NOVEMBRO/2017

Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

SECRETARIA NACIONAL DE PORTOS

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL

BRASIL GOVERNO FEDERAL

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

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

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

NOVEMBRO/2017

FICHA TÉCNICA

Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA

Ministro
Maurício Quintella Malta Lessa

Secretário Nacional de Portos
Luiz Otávio Oliveira Campos
Diretor do Departamento de Planejamento, Logística e Gestão do Patrimônio Imobiliário
Rossano Reolon

Coordenador-Geral de Planejamento, Estudos e Logística Portuária
Felipe Ozório Monteiro da Gama

Gestores da Cooperação
Mariana Pescatori
Tetsu Koike

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitor
Ubaldo Cesar Balthazar, Dr.

Diretor do Centro Tecnológico
Edson Roberto De Pieri, Dr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil
Lia Caetano Bastos, Dra.

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenador Geral
Amir Mattar Valente, Dr.

Coordenação Executiva
Jece Lopes

Coordenação Técnica
Fabiano Giacobo, Dr.
Tiago Buss
Rodrigo Tavares Paiva

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço do Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), por meio da Secretaria Nacional de Portos (SNP), anteriormente denominada Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) estabelecido pela Lei nº 12.815/2013 quanto ao planejamento do setor portuário brasileiro.

O planejamento estruturado do setor portuário, realizado pela SNP/MTPA entra em seu terceiro ciclo, a partir do projeto intitulado "Cooperação técnica para suporte ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil no planejamento do setor portuário nacional e na implantação de projetos de inteligência logística portuária", resultado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), representada pelo seu Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), e a SNP/MTPA. O primeiro ciclo foi deflagrado em 2010 e finalizado em 2012 com o desenvolvimento do 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.

Ressalta-se que a necessidade e importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria SEP/PR nº 03 de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário, definindo os seus instrumentos, bem como o escopo e a interdependência existente entre cada um. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLP, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento 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 perpetuadas 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 bem como em relação a ações estratégicas a serem definidas para os diferentes temas que envolvem a dinâmica portuária, com destaque para a gestão portuária, meio ambiente, melhorias operacionais e interação porto–cidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde destaca as principais características das instalações portuárias que pertencem ao complexo, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, de seus impactos sobre o meio ambiente e sua interação com a urbanidade. Também é composto pela projeção de demanda de cargas, pela 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. No caso da projeção de demanda sobre as instalações portuárias, os valores foram projetados até 2060, pois, de acordo com o Decreto nº 9.048, de 10 de maio de 2017 – que altera o Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013, o qual regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de

instalações portuárias –, o prazo dos contratos de concessão e arrendamento passou a ser de 35 anos.

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

SUMÁRIO

Sobre o documento 3

Sumário 5

1. Introdução 11

1.1. Objetivos 12

1.2. Estrutura do Plano 12

2. Análise da Situação Portuária Atual 13

2.1. Caracterização do Complexo Portuário 13

2.1.1. Localização do Complexo Portuário 13

2.1.2. Infraestrutura portuária 20

2.1.3. Acesso Aquaviário 66

2.1.4. Acessos Terrestres 96

2.2. Análise das Operações Portuárias 143

2.2.1. Características da movimentação de cargas no Complexo Portuário de Bélem e Vila do Conde 144

2.2.2. Mercadorias movimentadas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 154

2.2.3. Descrição das operações portuárias no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 167

2.2.4. Indicadores operacionais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 186

2.3. Análise dos Aspectos Ambientais 202

2.3.1. Caracterização da situação ambiental do Complexo Portuário 202

2.3.2. Gestão Ambiental 225

2.3.3. Licenciamento Ambiental 229

2.4. Análise da interação porto–cidade 239

2.4.1. Aspectos históricos do complexo portuário 239

2.4.2. Aspectos socieconômicos 242

2.4.3. Integração dos portos ao espaço urbano dos municípios 251

2.4.4. Iniciativas para harmonização da relação porto–cidade 274

2.4.5. Considerações finais 276

2.5. Gestão Administrativa e Financeira 278
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária 278
2.5.2. Instrumentos de Planejamento e Gestão 292
2.5.3. Recursos Humanos 296
2.5.4. Estrutura Tarifária 299
2.5.5. Análise Financeira 301
3. Projeção de demanda 333
3.1. Projeções de demanda sobre as instalações portuárias 334
3.1.1. Granel Sólido Mineral 340
3.1.2. Granel Sólido Vegetal 351
3.1.3. Granel Líquido – Combustíveis e Químicos 359
3.1.4. Contêiner 362
3.1.5. Carga geral 369
3.1.6. Granel Líquido – Origem Vegetal 371
3.1.7. Passageiros 372
3.2. Demanda sobre o Acesso Aquaviário 376
3.2.1. Composição da atual frota de navios 377
3.2.2. Composição da futura frota de navios 396
3.3. Demanda sobre os Acessos Terrestres 410
3.3.1. Acesso rodoviário 415
3.3.2. Acesso ferroviário 421
4. Análise da capacidade Atual e Futura para Atendimento da Demanda Prevista 423
4.1. Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista nas instalações portuárias 423
4.1.1. Análise do atendimento nas instalações portuárias 423
4.2. Análise do Atendimento no Acesso aquaviário 466
4.2.1. Determinação da capacidade do acesso aquaviário 466
4.2.2. Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário 477
4.3. Análise do Atendimento nos Acessos Terrestres 479
4.3.1. Acesso rodoviário 479
4.3.2. Acesso ferroviário 497
5. Análise Estratégica 499

5.1. Ambiente interno 499
5.1.1. Forças 499
5.1.2. Fraquezas 502
5.2. Ambiente externo 505
5.2.1. Oportunidades 505
5.2.2. Ameaças 506
5.3. Matriz swot 508
6. Plano de Ações e Investimentos 511
6.1. Melhorias operacionais 512
6.1.1. Finalização da construção de quatro gates na portaria da Companhia Docas do Pará (CDP) no Porto de Vila do Conde 512
6.1.2. Implantação de um sistema de agendamento para cadenciar os acessos dos veículos de carga que se destinam ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 512
6.1.3. Fomento a implantação de área de apoio logístico que atenda ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 513
6.1.4. Instalação de equipamentos de otimização dos fluxos rodoviários nas portarias de acesso aos terminais portuários 513
6.1.5. Melhoria na pavimentação e as sinalizações vertical e horizontal das vias internas dos terminais 513
6.1.6. Resumo – melhorias operacionais 514
6.2. Investimentos portuários 514
6.2.1. Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Vila do Conde 514
6.2.2. Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Belém/Terminal de Miramar 515
6.2.3. Implantação do Terminal Buritirama–Barcarena 515
6.2.4. Resumo – investimentos portuários 515
6.3. Acessos ao Complexo Portuário 516
6.3.1. Concessão e Melhoria na pavimentação das Rodovias BR-163/MT/PA e BR-230/PA 516
6.3.2. Construção de um novo acesso rodoviário (BR-163/BR-230) a Miritituba, em Itaituba (PA) 516
6.3.3. Melhoria na infraestrutura viária do trecho entre Castanhal e Capanema (BR-316/PA) 517

6.3.4. Fomento a criação de uma base de dados de volume de tráfego na esfera estadual e municipal 517

6.3.5. Fomento à melhoria na infraestrutura viária e nas condições de trafegabilidade nos segmentos rodoviários no entorno e na hinterlândia (principalmente trechos urbanos) do Complexo Portuário 517

6.3.6. Fomento à construção de um viaduto na interseção da PA-483 com a PA-151, em Barcarena (PA)..... 518

6.3.7. Fomento à conscientização e fiscalização dos condutores de veículos pesados a respeito da utilização das rotas definidas no Decreto nº 66.368..... 518

6.3.8. Fomento à construção de uma nova ponte sobre o Rio Maguari ou reforço da estrutura existente 518

6.3.9. Fomento à construção da Ferrovia Paraense S.A. (Fepasa) 519

6.3.10. Fomento à construção de Um novo acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena na cidade de Barcarena (PA) 519

6.3.11. Construção do trecho da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Açailândia (MA) e o Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA) 519

6.3.12. Construção da Ferrovia Ferrogrão entre Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA) 520

6.3.13. Resumo – acessos ao Complexo Portuário 520

6.4. Gestão portuária..... 521

6.4.1. Formalização e adequação de contratos para exploração de áreas portuárias 522

6.4.2. Revisão dos indicadores associados aos objetivos estratégicos 522

6.4.3. Elaboração de um Plano Comercial..... 522

6.4.4. Reformulação do Plano de Demissão Voluntária (PDV)..... 522

6.4.5. Implantação de ações para o aprimoramento da gestão administrativa de pessoal da CDP 523

6.4.6. Busca do equilíbrio financeiro entre gastos e receitas 523

6.4.7. Aprimoramento das relações institucionais da CDP 523

6.4.8. Resumo – gestão portuária 524

6.5. Meio Ambiente..... 524

6.5.1. Inserção da variável ambiental no planejamento portuário..... 524

6.5.2. Implantação do sistema de gestão ambiental e de segurança e saúde do trabalho nos portos de Belém e Vila do Conde e nos Terminais Miramar e Outeiro 525

6.5.3. Capacitação de colaboradores dos portos em gestão ambiental e segurança e saúde do trabalho..... 525

6.5.4. Consolidação do setor de gestão ambiental e saúde e segurança do trabalho 526

6.5.5. Promover a certificação ambiental nos portos de Belém e Vila do Conde e nos Terminais Miramar e Outeiro 526

6.5.6. Implantação de programa de controle de fauna sinantrópica nociva 526

6.5.7. Criação de um plano integrado de monitoramento das Baías de Guajará e Marajó 527

6.5.8. Avaliação da possibilidade de implantação de monitoramentos de biota aquática, terrestre, sedimentos marinhos e água de lastro 527

6.5.9. Aperfeiçoamento do controle de emissões fugitivas no Porto de Vila do Conde 528

6.5.10. Realização do monitoramento de ruídos no Porto Organizado de Belém. 528

6.5.11. Substituição dos sistemas de tratamento de efluentes por meio de fossa séptica 528

6.5.12. Elaboração e implementação do Plano de Área 529

6.5.13. Elaboração de plano de contingência para movimentação de carga viva no Porto de Vila do Conde..... 529

6.5.14. Resumo – meio ambiente 530

6.6. Porto–Cidade 531

6.6.1. Participação no Projeto Belém Porto Futuro do MTPA..... 531

6.6.2. Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial dos municípios de Belém e bARCARENA 532

6.6.3. Fomento do diálogo entre os diversos atores responsáveis pela definição e execução de medidas mitigadoras em Barcarena..... 532

6.6.4. Realização e acompanhamento de iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno PORTUÁRIO..... 533

6.6.5. Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária e o Poder Público..... 533

6.6.6. Resumo – porto–cidade 533

6.7. Síntese das principais ações necessárias..... 534

Referências 539

Apêndices e Anexos..... 557

Apêndice 1 – Mapa das áreas prioritárias para conservação no entorno dos portos de Belém e Vila do Conde

Apêndice 2 – Mapa de sensibilidade ambiental no entorno do Porto de Vila do Conde

Apêndice 3 – Mapa da mancha urbana dos municípios de Belém e Barcarena

Apêndice 4 – Área do Porto Organizado de Belém

Apêndice 5 – Mapa do zoneamento urbano do entorno do Porto Organizado de Belém

Apêndice 6 – Área do Porto Organizado de Vila do Conde

Apêndice 7 – Mapa do zoneamento urbano do entorno do Porto Organizado de Vila do Conde

Apêndice 8 – Cenários de projeção de demanda

Apêndice 9 – Memória de cálculo da projeção de demanda

Apêndice 10 – Aderência das distribuições de probabilidade para o cálculo da capacidade das instalações portuárias

Apêndice 11 – Impacto dos projetos em tramitação no MTPA para a capacidade de movimentação de carga do Complexo Portuário

Apêndice 12 – Cenário *offshore* no Porto Público de Belém

Apêndice 13 – Memória de cálculo da capacidade de cais

Anexo 1 – Contribuições recebidas referentes à versão preliminar deste Plano Mestre

Anexo 2 – Decreto 5.230/2004 que define a área do Porto Organizado de Belém

Anexo 3 – Decreto 8.394/2015 que define a área do Porto Organizado de Vila do Conde

Anexo 4 – Proposta de novo organograma da CDP

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Lista de siglas

1. INTRODUÇÃO

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

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

Com base nesse cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Para tanto, inicialmente, caracterizou-se a situação atual do Complexo Portuário que, neste estudo compreende, além dos portos de Belém e Vila do Conde, os terminais públicos de Miramar e Outeiro, bem como os seguintes terminais privados: Porto CRA, Terminal Portuária Graneleiro de Barcarena, Terminal Ponta da Montanha, Porto Murucupi, Terminal de Uso Privado (TUP) Vila do Conde e Terminal Buritirama. Para essas instalações portuárias, foram analisados aspectos como infraestrutura portuária e de acesso terrestre e aquaviário, operações portuárias, meio ambiente, interação porto–cidade e gestão portuária.

Em seguida, foi realizada a 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 à demanda prevista, com o objetivo de antecipar possíveis déficits de capacidade que possam se manifestar ao longo do horizonte de planejamento.

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

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde é proporcionar à SNP/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, operacionais e de gestão.
- Análise da relação do Complexo Portuário com o meio urbano e como o meio ambiente, em geral.
- 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 a eficiente atividade do Complexo Portuário.

1.2. ESTRUTURA DO PLANO

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

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

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 a seus aspectos mais relevantes, tais como infraestrutura portuária, acessos aquaviário e 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 Belém e Vila do Conde tem características fluviais e marítimas e é composto, neste estudo, pelo Porto de Belém, pelos Terminais de Outeiro e Miramar, pelo Porto de Vila do Conde; e pelos Terminais de Uso Privado (TUP): Porto CRA, Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, Terminal da Montanha e Porto Murucupi. Existe ainda, na área do Complexo, dois terminais: o TUP Vila do Conde, cujas operações iniciaram em 2016; e o Terminal Buritirama–Barcarena, em fase de projeto.

Nas proximidades do Complexo Portuário também estão situadas outras instalações portuárias que, no entanto, por critérios metodológicos acordados com a SNP/MTPA, não constam no escopo deste Plano Mestre.

2.1.1. LOCALIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário localiza-se no estado do Pará, nas proximidades dos municípios de Belém e de Barcarena. A Figura 1 indica a localização dos portos e dos TUPs analisados. Nas subseções seguintes é descrita a localização detalhada de cada uma dessas instalações portuárias.

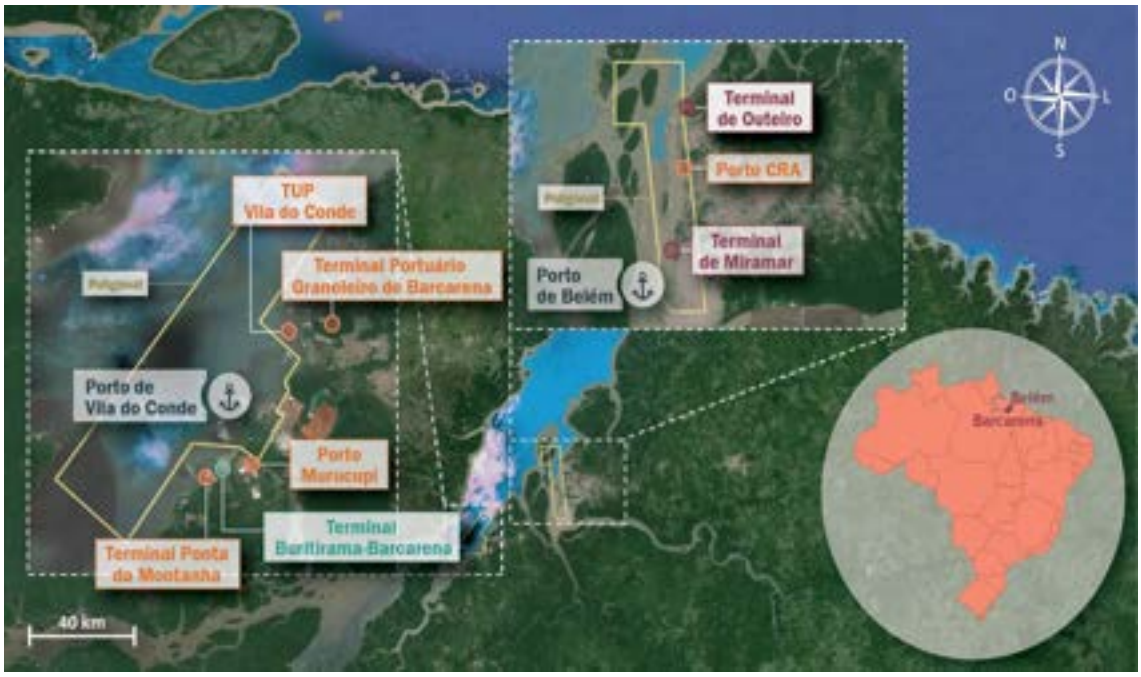


Figura 1 – Localização do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.1. Porto de Belém

O Porto de Belém está localizado à margem direita da Baía de Guajará, que é formada pelos rios Moju, Guamá, Acará e Pará. É um Porto abrigado, praticamente isento de ventos fortes, e dista cerca de 120 km do Oceano Atlântico. As coordenadas geográficas que indicam a localização do Porto são: 01°28'03"S; 48°29'18"W

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

Figura 2 – Localização do Porto de Belém[1]
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.2. Terminal de Outeiro

O Terminal de Outeiro é uma extensão do Porto Organizado de Belém[2] e está situado na ilha fluvial de Caratateua, também chamada ilha de Outeiro, localizada à margem direita da Baía do Guajará, a cerca de 40 km do Porto de Belém. Possui aproximadamente 425 mil m² e é composto por dois píeres ligados à terra por uma ponte de acesso. As coordenadas geográficas que indicam a localização do terminal são: 01°16'40,8"S; 48°28'39,0"W.

[1] REVAP é o Programa de Revitalização Portuária, realizado pela CDP em parceria com a Prefeitura Municipal de Belém, que transformou os armazéns 1, 2 e 3 do Porto Público na "Estação Docas", espaço destinado ao turismo, gastronomia, lazer e eventos.

[2] Nesse documento a definição de **Porto Organizado de Belém** inclui o Porto de Belém e os terminais de Outeiro e Miramar.

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

Figura 3 – Localização do Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.3. Terminal de Miramar

O Terminal de Miramar está localizado na margem direita da baía de Guajará, a uma distância de 5 km do Porto de Belém. Assim como o Terminal de Outeiro, o Terminal de Miramar é uma extensão do Porto Organizado de Belém. O Terminal possui dois píeres: o nº 1, que foi inaugurado em 1947, e o nº 2, inaugurado em 1980. Foi projetado para movimentar inflamáveis líquidos e gasosos.

As coordenadas geográficas que indicam a localização do terminal são: 01°24'12,0"S; 48°29'35,4"W.

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

Figura 4 – Localização do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.4. Porto de Vila do Conde

O Porto de Vila do Conde está localizado no município de Barcarena (PA), próximo à Vila de Murucupi, à margem direita do Rio Pará. A região é denominada de Ponta Grossa e situa-se em frente à baía do Marajó, formada pela confluência dos rios Tocantins, Guamá, Moju e Acará, com amplo acesso marítimo e fluvial.

As coordenadas geográficas que indicam a localização do Porto são: 01°32'42"S; 48°45'00"W.

A Figura 5 ilustra a localização e a área primária do Porto Organizado.

Figura 5 – Localização do Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.5. Porto CRA

O Porto CRA, também conhecido como TUP Agropalma, está localizado na Rodovia Arthur Bernardes, nº 5.555, bairro Tapanã, Belém (PA).

As coordenadas geográficas que indicam a localização do TUP são: 01°20'06"S; 48°29'06"W.

A Figura 6 ilustra a área e a localização do terminal. Destaca-se que esse TUP está inserido dentro da área do Porto Organizado de Belém.

Figura 6 – Localização do Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.6. Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena pertence às empresas Bunge Alimentos S.A. e Amaggi, e localiza-se na margem direita da Baía de Marajó. O endereço do terminal é Avenida Beira-Mar, s/n, bairro Vila Itupanema, Barcarena (PA).

As coordenadas geográficas que indicam a sua localização são: 01°29'44,43"S; 48°43'35,87"W.

A Figura 7 ilustra a área e a localização do terminal.

Figura 7 – Localização do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.7. Terminal Ponta da Montanha

O Terminal Ponta da Montanha encontra-se na margem direita do Rio Pará, à montante do Porto Organizado de Vila do Conde, e é administrado pela empresa ADM Portos do Pará S.A. Seu endereço é na Estrada da Ponta da Montanha, s/n, km 7, bairro Vila do Conde, município de Barcarena (PA).

As coordenadas geográficas que indicam a localização do TUP são: 01°34'29,30"S; 48°46'33,02"W.

A Figura 8 ilustra a área e a localização do terminal.

Figura 8 – Localização do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.1.8. Porto Murucupi

O Porto Murucupi está localizado às margens da Rodovia PA-406, km 20, no bairro de Vila do Conde, em Barcarena (PA). O terminal encontra-se à margem direita do Rio Pará, à montante do Porto Organizado de Vila do Conde, e é administrado pela empresa Imerys Rio Capim Caulim S.A.

As coordenadas geográficas que indicam a localização do TUP são: 01°34'00"S; 48°46'00"W.

A Figura 9 ilustra a localização e a área do terminal

Figura 9 – Localização do Porto Murucupi
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.2. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

2.1.2.1. Porto de Belém

A seguir são descritos aspectos da infraestrutura do Porto de Belém.

Obras de abrigo

Por ser um Porto essencialmente fluvial, não existe necessidade de obras de abrigo. A Ilha das Onças, localizada junto à margem esquerda do Rio Guamá, bem como uma série de ilhas menores exercem a função de abrigo natural ao Porto.

Infraestrutura de acostagem

O Porto de Belém possui 1.890 m de cais acostável, dos quais 420 m foram destinados ao Programa de Revitalização de Áreas Portuárias (REVAP), que transformou essa área em centro de lazer. Com esse projeto, o cais acostável do Porto passou a ter 1.470 m de extensão, com uma profundidade que varia de 4,8 a 9 m. Para a maioria dos berços, o calado máximo recomendado é limitado pelo canal de acesso, que é tratado em detalhes na seção de acesso aquaviário.

A Figura 10 apresenta uma visão geral da estrutura do Porto.

Figura 10 – Porto de Belém
Fonte: CDP (2012)

O cais do Porto de Belém tem a forma de um molhe contínuo côncavo, constituído por blocos pré-moldados de concreto. A estrutura foi construída entre os anos de 1909 e 1913, e resiste a uma sobrecarga de 5,0 t/m². Dispõe de seis berços de atracação, todos de uso público e em estado de conservação regular, segundo a CDP.

A Tabela 1 apresenta as características dos berços do Porto de Belém.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Calado máximo recomendado (m)	Destinação operacional	Condição
1	240	7,1 a 8,0	7,0 atracação 7,6 desatracação	Multipropósito	Uso público
2	140	8,0		Multipropósito	Uso público
3	240	8,0		Multipropósito	Uso público
4	240	9,0		Multipropósito	Uso público
5	160	9,0		Multipropósito	Uso público
6	450	4,8	-	Navegação regional	Uso público

Tabela 1 – Características dos berços do cais do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Figura 11 pode ser visualizada a localização dos berços do Porto de Belém, bem como a área acostável destinada ao REVAP.

Figura 11 – Berços do Porto de Belém e área destinada ao REVAP
Fonte: Google Earth (2016) e CDP (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

O Porto de Belém conta com infraestrutura de armazenagem localizada junto à sua área primária. A localização de tais áreas pode ser observada na Figura 12.

Figura 12 – Localização da infraestrutura de armazenagem do Porto de Belém
Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto de Belém dispõe de sete armazéns adjacentes ao cais (do 4 ao 8, 11 e 12) e outros quatro mais afastados (com índice A e B na Figura 12), medindo 100 m x 20 m cada. Além da infraestrutura de armazenagem, são apresentadas, na Figura 12, as estruturas destinadas ao Terminal Hidroviário de Passageiros, ao REVAP e à Estação das Docas.

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

Armazéns

Todos os armazéns do Porto estão tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). As características destes são apresentados na Tabela 2.

Armazém	Tipo	Área (m²)	Situação (público/arrendado/privado)	Proprietário
4	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
4A	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
5	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
6	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
6A	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
7	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
8	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
8A	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
8B	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
11	Armazém – aço	2.000	Público	CDP
12	Armazém – aço	2.000	Público	CDP

Tabela 2 – Caracterização dos armazéns do Porto de Belém
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Pátios

Na Tabela 3 são apresentadas as características dos pátios existentes no Porto de Belém.

Pátio	Área (m²)	Situação	Proprietário	Carga armazenada
1	6.000	Público	CDP	Carga geral
2	600	Público	CDP	Estacionamento
3	16.000	Público	CDP	Contêineres

Tabela 3 – Caracterização dos pátios do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos em visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Silos

As informações técnicas dos silos existentes no Porto de Belém estão apresentadas na Tabela 4.

Silo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Operação	Carga armazenada
Concreto armado	30	9.300 t	Arrendado	OCRIM	Trigo
Concreto armado	16	1.504 t	Arrendado	OCRIM	Trigo
Metálico	5	10.000 t	Arrendado	OCRIM	Trigo

Tabela 4 – Caracterização dos silos do Porto de Belém
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

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

Equipamentos de cais

Os equipamentos de cais existentes no Porto de Belém e suas principais características são listados na Tabela 5.

Tipo	Quantidade	Capacidade	Proprietário	Carga armazenada
Empilhadeira	2	-	CDP	-
Guindaste elétrico	12	13,2 t	CDP	-
Guindaste elétrico	3	6 t	CDP	-
Guindaste elétrico	1	12,5 t	CDP	-
Cábrea flutuante	1	200 t	CDP	Carga geral
Sugador para trigo	1	-	OCRIM	Trigo
Sugador para grãos	1	120 t/h	CDP	-
Moega	4	-	CDP	-

Tabela 5 – Equipamentos de cais do Porto de Belém
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos de retroárea

Os equipamentos de retroárea existentes no Porto de Belém são apresentados na Tabela 6.

Tipo	Local de operação	Quant.	Empresa que opera	Capacidade nominal (t, t/h, TEU/h ou sacos/h)	Carga armazenada
Balança	-	1	-	30 t	-
Balança	-	1	-	60 t	-
Balança	-	1	-	120 t	-
Caminhão Munch	-	1	-	-	-
Caminhão	-	2	-	-	-
Trator	-	1	-	-	-
Veículos utilitários	-	6	-	-	-
Reach stacker	Pátio 3	2	B.F Fortship	45 t cada	Contêiner
Sugador para trigo	-	1	Ocrim	-	-
Empilhadeira Yale	Pátio 3	1	Navport	4 t	Contêiner

Tipo	Local de operação	Quant.	Empresa que opera	Capacidade nominal (t, t/h, TEU/h ou sacos/h)	Carga armazenada
Empilhadeira Hyster	Pátio 3	1	Navport	4 t	Contêiner
Empilhadeira	Pátio 3	1	-	4 t	Contêiner
Empilhadeira Hyster	Pátio 3	2	B.F Fortship	2,5 t cada	Contêiner
Empilhadeira	Armazéns 4 a 8	2	Amazon Logistic	4 t cada	Carga geral
Empilhadeira	Armazéns 4 a 8	3	Amazon Logistic	7 t cada	Carga geral

Tabela 6 – Equipamentos de retroárea do Porto de Belém
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Utilidades

O suprimento de energia elétrica do Porto de Belém é realizado pela empresa Centrais Elétricas do Pará (CELPA). Já a distribuição é feita pela CDP, conforme a solicitação dos usuários para atender sua respectiva demanda. A energia é distribuída por cabeamento subterrâneo, atendendo a atual demanda do Porto. Existem atualmente 42 tomadas para a distribuição de energia.

O abastecimento de água também é feito pela CDP. A distribuição é feita via sistema de tomada de água com hidrantes, atendendo as atuais necessidades do Porto. Atualmente não há oficinas e nem abastecimento de óleo combustível e lubrificante para navios.

2.1.2.2. Terminal de Outeiro

A seguir, serão descritos aspectos da infraestrutura do Terminal de Outeiro.

Obras de abrigo

O terminal encontra-se em uma área que tem influência direta da Baía de Guajará. Assim, é naturalmente abrigado, e, portanto, não há necessidade de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O Terminal de Outeiro é composto por dois píeres ligados à terra por uma ponte de acesso. O píer mais próximo da margem é destinado à navegação fluvial (barcaças) enquanto que o píer mais distante da margem é destinado a operações de navios.

A Figura 13 apresenta uma visão geral da estrutura do terminal.

Figura 13 – Terminal de Outeiro
Fonte: CDP (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Píer 100 (externo) possui 261 m de comprimento e suporta uma sobrecarga de 4,0 t/m², sendo dividido em berço externo, projetado para atracação de embarcações de até 40.000 toneladas de porte bruto (TPB), e interno, para atracação de embarcações de até 15.000 TPB. O Píer 200, por sua vez, possui 175,35 m de comprimento e suporta uma sobrecarga de 2,5 t/m².

A Figura 14 apresenta a localização dos berços do Terminal de Outeiro.

Figura 14 – Localização dos berços do Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 7 apresenta as características dos berços do terminal.

Berço	Comprimento (m)	Calado máximo recomendado (m)	Destinação operacional	Condição
101	261	11,80	Carga geral	Uso público
102	261	6,80	Carga geral	Uso público
201	175,35	4,20	Carga geral	Uso público
202	175,35	3,20	Carga geral	Uso público

Tabela 7 – Características dos berços do Terminal de Outeiro
Fonte: Autoridade Portuária e CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

Nas seções a seguir serão apresentadas as características da infraestrutura de armazenagem do Terminal de Outeiro.

Armazenagem

O Terminal de Outeiro possui apenas um armazém, constituído por sete galpões, totalizando uma área de 19.560 m², incluindo a rampa e o estacionamento para caminhões. As características do armazém estão apresentadas na Tabela 8.

Tipo	Área (m²)	Situação	Proprietário
Armazém	19.560	Público	CDP

Tabela 8 – Caracterização do armazém do Terminal de Outeiro
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Pátios

Na Tabela 9 são apresentadas as principais características dos pátios existentes no terminal.

Tipo	Área (m²)	Situação	Proprietário
Pátio 01	10.200	Público	CDP
Pátio 02	10.200	Público	CDP
Pátio 03	10.200	Público	CDP
Pátio 04	10.200	Público	CDP
Pátio 05	10.200	Público	CDP
Pátio 06	10.200	Público	CDP

Tabela 9 – Caracterização dos pátios do Terminal de Outeiro
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

O Terminal de Outeiro opera apenas com equipamentos de bordo das embarcações que atracam ao terminal.

Utilidades

O Terminal de Outeiro não possui tomadas elétricas nem pontos de água potável em seus berços.

2.1.2.3. Terminal de Miramar

A seguir, serão descritos aspectos da infraestrutura do Terminal de Miramar.

Obras de abrigo

O terminal encontra-se em uma área que tem influência direta da Baía de Guajará. Assim, é naturalmente abrigado, e, portanto, não há necessidade de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O Terminal é composto por dois píeres projetados para movimentar inflamáveis líquidos e gasosos.

A Figura 15 apresenta uma visão geral da estrutura do terminal.

Figura 15 – Terminal de Miramar
Fonte: Fotos CDP ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Píer 1 foi construído em 1947 e possui uma passarela de 142 m de comprimento e uma estrutura de concreto armado de 80 metros de comprimento e 20 metros de largura para acostagem das embarcações, além de contar com dois dolfins de amarração. O Píer 2, construído em 1980, possui uma plataforma de 40 m de largura por 20 m de comprimento ligada à margem por uma passarela de 180 m, além de dois dolfins de atracação e dois de amarração. Na Figura 16 pode ser visualizada a infraestrutura aqui descrita.

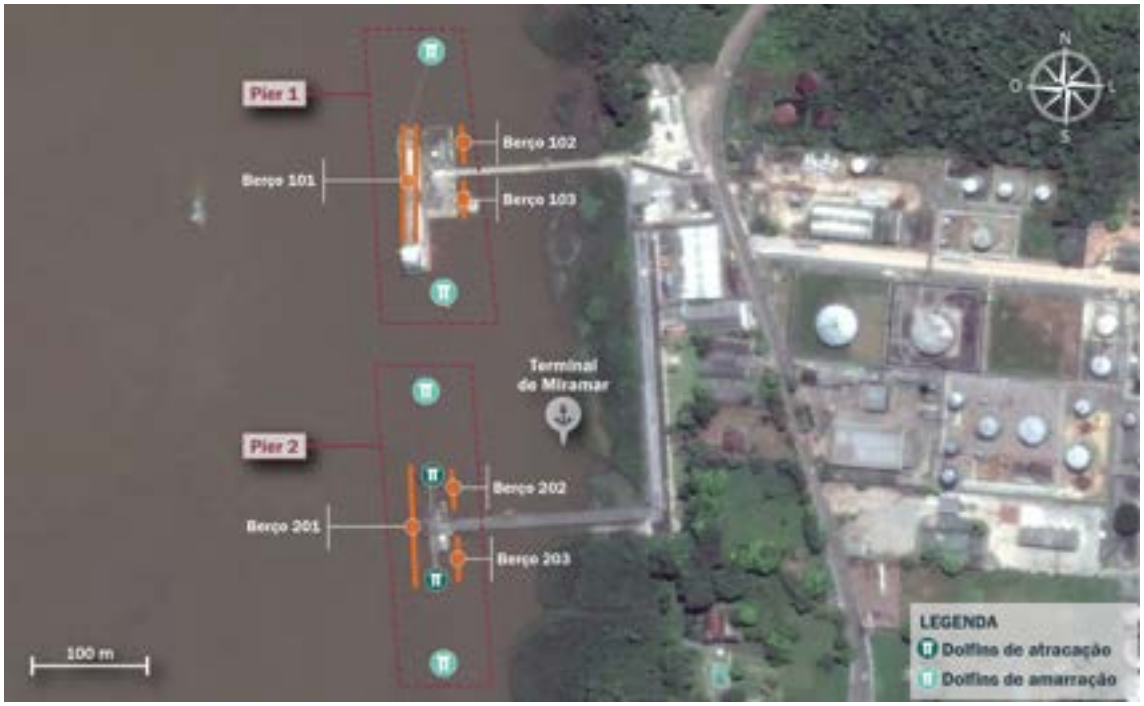


Figura 16 – Infraestrutura de acostagem do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com a CDP, há dois projetos previstos para recuperação e melhorias operacionais das estruturas de atracação do Terminal de Miramar. O primeiro deles, que já conta com projeto concluído, trata-se da construção de dolfins de atracação no Píer 1 e tem por objetivo a melhoria das condições operacionais e de segurança da estrutura. Além disso, está previsto um aumento de capacidade, que, contudo, é condicionado à execução de dragagem de manutenção.

O segundo projeto é referente ao Píer 2 e objetiva a recuperação da estrutura, tratando patologias e avarias existentes, de modo a reestabelecer as condições de atracação, operação e segurança originais da estrutura, contando com a instalação de defensas cilíndricas e análise da estrutura. O projeto para essa recuperação está em elaboração, conforme informações obtidas com a CDP.

Embora os berços 102 e 203 constem como operacionais no regulamento geral de exploração do Porto, em reunião realizada em Belém, representantes da Transpetro apresentaram a informação de que todos os berços internos estão inoperantes devido ao assoreamento da área.

Na Tabela 10 apresentam-se as características dos berços do Terminal de Miramar.

Berço	Comprimento (m)	Calado máximo recomendado (m)	Destinação operacional	Condição
101	40	7	Granéis líquidos	Uso público
201	76	7	Granéis líquidos	Uso público
102		-	Inoperantes	Uso público
103		-	Inoperantes	Uso público
202		-	Inoperantes	Uso público
203		-	Inoperantes	Uso público

Tabela 10 – Características dos berços do Terminal de Miramar
Fonte: Autoridade Portuária; CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Armazenagem

No retroporto do terminal encontram-se as instalações de armazenagem de diversas companhias distribuidoras, como pode ser visualizado na Figura 17.

Figura 17 – Instalações de armazenagem do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Tanques

A caracterização dos tanques existentes no terminal está apresentada na Tabela 11.

Tipo	Quant.	Capacidade estática total (litros)	Situação	Operador	Carga armazenada
Tanque	1	306.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Biodisel B100
Tanque	1	6.455.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Gasolina A
Tanque	1	6.457.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 1800

Tipo	Quant.	Capacidade estática total (litros)	Situação	Operador	Carga armazenada
Tanque	1	6.800.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Água
Tanque	1	3.196.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	OC – 1A
Tanque	1	1.474.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 1800
Tanque	1	8.667.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	OC – 1A
Tanque	1	1.447.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	-
Tanque	1	1.935.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	AEAC
Tanque	1	1.935.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	-
Tanque	1	1.936.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	AVGAS
Tanque	1	1.932.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	AVGAS
Tanque	1	8.473.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Gasolina A
Tanque	1	8.473.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 1800
Tanque	1	5.276.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	QAV
Tanque	1	5.272.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	QAV
Tanque	1	397.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 10
Tanque	1	3.356.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 10
Tanque	1	539.043	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Biodisel
Tanque	1	1.630.000	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 10
Tanque	1	2.377.803	Arrendado	BR Petrobrás Distribuidora	Diesel S – 10
Tanque	1	1.519.000	Arrendado	Ipiranga	Gasolina A
Tanque	1	140.000	Arrendado	Ipiranga	Etanol Hidratado
Tanque	1	2.677.000	Arrendado	Ipiranga	Gasolina A
Tanque	1	3.953.861	Arrendado	Ipiranga	Diesel S – 10
Tanque	1	1.666.393	Arrendado	Ipiranga	AEAC
Tanque	1	1.111.000	Arrendado	Ipiranga	Biodisel
Tanque	1	140.000	Arrendado	Ipiranga	Etanol Hidratado
Tanque	1	4.715.780	Arrendado	Ipiranga	Diesel S – 1800
Tanque	1	2.200.000	Arrendado	Ipiranga	Água
Tanque	1	1.360.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Água
Tanque	1	160.232	Arrendado	Petróleo Sabbá	-
Tanque	1	1.258.723	Arrendado	Petróleo Sabbá	Etanol
Tanque	1	1.132.293	Arrendado	Petróleo Sabbá	-
Tanque	1	1.106.141	Arrendado	Petróleo Sabbá	-
Tanque	1	165.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	(Desativado)

Tipo	Quant.	Capacidade estática total (litros)	Situação	Operador	Carga armazenada
Tanque	1	160.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	(Desativado)
Tanque	1	3.041.820	Arrendado	Petróleo Sabbá	Gasolina A
Tanque	1	8.051.009	Arrendado	Petróleo Sabbá	Etanol
Tanque	1	7.547.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Diesel S – 1800
Tanque	1	1.326.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Gasolina A
Tanque	1	1.531.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Diesel S – 1800
Tanque	1	1.067.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Gasolina A
Tanque	1	1.933.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	QAV
Tanque	1	1.065.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	AEHC
Tanque	1	3.033.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	Gasolina A
Tanque	1	1.128.488	Arrendado	Petróleo Sabbá	QAV
Tanque	1	1.085.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	AEAC
Tanque	1	2.045.000	Arrendado	Petróleo Sabbá	QAV
Tanque	1	16.881.000	Arrendado	Transpetro	-
Tanque	1	4.841.000	Arrendado	Transpetro	Diesel S – 10
Tanque	1	4.805.000	Arrendado	Transpetro	Diesel S – 10
Tanque	1	8.961.000	Arrendado	Transpetro	Diesel S – 1800
Tanque	14	510.000	Arrendado	Paragás	Gás
Tanque	6	904.145	Arrendado	Supergasbras	Gás
Tanque	6	242.953	Arrendado	Supergasbras	Gás
Tanque	18	526.016	Arrendado	Liquigás	Gás

Tabela 11 – Caracterização das instalações de armazenagem do Terminal de Miramar
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

Segundo a CDP, os equipamentos do Terminal de Miramar são uma grua e um caminhão para combate a incêndio. Além disso, há um conjunto de dutos que auxiliam na movimentação das cargas ali operadas.

Utilidades

O terminal possui um ponto de fornecimento de água no Berço 101 e dois pontos no Berço 201.

2.1.2.4. Porto de Vila do Conde

Nas subseções a seguir serão descritos aspectos da infraestrutura do Porto de Vila de Conde.

Obras de abrigo

Devido ao fato de o Porto estar localizado no Rio Pará, é naturalmente abrigado; portanto, não há necessidade de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

O Porto de Vila do Conde dispõe de aproximadamente 2.401 m de cais, divididos em 10 berços e dois pontos de atracação, todos de uso público.

A configuração da infraestrutura de acostagem pode ser visualizada na Figura 18.

Figura 18 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vila de Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Terminal de Múltiplo Uso (TMU1) foi inicialmente construído em 1985, aparelhado pelos Píeres 100 e 200. Em 2003, o terminal foi ampliado quando o Píer 300 foi construído e, em 2012, foi concluída uma nova expansão, com a construção do Píer 400. Atualmente o TMU1 é constituído por um cais de acostagem composto de oito berços, utilizados para a movimentação de granéis sólidos, carga geral e contêineres. Na esquerda do cais situa-se o Píer 100, com dois berços paralelos, o 101 e o 102. À direita, também paralelos, estão seis berços chamados de 201/202, 301/302 e 401/402. Os berços são ligados à margem por uma ponte de acesso de 378 m de comprimento por 10,3 m de largura. Há uma segunda ponte com acesso independente da primeira, constituída por duas faixas de 3,75 m para tráfego de veículos, além de outras duas faixas para o tráfego de pedestres.

O Terminal de Granéis Líquidos (TGL) conta com dois berços: o Berço 501 e o Berço 502. Os principais produtos movimentados no terminal são soda cáustica e combustíveis. A conexão do TGL à margem é realizada por meio de uma ponte metálica de dois pavimentos com 1.309 m de comprimento. O primeiro pavimento destina-se ao tráfego de carros utilitários e o segundo ao posicionamento dos dutos.

O Terminal Hidroviário de Cargas (THC) tem pouca participação nas movimentações do Porto. É composto por dois pontos de atracação, denominados R01 e R02, que foram construídos no ano de 2009, tendo ambos 20 m de comprimento e profundidade de 2,5 m. O terminal é de uso público e destina-se à movimentação de carga geral.

Para a maioria dos berços, o calado máximo recomendado é limitado pelo acesso, que pode ocorrer pelos canais do Espadarte ou do Quiriri, os quais possuem respectivamente 12,2 e 13,0 m de calado. Esse tema é abordado em detalhes na seção de acesso aquaviário.

As características dos berços são apresentadas na Tabela 12.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade atual (m)	Calado máximo recomendado (m)	Construção (ano)	Destinação operacional	Condição (arrendado/privado/ uso público
101	293	18 a 20	Limitado pelo canal de acesso	1985	Granel sólido	Uso público
102	252	11,5	Limitado pelo canal de acesso	1985	Granel sólido	Uso público
201	210	18 a 20	Limitado pelo canal de acesso	1985	Granel sólido e Carga Geral	Uso público
202	180	11,5	8 (atracação) e 9 (desatracação)	1985	Carga geral	Uso público
301	254	18 a 20	Limitado pelo canal de acesso	2003	Contêiner	Uso público
302	254	11,5	9	2003	Contêiner e Carga Geral	Uso público
401	254	18 a 20	Limitado pelo canal de acesso	2012	Contêiner e Carga Geral	Uso público
402	254	11,5	9	2012	Contêiner e Carga Geral	Uso público
501	285	16	Limitado pelo canal de acesso	2003	Granel líquido	Uso público
502	125	11,5 a 16	-	2003	Granel líquido	Uso público
R01	20	2,5	-	2009	Carga geral	Uso público
R02	20	2,5	-	2009	Carga geral	Uso público

Tabela 12 – Características dos berços do Porto de Vila do Conde
Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

O Porto de Vila do Conde conta com uma ampla infraestrutura de armazenagem localizada junto à área primária do Porto. Essas estruturas serão apresentadas nos tópicos a seguir.

Pátios

No Porto de Vila do Conde existem quatro pátios, cujas características estão dispostas na Tabela 13.

ID	Quant.	Área (m²/unidade)	Capacidade estática	Situação (público/ arrendado/ privado)	Operador	Carga operada
P1[3]	1	36.000 m²	-	Público	-	Granel sólido
P2	1	86.600 m²	8.366 TEUs	Arrendado	Convicon	Contêiner
P3	1	-	80.000 t	Público	-	Manganês
P4	1	-	100.000 t	Público	-	Coque

Tabela 13 – Caracterização dos pátios do Porto de Vila do Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 19 mostra a localização dos pátios do Porto de Vila do Conde.

Figura 19 – Pátios do Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Silos

Os silos existentes no Porto de Vila do Conde estão arrendados à empresa Alunorte e são utilizados na armazenagem de alumina. Além dos quatro silos localizados dentro da área do Porto, a Alunorte utiliza-se ainda de três localizados fora da área do Porto Organizado. A Tabela 14 mostra as principais características de cada silo.

[3] A autoridade portuária considera a região denominada de P1 como um pátio para armazenamento de granel sólido, entretanto nesse local estão instalados silos para armazenagem de granel sólido.

ID	Tipo	Quant.	Capacidade estática (t/unidade)	Situação	Operador	Carga armazenada
S1 e S2	Vertical	2	50.000 t	Arrendados	Alunorte	Alumina
S3	Vertical	1	25.000 t	Arrendado	Alunorte	Alumina
S4	Vertical	1	10.000 t	Arrendado	Alunorte	Alumina
S5, S6 e S7	Vertical	3	30.000 t	Privados	Alunorte	Alumina

Tabela 14 – Caracterização dos silos do Porto de Vila do Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 20 mostra a localização dessas instalações.

Figura 20 – Localização dos silos no Porto de Vila de Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Armazéns

Atualmente, o Porto dispõe de três armazéns, sendo que um deles está arrendado à Convicon e é utilizado na operação com contêineres. Os outros dois armazéns são utilizados pelo Porto Público para operações com carga geral. As principais características dos armazéns existentes no Porto de Vila do Conde estão apresentadas na Tabela 15.

ID	Tipo	Quant.	Área (m²/unidade)	Capacidade estática	Situação	Operador	Carga armazenada
1	Alvenaria	1	7.586 m²	54.000 m³	Arrendado	Convicon	Contêiner
2	Alvenaria	1	800 m²	4.000 m³	Uso público	-	Carga geral
3	Alvenaria	1	450 m²	6.750 m³	Uso público	-	Carga geral

Tabela 15 – Caracterização dos armazéns do Porto de Vila do Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 21 mostra a localização dessas instalações.

Figura 21 – Localização dos armazéns no Porto de Vila de Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Tanques

A infraestrutura de armazenagem em Vila do Conde conta com 12 tanques para armazenagem de granéis líquidos. Oito deles localizam-se dentro da área do Porto Organizado e encontram-se arrendados. Os tanques são destinados ao armazenamento de óleo combustível ou soda cáustica. A Tabela 16 apresenta as suas principais características.

ID	Tipo	Quant.	Capacidade estática (t/unidade)	Operador	Carga armazenada
T1	Tanque	1	30.000	Alunorte/BR Distribuidora	Óleo combustível
T2 e T3	Tanque	2	8.500	Alunorte/BR Distribuidora	Óleo combustível
T4 e T5	Tanque	2	30.000	Alunorte	Soda cáustica
T6 e T7	Tanque	2	15.000	Alunorte	Soda cáustica
T8	Tanque	1	9.415	Ipiranga	Óleo combustível
T9	Tanque	1	10.000	Alunorte/BR Distribuidora	Óleo combustível
T10	Tanque	1	7.500	Alunorte/BR Distribuidora	Óleo combustível
T11 e T12	Tanque	2	9.500	Alunorte	Soda cáustica

Tabela 16 – Caracterização dos tanques do Porto de Vila do Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 22 mostra a localização dos tanques que estão dentro da área do Porto Organizado.

Figura 22 – Localização dos tanques internos à poligonal do Porto de Vila de Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

Na sequência estão descritos os equipamentos portuários disponíveis no Porto de Vila do Conde. Para melhor organização das informações, os equipamentos portuários existentes foram divididos em equipamentos de cais e de retroárea.

Equipamentos de cais

A Tabela 17 apresenta os equipamentos disponíveis na área de cais do Porto de Vila do Conde.

Tipo	Quant.	Berço	Capacidade	Proprietário	Carga operada
Correias transportadoras TAG	2[4]	101	2.400 t/h	CDP	Descarregamento de bauxita
Descarregador de canecas (DN1)	1	101	2.000 t/h	ALUNORTE	Importação de bauxita
Descarregador de canecas (DN2)	1	101	2.000 t/h	ALUNORTE	Importação de bauxita
Carregador de navios (CN2)	1	102	1.500 t/h	ALUNORTE	Carregamento de alumina e hidrato de alumina
Descarregador pneumático (DP-01)	1	102	500 t/h	ALBRAS	Descarregamento de coque e piche
Carregador de navios MacGragor Siwertell (CN3)	1	201	2.500 t/h	ALUNORTE	Carregamento de alumina e hidrato de alumina
Moega	1	201	12 t	CDP	Importação de granel sólido por caçamba
Moega	1	201	30 t	ALUNORTE	Importação de granel sólido por caçamba

[4] As duas correias transportadoras são a C4A e C4, que se juntam antes de entrar na torre. Após unidas, formam uma correia única chamada C4.

Tipo	Quant.	Berço	Capacidade	Proprietário	Carga operada
Moega	3	201	30 t	MS Terraplenagem	Importação de granel sólido por caçamba
Moega	2	201	12 t	Top	Importação de granel sólido por caçamba
Correias transportadoras	2 (C-7 e C-8)	301	C7: 600 t/h C8: 900 t/h	CDP	Carregamento de alumina
Guindaste Fantuzzi MHC[5] 130	1	301/ 302/ 401/ 402	25 TEU/h	Convicon	Movimentação de contêiner e carga geral
Guindaste Gottwald MHC	1	301/ 302/ 401/ 402	25 TEU/h	Convicon	Movimentação de contêiner e carga geral

Tabela 17 – Equipamentos de cais do Porto de Vila de Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos de retroárea

A Tabela 18 apresenta os equipamentos de retroárea do Porto de Vila do Conde e suas características principais.

Tipo	Local de Operação	Quant.	Proprietário	Capacidade nominal (t, t/h, TEU/h ou sacos/h)	Carga operada
Pá carregadeira	Retroárea	5	Terraplenagem (5)	27 t	Arrumação de granel sólido
Empilhadeira *reach stacker*	Retroárea	1	ALBRAS	100 t (alcance de 18 m)	Movimentação de alumínio
Cavalo mecânico com carreta		12	ALBRAS	42,5 t (cavalo) e 32,0 t (carreta)	Movimentação de carga geral
Empilhadeira *reach stacker*	Pátio de Contêiner – Convicon	8	Convicon	45 t	Movimentação de contêiner
Empilhadeira de garfo	Píer e retroárea	15	Amazon Logistics, Log River, Plena, dentre outros	2,5 a 7 t	Descarga em granel
Empilhadeira SMV	Pátio de Contêineres – Convicon	1	Convicon	10 t	Movimentação de contêineres vazios
Empilhadeira de garfo	Terminal Convicon	3	Convicon	4,5 t	
Empilhadeira de garfo	Terminal Convicon	1	Convicon	8 t	
Empilhadeira de garfo	Terminal Convicon	1	Convicon	3,5t	
Balança rodoviária	Portaria Principal	1	CDP – Porto de Vila do Conde	120 t	Pesagem de carretas
Balança rodoviária	Arrendamento – Convicon	1	Convicon	80 t	Pesagem de carretas com contêiner

Tabela 18 – Equipamentos de retroárea do Porto de Vila do Conde
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[5] Do inglês, Mobile Harbour Crane.

Utilidades

Na sequência são descritas as utilidades do Porto de Vila do Conde, constituídas pelas instalações de fornecimento de água, de energia, de tratamento de esgoto e demais serviços disponíveis para os usuários da instalação portuária.

Energia elétrica

A distribuição de energia elétrica é feita pela CDP, com capacidade contratada de 69 kW (que é quase toda utilizada) e mais 13,8 kW de capacidade emergencial. A energia é distribuída por meio de uma subestação central e outras sete subestações auxiliares. No cais, a distribuição é feita especialmente por cabeamento suspenso. A demanda por energia em contêineres *reefers*, no terminal, é suprida atualmente por 120 tomadas.

Água

A distribuição de água se dá por meio de um sistema de distribuição com tubulação própria, realizado pelo CDP. A água utilizada no Porto é captada de três poços subterrâneos e bombeada para a estação de tratamento de água (ETA PVC). Após passar por esse processo, a água segue para o reservatório elevado, de onde é distribuída. Quanto às características dessa água, a CDP realiza mensalmente análise bacteriológica e trimestralmente análise físico-química. Segundo a Autoridade Portuária, a distribuição atende as atuais necessidades do Porto.

Óleo combustível e lubrificante para navios

De acordo com a Autoridade Portuária, o Porto não fornece óleo combustível e lubrificantes para navios e nem os retira destes, sendo essa atividade de responsabilidade exclusiva do armador.

2.1.2.5. Porto CRA

O Porto CRA, também conhecido como TUP Agropalma, é um Terminal de Uso Privado (TUP) que movimenta e armazena granel líquido (óleo de palma, palmiste e seus derivados), destinado ou proveniente de transporte aquaviário.

Obras de abrigo

O terminal encontra-se em uma área que tem influência direta da Baía de Guajará. Assim, é naturalmente abrigado e, portanto, não há necessidade de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

As instalações de acostagem do Porto CRA são constituídas por um píer composto por uma plataforma de operações e dois dolfins de atracação e dois de amarração. O píer está a 130 m da margem e é acessado por meio de uma ponte. O terminal tem apenas um berço para descarregamento e carregamento de óleo de palma, com calado máximo autorizado de 8 m. A Figura 23 apresenta as instalações de acostagem do Porto CRA.

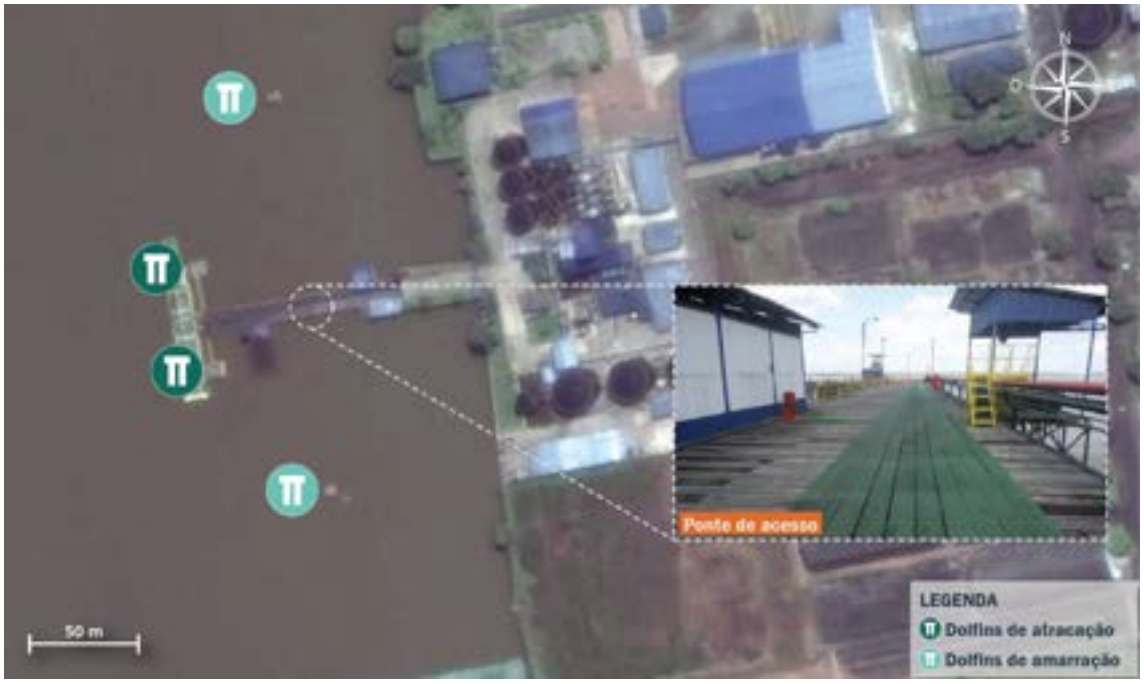


Figura 23 – Infraestrutura de cais do Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto CRA são compostas por tanques. Estes são descritos na subseção a seguir.

Tanques

Os tanques do terminal são divididos em duas áreas de tancagem. A Área 1, com cerca de 2.000 m³, é composta de quatro tanques de óleo de palma bruto e óleo de palmiste. A Área 2, com cerca de 1.901 m³, é constituída de 25 tanques, a saber: seis para armazenamento de óleo de palma refinado, cinco de estearina, cinco de oleína, quatro de óleo de palma orgânico, dois de *blend*, um de resíduo, um de ácido graxo e um de óleo de soja. Ambas as áreas são apresentadas na Figura 24.

Figura 24 – Infraestrutura de armazenagem e dutos do Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

O Porto CRA não possui equipamentos de cais nem de retroárea, utilizando-se de equipamentos de ligação (dutos) para a movimentação do óleo entre as embarcações e os tanques de armazenagem. A Figura 24, já apresentada, identifica as dutovias localizadas sobre a ponte de acesso.

2.1.2.6. Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Obras de abrigo

Como destacado pelo Roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2013), na região onde está localizado o terminal, os ventos de nordeste frescos agitam a água, trazendo perigo para as embarcações de pequeno porte. Dessa forma, com o objetivo de proteger as barcaças da ação desse tipo de onda, foi construído um quebra-mar, que está dividido em dois alinhamentos, o primeiro com 54 m e o segundo com 36 m de extensão. Cabe ressaltar que a obra abriga apenas o píer das barcaças.

Infraestrutura de acostagem

As instalações de acostagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena são constituídas por duas estruturas, uma destinada ao carregamento de navios e a outra ao desembarque de barcaças. A estrutura de atracação de navios é composta por um píer discreto, formado por três dolfins de amarração e atracação e mais três somente de amarração. Todos eles são interligados por um sistema de passarelas leves, construídas em estruturas metálicas.

A estrutura está afastada cerca de 750 m da linha de costa e a 300 m da Ponta do Miritizal, ponto rochoso proeminente na linha de costa. A conexão entre a armazenagem e o píer é feita por meio de correias transportadoras. A Figura 25 detalha as instalações de acostagem.

Figura 25 – Estrutura de acostagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A profundidade de projeto é de 16,50 m; no entanto, atualmente, a profundidade é de 16 m. A Figura 26 ilustra o berço para navios do terminal.

Figura 26 – Berço para navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Imagem fornecida pela Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A estrutura de atracação de barcaças, por sua vez, é composta por um píer de dimensões aproximadas de 11 m de largura e 110 m de extensão, com a capacidade de receber duas barcaças simultaneamente, uma em cada face do píer. Os berços de atracação são denominados Barcaça A e Barcaça B. O píer é coberto com estrutura metálica, a fim de permitir que as operações ocorram com condições adversas de clima.

O calado máximo recomendado é limitado pelo acesso, que pode ocorrer pelos canais do Espadarte ou do Quiriri, os quais possuem respectivamente 12,2 e 13,0 m de calado. Esse tema é abordado em detalhes na seção de acesso aquaviário.

A Figura 27 mostra o píer de descarregamento das barcaças.

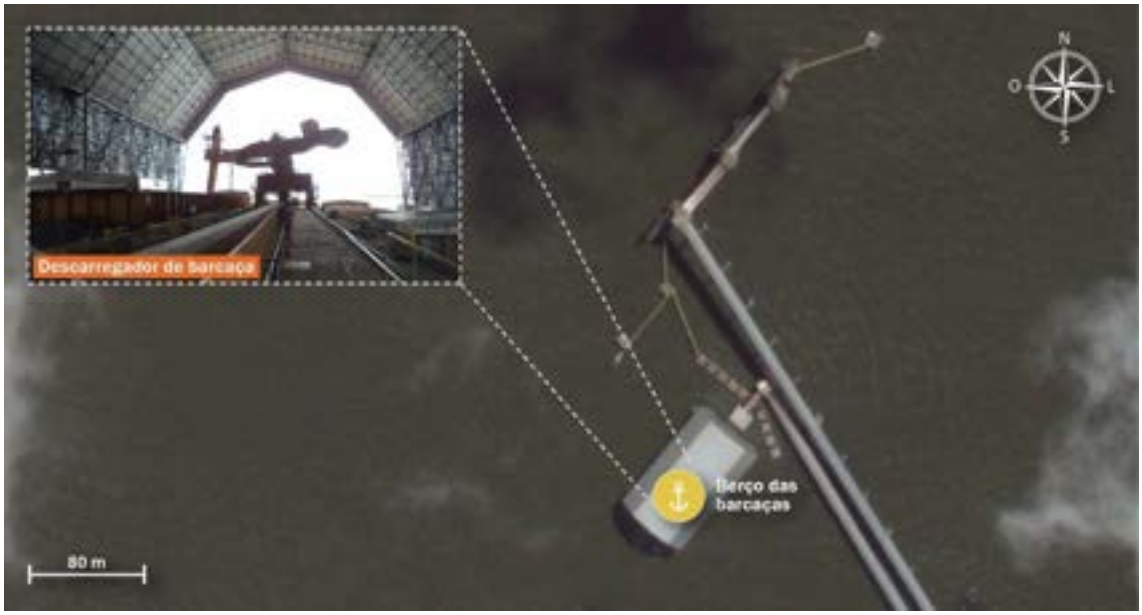


Figura 27 – Píer de barcaça do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 19 apresenta as principais características dos berços no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade atual (m)	Calado máximo recomendado (m)	Construção (ano)	Destinação operacional
Barcaça A	110	16	Limitado pelo canal de acesso	2013	Soja/milho
Barcaça B	110	16		2013	Soja/milho
Berço Navios	-	16		2008	Soja/milho

Tabela 19 – Características dos berços do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Dados fornecidos pela Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do terminal são compostas por armazéns descritos na subseção a seguir.

