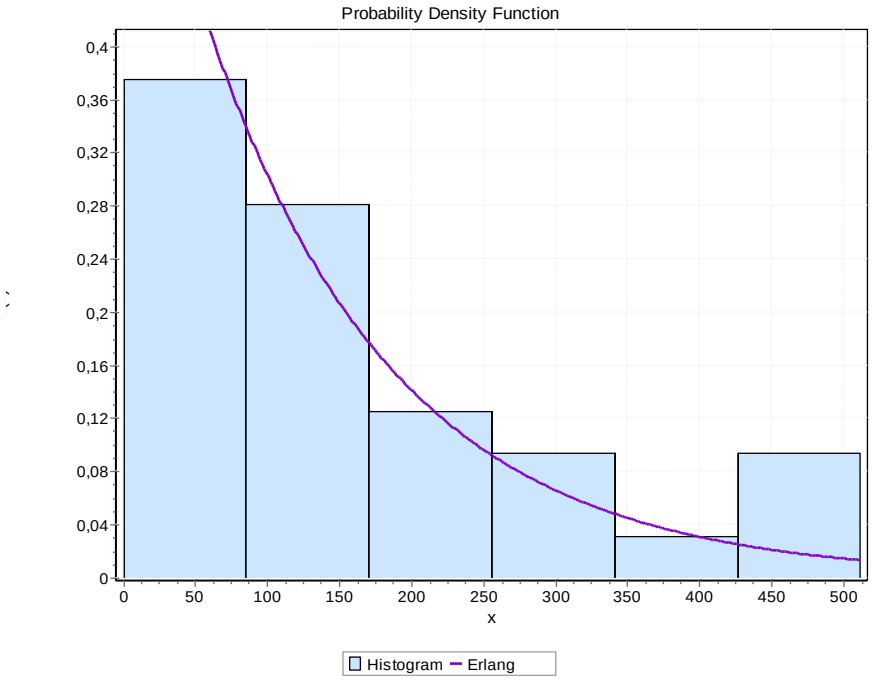


Gráfico 179 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 201 – fevereiro a julho de 2014
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Como se trata de apenas um berço, não sendo rejeitada a distribuição exponencial na chegada, é possível utilizar o modelo M/G/1, que independe da distribuição estatística nos tempos de atendimento.

A distribuição Cauchy explica satisfatoriamente o atendimento das embarcações de fevereiro a julho, enquanto para o período de agosto a janeiro, a distribuição Log-Gamma é mais adequada. O coeficiente de variação da amostra foi igual a 0,41 de fevereiro a julho e de 0,58 de agosto a janeiro.

Berço 202 prioritário (sal)

O Berço 202, que é prioritário para a movimentação de sal, teve apenas três atracações no ano base, de forma que a realização de testes de aderência fica prejudicada.

Berço 202 não prioritário (fertilizantes)

Para a chegada de embarcações de fertilizantes no berço 202, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os tempos entre chegadas sucessivas, conforme apresentado pelo Gráfico 180.

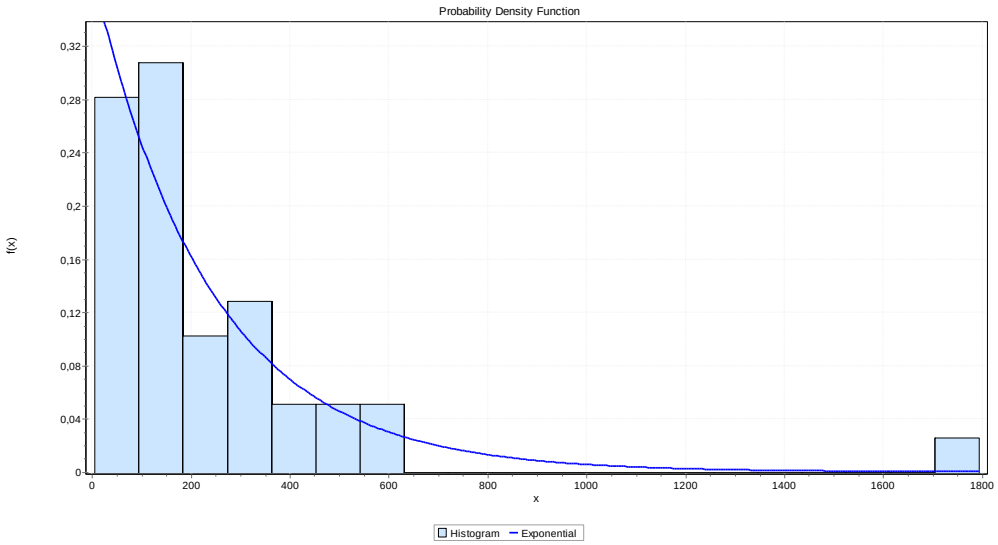


Gráfico 180 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 202 – fila não prioritária
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Dessa forma, a fila M/G/1 pode ser utilizada, tendo em vista que o trecho de cais possui apenas um berço.

Para o atendimento, a distribuição gaussiana inversa obteve boa aderência. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,36.

Berço 204 (açúcar a granel)

Novamente, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os tempos entre chegadas sucessivas das embarcações que frequentaram o berço 204 em 2014 (vide Gráfico 181).

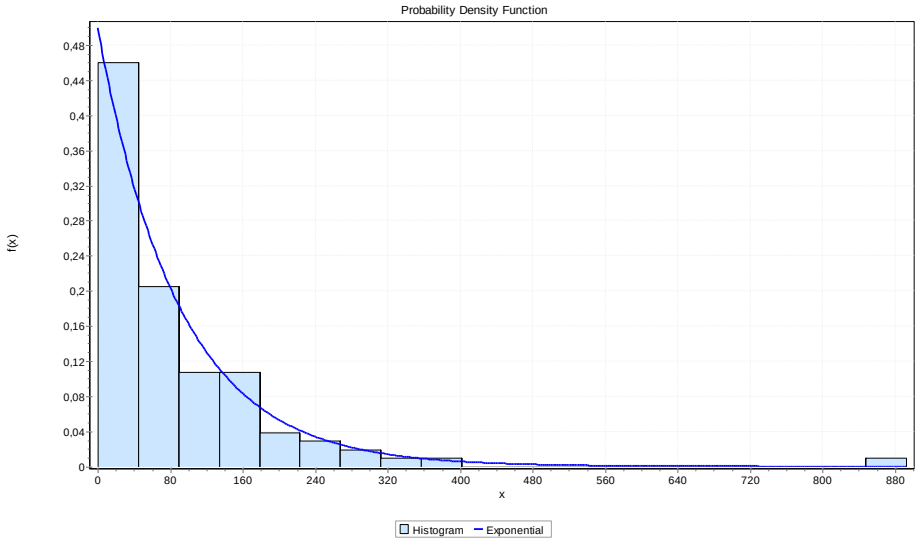


Gráfico 181 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 204
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Assim, a fila M/G/1 pode ser utilizada no trecho.

A distribuição log-logística obteve boa aderência nos testes realizados para os tempos de atendimento. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,49.

205 prioritário (açúcar ensacado)

O berço 205, que é prioritário para a movimentação de açúcar ensacado, teve apenas oito atracações no ano base, de forma que a realização de testes de aderência fica prejudicada.

205 e 208 não prioritário (demais cargas)

Para a fila correspondente aos berços 205 e 208, excluindo-se os navios que movimentaram açúcar ensacado, a distribuição exponencial não foi rejeitada na chegada, como ilustrado pelo Gráfico 182.

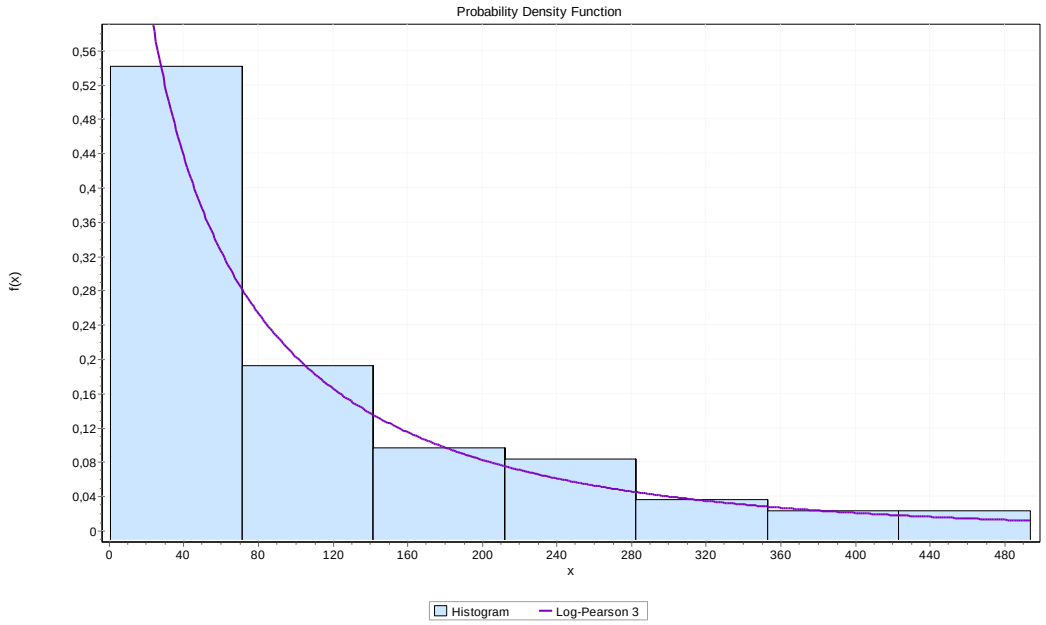


Gráfico 182 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 205 e 208 – fila não prioritária
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

As distribuições Erlang e exponencial foram rejeitadas para os tempos de atendimento, de forma que a utilização de modelos de fila fica prejudicada.

A distribuição que melhor se encaixou foi a Wakeby. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,84.

206 prioritário (granéis vegetais)

Para as embarcações que movimentaram grãos vegetais no berço 206, a distribuição exponencial foi rejeitada nos tempos entre chegadas sucessivas (vide Gráfico 183).

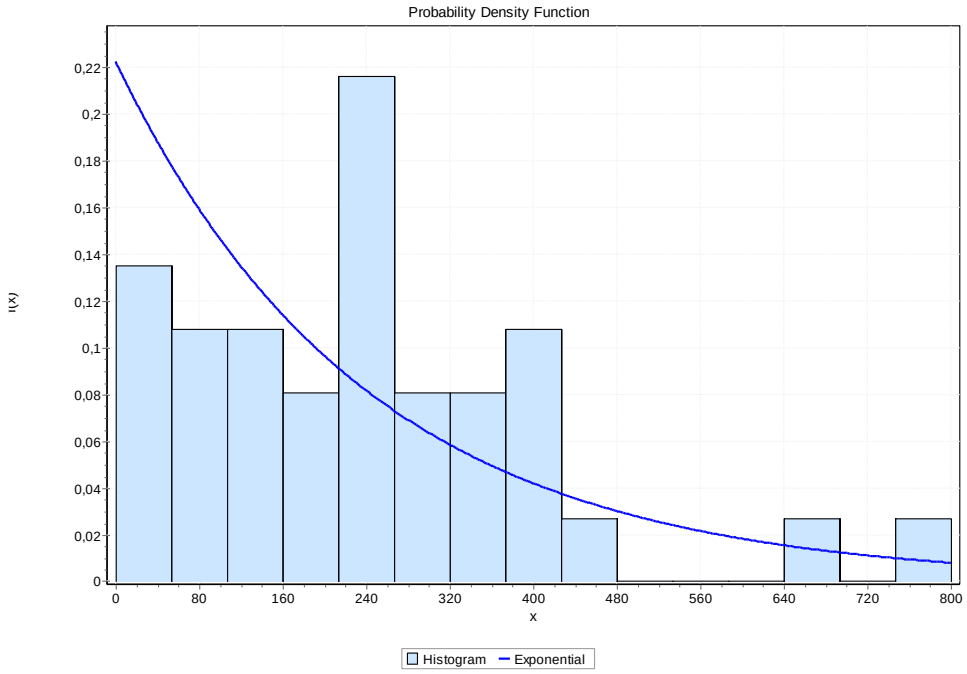


Gráfico 183 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 206 – fila prioritária
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Assim, nenhum modelo de filas pode ser empregado.

Para o tempo de atendimento, a função Erlang 6 não foi rejeitada, conforme mostra o Gráfico 184. O coeficiente de variação da amostra é de 0,40.

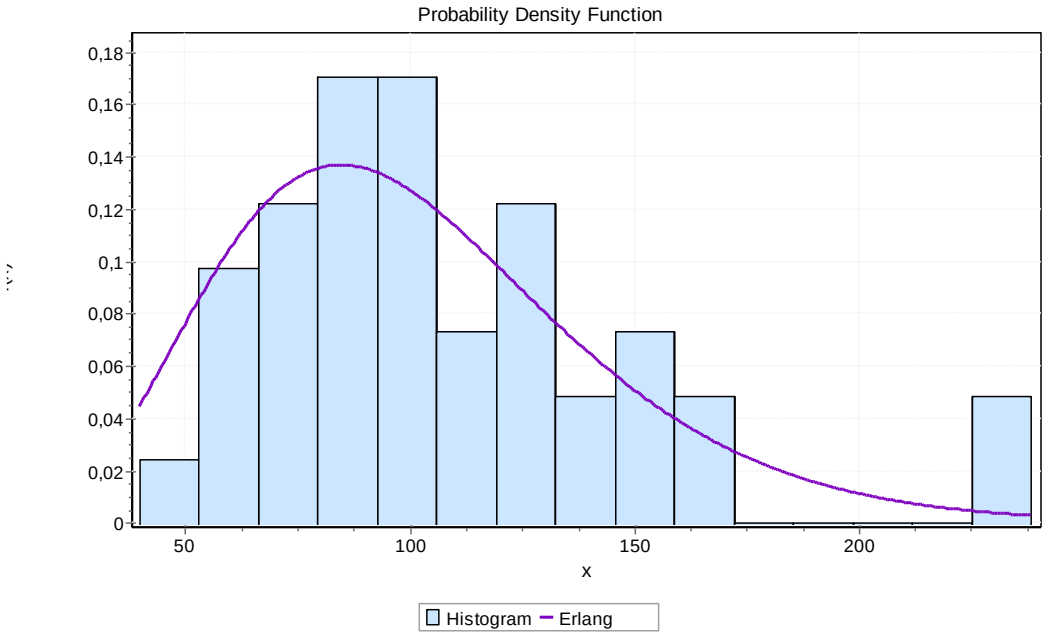


Gráfico 184 - Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 206 – fila prioritária
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

206 não prioritário (fertilizantes)

No berço 206 houve apenas quatro atracações de navios com fertilizantes, de forma que pouco pode-se afirmar sobre a aderência dos tempos entre chegadas sucessivas e tempos de atendimento a distribuições de probabilidade.

209 e 211 (fertilizantes)

Nos berços 209 e 211, especializados na movimentação de fertilizantes, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os tempos entre chegadas sucessivas de embarcações, como pode ser visualizado no Gráfico 185.

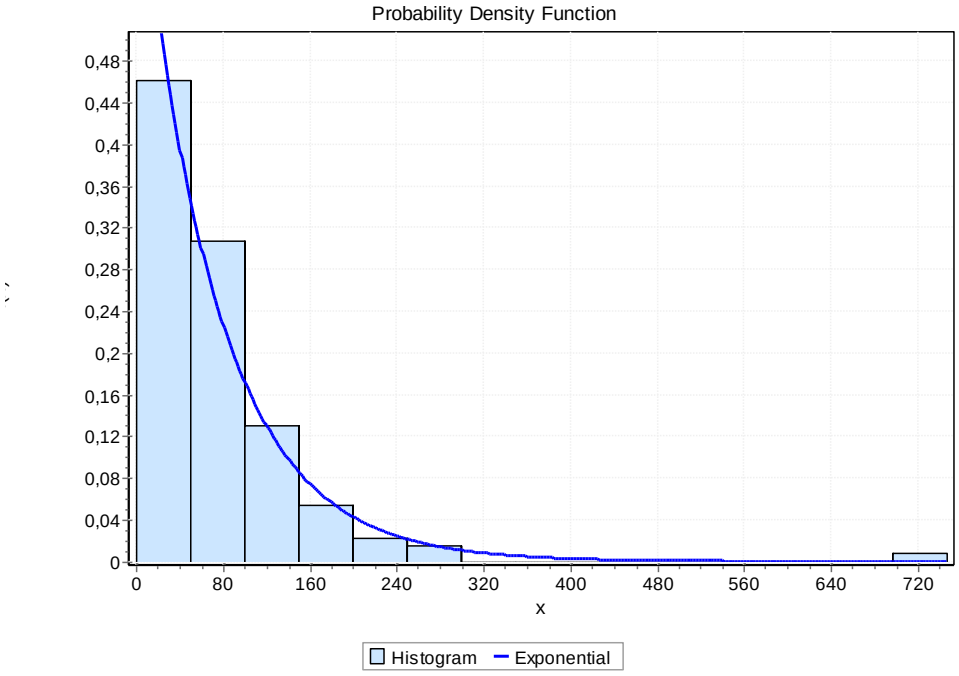


Gráfico 185 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 209 e 211
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Já nos tempos de atendimento, não houve aderência das distribuições exponencial e Erlang, de forma que a utilização de modelos de fila fica prejudicada.

A distribuição Wakeby explica acertadamente o atendimento das embarcações nessa fila. O coeficiente de variação da amostra é 0,45.

COREX

Conforme explicado anteriormente, os berços 212 a 214 foram divididos em dois períodos – de fevereiro a julho e de agosto a janeiro, em função da safra de soja.

Para o período de fevereiro a julho, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas de embarcações; já para agosto a janeiro, a

referida distribuição não pode explicar o padrão de chegada das embarcações. O Gráfico 186 e o Gráfico 187 demonstram essas observações.

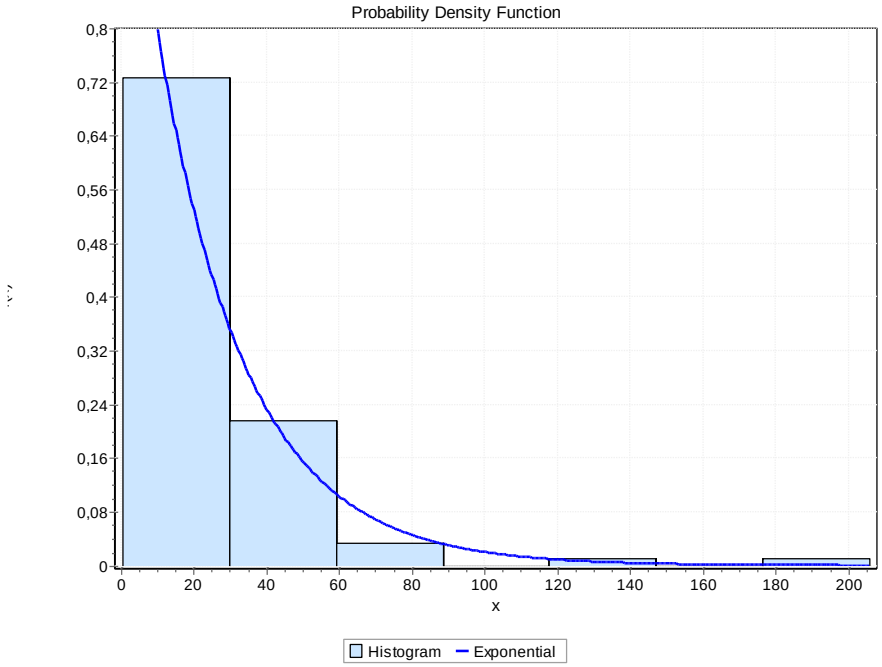


Gráfico 186 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços do Corex – fevereiro a julho
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

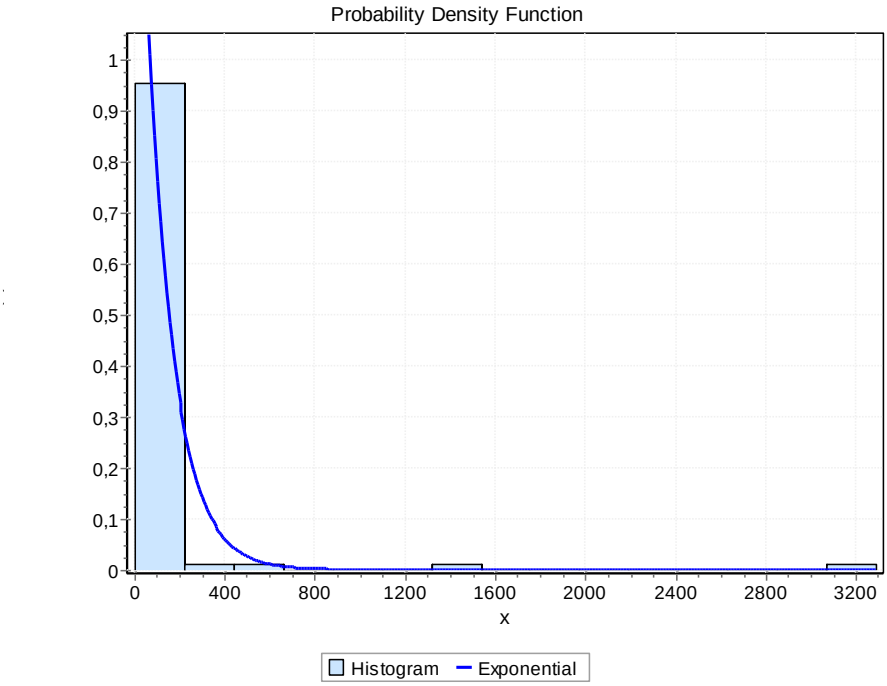


Gráfico 187 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços do Corex – agosto a janeiro
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Quanto aos tempos de atendimento, as distribuições exponencial e Erlang foram rejeitadas em ambos os períodos do ano, de forma que o emprego de teoria de filas fica prejudicado. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,38.

TCP

Para os berços 215 a 217, que correspondem ao cais do TCP, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempos entre chegadas sucessivas das embarcações (vide Gráfico 188).

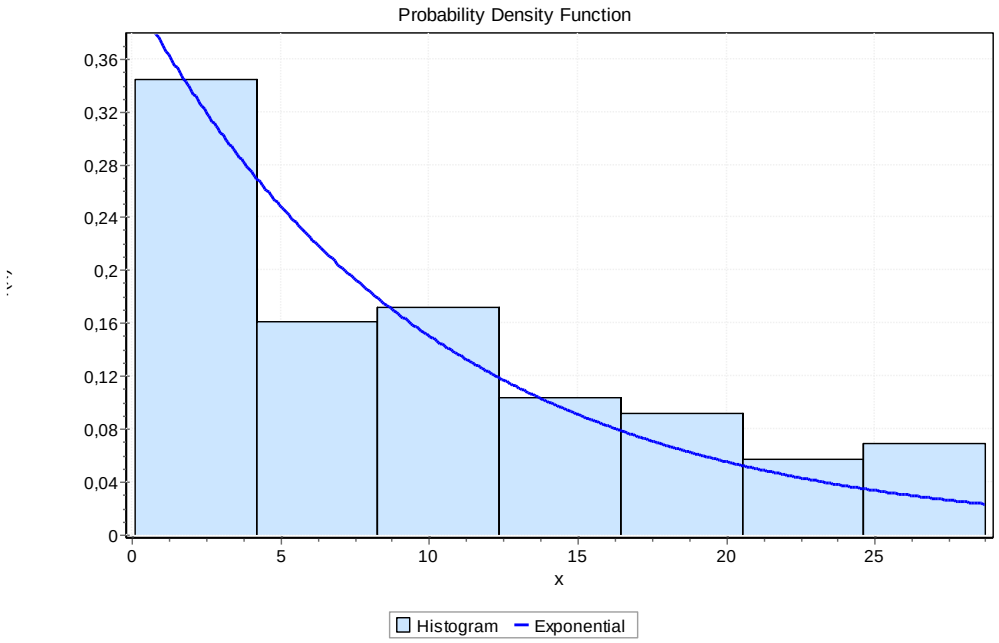


Gráfico 188 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 215 a 217
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Já para os tempos de atendimento, as distribuições exponencial e Erlang foram rejeitadas, de forma que o emprego de modelos de filas é prejudicado. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,66.

Fospar

Ao analisar estatisticamente as chegadas dos navios ao berço 200 ocorridas em 2014, concluiu-se que a distribuição dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas é bem explicada pela distribuição de probabilidade exponencial, como pode ser observado a partir do Gráfico 189.

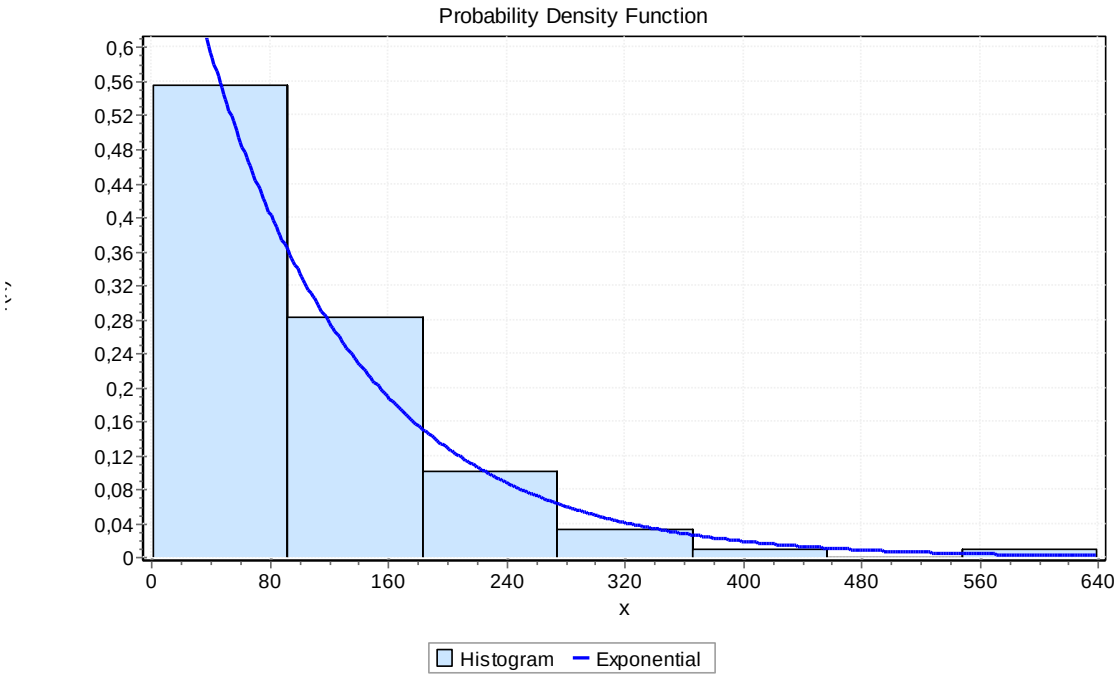


Gráfico 189 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 200
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Desse modo, como esse trecho de cais possui apenas um berço, a fila M/G/1 pode ser utilizada.