Armazéns

O terminal possui dois armazéns de fundo plano destinados ao armazenamento de soja e milho. Cada armazém tem área de 8.910 m² e capacidade de 75 mil toneladas, totalizando 150 mil toneladas de capacidade e 17.820 m² de área de armazenagem. A Figura 28 ilustra as áreas de armazenagem do TUP.

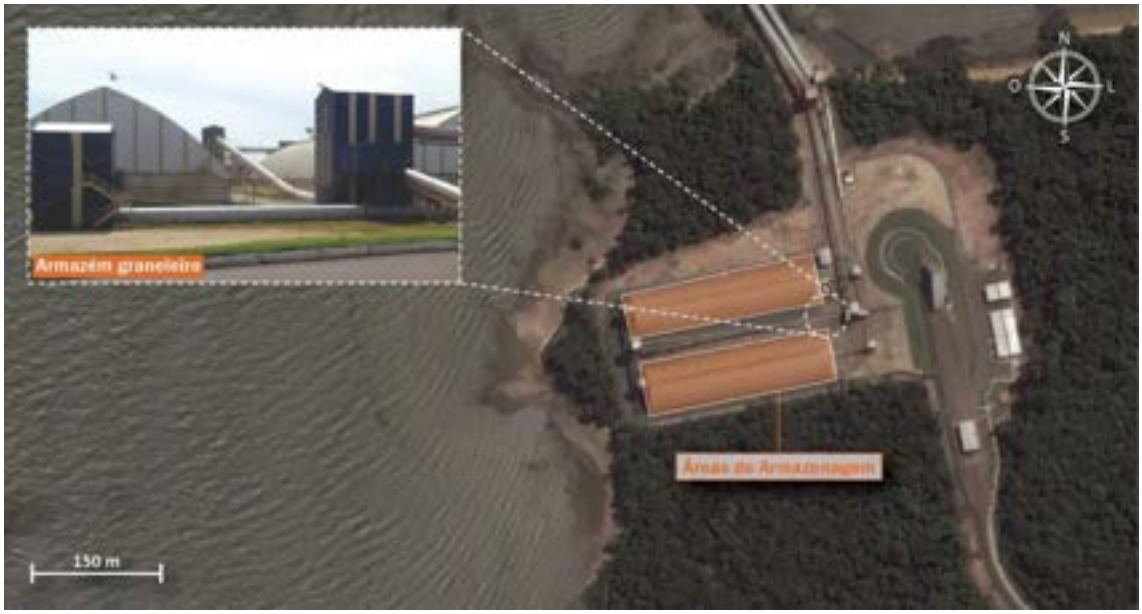


Figura 28 – Áreas de armazenagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016) e imagem fornecida pela Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

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

Equipamentos de cais

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena dispõe de três carregadores de navio localizados nas torres do píer de navios. Esses equipamentos são também conhecidos como pescantes e são dotados de tromba telescópica de carregamento.

No píer coberto está instalado um descarregador de barcaças, que se movimenta sobre trilhos e tem capacidade para descarregar 1.500 t/hora cada. As principais características dos equipamentos de cais desse terminal estão exibidas na Tabela 20.

Tipo	Quant.	Berço	Instalação (ano)	Capacidade nominal (t/h)	Carga operada
Carregadores de Navios (Pescantes)	3	Berços Navios	2013	1.500	Soja/milho
Descarregadores de Barcaças	1	Píer de Barcaças	2013	1.500	Soja/milho

Tabela 20 – Características dos equipamentos do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Figura 29 pode ser visualizado o descarregador de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Figura 29 – Descarregador de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Imagem fornecida pela Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos de retroárea

O terminal ainda dispõe de moegas, de uma balança de fluxo e de quatro minipás carregadeiras/descarregadeiras de barcaças. A carga é embarcada por meio de um sistema de correias transportadoras, que vai do armazém até o berço, passando pela balança.

Os equipamentos de retroárea do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena estão listados na Tabela 21.

Tipo	Local de operação	Quant.	Fabricação (ano)	Capacidade nominal	Carga operada
Tripper	Armazém graneleiro	2	2013	1.500 t/h	Soja/milho
Tombador de caminhão	Prédio das moegas	2	2013	400 t/h	Soja/milho
Pá carregadeira	Armazém graneleiro	3	2013	-	Soja/milho
Moega	-	2	2013	-	Soja/milho
Balança de fluxo	-	2	-	-	Soja/milho
Balança rodoviária	-	4	-	-	Soja/milho
Mini pás	-	4	-	-	Soja/milho
Correias transportadoras	Píer de Barcaças	2	2013	1.500 t/h	Soja/milho

Tabela 21 – Equipamentos de retroárea do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Todos os equipamentos listados foram instalados em 2013 e são utilizados na movimentação de soja e milho. A Figura 30 ilustra os diferentes trajetos das correias transportadoras.

Figura 30 – Correias transportadoras do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Imagem fornecida pela Empresa Autorizada. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.2.7. Terminal Ponta da Montanha

Esta seção aborda a descrição e caracterização da infraestrutura do Terminal Ponta da Montanha.

Obras de abrigo

O Terminal Ponta da Montanha está localizado em um local naturalmente abrigado, à margem direita do Rio Pará, na Baía de Marajó. Portanto, não possui e tampouco necessita de obras de abrigo.

Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do terminal é constituída de um píer. Ao lado do píer estão instalados dois dolfins de amarração, conforme pode ser identificado na Figura 31.

Figura 31 – Estrutura de acostagem do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016), imagem obtida de questionário aplicado à Empresa Autorizada.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O píer encontra-se a aproximadamente 700 m de distância da costa. Especializado na movimentação de granéis sólidos, ele possui um único berço, com profundidade atual de 17 m.

O calado máximo recomendado é limitado pelo acesso, que pode ocorrer pelos canais do Espadarte ou do Quiriri, os quais possuem respectivamente 12,2 e 13,0 m de calado. Esse tema é abordado em detalhes na seção de acesso aquaviário.

Na Tabela 22 são apresentadas as características do píer do terminal.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade (m)	Calado máximo recomendado (m)	Construção (ano)	Destinação operacional
Único	110	17	Limitado pelo canal de acesso	1996	Granel sólido

Tabela 22 – Características do píer do Porto Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do terminal são compostas por silos descritos na subseção a seguir.

Silos

O terminal possui seis silos verticais, destinados ao armazenamento de granéis vegetais. A Tabela 23 descreve as instalações de armazenagem do Terminal Ponta da Montanha.

Tipo	Quant.	Capacidade estática total (t)	Área total (m²)
Silo vertical	6	30.000	25.200

Tabela 23 – Instalações de armazenagem do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 32 ilustra os silos verticais do Terminal Ponta da Montanha.

Figura 32 – Silos verticais do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016); imagem obtida através de questionário aplicada à Empresa Autorizada.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

Na sequência, estão descritos os equipamentos portuários disponíveis no Terminal Ponta da Montanha. Para melhor organização das informações, os equipamentos portuários existentes foram divididos em equipamentos de cais e de retroárea.

Equipamentos de cais

O terminal é especializado na movimentação de graneis sólidos, e seu cais é equipado com dois *shiploaders*, cada um com capacidade de 800 t/h. As principais características dos equipamentos citados estão detalhadas na Tabela 24.

Tipo	Local de operação	Quant.	Fabricação (ano)	Proprietário	Capacidade nominal (t/h)	Carga operada
Shiploader tecnomoageiro	Píer	2	1996	Ponta da Montanha	2.000	Soja e milho

Tabela 24 – Caracterização dos equipamentos de cais do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Terminal Ponta da Montanha. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos de retroárea

Em sua retroárea, o terminal conta com equipamentos como: tombadores de caminhões, balanças, filtros de manga, elevadores de canecas, coletor de amostra pneumático, *redlers* de corrente e correias transportadoras. Esses equipamentos estão caracterizados na Tabela 25.

Tipo	Local de operação	Quant.	Fabricação (ano)	Capacidade nominal	Carga operada
Tombador de caminhão	Silos de concreto	2	2013	300 t/h cada	Granéis vegetais
Balança de fluxo	Silos de concreto	1	2013	2.000 t/h	Granéis vegetais
Filtro de manga	Silos de concreto	9	2013	-	Captação de pó vegetal
Elevador de caneca	Silos de concreto	3	2013	600 t/h	Granéis vegetais
Coletor de amostra pneumático	Silos de concreto	1	2013	-	Granéis vegetais
Redler de corrente	Silos de concreto	3	2013	600 t/h	Granéis vegetais
Balança rodoviária	Silos de concreto	2	2013	100 t	-
Correia transportadora	-	2	1996	2.000 t/h	Granéis vegetais
Correia transportadora	-	2	2013	600 t/h	Granéis vegetais
Correia transportadora	-	9	1996	800 t/h	Soja/milho

Tabela 25 – Caracterização dos equipamentos de retroárea do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Terminal Ponta da Montanha. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As correias transportadoras do terminal podem ser visualizadas na Figura 33.

Figura 33 – Correia transportadoras do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Terminal Ponta da Montanha. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.2.8. Porto Murucupi

Esta seção aborda a descrição da infraestrutura do Porto Murucupi.

Obras de abrigo

O terminal não possui obras de abrigo, pois, devido à sua localização, encontra-se naturalmente abrigado.

Infraestrutura de acostagem

As instalações de acostagem do Porto Murucupi são constituídas por um píer discreto, formado por uma plataforma de atracação e seis dolfins de atracação/amarração. O acesso à área de acostagem é realizado a partir de uma galeria metálica com 929 m de comprimento, que liga a plataforma à margem. Por essa galeria passam os equipamentos de ligação do terminal. Para auxiliar na atracação dos navios, o terminal utiliza os seis dolfins de amarração e atracação, distantes cerca de 60 m entre si, com plataforma de 7 m por 13 m no plano horizontal e 3,30 m de altura.

O calado máximo recomendado é limitado pelo acesso, que pode ocorrer pelos canais do Espadarte ou do Quiriri, os quais possuem respectivamente 12,2 e 13,0 m de calado. Esse tema é abordado em detalhes na seção de acesso aquaviário.

Na Figura 34 é possível visualizar a infraestrutura de cais do terminal Porto Murucupi.

Figura 34 – Infraestrutura de cais do Porto Murucupi
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto Murucupi são compostas por oito silos idênticos, além de 25 tanques e um armazém. A Figura 35 mostra essas instalações e suas localizações na área do TUP.

Figura 35 – Infraestrutura de armazenagem do Porto Murucupi
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Silos

A Tabela 26 apresenta as principais características dos silos.

Tipo	Quant.	Capacidade estática unitária (t)	Capacidade estática total (t)	Carga armazenada
Silo vertical	8	5.000	40.000	Caulim em granel

Tabela 26 – Caracterização dos silos do Porto Murucupi
Fonte: Porto Murucupi. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Tanques

A Tabela 27 apresenta as principais características dos tanques verticais instalados no terminal.

Tipo	Quant.	Capacidade estática total	Carga
Tanque	12	60.000 t	Caulim em polpa acabada
Tanque	3	15.000 t	Caulim em polpa acabada
Tanque	1	9.500 t	Tanque intermediário
Tanque	6	18.000 t	Polpa em processo
Tanque	2	7.000 t	Polpa em processo
Tanque	1	522 l	Óleo BPF

Tabela 27 – Caracterização dos tanques do Porto Murucupi
Fonte: Porto Murucupi. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Armazéns

Além das instalações citadas acima, o terminal também possui um armazém utilizado para a estocagem de caulim em *lump*. O armazém possui nove baias de 1.232,4 m², cada uma com capacidade de 6.000 t, totalizando 54.000 t. A Tabela 28 apresenta as principais características do armazém.

Tipo	Quant.	Área (m²/unidade)	Carga armazenada
Alvenaria	1	11.092	Caulim / *Lump*

Tabela 28 – Caracterização do armazém do Porto Murucupi
Fonte: Porto Murucupi. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos portuários

Os equipamentos do Porto Murucupi foram divididos em equipamentos de cais e de retroárea, cujas características são retratadas a seguir.

Equipamentos de cais

Como equipamento de cais, o terminal dispõe de um carregador de navios, que está situado na plataforma de atracação e atende ao único berço do termina, conforme mostra a Figura 36.

Figura 36 – Equipamentos de cais do Porto Murucupi
Fonte: Porto Murucupi. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Equipamentos de retroárea

Na retroárea, auxiliando na movimentação dos produtos, o terminal dispõe de oito bombas, sendo que cinco estão localizadas em uma área junto aos tanques que armazenam caulim em polpa e bombeiam o produto para o tanque intermediário com uma capacidade para 600 t/h. As outras três estão localizadas na área do tanque intermediário e possuem capacidade para 950 t/h cada e são responsáveis por bombear o caulim em polpa até o carregador de navios.

Atuando na ligação dos produtos entre as instalações do terminal, há um duto e uma correia transportadora. O duto tem capacidade de movimentação de 950 t/h, sendo utilizado para movimentar caulim em polpa, interligando os tanques de estocagem e o tanque intermediário ao carregador de navios. A correia transportadora possui capacidade de transporte de 600 t/h e movimenta caulim em granel, interligando os silos de estocagem ao carregador de navios.

Além da infraestrutura destinada à movimentação desses produtos, o TUP dispõe de outros equipamentos utilizados no beneficiamento de caulim.

2.1.2.9. Estudos e projetos

Neste tópico serão apresentados os estudos e projetos referentes ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Projeto Integração Porto–Cidade de Belém – Belém Porto Futuro

A CDP possui um projeto de revitalização da área portuária que visa integrar o Porto e a cidade de Belém. O projeto de integração porto–cidade tem como base a experiência de outras cidades no mundo que revitalizaram suas áreas portuárias, transformando-as em lugares turísticos e de comércio. Cidades como Buenos Aires (Porto Madero), Boston e Barcelona servem de base para as ações do projeto.

Um grupo de trabalho foi criado, através da Resolução nº 362/2015, com o objetivo de revisar a destinação das áreas não operacionais do Porto de Belém e o Terminal de Miramar.

A área 6B1, anteriormente definida como operacional de longo prazo, foi redefinida para utilização imediata na condição não operacional. Nessa condição, o projeto para ocupação de áreas não operacionais, a ser desenvolvido para o Porto de Belém, contemplará um total de 120.375,84 m², sendo 48.550,62 m² na retroárea (lotes 5A, 5B, 5C, 5D e 5E) e 71.825,22 m² na área primária (lotes 6B e 6B1), conforme a Figura 37.

Figura 37 – Revitalização do Porto de Belém
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 14 de abril de 2016, a SNP/MTPA lançou o projeto Belém Porto Futuro, que também objetiva a integração porto–cidade em uma perspectiva semelhante à da CDP. Pretende transformar as áreas portuárias com baixa ocupação em polo de desenvolvimento, por meio da recuperação da infraestrutura e da atração de investimentos e da oferta de serviços. O projeto será implantado em etapas, cuja primeira será a elaboração do estudo preliminar, com duração de três meses, e irá analisar a vocação econômica da área. Em sequência, durante dois meses serão realizadas consultas públicas. Por fim, será elaborado um projeto conceitual que dará origem ao Processo de Manifestação de Interesse (PMI), em que empresas privadas serão convidadas a apresentar propostas de reurbanização, e o melhor projeto será eleito vencedor (BRASIL, 2016f).

Construção do Terminal de Múltiplo Uso 2 (TMU-2)

O TMU-2 é um projeto desenvolvido pela CDP que prevê a implementação de uma nova estrutura de acostagem composta por píeres, destinada à movimentação de produtos siderúrgicos (placas e bobinas) e de carvão, compondo, assim, dois terminais distintos. As informações dessa seção foram elaboradas a partir dos estudos disponibilizados pela CDP em seu ***site*****,** relativos ao processo de licitação desse projeto (CDP, [2011]).

De acordo com o EVTEA já elaborado para o projeto (CDP, [2011]), os píeres terão diferentes destinações, conforme destacado a seguir e exibido na Figura 38.

- **Píer 100** – Movimentação de granéis minerais: serão dois berços, um interno e um externo, com 350 m cada.
- **Píer 200** – Movimentação de granéis agrícolas: serão dois berços, um interno e um externo, com 350 m cada.
- **Píer 300** – Movimentação de carga geral (bobinas e placas de aço): serão dois berços, um interno e um externo, com 250 m cada.
- **Píer 400** – Movimentação de barcaças de carga geral e granéis minerais: terá 270 m de extensão e 71 m de largura, permitindo a atracação de até três barcaças simultaneamente.
- **Píer 500** – Movimentação de barcaças de granéis agrícolas: terá 252 m de extensão de e 41 m de largura.

Figura 38 – Destinação dos píeres do TMU-2
Fonte: CDP ([2011])

Conforme o EVTEA do projeto o Terminal de Placas e Bobinas deve ocupar uma área de mais de 104 mil m² e, além de contar com o pátio de armazenagem, contará com armazéns cobertos e edificações de apoio. A expectativa é de que as bobinas e placas cheguem ao Porto de Vila do Conde por meio da Hidrovia do Rio Tocantins, dessa forma devendo atracar no Píer 400. Para a descarga das barcaças está prevista a aquisição de dois guindastes do tipo MHC (*mobile harbour crane*), que acomodarão os produtos siderúrgicos em carretas do tipo bitrem, que, por sua vez, deverão levar as placas até o pátio de estocagem. A estocagem será realizada em pátio a céu aberto e em área coberta, sendo esta destinada à armazenagem de bobinas laminadas a quente (que necessitam de proteção contra a umidade). Estima-se que a capacidade estática de armazenagem desse terminal seja de 483.840 t. Empilhadeiras e pontes rolantes serão utilizadas para manuseio do produto nessa área de armazenagem. A expedição das placas e bobinas será realizada a partir do Píer 300, projetado para o recebimento de navios da classe *handymax*. De maneira semelhante ao que ocorre na recepção das cargas, o deslocamento dos produtos siderúrgicos entre o pátio e o Píer 300 também será realizado com carretas do tipo

bitrem adaptadas à operação. Para o embarque dessa carga, podem ser utilizados tanto carregadores de navio do tipo pórtico rolante sobre trilhos como MHC (CDP, [2011]).

A construção do Terminal de Carvão Mineral, por sua vez, será justificada pela necessidade de geração de energia para os empreendimentos siderúrgicos a serem implantados no Sul do Pará. O carvão mineral chegará ao Porto de Vila do Conde em navios das classes *Panamax* e *Capesize*, a depender da origem do produto. As atracações deverão ocorrer no Píer 100 do TMU-2 e o descarregamento do carvão será realizado com dois equipamentos do tipo pórtico rolante sobre trilhos com *grab*, que retirará o carvão do porão do navio e o lançará sobre a moega, que direcionará a carga para uma esteira transportadora. Esta, por sua vez, será responsável por transferir o carvão para os pátios de armazenagem, passando também por torres de transferência. A armazenagem do carvão será realizada em pátio retangular, com capacidade para cerca de 341 mil toneladas e equipado com empilhadeiras e recuperadoras. Para evitar a contaminação do meio ambiente estão previstos o confinamento dos equipamentos, a cobertura do pátio de estocagem e um cinturão verde ao redor do terminal. A expedição da carga será realizada a partir dos pátios, com o apoio de correias transportadoras que levarão a carga até o Terminal de Barcaças, onde dois carregadores de barcaças embarcarão o carvão (CDP, [2011]).

A Figura 39 mostra a área em que serão construídos o TMU-2 e os terminais de Carvão Mineral e Placas e Bobinas.

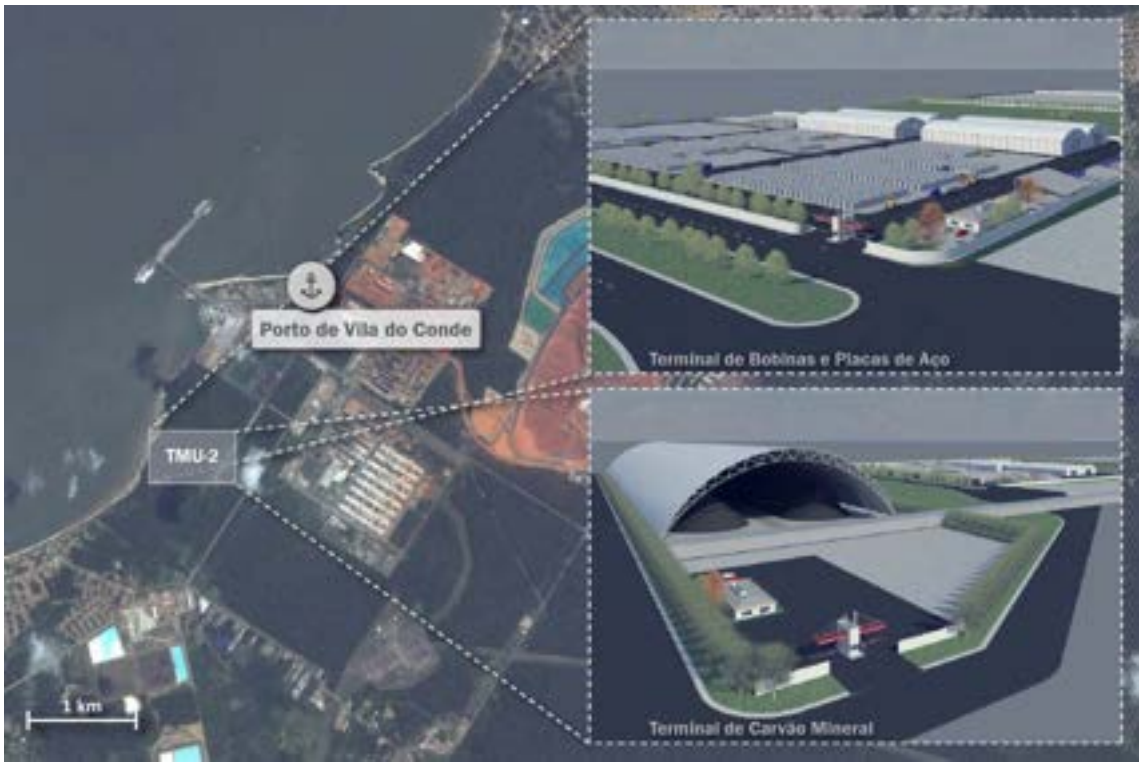


Figura 39 – Projeto do TMU-2 – Terminal de Bobinas e Placas de Aço e Terminal de Carvão Mineral
Fonte: Google Earth (2016) e CDP ([2011]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme a CDP os estudos e projetos do TMU-2 estão concluídos, restando atualização orçamentária para execução futura.

Arrendamento do Terminal de Contêineres do Porto de Belém (Teconbel)

O Terminal Multipropósito de Belém (BEL01) está localizado na área central do Porto de Belém, na extremidade a leste do terminal público. A área de superfície do arrendamento é de 60.700 m², e é cortada pela estrada de acesso do Porto, como ilustrado na Figura 38. A configuração do terminal é de um pátio aberto pavimentado, para a armazenagem e movimentação de contêineres e de outras cargas gerais, com estruturas de armazenagem de uso geral.

Outras características deste terminal incluem:

- Áreas diversas de armazenagem.
- Estacionamentos temporários para reparos de caminhões e equipamentos.
- Um portão principal de saída do terminal.
- Dois armazéns atrás do terminal marítimo, com um total de 5.800 m².
- Dois armazéns na área alfandegada, com total de aproximadamente 7.000 m².
- Uma oficina com aproximadamente 320 m².
- Instalações de fiscalização de alfândega.
- Instalações de manutenção, administração e oficinas.

A área destinada ao BEL01, segundo informações da CDP, é apresentada na Figura 40.

Figura 40 – Área destinada ao BEL01
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Revitalização do Terminal de Outeiro

O Termo de Transferência, celebrado em 28 de dezembro de 2010 entre o então Ministério dos Transportes e a extinta SEP/PR, atual SNP/MTPA, o qual instaurou o Convênio de Descentralização nº 06/2005, passou a responsabilidade pela posse, guarda, conservação, manutenção, recuperação e segurança de bens do Terminal de Outeiro à CDP. A partir desse

momento, passaram a ser estudadas alternativas para o terminal, que poderá auxiliar as operações de Vila do Conde, principalmente no que se refere à movimentação de granéis vegetais.

Nesse sentido, um dos projetos que está em desenvolvimento pela CDP trata da revitalização do Terminal de Outeiro, tornando-o um Terminal de Granel Sólido de Origem Vegetal (TGVO). A maquete eletrônica do projeto pode ser observada na Figura 41. O TGVO prevê capacidade para movimentação de cerca de 5,1 milhões de toneladas por ano. Esse projeto possui uma área de 35.300 m² para a armazenagem dos grãos, além da construção de dois armazéns de 100.000 t de capacidade estática cada, totalizando 200.000 t.

Figura 41 – Projeto de Revitalização do Terminal de Outeiro
Fonte: CDP (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além disso, três áreas do Terminal de Outeiro (OUT01, OUT02 e OUT03) foram incluídas no Programa Arrendamentos Portuários, selecionadas para os leilões do Bloco I – ETAPA 2. Cada uma das áreas possui cerca de 35.000 m², sendo constituídas pelos terrenos nos quais serão implantados os equipamentos e edificações a serem utilizados na movimentação e armazenagem de granéis sólidos. Ressalta-se que os berços, equipamentos de berço, ponte de acesso e sistemas de esteiras transportadoras deverão ser compartilhados com outros arrendatários e operadores portuários, conforme regras estabelecidas pela Administração do Porto (ANTAQ, 2016a).

A arrendatária será responsável por todos os investimentos, as benfeitorias adicionais e os serviços não especificados que venham a ser necessários para alcançar os parâmetros de desempenho, de dimensionamento e de operação. Os quantitativos de movimentação anual que deverão ser assegurados pela arrendatária durante a vigência do contrato podem ser vistos na Tabela 29.

Ano de vigência do contrato de arrendamento	Movimentação mínima exigida (mil toneladas)
Ano 1 ao ano 5	0
Ano 6	800
Ano 7 e seguintes	900

Tabela 29 – Movimentação Mínima Exigida – Áreas arrendáveis do Terminal de Outeiro
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A localização das áreas arrendáveis previstas para irem a leilão no Bloco I – Etapa 2 é apresentada na Figura 42.

Figura 42 – Localização das áreas arrendáveis do Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016) e ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Expansão do TGL do Terminal do Miramar

De acordo com a Autoridade Portuária, encontram-se em estudo expansões das áreas e da capacidade de armazenagem de granéis líquidos no terminal de Miramar, em conformidade com a Tabela 30.

Área de expansão	Terminal	Produto	Área	Estimativa de capacidade (t/ano)	Estimativa de Investimentos (em milhões de R$)
MIR.01	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	14.600 m²	70.000	20,6
BEL.05	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	34.500 m²	70.000	12,6
BEL.06	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	35.000 m²	100.000	11,0
BEL.11	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	28.950 m²	70.000	11,6
BEL.02	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	33.200 m²	950.000	117,7
BEL.04	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	30.280 m²	940.000	105,3

Área de expansão	Terminal	Produto	Área	Estimativa de capacidade (t/ano)	Estimativa de Investimentos (em milhões de R$)
BEL.08	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	29.750 m²	940.000	159,5
BEL.09	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	50.200 m²	530.000	63,8

Tabela 30 – Expansões previstas para as áreas e capacidade de armazenagens do TGL do Terminal de Miramar
Fonte: CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As áreas destinadas para a expansão do terminal são apresentadas na Figura 43.

Figura 43 – Áreas para expansão de armazenagem – Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016) e CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Relate-se a existência de um Termo de Riscos de Investimento (TRI), firmado entre a Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. e a Secretaria Nacional de Portos (SNP/MTPA), que discrimina o montante a ser investido para as obras de expansão do terminal, a saber: construção de quatro novos tanques (TQ-109, TQ-110, TQ-111 e TQ-112), projeto de um sistema de aditivação para o oleoduto de gasolina e projeto de novo gerador, por conta e risco da arrendatária.

Expansão das áreas de armazenagem de Vila do Conde

De acordo com a Autoridade Portuária, estão sendo estudadas expansões das áreas de armazenagem de granéis líquidos (combustíveis e derivados de petróleo) e de granéis sólidos minerais (alumina e insumos) no Porto de Vila do Conde, conforme demonstrado na Tabela 31.

Área de expansão	Terminal	Produto	Área	Estimativa de capacidade (t/ano)	Estimativa de investimentos (em milhões de R$)
VDC.28	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	27.750 m²	940.000	128
VDC.12	TGL	Combustíveis e derivados de petróleo	47.000 m²	3.740.000	409
VDC.04	Terminal de granéis	Alumina e insumos	130.600 m²	4.414.000	358

Tabela 31 – Expansões previstas para as áreas de armazenagens do Porto de Vila do Conde
Fonte: CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além das áreas já citadas, a área VDC29, destinada à movimentação de granéis sólidos vegetais, foi incluída no Programa Arrendamentos Portuários. A área possui cerca de 56.850 m. Pelas diretrizes técnicas, os novos berços a serem construídos pela arrendatária serão de uso exclusivo do arrendamento (ANTAQ, 2016b). Os quantitativos de movimentação anual que deverão ser assegurados pela arrendatária durante a vigência do contrato podem ser vistos na Tabela 32.

Ano de vigência do contrato de arrendamento	Movimentação mínima exigida (mil toneladas)
Do ano 1 ao ano 5	0
Ano 6	2.500
Ano 7 e seguintes	2.700

Tabela 32 – Movimentação mínima exigida – Área arrendável VDC29 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A localização das áreas destinadas à expansão da armazenagem no Porto de Vila do Conde está ilustrada na Figura 44.

Figura 44 – Áreas para expansão de armazenagem – Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016) e CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Expansão do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena possui um projeto de expansão e ampliação da capacidade de embarque e armazenagem do terminal. O projeto prevê mais uma torre de carregamento, levando o total a quatro, havendo a possibilidade de funcionamento simultâneo de dois equipamentos, o que permitirá um aumento da capacidade de embarque do terminal.

A expansão do terminal também contemplará um aumento da capacidade de armazenagem do terminal. Deverão ser construídos quatro novos armazéns graneleiros, cada um deles com capacidade para armazenar 75 mil toneladas de grãos. Os novos armazéns do terminal serão construídos ao lado dos armazéns já existentes. A Figura 45 ilustra a localização, baseada no projeto conceitual elaborado pelo terminal.

Figura 45 – Localização dos novos armazéns e edificações do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016) e Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além da construção de novos armazéns e torres de carregamento, o projeto também contempla a construção de uma nova edificação no terminal. O local deverá abrigar o departamento técnico, o almoxarifado e a oficina do terminal.

Expansão do Terminal Ponta da Montanha

O Terminal Ponta da Montanha possui um projeto de expansão em andamento, considerado a partir de 2021, que prevê um aumento da capacidade de movimentação de granéis sólidos para 3,4 milhões de toneladas nas exportações de longo curso e para 3,8 milhões de toneladas na navegação interior. Além disso, a área territorial do TUP deve ter um acréscimo de cerca de 5%, passando de 118.848,83 m² para 124.906,83 m², através da construção dos itens discriminados na Tabela 33.

Empreendimento	Área
Construção de terceira torre com reforço do píer	705 m²
Novo dolfim de atracação	70 m²
Terminal flutuante para recebimento de barcaças	1.603 m²
Área interna para recebimento de barcaças	2.320 m²
Doca de lanchas e pequenas embarcações de apoio	1.360 m²

Tabela 33 – Quadro de Expansão do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Terminal Ponta da Montanha. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Buritirama–Barcarena

O Terminal Buritirama–Barcarena encontra-se ainda em fase de projeto, sendo que seu contrato de adesão nº 011/2014 – SEP/PR[6] foi celebrado com o Poder Concedente em 18 de março de 2014. Segundo o contrato de adesão, o terminal irá movimentar granel sólido, mais especificamente minério de manganês.

Na Figura 46 é ilustrada a localização do terminal segundo as coordenadas apresentadas no Contrato de Adesão.

Figura 46 – Localização do Terminal Buritirama–Barcarena
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Está prevista para o Terminal Buritirama–Barcarena a instalação de cinco silos verticais com capacidade estática de 20 mil toneladas cada um, e um armazém de 60 mil toneladas.

As características dos equipamentos previstos no projeto estão listadas na Tabela 34.

[6]O Contrato de Adesão nº 011/2014 SEP/PR encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Minera%C3%A7%C3%A3o-Buritirama-S.A.-contrato-de-ades%C3%A3o-011-2014-SEP-PR.pdf>.

Tipo	Quant.	Capacidade
Esteira transportadora	11	300 t/h
Esteira transportadora	9	1.500 t / h
Esteira transportadora	21	2.000 t/h
Balança rodoviária	2	100 t
Balança rodoviária	2	100 t
Tombador de caminhão	2	100 t
Balança de fluxo	1	2.000 t/h
Balança a de Fluxo	1	1.500 t/h

Tabela 34 – Previsão de equipamentos instalados no Terminal Buritirama–Barcarena
Fonte: Terminal Buritirama–Barcarena (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

TUP Vila do Conde

No ano-base de estudo do Plano Mestre (2015), o TUP Vila do Conde encontrava-se em fase de projeto, sendo que seu Contrato de adesão nº 016/2014 (SEP/PR[7]) foi celebrado em 9 de maio de 2014. As operações, entretanto, tiveram início em julho de 2016 (ANTAQ, 2016), conforme apresentado na seção 2.2.1.5. De acordo com o Contrato de adesão, o Terminal está autorizado a movimentar granel sólido, principalmente grãos vegetais, farelo e fertilizantes.

No projeto, está prevista a instalação de dois armazéns com capacidade estática de 122 mil toneladas cada. Além disso, foi planejada a instalação de dois descarregadores de granéis com capacidade de 1.000 t/h e um carregador de granel com capacidade de 2.500 t/h. A características dos equipamentos previstos no projeto estão listadas na Tabela 35.

Tipo	Quant.	Capacidade Nominal (t, t/h, TEU/h ou sacos/h)
Esteira Transportadora	1	2.000 t/h
Esteira Transportadora	1	2.500 t/h
Moegas Rodoviárias	2	100 t
Balança	2	100 t
Balança	1	2.000 t/h
Balança	1	2.500 t/h

Tabela 35 – Previsão de equipamentos a serem instalados no TUP Vila do Conde
Fonte: TUP Vila do Conde (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Figura 47 pode ser observada a localização do terminal, de acordo com as coordenadas indicadas no Contrato de Adesão.

[7] O Contrato de Adesão n° 016/2014 SEP/PR encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Hidrovias-do-Brasil-%E2%80%93-Vila-do-Conde-S.A.-contrato-de-ades%C3%A3o-16-2014-SEP-PR.pdf>.

Figura 47 – Localização do TUP Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.3. ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde foi dividida em Acesso Marítimo e Acesso Hidroviário com o objetivo de facilitar o entendimento e abranger todas as possibilidades de acesso aos terminais deste complexo. Além dessas, são apresentadas as seguintes subseções: bacia de evolução; fundeadouros; sistemas de controle de tráfego de navios; disponibilidade de práticos e rebocadores; e estudos e projetos.

Esta seção foi elaborada com base nas seguintes publicações: Portarias da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental; e Normas e Procedimentos das Capitanias Fluviais e dos Portos; roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a); e os Regulamentos de Exploração dos Portos de Belém e Vila do Conde. Ademais, foram utilizadas informações obtidas junto à Praticagem e à Autoridade Portuária em março de 2016.

2.1.3.1. Acesso Hidroviário

A Região Norte do Brasil possui uma extensa e ramificada rede hidrográfica, o que faz com que os rios assumam, muitas vezes, a função de rodovia, substituindo-as totalmente ou parcialmente. Para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, as hidrovias assumem um importante papel no transporte de mercadorias, tanto por meio de navegação interior quanto por meio da navegação de cabotagem e de longo curso.

Para a identificação das rotas de navegação que apresentam como origem ou destino o Complexo em questão, foram avaliados os dados de movimentação entre os anos de 2010 e 2016, destacando os trajetos percorridos pelo maior número de embarcações.

Entre as movimentações observadas, quando as embarcações partem do Complexo, os principais destinos são as cidades de Manaus (AM), Santana (AP), Altamira (PA), Itaituba (PA),

Santarém (PA) e Porto Velho (RO). No outro sentido da movimentação, quando o Complexo passa a ser o destino das embarcações, a navegação se inicia, principalmente, a partir das cidades de Manaus, Santana, Itaituba e Santarém, bem como a partir dos Terminais de Uso Privado (TUP) Terminal Trombetas, Porto CPA e Porto Crai, localizados, respectivamente, nas cidades de Oriximiná (PA), Acará (PA) e Tailândia (PA). Tal configuração pode ser observada na Figura 48.

Figura 48 – Hidrovias de importância para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir das rotas delimitadas, foi possível identificar importantes hidrovias e afluentes utilizadas para a navegação, com destaque para as hidrovias do Rio Solimões–Amazonas, do Rio Madeira, do Rio Tapajós, do Rio Xingu e do Rio Tocantins–Araguaia.

A Tabela 36 apresenta as principais rotas de navegação com Origem ou Destino no Complexo e as distâncias aproximadas dos trajetos.

Origem/Destino	Trajeto	Distância aproximada (km)
Complexo-Manaus	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	1.625
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Amazonas	
	Hidrovia do Rio Negro	
Complexo-Santana	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	1.470
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Amazonas	
Complexo-Santarém	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	870
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Amazonas	
	Hidrovia do Rio Tapajós	
Complexo-Porto Velho	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	2.540
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Amazonas	
	Hidrovia do Rio Madeira	
Complexo-Altamira	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	930
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Amazonas	

Origem/Destino	Trajeto	Distância aproximada (km)
	Hidrovia do Rio Xingu	
Itaituba-Complexo	Hidrovia do Rio Tapajós	1.095
	Hidrovia do Rio Amazonas	
	Estreitos e Furos	
	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	
Terminal Trombetas-Complexo	Rio Trombetas	1.300
	Hidrovia do Rio Amazonas	
	Oceano Atlântico	
	Hidrovia do Rio Tocantins–Araguaia	
TUP Porto CPA-Complexo	Rio Acará	225
	Baia de Guajará	
TUP Porto Crai-Complexo	Rio Moju	195
	Baia de Guajará	

Tabela 36 – Rotas de navegação para movimentação do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: ANA (2016b) e ANTAQ (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir da Tabela 36, verifica-se que as áreas hidrográficas de importância para o Complexo pertencem à Bacia Amazônica e à Bacia Tocantins–Araguaia. A Bacia Amazônica é a mais extensa rede hidrográfica do mundo, possuindo cerca de 25.000 km de rios navegáveis, com área total de 6,1 milhões de quilômetros quadrados distribuídos entre o Brasil e mais seis países (ANA, 2016a). Além disso, em território brasileiro, a Bacia Amazônica abrange uma área aproximada de 3,8 milhões de quilômetros quadrados, sendo composta por uma vasta malha de rios e afluentes.

Importantes hidrovias para a movimentação de cargas que têm origem ou destino no Complexo Portuário estão inseridas na Bacia Amazônica, como a Hidrovia do Rio Solimões-Amazonas, a Hidrovia do Rio Madeira, a Hidrovia do Rio Tapajós e a Hidrovia do Rio Xingu (ANTAQ, 2013c). A administração dessas hidrovias é realizada pela Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental (AHIMOC), cuja jurisdição compreende os rios da Amazônia Ocidental, localizados nos estados de Amazonas, Rondônia, Acre e Roraima; e pela Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental (AHIMOR), responsável pelos rios Tapajós, Tocantins, Xingu, Capim, entre outros (CODOMAR, [2016]).

A Bacia Hidrográfica do Tocantins–Araguaia, por sua vez, é formada pelos rios de mesmo nome, possui mais de 960 mil km quadrados de área e situa-se totalmente no Brasil (ANTAQ, 2013c). Sua área abrange territórios contidos nos estados de Pará, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal. O gerenciamento dessas hidrovias é realizado pela AHIMOR e pela Administração Hidrovias Tocantins Araguaia (AHITAR).

A Figura 49 destaca as duas bacias hidrográficas de importância para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, com seus principais rios demarcados.

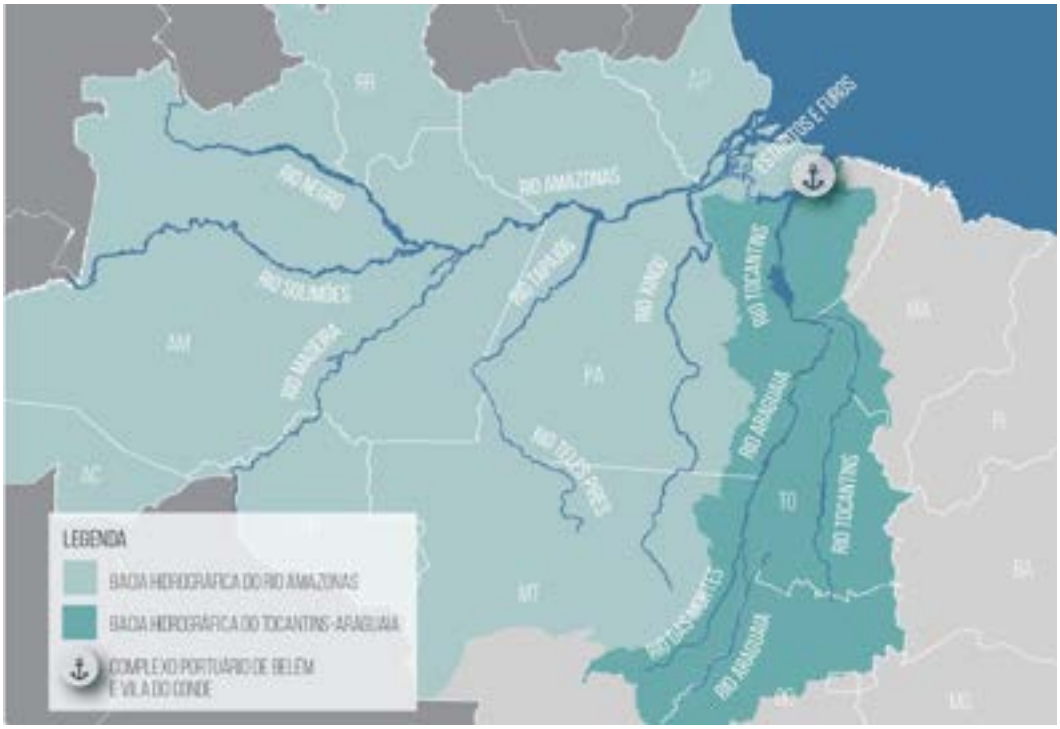


Figura 49 – Bacias hidrográficas de importância para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde e seus rios
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir, são descritas as hidrovias pertencentes às rotas de navegação de ou para o Complexo.

Hidrovia do Rio Solimões-Amazonas

O Rio Amazonas é o segundo rio mais extenso do mundo, com 6.515 km de extensão. pode ser dividido em três trechos significativos: o alto Amazonas, que segue desde sua nascente, nos Andes Peruanos, até a cidade brasileira de Tabatinga, possuindo as denominações de Marañon (da nascente até a confluência com o Rio Ucayali) e Amazonas (da confluência desses rios até Tabatinga); o Médio Amazonas, que segue de Tabatinga à confluência com o Rio Negro e é denominado Rio Solimões; e o Baixo Amazonas, que se estende a partir da confluência dos rios Negro e Solimões e vai até sua foz, no Oceano Atlântico, voltando a ser denominado Rio Amazonas (BRASIL, 2016a). Os dois últimos trechos (Médio e Baixo Amazonas), por sua vez, localizam-se em território brasileiro.

No Brasil, o Rio Solimões–Amazonas compreende uma extensão de cerca de 3.220 km (totalmente navegáveis), com declividade média de 2 a 3 centímetros por quilômetro (MIGUENS, 2000) e corrente livre para navegação, sendo navegável durante todo o ano, com restrições apenas na época de seca (BRASIL, 2012). Na hidrovia do Rio Solimões-Amazonas, ocorre tanto a navegação interior quanto a de longo curso e a de cabotagem (ANTAQ, 2013b).

Na Figura 50, é possível observar a localização da hidrovia do Rio Solimões–Amazonas.

Figura 50 – Hidrovia Solimões–Amazonas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A hidrovia do Rio Solimões–Amazonas é o principal corredor hidroviário brasileiro em termos de volumes transportados e TKU produzido (ANTAQ, 2015e). As ligações com outras importantes hidrovias, como as hidrovias do Rio Madeira e do Rio Tocantins-Araguaia, contribuem para a sua representatividade na movimentação de cargas (ANTAQ, 2013b). A hidrovia é administrada, no trecho do Rio Solimões, pela AHIMOC; e, no trecho do Rio Amazonas, pela AHIMOR (ANTAQ, 2013b).

O Rio Solimões, ou Médio Amazonas, possui uma extensão total de 1.630 km (BRASIL, 2015h). Sua profundidade varia conforme a época do ano, limitando o calado das embarcações que navegam ao longo deste. A época da seca, que ocorre, normalmente, durante os meses de agosto a dezembro, quando pode ser necessário aos navios mercantes o transbordo de mercadoria para redução de calado em alguns pontos críticos (BRASIL, 2012).

De acordo com as Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental – NPCF-CFAOC (BRASIL, 2012), o leito do Rio Solimões muda frequentemente, havendo deslocamento dos bancos e, consequentemente, mudança dos canais navegáveis de um ano para o outro. Dessa forma, a fim de manter a segurança da navegação, faz-se necessário conhecer a região, além de navegar durante o dia.

No trecho entre Coari (AM) e Manaus (AM), a navegação é limitada devido a vários pontos críticos, os quais ocorrem, principalmente, durante o período de seca do rio. Estes trechos críticos estão evidenciados nas NPCF-CFAOC (BRASIL, 2012).

A partir da confluência com o Rio Negro, o Rio Solimões passa a ser chamado de Rio Amazonas ou Baixo Amazonas. De Manaus a Belém, a distância é de 1.646 km (BRASIL, 2015i). Em sua época de seca, que ocorre entre os meses de setembro e dezembro, a profundidade é superior a 6,90 m durante 90% do tempo (BRASIL, 2012).

Segundo o roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a), devido à grande quantidade de sedimentos transportados somados a processos geológicos, o Baixo Amazonas está sujeito a frequentes modificações em suas margens e seus canais fluviais. Visto isso, deve-se atentar quanto às partes emersas do rio, pois, devido às intensas atividades geomorfológicas, podem acarretar o surgimento, crescimento e deslocamento de bancos de areia, formação de ilhas e erosão das margens, entre outros fenômenos. Ademais, deve-se manter o ecobatímetro acionado para o acompanhamento das alterações de profundidade (BRASIL, 2016a).

No início do Baixo Amazonas, o encontro das águas dos rios Negro e Solimões consiste em um importante ponto de confluência de embarcações de todos os tipos, de modo que a Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental recomenda atenção redobrada para navegação nesse trecho (BRASIL, 2012). Seguindo as orientações do roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a), deve-se atentar para os numerosos redemoinhos que se formam nessa região, que podem comprometer o governo das embarcações.

No trecho entre Manaus e Itacoatiara, a restrição de calado se dá na Passagem do Tabocal (BRASIL, 2012). O calado máximo limita-se a 11,50 m e, no período de seca, o calado máximo pode se reduzir a 9,5 m, em uma extensão aproximada de duas milhas náuticas. Nesse trecho, a velocidade do navio é, normalmente, reduzida para 7 ou 8 nós (BRASIL, 2013b). Ademais, a Passagem do Tabocal consiste em outro importante ponto de confluência de embarcações, possuindo as mesmas recomendações de atenção do que o ponto de encontro dos rios Negro e Solimões (BRASIL, 2016a).

Na foz do Rio Amazonas, o local conhecido como Barra Norte é limitante. De acordo com o roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a), as características da região – costa baixa, bancos de areia e lama nas margens, alto índice de nebulosidade e pluviosidade, longos intervalos entre as passagens dos satélites artificiais pelas proximidades do equador, coloração da água do rio etc. – prejudicam a navegação e, portanto, dificultam o reconhecimento e a demanda desse trecho (BRASIL, 2016a).

Navegando na Barra Norte do Rio Amazonas, tem-se como trecho crítico o Canal Grande do Curuá. Nesse trecho, o cruzamento de navios é desaconselhável, sendo necessário verificar se há outro navio antes de investir no canal e, em caso afirmativo, aguardar sua saída (BRASIL, 2016a).

O calado das embarcações também é limitado pelo Canal Grande do Curuá, conforme indica as NPCP-CPAOR:

> O canal do Curuá Grande, na Barra Norte do Rio Amazonas é balizado, prumando-se no mínimo 10 m em toda sua extensão na maré baixa. As marés máximas no local são da ordem de 4,6 m, permitindo a passagem de navios de grande porte. Não obstante, o estado do mar deve ser criteriosamente avaliado, pois com mar de vagas haverá risco de o navio tocar o fundo. Para efeito de planejamento, os navegantes devem considerar um calado de 11,50 m (37,7 pés) como seguro e razoável, observada a maré da hora (BRASIL, 2006).

Como regra geral, o navegante que vai demandar a Barra Norte do rio Amazonas deve tomar as seguintes precauções, segundo o roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a):

> - Considerar que os bancos e canais estão sujeitos a grandes e frequentes alterações em suas dimensões, profundidades e posições;
> - Manter o ecobatímetro ligado, registrando as profundidades e ficando atento às variações para menos, em relação às da carta, inclusive no trecho da carta onde há a "rota aconselhada"; [...]
> - Nos navios com calado próximo de 10 m (32 pés), calcular a hora da preamar na barra e investir no mínimo com 3 horas de enchente, controlando o abatimento; [...]
> - Não cruzar com outro navio no trecho crítico balizado do canal.

As precauções sugeridas devem ser tomadas tanto para saída quanto para a entrada do Rio Amazonas pela Barra Norte. Além disso, deve-se atentar aos perigos mencionados nas cartas náuticas 201 e 21300 (BRASIL, 2016b).

Quanto às restrições gerais de cruzamento e ultrapassagem no Baixo Amazonas, as seguintes regras devem ser respeitadas:

> As embarcações navegando em estreitos, furos e paranás de difícil navegação devido aos obstáculos existentes nas respectivas áreas, deverão evitar a ultrapassagem de outras embarcações, reduzindo a velocidade e comunicando àquela que pretende ultrapassar via rádio VHF a sua intenção de manobra. A embarcação de menor porte deverá liberar, se possível, o canal mais profundo para a outra embarcação com maior restrição de manobra.
> No caso de cruzamento em situação de rumos opostos, as embarcações, se necessário, devido a diferença de porte entre as mesmas, deverão reduzir a velocidade, mantendo contato rádio e definindo a manobra a ser realizada por ambas.
> Na situação de rumos cruzados, deverá ser obedecido o REGULAMENTO INTERNACIONAL PARA EVITAR ABALROAMENTO NO MAR (RIPEAM), com as devidas adaptações para águas interiores, previstas no Capítulo 11 das Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior (NORMAM-02/DPC) (BRASIL, 2012).

A Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental também recomenda que, em distância inferior a 150 m das margens, em locais de concentração de embarcações, flutuantes e portos, fica vedada a navegação em velocidades superiores a 5 nós. Tal limitação foi introduzida a fim de minimizar os possíveis danos que podem ser causados às margens dos rios, embarcações atracadas e instalações nelas localizadas (BRASIL, 2012).

Destaca-se que, de acordo com o roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a), a praticagem em todas as hidrovias contidas na área da Bacia Amazônica é obrigatória para:

- Navios estrangeiros de qualquer arqueação bruta – exceto para embarcações de apoio marítimo, com arqueação bruta de até 2.000, que sejam contratadas por empresa brasileira e comandadas por marítimo brasileiro (de categoria igual/superior ao 1º Oficial de Náutica ou com posto compatível ao porte do navio); e
- Navios brasileiros de qualquer tipo, com arqueação bruta acima de 2.000, exceto para embarcações empregadas na pesca.

A comunicação entre o Rio Amazonas e o Rio Pará se dá por meio de canais denominados Estreitos e Furos. De maneira geral, os Estreitos e Furos são canais estreitos e sinuosos, margeados por barrancos compostos por vegetação densa ou por terras baixas e

alagadas, não apresentando acidentes geográficos notáveis que facilitem a orientação durante a navegação (BRASIL, 2016a). Esses canais são caracterizados por possuir diversos entrecortes de outros furos; e, devido a essas interseções, necessita-se de especial atenção na identificação correta das marcas de mudança de rumo e de entrada nos furos a navegar. Ademais, as profundidades variam frequentemente, exigindo mudanças constantes das marcas utilizadas para a navegação, sendo que toda a região dos estreitos é influenciada pelo fenômeno da maré (BRASIL, 2016a).

A Figura 51 ilustra os Estreitos e Furos.

Figura 51 – Estreitos e Furos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como regra geral, a demanda nos Estreitos e Furos requer muita cautela, devendo ser observadas as seguintes precauções, segundo o roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a):

> – evitar demandar a região dos estreitos à noite;
> – manter o ecobatímetro em funcionamento, atento à redução das profundidades;
> – redobrar a atenção e reduzir a velocidade quando houver chuva ou nevoeiro, mesmo utilizando o radar;
> – apitar antes das curvas, em qualquer situação e hora;
> – ter atenção aos troncos de árvores e vegetação à deriva, em especial na época da enchente do rio Amazonas;
> – ter atenção às pequenas embarcações que navegam à noite, quase sempre sem iluminação;
> – ter atenção ao tráfego de embarcações que rebocam madeira, formando jangadas com mais de 100m de comprimento e/ou 20m de largura; e
> – reduzir a velocidade com antecedência, quando passar por localidade que tenha flutuante de atracação ou embarcação atracada ao barranco, ou ao cruzar com pequenas embarcações, reduzindo o efeito destruidor do banzeiro provocado pelo deslocamento do navio. (BRASIL, 2016a).

Com relação aos fundeadouros, o roteiro da Marinha para a Costa Norte indica as cartas nº 4341, 4342A/B e 4343A/B, por meio das quais tem-se as seguintes orientações:

- Deve-se evitar o fundeio na região: embora os estreitos e furos sejam considerados bons fundeadouros, por serem normalmente abrigados de ventos e apresentarem boa tença. Em caso de necessidade de fundear, deve-se fazê-lo em local que não ofereça perigo às demais embarcações que ali trafegam;
- Indicam-se para fundeio as áreas localizadas entre os trechos mais largos, longos e retilíneos (estirões), considerando distâncias iguais das curvas limites e afastando-se o máximo possível do eixo do canal mais comumente navegado. Além disso, não é permitido fundear nas curvas e suas proximidades;
- Durante a noite, é necessário que o navio seja mantido muito bem iluminado externamente e a tripulação atenta à aproximação de outras embarcações (BRASIL, 2016a).

A praticagem nos Estreitos e Furos é obrigatória conforme as normas constantes apresentadas na seção da Hidrovia do Rio Solimões-Amazonas, as quais se aplicam para toda a bacia amazônica. Além disso, as embarcações cuja praticagem não seja obrigatória só devem navegar nos estreitos com perfeito conhecimento do local (BRASIL, 2016a).

Hidrovia do Rio Madeira

O Rio Madeira se inicia a partir da confluência dos rios Beni e Mamoré, seus formadores, e segue até sua foz, no Rio Amazonas. É considerado o afluente mais importante da margem direita do Baixo Amazonas e, devido as suas características físicas, divide-se em dois trechos distintos: o Alto Madeira, com início na confluência dos rios Beni e Mamoré seguindo até a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, próxima a Porto Velho (RO); e Baixo Madeira, que segue desde a hidrelétrica até a sua foz, no Rio Amazonas (BRASIL, 2012).

A Figura 52 ilustra o Rio Madeira e seus trechos.

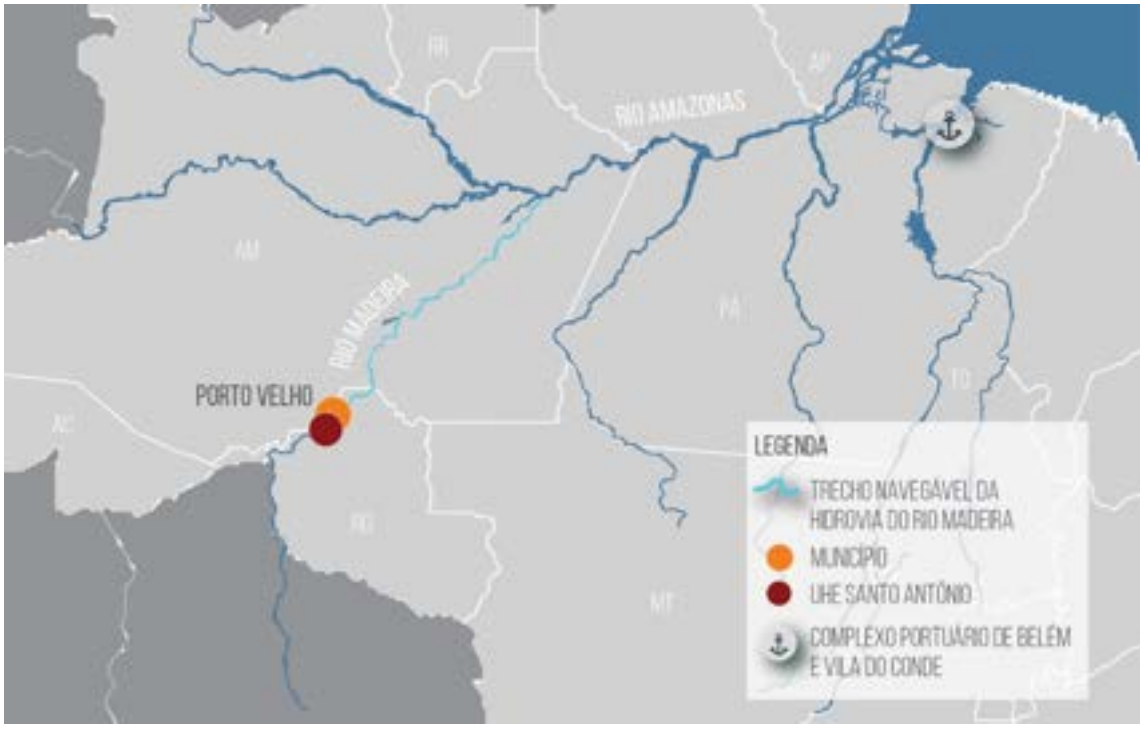


Figura 52 – Hidrovia do Rio Madeira
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Devido à ausência de sistemas de eclusas nas Usinas Hidrelétricas (UHE) Santo Antônio e Jirau, a navegação fica impedida a montante da barragem de Santo Antônio (BRASIL, 2013a).

O Baixo Madeira, por sua vez, corresponde ao trecho navegável do rio, denominado Hidrovia do Rio Madeira. Possui, aproximadamente, 1.060 km de extensão com largura de, normalmente, 1 km, apresentando declividade de 1,7cm/km (BRASIL, 2015h; BRASIL, 2012).

O Rio Madeira atinge sua profundidade mínima em setembro; e, a partir de outubro, o nível começa a subir atingindo o máximo no mês de março, voltando a baixar em abril. A amplitude máxima do nível do rio entre as estações de seca e cheia é de 14 metros.

Em função dessa variação de nível, os calados máximos das embarcações variam de acordo com a época do ano: entre os meses de outubro até final de novembro, o calado das embarcações é limitado a 2 m; de dezembro a fevereiro, pode ser de até 5 m; e, de março a maio, chega a até 6,8 m (BRASIL, 2016a).

Para a navegação no Rio Madeira, é necessária atenção constante, uma vez que a navegação é dificultada por características próprias do rio, visto que este apresenta forte correnteza durante todo o ano, que atinge velocidade média de 3,5 nós na época de seca e pode alcançar até 6 nós nos canais; numerosos redemoinhos em determinados trechos da hidrovia, que chegam a tirar a embarcação de seu rumo; a grande quantidade de pedras nas proximidades dos canais; além da vegetação e os troncos de árvore à deriva no rio (BRASIL, 2016a).

Outros complicadores para a navegação são o crescente tráfego de comboios, que cresce tanto em termos de número quanto em termos de tamanho (compostos por várias balsas); e – na época de seca – o mal posicionamento de embarcações empregadas em extrativismo mineral, responsáveis pela obstrução do canal navegável (BRASIL, 2012).

Nos trechos críticos desse Rio, são encontradas pedras nas margens ou no meio da hidrovia, fazendo com que, em época de seca, a navegação deva ser realizada por navegantes que já tenham percorrido o trecho anteriormente, com bastante experiência e conhecimento detalhado do local. É preferível que, na época de seca, a navegação seja realizada durante o dia (BRASIL, 2012).

O Rio Madeira possui leito rochoso e estável, apresentando águas barrentas nos períodos chuvosos e claras nos períodos secos. Devido a sua natureza de leito, além da forte correnteza registrada, o fundeio ao longo do Rio deve ser evitado, sendo preferível realizar a atracação mesmo que em barrancos (BRASIL, 2016a). Se necessário, o fundeio deve ser feito nas “sombras” das curvas envolvidas e sempre com grande quantidade de amarra (BRASIL, 2012).

A praticagem, nessa hidrovia, é obrigatória, conforme as normas apresentadas na seção da Hidrovia do Rio Solimões–Amazonas, as quais se aplicam para toda a Bacia Amazônica. Para as embarcações cuja praticagem não é obrigatória, a navegação só deve ser realizada com perfeito conhecimento do local (BRASIL, 2016a).

Hidrovia do Rio Tapajós

A Hidrovia do Rio Tapajós possui mais de 700 mil km² de área de influência, que abrange, principalmente, o estado do Mato Grosso e Pará (ANTAQ, 2013b). Essa região apresenta grande potencial agrícola; e a viabilização da hidrovia surge como importante estratégia para a exportação de grãos por meio do Corredor Norte.

Os principais rios que compõem essa hidrovia, administrada pela AHIMOR, são o Rio Tapajós e o Rio Teles–Pires, os quais se estendem por, aproximadamente, 1.570 km, até desaguar no Rio Amazonas, próximo ao município de Santarém (PA) (ANTAQ, 2013b).

Segundo o Plano Hidroviário Estratégico (PHE), a Hidrovia Tapajós é, atualmente, navegável por 343 km (BRASIL, 2013a). Contudo, com a construção de quatro eclusas, o trecho navegável pode estender-se para 1.043 km, incluindo o Rio Teles–Pires. Ainda de acordo com esse Plano, "Um novo porto (Cachoeira Rasteira – MT), também será instalado, em Apiacás. Esse porto está previsto para ser usado principalmente para transporte de soja" (BRASIL, 2013a, p. 379).

A Figura 53 ilustra a abrangência da Hidrovia.

Figura 53 – Hidrovia do Rio Tapajós
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Rio Tapajós, que recebe esse nome no ponto de confluência entre os rios Juruena e Teles, possui cerca de 800 km de extensão até a sua foz, no Rio Amazonas.

Em função de suas características físicas, esse rio pode ser dividido em dois trechos bem distintos entre si:

- o Alto Tapajós, que tem início a partir da confluência dos rios Juruena e Teles Pires até São Luís do Tapajós, sendo caracterizado por cachoeiras e corredeiras, e navegado apenas por pequenas embarcações no trecho acima das cachoeiras; e
- o baixo Tapajós, que segue a partir de São Luís do Tapajós até sua foz, no rio Amazonas, sendo navegável, no período de enchente por navios de até 5,5m de calado e no período de vazante por embarcações de até 2m de calado. Sua extensão é de, aproximadamente, 330 km, apresentando desnível de 30 m e declividade de 9,6 cm/km (BRASIL, 2016a).

É pelo Baixo Tapajós que ocorre a navegação entre as instalações portuárias de Itaituba e Miritituba e o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, uma das principais rotas de navegação interior para o Complexo.

De acordo com as Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém (NPCF-CFS), o comboio-tipo para o Rio Tapajós possui comprimento de 181 m e boca de 37 m (BRASIL, 2015c). Os comboios poderão exceder essas dimensões, mediante aprovação da Capitania Fluvial de Santarém, para até 293 m de comprimento e 55 m de boca. Todavia, é importante ressaltar que há limites de dimensões diferentes para os comboios de acordo com suas características e seus equipamentos de movimentação (BRASIL, 2015c).

Segundo o roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte, o período de enchente no Rio Tapajós vai de janeiro a junho, com nível máximo em abril; e o período de vazante do Rio vai de julho a dezembro, com nível mínimo em outubro. A média anual de variação é de 6 m e bastante irregular. A corrente tem sua velocidade média de 1,5 nó em março e pode atingir até 3 nós em maio (BRASIL, 2016a).

O Governo Federal informa, por meio do *site* do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a existência de dois empreendimentos de aproveitamentos hidrelétricos ao longo do Rio Tapajós: as Usinas Hidrelétricas de São Luiz do Tapajós (BRASIL, 2015e) e de Jatobá (BRASIL, 2015d). Ambos os empreendimentos se encontram sob responsabilidade do executor Consórcio Tapajós e estão em execução. É importante ressaltar que, para ambos, não está prevista a construção imediata de sistemas de transposição de embarcações, o que resulta na inviabilização da navegação no trecho.

No entanto, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da UHE São Luiz do Tapajós informa que:

> O arranjo da barragem e da usina permitirá que se construa, futuramente, um sistema de canais e duas eclusas na margem direita, para possibilitar a navegação neste trecho da hidrovia do rio Tapajós. (GRUPO DE ESTUDOS TAPAJÓS, [2014], p. 29).

Além disso, nas proximidades de São Luiz do Tapajós, ainda no Baixo e em todo o Alto Tapajós, existem diversos obstáculos naturais, como afloramentos rochosos e corredeiras que não seriam totalmente alagados pelo represamento do rio, podendo representar impedimentos à navegação. Portanto, obras de dragagem, derrocamento e balizamento seriam necessárias para viabilizar a navegação.

Nas proximidades do município de Itaituba, as barcaças que aguardam horário para atracação nas Estações de Transbordo de Carga (ETC) ou para formação dos comboios devem atracar nas seguintes áreas de fundeio, especificadas nas NPCF-CFS, conforme a Tabela 37.

Nomenclatura	Latitude	Longitude
Área 1	04°15'30"S 04°15'06"S 04°15'42"S 04°16'15"S	055°56'30"W 055°56'34"W 055°57'36"W 055°57'30"W
Área 2	04°14'12"S 04°13'54"S 04°13'32"S 04°13'51"S	055°54'30"W 055°54'27"W 055°53'27"W 055°53'30"W

Nomenclatura	Latitude	Longitude
Área 3	04°15'30"S 04°15'06"S 04°15'42"S 04°16'15"S	055°50'00"W 055°48'36"W 055°48'30"W 055°49'33"W

Tabela 37 – Fundeadouros recomendados para a região de Itaituba
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As NPCF-CFS também determinam a velocidade máxima autorizada de 10 nós para as embarcações que trafegam no Rio Tapajós (BRASIL, 2015c).

Hidrovia do Rio Xingu

A Hidrovia do Rio Xingu, pertencente à Bacia Amazônica, possui extensão total de 1.815 km desenvolvidos, principalmente, nos estados do Pará e Mato Grosso. O trecho navegável, de, aproximadamente, 230 km de extensão (BRASIL, 2016a), desenvolve-se entre a Usina de Belo Monte e a foz do Rio Xingu e é conhecido como Baixo Xingu (BRASIL, 2015b).

A Hidrovia localiza-se na jurisdição da Capitania dos Portos do Amapá. Atualmente, tem sido significativamente utilizada na movimentação de carga de projeto para a construção e desmobilização do canteiro de obras da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

A Figura 54 ilustra a abrangência da hidrovia.

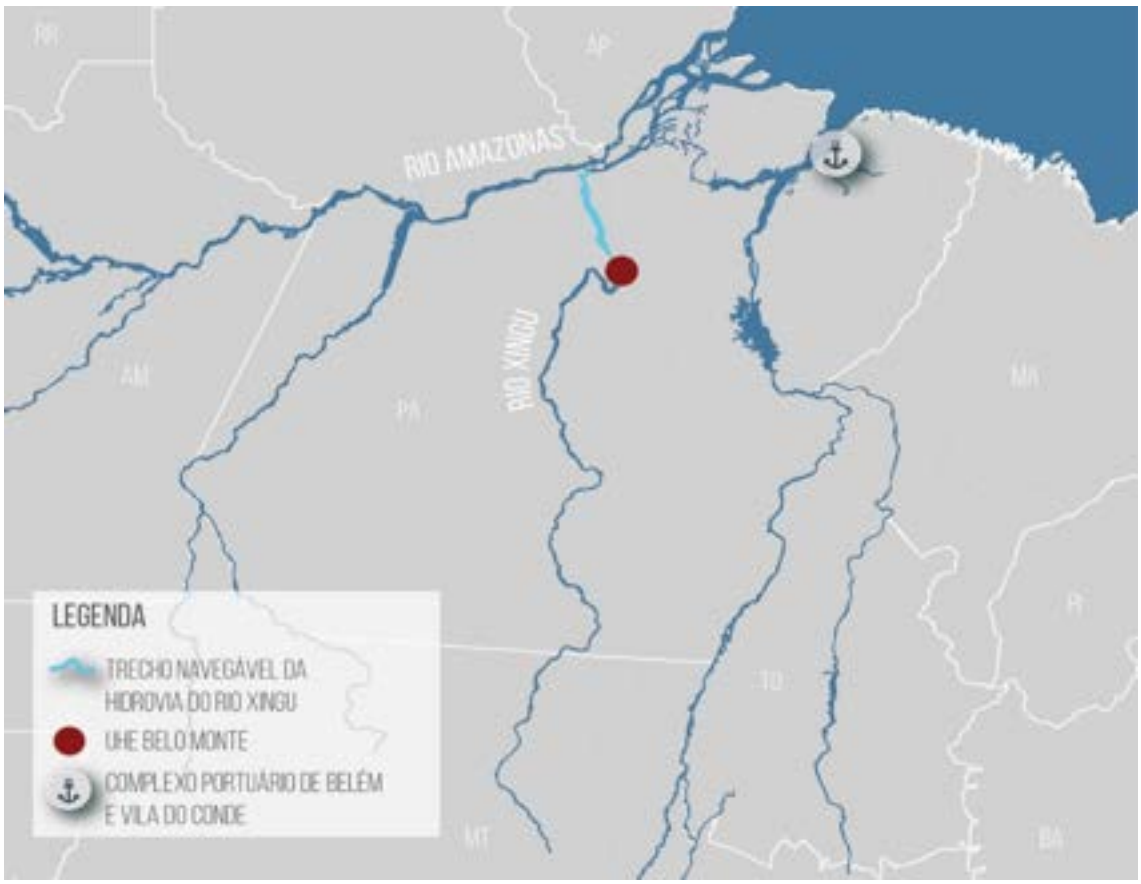


Figura 54 – Hidrovia do Rio Xingu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Baixo Xingu é navegável durante o ano todo, apresentando profundidades superiores a 6 m em águas altas (de dezembro a maio); e 2,7 m em águas baixas (de junho a novembro). A média anual de variação do nível do Rio fica entre 4 m de 6 m (BRASIL, 2016a). Segundo as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Amapá (NPCP-CPAP), não existem comboios padronizados para a hidrovia, entretanto, o comboio de projeto compatível teria dimensões de 120 m de comprimento e 16 m de boca (BRASIL, 2015b).

Hidrovia do Tocantins-Araguaia

A hidrovia, gerida pela Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (AHITAR), é composta pelos rios Tocantins, Araguaia e Rio das Mortes e possui extensão de 2.250 km, com projetos de melhoria para atingir, aproximadamente, 3.000 km (ANTAQ, 2013c). A Figura 55 ilustra a abrangência da hidrovia.

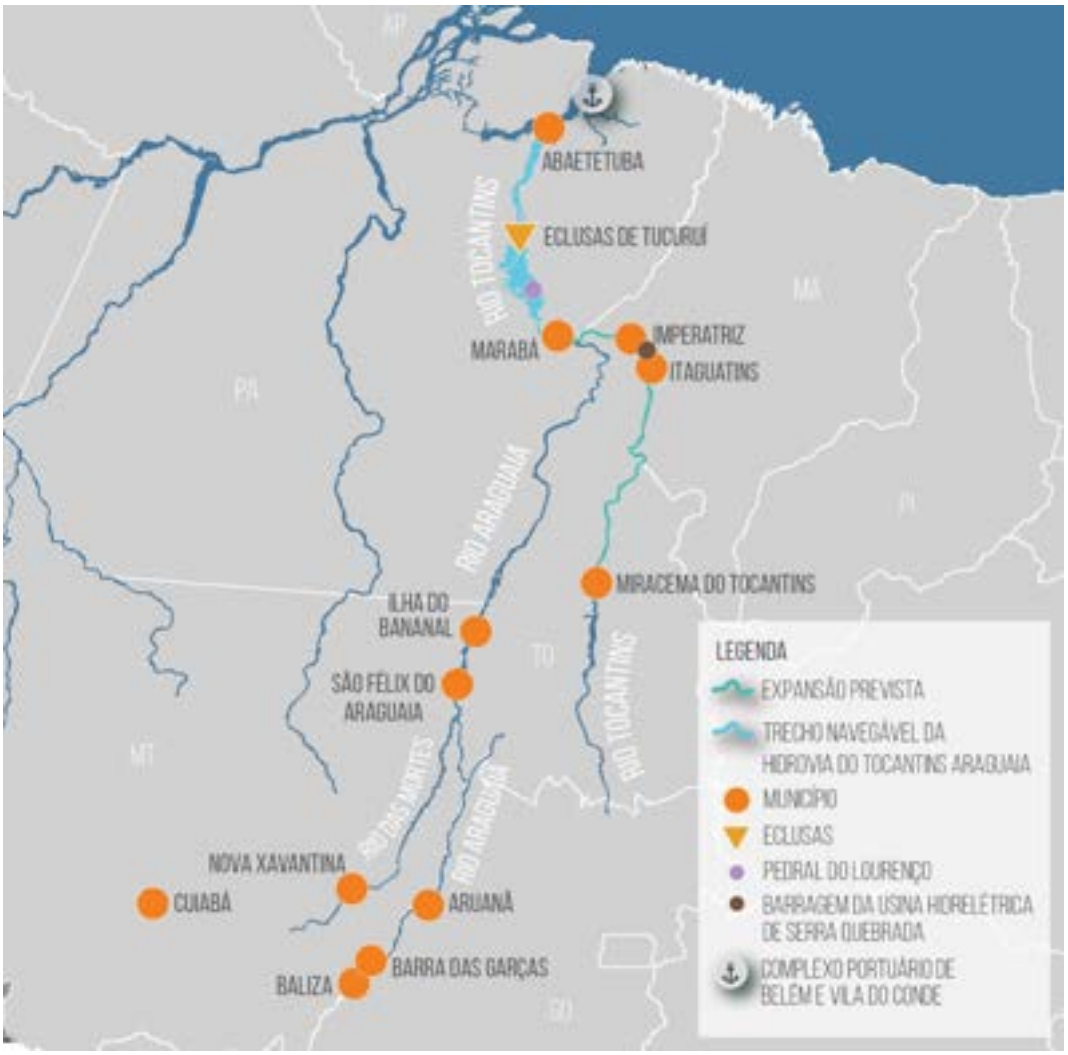


Figura 55 – Hidrovia do Tocantins–Araguaia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Rio Tocantins

O Rio Tocantins é formado a partir dos Rios das Almas e do Rio Maranhão e percorre uma extensão de 2.400 km até desaguar na Baía de Marajó, próximo a Belém (PA)

(BRASIL, 2011a). No entanto, a extensão navegável é de apenas 712 km e encontra-se dividida em três trechos (ANTAQ, 2013c). O primeiro trecho inicia-se na cidade de Imperatriz (MA) e estende-se por 214 km até o município de Marabá (PA); o segundo possui 244 km de extensão e fica entre Marabá e a barragem do Tucuruí, onde inicia-se o terceiro trecho que se estende por mais 254 km até a foz em Abaetetuba (PA).

O rio apresenta alguns empecilhos à navegação no final do primeiro segmento, nas proximidades de Marabá, devido às declividades acentuadas e às sucessões de rochas existentes na região onde ocorre o encontro com a foz do Rio Araguaia (GODOY; VIEIRA, 1999).

No segundo trecho, entre Marabá e as eclusas de Tucuruí, está localizado o Pedral do Lourenço, cujo derrocamento é indicado por Santos (2014) como uma das principais intervenções necessárias para viabilizar a navegação na Hidrovia do Tocantins durante o ano todo. De acordo com o site do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2016a), o Pedral tem 43 km de extensão, que se desenvolvem entre a Ilha do Bogéa e o município de Santa Terezinha do Tauri (PA).

A intervenção consiste em abrir um canal navegável de cerca de 140 m de largura no trecho, por meio da derrocagem dos pedrais que impedem a navegação de comboios de carga durante o período de seca, entre setembro e novembro. O investimento estimado pelo DNIT é da ordem de R$ 560 milhões, e o prazo total é de 58 meses. Em fevereiro de 2016, concluiu-se a primeira fase da concorrência pública do investimento (DNIT, 2016b). Em junho de 2016, os ministros dos Transportes e da Integração Nacional assinaram o contrato e a ordem de serviço do empreendimento (DNIT, 2016a).

O Sistema de Transposição de Desnível de Tucuruí, localizado ao final do segundo trecho, é composto por duas eclusas e pelo canal intermediário. As eclusas possuem 210 m de comprimento por 33 m de largura, e o canal intermediário que as interliga tem 5,5 km de extensão. A Eclusa 1 (ou Eclusa de Montante) se localiza junto à barragem; e a Eclusa 2 (ou Eclusa de Jusante) está localizada na margem esquerda do Rio Tocantins, próxima à cidade de Tucuruí (CIDADE DE TUCURUÍ, 2012).

A Agência Nacional de Águas (ANA, 2005) informou que o terceiro trecho, que se estende da barragem de Tucuruí até a foz do Rio Tocantins, em Abaetetuba (PA), tem seu regime determinado pela variabilidade das marés e pelas vazões efluentes da UHE. Esse segmento possui boas condições de navegabilidade durante o ano todo, permitindo um calado máximo variável de 1,5 m até 2,5 m. Da cidade de Cametá (PA) até a foz, as condições do rio permitem que esse seja investido por embarcações de navegação marítima (ANTAQ, 2013c).

Segundo o Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH) (ANTAQ, 2013d), o comboio-tipo para o Rio Tocantins possui 200 m de comprimento, 24 m de boca e 2,5 m de calado.

A construção da Barragem da UHE de Serra Quebrada nas proximidades do município de Itaguatins, atualmente em estágio de ação preparatória (BRASIL, 2015h), criará um lago com profundidade aproximada de 130 m e cerca de 100 km de extensão. O lago fará a conexão do trecho navegável existente (à jusante) com outros 483 km com potencial navegável localizado à montante de onde será instalada, possibilitando a navegação até o município de Miracema do Tocantins – TO (ANTAQ, 2013c).

Segundo o roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte, o período de enchente no Rio Tocantins vai de novembro a abril, com nível máximo em março e abril; e o período de vazante do rio vai de maio a outubro, com nível mínimo em setembro e outubro. A vazão no período da cheia pode ser até dez vezes maior do que a do período da seca; e a corrente tem sua velocidade média de 1,5 nó em março e pode atingir até 3 nós em maio (BRASIL, 2016a).

Na época da cheia, navios com comprimento de até 75 m e calado de 3,8 m podem trafegar até Tucuruí, enquanto, na época da vazante, navios desse porte somente podem navegar até a localidade de Baião, 95 milhas náuticas à montante da foz (BRASIL, 2016a).

Rio Araguaia

O Rio Araguaia nasce na serra dos Caiapós, na fronteira do Estado do Mato Grosso com o estado de Goiás, e percorre 2.115 km até a sua foz, no encontro com o Rio Tocantins (BRASIL, 2011a).

O Plano Nacional de Integração Hidroviária (ANTAQ, 2013c) informa que, aproximadamente, 1.800 km são navegáveis e podem ser divididos em três trechos: os primeiros 58 km vão da cidade de Baliza (GO) até o município de Barra das Garças (MT), com profundidade mínima de 0,8 m. A partir desse local, o rio estende-se por 288 km até Aruanã (GO), com profundidade mínima de 0,9 m. O último trecho navegável do rio possui profundidade mínima de 1,0 m e segue por 1.472 km de Aruanã (GO) até a sua foz, nas proximidades do município de Marabá (PA), onde encontra o Rio Tocantins. Nesse último trecho, no segmento que vai de Conceição do Araguaia (PA) até Marabá (PA), o rio é balizado e sinalizado, devido à existência de travessões de rochas no leito do rio.

De acordo com ANA (2005) a navegação no Rio Araguaia ocorre apenas no período de cheias, entre os meses de dezembro e maio. Intervenções governamentais, como a construção de barragens, eclusas e derrocamento de pedrais, podem vir a tornar possível a navegação durante o ano todo.

O comboio-tipo para o Araguaia possui comprimento de 108 metros, com 16 metros de boca e calado de 1,5 metros (ANTAQ, 2013c).

Santos (2014, p. 268) afirma que: “Segundo estudo da CNI e da CNA de 2013 – Projeto Centro-Oeste Competitivo, a hidrovia do rio Araguaia deve ser conservada como um santuário ambiental, e utilizar a hidrovia do rio Tocantins, paralela à anterior”.

Rio das Mortes

O Rio das Mortes, principal afluente da margem esquerda do Rio Araguaia, nasce na Serra São Lourenço, no município de Cuiabá (MT), e percorre 1.070 km até desaguar nas proximidades da Ilha do Bananal (TO) (BRASIL, 2011a).

Segundo as Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Araguaia–Tocantins (NPCF-CFAT) (BRASIL, 2011a), o trecho navegável tem, aproximadamente, 550 km, compreendido entre os municípios de Nova Xavantina (MT) e São Félix do Araguaia (MT). Nessa extensão, existem três passagens rochosas, que estão devidamente sinalizadas e balizadas, visando a segurança das embarcações (ANTAQ, 2013c). De acordo com Godoy e Vieira (1999), o rio apresenta baixa declividade, leito arenoso e flutuação significativa do nível d’água entre enchente e vazante. O período de estiagem ocorre de junho a janeiro.

A ANTAQ informou, por meio do PNIH, que o comboio-tipo para o Rio das Mortes possui 108,3 m de comprimento, 16 m de largura e 1,5 m de calado (ANTAQ, 2013c). No entanto, não há terminais portuários autorizados pela Agência ao longo desse rio. Considerando que ele é um afluente do Rio Araguaia, o desenvolvimento da sua navegação está diretamente relacionado à opção de mantê-lo preservado como santuário ambiental.

2.1.3.2. Acesso Marítimo

Esta seção apresenta a descrição do canal de acesso marítimo ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Para fins de análise, a descrição é dividida em três trechos. O primeiro deles, que se estende da Barra do Rio Pará até o Mosqueiro, é comum aos navegantes que desejam acessar tanto o Porto de Belém quanto o Porto de Vila do Conde e os demais terminais portuários do complexo. O trecho que se estende do Mosqueiro até Belém é utilizado pelos navegantes que demandam o Porto de Belém, o Terminal de Miramar, o Terminal de Outeiro e o Porto CRA. O trecho que vai do Mosqueiro até Barcarena, por sua vez, é utilizado pelos navegantes que têm como origem ou destino o Porto de Vila do Conde e demais TUPs da região.

O Porto Organizado de Belém e o Porto CRA estão localizados na margem direita da Baía do Guajará, formada pelo encontro da foz dos rios Acará e Guamá. Já as instalações portuárias de Barcarena tratadas neste diagnóstico (Porto de Vila do Conde, Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, Terminal Ponta da Montanha, Porto Murucupi, Terminal Buritirama–Barcarena e TUP Vila do Conde) estão localizadas na margem direita da baía de Marajó, que é formada pelos rios Tocantins e Pará. Cabe salientar que o TUP Vila do Conde entrou em operação em 2016 e que o Terminal Buritirama–Barcarena e ainda não está em operação.

A Figura 56 apresenta a configuração do canal de acesso marítimo e a localização dos Portos Organizados do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Figura 56 – Acesso marítimo ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Não há restrições de horário para a navegação em nenhum trecho do canal de acesso.

Da Barra do Rio Pará ao Mosqueiro

O acesso aquaviário para os navios que demandam o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, contido nas Cartas Náuticas nº 302, nº 303, nº 304, e nº 316 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) (BRASIL, 2016b), inicia-se na barra do Rio Pará. Para atingir o largo da Ilha do Mosqueiro, podem ser utilizados dois canais distintos: o Canal do Espadarte ou o Canal do Quiriri, conforme já indicado na Figura 56. As principais restrições aos navios investindo nesse trecho são apresentadas na Figura 57.

Figura 57 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: restrições da Barra ao Mosqueiro
Fonte: Brasil (2016b), Google Earth (2016) e Marine Traffic (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Canal do Quiriri é balizado, prumando-se, no mínimo, 10,5 m no Trio de Boias do Quiriri (Figura 56), entre as boias nº 5 e nº 10, na maré baixa. A variação máxima de maré no local é da ordem de 3,0 m, o que permite a passagem de navios de até 13 m de calado na preamar. Para a verificação da maré neste local, a praticagem adota as componentes harmônicas da estação de Colares.

A praticagem neste canal é facultativa para navios com calado inferior a 12,2 m desde que não transportem carga perigosa; e obrigatória, para navios com calado superior a 12,2 m ou transportando carga perigosa (independentemente do calado da embarcação). Apesar de a

navegação pelo Canal do Quiriri ser mais longa, é a mais comum entre os navios para os quais a praticagem é facultativa.

Segundo a Portaria 20-59 da CPAOR (BRASIL, 2014a), para navios com calado entre 12,2 m e 13,0 m, o percurso no Canal do Quiriri, entre o ponto de coordenadas 00°30' S e 48°17' W e o par de boias nº 2 e nº 3, deve ser realizado com a maré enchendo tanto nas manobras de entrada quanto de saída. Esse trecho é destacado na Figura 55. É importante ressaltar que o período de enchente dura, em média, 5 horas e 30 minutos.

O Canal do Espadarte, por sua vez, é navegável por embarcações com calado máximo autorizado de 12,2 m, sendo a praticagem obrigatória em todos os casos. A navegação nesse canal é considerada mais segura, pois a distância das margens permite que os navegantes se orientem por meio de marcas visuais da costa. As estações maregráficas utilizadas pela praticagem para a verificação da maré no Canal do Espadarte são a de Salinópolis, a da Ilha dos Guarás (Ponta da Romana) e a da Ponta Taipu.

O Canal do Espadarte apresenta um trecho considerado crítico (Figura 55) por conta da correnteza e da presença de bancos de areia, que, segundo o Roteiro da Marinha para a Costa Norte, fica situado entre o baixo Espadarte e os bancos da Tijoca, sendo balizado por boias luminosas (BRASIL, 2016a).

Como alternativa, a praticagem utiliza com frequência o Canal dos Poções (Figura 55), no qual é permitido o calado de 8 m independentemente do nível da maré. Ainda segundo o roteiro, a navegação neste canal só deve ser realizada com conhecimento local, já que ele é sujeito a variações (BRASIL, 2016a). De acordo com a praticagem, outro ponto do Espadarte que merece atenção é a Costa do Taipu, segmento com a menor profundidade desse canal (cerca de 10 m).

O roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a) apresenta, ainda, as seguintes recomendações para a navegação no Rio Pará: as variações de profundidade e as mudanças de posição dos bancos são frequentes, assim como as alterações das suas margens por erosão, assim, o navegante deve atentar para o fato de que o contorno das partes emersas do rio, representado nas cartas náuticas, está sujeito a modificações constantes. Os troncos de árvore e a vegetação à deriva, na superfície ou submersa, também constituem perigo (BRASIL, 2016a). A margem direita do Rio Pará é, normalmente, utilizada no posicionamento do navegante que se destina ao Porto Organizado de Belém e aos outros terminais próximos, como é o caso do Porto CRA.

O tempo médio de navegação entre a Barra do Rio Pará e a Ilha do Mosqueiro varia de 4 a 6 horas, em função da velocidade do navio e da fase da lua (maré de quadratura ou de sizígia). A manobra deve ser programada para que não dure mais do que seis horas, o que corresponde ao tempo máximo de período de serviço permitido para os práticos, conforme estipulado pela Normam 12 (BRASIL, 2011b). Caso contrário, deverá ocorrer o revezamento do prático.

Os locais para embarque e desembarque de práticos estão indicados na Carta Náutica 302 (BRASIL, 2016b) e, também, na Figura 55. Na barra do Rio Pará, um deles encontra-se à jusante do Baixo do Espadarte; e o segundo, entre o Banco do Xingu e o Cabeço Norte. Ao largo da Ilha do Mosqueiro, há outro local para embarque e desembarque de prático. Nesse ponto, os navios que demandaram a barra pelo Canal do Quiriri sem o uso do serviço de praticagem, pelo fato de ser facultativo, recebem o prático a bordo para seguir em direção às instalações portuárias. É também nesse local que ocorre a troca de práticos quando a manobra de entrada ou de saída ultrapassar o período de seis horas.

Segundo a praticagem, a navegação até Belém pode ser realizada sem a substituição do prático, ou seja, da barra ao Porto em menos de seis horas, enquanto que, normalmente, para os navios que demandam o Porto de Vila do Conde e demais terminais portuários localizados em Barcarena, ocorre a troca do prático em função da maior distância a ser percorrida. A velocidade de navegação varia entre 10 e 18 nós, de acordo com as características do navio, sendo a média entre a Barra do Rio Pará e a Ilha do Mosqueiro de 14 nós.

A Tabela 38 indica as principais regras operacionais desse trecho.

Canal do Quiriri	Calado máximo autorizado	13 m
	Ultrapassagem/cruzamentos	Permitidos
	Janela de maré horizontal (estofo)	O percurso a partir do ponto de coordenadas de latitude 00º 30' S e longitude 48º 17' W até o par de boias nº 2 e nº 3, para navios com calado superior a 12,2 m, deverá ser realizado com maré enchendo, conforme a Portaria nº 20-59/CPAOR, de 4 de novembro de 2014 (BRASIL, 2014a).
	Navegação noturna	Permitida
	Velocidade	Média de 14 nós
	Praticagem	Facultativa para navios com calado inferior a 12,2 m e obrigatória para navios com calado superior a 12,2 m ou transportando carga perigosa (independente do calado da embarcação)
Canal do Espadarte	Calado máximo autorizado	12,2 m
	Ultrapassagem/cruzamentos	Permitidos
	Navegação noturna	Permitida
	Velocidade	Média de 14 nós
	Praticagem	Obrigatória
Canal dos Poções	Calado máximo autorizado	8 m (independentemente do nível da maré)
	Ultrapassagem /cruzamentos	Permitidos
	Navegação Noturna	Permitida

Tabela 38 – Características operacionais dos canais de acesso ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Do Mosqueiro a Belém

O trajeto a partir do Mosqueiro rumo a Belém inicia-se pelo Canal do Mosqueiro até o Terminal de Outeiro. Em seguida, segue-se pelo Canal Oriental localizado entre a Ilha da Barra e a margem direita da Baía do Guajará. A montante do Terminal de Miramar, este canal recebe o nome de Canal do Porto de Belém (ou da Cidade); o Canal Oriental, situado entre a Ilha da Barra e a margem esquerda da Baía do Guajará, recebe a montante da Ilha da Barra, o nome de Canal do Tutoca (ou do Minas Gerais/da Ilha das Onças). A Figura 58 apresenta os canais recém citados.

Figura 58 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: da Ilha do Mosqueiro a Belém

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

As principais características dos canais situados a montante da Ilha da Barra, utilizados como acesso ao Porto de Belém, são apresentadas de forma resumida na Tabela 39.

Canal de acesso	Nomenclatura a montante da Ilha da Barra	Largura média (m)	Comprimento (km)	Profundidade (m)
Ocidental	Canal do Minas Gerais, Canal da Ilha das Onças ou Canal do Tutoca	500	9	10,0
Oriental	Canal da Cidade ou Canal do Porto de Belém	100	6	5,1

Tabela 39 – Características físicas dos canais do Tutoca e do Porto de Belém

Fonte: CDP (2016h). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A folga abaixo da quilha (FAQ) praticada é de 0,45 m para navios de até 140 m de comprimento; 0,60 m para navios entre 140 m e 180 m; e 0,90 m para navios com mais de 180 m de comprimento.

Para o Canal do Porto de Belém, as NPCP-CPAOR recomendam um calado máximo de 4,5 m acrescido da altura da preamar menos a FAQ, até o limite máximo de 7 m (BRASIL, 2015a). Segundo a Autoridade Portuária, o comprimento máximo dos navios nesse canal de acesso é limitado a 180 m devido ao giro na bacia de evolução em frente ao Mercado Ver-o-Peso e à pouca largura do Canal do Porto de Belém.

Já para o Canal do Tutoca, o calado máximo permitido é igual a 4,0 m mais o acréscimo da maré menos a FAQ, conforme regra descrita acima, até o limite de 7,0 m para atracação e 7,6 m para desatracação (BRASIL, 2015a). A velocidade entre Icoaraci e o Porto de Belém (canais Oriental e do Porto de Belém) é limitada a 8 nós.

O Canal do Porto de Belém é operado em monovia, ou seja, não são permitidos cruzamentos durante toda a sua extensão. Segundo informações fornecidas pela praticagem, os armadores e/ou comandantes possuem preferência pela utilização do Canal do Tutoca, já que a manobra de atracação ao Porto de Belém a partir desse canal é facilitada, tendo em vista que não é necessária a realização de manobra de giro na bacia de evolução, que possui dimensões restritas. A saída das embarcações ocorre, obrigatoriamente, pelo Canal do Porto de Belém.

A Tabela 40 apresenta os parâmetros operacionais de tráfego no Canal do Porto de Belém e no Canal do Tutoca.

Canal do Porto de Belém	FAQ	0,45 m para navios de até 140 m de LOA 0,60 m para navios entre 140 m e 180 m de LOA 0,90 m para navios com mais de 180 m de LOA
	Calado máximo autorizado	4,5 m mais altura da preamar menos 0,9 m de FAQ até o limite máximo de 7,0 m
	LOA	160 m
	Ultrapassagem/cruzamentos	Não são permitidos
	Janela de maré	As manobras são realizadas na maré enchente
	Navegação noturna	Permitida
	Velocidade	8 nós
	Praticagem	Obrigatória
Canal do Tutoca	FAQ	0,45 m para navios de até 140 m de LOA 0,60 m para navios entre 140 m e 180 m de LOA 0,90 m para navios com mais de 180 m de LOA
	Calado máximo autorizado	4,0 m mais acréscimo da maré menos FAQ até o limite de 7,0 m para atracação e 7,6 m para desatracação
	Ultrapassagem/cruzamentos	Não são permitidos
	Janela de maré	As manobras são realizadas na maré enchente
	Navegação noturna	Permitida
	Velocidade	8 nós
	Praticagem	Obrigatória

Tabela 40 – Parâmetros operacionais do Canal do Porto de Belém e no Canal do Tutoca
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Já se encontra concluído o Anteprojeto de Dragagem do Acesso Aquaviário ao Porto de Belém, projeto previsto no âmbito do Plano Nacional de Dragagem II (PND II). Conforme o estudo, o novo canal de navegação terá profundidade de 10 m e largura de 150 m. O projeto foi

desenvolvido vislumbrando o acesso de navios de contêineres com LOA (do inglês – *lenght over all*) de 200 m, boca de 32,2 m e calado de 9,2 m. A previsão é de que a obra seja executada em sete meses e que os volumes a serem dragados ultrapassem 4,5 milhões de m³. O documento ainda apresenta a proposta de alteração no balizamento do canal de acesso decorrente das modificações realizadas neste, prevendo o estabelecimento de 11 boias luminosas, o reposicionamento de outras nove e o cancelamento de uma boia (BRASIL, 2017b).

Do Mosqueiro a Barcarena

A partir do Mosqueiro, os navios que demandam o Porto de Vila do Conde e demais terminais localizados em Barcarena seguem pelo Rio Pará. Nesse trecho, não há restrições quanto ao calado no canal de acesso, portanto, a navegação independe dos níveis de maré. Na Figura 59, exibida a seguir, é possível observar o Canal de Acesso ao Porto de Vila do Conde.

Figura 59 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: da Ilha do Mosqueiro ao Porto de Vila do Conde

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

O tempo médio de navegação entre o fundeadouro da Ilha do Mosqueiro até Barcarena é de 2 horas, podendo atingir a marca de 3 a 4 horas, quando incluídas as manobras de atracação e/ou desatracação. Ressalta-se que são permitidos cruzamentos.

A Tabela 41 apresenta os parâmetros operacionais de tráfego do canal de acesso ao Porto de Vila do Conde e aos demais terminais da região.

Canal de Acesso ao Porto de Vila do Conde	Calado máximo autorizado	Limitado pelos canais do Quiriri e do Espadarte na Barra do Rio Pará
	Ultrapassagem/cruzamentos	Permitidos
	Navegação noturna	Permitida

Tabela 41 – Parâmetros operacionais do canal de acesso ao Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.1.3.3. Bacias de evolução

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

Bacias de evolução do Porto Organizado de Belém

As bacias de evolução do Porto Organizado de Belém são apresentadas na Figura 60.

Figura 60 – Bacias de evolução do Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Companhia de Docas do Pará informa as seguintes coordenadas geográficas para as bacias de evolução do Porto de Belém e do Terminal Portuário de Outeiro (Tabela 42).

Localização	Latitude	Longitude
Porto de Belém	01°26'58,20"S 01°27'00,00"S 01°27'13,20"S 01°27'24,00 "S 01°27'32,40"S 01°27'33,00 "S 01°27'17,40"S 01°27'04,80 "S	48°30'06,60"W 48°30'04,80"W 48°30’18,60"W 48°30'24,00"W 48°30'24,00"W 48°30'37,20"W 48°30'36,00"W 48°30'25,20 "W
Terminal de Outeiro	01°16'19,91"S 01°16'19,87 "S 01°16'29,05"S 01°16'29,05 "S 01°17'01,47"S 01°17'01,49 "S	48°29'54,16"W 48°29'18,58"W 48°29'18,57"W 48°29'15,99"W 48°29'33,04"W 48°29'56,12"W

Tabela 42 – Coordenadas geográficas das bacias de evolução do Porto de Belém e do Terminal de Outeiro
Fonte: CDP (2014a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com as Cartas Náuticas DHN nº 304 e nº 320 (BRASIL, 2016b), as profundidades na região da bacia de evolução do Porto de Belém variam entre 4 e 7 m, com fundo de areia fina. A praticagem, por sua vez, relatou que a bacia de evolução do Porto de Belém possui cerca de 300 m de largura e profundidade operacional de 4,7 m.

Segundo a praticagem, não são realizadas manobras de atracação no Porto de Belém na maré vazante. Ademais, tanto pelo Canal do Tutoca, na passagem pelo banco do meio, quanto pelo Canal do Porto de Belém, as manobras devem ser realizadas na maré enchente, período esse que se inicia, em média, uma hora e meia após a baixa-mar e encerra-se, aproximadamente, 30 minutos após a preamar.

Ainda segundo as Cartas Náuticas DHN nº 304 e nº 320 (BRASIL, 2016b), as profundidades na bacia de evolução do Terminal de Outeiro variam entre 12 e 19 m, e o fundo é de lama e areias fina e média. Para a atracação neste terminal, uma hora e meia antes da preamar, o navio deixa o Fundeadouro do Mosqueiro e segue em sua direção. A manobra de giro dura em torno de 30 minutos.

O Terminal de Miramar não possui delimitação de área de manobra. De acordo com a praticagem, é importante ressaltar que é necessário um frequente monitoramento das profundidades, devido às altas taxas de assoreamento na região; e o calado das embarcações está limitado em 7 m. Para a atracação nesse terminal, deve ser utilizada a velocidade de 4 nós, e o uso de rebocadores é obrigatório tanto na atracação quanto na desatracação. Essas manobras são realizadas apenas por boroeste (BE) e na maré enchente.

Bacia de evolução do Porto de Vila do Conde

O Porto de Vila do Conde não dispõe de demarcação de bacia de evolução. As profundidades indicadas na Carta Náutica DHN nº 321 (BRASIL, 2016b) para as proximidades dos píeres do Porto variam de 15 a 25 m, e o fundo é composto por lama e areia média.

De acordo com a praticagem, não há restrições para manobras simultâneas, desde que hajam rebocadores em quantidade suficiente para o atendimento de todos os navios. A atracação nos berços externos do Terminal de Múltiplo Uso (TMU1) do Porto de Vila do Conde pode ser realizada tanto na maré enchente quanto na vazante, desde que a desatracação seja realizada no mesmo estágio da maré.

No Berço 102, a atracação é realizada por bombordo (BB) com corrente de enchente, sendo a desatracação realizada também na enchente, pelo fato de a atracação a BB ser mais conveniente do ponto de vista operacional. Nos demais berços internos, a atracação e a desatracação devem ser realizadas com o navio aproado à corrente.

Devido às características construtivas do Terminal de Granel Líquido (TGL), as manobras de atracação no Berço 501 devem ocorrer somente por boroeste (BE) na corrente enchente durante o período diurno; e, de acordo com a praticagem, a desatracação pode ser realizada a qualquer momento. O berço interno do TGL – 502, até o momento de elaboração desta análise, nunca foi utilizado por navios.

Bacia de evolução dos TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

O Porto CRA não possui delimitação de bacia de evolução. De acordo com as NPCP-CPAOR (BRASIL, 2015a) e com a praticagem, por questões de segurança, os navios que demandam o terminal só deverão atracar e desatracar no período diurno, por BE e na maré enchente, devido à área de giro ser muito estreita. No Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, as manobras devem ser realizadas na maré de enchente.

Enquanto que a atracação só é permitida durante o dia, a desatracação não possui restrição de horário. A área de manobra do Terminal Ponta da Montanha está localizada adjacente ao berço de atracação; e, segundo o Memorial Descritivo da Bacia de Evolução (ADM PORTOS DO PARÁ S.A., 2014), é delimitada pelos pares de coordenadas UTM da Tabela 43 (fuso – 22, Datum SIRGAS 2000).

Ponto	Latitude	Longitude
P-12	9.826.659,339 N	746.740,289 E
P-08	9.826.499,091 N	746.868,641 E
P-14	9.826.371,737 N	746.707,998 E
P-15	9.826.531,996 N	746.580,839 E

Tabela 43 – Poligonal da bacia de evolução do Terminal Ponta da Montanha
Fonte: ADM Portos do Pará S.A. (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o Terminal Ponta da Montanha, a partir do Mosqueiro, a navegação e manobra têm duração aproximada de 2 horas; e a atracação e desatracação podem ocorrer somente na maré de enchente.

Segundo o Memorial Descritivo do Porto Murucupi, a respeito da bacia de evolução, “A área com cerca de 4 km de largura e profundidade de 15 a 25 metros, ainda não [é] demarcada por boias.” (IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A., [201-?]).

O TUP Vila do Conde entrou em operação em 2016 e o Terminal Buritirama–Barcarena ainda não está em operação e ambos não forneceram informações acerca de suas bacias de evolução.

2.1.3.4. Fundeadouros

As informações a respeito das áreas de fundeio dos Complexos Portuários de Belém e Vila do Conde estão disponíveis nas Cartas Náuticas DHN nº 303, nº 304, nº 320 e nº 321 (BRASIL, 2016b), nas NPCP-CPAOR (BRASIL, 2006; BRASIL, 2015a), no roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a), nos respectivos Planos de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário e no Regulamento Geral de Exploração do Porto de Belém e Regulamento Geral de Exploração do Porto de Vila do Conde (BRASIL, 2015l).

Esta seção tratará dos fundeadouros recomendados pela CDP confirmados em visita técnica.

Fundeadouros do Porto Organizado de Belém

De acordo com a Autoridade Portuária, os navios que demandam o Porto de Belém dispõem de sete áreas de fundeio, que podem ser analisadas na Figura 61.

Figura 61 – Fundeadouros indicados pela CDP para o Porto Organizado de Belém
Fonte: CDP (2014a), Brasil (2016b) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As características desses fundeadouros encontram-se reproduzidas na Tabela 44.

Nomenclatura	Coordenadas Geográficas		Destinação
1	01°23'44.54" S 01°23' 44.54" S 01°24' 29.54" S 01°24' 29.54" S	48°31'16.45" W 48°31'01.45" W 48°31'01.45" W 48°31'16.45" W	Para navios em reparo, manutenção ou aguardando ordens.
2	01°23'40.20" S 01°23'12.00" S 01°23'39.00" S 01°23'46.20" S	48°29'54.90" W 48°29'47.40" W 48°29'34.20" W 48°29'36.00" W	Para navios de Guerra ou mercantes autorizados pelo representante da Autoridade Marítima.
3A	01°23'45.00" S 01°23'30.00" S 01°23'45.00" S 01°24'30.00" S 01°24'30.00" S	48°30'30.00" W 48°30'15.00" W 48°30'15.00" W 48°30'15.00" W 48°30'30.00" W	Para navios aguardando atracação ou em operação de carga e descarga.
3B	01°24'59.55" S 01°24'59.55" S 01°25'50.55" S 01°25'50.55" S	48°31'25.46" W 48°31'13.46" W 48°31'19.46" W 48°31'31.46" W	Para navios aguardando atracação ou em operação de carga e descarga.
4	01°26'59.65" S 01°26'59.65" S 01°27'20.48" S 01°27'20.48" S	48°31'37.98" W 48°31'28.40" W 48°31'28.40" W 48°31'37.98" W	Para navios em quarentena.
5	01°16'05.41" S 01°16'05.41" S 01°17'36.00" S 01°17'36.00" S	48°30'28.80" W 48°30'00.30" W 48°30'00.30" W 48°30'28.80" W	Para navios aguardando atracação, transbordo de carga e visitas das Autoridades Portuárias.
6	01°17'36.00" S 01°17'36.00" S 01°18'00.30" S 01°18'00.30" S	48°30'28.80" W 48°30'00.30" W 48°30'00.30" W 48°30'28.80" W	Para reparos navais.

Tabela 44 – Características dos fundeadouros indicados pela CDP para o Porto Organizado de Belém
Fonte: CDP (2014a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além dos fundeadouros indicados pela CDP, o roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a) e as Cartas Náuticas (BRASIL, 2016b) indicam a existência de outras quatro áreas de fundeio:

Carta náutica	Descrição do fundeadouro
303	Ao norte da ilha do Mosqueiro na baía do Sol (01º 00, 22' S – 048º 22, 84' W), com profundidades de 10 m a 17 m, fundo de areia e lama e abrigado de todos os ventos.
303 e 304	A noroeste de Mosqueiro, na área delimitada na carta por linha de limite de fundeadouro, para navios aguardando inspeção sanitária, aduaneira e da polícia marítima.
304	A leste da ilha da Barra (01°21,3'S – 048°29,2'W), com profundidade de 5 m e fundo de lama, para navios petroleiros desgaseificando.
320	Ao sul da ilha da Barra (01°23,0'S – 048°30,3'W), numerado 1 na carta, com profundidade de 4 m e fundo de lama, para navios, em reparo ou manutenção.

Tabela 45 – Características dos fundeadouros indicados pelo roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte
Fonte: Brasil (2016a; 2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ainda de acordo com esse roteiro, o fundeio é proibido nas seguintes áreas próximas ao Porto de Belém:

> Entre a Base Naval de Val-de-Cães e o Terminal de Miramar, na área delimitada na carta por linha de limite de área restrita;
> A sudoeste do igarapé do Una (01°25,3'S – 048°29,9'W), na área delimitada na carta por linha de limite de área restrita; e
> No canal dragado, sem autorização expressa do Agente da Autoridade Marítima. (BRASIL, 2016b).

Fundeadouros do Porto de Vila do Conde

Para as embarcações com destino ao Porto de Vila do Conde, a Autoridade Portuária recomenda quatro áreas de fundeio, as quais coincidem com os fundeadouros indicados nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental do ano de 2006 (BRASIL, 2006) e no Regulamento de Exploração do Porto de Vila do Conde (BRASIL, 2015l). Elas estão demarcadas na Figura 62.

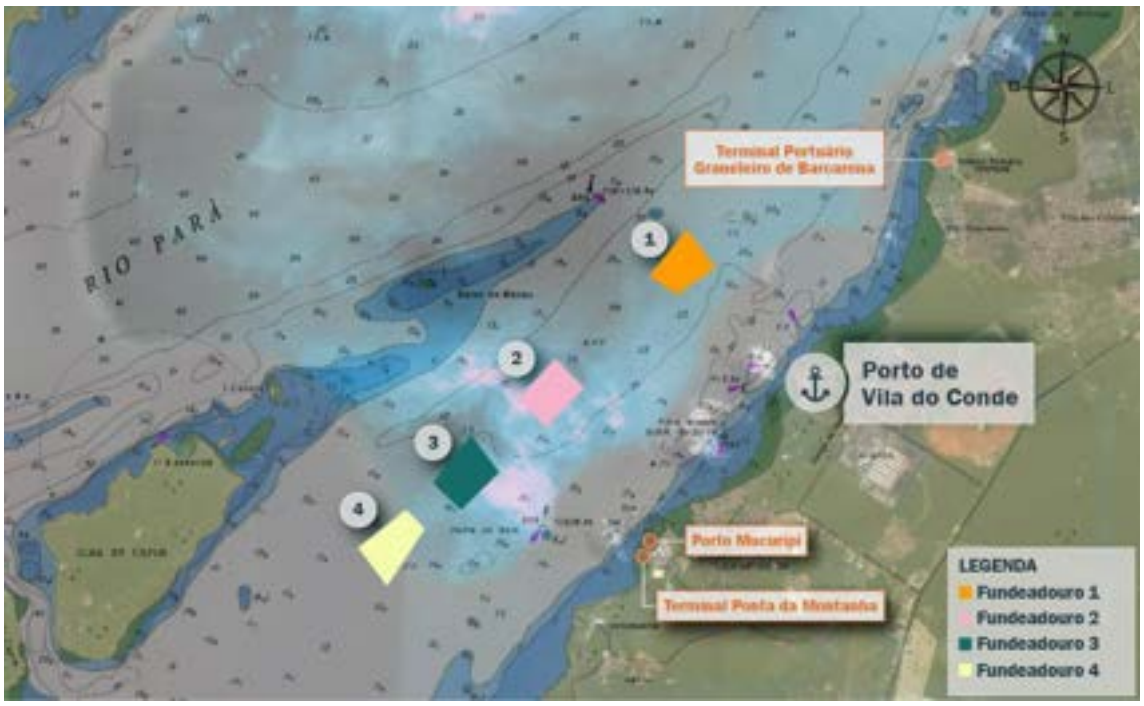


Figura 62 – Fundeadouros indicados pela CDP para o Porto de Vila do Conde
Fonte: CDP (2015b), Brasil (2016b) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 46 apresenta as principais características desses fundeadouros.

Nomenclatura	Coordenadas		Destinação
1	01° 31'00" S 01° 31'24" S 01° 31'30" S 01° 31'42" S	048° 46'12" W 048° 45'54" W 048° 46'36" W 048° 46'18" W	Para navios aguardando atracação.
2	01º32'24" S 01º32'42" S 01º32'48" S 01º33'06" S	048º47'36" W 048º47'18" W 048º48'00" W 048º47'42" W	Para navios em reparo, manutenção e navios desgaseificando.

Nomenclatura	Coordenadas		Destinação
3	01º33’12” S 01º33’36” S 01º33’42” S 01º34’00” S	048º48’30” W 048º48’12” W 048º48’54” W 048º48’36” W	Para navios em quarentena.
4	01º34’00” S 01º34’12” S 01º34’24” S 01º34’48” S	048º49’12” W 048º49’00” W 048º49’42” W 048º49’24” W	Para navios em operação de carga ou descarga.

Tabela 46 – Características dos fundeadouros indicados pela CDP para o Porto de Vila do Conde
Fonte: CDP (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É importante ressaltar que as NPCP-CPAOR de 2015 (BRASIL, 2015a) preveem outro arranjo de fundeadouros, entretanto, a Autoridade Portuária não confirma essa atualização. Além disso, o roteiro da Marinha para a Costa Norte (BRASIL, 2016a) indica a existência de um fundeadouro nas coordenadas 01°13’S e 048°43’W, com profundidades variando entre 13 m e 15 m, fundo de areia e lama e desabrigado dos ventos de NE a S.

Quando é necessário o aguardo de condições favoráveis para a atracação, tais como a disponibilidade de berço, o horário programado de chegada do navio ou as condições específicas de maré, é opção do comandante onde será realizada a espera da embarcação. Nesses casos, a espera pode ocorrer no fundeadouro de Mosqueiro, na Barra do Rio Pará ou fundeado em frente ao Porto de Vila do Conde, de acordo com os contratos operacionais, realizado por meio das agências.

2.1.3.5. 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 no Porto de Belém e Vila do Conde. O propósito dessa infraestrutura nos portos é a segurança da navegação, a proteção da vida humana no mar, o aumento da eficiência do tráfego marítimo, o acompanhamento das condições ambientais, entre outras.

Os Portos de Belém e Vila do Conde, atualmente, possuem como equipamentos para auxílio no controle e tráfego de navios as boias de sinalização náutica para o balizamento do canal de acesso e bacia de evolução. A Praticagem da Barra do Pará, que atua nesses portos, possui 14 lanchas, sendo oito dedicadas ao transporte dos práticos até os navios e mais seis lanchas rápidas para deslocamentos, quando há necessidade de agilidade. O Porto de Vila do Conde dispõe do serviço de três rebocadores, oferecido pela empresa Wilson Sons, o qual deve ser agendado com antecedência de 6 horas. Para o Porto de Belém, segundo a CDP, estão disponíveis quatro rebocadores.

Foi realizado pela extinta Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), atual SNP/MTPA um estudo para a implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMIS – do inglês *Vessel Traffic Management and Information System*) no acesso aquaviário desses portos. Após a conclusão do estudo, ainda não há data prevista para a implantação do sistema na região.

2.1.3.6. Estudos e Projetos

Esta seção apresenta uma descrição dos projetos, relacionados ao acesso aquaviário, que se encontram em estudo, planejados ou em execução.

Implantação do Sistema VTMIS

A SNP/MTPAC está desenvolvendo um conjunto de ações denominadas “Inteligência Logística Portuária”, entre as quais, em parceria com a CDP, está a implantação do VTMIS no Porto de Vila do Conde e Belém.

Esse Sistema deverá coletar e processar dados do tráfego de embarcações, em tempo real, por meio de sensores e equipamentos que serão instalados na área desses Portos Organizados. Entre eles, destaca-se:

- 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.
- Radar Banda X, TRX de estado sólido com “*graceful degradation*”, instalados em torres localizadas estrategicamente, de modo a permitir ampla cobertura da área de interesse determinada pela Autoridade Portuária.
- 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: transmitem periodicamente informações que orientam os navios também equipadas com o sistema e conduzindo 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 VTMIS deverá prover a cobertura da área do Porto Organizado; áreas internas e externas do canal de acesso; bacia de manobras; 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.

Esse Sistema também deverá prover sistemas dedicados à segurança portuária, sistemas de apoio e gerenciamento da Praticagem, sistemas de gerenciamento de carga e da propriedade em geral, planejamento de acostagem, sistema de cobrança de taxas portuárias, controle de quarentena, controle alfandegário 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. ACESSOS TERRESTRES

A análise dos acessos terrestres é parte fundamental do diagnóstico da situação portuária, pois é por meio de rodovias e ferrovias que toda a carga 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 e 4.3.

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 às instalações portuárias e das vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade.

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas:

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

Inicialmente, foi realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde com a hinterlândia. Esses acessos estão conectados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam que os veículos de carga cheguem até as instalações portuárias de destino e sofram influência direta das movimentações no Complexo.

Após as vias do entorno portuário, para os veículos de carga alcançarem o terminal ou pátio de destino, há a necessidade de passagem por portarias de acesso, que, se não forem bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, diminuir a eficiência das operações portuárias e criar conflitos entre o Porto e a cidade.

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

Conexão com a hinterlândia

Para acessar o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, a principal via de ligação da hinterlândia é a BR-316, que possui trecho coincidente com a BR-010, a qual também se configura como uma importante via de acesso ao Complexo Portuário. Além disso, a BR-316 entre os quilômetros 9 e 10, no município de Marituba (PA), conecta-se com a Alça Viária (PA-150 e PA-483) até a PA-151, a qual possui entroncamento com a rodovia estadual PA-252 (coincidente com a PA-475), que faz a ligação com o sul do estado.

A conexão da hinterlândia com o entorno do Porto de Belém e do Porto CRA é feita pela BR-316, que se estende até a Praça da Bíblia (marco zero), onde a rodovia divide-se em vias mais urbanizadas e de acesso direto às instalações portuárias supracitadas e que, portanto, serão descritas na seção seguinte. Para o acesso ao Porto de Vila do Conde e aos TUPs próximos, a hinterlândia conecta-se com o entorno portuário pela Alça Viária.

Além das rodovias mencionadas, é importante salientar que, embora a BR-163 esteja situada em região mais afastada, é por essa rodovia que são escoadas as cargas que se destinam ao Complexo Portuário provindas de Mirituba, na cidade de Itaituba (PA). Dessa forma, cabe a ressalva de que, próximo a Itaituba, a BR-163 apresenta trechos em leito natural ou com pavimentação primária que, em épocas de chuvas (fevereiro a abril), causam atoleiros,

dificultando a chegada de cargas ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Assim, os atrasos e danos aos veículos são frequentes, prejudicando as operações de transbordo nos terminais de Miritituba e, consequentemente, impactando negativamente as operações do Complexo. Ainda na BR-163, ressalta-se que, por vezes, ocorre o fechamento da rodovia em função de protestos realizados pela comunidade indígena local, sendo este outro fator gerador de atrasos na chegada dos caminhões a Miritituba e, consequentemente, ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

A localização das rodovias da hinterlândia pode ser vista na Figura 63 e, no detalhe, apresenta-se o referido trecho da BR-163.

Figura 63 – Localização aproximada das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

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

Na Tabela 47 são apresentadas as características predominantes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, à quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos, quando aplicável), à presença de acostamentos e se ele se apresenta em ambos os sentidos da via ou em apenas um, além da velocidade máxima permitida na via. É importante ressaltar que a presença de trechos urbanos ao longo da via ocasiona uma redução significativa no valor da velocidade máxima permitida.

As rodovias BR-316 e PA-483, ao longo do percurso de estudo, possuem características prevalecentes muito distintas entre si, principalmente no que diz respeito ao número de faixas. Portanto, elas foram divididas em dois trechos para análise. Para a rodovia BR-316, o trecho 1 situa-se entre o km 0 e o km 63, e o trecho 2, do km 63 até o km 100. O trecho 1 da PA-483, coincidente com parte da Alça Viária e recentemente restaurado, inicia-se no km 46 e termina no km 69; já o trecho 2 localiza-se entre o km 69 e o entroncamento com a PA-403, próximo ao Porto de Vila do Conde.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-316 (trecho 1)	Asfáltico	4[1]	Duplo	Sim	Ambos os sentidos	80
BR-316 (trecho 2)	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	80
BR-010	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	80
PA-150	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	90 veículos leves 80 veículos pesados
PA-483 (trecho 1)	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os sentidos	90 veículos leves 80 veículos pesados
PA-483 (trecho 2)	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	80
PA-151	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	Sinalização vertical inexistente
PA-252	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	80

[1] Próximo ao perímetro urbano de Belém a via apresenta três faixas de rolamento por sentido.

Tabela 47 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Tabela 48 encontram-se as condições da infraestrutura viária predominantes nas rodovias da hinterlândia que dizem respeito à conservação do pavimento, à sinalização horizontal e vertical, bem como aos fatores geradores de insegurança ao usuário, como incidência de neblina, baixa visibilidade e existência de curvas sinuosas.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-316 (trecho 1)	Regular	Ruim	Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e trechos sem acostamento
BR-316 (trecho 2)	Bom	Ruim	Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e trechos sem acostamento
BR-010	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
PA-150	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
PA-483 (trecho 1)	Bom	Bom	Baixa visibilidade, curva sinuosa e pista simples
PA-483 (trecho 2)	Regular	Ruim	Baixa visibilidade, curva sinuosa, pista simples, vias estreitas e falta de acostamento
PA-151	Regular	Regular	Presença de neblina, baixa visibilidade e trechos sem acostamento
PA-252	Regular	Ruim	Pista simples e falta de acostamento

Tabela 48 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme observa-se na Tabela 48, para as rodovias em estudo constatou-se que o estado de conservação do pavimento encontra-se bom ou regular, enquanto as sinalizações verticais e horizontais apresentam os três tipos de classificação. Entre os fatores geradores de insegurança aos usuários, grande parte dos entrevistados apontou a situação de pista simples e a falta de acostamento em parte das vias analisadas. Tais fatores podem contribuir para a ocorrência de acidentes que, conforme relatos, para a rodovia BR-316, por exemplo, costumam acontecer com assiduidade e, no caso da Alça Viária, embora não frequentes, quando ocorrem, em geral, são fatais.

Em pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT), para as rodovias do estado do Pará, abordadas neste estudo, a Confederação aponta a situação apresentada na Tabela 49 (CNT, 2015). A rodovia PA-151 não foi analisada na pesquisa supracitada.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-316	275	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-010	462	Regular	Ruim	Bom	Regular
PA-150	460	Bom	Bom	Bom	Regular
PA-483	17	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
PA-475	40	Regular	Ruim	Bom	Ruim
PA-252	25	Regular	Regular	Regular	Ruim

Tabela 49 – Condições da infraestrutura nas rodovias paraenses segundo a CNT
Fonte: CNT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Salienta-se que a situação das rodovias apontada pela CNT pode não coincidir com os resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a Confederação avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado do Pará, enquanto, no Plano Mestre, os trechos analisados compreendem a rota portuária. Em razão da carência de detalhamento dos trechos analisados pela CNT, na Tabela 49 foram apresentadas, também, as condições de trafegabilidade da rodovia PA-475, pois, embora esta não esteja contemplada na Tabela 48, no trecho analisado neste estudo, ela é coincidente com a PA-252.

A BR-010, seguida da BR-316, constitui o principal acesso não só ao Complexo Portuário em análise, mas à cidade de Belém e, por este motivo, nos segmentos da BR-316 nas proximidades da cidade, mesmo alguns trechos contando com três faixas, nota-se a existência de filas frequentes. Essa situação é agravada pela intensa urbanização no entorno da rodovia aliada à presença de cruzamentos, em sua maioria, em nível.

Figura 64 – Trânsito na BR-316: trecho 1
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016)

Outra conexão com o Complexo é realizada pela PA-252, seguindo pela PA-151 e alcançando, então, a Alça Viária. Essa via de acesso, embora tenha apresentado uma avaliação pouco satisfatória, não representa um gargalo, isso porque, além de não ser uma rota habitual para o Porto de Belém, o Porto de Vila do Conde e os TUPs adjacentes contam com um complexo industrial que processa parte da matéria-prima recebida via navegação interior, reduzindo a quantidade de caminhões provenientes do sul do estado.

O entroncamento da rodovia PA-151 com a PA-483, no final da Alça Viária, representa um gargalo às movimentações de carga, tendo em vista que o cruzamento em nível é feito por meio de uma rotatória. Além disso, conforme explanado anteriormente, a partir dessa interseção, as condições de trafegabilidade na PA-483 são insatisfatórias, especialmente pelo fato de não haver acostamento e a pista dispor de apenas uma faixa por sentido.

Por outro lado, a parte da Alça Viária concomitante com a PA-150 foi restaurada recentemente, tendo as obras sido concluídas no ano de 2013. Por conta disso, tanto as condições do pavimento quanto da sinalização da via são apropriadas. Entretanto, o fato de a rodovia ser de pista simples representa um fator gerador de insegurança ao usuário, pois os acidentes, apesar de pouco frequentes, costumam ser fatais nesse trecho conforme destacado anteriormente.

Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia

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

Verificou-se que o mês de julho apresentou o maior volume de tráfego, considerando os volumes de veículos corrigidos e/ou observados para o ano de 2015. Então, definiu-se como cenário temporal o ano de 2015, o mês de julho e a média entre os dias típicos da semana (terça, quarta e quinta-feira).