A distribuição dos tempos de atendimento é bem explicada pela distribuição Burr. O coeficiente de variação da amostra é de 0,54.

141 prioritário (derivados de petróleo e GLP)

Ao considerar a amostra de dados das embarcações que frequentaram o berço 141 e movimentaram derivados de petróleo, incluindo GLP, a distribuição exponencial foi rejeitada no teste Anderson Darling para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas (vide Gráfico 190).

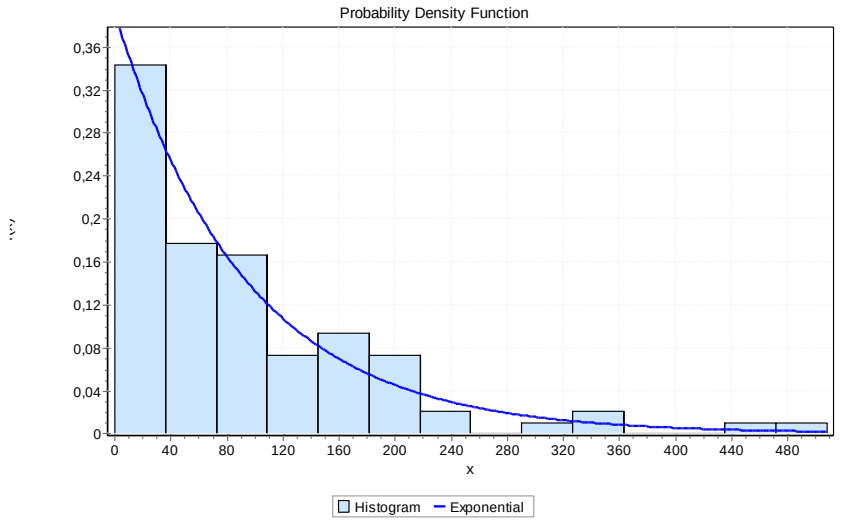


Gráfico 190 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 141 – trecho prioritário
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Isso posto, não é possível utilizar a teoria de filas para o trecho.

Ainda, as distribuições exponencial e Erlang não foram aceitas nos testes de aderência realizados. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,43.

141 não prioritário (demais cargas)

Considerando as demais atracações do berço 141, ou seja, as de embarcações sem prioridade no trecho, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas, como ilustrado pelo Gráfico 191.

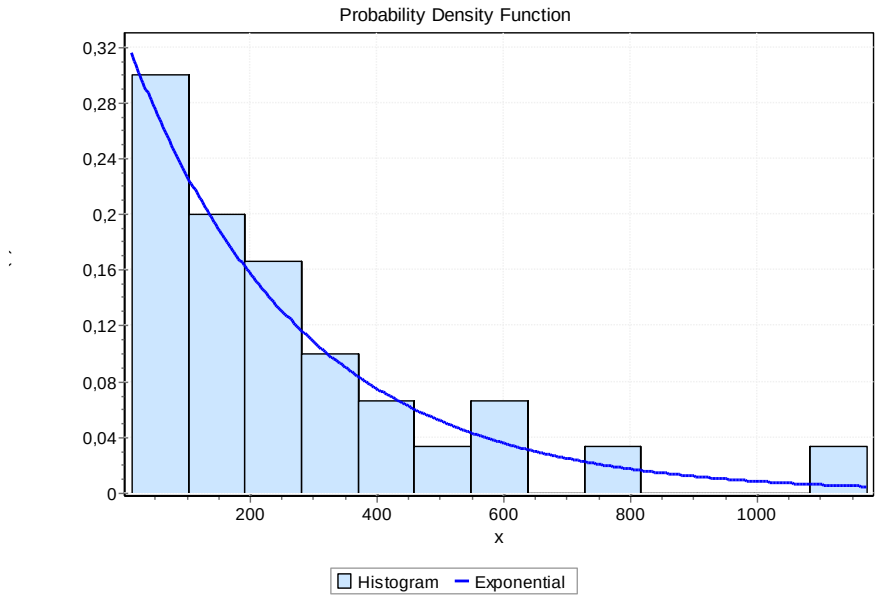


Gráfico 191 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 141 – trecho não prioritário
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

O atendimento pode ser explicado pela distribuição Erlang com k igual a 4. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,47.

142

No berço 142, onde todas as mercadorias movimentadas têm o mesmo nível de prioridade, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas nos três testes realizados (vide Gráfico 192).

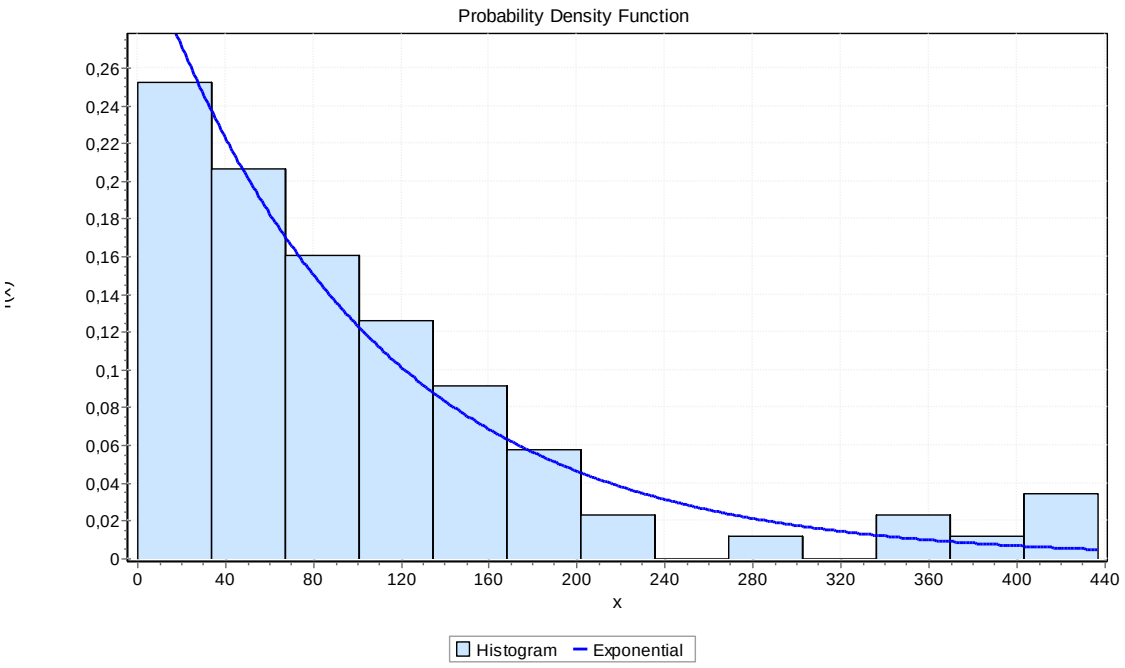


Gráfico 192 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 142
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

A distribuição Dagum explica bem o processo de atendimento das embarcações no berço 142. O coeficiente de variação da amostra é de 0,42.

Antonina

A distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas das embarcações que frequentaram o Porto de Antonina no ano de 2014 e pode ser visualizada no Gráfico 193.

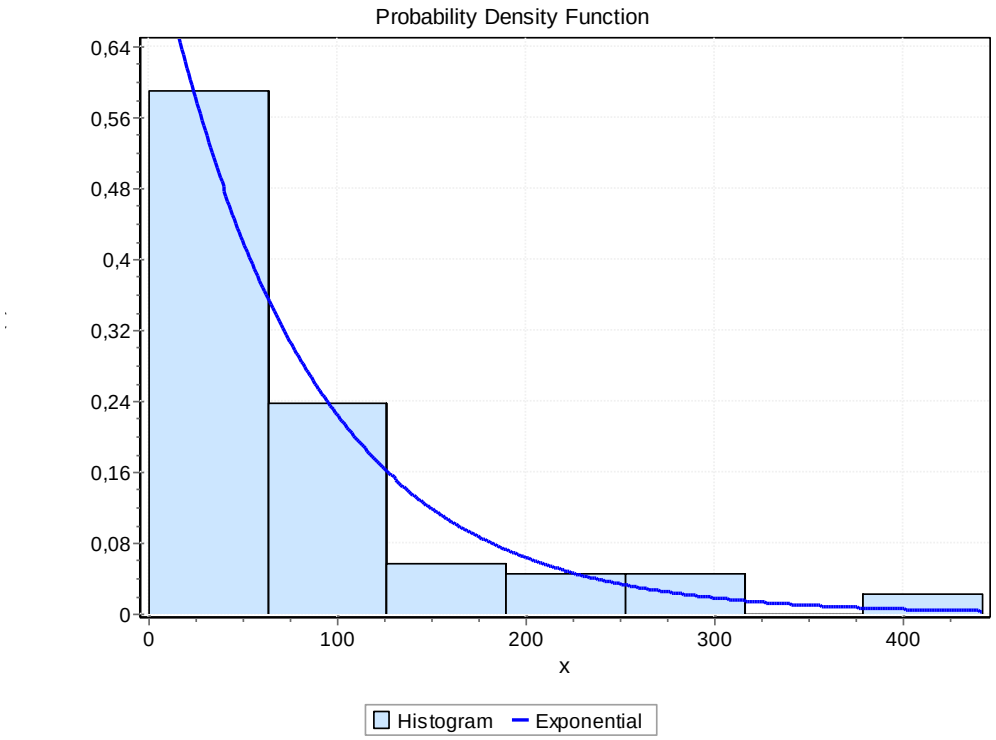


Gráfico 193 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no Porto de Antonina
Fonte: ANTAQ; Easyfit. Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Em relação à aderência dos tempos de atendimento dos navios, as distribuições exponencial e Erlang foram rejeitadas.

A distribuição gama generalizada explica o atendimento das embarcações. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,41.

Cattalini interno e externo

Os registros de chegada das embarcações no TUP Cattalini no ano de 2014 contêm apenas o dia de chegada, ou seja, não possui a precisão necessária para expressar em horas os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas. Dessa forma, não é possível realizar testes de aderência para o padrão de chegada das embarcações, prejudicando o emprego de teoria de filas tanto para o trecho interno quanto para o trecho externo do píer da Cattalini.

ANEXO 1 – TABELAS TARIFÁRIAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ E ANTONINA

Tabela I – Utilização da Infraestrutura Marítima e facilidades Portuárias – INFRAMAR

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO ARMADOR, AFRETADOR OU SEU PROPOSTO	TARIFA (R$)
		LONGO CURSO	
		1- CARREGAMENTO, DESCARGA OU BALDEAÇÃO, TAXA MÍNIMA 1-111B	1.494,42
1	111	Carga Geral - Conf. O.S 273/01	2,65
1	112	Granéis sólidos - Exportação	2,65
1	113	Granéis sólidos - Importação	2,65
1	114	Derivados de petróleo e álcool a granel	3,30
1	115	Granéis líquidos	2,65
		2- CARREGAMENTO, DESCARGA OU BALDEAÇÃO	
1	211	Container de 20'/40' (cheio)	46,63
1	213	Veículo montado	4,85
1	311	Por TDW das embarcações que adentrarem ao Porto e/outros fins, q. não a mov. de cargas de navios atracados no Cais de acostagem	0,60
		CABOTAGEM	
		1- CARREGAMENTO, DESCARGA OU BALDEAÇÃO, TAXA MÍNIMA 1-111B	1.494,42
1	121	Carga geral - Aplicação desconto de 50%, incide s/ L. Curso- OS.l49/2010	2,12
1	122	Granéis sólidos na Exportação- Idem aplicação desconto O.S. 149 2010	2,12
1	123	Granéis sólidos na importação -Idem aplicação desconto O.S. 149 '20 I O	2,12
1	124	Derivados de petróleo e álcool a granel - Não incide OS. 149120 I O	3,30
1	125	Granéis líquidos -Conf. O.S. 27310I. Idem aplicação desc. O. S. 149/20I O	2,12
1	127	Container cheio - cabotagem - Idem aplicação desconto O. S. 149/20 I O	37,30
1	128	Granel líquido produtos químicos -Não incide O. S. 149 20 120	2,65
1	131	Por unidade de veículo-cabotagem - Idem aplicação desc. O. S. 149 '2010	3,88

Tabela II – Utilização da Infraestrutura de Acostagem – INFRACAIS

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO ARMADOR	TARIFA (R$)
		2. TAXA MÍNIMA 2-111B	747,21
2	100	P/metro linear do cumprimento total da embarcação, por período de 6 boras ou fração/R$	2,69
*	OBS:	Aplicação desconto de 50% navegação cabotagem incidentes na navegação Longo Curso - O. S. nº 149/2010	16/09/2010

Tabela III – Utilização da Infraestrutura de Operação

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDA PELO OPERADOR PORTUÁRIO	TARIFA (R$)
		1- CARREGAMENTO, DESCARGA OU BALDEAÇÃO, TAXA MÍNIMA 3-111B	298,88
3	110	Produtos Siderúrgicos	2,93
3	111	Carga Geral	3,66
3	112	Produtos Florestais	2,75
3	212	Granel sólidos exportação -Terminal Complexo Corredor	1,13
5	213	Granel sólidos exp. - Terminais Privados (Contrato)	1,13
5	214	Graneis sólidos exportação -Terminal COAMO - CONTRATO 067/98	1,15
3	123	Outros graneis no Cais Comercia l	2,46
3	114	Granéis sólidos importação de origem mineral ou química	2,57
3	115	Granéis sólidos importação - trigo, cevada e malte na importação	2,02
5	116	Granéis líquidos, não derivados de petróleo	0,79
5	117	Álcool, petróleo e derivados - Petrobrás	2,16
5	118	Produtos Florestais em terminais arrendados	2,75
3	118	Mercadorias movimentadas através do sistema Roll-on / Roll-off.	2,11
3	119	Carga frigorificada através do terminal arrendado	1,84
3	124	Infraport - bobinas de aço - cabotagem	0,92
5	A125	Mov. PASA conf. Contrato O 13/99	1,43
5	A135	Mov. Sadia contr. 104/2002, Claus. Quarta, por tonelada *	1,84
5	A136	Mov. Sadia contr. 104/2002, Claus. Sétima, CABOTAGEM, por tonelada *	0,92
*	OBS:	Desconto de 50% navegação cabotagem incidentes na navegação Longo Curso conf. O. S. nº 149/20 10	16/09/2010

TABELA	CÓDIGO	CONTRATO DE MOVIMENTAÇÃO CATTALINI- TERRENO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE ÁREA 046/2002	TARIFA (R$)
5	A130	Movimentação de granel líquido -Terminal CATIALINI - Contrato 046 2002	0,79
5	A131	Movimentação de graneis líquidos derivados de petróleo e álcool carboreto - CATIAL INI -Contr. 046 2002	2,16
5	A132	Movimentação de granel sólidos de origem agrícola - CATIALINI - Contr. 046 2002	1,13
5	A133	Movimentação de granel sólidos de origem mineral ou química - CATIALINI Contr. 046 2002	1,84
		2- CARREGAMENTO, DESCARGA OU BALDEAÇÃO	
3	311	Contêiner cheio de 20'ou 40 '	46,34
3	411	Contêiner vazio de 20'ou 40 '	37,37
3	511	Por veículo montado de ou para instalação da APPA	52,31
3	512	Veículo montado diretamente para fora das instalações da APPA	5,49

Tabela IV – Tarifas Especiais

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO REQUISITANTE	TARIFA (R$)
		1- PELA UTILIZAÇÃO DE TORRES DE CARREGAMENTO OU DESCARGA DE GRANEIS SÓLIDOS, COM CAPACIDADE ATÉ 600 TONS/HORA	
4	D031	Em operação com granéis sólidos diversos, por tonelada	0,55
4	D032	Em operação com granéis sólidos diversos, por tonelada	0,28
		2- PELA UTILIZAÇÃO DE TORRES DE CARREGAMENTO DE GRANEIS, COM CAPACIDADE SUPERIOR A 600 TONS/HORA	
4	D041	Em operação com farelos e cereais a granel (SILO APPA)	1,15
4	D042	Em operação com farelos e cereais a granel (CONTRATO CARG I LL) *	0,92
4	D241	Em operação com farelos e cereais a granel (Terminal com aparelho próprio shiploader APPA)	0,58
4	D242	Em operação com farelos e cereais a granel (Contrato Cargill via Shiploader C. Sul) *	0,46
4	D441	Em operação com farelos e cereais a granel (Terminal próprio via Shiploader C. Sul) *	0,28
4	D049	Em operação com fertilizantes (TEFER) - OS 073 13	1,31
		3- PELA UTILIZAÇÃO DE TORRES DE CARREGAMENTO DE GRANEIS, COM CAPACIDADE SUPERIOR A 600 TONS/HORA - EM OPERAÇÃO COM AÇÚCAR	
4	D046	Movimentação mensal até 50.000 toneladas	7,13
4	D047	Movimentação mensal de 50.001 a 100.0001	6,38
4	D048	Movimentação mensal acima de 100.000 toneladas	5,63
4	D246	Movimentação mensal até de 50.000 toneladas - por/ton. (OBS: Aparelho transporte via shiploader Porto)	3,57
4	D247	Movimentação mensal de 50.0001 até 100.000	3,19
4	D248	Movimentação mensal acima de 100.000	2,82
4	D446	Movimentação mensal até de 50.000 toneladas - por/ton (Obs.: Aparelho transporte próprio via shiploader C.SUL.) *	1,79
4	D447	Movimentação mensal de 50.000 l até 100.000	1,60
4	D448	Movimentação mensal acima de 100.000	1,40

Tabela V – Convencionais

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO REQUISITANTE	TARIFA (R$)
		I- SERVIÇOS ACESSÓRIOS	
		1- SERVIÇOS ACESSÓRIOS	
5	12	Consumo de água. REPASSE. Obs.: valor conf. tarifa de AGUAS DE PARANAGUA	37,37
5	A182	Consumo de energia - por Kilowalt/Hora. Resolução Homologatória n°1858 - ANEEL	0,90
5	183	Energia industrial - Consumo por Kilowatt - Resolução Homologatória n°1858- ANEEL	0,65
5	184	Energia industrial - Consumo por Kilowatt (Demanda)	41,23
		COBRANÇAS RELATIVA A CERTIDÕES	
5	187	Pelo fornecimento de certidões ou certificados e desdobramento de faturas, por unidade	14,94

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO REQUISITANTE	TARIFA (R$)
		COBRANÇAS RELATIVA A BL'S - BILL OF LANDING	
5	189	Pelo desdobramento de "BL MASTER" ou correção de dados, por BL	74,72
5	191	Pela lançamento de presença de carga no sistema, por BL	44,83
5	192	Pela alteração de Portos e/ou Datas de BL 's	74,72
5	193	Pela inf. De carga no Siscomex - Embarque por terminal privado - por despacho	44,83
		2- PELA LIBERAÇÃO DE MERCADORIAS EM REGIME DE TRANSITO ADUANEIRO SIMPLIFICADO	
5	B538	Por unidade de contêiner - DTA ou DTA-S	59,78
5	B539	Por tonelada de carga geral não conteinerizada	1,49
5	B540	Por veículo não acondicionado em contêineres	7,48
		3- AUTORIZAÇÃO PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DIVERSOS, DENTRO DAS INSTALAÇÕES DA APPA, COM RECURSOS PRÓPRIOS DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS DOS REQUISITANTES	
5	B546	Abastecimento d'água, combustível ou remoção resíduos, por tonelada	1,49
5	A219	OVA de container, por unidade	44,83
5	A220	DESOVA de container, por unidade	44,83
5	B547	Utilização paletiz, enfardam, cintagem, marcação e outros serviços prestados em cargas autorizadas por hora	44,83
5	B094	Pesagem em Balanças de terceiros, por tonelada	0,10
5	B022	Abertura de Armazéns ou pátios em horários extraordinário e 19 23-00 04 dos dias normais e sábados das 13 às 19 horas. Por hora, inclusive AZ 9A e 6C	149,45
5	B023	Abertura de Armazéns ou pátios Domingos e Feriados - por hora	298,97
		COBRANÇAS RELATIVA FORNECIMENTO DE FIEL DEPOSITÁRIO	
5	20	Fornecimento de Fiel Depositário em armazéns arrendados, por dia	246,29
5	21	Fornecimento de Fiel Depositário em armazéns externos, por dia	328,36
5	23	Fornecimento de Fiel Depositário em armazéns arrendados, domingos e feriados, por dia	492,55
5	24	Fornecimento de Fiel Depositário em armazéns externos, domingos e feriados, por dia	656,75
		II - SERVIÇOS DE APOIO	
		A - UTILIZAÇÃO DAS INATALAÇÕES DE ARMAZÉMS DA APPA	
5	A111	Mercadoria depositada nos armazéns - Por tonelada (TAXA MÍNIMA: ATÉ 6.000KGS.)	2,24
5	A126	Mercadoria depositada em pátios - Por tonelada	1,49
5	188	Retirada de Carga Solta - Taxa Mínima {*}	14,94
5	A123	Contêiner cheio depositado em pátios - Por unidade	14,94
5	A124	Contêiner vazio depositado em pátios - Por unidade	7,48
5	A120	Graneis Sólidos Depositados nos SILOS	2,69
5	A129	Movimentação de mercadorias segregada nos silos - Obs.: Annaz. Em dobro do\atores previstos na Tarifa Convencional - Serviços de armazenagens itens: 2.6 e 2.7. - OS. 050 2002 *	5,38
5	A134	Granéis sólidos depositados nos silos com auxílio de equipamentos de terceiros - O.S. n° 123 2002 *	2,45
5	A137	Mercadorias movimentadas silo 'TEFER - por período de lO (Dez) dias ou fração	1,13
		B - SERVIÇOS CONEXOS	

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO REQUISITANTE	TARIFA (R$)
		Pesagem de mercadorias em caminhões ou vagões, por tonelada de peso bruto	0,28
		Pesagem de granéis sólidos, caminhões ou vagões por ton. de peso líquido	0,28
		Abertura de volume para retirada de amostras ou vistoria ou verificação de peso- por tonelada do volume movimentado*	2,99
		Mercadoria a ser levada a cons. ou destruição por determinação de autoridade competente por tonelada *	29,89
		C- UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA APPA	
5	B11A	Pelo transporte interno de mercadorias não conteinerizada por tonelada	3,70
5	B11B	Pelo transporte interno de mercadorias não conteinerizadas por tonelada - domingos e feriados	5,54
5	B051	Transtainer por unidade de contêiner movimentado	24,64
5	B053	Transtainer por unidade de contêiner movimentado - domingos e feriados	36,96
5	B550	Cavalo mecânico e carreta por unidade de contêiner movimentado	24,64
5	B552	Cavalo mecânico e carreta por unidade de contêiner movimentado- domingos e feriados	36,96
5	D544	Cavalo mecânico ou caminhão por hora ou fração	123,20
5	D553	Cavalo mecânico ou caminhão por hora ou fração - domingos e feriados	184,80
5	B551	Empilhadeira por unidade de contêiner movimentado	24,64
5	D545	Empilhadeira por unidade de contêiner movimentado - domingos e feriados	36,96
5	D535	Empilhadeiras em operação com carga geral por hora ou fração	61,60
5	D546	Empilhadeiras em operação com carga geral por hora ou fração - domingos e feriados	92,40
5	D547	Pá carregadeira por hora ou fração	123,20
5	D548	Pá carregadeira por hora ou fração - domingos e feriados	184,80
5	D101	Trator por hora ou fração	49,28
5	D102	Trator por hora ou fração - domingos e feriados	73,92
5	D541	Lorain por hora ou fração	271,04
5	D553	Lorain por hora ou fração - domingos e feriados	406,56
5	D502	Guindaste elétrico de pórtico qualquer capacidade em operação com carga geral por conta requisitado - hora/fração	61,60
5	D500	Guindaste elétrico de pórtico de qualquer capacidade em operação com granéis sólidos por tonelada	1,48
5	D192	Locomotiva por hora ou fração	184,80
5	D021	Grab por tonelada movimentada	0,31
5	D022	Moega portátil - Funil por tonelada movimentada	0,31
		III - SERVIÇOS DE ARMAZENAGENS	
		1- MERCADORIAS IMPORTADAS DO ESTRANGEIRO	
		TAXA MÍNIMA	72,92
5	C51A	Durante o 1º período de 30 dias ou fração por dia	0,0350%
5	C51B	Durante o 2º período de 90 dias ou fração por dia	0,0875%
5	A51C	Por dia subsequente ao vencimento do 2º per. até a retirada da mercadoria	0,2625%
		2- MERCADORIAS DIVERSAS, NACIONAIS OU NACIONALIZADAS, DESPOSITADAS EM ARMAZÉM OU PÁTIOS NÃO ALFANDEGADOS DA ADMINISTRAÇÃO DO PORTO	
5	C020	Mercadoria Nacionalizada em AZ · Pátios p/ período de 15 dias - tonelada *	3,36