A segmentação adotada para as rodovias federais seguiu os trechos determinados como homogêneos pelo DNIT, por meio do Sistema Nacional de Viação (SNV), sendo considerados os trechos das rodovias BR-316 e BR-010 identificados como hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Outro segmento analisado foi um trecho da Alça Viária concomitante com a PA-150 até o entroncamento com a PA-483 (continuação da Alça Viária). A delimitação desse segmento ocorreu com base no local para o qual há dados de contagens de tráfego disponíveis, situado entre o entroncamento da PA-150 com duas importantes rodovias: BR-316 e PA-483.

A Figura 65 apresenta os segmentos estudados, situados na hinterlândia do Complexo Portuário, que se encontram descritos na Tabela 50.

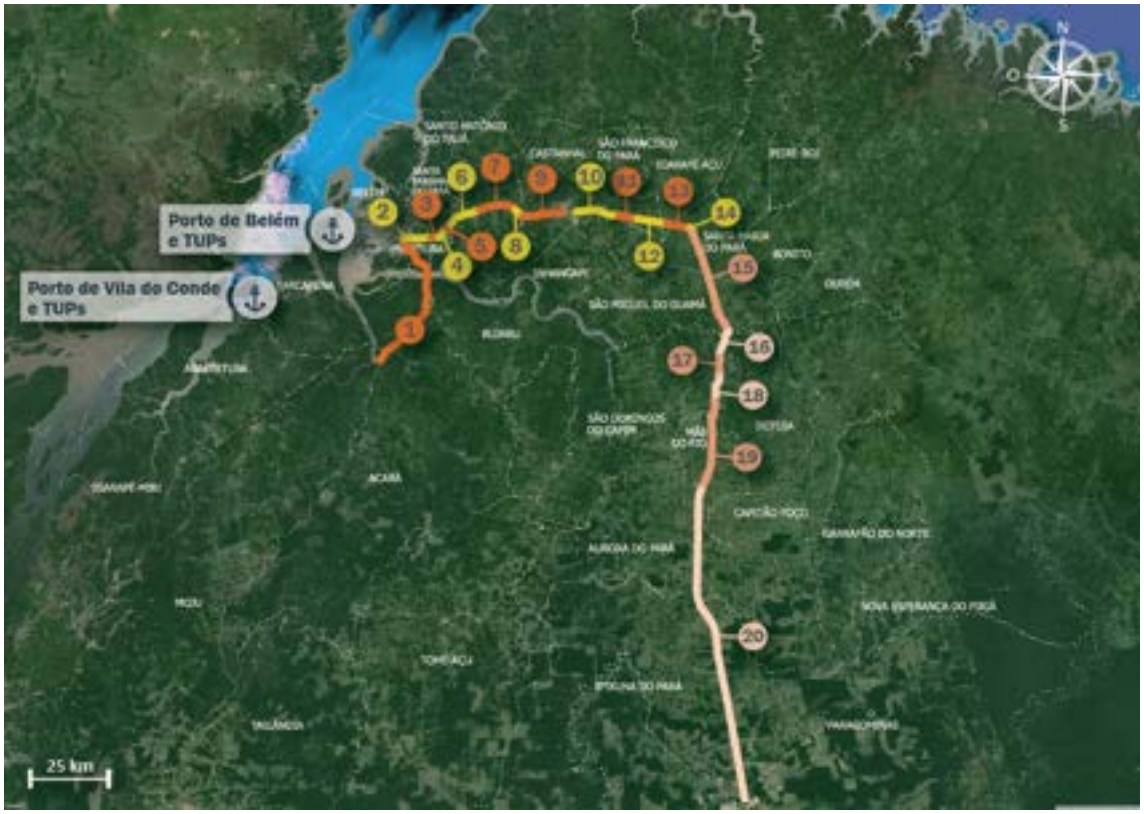


Figura 65 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Id	Rodovia – segmento	Código SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
1	PA-150	Alça Viária	Simples	Entr BR-316 (P/Ananindeua)	Entr PA-481 (Alça Viária)	0	46,4	46,4
2	BR-316	316BPA0030	Dupla	Acesso Alça Viária	Entr PA-404 (P/Benfica)	9,6	18	8,4
3	BR-316	316BPA0040	Dupla	Entr PA-404 (P/Benfica)	Entr PA-406 (Canutama)	437,1	439,5	2,4
4	BR-316	316BPA0050	Dupla	Entr PA-406 (Canutama)	Entr PA-391 (P/Benevides)	20,4	23,9	3,5
5	BR-316	316BPA0060	Dupla	Entr PA-391 (P/Benevides)	Entr PA-406 (Cajueiro)	431,6	433,6	2

Id	Rodovia – segmento	Código SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
6	BR-316	316BPA0070	Dupla	Entr PA-406 (Cajueiro)	Entr PA-140 (Santa Izabel do Pará)	421,4	431,6	10,2
7	BR-316	316BPA0080	Dupla	Entr PA-140 (Santa Izabel do Pará)	Acesso Americano II	36,1	47,8	11,7
8	BR-316	316BPA0090	Dupla	Acesso Americano II	Acesso Americano I	47,8	50,5	2,7
9	BR-316	316BPA0100	Dupla	Acesso Americano I	Entr PA-136/320 (Castanhal)	50,5	64,1	13,6
10	BR-316	316BPA0110	Simples	Fim pista dupla	Entr PA-127(A) (Barro Branco)	67,6	80	12,4
11	BR-316	316BPA0120	Simples	Entr PA-127(A) (Barro Branco)	Entr PA-127(B) (P/Igarapé Açu)	80	85,8	5,8
12	BR-316	316BPA0130	Simples	Entr PA-127(B) (P/Igarapé Açu)	Entr PA-424 (P/Colônia do Prata)	85,8	95,3	9,5
13	BR-316	316BPA0140	Simples	Entr PA-424 (P/Colônia do Prata)	Entr BR-010(B) (P/Santa Maria do Pará)	95,3	102,5	7,2
14	BR-010	010BPA0690	Simples	Santa Maria do Pará	Entr BR-316(A)/308(A)	353,7	355	1,3
15	BR-010	010BPA0670	Simples	Entr PA-251/322/456 (São Miguel do Guama)	Santa Maria do Pará	321,7	353,7	32
16	BR-010	010BPA0650	Simples	Entr PA-432 (P/Vila Conceição)	Entr PA-251/322/456 (São Miguel do Guama)	313,1	321,7	8,6
17	BR-010	010BPA0630	Simples	Entr PA-253(B) (P/Irituia)	Entr PA-432 (P/Vila Conceição)	307,4	313,1	5,7
18	BR-010	010BPA0610	Simples	Entr PA-253(A) (P/São Domingos do Capim)	Entr PA-253(B) (P/Irituia)	299,6	307,4	7,8
19	BR-010	010BPA0590	Simples	Entr PA-252 (Mãe do Rio)	Entr PA-253(A) (P/São Domingos do Capim)	272	299,6	27,6
20	BR-010	010BPA0570	Simples	Entr PA-125	Entr PA-252 (Mãe do Rio)	176,1	272	95,9

Tabela 50 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia
Fonte: DNIT (2015) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para dois segmentos situados na hinterlândia do Complexo Portuário, a saber: o de código SNV 316BPA0010 (antes do segmento de Id 2) – que se encontra em sua maior parte em área urbanizada do município de Ananindeua (PA) –, e o SNV 316BPA0105 (entre os segmentos de Id 9 e 10) – perímetro urbano de Castanhal (PA) –, não foi possível analisar o nível de serviço, em razão de eles estarem em uma região com alta influência urbana. Nesses locais, há presença de uma série de dispositivos redutores de velocidade e semáforos, os quais não são compatíveis à aplicação do método de análise de fluxo ininterrupto do HCM.

Ademais, conforme descrito anteriormente, também compõem a hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, rodovias estaduais como: PA-483 (parte da Alça

Viária); PA-151; e PA-475/PA-252 (coincidentes). No entanto, devido à falta de dados de volume de tráfego disponíveis para essas rodovias, os cálculos de nível de serviço de seus segmentos não puderam ser realizados, em virtude disso, elas não se encontram representadas na Figura 63.

A Tabela 51 exibe as características prevalecentes de infraestrutura, como largura de faixa de rolamento e de acostamento das rodovias estudadas.

Rodovia	Tipo	Largura faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)	Largura acostamento (m)
BR-316	Dupla	3,1	1,0	2,1	Não se aplica
BR-316	Simples	3,0	Não se aplica	Não se aplica	2,0
BR-010	Simples	3,3	Não se aplica	Não se aplica	2,0

Tabela 51 – Características prevalecentes de infraestrutura: BR-316 e BR-010
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Haja vista a extensa área analisada, as características prevalecentes de infraestrutura das rodovias (descritas na Tabela 51) foram adotadas de maneira generalizada, considerando a média do tamanho da largura de faixa, das desobstruções laterais e do acostamento dos segmentos estudados.

No que tange aos elementos de demanda de tráfego, foram utilizados dados de volume de veículos em que se consideram variações temporais mensal, semanal e horária, da base de dados do DNIT. Esses dados precisaram ser expandidos e projetados para o cenário temporal adotado (ano de 2015, mês de julho e média dos dias típicos da semana).

Para o trecho da Alça Viária, consideraram-se os volumes horários dos dados de contagem de tráfego do Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano (NGTM), os quais também foram ajustados para o cenário temporal do mês de julho e o ano de 2015, conforme análise de sazonalidade dos dados do DNIT.

O cálculo do HCM é realizado de forma diferente para rodovias de duas faixas (pista simples) e rodovias de faixas múltiplas (pista dupla). Então, além dos dados da Tabela 51, os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço calculado para o mês de julho do ano de 2015, considerando as demais variáveis necessárias a cada tipo de rodovia, estão apresentados na Tabela 52 (pista simples) e na Tabela 53 (pista dupla). Destaca-se que os resultados apresentados na Tabela 52 e na Tabela 53 podem ser visualizados na Figura 64.

Id	Rodovia	Sentido	Classe	Terreno	% não ultrapassagem	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	VHP op.	%VP	FHP	LOS
1	PA-150	Norte-Sul	I	Plano	42	0,39	80	348	189	36	0,76	D
1	PA-150	Sul-Norte	I	Plano	42	0,39	80	308	134	30	0,78	D
10	BR-316	Leste-Oeste	I	Ondulado	35	1,21	80	330	285	30	0,97	D
10	BR-316	Oeste-Leste	I	Ondulado	33	1,21	80	346	309	41	0,98	D
11	BR-316	Leste-Oeste	I	Plano	25	0,69	80	330	285	30	0,97	C
11	BR-316	Oeste-Leste	I	Plano	26	0,69	80	346	309	41	0,98	D
12	BR-316	Leste-Oeste	I	Ondulado	50	0,63	80	330	285	30	0,97	D
12	BR-316	Oeste-Leste	I	Ondulado	33	0,63	80	346	309	41	0,98	D
13	BR-316	Leste-Oeste	I	Ondulado	21	0,28	80	330	285	30	0,97	D
13	BR-316	Oeste-Leste	I	Ondulado	23	0,28	80	346	309	41	0,98	E
14	BR-010	Sul-Norte	II	Plano	100	6,94	60	105	93	56	0,81	B
14	BR-010	Norte-Sul	II	Plano	100	6,94	60	112	104	56	0,90	B
15	BR-010	Sul-Norte	I	Plano	51	1,06	80	105	93	56	0,81	C
15	BR-010	Norte-Sul	I	Plano	51	1,06	80	112	104	56	0,90	C
16	BR-010	Sul-Norte	I	Plano	50[8]	1,06	80	105	93	56	0,81	C
16	BR-010	Norte-Sul	I	Plano	50[1]	1,06	80	112	104	56	0,90	C
17	BR-010	Sul-Norte	I	Plano	11	0,87	80	105	93	56	0,81	C
17	BR-010	Norte-Sul	I	Plano	11	0,87	80	112	104	56	0,90	C
18	BR-010	Sul-Norte	I	Ondulado	27	1,027	80	105	93	56	0,81	D
18	BR-010	Norte-Sul	I	Ondulado	27	1,027	80	112	104	56	0,90	D
19	BR-010	Sul-Norte	I	Plano	36	0,728	80	105	93	56	0,81	C
19	BR-010	Norte-Sul	I	Plano	36	0,728	80	112	104	56	0,90	C
20	BR-010	Sul-Norte	I	Ondulado	50[1]	0,345	80	105	93	56	0,81	C
20	BR-010	Norte-Sul	I	Ondulado	50[1]	0,345	80	112	104	56	0,90	C

Tabela 52 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia
Fonte: DNIT (1994-2001; 2005; 2011; 2015) e NGTM (GOVERNO DO PARÁ, 2009). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[8] Valor aproximado adotado, pois não há imagens disponíveis no Google Street View e parte do vídeo de registro desse trecho não permitiu a leitura da sinalização horizontal.

Id	Rodovia	Sentido	Terreno	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
1	BR-316	Leste-Oeste	Plano	2,98	60	1167	29,84	0,97	B
1	BR-316	Oeste-Leste	Plano	5,00	60	1304	40,5	0,98	B
2	BR-316	Leste-Oeste	Plano	2,50	80	1167	29,84	0,97	B
2	BR-316	Oeste-Leste	Plano	2,92	80	1304	40,5	0,98	B
3	BR-316	Leste-Oeste	Ondulado	4,86	80	1167	29,84	0,97	C
3	BR-316	Oeste-Leste	Ondulado	2,29	80	1304	40,5	0,98	C
4	BR-316	Leste-Oeste	Plano	3,00	80	1167	29,84	0,97	B
4	BR-316	Oeste-Leste	Plano	3,00	80	1304	40,5	0,98	B
5	BR-316	Leste-Oeste	Ondulado	1,96	60	1167	29,84	0,97	C
5	BR-316	Oeste-Leste	Ondulado	1,57	60	1304	40,5	0,98	C
6	BR-316	Leste-Oeste	Plano	0,85	80	1167	29,84	0,97	B
6	BR-316	Oeste-Leste	Plano	1,20	80	1304	40,5	0,98	B
7	BR-316	Leste-Oeste	Plano	0,74	80	1167	29,84	0,97	B
7	BR-316	Oeste-Leste	Plano	1,11	80	1304	40,5	0,98	B
8	BR-316	Leste-Oeste	Ondulado	2,87	60	1167	29,84	0,97	C
8	BR-316	Oeste-Leste	Ondulado	2,50	60	1304	40,5	0,98	C

Tabela 53 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia
Fonte: DNIT (1994-2001; 2005; 2011; 2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 66 – LOS acessos rodoviários: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

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 – com exceção dos segmentos da BR-316 (com Id 11 e 13), para os quais se verifica que o sentido Oeste-Leste possui maior volume e, consequentemente, LOS mais baixo que o do sentido contrário.

De modo geral, constata-se que os segmentos de pista dupla possuem níveis de serviço mais satisfatórios que os segmentos de pista simples, posto que, nos segmentos de pista dupla (BR-316), foram identificados LOS B e C, que correspondem a uma situação estável de trafegabilidade.

Nota-se que um pequeno trecho próximo à cidade de Santa Maria do Pará foi o único segmento de pista simples identificado com LOS B. Salienta-se que esse trecho foi verificado como sendo de classe II, por consequência, a definição do nível de serviço é diferente da dos demais trechos, considerados como de classe I. As rodovias de classe II consistem em acessos para as rodovias de classe I, as quais são as principais rotas entre as cidades.

A propósito, parte dos segmentos de pista simples também apresenta boas condições de trafegabilidade. Contudo, também foram identificados trechos com LOS D e E, indicando que existem segmentos que já operam próximos da capacidade da via, o que pode culminar em formação de filas, caso não sejam realizadas medidas mitigatórias. O trecho verificado como mais crítico possui LOS E e situa-se na rodovia BR-316, entre os municípios de Igarapé-Açu e Santa Maria do Pará.

Conforme explanado anteriormente, a metodologia de fluxo ininterrupto do HCM não é aplicável aos segmentos mais urbanizados da BR-316 em que se encontra parte dos municípios de Belém e de Ananindeua. Nesses casos, a metodologia que deve ser aplicada para análise do LOS é a de fluxo interrompido do HCM. Todavia, não foram disponibilizados dados de tráfego detalhados para realizar esse tipo de análise.

Em suma, os trechos não analisados por meio do HCM, em virtude da falta de dados detalhados ou por incompatibilidade das características de infraestrutura com a metodologia de cálculo aplicada, foram observados por meio de análise qualitativa, sendo alguns identificados como críticos. Nesse sentido, segundo pesquisa realizada com os usuários, foram apontadas características verificadas como fontes geradoras de risco nos acessos ao Complexo, a saber: trechos sinuosos e/ou com baixa visibilidade, bem como alta densidade urbana, em que ocorrem congestionamentos com frequência.

Entorno portuário

De modo geral, os pontos mais críticos em termos de acessos terrestres são os que se situam em áreas mais urbanizadas, característica prevalecente nas vias mais próximas às instalações portuárias. Dessa maneira, neste estudo, a análise das vias do entorno portuário, que fazem a interface porto–cidade, contempla os trajetos percorridos pelos caminhões até as instalações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Para acesso ao Porto de Belém e ao Terminal de Ocrim, assim como para os Terminais de Miramar e Outeiro, os veículos de carga utilizam, respectivamente, as rotas apresentadas na Figura 67, na Figura 68 e na Figura 69.

Figura 67 – Vias do entorno do Porto de Belém e do Terminal de Ocrim
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 68 – Vias do entorno do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 69 – Vias do entorno do Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com relação ao Terminal de Outeiro, próximo a sua entrada existe um sistema binário entre a Travessa Franklin de Menezes, utilizada por veículos com destino ao Terminal, e as Ruas Manoel Barata e Heitor Costa, utilizadas no sentido contrário, sendo a Rua Heitor Costa apontada pelos usuários como a rota mais habitual.

Próximo ao Porto de Belém localiza-se o Porto CRA, que tem seu acesso realizado pela rota mostrada na Figura 70.

Figura 70 – Vias do entorno do Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o Porto de Vila do Conde e os TUPs próximos, a rodovia PA-483 representa o primeiro trecho de acesso, seguida por vias locais, conforme apresenta a Figura 71. Para o Porto Público são utilizados dois trajetos distintos. Os acessos são realizados pela Rodovia Transalumínio e pela Via Alimentadora (Rua 1), a qual pertence ao Porto de Vila do Conde, mas que por estar localizada fora da portaria, será tratada como uma via do entorno portuário.

Figura 71 – Vias do entorno do Porto de Vila do Conde e TUPs próximos
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno portuário foram analisadas e suas características predominantes podem ser vistas na Tabela 54.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Pedro Álvares Cabral	Asfáltico	6	Duplo	Sim	Não existe	60
Av. Visconde de Souza Franco	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não existe	50
Av. Marechal Hermes	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não existe	50
Rod. Artur Bernardes	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	50
Trav. Cel. Luiz Bentes	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	Sinalização vertical inexistente
Av. Senador Lemos	Asfáltico	3	Único	Não	Não existe	50
Av. Júlio César	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não existe	60
Av. Pará	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	30
Rod. Augusto Montenegro	Asfáltico	6	Duplo	Sim	Não existe	60
Estrada do Tapanã	Asfáltico	2	Duplo	Não	Em alguns trechos (chão batido)	Sinalização vertical inexistente
Mário Covas	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Em alguns trechos	60

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
R. Heitor Costa	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	30
Av. Beira-Mar	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	Sinalização vertical inexistente
Av. Salgado Filho	Concretado	2	Duplo	Não	Sim	30
Trav. Aroldo Veloso	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	30
Estrada do Maracacuera	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	Sinalização vertical inexistente
Av. da Independência	Asfáltico	4	Duplo	Não	Em alguns trechos	40
Estrada do Outeiro	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	Sinalização vertical inexistente
Estrada do Itaiteua	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	40
Trav. Franklin de Menezes	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	30
Av. Manoel Barata	Asfáltico	1	Único	Não	Não existe	30
Av. Nossa Senhora da Conceição	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	40
Trav. da Tranquilidade	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	Sinalização vertical inexistente
Rod. BL-10 (Rua da Balsa)	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não existe	30
PA-483	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	80
Rod. Transalumínio	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	Sinalização vertical inexistente
Via Alimentadora (Rua 1)	Asfáltico	2	Duplo	Não	Ambos os lados	60
Rod. Planta Porto da RCC	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	40
Av. Padre Casemiro Pereira de Souza	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Inexistente	Sinalização vertical inexistente
Av. Verde e Branco	Asfáltico	2	Duplo	Não	Inexistente	Sinalização vertical inexistente

Tabela 54 – Características das vias do entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Tabela 55 encontram-se as condições da infraestrutura das vias do entorno portuário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Pedro Álvares Cabral	Bom	Bom	Baixa visibilidade e curva sinuosa
Av. Visconde de Souza Franco	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Marechal Hermes	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. Artur Bernardes	Bom	Bom	Pista simples, vias estreitas, sem locais para ultrapassagem, com trechos sinuosos, tráfego intenso e problemas com segurança
Trav. Cel. Luiz Bentes	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Senador Lemes	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Tavares Bastos	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Almirante Barroso	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Júlio César	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Pará	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. Augusto Montenegro	Bom	Bom	Baixa visibilidade
Estrada do Tapanã	Ruim	Ruim (Não existe sinalização)	Nenhum fator apontado pelos usuários
Mário Covas	Bom	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários
R. Heitor Costa	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Beira-Mar	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Salgado Filho	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Trav. Aroldo Veloso	Ruim	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. Augusto Montenegro	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Estrada do Maracacuera	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. da Independência	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Estrada do Outeiro	Ruim (Presença de buracos)	Ruim	Curva sinuosa
Estrada do Itaiteua	Regular	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Trav. Franklin de Menezes	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Manoel Barata	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Av. Nossa Senhora da Conceição	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Trav. da Tranquilidade	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. BL-10 (Rua da Balsa)	Ruim (Vegetação na pista e buracos)	Ruim (Sinalização desgastada)	Nenhum fator apontado pelos usuários
PA-483	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. Transalumínio	Bom	Bom	Baixa visibilidade e falta de sinalização

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Via Alimentadora (Rua 1)	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelos usuários
Rod. Planta Porto da RCC	Regular	Regular	Curva sinuosa
Av. Padre Casemiro Pereira de Souza	Regular	Ruim	Baixa visibilidade, pista estreita e buracos na pista
Av. Verde e Branco	Ruim	Ruim	Curva sinuosa, baixa visibilidade e pista estreita e buracos na pista

Tabela 55 – Condições da infraestrutura das vias do entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe salientar que a Avenida Pedro Álvares Cabral, que faz parte da rota de acesso ao Porto de Belém e aos Terminais de Ocrim e de Miramar – pertencentes ao Porto de Belém – e ao Porto CRA, embora disponha de boas condições de pavimentação e de sinalização, apresenta, em razão de sua proximidade com o centro urbano de Belém, congestionamentos recorrentes. Nessa região, há diversos estabelecimentos geradores de tráfego na rodovia, como o Aeroporto Brigadeiro Protásio de Oliveira, o centro comercial IT Center, a Fábrica de Papel da Amazônia (Facepa) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA). Além disso, existe grande quantidade de acessos ao longo dessa via, bem como diversos semáforos e cruzamentos que afetam a fluidez do tráfego.

Em contraste com a Avenida Pedro Álvares Cabral, a Avenida Marechal Hermes apresenta melhores condições de trafegabilidade em seu trecho de acesso ao Porto de Belém e ao Terminal de Ocrim, pois, apesar de se encontrar em meio a cidade de Belém, quase não há interferência com o trânsito urbano, visto que, nessa região, verifica-se menor quantidade de acessos e cruzamentos na via.

Para o acesso ao Terminal de Miramar, o principal gargalo encontra-se na Rodovia Artur Bernardes, onde, conforme relatado, no horário de pico do terminal as filas alcançam 500 metros. Salienta-se que, de acordo com o mencionado pelos usuários, por esta ser uma rodovia de pista simples, sem locais para ultrapassagem e com trechos sinuosos, quando ocorre algum acidente ou qualquer outro tipo de obstrução, as filas aumentam consideravelmente, o que acarreta atrasos nas operações do Terminal. Além disso, segundo os arrendatários do Terminal de Miramar, as vias estreitas são inadequadas para o tráfego dos caminhões que usualmente operam em suas áreas.

Dentre as vias do entorno portuário do Complexo em análise, é importante destacar que a Estrada do Outeiro possui uma ponte estreita e íngreme sobre o Rio Maguari, por onde só é permitida a passagem de uma carreta por vez, o que constitui em um gargalo no acesso ao Terminal de Outeiro. As condições da referida ponte seguem tais como toda a extensão da Estrada do Outeiro, analisada com pavimentação e sinalização ruins.

De maneira geral, o trânsito nas vias do entorno do Porto de Belém e do Porto CRA se mostra intenso, pois as rotas de veículos pesados que passam pela cidade de Belém misturam-se com o tráfego local que, por si só, já se mostra problemático. Dessa forma, com o intuito de organizar o tráfego de caminhões em Belém, o Decreto Municipal nº 66.368, de 31 de março de 2011, regulamenta as vias e os horários em que esses veículos têm permissão de trafegar pela cidade. A Figura 72 mostra a comparação das vias que permitem o fluxo de veículos pesados e as vias usualmente utilizadas como rota de acesso às instalações portuárias, em que a grande parte delas está em consonância com o regulamento.

Figura 72 – Comparação das vias contidas no Decreto nº 66.368/2011 com as vias usualmente utilizadas

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

Vale lembrar que a Avenida Marechal Hermes não está contemplada no decreto municipal supracitado. No entanto, não há outra maneira de acessar ao Porto de Belém, senão por esta via.

Com relação às vias do entorno do Porto de Vila do Conde, a PA-483 é dividida a partir do local conhecido como Trevo do Peteca. Ao seguir pela direita do trevo, a via apresenta boas condições de pavimento e sinalização, sendo utilizada para o principal acesso ao Porto Público e ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena. Entretanto, a rodovia à esquerda do referido trevo, que proporciona o acesso ao Porto pela Via Alimentadora e também ao Porto Murucupi e ao Terminal Ponta da Montanha, apesar de apresentar condições regulares de pavimento, praticamente não possui sinalização vertical e horizontal, o que constitui um fator gerador de insegurança ao usuário.

Todavia, apesar de algumas vias não apresentarem boas condições de pavimentação e sinalização, a região do entorno portuário do Porto de Vila do Conde é caracterizada por um baixo grau de urbanização, pois o acesso à área urbanizada da cidade de Barcarena é realizado por meio das rodovias PA-151 e PA-481, evitando o conflito do trânsito que tem como destino a cidade. Por outro lado, para acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, os veículos de carga necessitam passar pela Avenida Padre Casemiro Pereira de Souza – via de acesso à área urbanizada de Barcarena – e, dessa forma, o tráfego dos caminhões mistura-se ao trânsito urbano, de modo a ocasionar interferências na comunidade local, podendo provocar redução na velocidade de operação e, consequentemente, maximização do tempo de recebimento das cargas no Terminal.

Vale destacar que, devido ao fato de grande parte da carga movimentada no Complexo utilizar o modal hidroviário em vez do rodoviário, por meio da navegação de interior, o trânsito é amenizado não somente nas vias do entorno, mas também na hinterlândia.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

A análise do nível de serviço no entono do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde foi realizada em três interseções no entorno do Porto de Belém, para as quais haviam dados de contagem de tráfego disponíveis e compatíveis com o nível de detalhamento do HCM para fluxo interrompido (TRB, 2010), oriundos de um estudo realizado pela empresa Planave S.A., no ano de 2006, para o Terminal de Contêineres (Teconbel) do Porto de Belém. Essas interseções encontram-se representadas na Figura 73.

Figura 73 – Localização das interseções analisadas no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

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

As interseções 1 e 2 (Figura 71) foram identificadas como *Two Way Stop Controled* (TWSC), a qual é modelada considerando cada movimento dos fluxos que as compõem. Esse tipo de interseção observa o cruzamento entre duas vias, em que a preferência é da via principal e há sinalização para controlar os veículos na via secundária.

Devido às configurações geométricas da interseção 3, foi necessário utilizar, aliada a análise do HCM para interseções TWSC, uma modelagem de microssimulação de tráfego por meio do *software* Aimsun 8.0.

A determinação de LOS para interseções do tipo TWSC considera duas formas de mensuração: uma por meio dos movimentos e tempo de atraso, o qual é computado na via secundária e nas conversões à esquerda, na via principal – quanto maior o tempo de atraso na aproximação, pior será seu nível de serviço; outra pela taxa entre o volume de veículos e a capacidade do segmento de via analisada, sendo que, quando essa relação atinge 1, o LOS F é alcançado, qualquer que seja o tempo de atraso.

Os critérios de determinação de LOS para interseções TWSC são descritos na Tabela 56.

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 56 – Critérios para determinação do LOS para interseções TWSC
Fonte: HCM (2010)

A Figura 74 apresenta o volume de veículos na hora de pico e os Tempos de Atraso (TA) nas aproximações da interseção 1, assim como seus respectivos LOS.

Figura 74 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 1
Fonte: Planave S.A. (2006). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A interseção 1 possui divisão central física, o que diminui a quantidade de movimentos presentes nela. Como pode ser observado na Figura 72, não ocorrem movimentos de conversão à esquerda na via principal, portanto, não é possível identificar o LOS na via principal, apenas nas secundárias, haja vista o método de determinação do nível de serviço.

Nas aproximações das vias secundárias verifica-se LOS B no fluxo que se dirige no sentido Leste e LOS D no sentido do fluxo que se dirige para Oeste. A configuração de infraestrutura dessas duas aproximações é diferente, sendo que na aproximação com LOS B existem fluxos nos dois sentidos da Travessa Dom Romualdo Seixas, enquanto na aproximação de LOS D há apenas um sentido de fluxo para todas as faixas, na mesma travessa.

Nota-se também que, na aproximação com LOS B, o volume de veículos é consideravelmente baixo, indicando que não ocorre formação de filas, pois o tempo de atraso estimado é de 11,8 segundos. Enquanto que, na aproximação com LOS D, verifica-se maior volume de veículos, bem como maior tempo de atraso. Em vista disso, as condições de trafegabilidade dessa aproximação podem impactar negativamente no tempo de viagem dos veículos que a utilizam como rota.

A Figura 75 apresenta o volume de veículos na hora de pico e os tempos de atraso, bem como o nível de serviço nas aproximações da interseção identificada com o número 2 (localização na Figura 71).

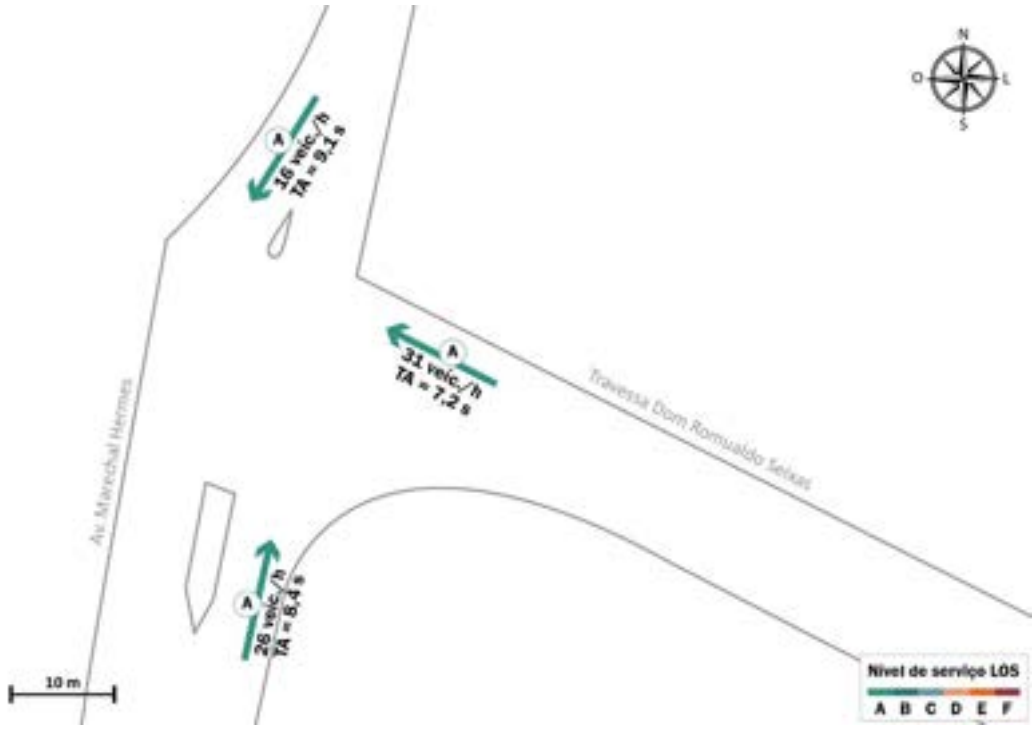


Figura 75 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 2
Fonte: Planave S.A. (2006). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Todas as aproximações da interseção 2 possuem nível de serviço A, que corresponde a um tempo de atraso menor que dez segundos, bem como aos baixos volumes de veículos verificados. Observa-se também a existência de divisões físicas que auxiliam na orientação dos motoristas entre as aproximações. O nível de serviço A indica que há fluidez nas condições de tráfego e que não ocorrem filas nessas aproximações mesmo durante o horário de pico.

A interseção 2, embora localizada próxima ao Porto de Belém, situa-se em região menos tumultuada, em frente ao Teconbel. O maior volume de veículos verificado no local refere-se ao fluxo próprio destinado ao Porto, visto que não há residências no entorno.

A Figura 76 exibe os tempos de atraso, em segundos, estimados para as seções nas aproximações da interseção 3. Esses tempos foram identificados a partir da realização de microssimulação no *software* Aimsun.

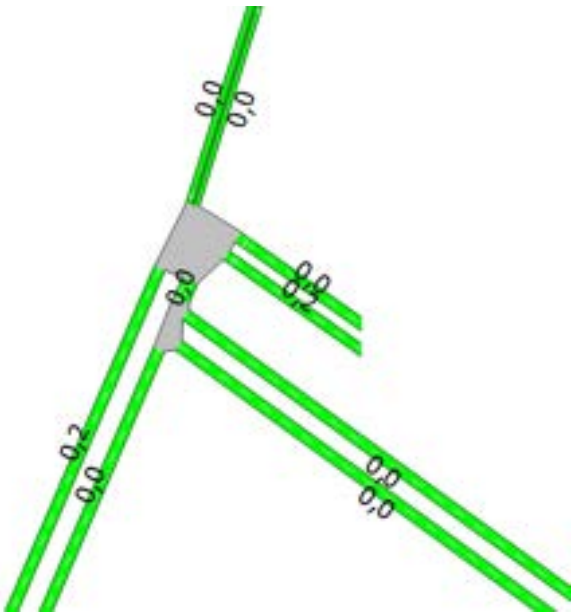


Figura 76 – Tempos de atraso na interseção 3
Fonte: Planave S.A. (2006). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir dos resultados obtidos com a microssimulação, identificou-se o LOS correspondente aos tempos de atraso estimados para as aproximações da interseção 3, conforme os critérios de determinação do HCM (Tabela 56). Os volumes na hora de pico nas aproximações, os tempos de atraso e os respectivos LOS são exibidos de maneira esquemática na Figura 77.

Figura 77 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 3
Fonte: Planave S.A. (2006). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os resultados obtidos apresentam características particulares dessa interseção, que não possui sinalização vertical. Assim, os veículos não precisam parar bruscamente em nenhuma de suas aproximações para dar preferência. Tal fato, aliado ao baixo volume de tráfego, contribui para a presença de pequenos tempos de atraso, correspondentes ao LOS A. Durante o processo de observação dos vídeos de microssimulação, foi possível verificar que, mesmo sem a sinalização para o controle dos fluxos de veículos nas vias secundárias, há boas condições de trafegabilidade nessa interseção e não ocorre formação de filas.

Constata-se que, de maneira geral, as condições de trafegabilidade das interseções analisadas são boas, os tempos de atraso são pequenos e os volumes de veículos são baixos. Contudo, essa é uma análise simplificada e que levou em conta apenas dados observados durante o horário de pico da manhã e da tarde, no mês de maio de 2006. Esses dados foram ajustados para o cenário atual (maio de 2015), sendo que, por não haver informações disponíveis para a análise de sazonalidade mensal, não foi realizado esse tipo de ajuste.

Cabe salientar, ainda, que as interseções estudadas localizam-se próximas a terminais da CDP que, atualmente, encontram-se com baixa operação, fator que contribui para diminuição do tráfego de veículos pesados, o que influencia para um nível de serviço mais adequado. Além disso, essas interseções não se encontram na rota de veículos que se destinam aos Terminais de Outeiro e Miramar.

Apesar da existência de projetos e obras no entorno do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, não foram disponibilizados dados de contagens de tráfego que possibilitassem a realização de uma análise ampla e detalhada dos acessos rodoviários do entorno dos portos de Belém e de Vila do Conde, bem como de seus respectivos TUPs.

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 no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. 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 nesta seção e na seção 4.3.1.2.

Para adentrar aos terminais portuários e aos pátios do Complexo Portuário em estudo, 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 pelos portos públicos é de responsabilidade da guarda portuária, onde são executados os procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos; já o controle das portarias de acesso aos terminais privados e arrendados é realizado por segurança privada.

A Figura 78, a Figura 79, a Figura 80 e a Figura 81 apresentam, respectivamente, as localizações das portarias de acesso ao Porto de Belém e ao Terminal de Ocrim, ao Terminal de Miramar, ao Terminal de Outeiro e ao Porto CRA.

Figura 78 – Portarias de acesso ao Porto de Belém e ao Terminal de Ocrim
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

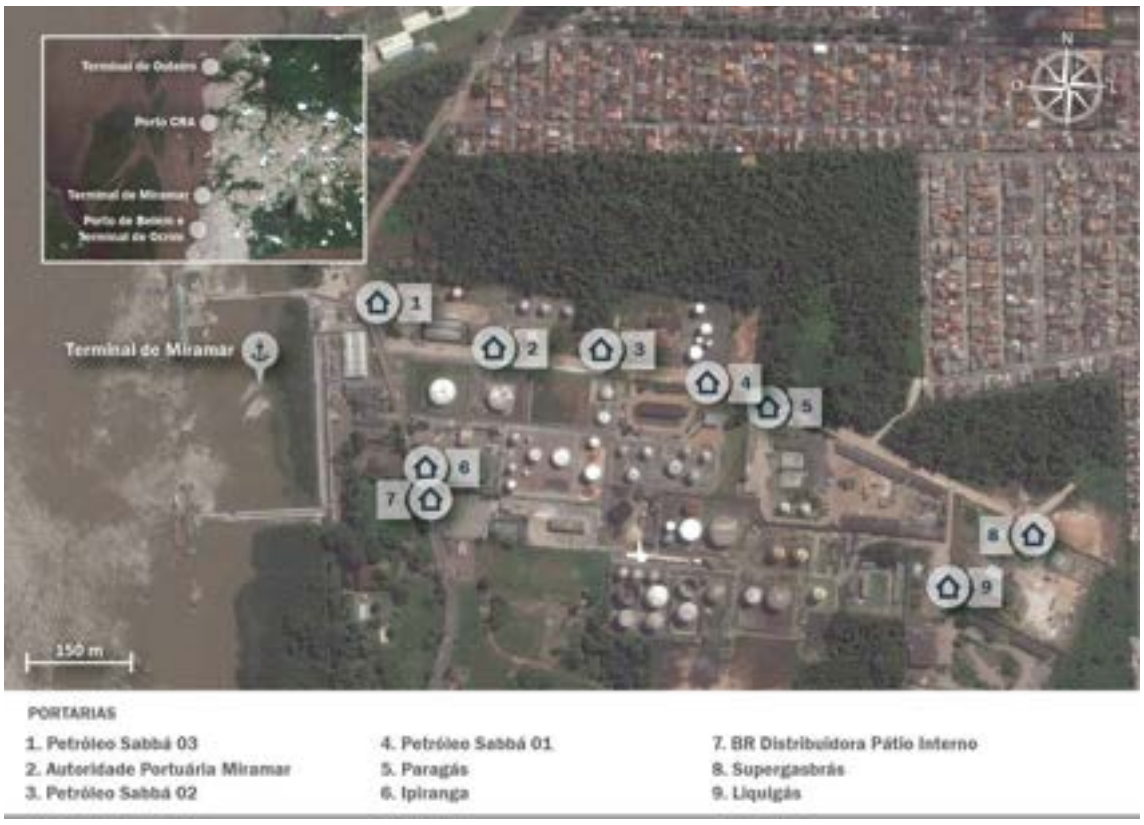


Figura 79 – Portarias de acesso do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 80 – Portaria de acesso ao Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

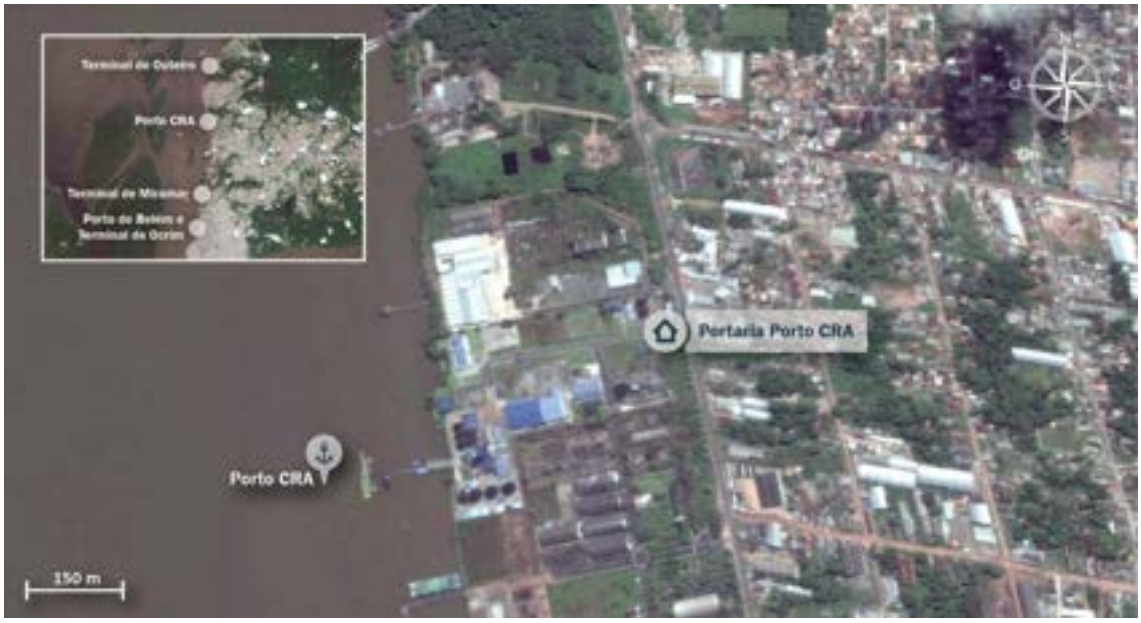


Figura 81 – Portarias de acesso ao Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 82 a Figura 83 e a Figura 84 apresentam, respectivamente, as localizações das portarias de acesso ao Porto de Vila do Conde e aos Terminais Ponta da Montanha e Portuário Graneleiro de Barcarena.

Figura 82 – Portarias de acesso do Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 83 – Portarias de acesso ao Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 84 – Portarias de acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 57 apresenta as características das portarias de acesso aos terminais e pátios do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. A coluna "Quantidade de *gates*" apresenta não só a quantidade de *gates* de acesso, mas também o sentido do fluxo, indicando a existência de reversibilidade, ou seja, quando 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 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 pico
Ocrim 01	Av. Marechal Hermes	1 reversível	Caminhões	Balança rodoviária	46 caminhões
Autoridade Portuária Miramar	Rua Salgado Filho	1 reversível	Caminhões	Câmera CFTV	361 caminhões
			Carros de passeio		45 carros de passeio
Petróleo Sabbá 01	Rua Salgado Filho	1 de entrada	Caminhões	Inexistentes	120 caminhões
		1 de saída			
Petróleo Sabbá 02	Rua Salgado Filho	1 reversível	Caminhões	Inexistentes	2 caminhões
Petróleo Sabbá 03	Rod. Artur Bernardes	1 reversível	Caminhões	Inexistentes	10 caminhões
BR Distribuidora Pátio Interno	Rod. Artur Bernardes	1 de entrada, 1 de saída e 1 reversível	Caminhões	Balança rodoviária e leitor de cartão de proximidade	112 caminhões
Ipiranga	Rua Salgado Filho	3 de entrada e 2 de saída	Caminhões	Inexistentes	60 caminhões
			Carros de passeio		20 carros de passeios
Paragás	Rua Salgado Filho	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR	55 caminhões
			Carros de passeio		35 carros de passeio

Portaria	Rua de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia pico
Liquigás	Rua Salgado Filho	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Inexistentes	156 caminhões
			Carros de passeio		8 carros de passeio
Supergasbrás	Rua Salgado Filho	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Inexistentes	25 caminhões
			Carros de passeio		2 carros de passeio
Outeiro	Av. BL-10 (Rua Balsa)	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Inexistentes	30 caminhões
Porto CRA	Rod. Artur Bernardes	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Inexistentes	18 caminhões
			Carros de passeio		75 carros de passeio
Autoridade Portuária Vila do Conde	Rod. Transalumínio	4 reversíveis	Caminhões	Balança rodoviária e câmera CFTV	846 caminhões
			Carros de passeio		228 carros de passeio
			Ônibus		25 ônibus
Convicon – Portaria 01	Rua 6[1]	2 de saída	Caminhões	Leitor biométrico	95 caminhões
Convicon – Portaria 02	Rua 6[1]	3 de entrada	Caminhões	Câmera OCR	95 caminhões
				Leitor biométrico	
Ipiranga	Rua B[1]	1 reversível	Caminhões	Inexistentes	6 caminhões
			Carros de passeio		3 carros de passeio
Alubar 02	Via alimentadora	1 de entrada e 1 de saída	Carros de passeio	Inexistentes	28 carros de passeio
			Ônibus		13 ônibus
Alubar 03	Via alimentadora	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Balança rodoviária	40 caminhões
Yara	Via alimentadora	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR e leitor de cartão de proximidade	9 caminhões
Terminal Ponta da Montanha	Rod. Planta Porto da RCC	2 de entrada e 2 de saída	Caminhões	Balança rodoviária e câmera OCR	131 caminhões
			Carros de passeio		70 carros de passeio
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – portaria interna	Av. Verde e Branco	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Balança rodoviária, câmera OCR e leitor biométrico	137 caminhões
			Carros de passeio		9 carros de passeio

[1] Essas vias são internas ao Porto de Vila do Conde

Tabela 57 – Características das portarias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É importante salientar que, devido ao fato de não serem disponibilizadas informações referentes à Portaria 17 (identificada na Figura 76), a Tabela 57 não apresenta suas principais características, assim como não será possível, mais adiante, realizar a simulação de formação de filas no acesso ao Porto de Belém.

No Terminal de Miramar, a maior parte dos acessos terrestres ocorre, inicialmente, pela portaria da Autoridade Portuária, localizada na Rua Salgado Filho, para depois acessarem os recintos de destino, os quais possuem portarias próprias. Das instalações analisadas em Miramar, os arrendatários Petróleo Sabbá 03, Ipiranga e BR Distribuidora são os únicos com acesso direto pela Rodovia Artur Bernardes e, portanto, não passam pelo controle da guarda portuária.

A portaria da Autoridade Portuária do Porto de Vila do Conde, localizada na Rodovia Transalumínio, dá acesso às instalações internas ao Porto Público, como Convicon, Ipiranga, Alunorte, Cais Público e áreas administrativas. Contudo, o Convicon e a Ipiranga possuem, ainda, portarias próprias, cujas características encontram-se apresentadas na Tabela 57.

Com base nas características apresentadas na Tabela 57, bem como nos dados e nas 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.

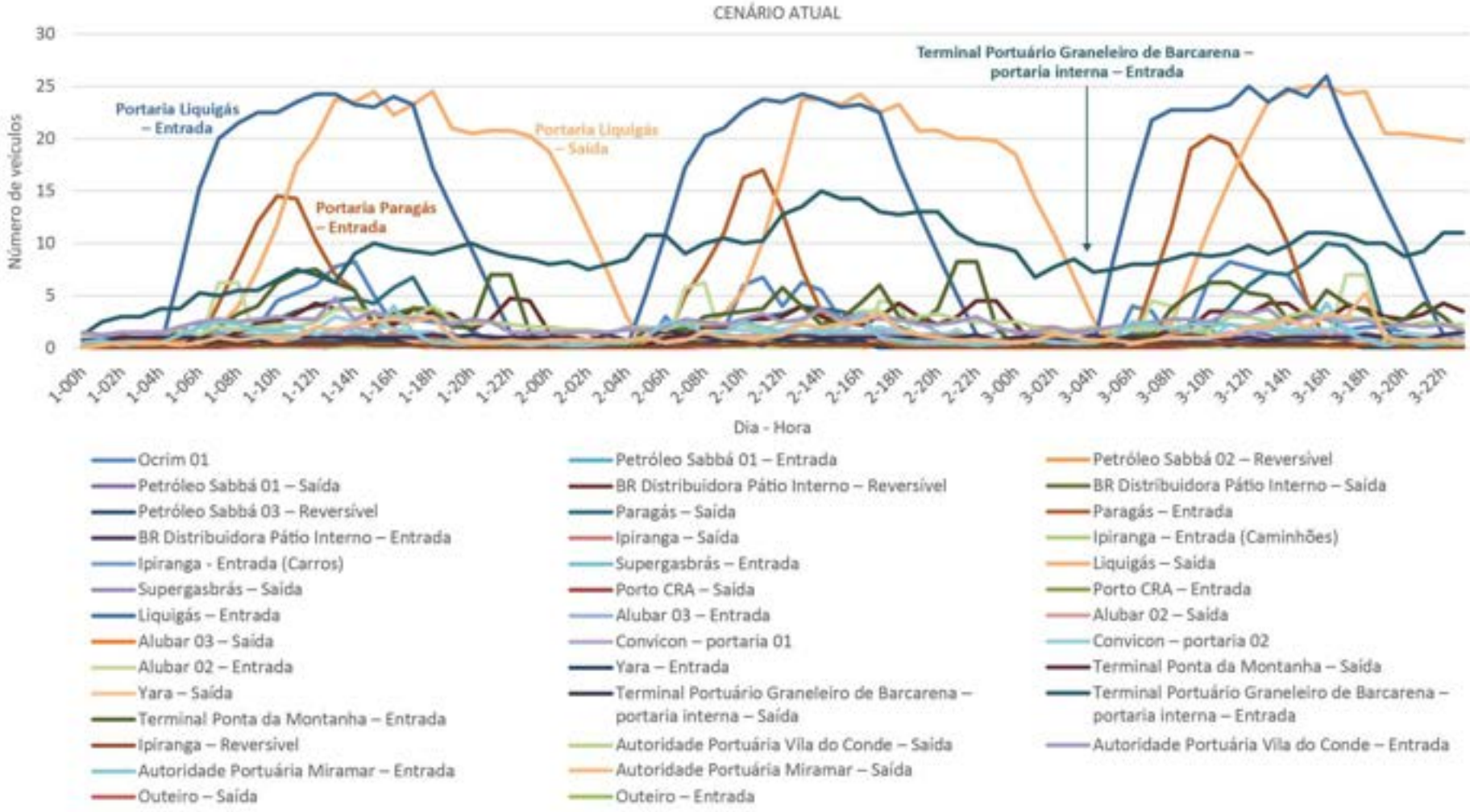


Gráfico 1 – Formação de filas nos *gates* do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontaram formação de filas em algumas portarias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde em seu período crítico, especialmente nas instalações da Liquigás e da Paragás, ambas localizadas no Terminal de Miramar do Porto de Belém, e no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, próximo ao Porto de Vila do Conde.

Com relação à formação de filas nos terminais do Porto de Belém, a portaria da Liquigás apresenta o caso mais crítico, chegando a acumular, na hora de pico, cerca de 25 veículos na entrada e 26 veículos na saída. Todavia, verifica-se que as filas não se acumulam de um dia para o outro, mostrando que, apesar de haver formação de filas em momentos de pico, o Terminal consegue processar os veículos no mesmo dia em que eles chegam às suas instalações.

Na entrada da Paragás, a quantidade de caminhões aguardando atendimento também é expressiva. Na simulação realizada, tal portaria chegou a acumular cerca de 21 caminhões na entrada, enquanto a saída apresentou dez veículos, sendo que, assim como o Terminal Liquigás, todos os veículos são processados no mesmo dia em que acessam a instalação.

Vale lembrar que próximo à portaria da Paragás, ao final da Rua Salgado Filho, existem demarcações no solo indicando área própria para o estacionamento dos caminhões (Figura 85), dessa forma as filas geradas na portaria tendem a não causar transtornos no Terminal de Miramar.

Figura 85 – Fila de caminhões ao longo da Rua Salgado Filho
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016))

Além disso, o Terminal de Miramar possui duas áreas internas para estacionamento de caminhões, o que contribui para que eles não fiquem estacionados em locais inadequados atrapalhando o fluxo de veículos dentro do Terminal. Uma dessas áreas situa-se ao final da Rua Salgado Filho (imagem à direita na Figura 86); e outra ao lado do Pool e que vem sendo utilizada, sobretudo, pelos veículos que tem como destino as áreas da empresa Petróleo Sabbá (imagem à esquerda da Figura 86). Ressalta-se que a guarda portuária fiscaliza e impede que os veículos estacionem em locais proibidos ao longo da Rua Salgado Filho.

Figura 86 – Estacionamento de caminhões no Terminal de Miramar
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar de as duas áreas supracitadas exercerem seu papel de pulmão, de forma a amenizar os impactos da movimentação de caminhões e, consequentemente, melhorar a fluidez das operações na área interna do Terminal de Miramar, ainda carecem de sinalização horizontal e vertical, assim como de pavimentação adequada.

Ainda, com base na simulação desenvolvida, verifica-se que o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena chegou a apresentar cerca de 15 veículos aguardando na fila para entrar no terminal, a qual se mantém constante ao longo dos três dias simulados. Embora o referido TUP localize-se em área com bastante urbanização, a portaria analisada encontra-se no interior do Terminal, distante cerca de 1 quilômetro da portaria externa. Assim sendo, os caminhões podem ficar aguardando o seu processamento já no interior do TUP, o que ameniza os conflitos com o meio urbano. Além disso, o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena destacou que os caminhões que se destinam ao Terminal param em um posto localizado no trevo da Alça Viária (Figura 87), onde são chamados de dez em dez para ingressarem no Terminal.

Figura 87 – Caminhões estacionados em um posto próximo ao Porto de Vila do Conde
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016)

Ao analisar os acessos às instalações portuárias do Complexo, também se nota que há formação de filas no acesso ao Terminal de Ocrim, na Portaria 02 da Alubar e na entrada do

Terminal Ponta da Montanha. Porém, em nenhum dos casos as filas passam de nove veículos na hora de pico e, assim como nos Terminais Liquigás e Paragás, as filas não se acumulam de um dia para o outro. No caso do Terminal de Ocrim, conforme mencionado anteriormente, a portaria está localizada em uma avenida pouco movimentada e, portanto, a formação de filas não gera grandes transtornos, pois os veículos permanecem estacionados ao longo de seu acostamento. Com relação à Alubar, devido ao fato de o recinto localizar-se na Via Alimentadora – via exclusiva para acesso ao Porto, com aproximadamente 2,30 km de extensão –, os veículos em situação crítica aguardam em seu acostamento, mantendo a fluidez no fluxo que se dirige ao Porto de Vila do Conde. Cabe salientar, também, que o Terminal Ponta da Montanha localiza-se em região não urbanizada e isolada de outros terminais, portanto, a formação de filas não tende a causar transtornos em seu entorno.

Contudo, destaca-se que o fato de estacionar no acostamento pode acarretar sérios problemas aos usuários das vias, visto que ele serve para uma parada momentânea dos veículos, em caráter emergencial, como um defeito mecânico, por exemplo. Dessa forma, em casos de picos nos acessos aos recintos, deve-se fazer uso de áreas de apoio, como pátios de triagem e postos de combustível, de modo a evitar interferências na malha viária.

Nesse sentido, destaca-se que a CDP possui uma área destinada ao estacionamento de caminhões, conhecida como TECON 3, localizada na Avenida Marechal Hermes, conforme indicado na Figura 88.

Figura 88 – Tecon 3: área de estacionamento de caminhões da CDP
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A BR Distribuidora afirmou ter um pátio externo, dentro de seu arrendamento, com capacidade para estacionar 20 caminhões e 30 carros de passeio. Nesse pátio, os caminhões ficam aguardando o acesso ao pátio interno do Terminal pelo *gat*e de entrada, onde despendem poucos segundos para o acesso, em função de a empresa dispor de sistema de agendamento e equipamentos instalados nos *gates* que contribuem para o cadenciamento dos acessos. Esse é

um dos motivos para não haver formação de filas no recinto, mesmo havendo um expressivo volume de caminhões que o acessam diariamente.

No caso da Petróleo Sabbá, foi informado que os caminhões aguardam o acesso às suas instalações em uma área situada no Posto Marajó, localizado na BR-316. Além disso, em Miramar, a Petróleo Sabbá utiliza uma das áreas disponibilizadas pela CDP como pulmão, com a capacidade para 30 caminhões (imagem à esquerda da Figura 84).

A empresa Atlântica Navegação e Logística, responsável por operações tanto no Porto de Vila do Conde como no Porto de Belém, informou que os caminhões utilizados por ela para acessar o Porto de Vila do Conde aguardam em área de estacionamento própria, localizada a 1.300 metros da Portaria da Autoridade Portuária e tem acesso fácil pela Via Alimentadora. Já os veículos de carga utilizados nas operações no Porto de Belém utilizam a área conhecida como TECON 3 (Figura 86).

De maneira geral, é importante ressaltar que a existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga, aliada a um sistema de agendamento, evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, assim como permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga no porto, além de otimizar os recursos necessários. Nesse sentido, verifica-se que, no Complexo Portuário em estudo, muitas instalações portuárias já têm essa consciência e estão se adequando a essa nova realidade.

Intraporto

Quanto aos acessos intraporto, realizou-se a análise da disposição das vias internas nos pátios e terminais relacionadas às operações portuárias, identificando as rotas dos caminhões e salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e sinalização).

A análise qualitativa foi realizada por um avaliador, durante visita técnica, 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, assim como as respostas cedidas pelos usuários por meio de questionários.

O fluxo no Porto de Belém e no Terminal de Ocrim do Porto de Belém segue conforme mostrado na Figura 89. A Portaria 10 é utilizada, atualmente, por carros de passeio de funcionários do Porto, os quais os mantêm estacionados na retroárea do Porto de Belém. A Portaria 17, por sua vez, possui os *gates* de entrada e de saída do Porto de Belém, por onde passa todo o fluxo de veículos de carga e de passeio relacionados às operações portuárias. No Terminal de Ocrim, a Portaria 01 é destinada aos caminhões que se dirigem ao Terminal para retirar cargas.

Figura 89 – Fluxo interno no Porto de Belém e no Terminal de Ocrim
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O fluxo no Porto de Belém se mostra organizado e, apesar de os caminhões passarem defronte ao terminal de passageiros, a segurança dos pedestres é mantida, pois, quando há embarque ou desembarque, o Porto monta barreiras de proteção laterais em todo o caminho percorrido, impedindo momentaneamente o tráfego de caminhões.

O pavimento existente varia entre asfalto, concreto e paralelepípedo. Porém, em todos os casos encontra-se em deterioração, com a ocorrência de fissuras, buracos e pontos de acúmulo de água da chuva. As sinalizações vertical e horizontal, quando presentes, encontram-se desgastadas. A Figura 90 mostra a situação do pavimento em concreto em um dos pontos do Porto de Belém.

Figura 90 – Pavimento em concreto deteriorado no Porto de Belém
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Terminal de Outeiro, o fluxo de veículos segue conforme mostrado Figura 91. A sinalização horizontal encontra-se, de maneira geral, desgastada, e, no pavimento, percebe-se o acúmulo de água e falhas por fissuras.

Figura 91 – Fluxo interno no Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 92 mostra a situação do pavimento no píer do Terminal de Outeiro, em que se verifica que a sinalização existente está de difícil visualização e o pavimento apresenta fissuras.

Figura 92 – Píer do Terminal de Outeiro: sinalização desgastada e pavimento com fissuras
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entretanto, no Terminal de Miramar, o pavimento encontra-se em boas condições de manutenção e o fluxo interno é bem organizado, apresentando sinalização horizontal e vertical em boas condições e em quantidade adequada para garantir não só a fluidez do tráfego, mas também a segurança de seus usuários. A Figura 93 mostra o fluxo dentro do Terminal.

Figura 93 – Fluxo interno no Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os arrendatários em Miramar, em sua maioria, possuem estacionamentos para veículos leves em local próprio, defronte às suas instalações e, portanto, não se encontram veículos estacionados nos acostamentos da Rua Salgado Filho, exceto em alguns pontos ao final da rua, onde há demarcação no solo indicando a permissão para estacionamento de caminhões. Além da portaria principal, a Autoridade Portuária dispõe de um portão que funciona como rota de fuga do Terminal de Miramar, o qual se encontra devidamente sinalizado.

A Figura 94 mostra o fluxo interno ao Porto de Vila do Conde. Nas vias internas, a sinalização vertical é deficiente e, nos pontos onde há sinalização horizontal, esta encontra-se desgastada. O pavimento, em boa parte, encontra-se deteriorado, apresentando buracos e fissuras.

Figura 94 – Fluxo interno no Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em alguns pontos da malha viária interna, há acúmulo de água da chuva e segmentos em que a pavimentação é inexistente. A Figura 95 mostra um trecho do Porto de Vila do Conde onde o pavimento encontra-se desgastado.

Figura 95 – Pavimento em concreto deteriorado no Porto de Vila do Conde
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016)

Não foi possível, em visita técnica, adentrar aos TUPs Porto CRA, Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e Terminal Ponta da Montanha e, por este motivo, a análise de pavimento e da sinalização não foram realizadas. No entanto, as empresas forneceram, por meio de questionários, o mapeamento de seus fluxos internos, os quais podem ser observados na Figura 94, na Figura 95 e na Figura 96, respectivamente.