TABELA	CÓDIGO	TAXAS DEVIDAS PELO REQUISITANTE	TARIFA (R$)
5	C021	Mercadoria s diversas depositada s em armazéns - R$ por dia	0,22
5	C023	Mercadorias depositadas em pátios - R$ por dia	0,15
5	C031	Contêiner cheio de 20 ou 40 - R$ por unidade ao dia	4,48
5	C051	Veículos montados - RS por unidade ao dia	4,48
		2.1 CEREAIS A GRANEL, DEPOSITADOS NOS SILOS DA APPA, R$ POR TONELADA	
5	C502	Pelo 1º período de 15 dias ou fração de armazéns - Carência 15 dias Annaz. O. S. nº 061 2009.	0,52
5	C504	Pelo 2º período de 15 dias ou fração, de armazéns	1,27
5	C506	Pelo 3º período de 15 dias ou fração, de armazéns	2,28
5	C508	Pelo 4º período de 15 dias ou fração, de armazéns	3,50
5	C510	Pelo 5º período e períodos subsequente 15 dias ou fração	4,99
5	OBS:	Após o 5° Período (Granéis Sólidos) adicionar aos períodos subsequentes	1,49
		2.2 FARELOS A GRANEL, DEPOSITADOS NOS SILOS DA APPA, R$ POR TONELADA	
5	C501	Pelo 1º período de 15 dias ou fração, de armazéns- Carência 15 dias Annaz. O. S. nº 061/2009.	0,26
5	C503	Pelo 2º período de 15 dias ou fração, de armazéns	0,63
5	C505	Pelo 3º período de 15 dias ou fração, de armazéns	1,15
5	C507	Pelo 4º período de 15 dias ou fração, de armazéns	1,79
5	C509	Pelo 5 período e períodos subsequente 15 dias ou fração	2,56
5	OBS:	Após o 5º período (Farelos) adicionar aos períodos subsequentes	0,78
		OUTRAS RECEITAS	
6	1	Reembolso	1,23
3	V	Taxa de Administração 10%	0,12
6	3	Aquisição de Edital para Licitação	61,60
6	J18	Para permanência de Funil na área Portuária, por *funil* - mês ou fração - O. S. n° 177/2011	616,00
6	J19	Para permanência de Grabs na área Portuária, por Grabs - mês ou fração - O. S.n° 177/2011	308,00
6	J22	Pré - Qualificação de Operador Portuário	1.808,56
6	J26	Taxas para Agentes Marítimos	554,40
6	J25	Taxa de Pós-Cadastramento	246,40
6	J27	Guindaste MHC- mês ou fração- O. S. n° 177/2011	2.464,00
6	J28	Container Escritório - mês ou fração- O. S. n° 177/2011	924,00
6	J29	Empilhadeira e demais equipamentos - mês ou fração - O. S. n° 177/201 1	616,00
6	J30	Parcelamento	1,23
6	J36	Caução/Licitação	1,23
6	J38	Por M *2* de área coberta- mês ou fração - O. S. n° 177/2011	6,16
6	J39	Por M 2 de área descoberta -mês ou fração - O. S. n° 177/2011	2,46

TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS DE MÃO DE OBRA	VALORES (R$) 60%	TARIFA (R$)
			ORDINÁRIO	EXTRA
3	1	Fiel de armazéns e pátios	79,92	127,87
3	2	Conferente	43,53	69,64
3	3	Balanceiro	43,53	69,64
3	10	Mecânico	41,04	65,67
3	11	Eletricista	25,79	41,26
3	13	Auxiliar de Serviços Gerais *	25,79	41,26
3	14	Auxiliar de Serviços Gerais Reatracação	154,68	247,48
3	15	Auxiliar de Serviços Gerais Redesatracação	103,09	165,08
3	16	Auxiliar de Serviços Gerais puxada	154,68	247,48
3	17	Coordenador	79,92	127,87
3	18	Auxiliar Administrativo	61,87	98,99
3	19	Auxiliar de Serviços Gerais Amarradores	25,79	41,26
3	24	Auxiliar de Serviços Gerais Reatracação + Coordenador	222,65	356,23
3	26	Auxiliar de Serviços Gerais Redesatracação + Coordenador	173,76	278,01
3	27	Auxiliar de Serviços Gerais Puxada + Coordenador	222,65	356,23
5	4	Operador de Empilhadeira	36,55	58,48
5	5	Operador de Equipamentos Especializados	46,38	74,22
5	6	Tratorista	93,07	148,90
5	12	Guarda Portuário	33,63	53,81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 12
Figura 2 - Localização do Porto de Paranaguá 13
Figura 3 - Localização do Porto de Antonina 14
Figura 4 - Localização do TUP Cattalini 15
Figura 5 - Localização das futuras instalações do Terminal Portuário Pontal do Paraná 16
Figura 6 - Localização dos berços e píeres do Porto de Paranaguá 18
Figura 7 - Pátios do Porto de Paranaguá 20
Figura 8 - Silos do Porto de Paranaguá 22
Figura 9 - Terminal Barão de Teffé e TPPF 28
Figura 10 - Armazéns – Terminal Portuário Ponta do Félix 29
Figura 11 - Descrição do píer e dos berços do TUP Cattalini 32
Figura 12 - Tanques de armazenagem do terminal 33
Figura 13 - Dutovias entre o píer e a área de armazenagem 35
Figura 14 - Desenho esquemático do projeto de modernização dos berços 201 e 202 e ampliação do berço 201 36
Figura 15 - Desenho esquemático do projeto de recuperação do Píer de Inflamáveis 37
Figura 16 - Desenho esquemático do Píer F 38
Figura 17 - Desenho esquemático do Píer em “T” 39
Figura 18 – Áreas do Porto de Paranaguá incluídas no Bloco 2 do Programa de Arrendamentos Portuários 40
Figura 19 - Projeto de modernização do Terminal Portuário da Ponta do Félix 42
Figura 20 - *Layout* geral do TUP Pontal do Paraná 44
Figura 21 - Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 46
Figura 22 - Áreas de Fundeio do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 50
Figura 23 – Localização aproximada das rodovias da hinterlândia 59
Figura 24 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia 64
Figura 25 – LOS acessos rodoviários: hinterlândia 67
Figura 26 – Vias do entorno do Porto de Paranaguá e TUP Cattalini 68
Figura 27 - Passagens em nível 69

Figura 28 – Vias do entorno do Porto de Antonina 70
Figura 29 – Vias do entorno do TUP Pontal do Paraná 71
Figura 30 – Segmentos e localização das interseções analisadas no entorno portuário 74
Figura 31 – LOS dos acessos rodoviários: entorno portuário 76
Figura 32 – Tempos de atraso na interseção 1 77
Figura 33 – Aproximações e LOS: interseção 1 78
Figura 34 – LOS e veículos na hora de pico: interseção 2 79
Figura 35 – Tempos de atraso na interseção 3 80
Figura 36 – Movimentos e LOS: interseção 3 80
Figura 37 – LOS e veículos na hora de pico: interseção 4 81
Figura 38 – Localização das portarias de acesso aos terminais portuários de Paranaguá 83
Figura 39 – Localização da portaria de acesso do Terminal Ponta do Félix 83
Figura 40 - Localização dos pátios de triagens 89
Figura 41 – Fila de caminhões ao longo da Avenida Portuária 90
Figura 42 – Fluxo de veículos dentro do pátio do Porto de Paranaguá 91
Figura 43 – Fluxo de veículos dentro do pátio de silos da APPA 92
Figura 44 – Fluxo de veículos dentro do pátio do TCP 92
Figura 45 – Fluxo de veículos dentro do pátio do Terminal Ponta do Félix 93
Figura 46 – Hinterlândia ferroviária do Complexo Portuário Paranaguá e Antonina em 2015 .. 95
Figura 47 – Participação dos terminais de Maringá e Londrina na movimentação portuária para os produtos soja e milho 100
Figura 48 – Caracterização da linha Paranaguá–Uvaranas 104
Figura 49 – Velocidade máxima autorizada nos trechos Paranaguá–Uvaranas e Ramal de Antonina 105
Figura 50 – Passagens em nível 106
Figura 51 – Visualização dos pátios ferroviários em Paranaguá 107
Figura 52 – Vias ferroviárias de acesso ao Terminal Cattalini 108
Figura 53 – Desenho Esquemático dos trechos da PRC-101 em estudo no estado do Paraná 113
Figura 54 – Desenho Esquemático do trecho da PR-340 a ser construído no estado do Paraná 114
Figura 55 – Desenho Esquemático do trecho da BR-277 a ser pavimentado 116

Figura 56 – Desenho Esquemático com a localização dos novos viadutos da Av. Ayrton Senna da Silva 117

Figura 57 – Desenho Esquemático da Av. Bento Rocha a ser revitalizada 118

Figura 58 - Desenho Esquemático do trecho da PR-407 de acesso ao TUP Pontal do Paraná a ser construído 119

Figura 59 – Ferrovia Maracaju–Lapa 120

Figura 60 – Ferrovia Lapa–Paranaguá 121

Figura 61 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Paranaguá – parte leste 145

Figura 62 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Paranaguá – parte oeste 146

Figura 63 - Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Antonina 146

Figura 64 - Fluxograma das operações de contêineres 147

Figura 65- Operação de contêineres no cais do TCP 147

Figura 66 - Percurso da Linha de Cabotagem - Sling 2 148

Figura 67 - Fluxograma das operações de veículos 149

Figura 68 - Operação de veículos no Porto de Paranaguá 150

Figura 69 - Fluxograma das operações de açúcar ensacado 150

Figura 70 - Operação de açúcar ensacado no Porto de Paranaguá 151

Figura 71 - Fluxograma das operações de fertilizantes no píer da Fospar 152

Figura 72 - Fluxograma das operações de fertilizantes nos berços 209 e 211 152

Figura 73 - Instalações retroportuárias de fertilizantes em Paranaguá 153

Figura 74- Fluxograma das operações de fertilizantes nos berços alternativos 153

Figura 75- Operação de fertilizantes com MHC no cais público de Paranaguá 154

Figura 76 - Fluxograma das operações de fertilizantes no Porto de Antonina 154

Figura 77 - Desenho esquemático das correias transportadoras do Corredor de Exportação. 156

Figura 78 - Fluxograma das operações de grãos vegetais no COREX 156

Figura 79 - Operação de grãos vegetais no Corex 157

Figura 80 - Fluxograma das operações de grãos vegetais nos demais berços 157

Figura 81 - Fluxograma da operação de açúcar a granel 158

Figura 82 - Embarque de açúcar a granel no berço 204 159

Figura 83 - Fluxograma das operações de granéis líquidos 160

Figura 84 - Navios atracados no píer público de granéis líquidos..... 160

Figura 85 - Planos e Programas Ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 188

Figura 86 - Área de sensibilidade na Baía de Paranaguá 198

Figura 87 - Aspectos da Gestão Ambiental dos Complexos Portuários de Paranaguá e Antonina 199

Figura 88 - Condicionantes da licença de Operação da APPA..... 201

Figura 89 - Evolução da mancha urbana de Antonina, Paranaguá e Pontal do Paraná, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1981, 1991, 2001 e 2011)..... 210

Figura 90 - Participação dos municípios no PIB da Microrregião de Paranaguá – 2012 (%)..... 211

Figura 91 - Participação dos municípios no Índice Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios da Microrregião de Paranaguá – 2010. 212

Figura 92 - Empregos ativos por atividade econômica na Microrregião de Paranaguá – por municípios (2014) 213

Figura 93 – Município de Paranaguá: vista do Porto Organizado 217

Figura 94 – Zoneamento urbano de Paranaguá: entorno portuário 218

Figura 95 – Principais áreas sob influência da atividade portuária..... 219

Figura 96– Comunidades em conflitos: entorno portuário em Paranaguá 220

Figura 97 – Comunidade Vila Becker..... 222

Figura 98– Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio (SSR), com armazéns e outras estruturas portuárias ao fundo 223

Figura 99 – Adaptação das áreas de restrição de tráfego e trânsito de veículos de carga de Paranaguá..... 224

Figura 100 – Caminhões nas ruas do entorno portuário – Av. Gabriel de Lara e Av. Governador Manoel Ribas..... 225

Figura 101 – Município de Antonina: centro histórico e terminais portuários ao fundo 226

Figura 102 – Uso do solo e restrições ambientais..... 227

Figura 103 – Terminal Portuário Ponta do Félix, Prainha e Ponta da Pita 228

Figura 104 – Entorno portuário em Antonina..... 229

Figura 105 – Zoneamento Municipal – Pontal do Paraná 230

Figura 106 – Pontal do Paraná: Zona Especial Portuária (ZEP) 230

Figura 107 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade 231

Figura 108. Organograma da APPA 234

Figura 109. Localização dos Arrendamentos de Paranaguá 238

Figura 110. Localização das Áreas Arrendáveis de Paranaguá 240

Figura 111. Localização das Áreas de Antonina 241

Figura 112 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 258

Figura 113 – Localização das seções da interseção 1 324

Figura 114 – Sentido das aproximações da interseção 2 325

Figura 115 – Localização das seções da interseção 3 325

Figura 116 – Sentido das aproximações da interseção 4 326

Figura 117 – Capacidade de movimentação de contêineres por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 338

Figura 118 – Capacidade de movimentação de açúcar ensacado por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 341

Figura 119 – Capacidade de movimentação de veículos por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 343

Figura 120 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá (exceto píer de fertilizantes) 348

Figura 121 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá (Fospar) 349

Figura 122 – Capacidade de movimentação de fertilizantes por trecho de cais (t) – Porto de Antonina 349

Figura 123 – Capacidade de movimentação de sal por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 354

Figura 124 – Capacidade de movimentação de embarque de grãos vegetais por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 356

Figura 125 – Capacidade de movimentação de desembarque de grãos vegetais por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 362

Figura 126 – Capacidade de movimentação de açúcar a granel por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 367

Figura 127 – Capacidade de movimentação de derivados de petróleo por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini 370

Figura 128 – Capacidade de movimentação de GLP por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá 375

Figura 129 – Capacidade de movimentação de produtos químicos por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini 377

Figura 130 – Capacidade de movimentação de óleo de soja por trecho de cais (t) – Porto de Paranaguá e TUP Cattalini 381

Figura 131 – Processo implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário 385

Figura 132 – Fluxograma e linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário 388

Figura 133 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia 404

Figura 134 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia 406

Figura 135 – Níveis de serviço nas seções da interseção 1 408

Figura 136 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 2 409

Figura 137 – Níveis de serviço nas seções da interseção 3 410

Figura 138 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 4 411

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 87

Gráfico 2 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina de 2010 a 2015 96

Gráfico 3 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária de 2015 96

Gráfico 4 – Variação da movimentação dos principais produtos no sentido exportação 97

Gráfico 5 – Principais terminais ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário 98

Gráfico 6 – Produtos movimentados pelos terminais de Londrina e Maringá com destino ao Complexo Portuário 99

Gráfico 7 – Concorrência entre o Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e o Porto de São Francisco do Sul, a partir dos terminais de Maringá e Londrina, para os produtos soja e milho 99

Gráfico 8 – Variação das movimentações de granéis sólidos agrícolas no sentido importação 101

Gráfico 9 – Terminais de destino de cargas com origem no Complexo Portuário 102

Gráfico 10 - Evolução da movimentação de cargas do complexo portuário - 2011 a 2014 122

Gráfico 11 - Evolução da movimentação de cargas no Porto de Paranaguá - 2011 a 2014 123

Gráfico 12 - Evolução da movimentação por sentido de navegação - Porto de Paranaguá - 2011 a 2014 123

Gráfico 13 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – Porto de Paranaguá - 2011 a 2014 124

Gráfico 14 - Evolução da movimentação de cargas no Porto de Antonina - 2011 a 2014..... 124

Gráfico 15 - Distribuição da movimentação por sentido de navegação - Porto de Antonina - 2011 a 2014 125

Gráfico 16 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – Porto de Antonina - 2011 a 2014 125

Gráfico 17 - Evolução da movimentação de cargas no TUP Cattalini - 2011 a 2014 126

Gráfico 18 - Evolução da movimentação por sentido de navegação - TUP Cattalini - 2011 a 2014 126

Gráfico 19 - Evolução da movimentação por tipo de navegação – TUP Cattalini - 2011 a 2014 127

Gráfico 20 - Evolução da movimentação de Contêineres no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 129

Gráfico 21 - Evolução da movimentação de Veículos no porto de Paranaguá – 2011 a 2014 . 130

Gráfico 22 - Evolução da movimentação de Açúcar Ensacado no porto de Paranaguá – 2011 a 2014 131

Gráfico 23 - Evolução da movimentação de Fertilizantes no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 132

Gráfico 24 - Evolução da movimentação de Fertilizantes no Porto de Antonina – 2011 a 2014 132

Gráfico 25 – Distribuição Mensal da Movimentação de Fertilizantes no Porto de Antonina... 133

Gráfico 26 - Evolução da movimentação de Sal no porto de Paranaguá – 2011 a 2014 133

Gráfico 27 - Evolução da movimentação de Soja no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 134

Gráfico 28 – Distribuição Mensal da Movimentação de Soja no Porto de Paranaguá 134

Gráfico 29 - Evolução da movimentação de Farelo de Soja no porto de Paranaguá – 2011 a 2014 135

Gráfico 30 – Distribuição mensal da movimentação de farelo de soja no Porto de Paranaguá..... 135

Gráfico 31 - Evolução da movimentação de Milho no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 136

Gráfico 32 – Distribuição mensal da movimentação de milho no Porto de Paranaguá 136

Gráfico 33 - Evolução da movimentação de Trigo no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014..... 137

Gráfico 34 - Evolução da movimentação de Açúcar a granel no porto de Paranaguá – 2011 a 2014 138

Gráfico 35 - Evolução da movimentação de Malte e Cevada no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 138

Gráfico 36 - Evolução da movimentação de Derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 139

Gráfico 37 - Evolução da movimentação de Derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Cattalini – 2011 a 2014 140

Gráfico 38 - Evolução da movimentação de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014 140

Gráfico 39 - Evolução da movimentação de Produtos Químicos no porto de Paranaguá – 2011 a 2014..... 141

Gráfico 40 - Evolução da movimentação de Produtos Químicos no TUP Cattalini – 2011 a 2014..... 142

Gráfico 41 - Evolução da movimentação de Óleo de Soja no Porto de Paranaguá – 2011 a 2014..... 143

Gráfico 42 - Evolução da movimentação de Óleo de Soja no TUP Cattalini – 2011 a 2014..... 143

Gráfico 43 - Distribuição do Pessoal por Setor na APPA 243

Gráfico 44 - Idade do Quadro de Pessoal da APPA 244

Gráfico 45 - Tempo de Serviço do Pessoal da APPA..... 244

Gráfico 46 - Salário Bruto do Pessoal da APPA 244

Gráfico 47 - Evolução dos indicadores de liquidez da APPA 246

Gráfico 48 - Evolução dos indicadores de estrutura de capital da APPA 247

Gráfico 49 - Resultado financeiro da APPA – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M) 248

Gráfico 50 - Receitas e gastos – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)..... 249

Gráfico 51 - Saldo corrente e de capital - 2010 a 2013 - Valores em reais de 2013 (IGP-M) ... 250

Gráfico 52 - Gastos – 2010 a 2013 - Valores em reais de 2013 (IGP-M) 251

Gráfico 53 - Receitas – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)..... 252

Gráfico 54 - Receitas unitárias (R$/t) – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M) 253

Gráfico 55 - Gastos unitários (R$/t) – 2010 a 2013 – Valores em reais de 2013 (IGP-M)..... 254

Gráfico 56 - Saldo financeiro total e saldo corrente unitários – Valores em reais de 2013 (IGP-M) 255

Gráfico 57 - Investimentos – de 2010 a 2013 – Valores em Reais de 2013 (IGP-M) 255

Gráfico 58 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 262

Gráfico 59 - Origens e destinos das exportações de grão de soja, farelo e milho do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (2014) 263

Gráfico 60 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de grão de soja, farelo e milho no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina – em mil t 264

Gráfico 61 – Cenários de exportação de grão de soja do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 265

Gráfico 62 – Cenários de exportação de milho do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 265

Gráfico 63 – Cenários de exportação de farelo de soja do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 266

Gráfico 64 – Cenários de demanda de açúcar do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 267

Gráfico 65 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de malte e cevada e trigo no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido – em mil t 268

Gráfico 66 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 269

Gráfico 67 – Cenários de demanda de malte e cevada do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 270

Gráfico 68 - Origens e destinos das importações de fertilizantes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (2014) 271

Gráfico 69 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de fertilizantes no Portuário de Paranaguá e Antonina – em mil t 272

Gráfico 70 – Cenários de demanda de fertilizantes do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 273

Gráfico 71 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de sal no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t 273

Gráfico 72 – Cenários de demanda de sal do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 274

Gráfico 73 – Movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipos de navegação e sentidos – 2014 275

Gráfico 74 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina – 2014 276

Gráfico 75 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – TEU 277

Gráfico 76 – Cenários de demanda de contêiner do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em TEU 279

Gráfico 77 – Participação das estruturas portuárias na demanda de granéis líquidos combustíveis do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina e respectivas participações dos tipos de navegação e sentidos – 2015 280

Gráfico 78 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por estrutura portuária – em mil t 280

Gráfico 79 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido –em mil t 281

Gráfico 80 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de derivados de petróleo no TUP Cattalini por tipo de navegação e sentido – em mil t 282

Gráfico 81 – Cenários de demanda de derivados de petróleo do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t . 282

Gráfico 82 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por estrutura portuária – em mil t 283

Gráfico 83 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no Porto público de Paranaguá por tipo de navegação e sentido – em mil t 284

Gráfico 84 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de produtos químicos no TUP Cattalini por tipo de navegação e sentido – em mil t 284

Gráfico 85 – Cenários de demanda de produtos químicos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 284

Gráfico 86 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de GLP no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t 285

Gráfico 87 - Cenários de demanda de GLP do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 285

Gráfico 88 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de granéis líquidos agrícolas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t 286

Gráfico 89 – Demanda observada (2010-2015) e projetada (2016-2045) de granéis líquidos vegetais no Porto de Paranaguá – em mil t 287

Gráfico 90 – Cenários de demanda de óleos vegetais do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 287

Gráfico 91 - Demanda observada (2014, 2015) e projetada (2020, 2030 e 2045) de veículos no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina por tipo de navegação e sentido – em mil t 288

Gráfico 92 – Demanda observada (2010-2015) e projetada (2016-2045) de veículos no Porto de Paranaguá – em mil t 289

Gráfico 93 – Cenários de demanda de veículos do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 290

Gráfico 94 – Cenários de demanda de açúcar ensacado do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 290

Gráfico 95 – Cenários de demanda de celulose do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, 2010-2015 (Observado) e 2016-2045 (Projetado) – em t 291

Gráfico 96 – Demanda atual total do modal ferroviário. 328

Gráfico 97 – Demanda atual do modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário Paranaguá e Antonina 330

Gráfico 98 – Demanda atual do modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Paranaguá 331

Gráfico 99 - Contêineres movimentados no TCP – demanda vs. capacidade 339

Gráfico 100 - Contêineres movimentados no TCP após sua expansão e no TPPP – demanda vs. capacidade 339

Gráfico 101 - Açúcar ensacado – demanda vs. capacidade 342

Gráfico 102 - Açúcar ensacado – cenário atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade 342

Gráfico 103 - Veículos – demanda vs. capacidade 344

Gráfico 104 - Veículos após expansão do TCP e implementação do TPPP – demanda vs. capacidade 344

Gráfico 105 - Celulose – demanda vs. capacidade 346

Gráfico 106 - Celulose – cenário atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade 346

Gráfico 107 - Fertilizantes no Porto de Paranaguá – demanda vs. capacidade 350

Gráfico 108 - Fertilizantes no Porto de Antonina – demanda vs. capacidade 350

Gráfico 109 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – demanda vs. capacidade .. 351

Gráfico 110 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – cenário com modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade 351

Gráfico 111 - Fertilizantes nos portos de Paranaguá e Antonina – cenário com modernização do berço 201 e implantação de correias no berço 211 – demanda vs. capacidade 352

Gráfico 112 - Sal – demanda vs. capacidade 354

Gráfico 113 - Sal – cenário atual + modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade ... 355

Gráfico 114 - Porto de Paranaguá – soja – demanda vs. capacidade 357

Gráfico 115 - Porto de Paranaguá – milho – demanda vs. capacidade 357

Gráfico 116 - Porto de Paranaguá – farelo de soja – demanda vs. capacidade 358

Gráfico 117 - Porto de Paranaguá – trigo (embarque) – demanda vs. capacidade 358

Gráfico 118 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – soja – demanda vs. capacidade 359

Gráfico 119 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – milho – demanda vs. capacidade 360

Gráfico 120 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – farelo de soja – demanda vs. capacidade 360

Gráfico 121 - Situação atual e melhoria das correias do Corex – trigo embarque – demanda vs. capacidade 361

Gráfico 122 - Trigo (desembarque) – demanda vs. capacidade..... 362

Gráfico 123 - Malte e cevada – demanda vs. capacidade..... 363

Gráfico 124 - Trigo (desembarque) – atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade 364

Gráfico 125 - Malte e cevada – atual + modernização berço 201 – demanda vs. capacidade . 364

Gráfico 126 - Grãos vegetais – Corex – demanda vs. capacidade de armazenagem..... 365

Gráfico 127 - Grãos vegetais – demais berços – demanda vs. capacidade de armazenagem.. 366

Gráfico 128 - Açúcar a granel – demanda vs. capacidade 367

Gráfico 129 - Açúcar a granel – atual + modernização do berço 201 – demanda vs. capacidade 368