Figura 96 – Fluxo interno no Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O fluxo interno ao Porto CRA é bastante simples e organizado. Os caminhões acessam a portaria e seguem em uma via de mão dupla, passando pela área de pesagem e, depois, dirigindo-se até o fim da linha demarcada, onde realizam a descarga, retornando em direção ao *gate* de saída do Terminal.

Figura 97 – Fluxo interno no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena existem duas portarias, a externa e a interna, e é nesta segunda que ocorrem os procedimentos de entrada dos veículos no Terminal e, ao lado dela, existe um estacionamento para 30 caminhões. Logo após a portaria interna, encontra-se a balança, na qual os caminhões são pesados e, nesse momento, também é verificada a biometria do motorista e realizada a leitura das placas dos veículos pelas câmeras OCR. Posteriormente, ocorre a classificação dos grãos. Todo esse processo ocorre na via interna chamada Rua 8, a qual é de mão dupla até chegar na área de classificação, onde passa a ter sentido unidirecional e é denominada de Rua Platô. Nesta, os caminhões descarregam a mercadoria, que é então transferida aos armazéns por esteiras. Existem ainda as ruas 1, 2, 3, 4 e 5, que são utilizadas para acesso dos veículos de passeio as demais áreas do Terminal.

Figura 98 – Fluxo interno no Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O fluxo no Terminal Ponta da Montanha segue em duas vias, uma por sentido. Após a passagem na portaria, controlada por câmeras de monitoramento, os caminhões seguem para a balança e, em seguida, para a classificação. Na sequência, os veículos se dirigem ao tombador de caminhões, retornando então vazios em direção a um dos *gates* de saída.

Ressalta-se que a manutenção do pavimento em boas condições na área interna aos pátios e terminais e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que a operação portuária transcorra de forma eficiente e diminua as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

2.1.4.2. Acesso ferroviário

As instalações contempladas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, atualmente, não possuem acesso ferroviário. Entretanto, cabe salientar que, no ano de 1883, houve a intenção da construção de uma estrada de ferro que tinha por finalidade ligar a cidade de Belém à cidade de São Luís, no Maranhão. Contudo, o traçado foi implantado somente até

Bragança, município do interior do estado do Pará e, por esse motivo, ficou conhecida como Estrada de Ferro de Bragança.

Dessa forma, a Estrada de Ferro de Bragança foi concluída em 1908, com 229 km de extensão, e realizava o transporte de passageiros e produtos agrícolas. No ano de 1957, a ferrovia foi incorporada à Rede Ferroviária Federal (RFFSA) e, no início da década de 1960, foi construído o ramal de entroncamento ao Porto de Belém, que tinha por finalidade exportar cimento da Fábrica de Capanema. Porém, a ferrovia esteve em operação até 1965, quando, nos anos seguintes, foi desativada e, ao longo de seu leito, construídas avenidas e rodovias.

No entanto, atualmente, para o Complexo Portuário em estudo, há previsão de investimentos no modal ferroviário que impactam diretamente na operação portuária, caso venham a ser implantados. Tais projetos serão destacados na seção 2.1.4.3.

2.1.4.3. Estudos e projetos

Esta seção apresenta uma descrição dos projetos de novos acessos terrestres – rodoviários e ferroviários – que se encontram em estudo, planejados ou em execução, e que impactam as movimentações de carga tanto dos portos públicos quanto dos terminais privados do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

BR-163/230/MT/PA – pavimentação e construção de quatro pontes

Consideradas as alternativas logísticas essenciais para o escoamento da safra de grãos da região Centro-Oeste, especialmente de Mato Grosso, rumo aos portos do Norte, as obras nas rodovias BR-163 e BR-230, anteriormente integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2, agora estão inseridas no Plano de Investimentos em Logística (PIL), ambos do Governo Federal.

A Rodovia BR-163, no trecho entre a divisa dos estados de Mato Grosso e do Pará até seu entroncamento com a BR-230, apresenta infraestrutura deficiente, sendo que grande parte da sua extensão no estado do Pará encontra-se em leito natural ou com pavimentação primária. Isso também ocorre no segmento deste entroncamento até Miritituba. Nesses trechos ressalta-se, ainda, a necessidade da construção de quatro novas pontes.

No âmbito do PIL, as rodovias serão concedidas a uma mesma concessionária, que ficará incumbida de pavimentar e construir as pontes, além de realizar os serviços de operação, manutenção, monitoramento, conservação, implantação de melhorias, ampliação de capacidade e manutenção do nível de serviço do sistema rodoviário. O investimento total previsto é de R$ 6,51 bilhões, a ser realizado pela empresa concessionária vencedora do leilão.

A concessão inclui um trecho de 976 km de extensão e possui um prazo de 30 anos. No entanto, as obras em questão possuem o prazo de 18 meses a partir da data inicial da concessão para sua conclusão. Na Figura 99 pode-se observar o trecho de concessão com a demarcação do intervalo de aproximadamente 236 km (do km 592 ao km 356,3) que será pavimentado.

Figura 99 – Trecho de 976 km da Rodovia BR-163 incluído na concessão
Fonte: Google Earth (2016) e PIL (ANTT, [2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em abril de 2016 foram finalizadas as audiências públicas nas principais cidades impactadas pelo empreendimento, contudo a iniciativa encontra-se em processo licitatório de concessão e sem data prevista para o leilão e assunção pela concessionária. (PREFEITO..., 2017; ANUT, 2016).

Além do trecho mencionado, existem outros trechos na BR-163 que estão em fase final de obras de adequação, porém estes não estão contempladas na referida concessão.

BR-230 (PA) – Construção do acesso a Mirituba

A construção do acesso a Mirituba é um empreendimento também incluído no PAC, em que estão previstas obras de implantação e pavimentação do acesso ao Porto, na cidade de Itaituba (PA), com 8,3 km de extensão, fazendo a ligação do Complexo Portuário com a BR-230.

A expetativa do Governo e do setor produtivo é que o novo acesso facilite a exportação de grãos, cuja produção tem origem, em maior parte, no Centro-Oeste do País. Em Mirituba, a carga transportada por caminhões é transferida para o modal hidroviário, por meio das Estações de Transbordo de Carga (ETC) presentes no local.

O DNIT, órgão responsável pelo processo licitatório, justifica a opção por um contorno mais extenso, tendo em vista a provável expansão urbana na localidade de Mirituba, em decorrência dos investimentos realizados e previstos na área portuária. Assim, o projeto busca preservar a região em estudo ao longo desse processo de ocupação e também garantir um menor impacto ambiental. A localização do trecho pode ser observada na Figura 100.

Figura 100 – Novo acesso a Mirituba
Fonte: Google Earth (2016) e MTPA (BRASIL, 2016d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A obra foi licitada em maio de 2016, pelo Regime Diferenciado de Contratação (RDC), na modalidade Contratação Integrada, sendo a empresa selecionada responsável tanto pela elaboração dos projetos básico e executivo quanto pela execução das obras. Entretanto, o processo licitatório foi declarado como fracassado, após a desclassificação de todas as propostas. Mesmo após negociações, nenhuma delas ficou com valor abaixo do orçamento da Administração.

BR-316/PA – Adequação da capacidade do trecho entre Castanhal e Capanema

Inicialmente previsto como um projeto do PAC, o empreendimento estava em ação preparatória quando foi desestatizado, sendo cedido para a iniciativa privada por meio de um processo de concessão.

O trecho da BR-316 a ser concedido terá uma extensão de 149 km, compreendido entre a divisa dos municípios de Belém e Ananindeua e o entroncamento com a BR-308, em Capanema. No trecho urbanizado entre Belém e Castanhal estão previstas melhorias significativas, enquanto no restante da extensão será executada uma adequação da capacidade, com a duplicação do trecho. A localização do segmento completo pode ser vista na Figura 101.

Figura 101 – Trecho de 149 km da Rodovia BR-316 incluído na concessão
Fonte: Google Earth (2016) e MTPA (BRASIL, 2016d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre os meses de março e novembro de 2016, o Ministério dos Transportes publicou editais de chamamento e seus respectivos termos de referência, autorizando empresas privadas a promoverem estudos técnicos e de viabilidade. Essas informações irão subsidiar a concessão e prever as obras que serão realizadas no trecho rodoviário.

PIL Segunda Etapa: Ferrovia Norte-Sul

O Programa de Investimentos em Logística (PIL) – Segunda Etapa, lançado em 2015, prevê a construção do trecho da Ferrovia Norte-Sul entre Açailândia (MA) e o Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA), em conjunto com a concessão do trecho Palmas (TO) a Anápolis (GO), já construído.

A extensão total da concessão é de 1430 km, sendo 477 km do trecho Açailândia–Barcarena. Já existe previsão de investimentos, no entanto, não há previsão para o início da construção. O traçado da concessão pode ser visto na Figura 102.

Figura 102 – PIL Segunda Etapa: Açailândia (Barcarena e Palmas a Anápolis)
Fonte: PIL (BRASIL, 2015c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A proposta da construção do trecho Açailândia–Barcarena pela empresa que ganhar a licitação do trecho Palmas–Anápolis gerou insegurança jurídica por parte dos investidores, pois tratam-se de dois trechos desconectados, tendo uma ferrovia já concessionada à VLI entre eles. Em audiência pública, a VLI sinalizou interesse no trecho já construído, mas informou que não faz parte de sua logística construir e operar o novo trecho. Por conta dos atrasos na licitação da Ferrovia Norte-Sul, o Governo do Pará apresentou o projeto da Ferrovia Paraense, que se estenderá desde o norte do Mato Grosso até seus portos, o qual é descrito na sequência.

As cargas previstas no estudo de demanda para o trecho entre Açailândia e o Porto de Vila do Conde são provenientes da própria área de influência da ferrovia e constituem-se basicamente de minérios. De acordo com os estudos de demanda desenvolvidos pela ANTT, a previsão de movimentação é de, aproximadamente, 20 milhões de toneladas anuais de minério, logo nos primeiros anos de operação.

Ferrovia Paraense S.A. (Fepasa)

A Ferrovia Paraense S.A., denominada Fepasa, é uma iniciativa do Governo Estadual e tem como objetivo conectar o sul e o sudeste do Pará ao litoral nordeste do estado, facilitando o escoamento da produção da região. Atualmente, o pedido de licenciamento ambiental está sob análise da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas).

Se aprovada, a ferrovia terá 1,2 mil quilômetros de extensão e será construída em paralelo ao projeto da Ferrovia Norte-Sul no Pará. Embora o traçado final ainda não esteja definido, na Figura 103 é apresentado um traçado preliminar, em que as obras foram divididas em duas etapas.

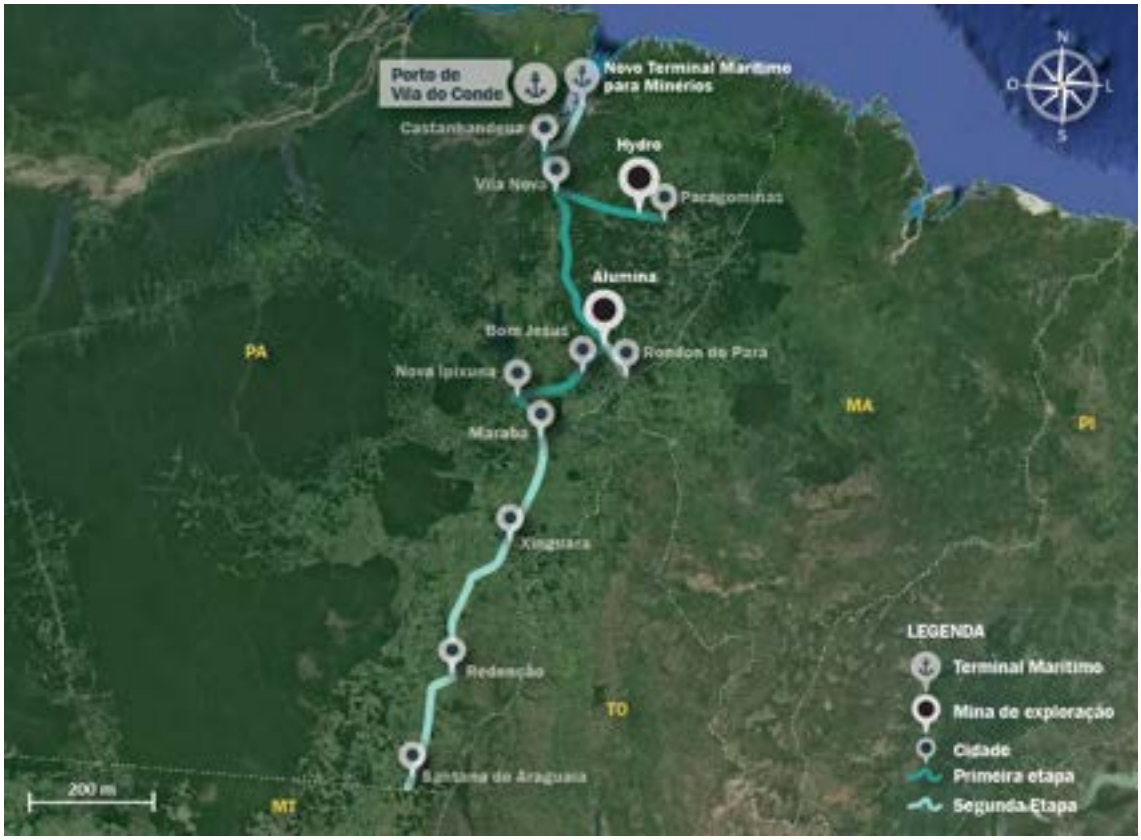


Figura 103 – Traçado preliminar da Ferrovia Paraense
Fonte: SEDEME (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O traçado preliminar da Fepasa tem seu início em Barcarena, atravessando a região de produção de palma do Pará e, em seguida, a região de Paragominas e Rondon do Pará, produtora de soja e exploradora de bauxita/alumina. A ferrovia termina em Santana do Araguaia, no sul do Pará, produtor de soja e com capacidade de exploração mineral que, atualmente, não é viável devido à falta de infraestrutura para escoamento.

O projeto é dividido em duas etapas. Na primeira, será construída a Linha Tronco de Marabá à Barcarena, bem como os ramais Rondon – Alumina e Paragominas – Vila Nova. Na segunda, os trechos Santana – Marabá e Castanhandeua até o novo terminal marítimo para minérios, cujo estudo de viabilidade está sendo realizado.

Foi também apresentado um projeto que propõe a construção de um ramal de 58 quilômetros, interligando a Fepasa, em Rondon do Pará, ao trecho já existente da Ferrovia Norte-Sul, permitindo que as cargas paraenses possam acessar o centro/sul do Brasil e vice-versa.

De acordo com os dados divulgados pelo Governo do Estado, os investimentos previstos para a ferrovia são privados e a expectativa é de que, já no primeiro ano de funcionamento, a demanda seja de aproximadamente 30 milhões de toneladas, subindo para 48 milhões de toneladas anuais em cinco anos.

PIL Segunda Etapa: Ferrogrão

A ferrovia Lucas do Rio Verde – Itaituba, denominada Ferrogrão, também está incluída no PIL Segunda Etapa (2015) e visa melhorar o escoamento da produção agrícola mato-grossense por meio da hidrovia do Tapajós, no Pará.

Seu traçado conecta o município Lucas do Rio Verde (MT) até os terminais de Miritituba, em Itaituba (PA). A partir de Miritituba, os grãos seguirão por barcaças podendo realizar transbordo em portos como Vila do Conde, Santarém e Santana, para depois seguirem em navios de longo curso, conforme pode ser visto na Figura 104.

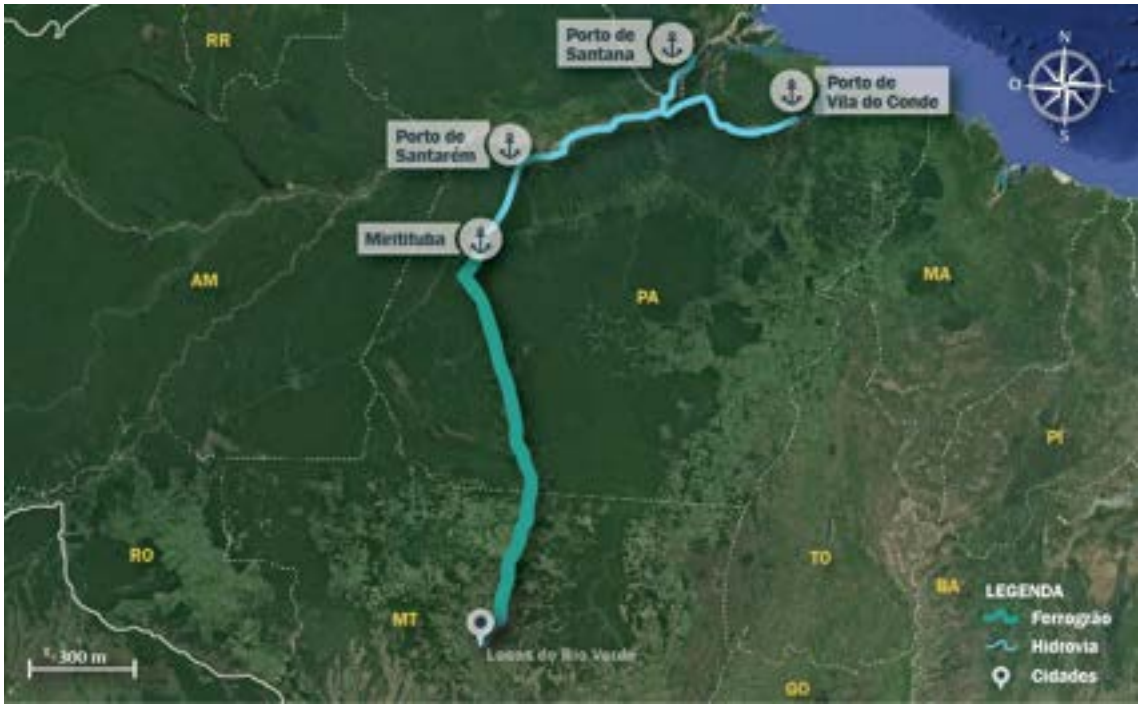


Figura 104 – PIL Segunda Etapa: Lucas do Rio Verde (MT) a Itaituba (Ferrogrão)
Fonte: PIL (BRASIL, 2015c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A ferrovia possuirá 1140 km de extensão e terá capacidade para movimentar 30 milhões de toneladas de soja e milho por ano, com conclusão prevista entre os anos de 2022 e 2023. A estimativa é de que a obra reduza o valor do frete em 40% e, consequentemente, acabe atraindo os grãos do Mato Grosso para o Arco Norte, onde o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde está inserido.

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 as atividades de carregamento e descarregamento do navio, armazenagem e recepção/expedição (de/para a hinterlândia).

Na parte referente à descrição das operações são abordadas as normativas de atracações do Complexo Portuário e descritos os principais fluxos operacionais, além de outros aspectos relevantes, como os terminais e operadores que movimentam as cargas.

Na sequência, realiza-se uma análise da eficiência da operação de cada carga relevante pelos 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 BÉLEM E VILA DO CONDE

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 2 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Complexo Portuário nos últimos anos. Identifica-se um crescimento de 13,6% no total movimentado entre 2011 e 2016 (3,6% a.a.), sendo que a natureza de carga de contêineres foi a que mais cresceu, com 114% no período (16,3% a.a.), seguida das cargas de granel sólido, que tiveram crescimento de 21% no mesmo período (5,8% a.a.). A natureza de carga geral solta, por outro lado, apresentou queda de 27% no período, porém com taxa média anual de -9,6%. Já o granel líquido sofreu queda de -11% entre 2011 e 2016 (-2,4% a.a.).

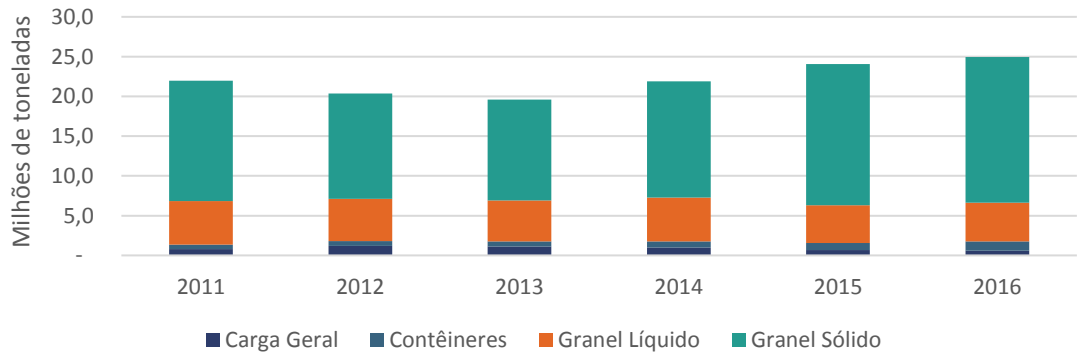


Gráfico 2– Evolução da movimentação de cargas do Complexo Portuário – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017)[9] . Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.1. Características da movimentação no Porto Organizado de Belém

Nos anos de 2015 e 2016 o total de cargas transacionadas no Porto Organizado de Belém (Porto de Belém, Terminal de Outeiro e Terminal de Miramar) foi de 2,5 milhões e 2,3 milhões de toneladas, respectivamente, com grande predominância dos granéis líquidos, conforme se pode observar na Tabela 58.

[9] Relativo às movimentações de contêineres.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Porto Organizado de Belém	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel Líquido	Importação/ Desembarque	Cabotagem	1.255.207	1.372.698
Porto Organizado de Belém	GLP	Granel Líquido	Importação/ Desembarque	Cabotagem	263.344	266.472
Porto Organizado de Belém	Trigo	Granel Sólido	Importação/ Desembarque	Longo Curso	212.252	238.399
Porto Organizado de Belém	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel Líquido	Exportação/ Embarque	Interior	215.674	147.477
Porto Organizado de Belém	Etanol	Granel Líquido	Importação/ Desembarque	Cabotagem	43.397	66.109
Porto Organizado de Belém	Etanol	Granel Líquido	Exportação/ Embarque	Interior	42.230	42.002
Porto Organizado de Belém	Contêineres	Carga Geral	Exportação/ Embarque	Longo Curso	154.020	7.943
Porto Organizado de Belém	Contêineres	Carga Geral	Importação/ Desembarque	Longo Curso	42.239	1.295
Porto Organizado de Belém	Cargas de Projeto	Carga Geral	Importação/ Desembarque	Longo Curso	89.818	-
Porto Organizado de Belém	Outros	Outros	Outros	Outros	142.002	198.188
Porto Organizado de Belém	Total Geral				2.460.183	2.340.584

Tabela 58 – Cargas relevantes do Porto Organizado de Belém – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 3 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Porto Organizado de Belém nos últimos anos. Identifica-se uma diminuição de 28% no total movimentado entre 2011 e 2016 (-6,7% a.a.), sendo que a natureza de carga de contêineres foi a que apresentou maior queda, de 96% no período (-38,2% a.a.). A movimentação de granel sólido caiu 63% no período (-20,6% a.a.), seguida pela de carga geral, com queda de 55% (-14,5% a.a.), assim como as de granel líquido, cuja queda foi menor, de 7% entre 2011 e 2016 (-2,0% a.a.).

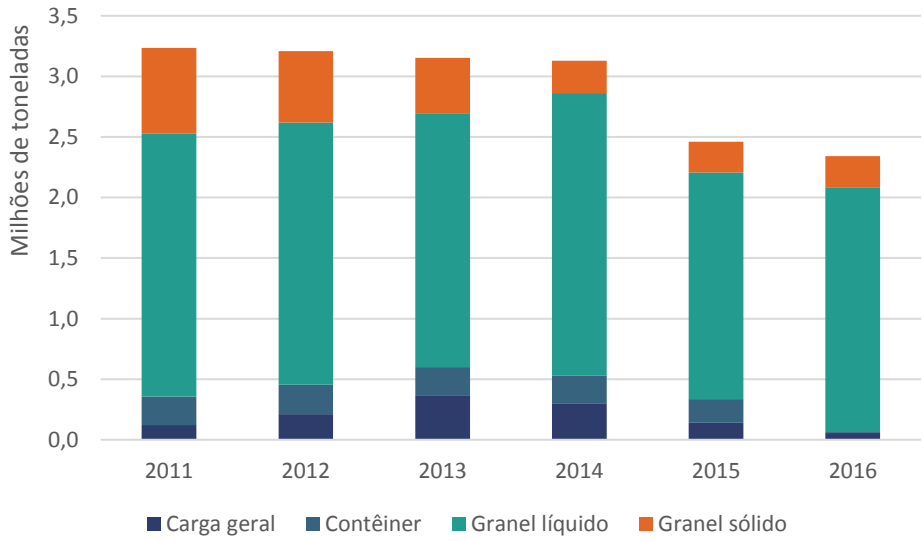


Gráfico 3– Evolução da movimentação de cargas no Porto Organizado de Belém, por natureza de carga – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A maior parte da movimentação do Porto Organizado de Belém refere-se a desembarques, que entre 2011 e 2016 representaram cerca de 88% da movimentação no Porto

no último ano observado. O Gráfico 4 apresenta a evolução da movimentação de carga por sentido de navegação.

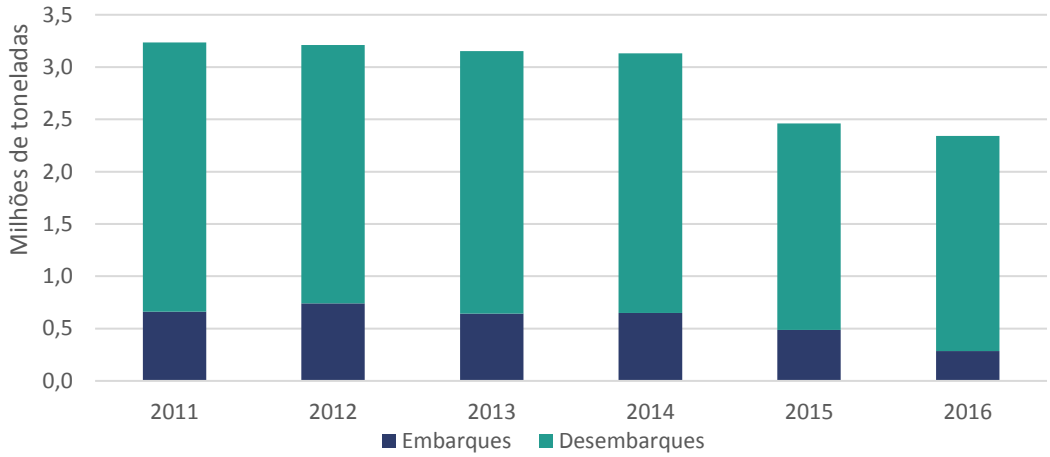


Gráfico 4 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto Organizado de Belém – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao tipo de navegação das cargas movimentadas no Porto Organizado de Belém, há predominância da cabotagem, observando-se o crescimento de sua participação ao longo do período entre 2011 e 2016, passando de 49% para 73%, respectivamente. O Gráfico 5 apresenta a evolução da movimentação de carga por tipo de navegação.

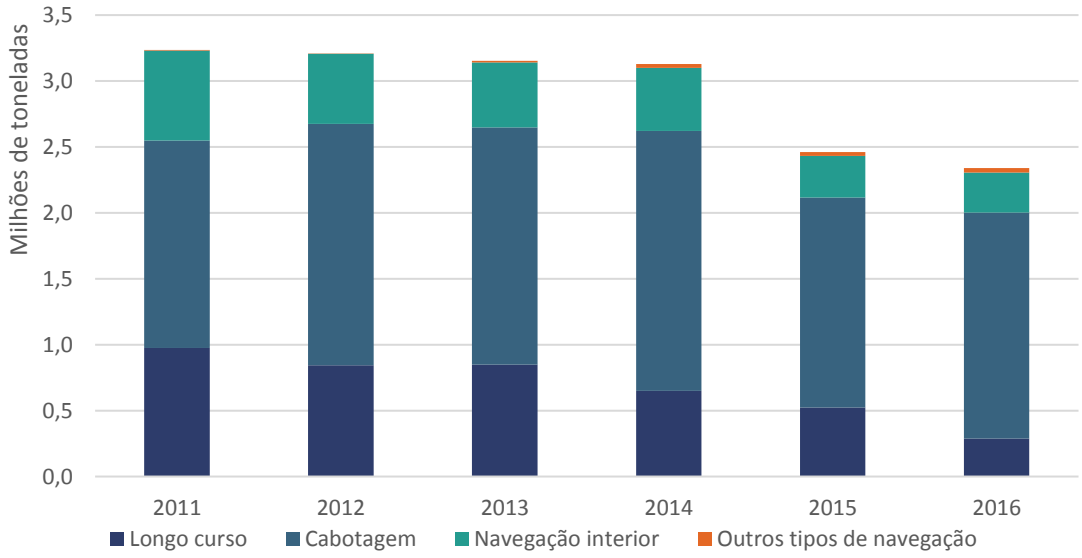


Gráfico 5 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto Organizado de Belém – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.2. Características da movimentação no Porto CRA

Localizado em Belém, o Porto Companhia Refinadora da Amazônia (CRA) movimenta as cargas de óleos vegetais, mais especificamente óleo de palma e óleo de coco, totalizando 225 mil toneladas em 2015 e 164 mil toneladas em 2016, conforme apresenta a Tabela 59.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Porto CRA	Óleos vegetais	Granel Líquido	Desembarque	Interior	150.839	128.499
Porto CRA	Óleos vegetais	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	74.236	32.440
Porto CRA	Óleos vegetais	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	-	2.438
Porto CRA	Outros	Outros	Outros	Outros	-	299
Porto CRA	Total	Total	Total	Total	225.075	163.676

Tabela 59 – Cargas relevantes do Porto CRA – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre o período de 2011 a 2016, essa movimentação passou de 168 mil para 164 mil toneladas, o que representa uma queda de 2,4% (0,8% a.a.). No que se refere ao tipo de navegação e sentido, destacam-se os desembarques de navegação interior, correspondendo a 79% do total movimentado em 2016. As operações de navegação interior cresceram 9% (2,3% a.a.) entre 2011 e 2016, passando de 118 mil para 128 mil toneladas, respectivamente. Já os embarques de longo curso apresentaram queda de 34,8% no período (-4,9% a.a.), passando de 50 mil toneladas em 2011 para 32 mil toneladas em 2016. Destaca-se que no ano de 2016 ocorreram, também, embarques de navegação de cabotagem, totalizando 2,4 mil toneladas e movimentação de outros produtos, que totalizaram 299 toneladas. No Gráfico 6 é possível observar a evolução da movimentação por tipo de navegação e sentido.

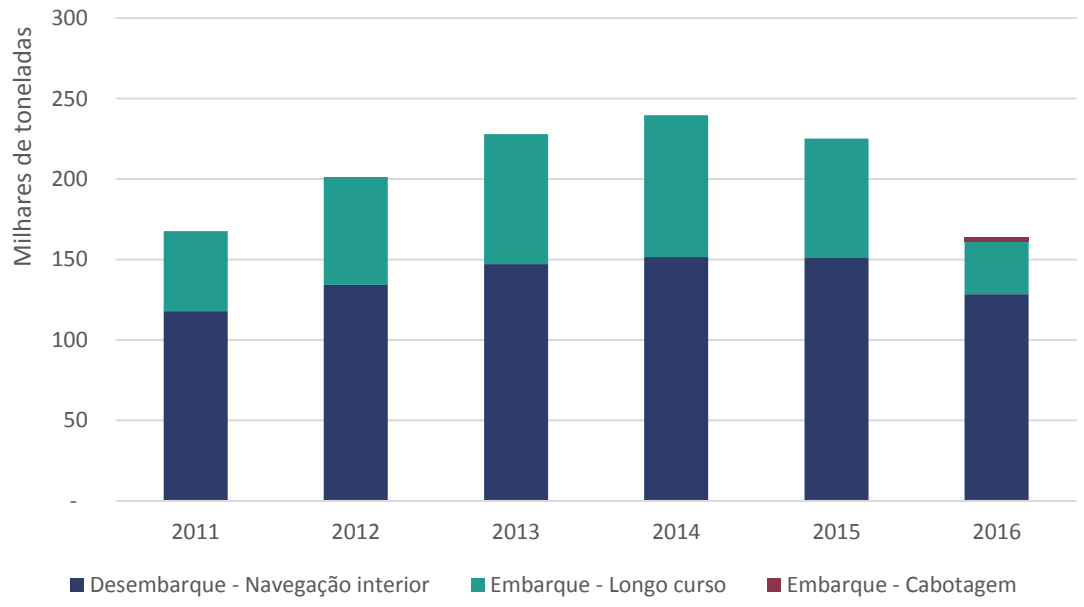


Gráfico 6 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Porto CRA – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.3. Características da movimentação no Porto de Vila do Conde

Nos anos de 2015 e 2016, o Porto de Vila do Conde movimentou 15,0 milhões e 15,3 milhões de toneladas, respectivamente, com predominância da alumina e bauxita, conforme a Tabela 60.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Porto de Vila do Conde	Alumina ou alumina hidratada	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	5.270.412	5.642.994
Porto de Vila do Conde	Bauxita	Granel Sólido	Desembarque	Cabotagem	4.805.925	4.363.314
Porto de Vila do Conde	Soda cáustica	Granel Líquido	Desembarque	Longo Curso	1.110.149	1.215.673
Porto de Vila do Conde	Óleo não bruto de petróleo	Granel Líquido	Desembarque	Cabotagem	632.499	771.228
Porto de Vila do Conde	Carvão mineral	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	706.563	659.659
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Embarque	Longo Curso	415.539	583.863
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Desembarque	Cabotagem	133.537	292.580
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Desembarque	Longo Curso	62.666	184.409
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Embarque	Cabotagem	77.135	83.769
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Desembarque	Interior	10.354	19.053
Porto de Vila do Conde	Contêineres	Carga Geral	Embarque	Interior	18.435	12.714
Porto de Vila do Conde	Fertilizantes	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	211.421	315.562
Porto de Vila do Conde	Coque de petróleo	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	323.057	263.085
Porto de Vila do Conde	Alumínio	Carga Geral	Embarque	Longo Curso	301.950	259.187
Porto de Vila do Conde	Gado Vivo	Carga Geral	Embarque	Longo Curso	91.307	67.416
Porto de Vila do Conde	Clínquer	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	250.125	35.306
Porto de Vila do Conde	Coque de petróleo	Granel Sólido	Embarque	Interior	33.489	23.077
Porto de Vila do Conde	Outros	Outros	Outros	Outros	572.496	516.391
Porto de Vila do Conde	Total Geral				15.027.059	15.309.279

Tabela 60 – Cargas relevantes do Porto Organizado de Vila do Conde – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 7 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Porto de Vila do Conde nos últimos anos. Identifica-se um decréscimo de 8% no total movimentado entre 2011 e 2016, apresentando taxa de -1,1% a.a. Esse resultado se deve ao desempenho mais fraco na natureza de granel sólido, que teve queda de 15% (-2,1% a.a.). As naturezas de carga geral e granel líquido também apresentaram taxas médias de crescimento negativas, de -8,8% e -0,2% ao ano, respectivamente, no período. Já as cargas conteinerizadas

apresentaram o maior crescimento entre todas as naturezas de carga, de 249% no período (27,5% a.a.), com um aumento expressivo nas movimentações em 2014 e 2016.

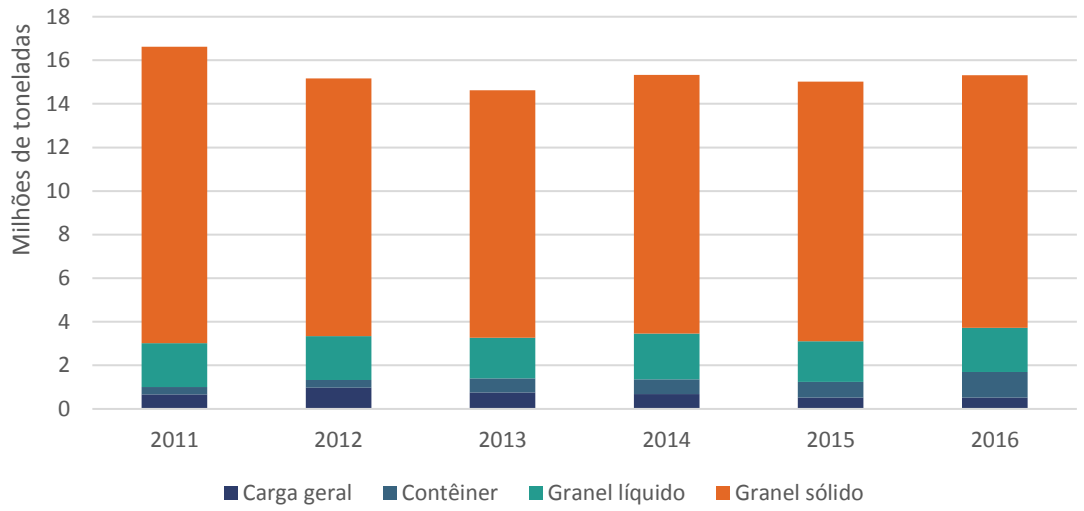


Gráfico 7 – Evolução da movimentação de cargas no Porto de Vila do Conde, por natureza de carga – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A maior parte da movimentação do Porto de Vila do Conde refere-se a desembarques; contudo, existe uma tendência de queda, ainda que não muito acentuada, nessa participação, conforme evidenciado nos dados de 2011 a 2016, em que a participação dos desembarques caiu de 62% para 54%, respectivamente. O Gráfico 8 apresenta a evolução da movimentação de carga por sentido de navegação.

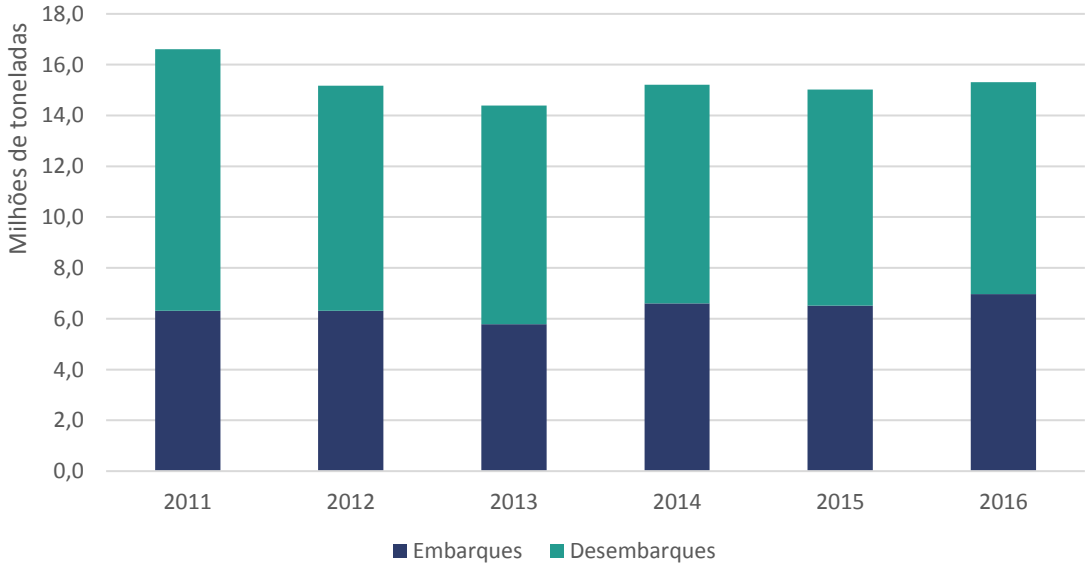


Gráfico 8 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao tipo de navegação das cargas movimentadas no Porto de Vila do Conde, há predominância de cargas de longo curso, cuja participação cresceu de 54% em 2011 para 63% em 2016. O Gráfico 9 apresenta a evolução da movimentação de carga por tipo de navegação.

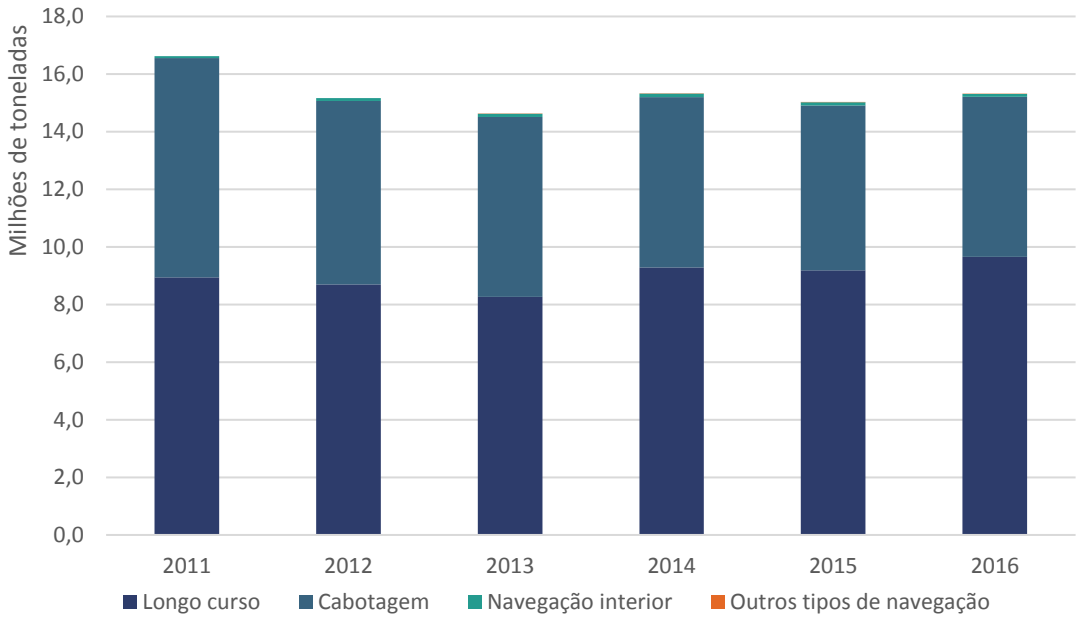


Gráfico 9– Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.4. Características da movimentação no Terminal Ponta da Montanha

O Terminal Ponta da Montanha movimenta exclusivamente soja e milho e, nos anos de 2015 e 2016, o volume transacionado totalizou 1,3 milhão e 1,2 milhão de toneladas, conforme a Tabela 61.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Terminal Ponta da Montanha	Soja	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	423.669,2	614.885
Terminal Ponta da Montanha	Milho	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	375.216,4	282.093
Terminal Ponta da Montanha	Soja	Granel Sólido	Desembarque	Interior	190.651,1	194.070
Terminal Ponta da Montanha	Milho	Granel Sólido	Desembarque	Interior	296.420,9	156.495
Terminal Ponta da Montanha	Total	Total	Total	Total	1.285.957,7	1.247.544

Tabela 61 – Cargas relevantes do Terminal Ponta da Montanha – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A evolução da movimentação de cada natureza de carga no Terminal Ponta da Montanha pode ser observada no Gráfico 10. O terminal iniciou suas operações em setembro de 2014, tendo operado 89 mil toneladas de grãos. Em 2016, o total movimentado de grãos de soja e de milho foi de 1,2 milhão de toneladas, representando um decréscimo de 3% em relação ao ano anterior.

A maior parte da movimentação do Terminal Ponta da Montanha refere-se a exportações, 897 mil toneladas em 2016, tendo sido desembarcadas 351 mil toneladas da navegação interior. O Gráfico 10 apresenta a evolução da movimentação por tipo de navegação e sentido.

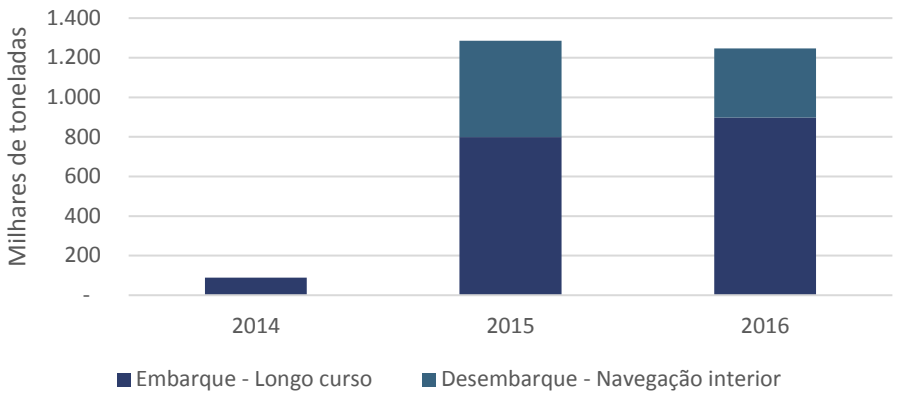


Gráfico 10 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Terminal Ponta da Montanha – em milhares de toneladas (2014-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.5. Características da movimentação no TUP Vila do Conde

O TUP Vila do Conde, de propriedade da empresa Hidrovias do Brasil, movimenta grãos de soja e milho e, em 2016, o volume transacionado totalizou 916 mil toneladas, conforme a Tabela 62.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Hidrovias do Brasil	Milho	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	-	481.608
Hidrovias do Brasil	Milho	Granel Sólido	Desembarque	Interior	-	375.469
Hidrovias do Brasil	Soja	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	-	59.130
Hidrovias do Brasil	Soja	Granel Sólido	Desembarque	Interior	-	-
Hidrovias do Brasil	Total	Total	Total	Total	-	916.208

Tabela 62 – Cargas relevantes do TUP Vila do Conde – em toneladas (2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe indicar que o Terminal iniciou suas operações em 2016 e que a maior parte da sua movimentação refere-se a exportações, que totalizaram 541 mil toneladas, tendo sido desembarcadas 375 mil toneladas da navegação interior.

2.2.1.6. Características da movimentação no Porto Murucupi

O Porto Murucupi é um terminal privado dedicado à movimentação de granéis sólidos minerais. Nos anos de 2015 e 2016, movimentou um total de 1,64 milhão e 1,60 milhão de toneladas, respectivamente, conforme a Tabela 63.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Porto Murucupi	Caulim	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	485.886,9	904.489
Porto Murucupi	Caulim	Granel Líquido	Embarque	Longo Curso	454.400,6	662.981
Porto Murucupi	Outros	Outros	Outros	Outros	51.621,8	33.288
Porto Murucupi	Total	Total	Total	Total	1.638.631,6	1.600.757

Tabela 63 – Cargas relevantes do Porto Murucupi – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 11 traz a evolução da movimentação de cargas no Porto Murucupi, sendo possível verificar uma queda nos últimos anos. Ao analisar o período entre 2011 e 2016, no entanto, a movimentação apresenta um aumento de 28% (4,5% a.a.), evoluindo de 1,3 milhão para 1,6 milhão de toneladas. Em relação à movimentação de granel sólido, que representou 57% do total em 2016, o crescimento foi de 33% no período (4,4% a.a.), passando de 682 mil toneladas em 2011 para 904 mil toneladas em 2016. Já os granéis líquidos obtiveram um crescimento inferior, de 16% no período (3,3% a.a.), passando de 573 mil toneladas em 2011 para 663 mil toneladas em 2016, representando 41% do total das movimentações neste ano. Os 2% restantes correspondem à movimentação de outros produtos no terminal, que totalizaram 33 mil toneladas em 2016. Por fim, ressalta-se que todas as operações no Porto Murucupi se caracterizam por serem de embarque de longo curso.

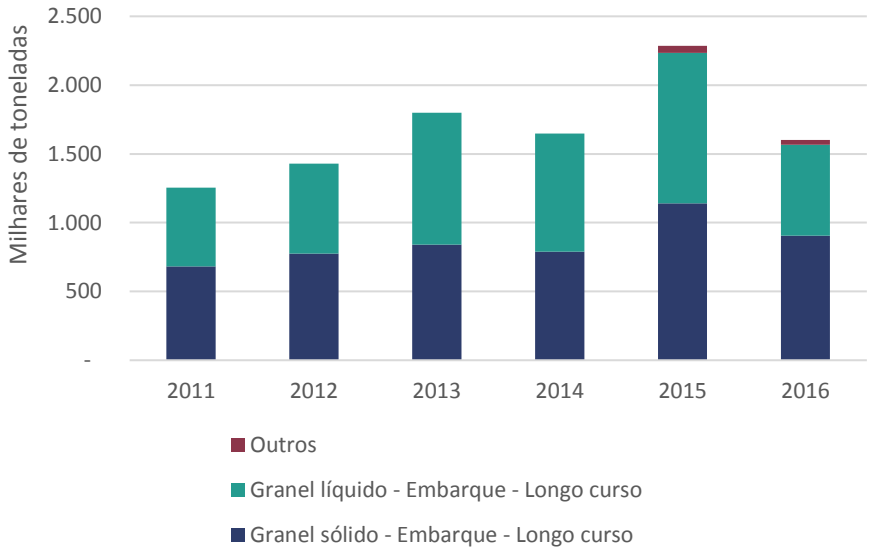


Gráfico 11 – Evolução da movimentação de cargas no Porto Murucupi – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.1.7. Características da movimentação no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena é um terminal privado dedicado à movimentação de soja e milho. Nos anos de 2015 e 2016, foram movimentadas 3,43 milhões e 3,38 milhões de toneladas, conforme a Tabela 64.

Instalação portuária	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	2015	2016
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Soja	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	1.814.723,3	1.251.201
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Soja	Granel Sólido	Desembarque	Interior	1.403.476,9	1.037.576
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Milho	Granel Sólido	Desembarque	Interior	42.035,5	585.131
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Milho	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	174.321,1	511.887
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Total	Total	Total	Total	3.434.556,8	3.383.835

Tabela 64 – Cargas relevantes do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em toneladas (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A evolução da movimentação de cada natureza de carga no terminal é mostrada no Gráfico 12, a seguir. O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena iniciou suas operações em abril de 2014, tendo movimentado 1,6 milhão de toneladas naquele ano. Em 2016, o total movimentado de grãos de soja e de milho nesse terminal foi de 3,38 milhões de toneladas, representando aumento de 118% no período.

Em relação ao tipo de navegação predominante, no ano de 2016 a maior parte da movimentação do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena refere-se a exportações (embarques de longo curso), com aproximadamente 1,8 milhão de toneladas e representando 52% do total, enquanto que os desembarques de navegação interior totalizaram 1,6 milhão de toneladas, respondendo pelos 48% restantes. Assim, o Gráfico 12 apresenta a evolução da movimentação por sentido e tipo de navegação.

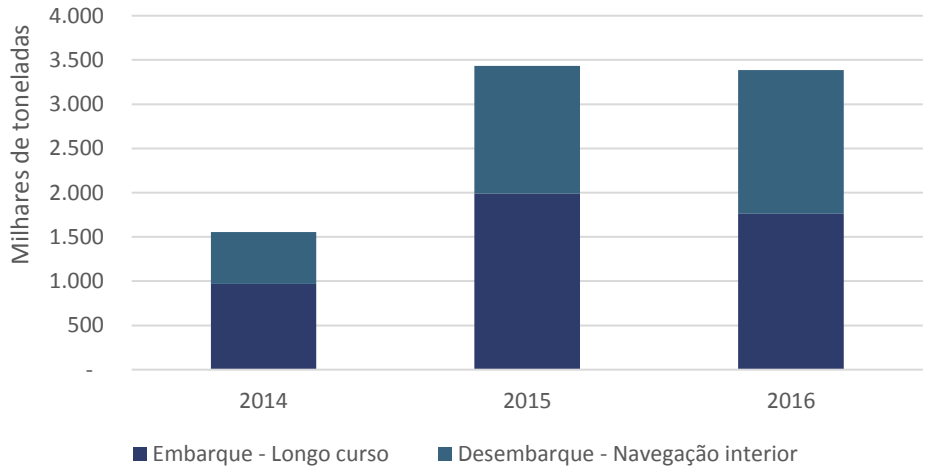


Gráfico 12 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em milhares de toneladas (2014-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2. MERCADORIAS MOVIMENTADAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

Neste tópico são apresentadas as cargas consideradas relevantes no Complexo Portuário. A operação e a movimentação das cargas relevantes serão analisadas nos próximos tópicos. A Tabela 65 apresenta a lista das cargas relevantes a serem analisadas para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Carga relevante	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016(t)	Participação	Participação acumulada
Alumina ou alumina hidratada	5.270.412	5.642.994	22,6%	22,6%
Bauxita	4.805.925	4.363.314	17,5%	40,1%
Soja	3.832.521	3.156.864	12,6%	52,7%
Milho	887.994	2.392.684	9,6%	62,3%
Caulim	1.587.010	1.567.469	6,3%	68,6%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.470.881	1.520.175	6,1%	74,7%
Soda cáustica	1.110.149	1.215.673	4,9%	79,6%
Contêineres	913.925	1.185.626	4,7%	84,3%
Óleo não bruto de petróleo	632.499	771.228	3,1%	87,4%
Carvão mineral	706.563	659.659	2,6%	90,0%
Fertilizantes	211.421	315.562	1,3%	91,3%
Coque de petróleo	356.546	286.162	1,1%	92,5%
GLP	263.344	266.472	1,1%	93,5%
Alumínio	301.950	259.187	1,0%	94,6%
Trigo	212.252	238.399	1,0%	95,5%
Óleos vegetais	225.075	163.377	0,7%	96,2%
Etanol	85.627	108.112	0,4%	96,6%
Gado Vivo	91.307	67.416	0,3%	96,9%
Clínquer	250.125	35.306	0,1%	97,0%
Cargas de Projeto	89.818		0,0%	97,0%
Outros	766.120	748.166	3,0%	100,0%
Total Geral	24.071.463	24.963.844	100,0%	

Tabela 65 – Cargas relevantes (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a) e CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O elenco das cargas relevantes considerou as instalações portuárias que atualmente se encontram em operação no complexo, sendo elas: o Porto de Belém, Porto CRA, Porto de Vila do Conde, Terminal Ponta da Montanha, TUP Vila do Conde, Porto Murucupi, e Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena. Dentre as cargas listadas, em 2016 as que possuem operação em mais de uma das instalações do Complexo são contêineres (presente nos portos de Belém e Vila do Conde), grão de soja e milho (movimentados no Terminal Ponta da Montanha, no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e no TUP Vila do Conde), sendo que essas são as únicas cargas desses três terminais, e carga geral (nos portos de Belém e Vila do Conde). Além disso, dentro do Porto de Belém,

as operações de trigo ocorrem tanto no Porto Público quanto no Terminal de Outeiro; já as operações de granéis líquidos em geral ocorrem no Terminal de Miramar.

2.2.2.1. Granéis sólidos minerais

Nos anos de 2015 e 2016, o Porto de Vila do Conde movimentou 11,6 milhões e 11,3 milhões de toneladas de granéis sólidos minerais, respectivamente, respondendo pelo total das movimentações de alumina, bauxita, carvão mineral, coque de petróleo, clínquer e fertilizantes. Já as movimentações de caulim ocorrem no TUP Porto Murucupi, tendo somado 1,58 milhão e 1,6 milhão de toneladas em 2015 e 2016, respectivamente.

Porto de Vila do Conde

A movimentação de bauxita apresentou queda de 36% no período de 2011 a 2016 (-7,3% a.a.), passando de 6,8 milhões para 4,4 milhões de toneladas. Essa operação engloba o recebimento de bauxita via cabotagem, do TUP Trombetas em Oriximiná (PA), a qual é transformada em alumina em Barcarena (PA) pela empresa Hydro Alunorte, que também utiliza bauxita extraída em uma mina do grupo Norsk Hydro em Paragominas, sendo transportada até Barcarena via mineroduto. A queda observada da cabotagem nos últimos anos é justificada pelo crescimento da operação via mineroduto.

A movimentação de alumina posicionou o Porto de Vila do Conde como o maior exportador de alumina do Brasil, representando cerca de 59% das exportações nacionais em 2016. No período de 2011 a 2016, esse produto apresentou crescimento de 15% (3,8% a.a.), passando de 4,9 milhões para 5,6 milhões de toneladas. Em relação aos principais destinos de exportação da alumina, destacam-se Canadá, Noruega e Emirados Árabes Unidos.

No que toca às movimentações de carvão mineral, em 2016 estas foram de 660 mil toneladas, o que representou um crescimento de 1,3% no período de 2011 a 2016 (1,1% a.a.), uma vez que essa operação foi de 651 mil toneladas em 2011. Caracterizado por ser carga de importação, o carvão mineral teve como país de origem a Colômbia.

A movimentação de coque de petróleo foi de 286 mil toneladas em 2016, das quais 92% são importações provenientes principalmente dos Estados Unidos, e uma pequena parte segue via navegação interior para os portos de Itaituba (PA) e Porto Velho (RO). Durante o período de 2011 a 2016, as importações de coque de petróleo apresentaram queda de 44% (-8,3% a.a.) no período de 2011 a 2016, enquanto que os embarques de navegação interior ocorreram apenas a partir de 2015, apresentando queda de 31% em 2016.

Por fim, tem-se também as importações de fertilizantes no Porto de Vila do Conde, que totalizaram 316 mil toneladas em 2016 e tiveram como origem países europeus (principalmente Alemanha e Rússia), Israel, Estados Unidos e China. Essa movimentação apresentou crescimento de 130% (16,9% a.a.) no período de 2011 a 2016.

No Gráfico 13 é possível observar a evolução das movimentações de granéis sólidos minerais no Porto de Vila do Conde.

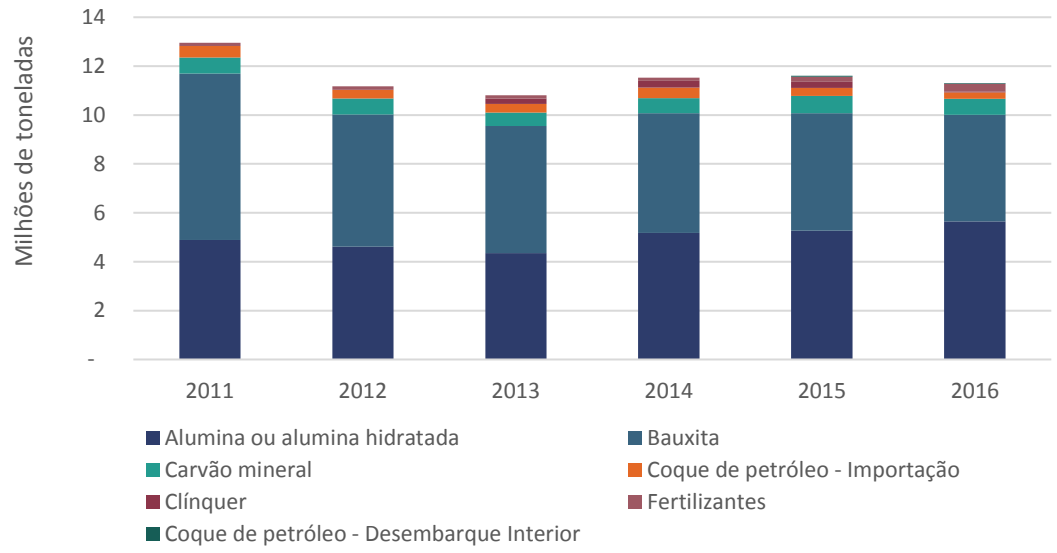


Gráfico 13 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto Murucupi

O caulim, movimentado exclusivamente no Porto Murucupi, apresentou movimentação total de 1,6 milhão de toneladas em 2016, sendo que 904 mil toneladas foram movimentadas na forma de granel sólido e outras 663 mil toneladas operadas foram de granel líquido. Sendo ambas as movimentações de exportação, os principais países de destino dessa carga foram Bélgica, Estados Unidos, Canadá e Finlândia. No período de 2011 a 2016, a movimentação de caulim cresceu 27,5%, com crescimento médio anual de 4,2%, passando de 1,3 milhão para 1,6 milhão de toneladas.

No Gráfico 14 é possível verificar a evolução da movimentação do Porto Murucupi.

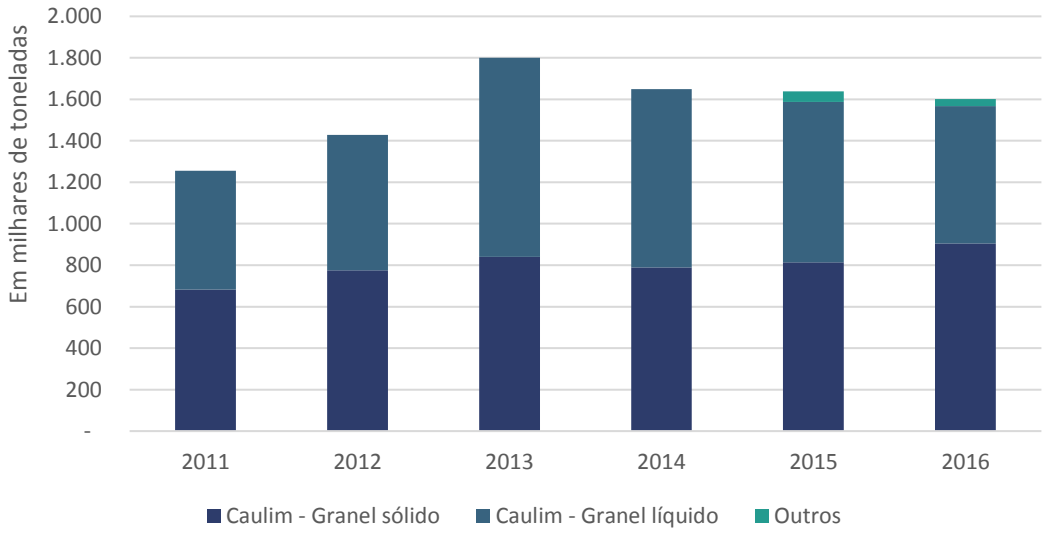


Gráfico 14 – Evolução da movimentação de granéis minerais no Porto Murucupi – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2.2. Granéis vegetais

Em 2016, o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde movimentou 5,8 milhões de toneladas de granéis sólidos vegetais, grupo que inclui as cargas de soja em grão, milho e trigo. As cargas de soja em grão e milho são movimentadas no Terminal Ponta da Montanha, no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e no TUP Vila do Conde, enquanto que as de trigo ocorrem no Porto de Belém e no Terminal de Outeiro.

Terminal Ponta da Montanha

O Terminal Ponta da Montanha movimentou 809 mil toneladas de soja em 2016, das quais 615 mil foram de longo curso para exportação e 194 mil de desembarque de navegação interior. Esse terminal também movimentou 439 mil toneladas de milho, sendo que 282 mil foram de longo curso para exportação e 156 mil de desembarque navegação interior. No Gráfico 15 é possível observar a distribuição da movimentação por produto e tipo de navegação.

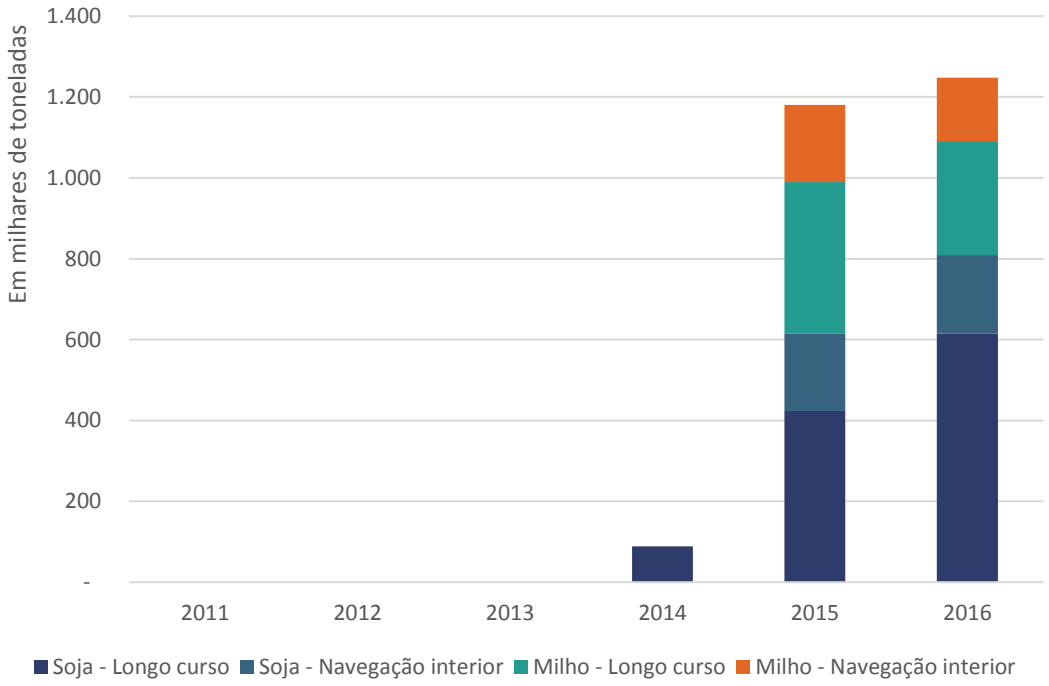


Gráfico 15 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais, por tipo de navegação, no Terminal Ponta da Montanha – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

No Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, a movimentação total de soja em grão foi de 2,3 milhões de toneladas, sendo que 1,3 milhão corresponde à movimentação de longo curso de exportação e 1,0 milhão a desembarques de navegação interior. A mesma dinâmica se verifica para o milho, embora em volumes menores, com 512 mil toneladas para exportação e 585 mil toneladas de desembarques de navegação interior, totalizando 1,1 milhão de toneladas em 2016. No Gráfico 16 é possível observar a distribuição da movimentação por produto e tipo de navegação.

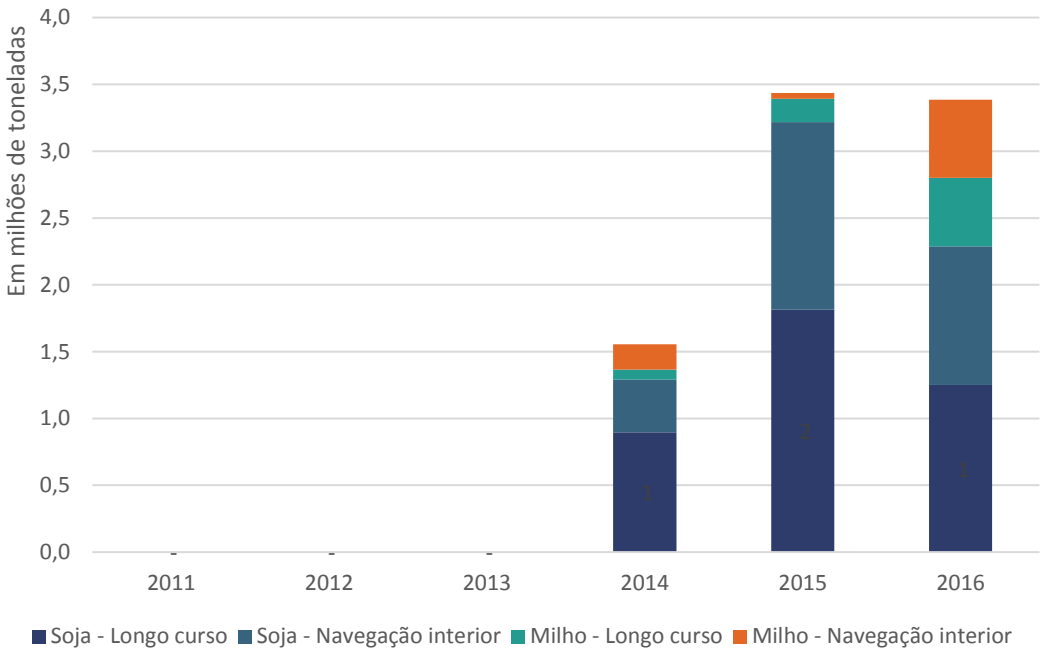


Gráfico 16 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais, por tipo de navegação, no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em milhões de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As principais origens das cargas de soja e milho – tanto para o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena quanto para o Terminal Ponta da Montanha – são os estados do Mato Grosso e Pará. Já os principais países de destino da soja são China, Espanha, Portugal e Alemanha, enquanto que, para o milho, destacam-se o México, República Dominicana, Marrocos, Japão e Espanha.

TUP Vila do Conde

No TUP Vila do Conde, a movimentação iniciou no ano de 2016, totalizando 916 mil toneladas, das quais 857 mil toneladas corresponderam a grãos de milho, sendo 482 mil toneladas de exportação e 375 mil toneladas de desembarques de navegação interior. Ocorreram também embarques de soja para exportação no total de 59 mil toneladas.

Porto Organizado de Belém

Em relação ao trigo, as movimentações ocorrem no Porto Público de Belém e também no Terminal de Outeiro e caracterizam-se por ser de desembarque de longo curso. Em termos totais, foram importadas 238 mil toneladas de trigo em 2016, tendo como principais origens a Argentina, Estados Unidos, Paraguai e Uruguai, e como destino o próprio estado do Pará. O Gráfico 17 mostra o histórico da movimentação de trigo no Porto Organizado de Belém.

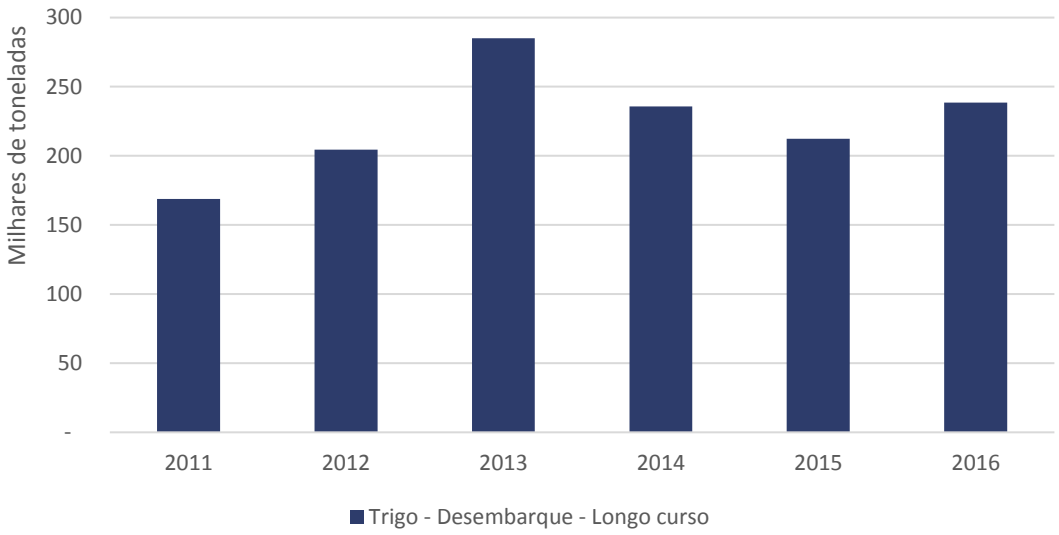


Gráfico 17 – Evolução da movimentação de trigo no Porto Organizado de Belém – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2.3. Granéis líquidos vegetais

Este grupo compreende as movimentações de óleos vegetais, as quais ocorreram no Porto CRA, consistindo basicamente na operação de óleo de palma e óleo de coco. Conforme o Gráfico 18, em 2016 foram movimentadas 163 mil toneladas de óleos vegetais, das quais 128 mil foram de desembarques de navegação interior provenientes das fábricas da empresa localizadas em Tailândia e Acará, também no estado do Pará. O óleo bruto que chega a Belém é transformado em óleo de palma na refinaria e fábrica de gorduras localizada na mesma cidade. De Belém, parte da carga segue para exportação, que em 2016 totalizou 32 mil toneladas, que tiveram como destinos a Alemanha e a Holanda. Além disso, ocorreram embarques de cabotagem no volume de 2,4 mil toneladas.

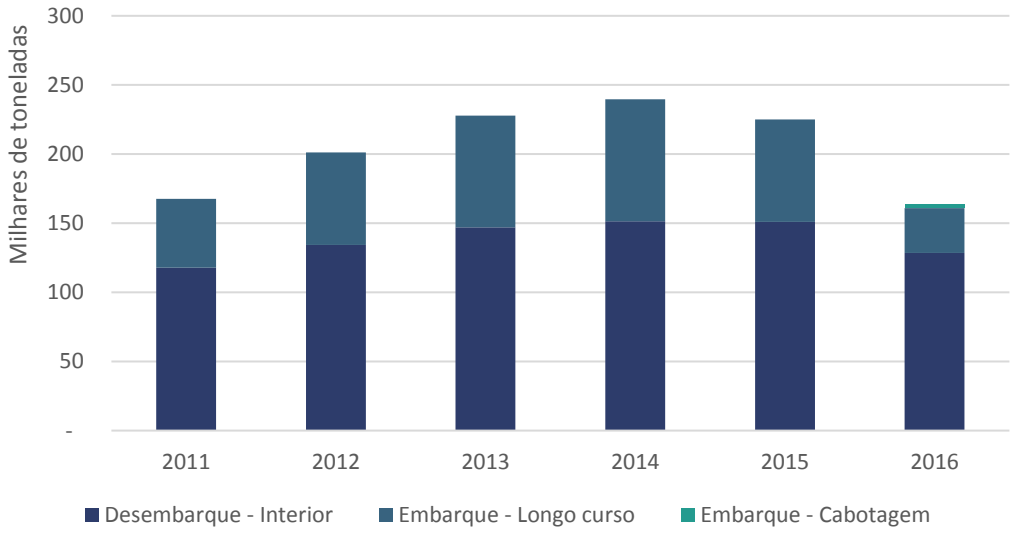


Gráfico 18 – Evolução da movimentação de granel líquido vegetal no Porto CRA – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2.4. Granéis líquidos – combustíveis e químicos

Este grupo compreende as movimentações de granéis líquidos combustíveis como derivados de petróleo, GLP e etanol no Porto Organizado de Belém, as de óleo não bruto de petróleo e também soda cáustica (granel líquido químico) no Porto de Vila do Conde.

Porto Organizado de Belém

No Porto Organizado de Belém, mais especificamente no Terminal de Miramar, foram movimentadas 1,9 milhão de toneladas de combustíveis em 2016, compreendendo as operações de derivados de petróleo (exceto GLP), GLP e etanol.

Quanto às movimentações de derivados de petróleo (exceto GLP), estas totalizaram aproximadamente 1,5 milhão de toneladas, sendo 1,4 milhão de desembarques de cabotagem com origem principalmente no estado de São Paulo, e 147 mil de embarques de navegação interior com destino, principalmente, aos portos de Altamira e Vila do Conde. Tanto nas operações de cabotagem quando nas de navegação interior, houve queda no volume movimentado entre 2011 e 2016, sendo de 5% (-1,9% a.a.) e 54% (-13,19% a.a.), respectivamente.

A operação de GLP consiste em desembarques de cabotagem que totalizaram 266 mil toneladas em 2016, tendo como origem principalmente o Porto de Manaus (AM). No período de 2011 a 2016, essa operação cresceu exponencialmente, a uma média de 54,7% ao ano, passando de 14 mil toneladas para 266 mil.

Em relação às movimentações de etanol, em 2016 estas totalizaram 108 mil toneladas, das quais 66 mil foram desembarques de cabotagem com origens principalmente no Porto do Itaqui (MA) e no Porto de Mucuripe (CE), e 42 mil foram de embarques de navegação interior com destino aos Portos de Santana (AP), Manaus (AM) e Altamira (PA). Destaca-se que houve crescimento de 29% da movimentação de cabotagem e de 66% de navegação interior no período de 2011 a 2016.

No Gráfico 19, é possível observar a distribuição de movimentação de granéis líquidos no Porto de Belém, em que se verifica crescimento de 2,2% (-0,5% a.a.) no total movimentado entre 2011 e 2016. Em termos de participação no total das movimentações, tem-se os seguintes percentuais para o ano de 2016: Derivados de petróleo (80,2%), GLP (14,1%) e etanol (5,7%).

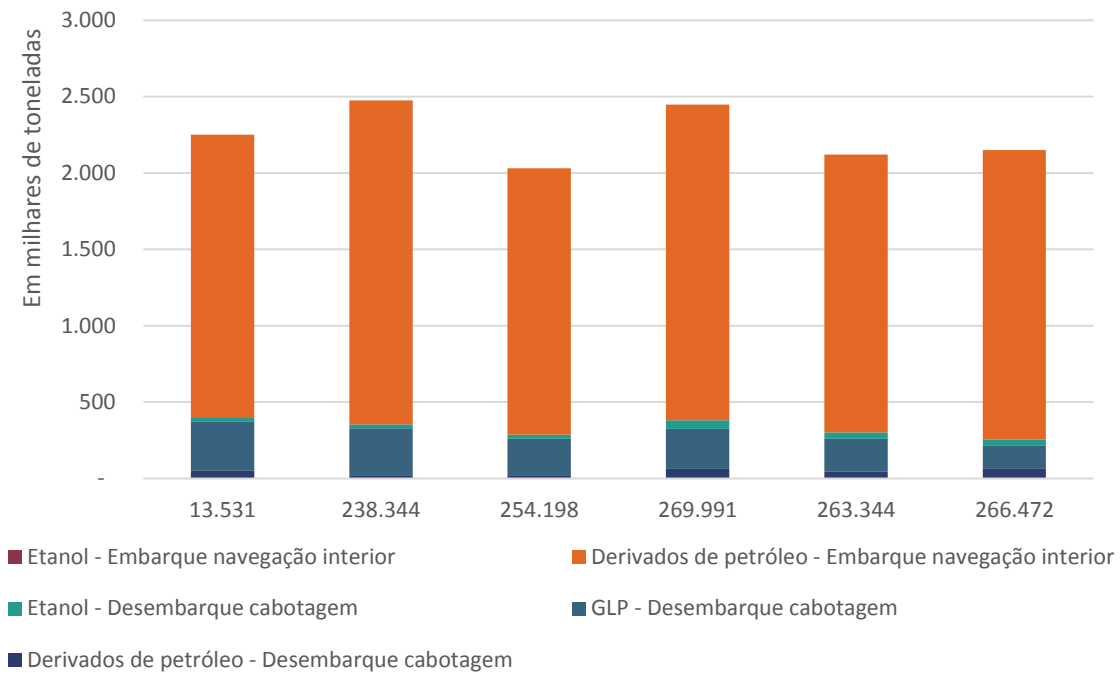


Gráfico 19 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no Porto de Belém – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Vila do Conde

No Porto de Vila do Conde, ocorrem as movimentações de óleos não brutos de petróleo e de soda cáustica, que apresentaram crescimento de 57% (6,0% a.a.) no período de 2011 a 2016, tendo passado de 1,3 milhão para 2,0 milhões de toneladas, respectivamente.

No ano de 2016 foram desembarcadas 771 mil toneladas de cabotagem de óleos não brutos de petróleo, que tiveram como principais origens os portos de Santos, Paranaguá e outros Terminais Interiores. Essa movimentação apresentou um crescimento muito expressivo de 2011 para 2012 (de 3.955 t para 714.458 t). No entanto, entre 2012 e 2016, vem apresentando crescimento anual de 0,4%, com crescimento de 8% no período.

Já as movimentações de soda cáustica são importações provenientes dos Estados Unidos. No período analisado, essa movimentação apresentou queda, de 4% (-0,5% a.a.), passando de 1,3 milhão de toneladas em 2011 para 1,2 milhão de toneladas em 2016. O Gráfico 20 permite visualizar a evolução da movimentação de granéis líquidos no Porto de Vila do Conde.

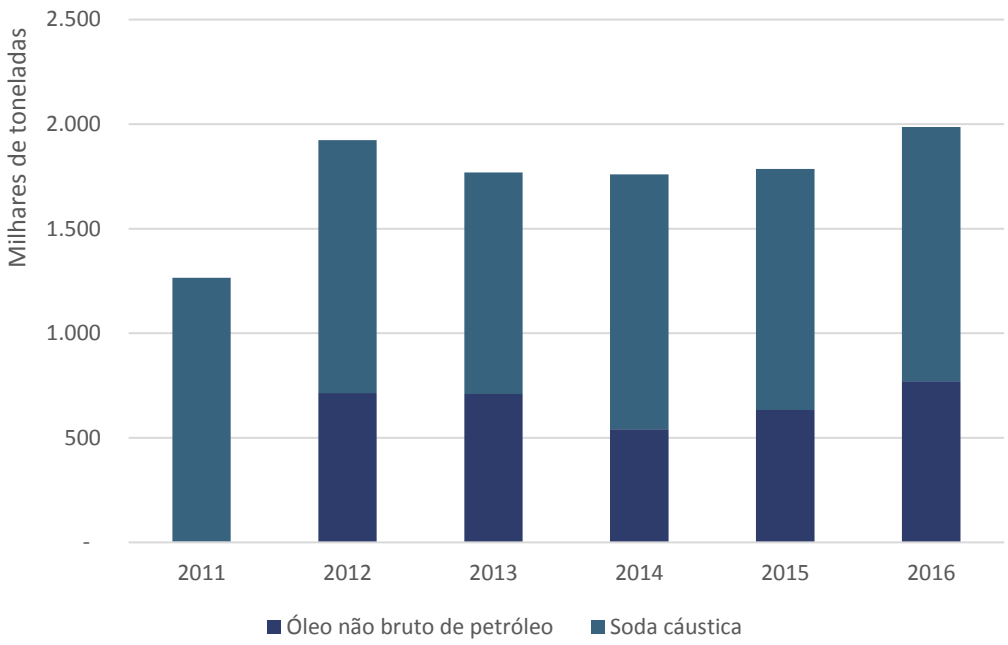


Gráfico 20 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no Porto de Vila do Conde – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2.5. Carga geral

O grupo de carga geral compreende as movimentações de cargas de projeto no Porto Organizado de Belém (Porto Público de Belém e também no Terminal de Outeiro) e de gado vivo e alumínio no Porto de Vila do Conde, que somaram aproximadamente 483 mil toneladas em 2015.

Porto Organizado de Belém

As cargas de projeto configuram como cargas de importação, tendo como principal país de origem a Espanha, e destinavam-se à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Essa movimentação ocorreu no Porto Público de Belém e no Terminal de Outeiro apenas no ano de 2015, quando foram movimentadas 89.818 mil toneladas.

Porto de Vila do Conde

No Porto Público de Vila do Conde, há movimentações relevantes de alumínio e gado vivo. Em relação à movimentação de alumínio, esta se caracteriza por ser de exportação, tendo como principais países de destino o Japão e a Suíça. As operações de alumínio sofreram queda de 30 (-9,4% a.a.) no período de 2011 a 2016, passando de 368 mil para 259 mil toneladas, respectivamente. Já as exportações de gado vivo totalizaram 67 mil toneladas em 2016 e destinam-se principalmente à Venezuela e ao Líbano, tendo sofrido queda de 2014 a 2016, conforme pode ser observado no Gráfico 21, a seguir. Ressalta-se que, devido ao naufrágio de um navio de exportação de gado ocorrido em outubro de 2015, o Porto ficou temporariamente impedido de operar carga viva, o que justifica a queda observada nesse ano.

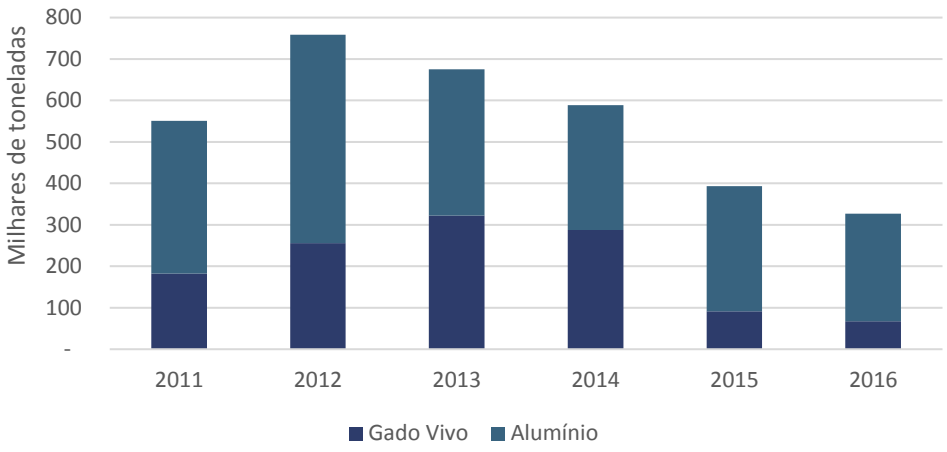


Gráfico 21 – Evolução da movimentação de carga geral no Porto de Vila do Conde – em milhares de toneladas (2011-2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.2.6. Contêineres

O Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde movimentou, em 2016, 1,2 milhão de toneladas de contêineres, o que equivale a 102 mil TEUs. Esse volume em TEUs apresentou um crescimento de 88% no período de 2011 a 2016 (11,5% a.a.). As operações de contêineres ocorrem nos portos organizados de Belém e de Vila do Conde, sendo que este último respondeu por quase a totalidade dessa movimentação, com 99% em 2016. No Gráfico 22 é possível observar a evolução da movimentação de contêineres no Complexo.

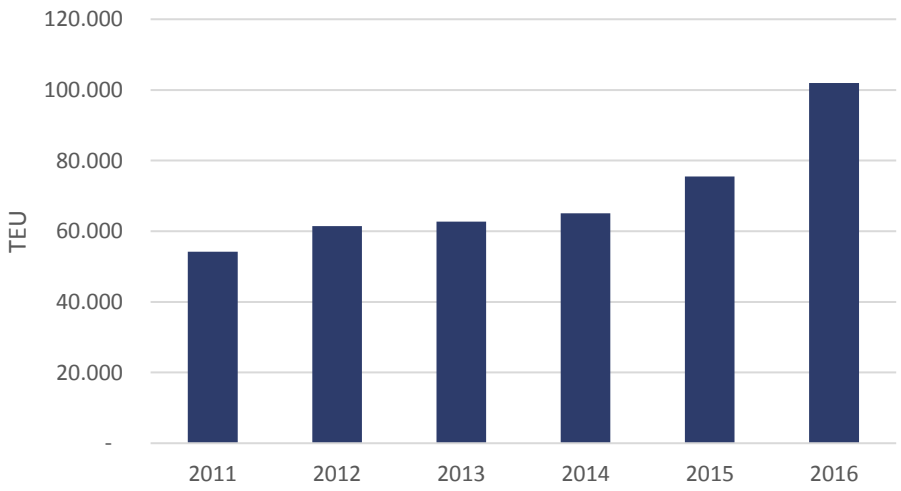


Gráfico 22 – Evolução da movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme o Gráfico 23, tem-se que a maior parte (50,1% em 2016) das cargas conteinerizadas são de embarques, sendo que estas apresentaram crescimento médio anual de 14,9% no período entre 2011 e 2016. No entanto, verifica-se um crescimento também elevado para os desembarques, em média 7,2% ao ano no mesmo período.

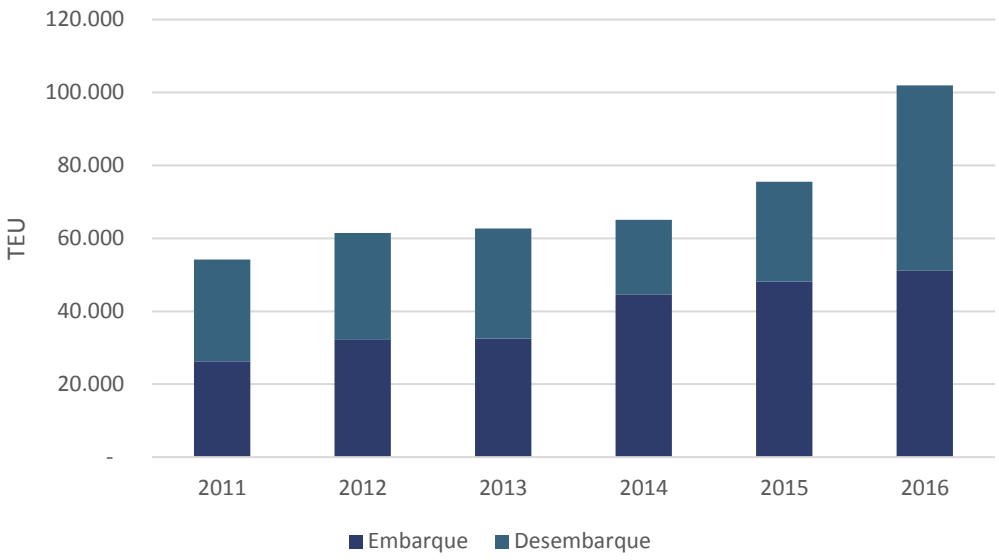


Gráfico 23 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao tipo de navegação da carga, tem-se que 60% corresponderam a operações de longo curso em 2016, que apresentou crescimento médio anual de 7,3% entre 2011 e 2016, passando de 41 mil para 62 mil TEUs, respectivamente. Quanto às operações de cabotagem, estas apresentaram taxa média de crescimento de 18,6% ao ano até 2016, passando de 13 mil para 37 mil TEUs. Com menores volumes, a navegação interior cresceu 46,9% em média ao ano, conforme mostrado no Gráfico 24.

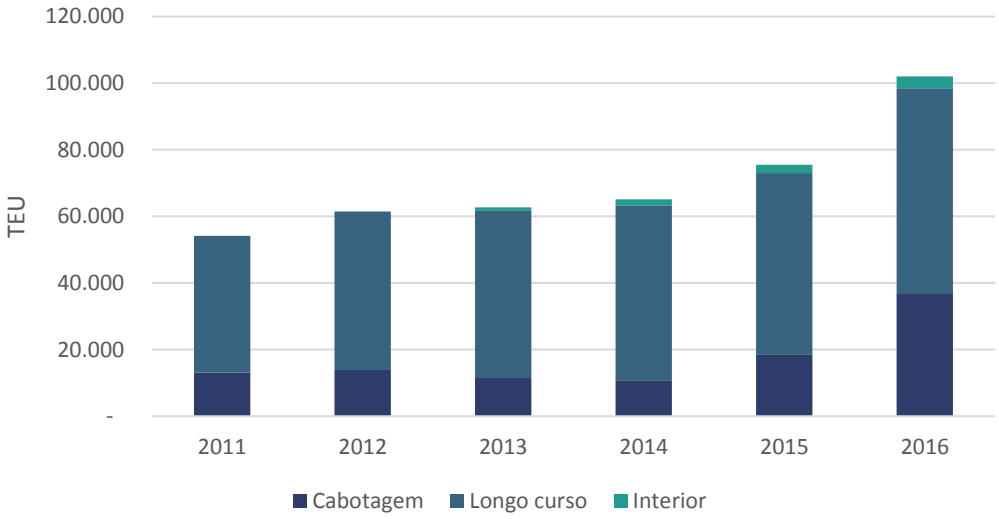


Gráfico 24 – Distribuição da movimentação de contêineres por tipo de navegação no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nas subseções a seguir serão analisadas as movimentações de contêineres separadamente para os Portos de Belém e Vila do Conde.

Porto Organizado de Belém

A movimentação de contêineres no Porto Organizado de Belém cresceu 97% entre 2011 e 2016 (-40,9% a.a.), com destaque para a queda acentuada entre 2015 e 2016, quando passou de 19 mil TEUs para apenas 838 TEUs, como pode ser observado no Gráfico 25.

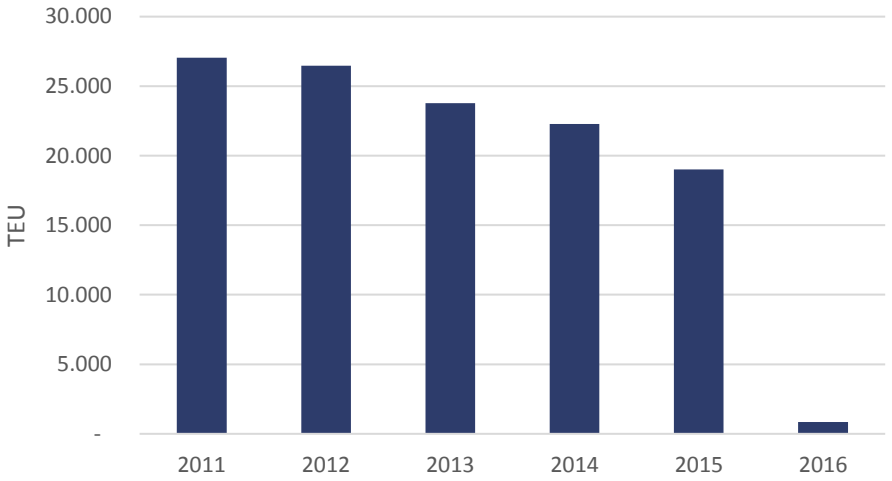


Gráfico 25 – Evolução da movimentação de contêineres no Porto Organizado de Belém – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As movimentações de contêineres no Porto de Belém em 2016 foram principalmente de longo curso, e com equilíbrio entre as embarques e desembarques, como é possível observar no Gráfico 26. Entretanto, ressalta-se que esse equilíbrio não é observado nos valores em toneladas, sendo as exportações de 5,2 mil toneladas em 2016, frente às importações, que somaram 1,1 mil toneladas no mesmo ano, o que evidencia a ocorrência de desembarques de contêineres vazios.

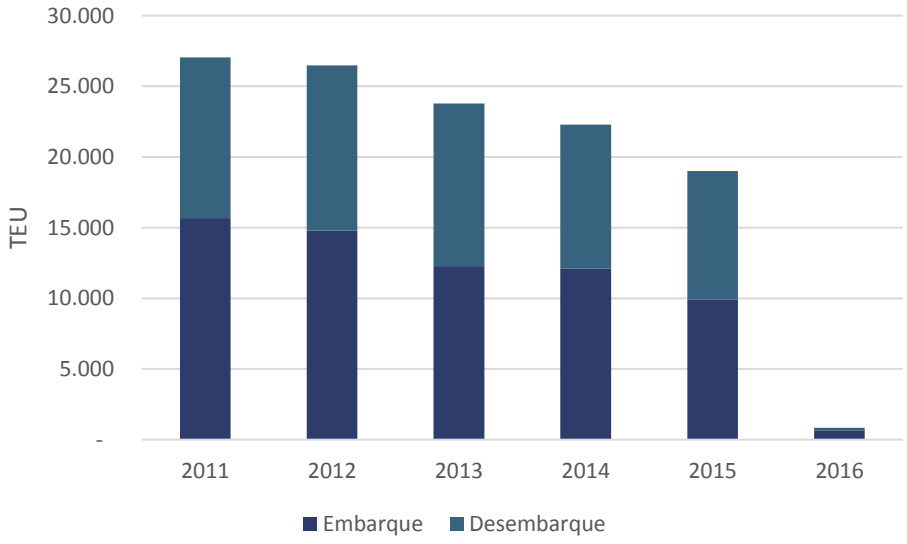


Gráfico 26 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Porto Organizado de Belém – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Vila do Conde

No Porto de Vila do Conde, a movimentação de contêineres cresceu 273% entre 2011 e 2016 (26,1% a.a.), alcançando 101 mil TEUs, como pode ser observado no Gráfico 27.

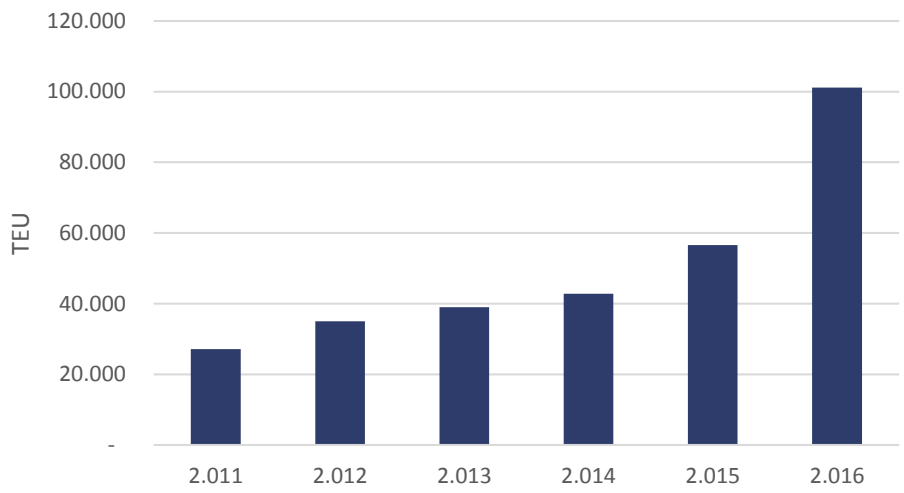


Gráfico 27 – Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As operações totais de desembarque predominam no Porto de Vila do Conde, tendo apresentado crescimento de 208% (15,8% a.a.) no período entre 2011 e 2016. Em relação aos embarques, observou-se aumento de 375% (35,5% a.a.) na movimentação, conforme o Gráfico 28.

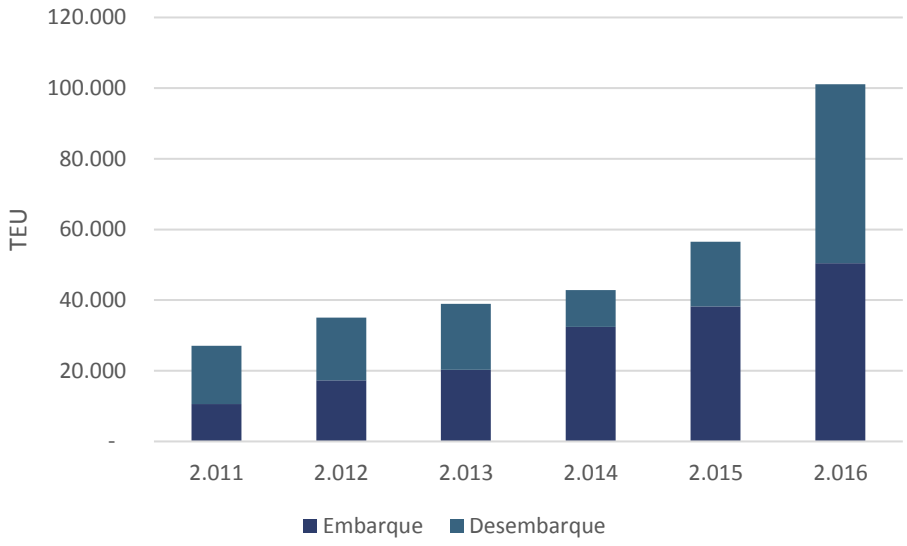


Gráfico 28 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Sobre a movimentação por tipo de navegação, tem-se maior representatividade das cargas de longo curso, que cresceram 335% (29,4% a.a.) entre 2011 e 2016, ao passo que as de

cabotagem apresentaram crescimento de 181 % (18,6% a.a.) entre 2012 e 2016. Já a navegação interior cresceu 220% (46,9% a.a.) entre 2012 e 2016, como exibe o Gráfico 29.

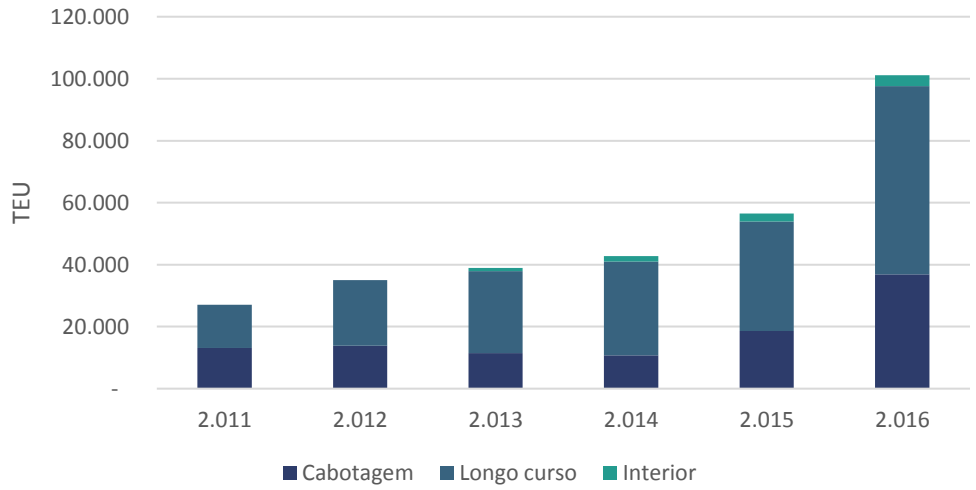


Gráfico 29 – Distribuição da movimentação de contêineres por tipo de navegação no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)
Fonte: CDP (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.3. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

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

2.2.3.1. Considerações gerais

Para melhor compreensão das operações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, é importante, antes de ater-se à operação de cada mercadoria relevante, o entendimento das normativas de atracação da Autoridade Portuária.

Os Regulamentos de Exploração dos Portos administrados pela CDP são documentos que, entre outros objetivos, estabelecem a destinação operacional e as prioridades de atracação nos berços.

A ordem cronológica de chegada na área de fundeio e o agendamento no Sistema de Controle de Administração Portuária (SCAP) servem para a classificação das atracações na fila de espera, dentro de cada tipo de atendimento, caracterizando assim a disciplina *First Come First Served* (FCFS).

Em Vila do Conde, são feitas reuniões para a formação do *line-up* das atracações duas vezes na semana, o que não ocorre no Complexo de Belém. Há prioridade para atracação de embarcações da Marinha de Guerra nacional ou estrangeira, em berço preestabelecido pela Administração do Porto, de acordo com a solicitação da Autoridade Marítima, visando o mínimo de influência nas atividades comerciais dele.

O Regulamento de Exploração também regula prioridades de atracação de cargas em berços especializados. A Tabela 66 ilustra as cargas atendidas e as prioridades de atracação em cada berço no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Berços	Instalação Portuária	Atendimento	Prioridades
1	Cais público	Todas as cargas	Navios de cruzeiro
2	Cais público	Todas as cargas	Sem preferência
3	Cais público	Todas as cargas	Sem preferência
4	Cais público	Todas as cargas	Sem preferência
5	Cais público	Todas as cargas	Trigo
6	Cais público	Passageiros e embarcações fluviais	Sem preferência
101	Miramar	Granéis líquidos	Sem preferência
102	Miramar	* Não operacional	Sem preferência
103	Miramar	Não operacional	Sem preferência
201	Miramar	Granéis líquidos	Sem preferência
202	Miramar	Não operacional	Sem preferência
203	Miramar	* Não operacional	Sem preferência
101	Outeiro	Carga geral e granel sólido	Sem preferência
102	Outeiro	Carga geral e granel sólido	Sem preferência
201	Outeiro	Barcaças	Sem preferência
202	Outeiro	Barcaças	Sem preferência
101	Vila do Conde	Bauxita e carvão a granel	Bauxita e carvão a granel
102	Vila do Conde	Todas as cargas	Alumina, coque e piche
201	Vila do Conde	Todas as cargas	Alumina
202	Vila do Conde	Todas as cargas	Sem preferência
301	Vila do Conde	Todas as cargas	Sem preferência
302	Vila do Conde	Todas as cargas	Sem preferência
401	Vila do Conde	Todas as cargas	Contêineres
402	Vila do Conde	Todas as cargas	Sem preferência
501	Vila do Conde	Granéis líquidos	Sem preferência
502	Vila do Conde	Granéis líquidos	Sem preferência
R01	Vila do Conde	Barcaças	Sem preferência
R02	Vila do Conde	Barcaças	Sem preferência

* Embora o Regulamento de Exploração do Terminal de Miramar forneça a informação de que os berços 102 e 203 sejam destinados a balsas tanque, foi fornecida durante visita técnica a informação de que todos os berços internos do terminal estão assoreados, impossibilitando a operação inclusive de balsas.

Tabela 66 – Atendimento nos berços do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: CDP (2014a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segundo a Autoridade Portuária, devido aos novos arrendamentos de Outeiro, deverá ser implementada a prioridade para grãos e óleos vegetais futuramente. Caso haja embarcação não preferencial atracada em berço preferencial, esta deverá desatracar imediatamente após a chegada de uma embarcação beneficiada pela prioridade do berço, arcando com os custos da manobra. Esse fato ocorre frequentemente em Vila do Conde.

No terminal de Outeiro, constantemente é realizada a operação de cargas a contrabordo, que é permitida pelo Regulamento de Exploração, caso solicitada formalmente pelo seu armador ou seu preposto de embarcação.

A Figura 105, a Figura 106, a Figura 107, a Figura 108, a Figura 109, a Figura 110e a Figura 111 ilustram os principais fluxos operacionais do Complexo Portuário, identificando com cores diferentes, para cada mercadoria, o local de armazenamento e o berço onde ocorre a movimentação.

Figura 105 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Belém
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Berço 1 do Porto de Belém, também ocorrem as atracações de navios de cruzeiro, as quais são prioritárias em relação às atracações de navios cargueiros.

Figura 106 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Terminal de Miramar
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 107 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Terminal de Outeiro
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 108 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 109 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto CRA
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 110 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Figura 111 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Porto Murucupi e Terminal Ponta da Montanha
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.3.2. Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Esta área é destinada à análise dos fluxos operacionais das movimentações relevantes do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

2.2.3.3. Contêineres

Os contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde foram movimentados exclusivamente no Terminal de Contêineres de Belém (Teconbel) e no Terminal de Contêineres de Vila do Conde (Convicon Santos Brasil), principalmente nos berços 4 e 5 do cais público de Belém e no Berço 401 do Porto de Vila do Conde.

Em Belém, para a operação da carga, são utilizadas empilhadeiras *reach stacker* no pátio de contêineres, caminhões para o deslocamento e aparelhagem de bordo para carga/descarga no navio. A Figura 112 ilustra de forma esquemática a operação de contêineres.

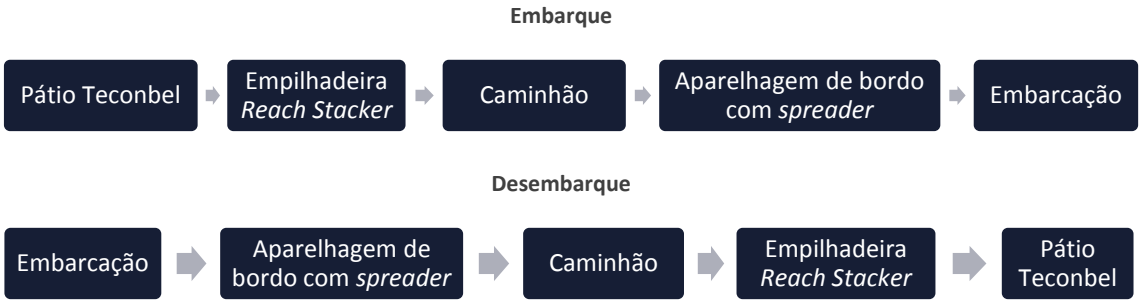


Figura 112 – Fluxograma das operações de contêineres no Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Devido a questões comerciais e estruturais das instalações portuárias, o armador de contêineres CGA-CGM transferiu sua operação, no início de 2016, para o Porto de Vila do Conde. Sendo assim, a área destinada à operação e armazenagem de contêineres no Porto de Belém deverá ser extinguida e destinada a servir como apoio *offshore*.

No Porto de Vila do Conde, são utilizados para a movimentação da carga: empilhadeiras *reach stacker* na retroárea, caminhões para o deslocamento e MHC para carga/descarga na embarcação. Para a movimentação de contêineres vazios na retroárea, o Convicon Santos Brasil possui também empilhadeiras Asa Delta. Os equipamentos e a infraestrutura utilizados para a movimentação de contêineres nesse Porto são especificados na seção 2.1.2.4, subseção Equipamentos. A Figura 113 ilustra, de forma esquemática, a operação de contêineres em Vila do Conde.

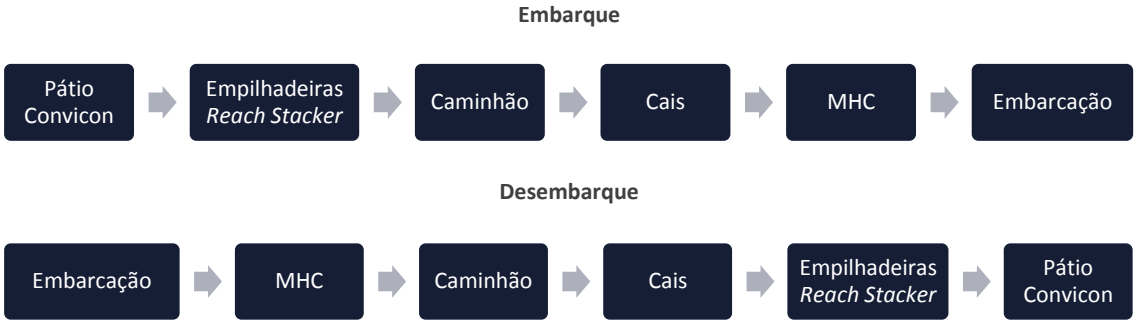


Figura 113 – Fluxograma das operações de contêineres no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Convicon Santos Brasil, operaram, em 2015, seis serviços de diversos armadores com ciclo médio de 7 dias para os navios porta-contêineres, conforme apresentado na Tabela 67.

Linha	Número de Escalas	Tempo médio da Escala (Dias)
CARIBRAZ	19	19
MED	23	16
CAB	58	6
MAS -CX1	42	9
SAWA	17	21
AMSER	23	16

Tabela 67 – Linhas de navios porta-contêineres presentes no Porto de Vila do Conde
Fonte: Santos Brasil ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A cabotagem também teve expressiva movimentação em Vila do Conde, representando 30,8% das atracações realizadas em 2015, segundo dados da ANTAQ (2016). A Figura 114 ilustra o serviço de cabotagem oferecido pela Log-in no Porto de Vila do Conde.

Figura 114 – Serviço de cabotagem no Porto de Vila do Conde
Fonte: Log-in (2016)

Há, também, movimentação de contêineres por navegação interior, em barcaças, representando 3,4% do total de contêineres. A operação é semelhante à dos navios, pois os equipamentos e a infraestrutura de cais utilizados nessas operações são os mesmos.

Há isenção de taxas de armazenagem para os primeiros 15 dias na exportação e no embarque da cabotagem; e de cinco dias no desembarque da cabotagem. A Figura 115ilustra a movimentação de contêineres sendo realizada por MHC no Porto de Vila do Conde.

Figura 115 – Operação de contêineres com MHC no Porto de Vila do Conde
Fonte: Santos Brasil (2009)

2.2.3.4. Carga geral

A seguir, são descritas as operações das mercadorias na forma de Carga Geral no Complexo Portuário.

Carga de projeto

A movimentação de carga de projeto ocorreu em 2015 no Porto de Belém (Cais Público) e no Terminal de Outeiro. Tal movimentação estava relacionada com a construção da usina de Belo Monte, cujas obras já foram concluídas. Constituíam esse grupo de mercadorias as cargas identificadas como máquinas e aparelhos, pozolanas e lingotes de alumínio.

Em Outeiro, a operação ocorria a contrabordo, e as balsas seguiam diretamente para Belo Monte. Quando não havia locais para armazenagem suficiente dos lingotes de alumínio em Belo Monte, a carga era armazenada em Outeiro.

No Porto de Belém a carga era desembarcada por guindastes de bordo e, quando autotransportável, o produto era armazenado no pátio de carga geral do Porto.

Alumínio

A movimentação de alumínio foi realizada no Porto de Vila do Conde em diversos berços, com destaque para o 301. A operação ocorre somente no sentido de embarque. Os lingotes de alumínio são provenientes da fábrica da Albras, situada na retroárea portuária. Após sua armazenagem na própria fábrica, o alumínio é levado por caminhões até o cais, onde a respectiva carga é embarcada por meio de guindastes de bordo.

A Figura 116 ilustra, de maneira esquemática, o fluxo operacional dos lingotes de alumínio no Porto de Vila do Conde.

Figura 116 – Fluxograma da operação de alumínio no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Albras é responsável tanto pela operação do alumínio em terra quanto pela sua movimentação no cais. Apenas nove atracações envolvendo alumínio não foram operadas pela empresa, segundo a ANTAQ (2016).

Gado vivo

O gado vivo é movimentado, principalmente, no Berço 302 de Vila do Conde, com movimentações expressivas nos berços 402 e 301. A operação de gado ocorre no sentido de embarque. Os animais são trazidos diretamente de fazendas próximas à região por meio de caminhões boiadeiros que, ao chegarem ao cais de embarque, são estacionados de ré para os navios; e, logo após, o gado é forçado a entrar no navio por meio de uma rampa de embarque.

Figura 117 – Fluxograma das operações de gado vivo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A armazenagem dos bovinos ocorre em locais especializados chamados Estações Pré-Embarque (EPE), os quais devem seguir uma série de critérios sanitários que visam o bem-estar do animal, e que estão previstos em Instruções Normativas expedidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A Figura 118mostra a localização das EPEs no estado do Pará.

Figura 118 – Localização de EPEs no estado do Pará
Fonte: Cherr (2013). Elaboração LabTrans/UFSC (2017)

2.2.3.5. Granéis sólidos vegetais

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

Trigo

O trigo é movimentado majoritariamente no sentido de desembarque, principalmente nos berços 2 e 5 do cais público de Belém. A operação no Berço 5 é realizada pela Ocrim S.A. e ocorre por meio de um sugador pneumático, que, por sua vez, alimenta uma correia transportadora que leva o trigo diretamente aos silos de estocagem, localizados na própria Ocrim.

Já o desembarque nos demais berços do cais público de Belém ocorre por guindastes de bordo equipados com *grabs*, os quais colocam a carga dentro de caminhões com o auxílio de moegas. Essa operação destina-se à empresa Cruzeiro do Sul, ocorrendo, quase sempre, na forma de descarga direta.

No caso do Terminal de Outeiro, foram registradas pela ANTAQ 13 atracações, as quais ocorreram a contrabordo, ou seja, com a descarga do navio sendo realizada diretamente para barcaças por meio de aparelhagem de bordo equipada com *grabs*. Essas atracações servem apenas para alívio de calado dos navios destinados ao Berço 5 do cais público, já que, ocorridos tais transbordos, tanto as barcaças quanto os navios seguem para o cais público, a fim de serem descarregados.

As características dos equipamentos descritos anteriormente podem ser visualizadas na seção 2.1.2.1 na subseção Equipamentos. Os fluxogramas a seguir ilustram, de maneira esquemática, a operação do trigo no Complexo Portuário.

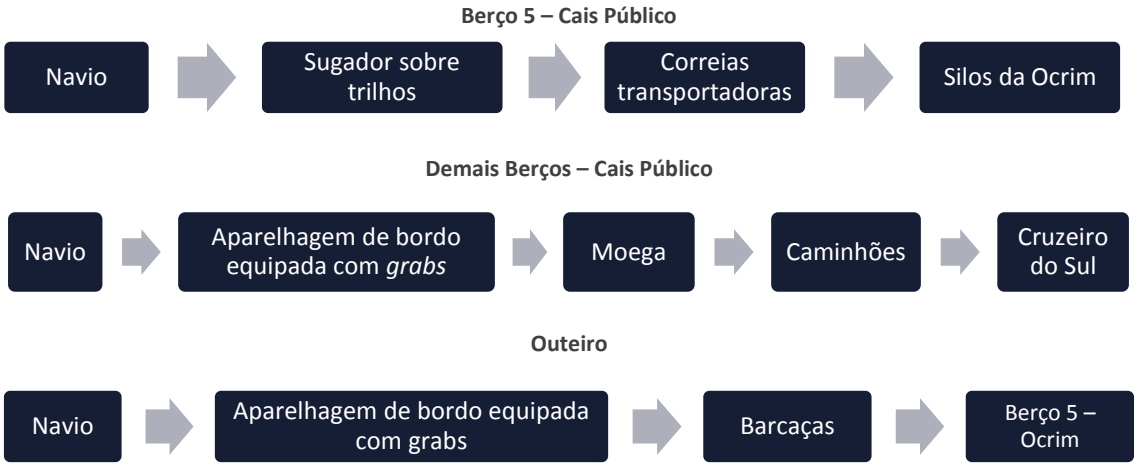


Figura 119 – Fluxograma das operações de trigo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quando os armazéns da Cruzeiro do Sul lotam, a armazenagem do trigo excedente se dá no Armazém 08A, onde a carga permanece, em média, por oito dias.

Todos os desembarques ocorreram de navegações de longo curso; e, no caso dos embarques ocorridos no Terminal de Outeiro, a carga foi escoada por meio de navegação interior.

Soja e Milho

Devido à semelhança na movimentação desses dois granéis sólidos vegetais (são movimentados nos mesmos berços sob as mesmas condições), as características referentes à operação dessa carga são descritas em conjunto.

Tais granéis são movimentados no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e no Terminal Ponta da Montanha. Em ambos os casos, ocorre o desembarque de navegação interior e o embarque para navegação de longo curso.

No Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, é utilizado descarregador sobre trilhos para o desembarque, correias para o transporte entre o cais e o terminal e *trippers* para a descarga no armazém. No caso de embarque, os equipamentos utilizados são pás carregadeiras, correias transportadoras e carregadores com lança telescópica localizados no Berço para navios. Os fluxogramas a seguir (Figura 120 e Figura 121) resumem, de maneira esquemática, a operação dos granéis no terminal.

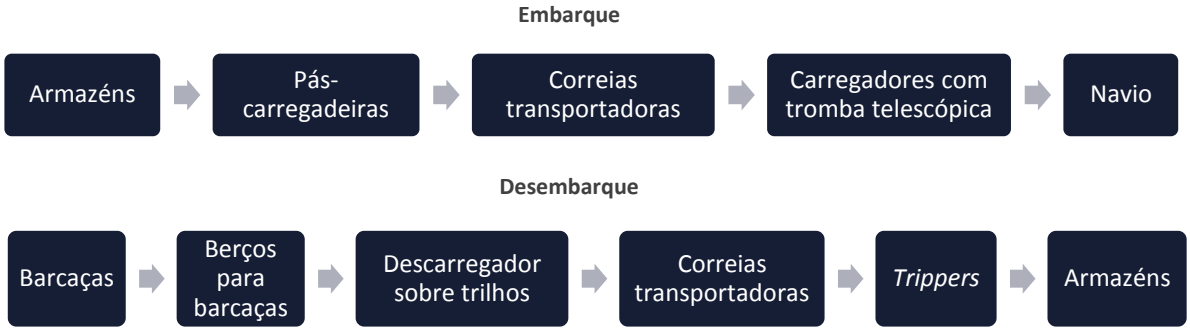


Figura 120 – Fluxogramas das operações de granéis vegetais no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Terminal Ponta da Montanha, a carga vai dos silos de armazenamento do terminal, passando por correias transportadoras para então embarcar por *shiploaders*, conforme indicado na Figura 121.

Figura 121 – Fluxograma das operações de granéis vegetais no Terminal Ponta da Montanha
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.3.6. Graneis sólidos minerais

A seguir, são descritas as operações das mercadorias na forma de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Bauxita

No Porto de Vila do Conde, a bauxita é movimentada, principalmente, no Berço 101, onde possui prioridade de atracação. A operação é realizada com dois descarregadores de caneca. Do píer de atracação, a bauxita segue por correias transportadoras até o pátio de armazenagem, localizado na Alunorte. Lá o granel é processado até a obtenção de alumina ou de alumínio metálico, esse último produzido na Albras. O fluxo operacional da Figura 122 mostra, esquematicamente, a operação da bauxita no Porto de Vila do Conde.

Figura 122 – Fluxograma das operações de bauxita
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, toda bauxita foi desembarcada por navegação de cabotagem. Os desembarques vêm decrescendo no Porto de Vila do Conde desde 2006. Isso ocorre porque há uma concorrência com a bauxita proveniente das minas da Hydro em Paragominas, a qual é transportada por mais de 244 km até a Alunorte por mineroduto.

A própria Alunorte foi o principal operador da carga, tanto no cais quanto na retroárea portuária. A Figura 123 ilustra a movimentação de bauxita no Porto de Vila do Conde.

Figura 123 – Operação de bauxita no Porto de Vila do Conde
Fonte: Google Earth (2016) e CDP ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumina

A alumina é movimentada nos berços 102 e 201 do Porto de Vila do Conde, sendo a Alunorte o único operador da carga, que é embarcada no Porto e sintetizada a partir da bauxita na Alunorte. A armazenagem desse granel ocorre em silos na área do Porto Público arrendados pela Alunorte; e, dos silos, a carga é movimentada até o cais por meio de correias transportadoras.

Para o embarque desse granel, são utilizados dois carregadores de navios, um situado no Berço 201 e outro no Berço 102. A Figura 124 ilustra o fluxograma da operação descrita anteriormente.

Figura 124 – Fluxograma da operação de alumina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, segundo a ANTAQ (2016), toda alumina embarcada destinou-se a navegações de longo curso. A maior parte das operações do granel no Porto, com exceção de uma atracação, foram realizadas pela Alunorte. A Figura 125 mostra a operação dessa carga no Porto de Vila do Conde.

Figura 125 – Operação de alumina no Porto de Vila do Conde
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016)

Coque de petróleo

O coque de petróleo é movimentado, principalmente, no Berço 301, mas também possui operações nos berços internos do TMU1 e no píer do THC do Porto de Vila do Conde.

A movimentação de coque de petróleo ocorre, principalmente, no sentido de desembarque. Pode-se dividir a operação de duas maneiras distintas: a de coque, pertencente a Albras; e a dos demais operadores. Para a operação, são utilizados um descarregador pneumático para a descarga do navio, moega, caminhões para a movimentação e silos para a armazenagem do granel pertencentes a própria Albras.

Para os demais operadores de coque, os principais píeres de atracação foram o 300 e 400, com destaque para o Berço 301. O desembarque é feito por meio de aparelhagem de bordo das embarcações, equipada com *grabs*, os quais, com uso de moega, carregam caminhões para o transporte da carga até o pátio de granéis minerais ou até a TECOP, localizada a 2 km do Porto, caracterizando descarga direta.

No processo de embarque, o coque é colocado em caminhões por meio de pás-carregadeiras que se destinam à rampa do THC. Os fluxogramas da Figura 126 resumem as possíveis operações de coque no Porto de Vila do Conde, e que foram descritas nos parágrafos anteriores.

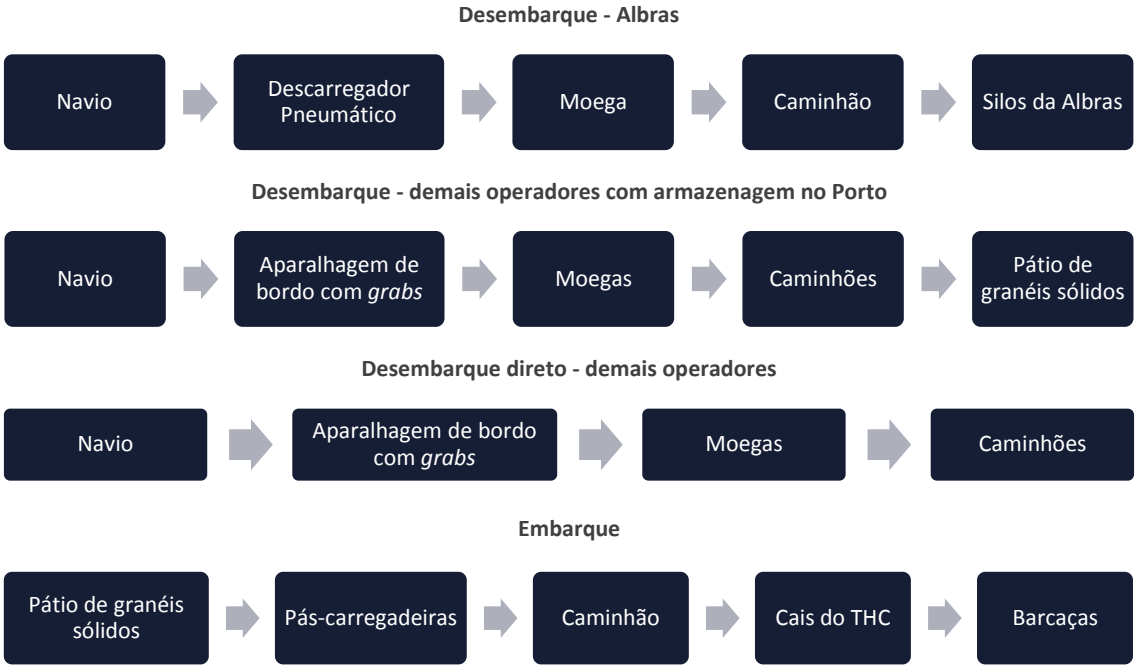


Figura 126 – Fluxograma das operações de coque de petróleo no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, aproximadamente 90% do coque de petróleo movimentado tinha como sentido o desembarque. A carga embarcada foi destinada à navegação interior, movimentada majoritariamente no píer do THC.