Gráfico 130 - Açúcar a granel – demanda vs. capacidade de armazenagem..... 369

Gráfico 131 - Derivados de petróleo exceto GLP (desembarque) – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade 371

Gráfico 132 - Derivados de petróleo exceto GLP (embarque) – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade 371

Gráfico 133 - Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque – píer de graneis líquidos TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 372

Gráfico 134 - Derivados de petróleo (exceto GLP) embarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 372

Gráfico 135 - Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 373

Gráfico 136 - Derivados de petróleo (exceto GLP) embarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalin – demanda vs. capacidade 373

Gráfico 137 - Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – demanda vs. capacidade 375

Gráfico 138 - Produtos químicos desembarque – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade 378

Gráfico 139 - Produtos químicos embarque – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade 378

Gráfico 140 - Produtos químicos desembarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 379

Gráfico 141 - Produtos químicos embarque – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 379

Gráfico 142 - Produtos químicos desembarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquido do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 380

Gráfico 143 - Produtos químicos embarque – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 380

Gráfico 144 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis – demanda vs. capacidade 382

Gráfico 145 - Óleo de Soja – píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 382

Gráfico 146 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – demanda vs. capacidade 383

Gráfico 147 - Óleo de Soja – píer de inflamáveis + píer de granéis líquidos do TUP Cattalini – migração de cargas para o Porto público – demanda vs. capacidade 383

Gráfico 148 – Definição de capacidade do acesso aquaviário 390

Gráfico 149 – Capacidade do acesso aquaviário – 2014 391

Gráfico 150 – Capacidade do acesso aquaviário – 2015 392

Gráfico 151 – Capacidade futura do acesso aquaviário 393

Gráfico 152 – Comparativo demanda *vs.* capacidade – Acesso aquaviário 395

Gráfico 153 – Impacto das mudanças operacionais na capacidade do acesso aquaviário 398

Gráfico 154 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário pessimista para o ano de 2045 414

Gráfico 155 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário tendencial para o ano de 2045 415

Gráfico 156 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina no cenário otimista para o ano de 2045 416

Gráfico 157 - Comparativo entre pares de trens movimentados vs. capacidade instalada 420

Gráfico 158 – Demanda atual e futura tendencial, por produto, e participação percentual do modal ferroviário no sentido exportação 422

Gráfico 159 – Participação do modal ferroviário no atendimento à demanda 2045 nos diferentes cenários no sentido exportação 423

Gráfico 160 – Demanda atual e futura tendencial, por produto, e participação percentual do modal ferroviário no sentido importação 424

Gráfico 161 – Participação do modal ferroviário no atendimento à demanda 2045 nos diferentes cenários, no sentido importação 425

Gráfico 162 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – soja – demanda vs. capacidade 478

Gráfico 163 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – milho – demanda vs. capacidade 478

Gráfico 164 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – farelo de soja – demanda vs. capacidade 479

Gráfico 165 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – trigo embarque – demanda vs. capacidade 479

Gráfico 166 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – açúcar a granel – demanda vs. capacidade 480

Gráfico 167 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – malte e cevada – demanda vs. capacidade 480

Gráfico 168 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – trigo desembarque – demanda vs. capacidade 481

Gráfico 169 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em T – fertilizantes – demanda vs. capacidade 481

Gráfico 170 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – soja – demanda vs. capacidade 482

Gráfico 171 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – milho – demanda vs. capacidade 482

Gráfico 172 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – farelo de soja – demanda vs. capacidade 483

Gráfico 173 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201 e píer em F – trigo embarque – demanda vs. capacidade 483

Gráfico 174 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – soja – demanda vs. capacidade 484

Gráfico 175 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – milho – demanda vs. capacidade 484

Gráfico 176 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – farelo de soja – demanda vs. capacidade 485

Gráfico 177 - Simulação de melhorias – cenário atual, modernização do berço 201, píer em T e píer em F – trigo embarque – demanda vs. capacidade 485

Gráfico 178 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 201 – janeiro e agosto a dezembro de 2014 489

Gráfico 179 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 201 – fevereiro a julho de 2014 490

Gráfico 180 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 202 – fila não prioritária 491

Gráfico 181 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 204 491

Gráfico 182 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 205 e 208 – fila não prioritária 492

Gráfico 183 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 206 – fila prioritária 493

Gráfico 184 - Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 206 – fila prioritária 493

Gráfico 185 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 209 e 211 494

Gráfico 186 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços do Corex – fevereiro a julho 495

Gráfico 187 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços do Corex – agosto a janeiro 495

Gráfico 188 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 215 a 217 496

Gráfico 189 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 200 497

Gráfico 190 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 141 – trecho prioritário 498

Gráfico 191 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 141 – trecho não prioritário 498

Gráfico 192 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 142 499

Gráfico 193 - Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no Porto de Antonina 500

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos berços do cais comercial do Porto de Paranaguá 17

Tabela 2 - Características dos píeres do Porto de Paranaguá 17

Tabela 3 - Caracterização dos armazéns do Porto de Paranaguá 19

Tabela 4 - Caracterização dos pátios no Porto de Paranaguá 20

Tabela 5 - Caracterização dos Silos do Porto de Paranaguá 22

Tabela 6 - Caracterização dos tanques do Porto de Paranaguá 23

Tabela 7 - Características de outras instalações de armazenagem 23

Tabela 8 - Equipamentos de cais disponíveis no Porto de Paranaguá 24

Tabela 9 - Equipamentos de retroárea disponíveis no Porto de Paranaguá 26

Tabela 10 - Descrição dos Armazéns no Porto de Antonina 28

Tabela 11 - Instalações de armazenagem – Terminal Portuário Ponta do Félix 29

Tabela 12 - Características dos pátios do Porto de Antonina 30

Tabela 13 - Equipamentos de cais do Terminal Ponta do Félix 30

Tabela 14 - Equipamentos de retroárea do Terminal Ponta do Félix 30

Tabela 15 - Características dos berços do TUP Cattalini 32

Tabela 16 - Características dos tanques de armazenagem do TUP Cattalini 33

Tabela 17 - Características do sistema de dutos do TUP Cattalini 34

Tabela 18 – Investimentos previstos com os arrendamento no Porto de Paranaguá 40

Tabela 19 – Características físicas do acesso aquaviário 46

Tabela 20 - Características dos canais de acesso na área Bravo 2 47

Tabela 21 – Parâmetros operacionais do canal de acesso 48

Tabela 22 – Características físicas do acesso aquaviário 48

Tabela 23 – Parâmetros operacionais para as manobras nas bacias de evolução 49

Tabela 24 – Áreas de fundeio..... 50

Tabela 25 – Número mínimo de rebocadores a serem utilizados nas manobras nos Portos de Paranaguá e Antonina 53

Tabela 26 – Comparativo das regras operacionais de tráfego e permanência de navios 54

Tabela 27 – Profundidades de projeto da dragagem do Porto de Paranaguá..... 56

Tabela 28 – Características das vias da hinterlândia..... 59

Tabela 29 – Condições de trafegabilidade das vias da hinterlândia 60

Tabela 30 – Condições de trafegabilidade das rodovias paranaense segundo a CNT 60

Tabela 31 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia 63

Tabela 32 – Características prevalecentes de infraestrutura da BR-116, da BR-376, da BR-277 e da PR-407 64

Tabela 33 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia 65

Tabela 34 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia 66

Tabela 35 – Características das vias do entorno portuário..... 72

Tabela 36 – Condições de trafegabilidade no entorno portuário..... 72

Tabela 37 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias estudadas no entorno ... 75

Tabela 38 – Principais dados de demanda de tráfego e LOS: rodovias de pista simples no entorno 75

Tabela 39 – Principais dados de demanda de tráfego e LOS: rodovias de pista dupla no entorno..... 75

Tabela 40 – Critérios parta determinação do LOS com base no tempo de atraso 77

Tabela 41 – Características das portarias de acesso de cada terminal..... 85

Tabela 42 – Movimentação Ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina..... 97

Tabela 43 – Movimentação Ferroviária com origem no Complexo Portuário..... 101

Tabela 44 – Características do trecho ferroviário 104

Tabela 45 – Características da movimentação ferroviária do terminal 108

Tabela 46 – Movimentação de produtos pelo modal ferroviário nas instalações da Bunge.... 109

Tabela 47 – Participação do modal ferroviário na movimentação da Pasa..... 110

Tabela 48 – Percentual de movimentação atual TCP por modal 111

Tabela 49 – Características do ramal de Antonina..... 112

Tabela 50 - Cargas Relevantes – Paranaguá – 2014..... 128

Tabela 51 - Cargas Relevantes – Antonina – 2014 128

Tabela 52 - Cargas Relevantes – TUP Cattalini – 2014 128

Tabela 53 - Produtividade da movimentação da soja por berço – 2014 161

Tabela 54 - Indicadores operacionais do Terminal de Contêineres (TCP) – 2014..... 162

Tabela 55 - Indicadores operacionais do píer de inflamáveis – 2014 162

Tabela 56 - Indicadores operacionais do píer de fertilizantes – 2014 162

Tabela 57 - Indicadores operacionais do píer de granéis líquidos (TUP Cattalini) – 2014..... 163

Tabela 58 - Indicadores operacionais de berços do cais público– 2014 163

Tabela 59 - Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no TCP – 2014..... 164

Tabela 60 - Indicadores operacionais da movimentação de veículos no TCP – 2014..... 165

Tabela 61 - Indicadores operacionais dos embarques de açúcar ensacado nos berços 205 e 208 – 2014..... 165

Tabela 62 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no píer de fertilizantes – 2014..... 166

Tabela 63 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes nos berços 209/210 e 211 – 2014..... 167

Tabela 64 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no berço 202/203 – 2014 167

Tabela 65 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes nos berços 205 e 208 – 2014..... 167

Tabela 66 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no berço 206/207 – 2014 168

Tabela 67 - Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes em Antonina – 2014. 168

Tabela 68 - Indicadores operacionais da movimentação de sal nos berços 209/210 e 211 – 2014..... 169

Tabela 69 - Indicadores operacionais dos desembarques de sal nos berços 202/203, 205, 206/207 e 208 – 2014 169

Tabela 70 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – 2014 170

Tabela 71 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – fevereiro a julho de 2014..... 170

Tabela 72 - Indicadores operacionais do embarque de soja em grãos no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014 170

Tabela 73 - Indicadores operacionais do embarque de soja no berço 201 – 2014 171

Tabela 74 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – 2014 171

Tabela 75 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – fevereiro a julho de 2014 172

Tabela 76 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014 172

Tabela 77 - Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no berço 201 – 2014 ... 172

Tabela 78 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – 2014 173

Tabela 79 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – fevereiro a julho de 2014 173

Tabela 80 - Indicadores operacionais do embarque de milho no Corex – janeiro, e agosto a dezembro de 2014 173

Tabela 81 - Indicadores operacionais do embarque de milho no berço 201 – 2014 174

Tabela 82 - Indicadores operacionais do embarque de milho no berço 206/207 – 2014 174

Tabela 83 - Indicadores operacionais do embarque de trigo no Corex – 2014 175

Tabela 84 - Indicadores operacionais dos desembarques de trigo nos berços 205 e 208 – 2014 175

Tabela 85 - Indicadores operacionais dos desembarques de trigo no berço 206/207 – 2014 . 176

Tabela 86 - Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no berço 204 – 2014 176

Tabela 87 - Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no berço 201 – 2014 177

Tabela 88 - Indicadores operacionais dos desembarques de malte e cevada nos berços 205 e 208 – 2014 177

Tabela 89 - Indicadores operacionais dos desembarques de malte e cevada no berço 206/207 – 2014 178

Tabela 90 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – 2014 178

Tabela 91 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – longo curso – 2014 179

Tabela 92 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de inflamáveis – cabotagem – 2014 179

Tabela 93 - Indicadores operacionais dos embarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de inflamáveis – 2014 179

Tabela 94 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014 180

Tabela 95 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de granéis líquidos da Cattalini – longo curso – 2014 180

Tabela 96 - Indicadores operacionais dos desembarques de derivados de petróleo (exceto GLP) píer de granéis líquidos da Cattalini – cabotagem – 2014 180

Tabela 97 - Indicadores operacionais dos embarques de derivados de petróleo (exceto GLP) no berço 143 do píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014 181

Tabela 98 - -Indicadores operacionais dos desembarques de GLP píer de inflamáveis – 2014 181

Tabela 99 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - desembarque – 2014 182

Tabela 100 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis – desembarque – longo curso – 2014 182

Tabela 101 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - desembarque – cabotagem – 2014 182

Tabela 102 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de inflamáveis - embarque – 2014 183

Tabela 103 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014 183

Tabela 104 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 143 do píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014 183

Tabela 105 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 144 do píer de granéis líquidos da Cattalini - desembarque – 2014 184

Tabela 106 - -Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014 184

Tabela 107 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no berço 143o do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014 184

Tabela 108 - Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no 144 interno do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014 184

Tabela 109 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no píer de inflamáveis – 2014 185

Tabela 110 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no píer de granéis líquidos da Cattalini – 2014 185

Tabela 111 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no berço 143o do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014 185