O coque destinado à Albras é utilizado para fazer ânodos e cátodos a serem utilizados no processo de fabricação do alumínio. A outra parte desembarcada é destinada, principalmente, a empresas de cimento e cal da região, já que o coque apresenta alto poder calorífico.

Carvão mineral

O carvão é movimentado, principalmente, nos berços 101 e 301 do Porto de Vila do Conde, com apenas uma atracação registrada fora deles em 2015.

A operação acontece somente no sentido de desembarque e ocorre de duas formas distintas. No Berço 101, a descarga é realizada por descarregadores de caneca. Do cais, a carga é transportada por esteiras até o pátio da Alunorte, situado na retroárea do Porto, onde o carvão é armazenado junto com a bauxita.

Nos demais berços, a descarga é feita por meio de aparelhagem de bordo com o uso de *grabs*. Depois, o produto é colocado em caminhões com o auxílio de moegas, de onde seguem para o pátio de granéis sólidos do Porto, onde a carga é armazenada junto com o coque de petróleo. A Figura 127 exibe o fluxograma dessa operação.

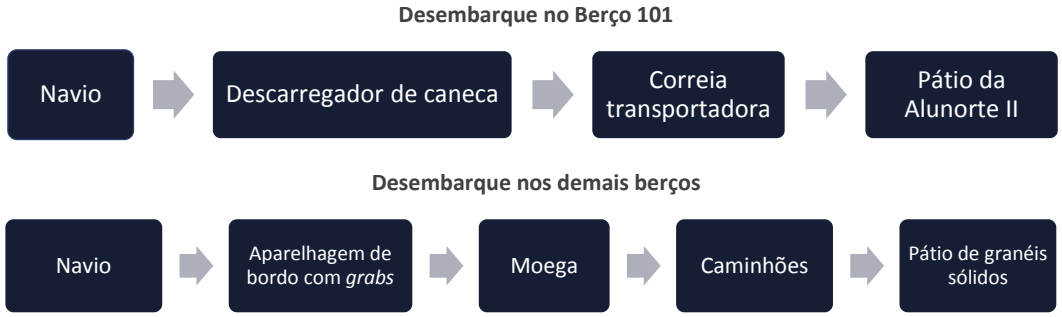


Figura 127 – Fluxograma das operações de carvão mineral no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Alunorte informou, ainda, que a operação do produto por caminhão representa 75% da sua movimentação total de carvão, porém, tende a migrar para a esteira em anos posteriores.

Clínquer

O clínquer a granel foi movimentado somente no Berço 301 do Porto de Vila do Conde no sentido de desembarque. A descarga é realizada por meio de aparelhagem de bordo com o uso de *grabs*, os quais colocam o clínquer em moegas para depois ser embarcado em caminhões. O desembarque do granel acontece de forma direta para a Votorantim, caracterizando assim descarga direta.

Figura 128 – Fluxograma das operações de clínquer
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

No Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, o caulim é movimentado somente no TUP Porto Murucupi no sentido de desembarque, no único berço do TUP. A operação da carga ocorre por meio de silos para o armazenamento, correias transportadoras para o transporte entre o cais e a retroárea e *shiploader* para o embarque nos navios.

Figura 129 – Fluxograma das operações de caulim
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O caulim é originário de duas minas do município de Ipixuna do Pará, de onde, sob a forma de caulinita, é transportado por mineroduto até o Porto Murucupi, no qual se localiza a fábrica da Imerys, para ser processado e, posteriormente, exportado conforme a operação já descrita.

Fertilizantes

Os fertilizantes são movimentados, principalmente, no Berço 301 de Vila do Conde no sentido de desembarque.

Para a operação do granel, são utilizados guindastes de bordo equipados com *grabs*, moegas e caminhões para o deslocamento da carga entre o terminal e as áreas de armazenagem localizadas em empresas próximas ao Porto, como a Yara, Tocantins e Timac Agro, caracterizando assim descarga direta. O fluxograma da Figura 130 esquematiza a operação descrita anteriormente.

Figura 130 – Fluxograma das operações de fertilizantes no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.3.7. Granéis líquidos agrícolas

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

Óleos vegetais

As movimentações de óleos vegetais ocorreram no sentido de embarque e desembarque no único berço do Porto CRA. O TUP é especializado na operação desse tipo de carga.

No embarque, o produto sai de tanques localizados no Terminal e, passando por dutovias, é embarcado nos navios com o auxílio de mangotes. Já no desembarque, a operação ocorre de forma análoga, só que no sentido inverso. As movimentações descritas acima podem ser visualizadas de maneira ilustrativa na Figura 131.

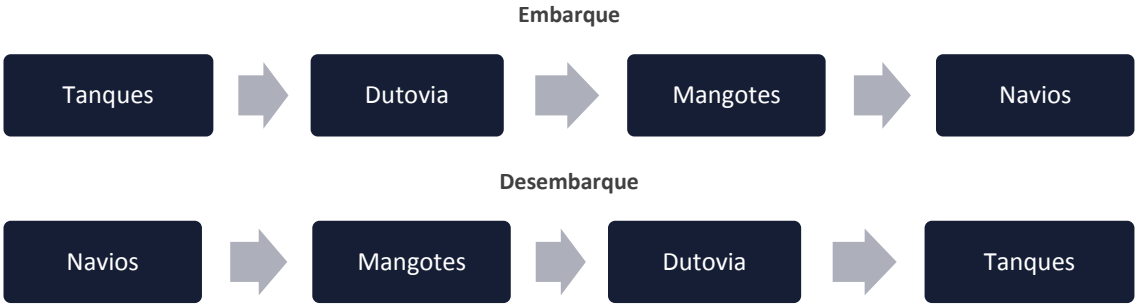


Figura 131 – Fluxograma das operações de óleo vegetal no Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Consta que, na base de dados da ANTAQ (2016), 66% da movimentação no TUP foi proveniente de desembarques de navegação interior. Os outros 34% representam o embarque do granel para navegações de longo curso. Além disso, houve três movimentações dessa carga no cais público do Porto de Belém, realizadas nos berços 1 e 2 por meio de carga e descarga direta dos caminhões-tanque com o auxílio de mangotes.

2.2.3.8. Granéis líquidos combustíveis e químicos

A seguir, são descritas as operações das mercadorias na forma de granel líquido combustível e químico no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

GLP

O GLP é operado somente no Berço 101 do Terminal de Miramar no sentido de desembarque. A operação ocorre com o bombeamento da carga dos navios para os dutos, os quais ligam o cais aos vasos pressurizados para armazenagem. A Figura 132 exibe, de maneira ilustrativa, a operação descrita anteriormente.

Figura 132 – Fluxograma da operação de GLP no Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A armazenagem de GLP ocorre em diversos terminais, entre eles: Paragás, Supergasbras, Liquigás e Transpetro.

Há tubulações para o gás liquefeito nos dois píeres do terminal, contudo, a operação é realizada apenas no Píer 100 por ele atender quase a totalidade da demanda de navios.

A Transpetro é o operador de carga no cais, sendo assim, realiza o transbordo da carga e, posteriormente, bombeia o gás liquefeito para os demais terminais que operam o produto. Na Transpetro, o tempo médio de estadia é de seis dias, totalizando cinco giros ao mês.

Na Paragás, após o bombeamento do GLP da Transpetro para os seus tanques, o produto é levado a TUPs localizados próximos ao terminal para o embarque em barcaças. O giro médio do GLP nos tanques de armazenagem é de 550 t/dia. A Liquigás, por sua vez, realiza o escoamento do produto somente por modal rodoviário. O tempo médio de estadia da carga no terminal é de três dias.

Etanol

O etanol foi movimentado nos berços 101 e 201 do Terminal de Miramar, tanto no sentido de embarque quanto no sentido de desembarque. Neste a carga é bombeada dos navios para dutovias e conduzida a tanques onde é armazenada. Já no sentido de embarque, a operação funciona de forma inversa, sendo utilizada bomba do próprio terminal. A Figura 133 ilustra, de forma esquemática, a operação de etanol no terminal.

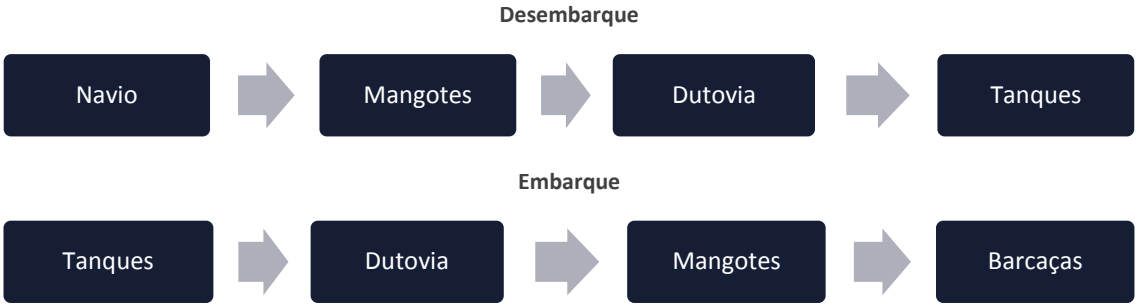


Figura 133 – Fluxograma das operações de etanol no Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segundo a base de dados da ANTAQ (2016), todo o etanol desembarcado tem como origem a navegação de cabotagem, enquanto o embarque corresponde a barcaças de navegação interior. Os principais operadores de etanol no cais foram a Ipiranga, a Petrobras Distribuidora e a Sabbá, a qual foi a única a realizar a operação do etanol no sentido de desembarque.

Soda cáustica

A soda cáustica é movimentada no Terminal de Granéis Líquidos (TGL) – píer 500 – do Porto de Vila do Conde, 96% dela operada no Berço 501. A operação da soda cáustica ocorre, principalmente, no sentido de desembarque. Do Berço 501, o granel é bombeado por tubulações até tanques de armazenagens, ainda no TGL, arrendados para a Alunorte.

Figura 134 – Fluxograma das operações de soda cáustica no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O principal operador de soda cáustica no cais foi a Alunorte. Isso é explicado pelo fato de o produto ser utilizado como insumo para a produção de alumina.

Derivados de petróleo (exceto GLP)

Os derivados de petróleo, excetuando-se o GLP, cuja operação foi descrita anteriormente, foram movimentados nos berços 101 e 201 do Terminal de Miramar. Por se tratar de granéis líquidos combustíveis, a operação é análoga à do etanol. Em 2015, os principais operadores da carga no cais foram a Petrobrás Distribuidora e a Transpetro. Esta última tem a posse dos navios que transportam combustíveis no terminal, com exceção do álcool anidro, que é transportado pela Raízen.

Os derivados de petróleo também foram movimentados no Porto de Vila do Conde, majoritariamente no Berço 501 do Terminal de Granéis Líquidos (TGL).

Como ambos são granéis e movimentados nos mesmos berços, a descarga de derivados de petróleo é inteiramente análoga à de soda, com o diferencial de que os tanques de armazenagem são arrendados pela Ipiranga, Petrobras e Alunorte. No embarque dos granéis líquidos, são utilizadas bombas de terra localizadas no pátio de tancagem (Figura 135).

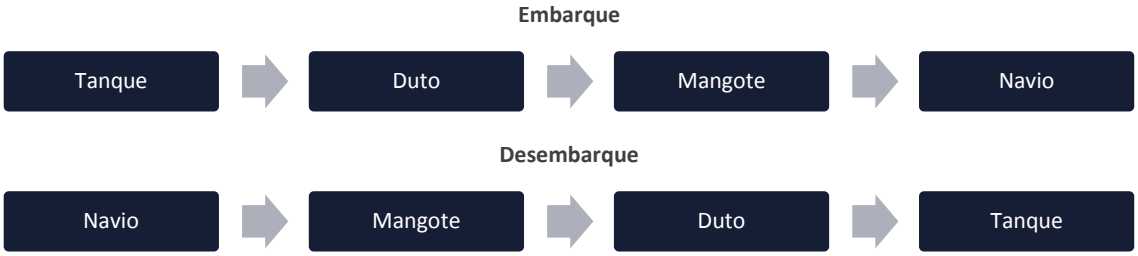


Figura 135 – Fluxograma das operações de derivados de petróleo (exceto GLP)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O sentido de desembarque foi predominante na movimentação de derivados de petróleo, representando 92% do fluxo dessa carga. A maior parte dos desembarques ocorreu por cabotagem.

Caulim

Esta carga, além de ser movimentada na forma de granel sólido, conforme descrito anteriormente, também é movimentada na forma de granel líquido. Segundo a base de dados da ANTAQ (2016), a proporção de caulim movimentado na forma de granel líquido e de granel sólido é de cerca de 50%-50%.

O embarque é feito no Porto Murucupi, no único berço do cais, por meio de dutovias que ligam os tanques de armazenagem até a estrutura de atracação.

2.2.4. INDICADORES OPERACIONAIS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

Nesta seção, são mostrados os indicadores operacionais das instalações portuárias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, com o objetivo de fornecer dados de desempenho portuário e *input* para o cálculo de capacidade das instalações portuárias.

Com exceção dos dados sobre ocupação dos berços e indicadores operacionais de navios de cruzeiro, os quais foram extraídos do SCAP da CDP, todos os demais foram consultados no Sistema de Desempenho Portuário (SDP) da ANTAQ (2016d). A análise é restrita ao ano base do estudo (2015).

2.2.4.1. Ocupação dos berços

Considerando a simultaneidade nas atracações ocorridas nos berços de Belém e Vila do Conde, evidenciadas de maneira significativa na base de dados da ANTAQ (2016), foram adotados os índices de ocupação disponibilizados pela Companhia Docas do Pará (CDP). Na Tabela 68, na Tabela 69, na Tabela 70 e na Tabela 71 são apresentados os índices de ocupação do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, respectivamente, referentes às atracações ocorridas no ano de 2015.

Berço	Índice de Ocupação (%)
1	99,65%
2	24,94%
3	-
4	2,24%
5	43,06%
6	62,62%

Tabela 68 – Índices de ocupação do Porto de Belém (2015)
Fonte: CDP (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Berço	Índice de Ocupação (%)
101	66,36%
102	-
103	-
201	65,34%
202	*
203	-

* Embora, no relatório, seja acusada a ocupação de 2,75% do berço 202, foi fornecida, em visita técnica, a informação de que não houve movimentação alguma neste berço no ano de 2015.

Tabela 69 – Índices de ocupação dos berços do Terminal de Miramar (2015)
Fonte: CDP (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Berço	Índice de Ocupação (%)
101	19,45%
FUNDEIO	-
102	4,48%
201	14,60%
202	-

Obs.: No ano de 2015, a movimentação no Terminal de Outeiro correspondeu a cargas de projeto.

Tabela 70 – Índices de ocupação dos berços do Terminal de Outeiro (2015)
Fonte: CDP (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Berço	Índice de Ocupação (%)
101	63,26%
102	84,08%
201	57,56%
202	25,25%
301	75,95%
302	26,97%
401	52,25%
402	40,71%
501	46,54%
502	1,09%
R01	2,99%
R02	17,63%

Tabela 71 – Índices de ocupação dos berços de Vila do Conde (2015)
Fonte: CDP (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.2. Contêineres

Os contêineres foram movimentados, em 2015, tanto no Teconbel quanto no Convicon Santos Brasil. Dessa forma, os indicadores operacionais foram calculados para essas duas localidades separadamente.

Teconbel

No cais público de Belém, os contêineres foram movimentados em quase todos os berços do cais, com destaque para os berços 4 e 5, responsáveis por 75% da movimentação total da carga no cais. Os indicadores operacionais são mostrados na Tabela 72.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	3.684
Lote máximo (t/navio)	29.243
Produtividade média (t/h)	176
Tempo médio de operação (h)	22,0
Tempo inoperante (h)	7,5
Tempo médio de atracação (h)	29,5
Número de atracações	61

Tabela 72 – Indicadores operacionais de contêineres no Porto de Belém (Teconbel)
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Convertendo-se os valores de lote e produtividade para unidades de contêineres, obtém-se os seguintes resultados:

- Lote médio: 240 u/navio
- Lote máximo: 1.794 u/navio
- Produtividade média: 11,4 u/navio/h.

Convicon Santos Brasil

No Porto de Vila do Conde, os contêineres foram movimentados no Berço 401, onde a carga é prioritária, tanto em navios (navegação longo curso e cabotagem) quanto em barcaças (navegação interior), embora este último em menor volume.

Os indicadores operacionais da carga movimentada em navios estão expostos na Tabela 73.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	5.932
Lote máximo (t/navio)	38.850
Produtividade média (t/h)	324
Tempo médio de operação (h)	16,7
Tempo inoperante (h)	8,6
Tempo médio de atracação (h)	25,3
Número de atracações	141

Tabela 73 – Indicadores operacionais de contêineres movimentados em navios (Convicon Santos Brasil)
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Convertendo-se os valores de lote e produtividade para unidades de contêineres, obtém-se os seguintes resultados:

- Lote médio: 325 u/navio
- Lote máximo: 2.126 u/navio
- Produtividade média: 18 u/navio/h

Os indicadores operacionais da movimentação de contêineres em barcaças são mostrados na Tabela 74.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	695
Lote máximo (t/navio)	3.710
Produtividade média (t/h)	121,5
Tempo médio de operação (h)	5,6
Tempo inoperante (h)	3,4
Tempo médio de atracação (h)	9,1
Número de atracações	40

Tabela 74 – Indicadores operacionais de contêineres movimentados em barcaças (Convicon Santos Brasil)
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Novamente, efetuando-se a conversão dos valores de lote e produtividade para unidades de contêineres, são obtidos estes valores:

- Lote médio: 41 u/navio
- Lote máximo: 217 u/navio
- Produtividade média: 7,1 u/navio/h.

2.2.4.3. Carga geral

A seguir, são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de carga geral.

Alumínio

Em 2015, a movimentação de alumínio foi realizada em todos os berços do Porto de Vila do Conde, exceto no cais do THC, cais do TGL e Berço 101. As participações dos berços na movimentação dessa carga foram: 11,8% no Berço 102; 9,1% no Berço 201; 10,9% no Berço 202; 39,8% no Berço 301; 6,0% no Berço 302; 12,1% no Berço 401; e 10,3% no Berço 402.

A Tabela 75 apresenta os principais indicadores relativos à operação de embarque de alumínio nos berços de Vila do Conde.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	11.839
Lote máximo (t/navio)	17.990
Produtividade média (t/h)	207
Tempo médio de operação (h)	61,4
Tempo inoperante (h)	31,4

Indicador	Valor
Tempo médio de atracação (h)	92,8
Número de atracações	24

Tabela 75 – Indicadores operacionais de alumínio
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Gado vivo

O gado vivo foi movimentado no sentido de embarque no Porto de Vila do Conde, com destaque para os berços 202, 402 e, principalmente, o Berço 302. Apenas sete atracações foram registradas em outros berços no ano de 2015.

Os indicadores operacionais de embarque de gado nos berços internos do TMU1 estão indicados na Tabela 76.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	1.878
Lote máximo (t/navio)	4.553
Produtividade média (t/h)	50
Tempo médio de operação (h)	38,0
Tempo inoperante (h)	17,3
Tempo médio de atracação (h)	55,3
Número de atracações	33

Tabela 76 – Indicadores operacionais de gado vivo nos berços 202, 302 e 402
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.4. Graneis sólidos vegetais

A seguir, são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel sólido vegetal.

Trigo

O trigo foi movimentado no sentido de desembarque, principalmente, nos berços 2 e 5 do Porto de Belém. Os indicadores operacionais para as atracações de trigo no cais público de Belém estão expostos na Tabela 77.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	11.890
Lote máximo (t/navio)	18.000
Produtividade média (t/h)	76,0
Tempo médio de operação (h)	172,2
Tempo inoperante (h)	16,6
Tempo médio de atracação (h)	188,8
Número de atracações	17

Tabela 77 – Indicadores operacionais de trigo no cais público de Belém
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Devido à prioridade de movimentação do operador Ocrim no Berço 5, foram calculados, separadamente, os indicadores para trigo para esse operador em relação aos demais operadores que atuam nos berços 1 a 5 do cais público do Porto de Belém.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	13.817
Lote máximo (t/navio)	18.000
Produtividade média (t/h)	71
Tempo médio de operação (h)	228,2
Tempo inoperante (h)	8,8
Tempo médio de atracação (h)	237,0
Número de atracações	8

Tabela 78 – Indicadores operacionais de trigo do operador Ocrim no Berço 5 do cais público de Belém
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	10.175
Lote máximo (t/navio)	12.961
Produtividade média (t/h)	81
Tempo médio de operação (h)	128,6
Tempo inoperante (h)	22,7
Tempo médio de atracação (h)	151,4
Número de atracações	9

Tabela 79 – Indicadores operacionais de trigo (demais operadores) nos berços 1 a 5 do cais público de Belém
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Soja

A soja foi movimentada no Terminal Ponta da Montanha e no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, tendo sido calculados indicadores diferentes para as duas instalações portuárias.

Terminal Ponta da Montanha

Os indicadores operacionais do embarque da soja no único berço do TUP podem ser verificados na Tabela 80.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	35.306
Lote máximo (t/navio)	38.518
Produtividade média (t/h)	196
Tempo médio de operação (h)	210,1
Tempo inoperante (h)	20,7
Tempo médio de atracação (h)	230,9
Número de atracações	12

Tabela 80 – Indicadores operacionais do embarque de soja no Terminal Ponta da Montanha
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena movimentou soja tanto no sentido de embarque (navios) quanto de desembarque (barcaças). A seguir, a Tabela 81 e a Tabela 82 apontam os indicadores operacionais obtidos para o berço de navios (embarque longo curso) e para o cais de barcaças (desembarque interior). Ressalta-se que os indicadores referentes ao cais de barcaças foram calculados considerando-se os comboios, ou seja, o grupo de barcaças que chegaram no mesmo horário.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	56.787
Lote máximo (t/navio)	72.424
Produtividade média (t/h)	752
Tempo médio de operação (h)	84,2
Tempo inoperante (h)	13,3
Tempo médio de atracação (h)	97,5
Número de atracações	31

Tabela 81 – Indicadores operacionais do embarque de soja no berço de navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/comboio)	21.344
Lote máximo (t/comboio)	38.063
Produtividade média (t/h)	417
Tempo médio de operação (h)	65,6
Tempo inoperante (h)	4,5
Tempo médio de atracação (h)	70,2
Número de atracações	63

Tabela 82 – Indicadores operacionais do desembarque de soja no cais de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Milho

Assim como a soja, os indicadores operacionais de milho foram calculados separadamente para o Terminal Ponta da Montanha e o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Terminal Ponta da Montanha

O milho foi movimentado apenas no sentido de embarque no TUP. Os indicadores operacionais da carga estão listados na Tabela 83.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	28.863
Lote máximo (t/navio)	35.601
Produtividade média (t/h)	153,2
Tempo médio de operação (h)	204,6
Tempo inoperante (h)	18,2
Tempo médio de atracação (h)	222,8
Número de atracações	13

Tabela 83 – Indicadores operacionais do embarque de milho no Terminal Ponta da Montanha
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

No terminal, foram registrados embarques no berço de navios e desembarques no cais de barcaças do TUP. Assim como feito para a soja, os indicadores operacionais calculados para o cais de barcaças consideraram os comboios. Os indicadores operacionais são exibidos na Tabela 84 e na Tabela 85.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	55.217
Lote máximo (t/navio)	63.073
Produtividade média (t/h)	622
Tempo médio de operação (h)	89,6
Tempo inoperante (h)	10,4
Tempo médio de atracação (h)	100,0
Número de atracações	3

Tabela 84 – Indicadores operacionais do embarque de milho no berço de navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/comboio)	5.082
Lote máximo (t/comboio)	9.824
Produtividade média (t/h)	564
Tempo médio de operação (h)	2,2
Tempo inoperante (h)	14,7
Tempo médio de atracação (h)	20,6
Número de atracações	8

Tabela 85 – Indicadores operacionais do desembarque de milho no cais de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.5. Granéis sólidos minerais

A seguir, são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel sólido mineral.

Bauxita

Em 2015, foram movimentadas 4.484.230 toneladas de bauxita somente no Berço 101 do Porto de Vila do Conde, onde a carga possui prioridade na atracação. Apenas uma atracação operando bauxita ocorreu fora desse berço no ano analisado.

Os indicadores operacionais obtidos nesse ano (2015), para o desembarque de bauxita no Berço 101, são expostos na Tabela 86.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	59.799
Lote máximo (t/navio)	74.559
Produtividade média (t/h)	1.140
Tempo médio de operação (h)	56,8
Tempo inoperante (h)	6,6
Tempo médio de atracação (h)	63,4
Número de atracações	76

Tabela 86 – Indicadores operacionais de bauxita no Berço 101
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumina

A alumina foi embarcada, principalmente, nos berços 102 e 201 do Porto de Vila do Conde. Apenas duas atracações, uma no Berço 101 e outra no 301, fugiram a essa regra no ano avaliado.

A Tabela 87 ilustra os indicadores operacionais de embarque de alumina no Porto de Vila do Conde para os berços 201 e 102.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	41.475
Lote máximo (t/navio)	54.849
Produtividade média (t/h)	751
Tempo médio de operação (h)	64,0
Tempo inoperante (h)	14,4
Tempo médio de atracação (h)	78,4
Número de atracações	122

Tabela 87 – Indicadores operacionais de alumina nos berços 201 e 102
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando-se que o carregador instalado no Berço 201 de Vila do Conde é mais novo, foram também calculadas as estatísticas da movimentação de alumina, separadamente para os dois berços, conforme mostrado na Tabela 88 e na Tabela 89.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	43.622
Lote máximo (t/navio)	52.518
Produtividade média (t/h)	811
Tempo médio de operação (h)	58,5
Tempo inoperante (h)	15,3
Tempo médio de atracação (h)	73,8
Número de atracações	67

Tabela 88 – Indicadores operacionais de alumina no Berço 201
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	38.812
Lote máximo (t/navio)	54.849
Produtividade média (t/h)	678
Tempo médio de operação (h)	70,9
Tempo inoperante (h)	13,2
Tempo médio de atracação (h)	84,1
Número de atracações	55

Tabela 89 – Indicadores operacionais de alumina no Berço 102
Fonte: ANTAQ (2016) Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Coque de petróleo

O coque de petróleo foi movimentado no Porto de Vila do Conde em diversos berços de atracação. Há maior relevância da movimentação no cais do THC, considerando o sentido de embarque da carga; e nos berços 301, 302 e 402, no caso de desembarque. Os indicadores no sentido de embarque e desembarque estão expostos na Tabela 90 e na Tabela 91.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	1.340
Lote máximo (t/navio)	1.671
Produtividade média (t/h)	79
Tempo médio de operação (h)	18,7
Tempo inoperante (h)	56,5
Tempo médio de atracação (h)	75,2
Número de atracações	25

Tabela 90 – Indicadores operacionais do embarque de coque de petróleo no Cais THC
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.878
Lote máximo (t/navio)	23.448
Produtividade média (t/h)	247
Tempo médio de operação (h)	80,7
Tempo inoperante (h)	21,3
Tempo médio de atracação (h)	102,1
Número de atracações	16

Tabela 91 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Das 16 atracações registradas como desembarque de coque de petróleo na base de dados da ANTAQ (2016), 12 foram no Berço 301; três no Berço 402; e apenas uma no Berço 302.

Carvão mineral

O carvão é desembarcado no Berço 301 do Porto de Vila do Conde. Em 2015, houve apenas um desembarque fora desse, registrado no Berço 101 e que correspondeu a 6,7% do total movimentado de carvão.

A Tabela 92 apresenta os principais indicadores relativos à operação de desembarque do carvão no Porto de Vila do Conde.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	47.104
Lote máximo (t/navio)	52.984
Produtividade média (t/h)	318
Tempo médio de operação (h)	159,7
Tempo inoperante (h)	10,9
Tempo médio de atracação (h)	170,7
Número de atracações	15

Tabela 92 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Clínquer

Toda a movimentação de clínquer é feita no Berço 301 no Porto de Vila do Conde. A Tabela 93 apresenta os indicadores operacionais referentes à movimentação de desembarque dessa carga em 2015.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	41.217
Lote máximo (t/navio)	44.004
Produtividade média (t/h)	308
Tempo médio de operação (h)	134,8
Tempo inoperante (h)	12,6
Tempo médio de atracação (h)	147,4
Número de atracações	4

Tabela 93 – Indicadores operacionais do desembarque de clínquer
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

O caulim na forma de granel sólido foi movimentado no sentido de embarque no único berço do Porto Murucupi. Os indicadores operacionais dessa carga estão expostos na Tabela 94.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.649
Lote máximo (t/navio)	33.147
Produtividade média (t/h)	276
Tempo médio de operação (h)	66,1
Tempo inoperante (h)	10,3
Tempo médio de atracação (h)	76,5
Número de atracações	52

Tabela 94 – Indicadores operacionais do embarque de caulim
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Fertilizantes

Semelhante ao coque de petróleo, os fertilizantes são desembarcados em diferentes berços de Vila do Conde, principalmente no 301 e no 402. A Tabela 95 apresenta os indicadores operacionais referentes à movimentação de desembarque dessa carga em 2015.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	8.286
Lote máximo (t/navio)	27.614
Produtividade média (t/h)	107
Tempo médio de operação (h)	71,1
Tempo inoperante (h)	16,6
Tempo médio de atracação (h)	87,7
Número de atracações	25

Tabela 95 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.6. Granéis líquidos vegetais

A seguir, são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel líquido vegetal.

Óleos vegetais

Os óleos vegetais foram movimentados, principalmente, no Porto CRA. Existiram, também, movimentações inexpressivas nos portos de Belém e Vila do Conde em 2015.

Os indicadores operacionais para o embarque e desembarque no TUP estão detalhados na Tabela 96 e na Tabela 97, respectivamente.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	10.605
Lote máximo (t/navio)	11.188
Produtividade média (t/h)	222
Tempo médio de operação (h)	48,0
Tempo inoperante (h)	0,0
Tempo médio de atracação (h)	47,9
Número de atracações	7

Tabela 96 – Indicadores operacionais do embarque de óleo vegetal no Porto CRA
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	986
Lote máximo (t/navio)	1.138
Produtividade média (t/h)	60
Tempo médio de operação (h)	32,4
Tempo inoperante (h)	0,0
Tempo médio de atracação (h)	32,4
Número de atracações	146

Tabela 97 – Indicadores operacionais do desembarque de óleo vegetal no Porto CRA
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.7. Granéis líquidos combustíveis

A seguir, são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel líquido combustível.

GLP

O GLP é movimentado no sentido de desembarque no Berço 101 do Terminal de Miramar. Foram observadas apenas quatro atracações no Berço 201, segundo a base de dados da ANTAQ (2016). A Tabela 98 ilustra os indicadores operacionais da carga em ambos os berços.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	3.420
Lote máximo (t/navio)	4.118
Produtividade média (t/h)	125
Tempo médio de operação (h)	27,9
Tempo inoperante (h)	8,3
Tempo médio de atracação (h)	36,2
Número de atracações	72

Tabela 98 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Terminal de Miramar
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Etanol

O etanol foi movimentado nos sentidos de embarque e desembarque no Terminal de Miramar. Os indicadores operacionais do embarque do etanol estão expostos na Tabela 99.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	497
Lote máximo (t/navio)	2.169
Produtividade média (t/h)	124
Tempo médio de operação (h)	6,6
Tempo inoperante (h)	4,2
Tempo médio de atracação (h)	10,8
Número de atracações	85

Tabela 99 – Indicadores operacionais do embarque de etanol no Terminal de Miramar
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No sentido de embarque, apenas quatro atracações ocorreram no Berço 201, o restante foi registrado no Berço 101. De forma semelhante, no desembarque, três atracações ocorreram no Berço 201; e o restante, no Berço 101 do terminal. A Tabela 100 apresenta os indicadores operacionais do desembarque de etanol em Miramar.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	5.362
Lote máximo (t/navio)	7.606
Produtividade média (t/h)	266
Tempo médio de operação (h)	20,3
Tempo inoperante (h)	11,9
Tempo médio de atracação (h)	32,2
Número de atracações	8

Tabela 100 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Terminal de Miramar
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Soda cáustica

Toda a movimentação de soda cáustica é feita no Berço 501 do Porto de Vila do Conde. A Tabela 101 apresenta os indicadores operacionais referentes à movimentação de desembarque dessa carga em 2015.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	42.689
Lote máximo (t/navio)	55.668
Produtividade média (t/h)	813
Tempo médio de operação (h)	54,3
Tempo inoperante (h)	9,6
Tempo médio de atracação (h)	63,9
Número de atracações	27

Tabela 101 – Indicadores operacionais do desembarque de soda cáustica
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Derivados de petróleo (exceto GLP)

Os derivados de petróleo (exceto GLP) foram movimentados nos sentidos de embarque e desembarque nos berços 201 e 101 do Terminal de Miramar. Os indicadores operacionais dessa carga nesse terminal são expostos na Tabela 102 (embarque) e na Tabela 103 (desembarque).

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	640
Lote máximo (t/navio)	2.098
Produtividade média (t/h)	157
Tempo médio de operação (h)	4,0
Tempo inoperante (h)	3,5
Tempo médio de atracação (h)	7,5
Número de atracações	325

Tabela 102 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Miramar
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	11.516
Lote máximo (t/navio)	19.901
Produtividade média (t/h)	459
Tempo médio de operação (h)	26,2
Tempo inoperante (h)	10,5
Tempo médio de atracação (h)	36,7
Número de atracações	138

Tabela 103 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Miramar
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os derivados de petróleo são, também, movimentados no Berço 501 do Porto de Vila do Conde. A Tabela 104 apresenta os indicadores operacionais referentes à movimentação de desembarque dessa carga em 2015 no referido Porto.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	17.987
Lote máximo (t/navio)	37.491
Produtividade média (t/h)	513
Tempo médio de operação (h)	36,6
Tempo inoperante (h)	10,4
Tempo médio de atracação (h)	47,0
Número de atracações	46

Tabela 104 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

O caulim na forma de granéis líquidos foi movimentado no sentido de embarque no único berço do Porto Murucupi. Os indicadores operacionais dessa carga estão expostos na Tabela 105.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	22.093
Lote máximo (t/navio)	36.214
Produtividade média (t/h)	648
Tempo médio de operação (h)	34,0
Tempo inoperante (h)	10,0
Tempo médio de atracação (h)	44,0
Número de atracações	35

Tabela 105 – Indicadores operacionais do embarque de caulim (granel líquido)
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.2.4.8. Navios de cruzeiro

No Porto de Belém, há a atracação de navios de cruzeiro de forma prioritária no Berço 100. Os indicadores operacionais são mostrados na Tabela 106.

Indicador	Valor
Tempo médio de atracação (h)	19,4
Número de atracações	7

Tabela 106 – Indicadores operacionais de navios de cruzeiro no Porto de Belém
Fonte: CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.3. ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

A análise de meio ambiente do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde tem como objetivo realizar 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 com a Autoridade Portuária, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém (SEMMA), Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena, na análise dos documentos por ela fornecidos, bem como pelos terminais arrendados e TUPs, além daqueles disponibilizados em *sites* especializados.

2.3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde está localizado no estado do Pará, sendo que o Porto de Belém, seus terminais de Miramar e Outeiro, seus arrendatários e TUPs estão situados na margem direita da Baía do Guajará, formada pela confluência dos rios Acará e Guamá. Já o Porto de Vila do Conde, seus arrendatários e TUPs estão situados no município de Barcarena, mais especificamente na Baía do Marajó, formada pela confluência do escoadouro dos rios Tocantins, Guamá e Capim e situada na margem direita do rio Pará. A Figura 136 representa a localização desses terminais.

Figura 136 – Localização dos portos públicos e terminais de uso privado no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por se encontrarem próximas ao mar, essas regiões apresentam variação de salinidade principalmente entre os meses de setembro e dezembro, sendo esse o período de estiagem.

Essa variação, junto com a presença de ilhas fluviomarinhas, torna esses ambientes ricos em biodiversidade, tornando-os de grande importância para funções ecológicas e econômicas, por possuir inúmeras espécies de peixes com alto valor comercial.

Visto a importância ecológica e socioeconômica das regiões onde está locado o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, é essencial que as atividades portuárias estejam compatibilizadas com a conservação deste 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.

2.3.1.1. Estudos Ambientais

Dentre os estudos ambientais realizados na região onde se localizam o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, destacam-se, além do Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA), exigidos para fins de regularização ambiental, os Estudos de Impacto Ambiental (EIA), e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), que são, de acordo com a Resolução Conama nº 001/1986, estudos que podem ser exigidos pelo órgão ambiental para novos empreendimentos portuários ou obras de expansão. Outros estudos recorrentes à atividade portuária são: Estudo Ambiental Preliminar (EAP), Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) e Relatório de Informação Ambiental Anual (RIAA).

A Tabela 107, a Tabela 108 e a Tabela 109 apresentam os principais estudos ambientais identificados do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Porto de Belém	RIAA	2014	SEMAS/PA	Relatório de Informação Anual Ambiental do Porto de Belém de 2014
Porto de Belém	Relatório Parcial	2014	SEMAS/PA	Relatório Técnico referente ao monitoramento da água superficial da área de influência do Porto de Belém
Terminal de Miramar	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar do BEL-02, BEL-03 Raízen – Cosan/Shell, BEL-07 Petrobrás BR – Distribuidora, BEL-10 Petróleo Sabbá – do Terminal de Miramar 2013
Terminal de Miramar	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar do BEL-08- Petrobrás Distribuidora S.A.- do Terminal Miramar 2013
Terminal de Miramar	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar do BEL-04 do Terminal Miramar 2013 – Ultra

Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Terminal de Miramar	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar do MIR-01 do Terminal Miramar de 2013
Terminal de Miramar	RIAA	2014	SEMAS/PA	Relatório de Informação Anual Ambiental do Terminal Petroquímico de Miramar de 2014
Terminal de Miramar	Relatório Parcial	2014	SEMAS/PA	Relatório Técnico referente ao monitoramento da água superficial da área de influência do Terminal Petroquímico de Miramar
Terminal de Outeiro	PCA	2005	SEMAS/PA	Plano de Controle Ambiental do Terminal Portuário de Outeiro
Terminal de Outeiro	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar do OUT-01 do Terminal de Outeiro de 2013
Terminal de Outeiro	RIAA	2014	SEMAS/PA	Relatório de Informação Anual Ambiental do Terminal de Outeiro de 2014
Terminal de Outeiro	Relatório Parcial	2014	SEMAS/PA	Relatório Técnico referente ao monitoramento da água superficial da área de influência do Terminal Portuário de Outeiro
Porto de Vila do Conde	EAP	2013	SEMAS/PA	Estudo Ambiental Preliminar dos VDC 04, 12, 25, 26, 27, 28 e 29
Porto de Vila do Conde	AAP	2014	SEMAS/PA	Avaliação Ambiental Preliminar de Passivo Ambiental – Fase 1
Porto de Vila do Conde	RIAA	2014	SEMAS/PA	Relatório de Informação Ambiental Anual do Porto de Vila do Conde de 2014
Porto de Vila do Conde	Relatório Parcial	2014	SEMAS/PA	Relatório Técnico referente ao monitoramento da água superficial da área de influência do Porto de Vila do Conde
Porto de Vila do Conde	Relatórios Parciais	2015	SEMAS/PA	Relatórios parciais 1,2 e 3 de monitoramento da qualidade do ar – Porto de Vila do Conde

Tabela 107 – Principais estudos ambientais identificados nos portos públicos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Arrendatários	Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Ipiranga	Miramar	Relatório de Monitoramento Ambiental	2015	SEMAS/PA	Relatório de Monitoramento Ambiental do Terminal Ipiranga produtos de petróleo S.A. 2015
Petróleo Sabbá	Miramar	Relatório Monitoramento Ambiental	2015	SEMAS/PA	Monitoramento Analítico da Água subterrânea da empresa Petróleo Sabbá de 2015
Liquigás	Miramar	RIA	2016	SEMAS/PA	Relatório de Informação Ambiental – Liquigás
Liquigás	Miramar	Laudos de Monitoramento de efluentes	2015	SEMAS/PA	Laudo de análises físico-químicas do efluente na entrada e saída do tratamento
Liquigás	Miramar	Laudos de Monitoramento de Gases	2015	SEMAS/PA	Laudo de monitoramento de gases do 1º semestre de 2015

Tabela 108 – Principais estudos ambientais identificados nas empresas arrendatárias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

TUP	Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Vila do Conde	EIA/RIMA	2005	SEMAS/PA	Estudo de Impacto Ambiental para a implementação do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Vila do Conde	PCA	2005	SEMAS/PA	Plano de Controle Ambiental – condicionante para obtenção do licenciamento do empreendimento
Terminal Buritirama– Barcarena	Vila do Conde	EIA/RIMA	2009	SEMAS/PA	Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a Implementação do Terminal Buritirama– Barcarena
TUP Vila do Conde	Vila do Conde	EIA/RIMA	2012	SEMAS/PA	Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental para a implantação do Terminal de Uso Privativo Misto de Vila do Conde/TUPVILA

TUP	Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Terminal Ponta da Montanha	Vila do Conde	RAP	2013	SEMAS/PA	Relatório Ambiental Preliminar para a obtenção de Autorização de Funcionamento do TUP
Terminal Ponta da Montanha	Vila do Conde	RCA/PCA	2014	SEMAS/PA	Relatório de Controle Ambiental / Plano de Controle Ambiental para operação do Terminal Ponta da Montanha
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Vila do Conde	RIAA	2015	SEMAS/PA	Relatório de Informação Ambiental Anual – condicionante 12 da LAO 8560/2014
Terminal Buritirama–Barcarena	Vila do Conde	PCA	2015	SEMAS/PA	Plano de Controle Ambiental para a operação do Terminal Buritirama–Barcarena

Tabela 109 – Principais estudos ambientais identificados nos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.3.1.2. Planos e programas ambientais

Os planos e programas de controle e gestão ambiental e de segurança do trabalho baseiam-se em um conjunto de metodologias e ações 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 irá apresentar a situação atual e os principais resultados dos Planos e Programas Ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, divididos de acordo com suas características: programas de monitoramento, programas de gerenciamento, programas de ações sociais, comunicação e interface com a população e programas de saúde e segurança do trabalho.

Cabe destacar que o documento aqui apresentado 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, em consonância com os objetivos do Plano Mestre.

Programas de Monitoramento

O monitoramento ambiental é um processo de coleta de dados e estudos, podendo ser um acompanhamento temporário ou contínuo e sistemático das variáveis ambientais, com o objetivo de identificar e avaliar qualiquantitativamente a conjuntura dos recursos naturais em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo.

Como exemplo de programas de monitoramento contínuos realizados na região do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, podem ser destacados aqueles relacionados à qualidade do ar e das águas, realizados pela CDP, pelos terminais arrendados e pelos TUPs. Em

cumprimento às condicionantes de suas licenças ambientais vigentes, ressaltam-se ainda os levantamentos referentes à biota aquática.

Os monitoramentos referentes às emissões sonoras (ruídos) e à água de lastro ainda não estão implementados, porém foram identificados através de estudos ambientais preliminares realizados para os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila de Conde, para fins de regularização ambiental ou licenciamento de novas obras e ampliações.

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

Sobre o programa de monitoramento da qualidade do ar, a CDP informa que o Porto de Belém não apresenta movimentações relevantes para emissão de material particulado ou gases e, dessa forma, não necessita apresentar relatórios relativos a qualidade do ar, pois não foi uma exigência do órgão ambiental.

Os estudos ambientais preliminares realizados nos terminais BEL-02, BEL-03, BEL-04, BEL-07 e BEL-10 do Terminal Miramar, em Belém, assim como no Terminal de Outeiro, não identificaram fontes de emissões atmosféricas. Sendo assim, não há monitoramento desse tipo de emissão no Porto e em seus terminais. O órgão ambiental pode solicitar esse tipo de estudo, caso veja necessidade a partir da fiscalização *in loco*, ou para atender pedidos da população do entorno portuário.

Por outro lado, o Estudo Ambiental Preliminar da área BEL-08, no Terminal de Miramar, identificou queima de óleo diesel, proveniente do funcionamento do gerador de eletricidade, e possíveis vazamentos de GLP. Essas são as únicas atividades operacionais que podem se tornar fonte de poluição ambiental; porém, o monitoramento específico ainda não foi exigido pelo órgão ambiental.

No Porto de Vila do Conde, o monitoramento da qualidade do ar é feito trimestralmente por uma empresa contratada pela CDP, e são utilizados quatro pontos de amostragens, localizados na área primária e nas proximidades do porto. Cada ponto de amostragem foi utilizado para analisar os seguintes parâmetros: Partículas Totais em Suspensão (PTS), partículas inaláveis, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio, e fumaça.

A primeira campanha de monitoramento parcial de 2015 mostrou que todos os parâmetros analisados estavam com valores dentro dos limites permitidos pela legislação brasileira e o Índice de Qualidade do Ar (IQA) teve classificação variando entre boa e regular.

A segunda campanha também apresentou valores dentro dos limites permitidos pela legislação, salvo o PTS, que teve valor acima do permitido em uma das medições. De forma geral, essa campanha mostrou IQA variando novamente entre bom e regular.

Por outro lado, a terceira campanha parcial apresentou duas de três medições acima do normal para PTS e Material Particulado Inalável. Quanto ao IQA, a fumaça e o dióxido de enxofre apresentam qualidade boa, o dióxido de nitrogênio foi classificado como regular, e o material particulado variou entre regular e péssimo.

De acordo com o último relatório parcial de monitoramento, um dos motivos para justificar essa alteração nos valores de Partículas Inaláveis no ponto de coleta são as realizações de obras de recapeamento do asfalto em locais próximos. Já no caso de PTS, as alterações são

devidas às operações normais do píer de carregamento do navio, já que essa foi a única campanha realizada no mesmo período dessa operação.

Um dos desafios enfrentados no Porto de Vila do Conde é o controle de emissão de particulados gerado no embarque de minérios para os navios, como a alumina, por exemplo. O Porto possui um sistema de correia transportadora fechado, para evitar o vazamento do material transportado. O material particulado que por ventura ainda vazar do sistema de correia transportadora é coletado por um veículo equipado com um sistema de aspiração, que circula pelo pátio do porto. Para o embarque nos navios, são utilizadas lonas presas nos navios para evitar que o material caia no mar.

Dessa forma, segundo o próprio relatório de monitoramento realizado pela CDP, é recomendável o monitoramento contínuo da qualidade do ar, sendo duas campanhas no ano, que totalizam seis meses de coletas e análises no total. Assim, evitam-se equívocos nas medições e possíveis alterações por fatores externos, como, por exemplo, obras terceiras ou atividades normais do Porto suspensas. Além disso, de acordo com o último relatório parcial de 2015 disponibilizado pela CDP, em casos de medições com valores acima do permitido para partículas inaláveis, o órgão ambiental deve ser comunicado em até dez dias para que as medidas de controle possam ser acionadas.

Em Belém, o terminal arrendado Liquigás realizou monitoramentos semestrais da qualidade do ar em cumprimento à condicionante da LO nº 18028/2013, e as medições foram realizadas na Escola Estadual Rui Paranatinga Barata, que fica localizada ao lado da Liquigás. Foram analisados os parâmetros: metil mercaptana, monóxido de carbono, butano, propano, e sulfeto de hidrogênio. Todos os parâmetros analisados ficaram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 003/1990 e da Norma Regulamentadora NR 15, para saúde e segurança do trabalho.

O Terminal Ponta da Montanha, em Vila do Conde, realizou o monitoramento da qualidade do ar, conforme solicitação da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS/PA), para o diagnóstico ambiental do Relatório Ambiental Preliminar (RAP) realizado em função das alterações de projeto informadas à SEMAS/PA. Para as análises de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, e material particulado, a qualidade do ar foi classificada como boa. Para PTS, os dados de análise foram retirados de um monitoramento feito pela empresa contratada para outro empreendimento afastado cerca de dez quilômetros do TUP. Tais análises apresentaram 80% dos resultados de um ponto de coleta dentro do padrão, o segundo ponto apresentou 85% dos resultados dentro do padrão e o terceiro apresentou 100%.

De acordo com os resultados analisados, a qualidade do ar nos arredores do Porto de Vila do Conde apresenta, na sua maioria, índices dentro dos padrões aceitáveis da legislação pertinente. Cargas como alumina, bauxita, caulim, soja e granéis sólidos que são movimentadas pelo Porto podem gerar partículas em suspensão. Sendo assim, o monitoramento contínuo que abrangesse toda a região do Porto é uma ferramenta que pode ser utilizada para o controle ambiental da atividade portuária, visto que ultrapassar as concentrações aceitáveis de poluentes atmosféricos pode causar danos à flora e à fauna locais, além de prejuízos à saúde e à segurança dos trabalhadores dos portos e da população em geral.

Observou-se que, além do monitoramento, as medidas de mitigação – como o sistema de proteção para carga e descarga de minérios e o controle de emissões de gases poluentes – são necessárias para a melhoria da qualidade do ar na região.

Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

A CDP, por exigência da SEMAS/PA, elabora sistematicamente, os RIAAs para o Porto de Belém, o Terminal de Miramar, o Terminal de Outeiro e o Porto de Vila do Conde, como atendimento às condicionantes de suas licenças ambientais. Dessa forma, é realizado mensalmente o monitoramento da água superficial dos corpos receptores nas áreas de influência de seus portos/terminais. O controle da qualidade da água na região do Porto Vila do Conde é realizado tanto pela CDP como pelos terminais arrendados e TUPs existentes na região.

O monitoramento da qualidade das águas do Porto de Belém é realizado por equipe externa através de convênio com uma instituição de ensino (Instituto Evandro Chagas). Dos parâmetros monitorados, citam-se: pH, temperatura, condutividade, Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Oxigênio Dissolvido (OD), turbidez, Sólidos Totais em Suspensão (STS), cor verdadeira, alcalinidade total, cloreto, nitrito, nitrato, sulfato, fósforo total, nitrogênio amoniacal, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), alumínio (Al), bário (Ba), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), benzeno, tolueno, etilbenzeno, xilenos totais, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e *Vibrio cholerae*. Além dos monitoramentos dos fatores biológicos como fitoplanctons, clorofila, zooplancton, bentos, cianotoxinas, cianobactérias.

Os resultados dos monitoramentos aqui apresentados correspondem às campanhas do RIAA de 2014, realizadas mensalmente entre os meses de agosto a dezembro em quatro pontos diferentes para cada porto/terminal da CDP em Belém, com duas campanhas por ponto. Dessa forma, o total de análises foi de 40 para o Porto de Belém, 40 para o Terminal de Miramar e 40 para o Terminal de Outeiro.

O Porto de Belém apresentou resultados dentro da razoabilidade, conforme IQA, com quatro análises ruins, 22 razoáveis e 14 boas. Dentro dos parâmetros analisados, o Porto apresentou resultado fora do normatizado para pH, OD, turbidez, cor verdadeira, DBO, cloreto, nitrato, *Escherichia coli*, coliformes termotolerantes, coliformes totais, Fe, Al, Cu, conforme Tabela 110.

O Terminal de Miramar teve, em seu IQA, três análises classificadas como ruins, 16 como boas e 21 como razoáveis. Os parâmetros pH, OD, turbidez, cor verdadeira, DBO, cloreto, fosforo total, coliformes totais, *Escherichia coli*, coliformes termotolerantes, Fe, Al, Cu e Pb apresentaram desvio em ao menos uma das análises.

O Terminal de Outeiro apresentou IQA bom para 35 análises e razoável para outras cinco. Sobre os parâmetros, houve desvio do normatizado em pH, OD, turbidez, cor verdadeira, DBO, cloreto, nitrito, fósforo, coliformes totais, Fe, Al, Cd, Pb.

A Tabela 110, em resumo, apresenta o número de análises onde houve desvio de padrões estabelecidos.

Parâmetros analisados	Número de análises com valores fora da norma		
	Porto de Belém	Terminal de Outeiro	Terminal de Miramar
pH	10	4	5
OD	17	8	20
Turbidez	10	11	9
Cor verdadeira	1	0	0
DBO	15	17	22
Cloreto	5	23	7
Nitrato	0	0	0
Nitrito	0	3	0
Nitrogênio amoniacal	4	0	0
Fósforo total	24	1	2
Escherichia coli	40	0	40
Coliformes termotolerantes	40	0	40
Coliformes totais	40	19	40
Elementos traço	Fe, Al, Cu	Fe, Al, Cd, Pb	Fe, Al, Cu, Pb

Tabela 110 – Número de análises onde houve desvio de padrão estabelecidos
Fonte: Instituto Evandro Chagas (2015)

Os poços presentes no Porto de Belém e no Terminal de Miramar também são monitorados, e os resultados apresentados mostram variações dos parâmetros fora do aceitável para água de consumo, evidenciando a necessidade de tratamento. A água captada nos poços passa por Estação de Tratamento de Água (ETA), para assim atender os parâmetros exigidos para água de consumo. Os serviços de higienização e limpeza da ETA e dos poços acontecem de forma quadrimestral.

Os principais parâmetros detectados, esporadicamente fora dos limites para potabilidade, identificados nos poços de captação são: pH, turbidez e cor, além da presença de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* em várias das amostras. Além disso, dois dos três poços monitorados apresentaram presença significativa de ferro em mais de uma ocasião, enquanto um outro poço apresentou manganês em várias oportunidades.

De acordo com os monitoramentos da qualidade da água tratada, a concentração de fluoreto na água está sistematicamente abaixo do preconizado pela Portaria nº 635/GM/MS de 1975, cuja aplicação é reiterada no art. 37, § 1° da Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011c), que dispõe sobre o padrão de potabilidade da água para consumo humano. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a temperatura máxima média em Belém é de 31,5 °C. Utilizando esse valor para o cálculo da concentração mínima de fluoreto na água para abastecimento, de acordo com a Portaria nº 635/GM/MS, encontra-se o valor mínimo recomendado de 0,67 mg/L de fluoreto.

Além disso, a empresa arrendatária Ipiranga apresentou o Relatório de Monitoramento Ambiental, com resultados do monitoramento da água subterrânea nos dias 16 e 17 de dezembro de 2014. As análises mostraram concentrações acima do permitido no solo e na água subterrânea para benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos totais. Em alguns dos poços analisados, o procedimento de recuperação do solo contaminado já estava em execução e esse estudo indicou a necessidade de continuação do procedimento.

O terminal arrendatário de distribuição de combustíveis Petróleo Sabbá realizou os mesmos monitoramentos em maio de 2015 e diagnosticou que todos os 31 poços analisados estavam dentro dos padrões da legislação. Entretanto, alguns poços apresentaram pequenas concentrações e continuarão sendo monitorados para mitigação/atenuação de acordo com o plano de monitoramento existente.

No Porto de Vila do Conde, o abastecimento de água é feito com captação de água bruta em três poços localizados no terreno, e o tratamento é feito através de uma ETA. A CDP realiza monitoramento da qualidade da água tratada duas vezes por semana, onde são medidos os parâmetros: pH, turbidez, cor aparente, cloro residual livre, fluoreto, coliformes totais e *Escherichia coli*. Além disso, uma vez por mês, são monitorados pontos ao longo do sistema de distribuição (reservatório e redes), e são medidas, além desses parâmetros, bactérias heterotróficas.

O monitoramento da qualidade da água superficial é feito mensalmente considerando como parâmetros: pH, temperatura, condutividade, STD, OD, turbidez, STS, cor verdadeira, alcalinidade total, cloreto, nitrito, nitrato, sulfato, fósforo total, nitrogênio amoniacal, DBO, DQO, alumínio (Al), bário (Ba), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cromo (Cr), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), sódio (Na), zinco (Zn), coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e *Vibrio cholerae*.

Os monitoramentos do ano de 2015 compreenderam sete pontos de coleta, com análises de enchente e vazante para cada ponto, totalizando 14 análises por mês, entre setembro e dezembro. Os resultados mostraram alguns parâmetros com valores alterados, como por exemplo, o OD em seis das 14 análises, e o pH, que ficou abaixo do limite recomendado pela Resolução Conama nº 357/2005 em todas as amostras durante o monitoramento de agosto de 2015.

Durante o mês de setembro, o fósforo apresentou valores alterados em nove análises. Em outubro foram sete análises, enquanto novembro e dezembro apresentaram uma análise alterada em cada mês.

A DBO apresentou nove análises com resultados acima do estabelecido pela legislação em outubro de 2015, 13 em novembro e duas em dezembro.

O alumínio apresentou concentrações acima do permitido no mês de dezembro em todas as amostras analisadas.

Entre setembro e dezembro de 2015, foram realizadas 56 análises; destas, 54 apresentaram concentrações de coliformes fecais totais acima do estabelecido pela Resolução Conama nº 357/2005, para usos que não sejam a recreação de contato primário (tomar banho de rio). Do total de análises, quatro apresentaram concentração de coliformes fecais acima do permitido pelos padrões de balneabilidade da Resolução Conama nº 274/2000, ou seja, não estavam próprias para banho.

Principais parâmetros analisados acima do limite da Resolução Conama nº 357/2005	Porto de Vila do Conde
OD	7
DBO	16
Fósforo total	18
Coliformes totais	54
Alumínio	14

Tabela 111 – Principais parâmetros analisados acima do limite da Resolução Conama nº 357/2005
Fonte: Instituto Evandro Chagas (2015)

Foram identificados acima do limite permitido em algumas amostras o fósforo total e a DBO, que são indícios de contaminação por efluentes sanitários, juntamente com as concentrações altas de coliformes fecais encontradas. Não necessariamente a presença desses parâmetros alterados representa contribuição de esgoto pelo Complexo Portuário. O baixo índice de coleta e tratamento de esgoto na cidade de Barcarena pode ser a causa deste problema.

O alumínio também teve valores acima do esperado. Segundo observado, as concentrações de alumínio acima do permitido podem estar relacionadas com a movimentação de granéis sólidos, em especial a alumina, que representa grande parte da movimentação de granéis deste Complexo Portuário.

O Terminal Ponta da Montanha, próximo ao Porto de Vila do Conde, apresenta no diagnóstico ambiental de seu RAP as condições da água medida em quatro pontos distintos entre os meses de novembro de 2011 (período de seca) e fevereiro de 2012 (período de chuvas). Os resultados apresentados mostram a qualidade da água classificada sempre como boa pelo IQA, e somente três parâmetros apresentaram, em alguma das coletas, valores acima dos presentes nas normas brasileiras (alumínio, ferro solúvel e zinco total).

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 e marinha, dentre outros processos, e acumulam-se em regiões baixas, como os estuários. Por outro lado, atividades antropogênicas afetam negativamente a qualidade e quantidade dos sedimentos, como a supressão de vegetação e o lançamento de efluentes domésticos e industriais sem o tratamento adequado em corpos d'água. São 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. Atuam ainda como uma fonte secundária de poluição, liberando contaminantes e propagando a poluição em diversos níveis da cadeia trófica.

Atualmente não é realizado o monitoramento contínuo da qualidade dos sedimentos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, já que esse monitoramento não é uma exigência do órgão ambiental, normalmente feita através das condicionantes das Licenças de Operação (LO) dos portos, terminais e TUPs em questão.

Programa de Monitoramento da Biota, de Bioindicadores e Biomonitores

As campanhas mais recentes de monitoramento da biota aquática foram realizadas pela CDP, de agosto a dezembro de 2014, com frequência mensal, nos Portos de Belém e Vila do Conde e terminais de Miramar e Outeiro. O monitoramento da biota aquática é realizado em conjunto com o monitoramento de água superficial, que é uma das condicionantes da LO desses portos e terminais. Todavia, o monitoramento da biota aquática não faz parte das condicionantes específicas desses portos e terminais. Foram objetos de estudo nesses monitoramentos a comunidade fitoplanctônica, zooplanctônica, bentônica e também a verificação da presença de cianotoxinas nas águas do entorno dos complexos portuários, que é um indicativo de desequilíbrio ecológico.

Em ambientes estuarinos tropicais e subtropicais com influência marinha relevante, é observada a predominância do filo Bacillariophyta (SANTANA et al., 2010 apud SILVEIRA JÚNIOR, 2012, p. 47), por serem adaptadas à variação de salinidade. Esse cenário de predominância do filo Bacillariophyta foi o mesmo cenário observado no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, visto que o período das amostragens coincidiu com a época de menor precipitação e, consequentemente, maior influência de água marinha no estuário.

Já na área de influência do Porto de Vila do Conde, foi observado que a comunidade fitoplanctônica teve predominância do filo Chlorophyta, mesmo resultado obtido por Silveira Júnior (2012) para a zona estuarina do rio Amazonas.

A medição das concentrações do pigmento de *clorofila-a* é amplamente utilizada para estimar a biomassa de fitoplâncton, as concentrações de clorofila-a nos Portos de Belém, Terminal de Miramar, Terminal de Outeiro e Porto de Vila do Conde foram em média 9,03 µg/L, 7,72 µg/L, 8,21 µg/L e 8,77 µg/L respectivamente. Essas concentrações estão de acordo com o identificado por Silveira Júnior (2012) sobre a concentração de fitoplâncton em ambientes estuarinos e também de acordo com o limite máximo preconizado pela Resolução Conama nº 357/2005 para águas doces de classe II.

Também foi constatado que não havia presença de cianotoxinas nas águas da área de influência do Complexo Portuário em questão, outro indício que, junto com os resultados da análise da comunidade fitoplanctônica, indicam que não há impactos perceptíveis da atividade portuária sobre a microfauna aquática.

Programa de Monitoramento da Água de Lastro

A água de lastro tem objetivo de dar estabilidade aos navios em meio a variações no peso das embarcações devido a cargas que transportam. Com isso, um navio acaba trocando água de lastro em diversos portos e transportando essa água através do mundo, possivelmente gerando impactos ambientais com a inserção de espécies exóticas no ambiente onde descarta incorretamente a água de lastro. Isso pode causar desequilíbrio ecológico, danos à saúde pública e prejuízos econômicos, principalmente para os setores aquaculturista, pesqueiro e de produção energética.