Tabela 112 - Indicadores operacionais da movimentação de óleo de soja no berço 144 do píer de granéis líquidos da Cattalini - embarque – 2014..... 186

Tabela 113 – Principais estudos ambientais identificados na área do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina..... 187

Tabela 114 - Dimensão do Navio Tipo Panamax..... 199

Tabela 115 - Licenças ambientais fornecidas pelo Ibama..... 207

Tabela 116 - Processos de licenciamento em andamento no Ibama..... 207

Tabela 117 – Licenças ambientais fornecidas pelo IAP..... 208

Tabela 118 – Processos de licenciamento em andamento no IAP..... 208

Tabela 119 – Evolução do IDHM: Estado do Paraná e municípios selecionados. 1991-2000-2010..... 212

Tabela 120 - Contratos de Arrendamento Paranaguá..... 237

Tabela 121 - Áreas Arrendáveis no Porto de Paranaguá..... 239

Tabela 122 - Arrendamento Porto de Antonina..... 240

Tabela 123 - Áreas Arrendáveis no Porto de Antonina..... 241

Tabela 124 - Fundamentos do Planejamento Estratégico – APPA..... 242

Tabela 125 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t..... 261

Tabela 126 – Fatores de conversão (2014) de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina utilizados na projeção 2016-2045..... 274

Tabela 127 – Projeção de demanda de contêineres no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em TEU..... 275

Tabela 128 – Perfil da frota de navios de granel sólido e carga geral que frequentaram o Porto de Paranaguá em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada..... 293

Tabela 129 – Perfil da frota de navios de granel líquido que frequentou o Porto de Paranaguá em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada..... 294

Tabela 130 – Perfil da frota de navios porta-contêineres que frequentou o Porto Paranaguá em 2014..... 294

Tabela 131 – Características frota de navios que movimentou açúcar a granel – Porto de Paranaguá..... 295

Tabela 132 - Características frota de navios que movimentou açúcar ensacado – Porto de Paranaguá..... 295

Tabela 133 – Características da frota de navios porta-contêineres que movimentou contêineres em 2014 – Porto de Paranaguá..... 296

Tabela 134 – Características da frota de navios de granel sólido e carga geral que movimentou contêineres – Porto de Paranaguá 296

Tabela 135 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (exceto GLP) – desembarque – Porto de Paranaguá 297

Tabela 136 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (exceto GLP) – embarque – Porto de Paranaguá 297

Tabela 137 – Características da frota de navios que movimentou farelo de soja – Porto de Paranaguá 297

Tabela 138 – Características da frota de navios que movimentou fertilizantes – Porto de Paranaguá 298

Tabela 139 – Características da frota de navios que movimentou GLP – Porto de Paranaguá 298

Tabela 140 – Características da frota de navios que movimentou malte e cevada – Porto de Paranaguá 298

Tabela 141 – Características da frota de navios que movimentou milho – Porto de Paranaguá 299

Tabela 142 – Características da frota de navios que movimentou óleo de soja – Porto de Paranaguá 299

Tabela 143 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos – Desembarque – Porto de Paranaguá 300

Tabela 144 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos – Embarque – Porto de Paranaguá 300

Tabela 145 – Características da frota de navios que movimentou sal – Porto de Paranaguá .. 300

Tabela 146 – Características da frota de navios que movimentaram soja – Porto de Paranaguá 301

Tabela 147 – Características da frota de navios que movimentou trigo – Porto de Paranaguá 301

Tabela 148 – Características da frota de navios que movimentou veículos – Porto de Paranaguá 302

Tabela 149 – Características da frota de navios que movimentou outras cargas – Porto de Paranaguá 302

Tabela 150 – Características da frota de navios de granel sólido e carga geral que frequentou o Porto de Antonina em 2014. 302

Tabela 151 – Características da frota de navios que movimentou fertilizantes – Porto de Antonina 303

Tabela 152 – Perfil da frota de granel líquido que frequentou o TUP Cattalini em 2014, segmentado por tipo de carga movimentada. 303

Tabela 153 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (desembarque) – TUP Cattalini 304

Tabela 154 – Características da frota de navios que movimentou derivados de petróleo (embarque) – TUP Cattalini 304

Tabela 155 – Características da frota de navios que movimentou óleo de soja (embarque) – TUP Cattalini 305

Tabela 156 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos (desembarque) – TUP Cattalini 305

Tabela 157 – Características da frota de navios que movimentou produtos químicos (embarque) – TUP Cattalini 305

Tabela 158 – Características da frota de navios que movimentou outras cargas – TUP Cattalini 306

Tabela 159 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios porta-contêineres que deverá frequentar o Porto de Paranaguá nos anos de 2020, 2030 e 2045 307

Tabela 160 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios porta-contêineres que deverá frequentar o TPPP nos anos de 2020, 2030 e 2045 308

Tabela 161 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2020..... 309

Tabela 162 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2030..... 309

Tabela 163 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2045..... 309

Tabela 164 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2020..... 310

Tabela 165 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2030..... 310

Tabela 166 – Perfil da frota de navios de granel líquido que deverá frequentar o TUP Cattalini em 2045..... 310

Tabela 167 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2020..... 312

Tabela 168 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2030..... 313

Tabela 169 – Perfil da frota de navios de granéis sólidos e carga geral que deverá frequentar o Porto de Paranaguá em 2045..... 313

Tabela 170 – Evolução projetada para o perfil da frota de navios de granéis sólidos que deverá frequentar o Porto de Antonina em 2020, 2030 e 2045..... 313

Tabela 171 – Demanda sobre o acesso aquaviário prevista para os anos de 2020, 2030 e 2045 314

Tabela 172 – Divisão modal atual 316

Tabela 173 – Divisão modal futura (cenário tendencial) 318

Tabela 174 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista) 320

Tabela 175 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia 321

Tabela 176 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno portuário 322

Tabela 177 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: hinterlândia 323

Tabela 178 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: entorno portuário 323

Tabela 179 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 1 324

Tabela 180 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 2 324

Tabela 181 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 3 325

Tabela 182 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 4 326

Tabela 183 – Projeção dos veículos que acessam as portarias 327

Tabela 184 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário Paranaguá e Antonina, entre 2010 e 2015 329

Tabela 185 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina, entre 2010 e 2015 331

Tabela 186 – Divisão dos trechos de cais – Porto de Paranaguá 334

Tabela 187 – Divisão dos trechos de cais – Porto de Antonina 334

Tabela 188 – Divisão dos trechos de cais – TUP Cattalini 334

Tabela 189 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais 336

Tabela 190 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais 336

Tabela 191 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais 336

Tabela 192 – Destinos definidos para o modelo de simulação do canal de acesso aquaviário 384

Tabela 193 – Verificações de maré na entrada e na saída Elaboração: LabTrans/UFSC (2016) 387

Tabela 194 – Resumo da projeção da capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina 394

Tabela 195 – Demanda tendencial e capacidade do acesso aquaviário com a dragagem de aprofundamento e com o TPPP em operação 396

Tabela 196 – Matriz de planejamento do experimento fatorial de mudanças operacionais no acesso aquaviário 397

Tabela 197 – Alocação da variação dos fatores do experimento fatorial de mudanças operacionais no acesso aquaviário 397

Tabela 198 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia 400

Tabela 199 – Capacidade por trecho das vias em estudo: entorno portuário..... 401

Tabela 200 – Capacidade de processamento das portarias..... 403

Tabela 201 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia 405

Tabela 202 – Comparação demanda *vs.* capacidade: entorno portuário..... 407

Tabela 203 – Capacidade entre pátios D. Pedro II e Pinhais..... 417

Tabela 204 – Movimentação observada em 2015, em pares de trens por dia..... 418

Tabela 205 – Movimentação mensal em 2015, em pares de trens por dia..... 419

Tabela 206 – Capacidade de movimentação no ano de 2015, em toneladas..... 420

Tabela 207 – Capacidade de movimentação no ano de 2015, em toneladas – sentido importação 421

Tabela 208 – Demanda tendencial *vs.* capacidade (2015-2045) em toneladas – sentido exportação 421

Tabela 209 – Demanda tendencial *vs.* capacidade 2015-2045 em toneladas – sentido importação 423

Tabela 210 – Plano de ações do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina..... 443

Tabela 211 – Status do licenciamento ambiental dos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina..... 469

Tabela 212 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t..... 473

Tabela 213 (continuação) – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina entre os anos de 2014 (Observado) e 2045 (Projetado) – em t 474

LISTA DE SIGLAS

ABRATEC	Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de Uso Público
ACE	Acordo de Complementação Econômica
ALL	América Latina Logística

ALLMS	América Latina Logística Malha Sul
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
AOCEP	Associação dos Operadores do Corredor de Exportação
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAP	Conselho da Autoridade Portuária
CCEE	Conselho de Controle das Empresas Estaduais
CCO	Centro de Controle Operacional
CCS	Corredor de Comércio e Serviços
CDA	Centro de Defesa Ambiental
CEM/UFPR	Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CODERN	Companhia Docas do Rio Grande do Norte
Cohapar	Companhia de Habitação do Paraná
COLIT	Conselho de Desenvolvimento do Litoral
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSAD	Conselho de Administração
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
Corex	Corredor de Exportação
Demutran	Departamento Municipal de Trânsito
DER-PR	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DRE	Demonstrativos de Resultado do Exercício
EAR	Estudo de Análise de Risco
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIA	Estudos de Impacto Ambiental

ERP	Enterprise Resource Planning
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCFS	*First Come First Served*
FEMAR	Fundação de Estudos do Mar
Ferroeste	Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.
FHP	Fator de Hora de Pico
FIOL	Ferrovia de Integração Oeste-Leste
FNS	Ferrovia Norte-Sul
FOSPAR	Fertilizantes Fosfatados do Paraná
Funespar	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá
GET	Grupo Externo de Trabalho
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
HCM	Highway Capacity Manual
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGP-M	Índice Geral de Preços do Mercado
INPH	Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias
ISL	Institute of Shipping Economics and Logistics
ISPS Code	International Ship and Port Facility Security Code
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOS	*Level of Service*
LP	Licença Prévia
MF	*Marine Fuel*
MTPAC	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NBR	Norma Brasileira
NPCP-PR	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Paraná
NTMP-APPA	Norma de Tráfego Marítimo e Permanência nos Portos de Paranaguá e Antonina
OCR	*Optical Character Recognition*
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development

OGMO/PR	Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário e Avulso do Porto Organizado de Paranaguá e Antonina
OMC	Organização Mundial do Comércio
PA	Plano de Área
PAE	Plano de Ação de Emergência
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PAP	Programa de Arrendamentos Portuários
PCA	Plano de Controle Ambiental
PCS	Plano de Cargos e Salários
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDI	Plano de Desligamento Incentivado
PDM	Plano Diretor Municipal
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PDZPO	Plano de Zoneamento do Porto Organizado de Paranaguá
PEI	Plano de Emergência Individual
PEV	Pátio de Veículos
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PIANC	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimentos em Logística
PIL-Portos	Programa de Investimentos em Logística – Portos
PMGUA	Prefeitura Municipal de Paranaguá
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PPA	Plano Plurianual
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PSP	Porto Sem Papel
PTS	Partículas Totais em Suspensão
RADA	Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RDC	Regime Diferenciado de Contratações Públicas
REPAR	Refinaria Presidente Getúlio Vargas da Petrobrás
RFFSA	Rede Ferroviária Federal

RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RNEST	Refinaria Abreu e Lima
Ro-Ro	*Roll on – Roll off*
RTG	*Rubber Tyred Gantry*
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
Sebrae/PR	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná
SECP	Setor Especial do Corredor Portuário
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEP	Secretaria de Portos
SEPF	Setor Especial do Pátio Ferroviário
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNV	Sistema Nacional de Viação
SP	Setor Portuário
SSR	Setor Especial de Proteção ao Santuário do Rocio
SWOT	*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TCP	Terminal de Contêineres de Paranaguá
TCU	Tribunal de Contas da União
Terbian	Terminal Bianchini
TEU	*Twenty-foot Equivalent Unit*
TGL	Terminal de Granéis Líquidos
TPA	Trabalhadores Portuários Avulsos
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TPPF	Terminal Portuário da Ponta do Félix
TPPP	Terminal Porto Pontal do Paraná
TUP	Terminal de Uso Privado
TWSC	*Two Way Stop Controlled*
UC	Unidades de Conservação
UE	União Europeia

UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VH	Volumes Horários
VHP	Volumes de Hora Pico
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VMC	Velocidade Média Comercial
VP	Veículos Pesados
VTMIS	Vessel Traffic Management and Information System
ZCQU3	Zona de Consolidação e Qualificação Urbana III
ZDE	Zona de Desenvolvimento Econômico
ZEP	Zona Especial Portuária
ZIEP	Zona de Interesse para Expansão Portuária
ZIP	Zona de Interesse Portuário
ZIPT	Zona de Interesse Patrimonial e Turístico
ZOD	Zona de Ocupação Dirigida
ZP-17	Zona de Praticagem de Paranaguá e Antonina
ZRU	Zona de Requalificação Urbana