Visto a relevância do controle da água de lastro, a SNP/MTPA, por meio de estudos ambientais preliminares para os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila do Conde, verificou a situação dessas áreas frente à legislação ambiental e ao licenciamento ambiental,

avaliando a existência de passivos ambientais e riscos a serem mitigados. Assim, identificou-se a necessidade do monitoramento da água de lastro dos navios que operam nas dependências dos portos, em cumprimento à Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000 e seguindo as diretrizes das NORMAM 20/DPC, Normas da Autoridade Marítima para o gerenciamento da água de lastro de navios.

Segundo levantamento realizado, estes procedimentos ainda não são executados pela CDP, e nem a outros terminais arrendados e TUPs existentes, com exceção da empresa arrendatária Petróleo Sabbá, instalada no Terminal de Miramar, onde o monitoramento da água de lastro é realizado de forma indireta pela metodologia de verificação a bordo, durante as auditorias anuais nos navios que atuam para a empresa.

A desconformidade no despejo da agua de lastro pode causar bioinvasões que podem ser facilitadas ainda pela ausência de espécies competidoras, predadoras ou parasitas, similaridade ambiental, disponibilidade de nichos ecológicos, disponibilidade de substrato e ambientes protegidos. A introdução de espécies exóticas no meio podem causar sérias consequências, como desequilíbrio ecológico, perda da biodiversidade, prejuízos em atividades econômicas utilizadoras de recursos ambientais afetados, causando ainda desestabilização social, ou ainda disseminação de enfermidades em populações costeiras provocadas pela introdução de organismos patogênicos (BRASIL, 2017a).

O descumprimento da norma proposta pela Marinha do Brasil comina em sanções de multas. No caso de descumprimento de mais de uma norma, as multas podem ser cumulativas com valores entre R$ 5.000,00 e R$ 50.000,00 cada, variando de acordo com a gravidade e as consequências para a saúde pública e do meio ambiente, ou ainda com os antecedentes e a situação econômica do infrator (BRASIL, 2014a).

Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Sonoras

Altos níveis de ruídos podem causar desconforto para a população circunvizinha e os trabalhadores do porto, chegando até a se tornar um problema de saúde pública. Além de problemas de saúde, a exposição prolongada a altos níveis de ruídos pode causar irritabilidade, estresse e fadiga, impactando na capacidade de concentração e produtividade dos trabalhadores do porto, também aumentando a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho.

Para mitigar os efeitos da poluição sonora em meio à atividade portuária, a SNP/MTPA, através de estudos ambientais preliminares para alguns terminais arrendados nos terminais de Miramar e Outeiro e Porto de Vila do Conde, verificou a situação dessas áreas frente à legislação ambiental e ao licenciamento ambiental. Assim, avaliando a existência de passivos ambientais e riscos a serem mitigados, propôs a implantação do Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Sonoras. Como uma das premissas do programa, está a definição dos pontos de monitoramento, realizando as medições de acordo com a NBR 10151 em respeito à Resolução Conama nº 002/1990. Isso permite, por meio da análise dos resultados, propor ações corretivas e preventivas, quando necessário, para minimizar os riscos ambientais da atividade portuária.

Atualmente a CDP, com seus portos e terminais arrendados, além dos TUPs existentes no Complexo Portuário, não realiza monitoramento de emissões sonoras, de acordo com os documentos analisados para este estudo. As condicionantes das suas respectivas licenças de operação não exigem tal monitoramento, com exceção da LO nº 8847/2014 do Porto de Belém,

que tem como condicionante nº 8.3: “Dados de monitoramento de ruídos”. Todavia, a existência desses dados não foi constatada nos documentos fornecidos pela CDP.

Programas de Gerenciamento

Como exemplo de programas de gerenciamento para a região do Complexo de Belém e Vila do Conde, podem ser destacados aqueles relacionados aos riscos e atendimento a emergências, aos resíduos sólidos e efluentes.

Em relação ao **gerenciamento de riscos**, as ações são desenvolvidas de forma individual pelo Porto Público e pelos seus arrendatários, além dos terminais de uso privado (TUP). A CDP tem PGR aprovado para os Portos de Belém, Terminal de Miramar e Porto de Vila do Conde. Os terminais arrendados Ipiranga e Convicon também possuem programa de gerenciamento de risco aprovados pelo órgão ambiental, assim como o TUP Porto CRA, em Belém, e os terminais Ponta da Montanha e Buritirama–Barcarena, este último em fase de projeto em Vila do Conde.

Outros arrendatários e TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não informaram sobre a existência de PGR, com exceção do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, localizado em Vila do Conde, que afirmou não o possuir.

O gerenciamento de riscos tem como premissas básicas estabelecer requisitos, orientar e recomendar ações de gestão para prevenir acidentes relacionados às atividades realizadas nos portos. Alguns dos riscos de acidentes relacionados à atividade portuária são: vazamento de combustíveis, produtos químicos e outras cargas, que podem contaminar o ar, o solo, e a água, além de provocar incêndios. Assim, o gerenciamento de riscos tem destaque na preservação da integridade do meio ambiente, da infraestrutura portuária, dos funcionários e dos cidadãos em geral, servindo também de subsídio para a elaboração do plano de emergências dos portos.

Em relação ao **atendimento a emergências**, por se tratar de uma área portuária, dois documentos referentes ao atendimento a emergências são obrigatórios, conforme resoluções e normas técnicas. O primeiro é o Plano de Emergência Individual (PEI), um documento exigido pela Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008. Esse documento, ou conjunto de documentos, descreve e informa sobre os procedimentos de respostas dos empreendimentos a um incidente que envolva poluição por óleo, em águas sob jurisdição nacional, sendo essa poluição decorrente diretamente das atividades realizadas. Todas as instalações do tipo portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, devem possuir PEI aprovado pelo órgão ambiental licenciador da atividade (BRASIL, 2008). O PEI tem valor especial para contingenciar e mitigar situações com alto potencial de causar impactos severos sobre o meio ambiente e a saúde pública, no caso, derramamento de óleos em águas de jurisdição nacional, acarretando contaminação do solo e principalmente da água, afetando fauna e flora.

O segundo documento é o Plano de Controle de Emergência (PCE), um documento exigido pela Norma Regulamentadora (NR) nº 29 (Segurança e Saúde no Trabalho Portuário) e tem por objetivo “Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de

segurança e saúde aos trabalhadores portuários" (BRASIL, 2006). O PCE abrange, ainda, cenários emergenciais com impactos ao meio ambiente e, portanto, será também um instrumento de contingência em caso de acidentes ambientais.

Os Portos de Belém, os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila do Conde possuem Plano de Emergência Individual (PEI) aprovado pelo órgão ambiental estadual. Na região de Belém, o terminal arrendado pela Ipiranga, além do Porto CRA, também possui o documento aprovado.

A estrutura atual de atendimento a emergências em Vila do Conde atende de forma parcial à legislação e não pertence à CDP. Segundo informado, a CDP irá abrir um processo licitatório para a contratação de uma empresa especializada para atendimento à emergência na área alfandegada do Porto Organizado, com estrutura própria.

A LO do terminal de contêineres de Vila do Conde (Convicon) traz como exigência a existência de um Plano de Contingência a Emergências (PCE), que deve ser aprovado pelo órgão ambiental competente. O terminal arrendado Ipiranga possui PEI atualizado em 2012, o Terminal Ponta da Montanha e o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena também apresentam PEI.

Outros arrendatários e os TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não informaram sobre a existência de PEI.

Em relação ao **gerenciamento dos resíduos sólidos**, o planejamento das atividades é voltado para evitar que os resíduos gerados pelo porto/terminal sejam fonte de maneira direta ou indireta de poluição ambiental, por isso são desenvolvidas ações que permitam o correto processo de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final desses resíduos.

Entre os resíduos normalmente encontrados nos portos, estão os oriundos de operação e manutenção dos terminais, da carga e das embarcações. As ações implementadas permitem um controle dos resíduos em todo seu ciclo dentro da área portuária, assim como sua segregação.

Os portos ainda têm especial complexidade na gestão de resíduos sólidos, devido a heterogeneidade dos materiais e suas fontes. Isso gera a necessidade de classificação e segregação dos resíduos para sua correta destinação, de acordo com as classes definidas por legislação e normas especificas.

A CDP é responsável pela elaboração, implementação e manutenção do PGRS, mantendo assim sobre 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, a Autoridade Portuária consegue qualiquantificar todos os resíduos sólidos portuários, sendo de responsabilidade de cada terminal arrendado e TUP manter PGRS próprio, mantendo atualizadas essas informações na CDP.

O Porto de Belém e os terminais de Miramar e Outeiro, assim como o Porto de Vila do Conde, possuem PGRS aprovado pelo órgão ambiental. Da mesma forma ocorre com os terminais arrendados Ipiranga, Liquigás, Petróleo Sabbá, Ocrim, e Petrobrás, da região de Belém, e Convicon e Ipiranga, da região de Vila do Conde.

O TUP Porto CRA, na região de Belém, também possui PGRS, assim como o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, o Terminal Buritirama–Barcarena e o TUP Vila do Conde.

Outros arrendatários e TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não informaram sobre a existência de PGRS.

Quando se trata de resíduos recicláveis, além de local apropriado e campanhas de educação internas para a maximização da recuperação desse material, a CDP conta com várias unidades de coleta espalhadas por toda a área portuária, maximizando a recuperação do material destinado à coleta seletiva. O material coletado é destinado a uma cooperativa/associação que recebe e comercializa esse material.

Os terminais de Miramar e Outeiro também estão sob a responsabilidade da CDP e seguem as mesmas diretrizes de um Porto Público. Já o terminal arrendado Ocrim disponibiliza seu material reciclável para empresa devidamente licenciada para trabalhar com esse tipo de resíduo. O TUP Porto CRA, em Belém, segue princípios mais rígidos, implementando um sistema baseado nos quatro Rs (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar). Dessa forma, a geração de resíduos é reduzida e o material é reaproveitado sempre que possível, o restante é armazenado em local apropriado onde uma empresa terceirizada faz a coleta e destinação final.

A coleta de resíduos na área administrativa do Porto de Vila do Conde é feita em uma central de armazenamento no Porto e posteriormente uma empresa especializada faz o devido tratamento e a destinação final para cada tipo de resíduo. Já o gerenciamento de resíduos gerados por empresas arrendatárias é de responsabilidade de cada uma, porém a CDP recebe relatórios quantitativos com os devidos tratamentos e a destinação final, em razão das exigências da ANTAQ sobre o controle das atividades sobre arrendatários.

O terminal arrendado Convicon destina seu material reciclável para empresa devidamente licenciada para trabalhar com esse tipo de resíduo. Já o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena usa o material passível de ser reutilizado como biomassa na geração de calor dos secadores de grãos.

Em relação ao **gerenciamento dos efluentes líquidos**, os Estudos Ambientais Preliminares de 2013 para os terminais de Miramar e de Outeiro informam que, para ambos, os efluentes são coletados e enviados para fossas sépticas, e o seu efluente final é destinado ao corpo hídrico junto aos terminais. Quando a fossa esgota sua capacidade de armazenamento, o lodo resultante é recolhido por empresa terceirizada responsável pelo transporte e tratamento. É importante destacar que não existe nenhuma estação de tratamento próxima aos terminais de Miramar e Outeiro.

No Terminal BEL-08, localizado no Terminal de Miramar, existe um sistema de drenagens das águas residuais que estão ligadas à caixa separadora de água e óleo. Esse sistema faz a separação de fase dos efluentes provenientes da parte operacional. O efluente é monitorado pelo terminal ao final da passagem pela caixa separadora e logo após é destinado ao corpo d'água adjacente ao terminal.

O Porto de Vila do Conde possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), para atender a área alfandegada, mas que não está em operação. Atualmente, está sendo aguardada a conclusão do processo licitatório para contratação de empresa especializada para operar o sistema. Possui também sistema de drenagem pluvial com presença de caixa separadora de água e óleo (CSAO) próximo ao pátio de minério.

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena possui sistema de captação e escoamento de águas pluviais e sistemas fossa-filtro-sumidouro para os efluentes sanitários gerados no empreendimento. Periodicamente é feita a coleta dos resíduos gerados nos tanques sépticos por uma empresa terceirizada, de acordo com o monitoramento visual de carga existente no sistema. O Terminal Ponta da Montanha realiza esse mesmo gerenciamento de efluente, e, além dos sistemas de escoamento de águas pluviais e fossa-sumidouro, realiza uma separação de efluentes oleosos que são coletados e tratados de forma adequada por uma empresa terceirizada.

O Terminal Buritirama–Barcarena possui uma Estação Compacta de Tratamento de Esgoto (ETE-C), e o monitoramento dos parâmetros do efluente bruto e tratado é realizado através de coletas semestrais. Os parâmetros analisados monitoram a eficácia dos sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário, tanque de decantação e CSAO.

O sistema de fossa séptica é o mais comum no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, este sistema não atinge o nível de tratamento preconizado na Resolução Conama nº 430/2011, dessa forma, faz-se necessário para controle dos impactos gerados pela atividade portuária, que todos os terminais ou TUPs tenham ligação com a rede pública de coleta de efluentes (quando existe) ou tratamento próprio capaz de atender as normas vigentes de lançamento de efluentes a níveis não prejudiciais ao meio ambiente local.

Conforme Estudo Ambiental Preliminar (BEL-08) realizado pela SNP/MTPA, atualmente a SEMAS/PA já vem solicitando que os sistemas de fossas sépticas sejam desativados e substituídos por um tratamento de efluentes mais eficiente nos terminais de Miramar e Outeiro. Nesse sentido, segundo informado pela CDP, está prevista a construção de uma ETE para o Terminal de Miramar, inclusive, com o anteprojeto da ETE já elaborado. Além disso, o órgão estadual solicitou através da LO nº 7126/2012 para o Porto de Vila do Conde que o sistema de tratamento por fossa séptica seja substituído por um que seja capaz de atender os níveis de tratamento adequados segundo as Resoluções Conama nº 357/2005 e nº 430/2011, além da Lei Estadual nº 5887/1995.

O arrendatário Ipiranga do Porto de Belém apresenta relatório para as condições de seu tratamento de efluente, em que foram analisados os itens alumínio total, benzeno $DBO_{5,}$ DQO, etilbenzeno, fenóis totais, ferro dissolvido, óleos e graxas minerais, sólidos suspensos totais, tolueno, xileno, zinco total. Todos os valores apresentaram índices dentro do limite normatizado para despejos de efluentes em rios de classe II.

É imprescindível que a atividade portuária esteja de acordo com a legislação ambiental vigente no que tange à questão dos efluentes sanitários, a fim de preservar a qualidade ambiental do corpo hídrico receptor. Isso ocorre porque a destinação incorreta dos efluentes sanitários pode ser fator causador de problemas de saúde pública através de doenças veiculadas pela água e danos a fauna e flora aquática, que, por conseguinte, podem acarretar diversos prejuízos econômicos para a região.

Programa de educação ambiental, ações sociais, comunicação e interface com a população

A concepção de Educação Ambiental trazida pela Lei nº. 9795/99 – Política Nacional de Educação Ambiental descreve-a como um conjunto de processos por meio dos quais é

possível levar o indivíduo a construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente e ao mesmo tempo estimula a coletividade para a construção do bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Visando atender as premissas da Política Nacional de Educação Ambiental, a CDP, em parceria com a Universidade do Estado do Pará (UEPA), desenvolve dois projetos socioambientais em três escolas de Belém, as escolas Honorato Filgueiras, Vera Simplício e Rui Paranatinga Barata. Vale ressaltar que os projetos socioambientais desenvolvidos pela CDP, tanto em Belém como em Vila do Conde, são de iniciativa própria da CDP, já que tais programas não são exigidos nas condicionantes específicas das LO dos portos e terminais sob sua responsabilidade.

Nas escolas Honorato Filgueiras e Vera Simplício, o projeto é denominado "Projeto Trilhas Culturais e Sustentabilidade na formação de Agentes Ambientais na Escola em Belém" O projeto visa atender alunos da faixa etária de 11 a 18 anos. Tem por objetivo promover cursos, visitas monitoradas, oficinas e palestras, buscando a formação de agentes ambientais por meio da promoção de arte, cultura e educação ambiental, estimulando a participação social da comunidade escolar e da população do entorno, através da construção da cidadania ambiental.

Na escola Rui Paranatinga Barata, o projeto de responsabilidade socioambiental é denominado "Projeto Saberes e Práticas de Responsabilidade Social na Rui Paranatinga Barata" e tem como público alvo os docentes e discentes da escola, pais e demais membros da comunidade escolar. Considerando as especificidades da comunidade atendida pela escola, o projeto visa desenvolver ações de responsabilidade socioambiental através de atividades educacionais, culturais e esportivas. Das atividades elaboradas na escola destacaram-se as visitas à horta da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), implantação de horta na escola, amostras cinematográficas de educação ambiental, implantação de coleta seletiva na escola, oficina de reutilização de materiais, além de outras atividades lúdicas.

O Porto de Vila do Conde possui um projeto de responsabilidade socioambiental, elaborado em convênio com a UEPA, intitulado “Trilhas nos rios, cultura, arte e sustentabilidade na escola”, desenvolvido numa escola estadual no município de Barcarena. As atividades incluem curso de teatro, dança, iniciação musical, artes, trilhas, palestras e rodas de conversa, e o público alvo são alunos na faixa etária de 6 a 19 anos matriculados na escola Wandick Gutierrez.

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena possui um Centro de Educação Ambiental com parceria entre o grupo Bunge e a Universidade Federal do Pará (UFPA), voltado para professores, alunos e comunidade em geral, como uma das condicionantes da sua LO nº 8560/2014. Os programas ambientais incluem palestras, debates e atividades de cunho social e ambiental, e abrangem ainda a capacitação de profissionais na área, o desenvolvimento de material pedagógico para os diferentes públicos-alvo e o programa de reflorestamento de mata nativa na área do terminal.

O Terminal Buritirama–Barcarena possui previstos no seu PCA de 2015 projetos e oficinas interdisciplinares em escolas públicas na área de influência direta do empreendimento, além do treinamento e da capacitação de profissionais da área. Para a comunidade em geral também são realizados oficinas e cursos sobre temas ambientais e sociais.

Em relação à **comunicação social**, são desenvolvidas ações individuais para a divulgação das informações sobre as operações portuárias e das ações de gestão ambiental, principalmente para a população que reside na área de influência do Porto de Vila do Conde.

De acordo com o Relatório de Informação Anual Ambiental referente a 2015, O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, através da Fundação Bunge e em parceria com outras iniciativas privadas, sociedade e civil e o governo do Pará, assinou o Pacto pela Educação com a implementação de projetos para melhorar a educação do estado. Além disso, mantém um canal aberto de comunicação com a sociedade local, com visitas programadas a escolas, governo, organizações não-governamentais, para o recebimento de críticas, denúncias e sugestões.

O Terminal Buritirama–Barcarena, segundo seu PCA de 2015, inclui no seu Programa de Comunicação Social fôlderes, cartilhas e informativos sobre educação e conservação ambiental, Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), além de possuir um programa de combate à prostituição e disseminação de DSTs para a comunidade rural.

Saúde e Segurança do Trabalho

Em relação ao **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**, a CDP tem este atualizado em 2016 para os Portos de Belém e Vila do Conde. O PPRA faz parte de um conjunto de iniciativas voltadas para prevenir doenças ocupacionais e atende as diretrizes das Norma Regulamentadora 9 da Portaria 3.214/78 (BRASIL, 1978a) e Norma Regulamentadora 7 (BRASIL, 1994).

O PPRA de Belém possui o planejamento anual com o estabelecimento das metas a serem cumpridas, com os prazos para sua implantação, a estratégia e a metodologia de ação, a forma de registro, manutenção e divulgação dos dados e a periodicidade e forma de avaliação do seu desenvolvimento (CDP, 2016f, 2016g). Dentro do desenvolvimento do PPRA, a antecipação dos riscos foi feita através de estudos de modificações e novos projetos que possam surgir no ambiente ocupacional. A partir da antecipação, foi feito o reconhecimento de riscos, incluindo a caracterização das funções e atividades desenvolvidas, a identificação dos riscos ambientais existentes e a caracterização da exposição aos riscos (CDP, 2016f; 2016g).

Após a identificação dos riscos, foram feitas avaliações quantitativas e de exposição dos trabalhadores para então definir medidas de controle para cada risco. Entre as medidas de controle, estão o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual (EPI), a existência de abrigos para trabalhos realizados a céu aberto e o treinamento dos trabalhadores. São realizados também monitoramentos periódicos das medidas de controle e exposição dos trabalhadores (CDP, 2016f; 2016g). O PPRA descreve a função de cada colaborador portuário, descrevendo os riscos e as medidas preventivas necessárias.

Por fim, o PPRA apresenta ainda um cronograma para medidas de controle para o ano 2016/2017, incluindo treinamentos, compra de EPIs e a avaliação global do PPRA (CDP, 2016f; 2016g).

Em relação ao **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)**, o documento da CDP abrange os Portos de Belém, Vila do Conde e ainda Santarém, além dos terminais Miramar e Outeiro. O documento é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da saúde dos trabalhadores e inclui questões individuais e coletivas dos trabalhadores, com caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos da saúde relacionados ao trabalho (CDP, 2016e). O objetivo da execução do PCMSO é a

prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce de agravos à saúde do trabalhador. Dessa forma, O PCMSO para cada unidade portuária define exames admissionais, periódicos e demissionais para cada cargo ocupado dentro da CDP (CDP, 2016e), de acordo com a NR-7 (BRASIL, 1994).

Além do PPRA e do PCMSO, a CDP prevê treinamentos e cursos para seus colaboradores, incluindo Curso de Responsabilidade por Danos Ambientais e de Acidentes de Trabalho, Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP) e Treinamento de Introdução a Segurança do Trabalho.

A equipe do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) da CDP é composta por um médico do trabalho, dois técnicos de enfermagem do trabalho e cinco técnicos de segurança do trabalho. A equipe está subdividida para atender os Portos de Belém e Vila do Conde, além dos terminais Miramar e Outeiro.

Ainda em relação à saúde do trabalhador, a CDP apresentou o Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT) para os Portos de Belém e Vila do Conde. Foram realizadas avaliações quantitativas e qualitativas de agentes em cada posto de trabalho da CDP para essas unidades. Para cada cargo, foram avaliados os adicionais de insalubridade, periculosidade e aposentadoria especial, os agentes biológicos e os agentes perigosos (CDP, 2016c, 2016d).

Para o Porto de Belém, os cargos técnicos portuários de enfermagem do trabalho e médico do trabalho foram avaliados como expostos a agentes químicos e biológicos, possuindo, portanto, adicional de insalubridade de grau médio (CDP, 2016c). Outros cargos estão sujeitos à exposição de ruídos, porém os laudos mostraram que estavam abaixo do limite de tolerância da NR-15 (BRASIL, 1978b). Para o Porto de Vila do Conde, os resultados foram semelhantes, entretanto mais cargos foram avaliados (CDP, 2016d).

Além disso a Gerência de Meio Ambiente da CDP possui duas supervisões, uma de relação porto–cidade e meio ambiente e uma apenas para saúde e segurança do trabalho. Esta última é composta por um supervisor, cinco técnicos, uma médica e um auxiliar de enfermagem.

2.3.1.3. Sensibilidade ambiental

O Porto de Belém e os terminais de Miramar e Outeiro estão localizados na margem direita da Baía do Guajará, formada pela confluência dos rios Acará e Guamá. Por isso, as características de sensibilidade ambiental são similares para os três pontos.

A Baía de Guajará pode ser descrita como um estuário que serve de berçário e hábitat natural para a fauna, sendo composta por aves, mamíferos e peixes. A região ainda é composta por manguezais e tem como uma de suas características a diversidade biológica. Apesar disso, existem poucos estudos capazes de ampliar conhecimento sobre as espécies que habitam essa região. Esse desconhecimento, associado à atividade antrópica intensa, ameaça essas espécies.

A geomorfologia local torna a Baía de Guajará especialmente sensível, principalmente pela baixa declividade do terreno, resultando em baixas velocidades das águas dos rios, o que gera maior acúmulo de sedimentos e uma baixa dispersão e diluição dos efluentes líquidos lançados, aumentando o risco de poluição localizada nos rios. Outro indicador em relação à sensibilidade ambiental nessa região é que essas águas têm importância social, visto que possuem uso permanente para navegação, captação de água de abastecimento, além de ser fonte de renda para a tradicional comunidade pesqueira.

Ainda em relação à comunidade pesqueira e às comunidades ribeirinhas que ficam próximas ao entorno portuário de Vila do Conde, um acidente em outubro de 2015 resultou no naufrágio de um navio com cerca de 700 toneladas de óleo e cinco mil bois vivos. O óleo e a carcaça dos animais afogados na baía causaram contaminação do corpo hídrico e mau cheiro nas redondezas. A prática de qualquer atividade na baía ficou proibida, prejudicando famílias de pescadores e comunidades ribeirinhas. Além do prejuízo na pesca artesanal, o turismo também foi afetado. As manchas de óleo nas praias de Vila do Conde reduziram a balneabilidade das águas, reduzindo o movimento de turistas na região (SÓTER; YURI, 2016).

A contaminação das águas não só prejudicou a fonte de renda de alguns moradores, como também interferiu na saúde pública local, com relatos de moradores reclamando da contaminação da água de abastecimento da região e casos de atendimento médico. O óleo e a decomposição dos animais contaminaram toda a cadeia produtiva de pesca da região, impactando o abastecimento de água da população local, suas fontes de renda e sua alimentação, e causando impactos no ecossistema local (SÓTER; YURI, 2016).

O acidente impactou a comunidade do entorno portuário e também prejudicou as operações do porto, gerando multas à CDP e à empresa responsável pelo navio. Além disso, a justiça decretou a não liberação de nova licença ambiental operacional ao Porto de Vila do Conde até o atendimento das ações exigidas (JUSTIÇA..., 2017). Os impactos do acidente deram visibilidade para falhas na gestão ambiental e no atendimento às emergências no Porto de Vila do Conde, necessitando de melhorias na infraestrutura para a movimentação de carga viva no Porto.

O Porto de Vila do Conde está localizado na Baía do Marajó, à margem do Rio Pará, no município de Barcarena (Figura 134 e Figura 135). O arquipélago de Marajó constitui uma Área de Preservação Ambiental (APA) e, portanto, o planejamento estratégico torna-se fundamental para estabelecer as metas e as diretrizes a serem incorporadas às agendas ambientais portuárias. Visando assim, o fortalecimento e o esforço de conservação em função de impactos provenientes da atividade portuária na região, minimizando possíveis alterações na paisagem, corpo hídrico e qualidade do solo.

A região de Barcarena é composta por unidades da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, várzeas, igapós e ecossistemas fluviomarinhos, sendo o principal hábitat de muitas espécies para sua reprodução. Esses fatores trazem à tona a importância da construção e execução de uma agenda ambiental para inserir a atividade portuária no âmbito do gerenciamento costeiro.

A região vem sofrendo com altas taxas de desmatamento ao longo dos anos. Uma das principais consequências do desmatamento é a perda de biodiversidade da região, e, como mostra os EIAs dos empreendimentos portuários, houve uma redução da diversidade da fauna e da flora da região, em decorrência do crescimento urbano desordenado.

Além disso, a região onde se localizam os municípios de Belém e Barcarena, segundo o Decreto nº 5.092/04 e a Portaria nº 126/04 – que definiu as regras para identificação e mapeou as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade –, é considerada dentro da classificação das áreas prioritárias na conservação da Amazônia Brasileira como “muito alta” e “extremamente alta” na região da Ilha de Marajó (Figura 137 e Apêndice 1).

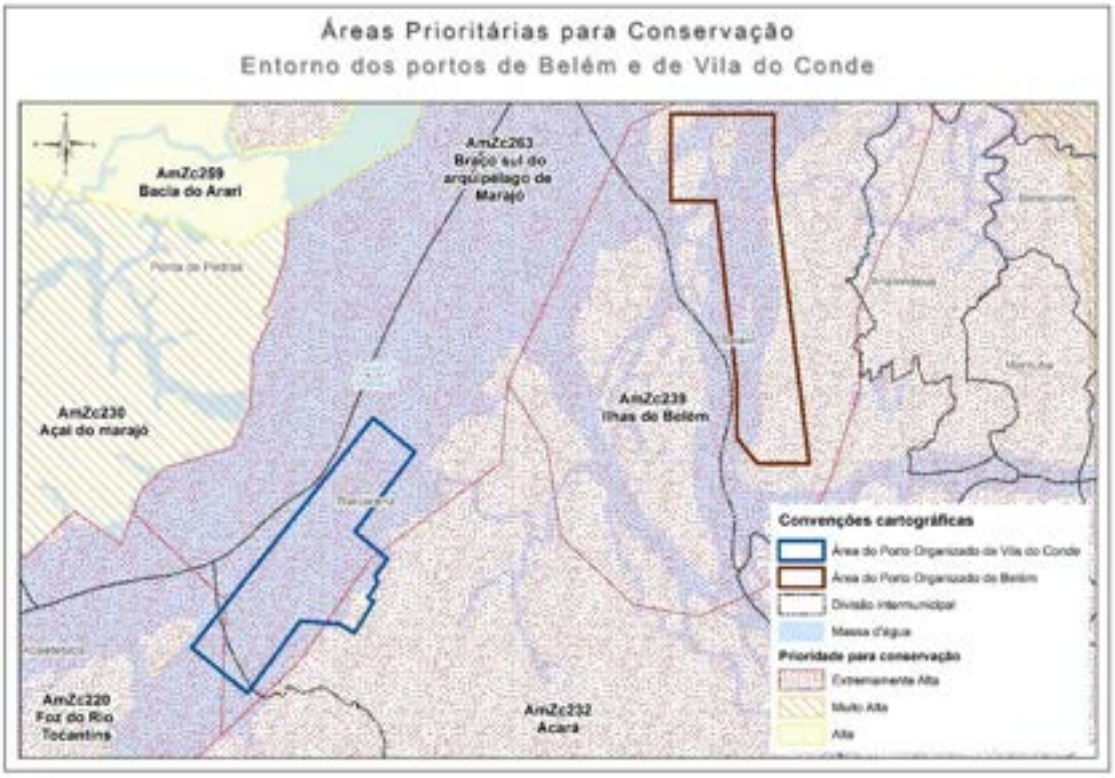


Figura 137 – Áreas prioritárias para conservação no entorno dos portos de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Outros fatores que aumentam a sensibilidade da região são a existência de Unidades de Conservação (UC) na região. Destacam-se as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) Sumaúma e Nadir Júnior, e a existência de, pelo menos vinte e dois sítios arqueológicos no município, do período histórico, pré-histórico e colonial.

O Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Buritirama–Barcarena lista os sítios arqueológicos e locais com grande potencial nos municípios de Barcarena e Abaetetuba.

Em Barcarena, segundo EIA do Terminal Buritirama–Barcarena, os sítios *Busca-pé, Furo Cafezal, Caravelas e São José* apresentam material cerâmico da época colonial. Os sítios *Cuipiranga, Comunidade Jacarequara, Engenho Conceição, Nova Santarém e Prainha* apresentam material pré-histórico e histórico, com algumas presenças de sambaquis. Por fim, na região de Vila do Conde, a Igreja de Vila do Conde é considerada um sítio arqueológico com material histórico, e num campo de futebol da região foram encontrados material cerâmico e caboclo. A Figura 138 e o Apêndice 2 mostram as áreas com restrições e sensibilidade no entorno do Porto de Vila do Conde.

Figura 138 – Sítios arqueológicos no entorno do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Aspecto relevante na sensibilidade ambiental da região é referente ao patrimônio cultural. A população local possui presença de traços étnico-culturais indígenas, e o desafio da relação entre a atividade portuária e a comunidade é a manutenção de seus costumes, como por exemplo, o cultivo da roça, o preparo de alimentos derivados da mandioca, a prática de xamanismo, a caça e, no caso de populações ribeirinhas locais, a pesca artesanal.

Ligado a atividade portuária, o polo industrial de Barcarena está envolvido com o beneficiamento de caulim, que é um minério composto de silicados hidratados de alumínio, movimentado no Complexo Portuário de Vila do Conde. O caulim chega nas empresas de beneficiamento através de minerodutos e é armazenado em bacias de contenção. De acordo com o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, pertencente à Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), duas das bacias localizadas no polo industrial são classificadas como “categoria de risco alta”, e todas as bacias locais são classificadas como “alto dano potencial associado”.

Em junho de 2007, ocorreu um vazamento de aproximadamente 200 milhões de litros de uma dessas bacias de contenção, atingindo a bacia do Rio das Cobras, praias e igarapés locais, e consequentemente o Rio Pará. Poços artesianos foram comprometidos, tornando a água imprópria para consumo humano e alterando o pH da água subterrânea, o abastecimento da população afetada teve que ser realizado com caminhões-pipa. Também ocorreu a contaminação do solo, a mortandade de peixes e a alteração dos ciclos reprodutivos de diversas espécies, prejudicando a população ribeirinha e os pequenos agricultores.

Devido ao alto risco ambiental associado à gestão das bacias de caulim nas proximidades dos portos, tanto pelo meio ambiente, quanto pela população local, é importante

que a segurança estrutural dessas bacias seja garantida. Por ser uma importante carga movimentada no Complexo Portuário de Vila do Conde, qualquer intervenção na produção de caulim por fatores ambientais é uma ameaça para a atividade portuária.

Uma outra importante questão ambiental que afeta diretamente o Complexo Portuário de Vila do Conde é a situação da população indígena, em relação com a BR-163, principal rota de escoamento de grãos do Mato Grosso para os portos do Pará.

A BR-163 vem sofrendo bloqueios recorrentes por comunidades indígenas a fim de fazerem reivindicações à Fundação Nacional do Índio (Funai). Em fevereiro de 2016, índios kayapó bloquearam a BR-163 por 10 dias, demandando pela conclusão da casa de saúde indígena da aldeia e pela presença de um representante da Funai. Em plena safra da soja, o bloqueio da principal rota de escoamento de grãos para o Pará invariavelmente representa prejuízos logísticos e operacionais de grande importância para o Complexo Portuário de Vila do Conde.

Atualmente, o Brasil conta com uma população indígena de mais de 800 mil pessoas, representando cerca de 0,4% da população do País. Apesar de ser uma parcela pequena, a população indígena está em recuperação, crescendo mais que a média nacional. As terras indígenas já demarcadas representam mais de 1 milhão de km², pouco mais de 12% do território nacional, e a região norte do país abriga a maior parte destas terras, como também a maior parte da população indígena, ressaltando a relevância dessa questão no tocante à interferência na logística dos portos do Pará.

Além de todos esses aspectos, com a crescente ocupação das margens da Baía de Guajará e da Baía do Marajó pela atividade portuária e industrial, as comunidades encontram-se em risco socioambiental, com um evidente processo de degradação. Portanto, a atividade portuária pode afetar a sensibilidade ambiental do local, através da implantação de novos terminais ou expansões de terminais existentes.

Dessa forma, faz-se necessário um planejamento territorial e ambiental, com os órgãos governamentais para garantir a gestão integrada e o desenvolvimento sustentável da região. A dependência que a atividade portuária no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde tem das Baías de Guajará e Marajó faz com que as questões ambientais assumam uma grande importância, seja por se tratar de locais com alta sensibilidade ecológica, seja por existir ocupação urbana consolidada, seja ainda por ocupação histórica pelas atividades portuária e industrial, determinando a existência de potenciais problemas de contaminação ambiental.

2.3.2. GESTÃO AMBIENTAL

Para o diagnóstico da gestão ambiental do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, verificou-se a análise da estrutura, do corpo técnico e do banco de dados existentes nos portos administrados pela CDP. Posteriormente, foram sinalizadas as diretrizes existentes para a melhoria contínua das conformidades ambientais, tanto aquelas previstas em lei como em outros dispositivos reguladores, incluindo nesse rol a Agenda Ambiental Portuária.

Nesse contexto, foram abordados os seguintes aspectos na análise da gestão ambiental dos Complexos Portuários de Belém e Vila Do Conde.

Figura 139 – Aspectos da gestão ambiental dos Complexos Portuários de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A análise da eficácia das ferramentas de gerenciamento se deu por meio da identificação dos principais aspectos e impactos de cada instalação portuária sobre o ambiente, e a existência das ferramentas utilizadas atualmente pelos complexos portuários para o planejamento, a implementação, o controle e a melhoria do processo de gestão ambiental.

2.3.2.1. Estrutura Organizacional de Meio Ambiente

Para a análise da estrutura organizacional de meio ambiente do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, serão utilizadas como base as diretrizes da ANTAQ em relação ao quadro técnico, aliadas às demandas atuais e futuras das atividades de rotina da gestão ambiental portuária.

Consta na Agenda Ambiental Portuária, promulgada pela Resolução CIRM 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. (BRASIL, 1998).

Conforme o PDZ de Vila do Conde publicado em 2015, as atividades relacionadas à gestão ambiental e à segurança do trabalho dos portos e terminais administrados pela CDP (Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde) está centralizada na Gerência de Meio Ambiente (GERAMB), alocada na sede da CDP, em Belém, e está diretamente vinculada ao diretor-presidente da entidade. Atualmente a GERAMB possui uma equipe multidisciplinar formada por seis profissionais para atender todos os portos do estado Pará que estão sob a tutela da CDP. Esse mesmo documento ainda indica a necessidade de aumento do número de funcionários para que sejam cumpridas com eficiência as ações de gestão ambiental portuária.

Em relação aos arrendatários do Terminal de Miramar, a empresa Petróleo Sabbá possui um núcleo técnico de gestão ambiental formado por 14 profissionais multidisciplinares, incluindo as áreas de engenharia, biologia, arquitetura, geologia e direito. Já a empresa

arrendatária Transpetro afirmou possuir um quadro de dois profissionais, sendo um da área de engenharia e outro de geologia, enquanto a empresa arrendatária Ipiranga afirmou que seu núcleo de profissionais está situado no Rio de Janeiro, e a Liquigás afirmou não possuir um núcleo de gestão ambiental.

Das empresas arrendatárias do Porto de Vila do Conde, apenas o Convicon afirmou ter um núcleo de gestão ambiental formado por um profissional da área de economia, e a empresa Ipiranga considerou o mesmo núcleo ambiental situado no Rio de Janeiro.

Outros arrendatários de Belém, dos terminais de Miramar e de Vila do Conde, não informaram sobre a existência de um núcleo de gestão ambiental.

O TUP Porto CRA, situado em Belém, afirmou possuir núcleo de gestão ambiental. O TUP possui uma equipe multidisciplinar de três engenheiros ambientais e um técnico ambiental.

O Terminal Ponta da Montanha e o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, situados em Vila do Conde, também informaram possuir um núcleo ambiental implementado, sendo o primeiro formado por dois profissionais das áreas de biologia e química e o segundo por um da área de engenharia, responsáveis por tratar das questões ambientais de seus terminais.

Dessa forma, evidenciou-se no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde que é necessário o fortalecimento do núcleo de meio ambiente para lidar com as questões ambientais portuárias em seu estado atual e nas expansões previstas para os portos e terminais, além dos TUPs existentes. Não obstante esse esforço, devem ser consideradas, além das diretrizes da ANTAQ, 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 na gestão ambiental de suas unidades.

2.3.2.2. Registro e divulgação de procedimentos e armazenamento de dados relativos à gestão ambiental

É importante que o Porto Organizado, os terminais arrendados e os TUPs, no 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 que contenha indicadores da qualidade do meio ambiente. Essas informações devem ser sistematizadas, de modo a facilitar sua compreensão e, consequentemente, auxiliar na tomada de decisões.

O Porto de Belém, os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila do Conde, ainda não possuem SGA implantado, porém existem alguns procedimentos de gestão ambiental, especificamente relacionados ao licenciamento ambiental, que estão em execução na CDP.

Em Belém, os terminais Ipiranga, Transpetro e Petróleo Sabbá, além do TUP Porto CRA, possuem SGA implantado. Em Vila do Conde, o Terminal arrendado Convicon também possui SGA totalmente implantado.

Segundo diagnóstico, os portos públicos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde mantêm-se em busca da aderência ao SGA portuário, conforme as diretrizes da agenda ambiental portuária (Resolução CIRM nº 006/1998). Nesse aspecto, os arrendatários e os TUPs possuem as ferramentas (recursos, equipe técnica) que permitem o avanço em relação à implantação do SGA em suas unidades

2.3.2.3. Certificações Ambientais

A série ISO 14000 abrange o SGA e a avaliação de desempenho ambiental. Como a série ISO 14000 não é obrigatória, diferencia-se 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.

De acordo com os levantamentos realizados, atualmente o Porto de Belém, os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila do Conde não possuem certificação ambiental. A adequação às medidas da LO assim como o registro de todos os eventos e dados ambientais em um sistema de gestão são passos importantes para a obtenção desse e de outros selos.

No Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, o TUP Porto CRA e os terminais de distribuição de combustíveis Transpetro e Petróleo Sabbá possuem seus sistemas de gestão ambiental com certificação ISO 14001. Já o Terminal Ipiranga possui certificado SIGA+ com selo platina, aplicado a segurança, saúde, meio ambiente, qualidade e responsabilidade social.

Em Vila do Conde, o terminal de contêineres (Convicon) possui certificação ISO 14001 em seu SGA (certificado para sua gestão ambiental). Os demais terminais arrendados e TUPs ainda não possuem esse tipo de certificação.

2.3.2.4. Ações Integradas do Complexo Portuário

Devido à multiplicidade e abrangência de impactos ambientais e socioeconômicos – tanto positivos quanto negativos – que a atividade portuária pode gerar na região onde está instalada, é valoroso que haja interação entre os portos, terminais e TUPs com todas as entidades e órgãos responsáveis por zelar e administrar os efeitos da atividade portuária que causam algum tipo de impacto ambiental. Assim, podem compartilhar conhecimento e experiências, buscando alternativas e soluções eficientes para mitigar impactos negativos e potencializar impactos positivos da atividade portuária sobre meio ambiente, cidade e população.

Os principais programas e ações de integração relacionados ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde que foram identificadas no diagnóstico estão dispostos na sequência.

- O Ministério Público Federal e o Ministério Público Estadual realizaram uma série de reuniões em 2015, com o intuito de propor a integração de monitoramentos ambientais dos portos organizados e dos TUPs na região de Belém e Vila do Conde.
- Plano de Ajuda Mútua (PAM) de Belém tem por objetivo a atuação de forma conjunta de seus integrantes na resposta a emergências nas suas instalações, nos casos de incêndio ou explosão, vazamento, condições meteorológicas adversas que afetam a segurança das operações, colisão de embarcações, derrame de óleo, homem ao mar e acidentes de trabalho, compartilhando recursos humanos e materiais, com constante relacionamento com as autoridades federais, estaduais e municipais. Participam do PAM a CDP, Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO), Ocrim, COPRAL, TROPICAL, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), Defesa Civil Municipal, Corpo de Bombeiros, Delegacia Regional do Trabalho de Barcarena (DRT), Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) e Capitania dos Portos.

- O Plano de Ajuda Mútua (PAM) do Terminal de Miramar 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.
- A criação do Plano de Área da região de Vila do Conde está em fase de reuniões de trabalho, conduzidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e com a participação da CDP, Marinha, SEMAS/PA, Secretaria de Meio Ambiente de Barcarena, entre outros.
- A Prefeitura Municipal de Barcarena alega que há boa relação entre Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Barcarena (SEMADE) e a SEMAS/PA, porém no processo de licenciamento a Prefeitura não é consultada quanto às condicionantes de licenças. De acordo com a Prefeitura, a pavimentação de vias, preservação da orla, turismo e investimentos em infraestrutura poderiam ser solicitadas como condicionantes, como medidas para evitar impactos negativos da atividade portuária que acabam onerando a cidade.

Observou-se que na região onde está localizado o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, não há estudos governamentais, como a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), que promovam o ordenamento territorial e ambiental, visando, entre outras atribuições, o controle sobre as instalações portuárias em áreas ambientalmente sensíveis.

2.3.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

As principais diretrizes legais para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) e nas Resoluções Conama nº 001/1986 e nº 237/1997; além dessas, 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.

Recentemente o Ibama publicou um parecer referente ao Decreto nº 8.437/2015 (nº 02001.003697/2015-81 COPAH-IBAMA), o qual revisou a competência de processos de licenciamento que são atualmente conduzidos pela autarquia federal e aqueles que atualmente são licenciados por órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente. Sendo assim, a competência para o licenciamento ambiental de todos os portos organizados, segundo a legislação vigente, independentemente da movimentação de cargas, é da União. Para os TUPs e as instalações portuárias, segundo o referido decreto, o processo de licenciamento fica sob a tutela da União se o empreendimento possuir movimentação anual superior a 15 milhões de toneladas ou 450.000 TEU. Os licenciamentos portuários que hoje estão sob tutela de órgãos estatuais passarão para a competência do Ibama na fase de renovação das licenças. Até lá, os portos devem seguir orientações e prestar contas ao atual órgão licenciador. Novos empreendimentos devem seguir as regras do Decreto nº 8.437/2015.

No tocante ao Licenciamento Ambiental dos Complexos Portuários, foram estabelecidas uma série de medidas mitigadoras referentes aos impactos ambientais identificados nos diversos estudos e monitoramentos ambientais realizados na região. Essas medidas foram executadas em forma de programas durante a operação portuária e no período, quando existente, das obras de implantação ou ampliação.

Em relação ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, suas licenças de operação vigentes condicionam as operações do Porto e dos terminais, à execução de programas de monitoramento e gerenciamento ambientais. A responsabilidade pela execução desses programas pode ficar a cargo de empresas terceirizadas e contratadas pelos portos e terminais para essa finalidade. O controle sobre a implantação dos programas ambientais nos portos públicos é de responsabilidade da CDP. Em relação aos arrendatários e TUPs, essa atividade é realizada pelas suas equipes técnicas de meio ambiente.

Nesse âmbito, foi verificada a situação atual do licenciamento ambiental do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Para isso, foram considerados os portos organizados, os terminais arrendados e os TUPs, verificando, ainda, suas licenças ambientais vigentes e o atendimento às condicionantes presentes nos referidos documentos.

2.3.3.1. Porto Organizado

O Porto Organizado de Belém encontra-se devidamente regularizado em relação ao processo de licenciamento (LO nº 8847/2014), com validade até 21 de agosto de 2017. O Terminal de Miramar possui LO vigente, (LO nº 8008/2013), com validade até 22 de setembro de 2017. O Terminal de Outeiro possui LO vigente, (LO nº 8804/2014), com validade até 12 de agosto de 2018. O Porto Organizado de Vila do Conde possui LO vigente (LO n° 7126/2012). Essas licenças autorizam as atividades de gestão e operação portuária realizadas nas áreas desses portos organizados.

No tocante à competência do licenciamento, o Porto de Belém, os terminais de Miramar e Outeiro e o Porto de Vila do Conde encontram-se atualmente sob a tutela da SEMAS/PA, estabelecendo, dessa forma, a condução de ações e diretrizes no que diz respeito à agilidade no processo administrativo de licenciamento ambiental dos Portos Organizados, como também em outros empreendimentos portuários existentes na região. Dessa forma, fica estabelecida a condução de ações e diretrizes no que diz respeito à agilidade e celeridade no processo administrativo de licenciamento ambiental dos portos organizados, como também, outros empreendimentos portuários existentes na região.

Em relação ao Decreto nº 8.437/2015, a CDP informou ter enviado uma carta-consulta ao órgão ambiental sobre os procedimentos a serem tomados no caso dos novos arrendamentos, quando a movimentação de carga for acima do estabelecido para manutenção do licenciamento pelo órgão estadual. Além disso, são questionados os procedimentos para a renovação da licença de operação dos portos públicos e se eles ficarão sob a competência do órgão federal, e não mais do órgão estadual. Segundo parecer, o Ibama possui competência e pode delegá-la ao órgão ambiental estadual para que continue com a condução do processo de licenciamento dos portos públicos do Pará. Ainda cabe ao Ibama, conforme levantamento realizado, definir essa questão até o momento da renovação das respectivas LO desses portos.

O licenciamento ambiental dos portos públicos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde possui uma complexidade adicional, assim como outros portos do País, pois a fundação do Porto de Belém e seus terminais data do início do século XX, e o de Vila Do Conde é de 1985, enquanto o órgão responsável pela normatização do licenciamento ambiental, o Ibama, foi fundado apenas em 1989.

Além disso, apesar de a legislação ambiental que prevê o licenciamento ambiental de empreendimentos de grande porte ser de 1981, a instalação desses portos é anterior à regulamentação do licenciamento ambiental brasileiro.

O Governo Federal, como forma de resposta à sociedade sobre o licenciamento ambiental, lançou em 2002 o Decreto nº 4.340, que traz, em seu art. 34:

> Os empreendimentos implantados antes da edição deste Decreto e em operação sem as respectivas licenças ambientais deverão requerer, no prazo de doze meses a partir da publicação deste Decreto, a regularização junto ao órgão ambiental competente mediante licença de operação corretiva ou retificadora (BRASIL, 2002).

Visando dar celeridade ao processo de regularização ambiental, foi lançada a Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, em 26 de outubro de 2011. Ela institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária (PRGAP) de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SNP/MTPA.

O PRGAP dispensa a elaboração do EIA/RIMA (documento normalmente exigido durante a obtenção da licença prévia e instalação) de portos já instalados, e que não possuem sua licença de operação. Assim, o programa estabelece que, para a regularização, os portos devem elaborar um documento básico chamado Relatório de Controle Ambiental (RCA).

O RCA é um documento com estudos, programas e planos ambientais a serem implementados nos portos ou terminais portuários marítimos, para sua adesão ao procedimento de regularização. Dessa forma, o RCA deve conter planos e programas a serem executados pela Autoridade Portuária, sendo esses acordados entre o órgão licenciador e o porto ou terminal a ser licenciado, tendo como possibilidade a elaboração de detalhamentos dos itens elencados abaixo:

I. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental da Água, dos Sedimentos, do Ar e da Biota Aquática;
II. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
III. Programa de Gerenciamento de Efluentes e Resíduos;
IV. Programa de Gerenciamento de Riscos, Plano de Emergência Individual, Plano de Área, quando couber, e Plano de Ação de Emergência para Produtos Químicos Perigosos, quando couber;
V. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social; e
VI. Plano de Dragagem de Manutenção.

Os planos e programas a serem selecionados devem ser exigidos com base nas interações entre os meios bióticos, físicos e socioeconômicos identificadas pelo órgão licenciador.

Em especial, o processo de regularização ambiental dos portos deixa em aberto uma lacuna, quando comparado ao processo tradicional de licenciamento ambiental com base no EIA/RIMA. A regularização ambiental consiste em mitigar os impactos causados pelas operações do porto dentro de sua área de influência direta. Já em um EIA/RIMA, por sua vez, são avaliados em maior profundidade os possíveis impactos no entorno do porto, além da realização de audiências públicas, onde todos os membros da sociedade podem se manifestar sobre os possíveis impactos da atividade portuária naquela região.

O aumento do tráfego de automóveis, a degradação das vias públicas por veículos pesados, a poluição sonora e o aumento das emissões de gases poluentes, dentre outros possíveis impactos da atividade portuária, que vão além dos limites dos portos, são exemplos de discussões viabilizadas pelo processo de licenciamento com EIA/RIMA. A ausência da sociedade civil e de instituições públicas no processo de regularização ambiental dos portos, sem o uso de EIA/RIMA, dificulta o estabelecimento de condicionantes nas licenças de operação dos portos que sejam direcionadas a mitigar os impactos externos aos portos. Nesse sentido, faz-se interessante o diálogo do órgão ambiental licenciador com a prefeitura, responsável pelo planejamento urbano do município onde o porto se encontra, assim possibilitando identificar e mitigar os impactos da atividade portuária no ambiente em que está inserido.

Em relação ao licenciamento ambiental, foi constatado um acidente no Porto de Vila do Conde no dia 6 outubro de 2015, que envolveu o naufrágio de um navio cargueiro com cerca de 5 mil cabeças de gado, que seriam exportadas. O acidente resultou na morte da grande maioria dos animais, que ficaram presos na embarcação, causando a decomposição dos corpos nas águas locais. A liberação de óleo combustível do navio naufragado e o rompimento da barreira de contenção dias após a sua instalação também foram fatores que contribuíram para a degradação ambiental, interditando as praias locais e as práticas de pesca, importante fonte de renda do município de Barcarena.

Como consequência do acidente, a SEMAS/PA suspendeu a licença do Porto de Vila do Conde para operar com carga viva. Entretanto, no dia 22 de dezembro de 2015 foi concedida uma autorização ao Porto de Vila do Conde para o transporte de 50 mil cabeças de gado que se encontravam em quarentena em uma fazenda próxima ao porto. Para que se obtenha novamente a licença para continuar operando, a SEMAS/PA exigiu uma série de providências, incluindo um Plano de Contingência específico para carga viva.

Após o acidente, os órgãos responsáveis pelas ações de emergência referentes ao ocorrido contrataram o Instituto Evandro Chagas para realizar a análise da qualidade da água superficial em dez pontos possivelmente impactados, em quatro áreas distintas. Os resultados apontaram grande redução do oxigênio dissolvido em um primeiro momento, em oito dos dez pontos analisados. Fatores como DBO e fósforo também apresentaram resultados fora da norma. A indicação é que a decomposição dos animais presentes na embarcação tenha gerado esse resultado. Em análises posteriores, houve ainda a detecção de óleos e graxas em todos os pontos, evidenciando que o combustível contaminou uma grande extensão das águas e que seus efeitos são persistentes.

2.3.3.2. Terminais Arrendados e TUPs

Em relação aos terminais arrendados do Porto de Belém, do Terminal de Miramar e do Porto de Vila do Conde, todos se encontram regularizados quanto ao licenciamento ambiental, com suas licenças de operação em vigência. Segundo levantamento realizado, a CDP faz o controle sobre as licenças dos arrendatários, quando existirem, no Porto de Belém, nos terminais de Miramar e Outeiro e no Porto de Vila do Conde, verificando somente a vigência do documento, não se manifestando em relação ao cumprimento das condicionantes.

Na região de Belém, o TUP Porto CRA encontra-se em operação, com suas licenças de operação em vigência.

Na região do Porto de Vila do Conde, o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, o Terminal Ponta da Montanha e o Porto Murucupi encontram-se em operação, e seus processos de licenciamento são referentes às regularizações ambientais, ampliações e adequações específicas. O Terminal Buritirama-Barcarena está em fase de construção, e possui licença de instalação para esta fase em que se encontra. Já o TUP Vila do Conde não disponibilizou informações sobre sua licença de operação.

Até o momento, a autoridade portuária, seus arrendatários e os TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde estão com as licenças de operação vigentes, todos sob a responsabilidade do órgão estadual de meio ambiente, SEMAS/PA. Além disso, o Porto de Vila do Conde possui ainda, um licenciamento em andamento, referente a implantação do TMU2. Foi feito um PCA em 2003 e atualmente o processo está em andamento na SEMAS/PA.

2.3.3.3. Síntese das principais licenças ambientais e suas condicionantes do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Como condicionante de suas LOs, os portos públicos, os terminais arrendados e os TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde devem elaborar o RIAA, em cumprimento ao art. 7° do Decreto Estadual nº 1881, de 14 de setembro de 2009.

No âmbito de meio ambiente, dentre outras demandas, a licença solicita que o Relatório de Informação Ambiental Anual (RIAA) contenha informações sobre a destinação dos resíduos gerados e recebidos, além de amostragens (mensais, trimestrais ou semestrais) dos efluentes líquidos gerados, com análise dos parâmetros: pH, cor, turbidez, temperatura, condutividade, DBO, DQO, carbono orgânico total, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, nitrogênio total, sólidos dissolvidos, sólidos não filtráveis, sólidos sedimentáveis, sólidos totais e o grupo de hidrocarbonetos compostos por benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX), análise da qualidade das águas e do ar, implantação das medidas de mitigação/correção dos impactos ou irregularidades apontadas nos estudos anteriores, PEI, entre outras condicionantes específicas.

A Tabela 112, a Tabela 113 e a Tabela 114 condensam as informações sobre licenças ambientais[10] e suas condicionantes emitidas pela SEMAS/PA para os integrantes do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

[10] A CDP informou que as renovações das licenças ambientais das unidades portuárias já estão em andamento.

Porto	Licença Vigente	Data de Validade	Principais condicionantes ambientais previstas
Porto de Belém	LO nº 8847/2014	21/08/2017	x Monitoramento de águas residuais das áreas de armazenamento ▶ Relatório Informação Anual Ambiental contendo: Relatório de destinação de resíduos recebidos e gerados x Dados de monitoramento de ruídos x Relatórios periódicos das atividades (cursos, oficinas e palestras a serem desenvolvidas) ▶ Relatório do monitoramento do corpo hídrico com análises trimestrais x Relatório de Implantação de medidas de mitigação/correção dos impactos/irregularidades, apontadas no Relatório de Auditoria Ambiental elaborado pela empresa GEOFACIE
Terminal de Miramar	LO nº 8008/2013	22/09/2017	▶ Relatório Informação Anual Ambiental contendo: Relatório de destinação de resíduos recebidos e gerados ▶ Relatórios de análises trimestrais da água ▶ Relatório de monitoramento da qualidade do ar
Terminal de Outeiro	LO nº 8804/2014	12/08/2018	▶ Relatório Informação Anual Ambiental contendo: ▶ Relatório de destinação de resíduos recebidos e gerados ▶ Relatórios de análises trimestrais da água ▶ Relatório de monitoramento da qualidade do ar
Vila do Conde	LO nº 7126/2012	08/10/2016	x Relatório de desativação de fossas sépticas existentes no Porto de Vila do Conde e interligação das instalações de esgoto à ETE após a conclusão das obras. x Relatórios com análises semestrais do efluente da lagoa de estabilização até a sua desativação. ▶ Relatório de monitoramento da água superficial x Relatório de resíduos oleosos gerados no porto ▶ Relatório Informação Anual Ambiental contendo: Relatório de destinação de resíduos recebidos e gerados ▶ Relatórios de análises trimestrais da água ▶ Relatório de monitoramento da qualidade do ar ▶ Relatório de avaliação de medidas adotadas no controle das emissões de material particulado

▶ Documento avaliado

x Documento não fornecido

Tabela 112 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Portos Públicos e seus terminais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Fonte: CDP (2016i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No âmbito da gestão ambiental, os arrendatários do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde tiveram estabelecidos pelo órgão ambiental, como condicionantes de suas licenças ambientais vigentes, o seguinte conjunto de medidas mitigadoras dos impactos ambientais previstos para a sua atividade:

Terminal Arrendado	Porto	Licença Vigente	Data de Validade	Principais condicionantes ambientais previstas
Ocrim	Belém	LO nº 8396/2014	27/03/2018	▶ Relatório Informação Anual Ambiental contendo: Relatório de destinação de resíduos recebidos e gerados ▶ Registro de inconformidades ocorridas durante a operação do empreendimento, se for o caso.
Ipiranga	Terminal de Miramar	LO nº 7335/2013	24/07/2017[11]	▶ Cópia da outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos ▶ Cópia do Registro emitido pela Agência Nacional do Petróleo – ANP x Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: Relatório de monitoramento das análises físico-químicas realizadas nos poços de monitoramento de águas subterrâneas x Comprovantes de destinação de resíduos perigosos
Liquigás	Terminal de Miramar	LO nº 8834/2015	28/01/2019	▶ Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: Laudos de análises semestrais do efluente originado das lavagens de botijões ▶ Laudos semestrais de monitoramento de gases com resultados analíticos de etilmecaptana, H2S, CO, O2 e gases combustíveis ▶ Manutenção dos tanques de armazenamentos ▶ Elaboração do PAE

[11]: A empresa arrendatária Ipiranga protocolou o pedido de renovação da licença no dia 23/03/2017, estando regularizada perante o órgão licenciador.

Terminal Arrendado	Porto	Licença Vigente	Data de Validade	Principais condicionantes ambientais previstas
Petróleo Sabbá	Terminal de Miramar	LO nº 2025/2015	04/02/2017	▶ Análises das águas dos poços PM 04-05-06-07-08 da SHELL, e dos poços PM 01-03-05-07-09-11-12-25-26 e OM-B da COSAN, com análises de BTEX e hidrocarbonetos poliaromáticos x Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: ▶ Relatório de monitoramento do efluente da saída da caixa separadora de água e óleo com os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, nitrogênio amoniacal total, óleos e graxas vegetais e gorduras, sólidos totais dissolvidos, sulfetos, temperatura e turbidez ▶ Apresentar auto de vistoria do corpo de bombeiros ▶ Análises semestrais de quatro poços de monitoramento de BTEX, TPH, HPA e Pb ▶ Manutenção da CSAO ▶ Comprovante de recolhimento de resíduos da caixa separadora de água e óleo
Transpetro	Terminal Miramar	LO nº 8282/2013	26/12/2016	x Apresentar Plano de Emergência Individual (PEI) x Apresentar Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: x Comprovante de destinação de resíduos perigosos x Atestado de vistoria anual do Corpo de Bombeiros x Relatório de análises semestrais de efluentes gerados x Relatório de Carga Poluidora
Convicon	Vila do Conde	LO nº 6887/2013	02/01/2017	▶ Plano de Contingência à Emergência x Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: x Avaliação sobre o desempenho dos sistemas de controle e tratamento de efluentes líquidos x Análise do desempenho dos sistemas de drenagem pluvial de toda a área do empreendimento x Relatório de monitoramento da qualidade do ar x Relatório de destinação final dos resíduos gerados e recebidos x Apresentar a descrição do passivo ambiental da atividade e medidas corretivas/mitigadoras a serem adotadas, se for o caso.

Terminal Arrendado	Porto	Licença Vigente	Data de Validade	Principais condicionantes ambientais previstas
Ipiranga	Vila do Conde	LO Nº 9413/2015	02/09/2020	x Manutenção da CSAO x Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: x Comprovantes de destinação de resíduos perigosos x Comprovante de recolhimento de resíduos da caixa separadora de água e óleo x Atestado de vistoria anual em vigência x Manutenção da CSAO com análises semestrais de óleos e graxas, fenóis, materiais sedimentáveis, pH, DQO, BTEX, sulfetos e condutividade elétrica x Relatório de destinação final de resíduos oleosos
Alubar	Vila do Conde	LO nº 9376/2015		x Apresentar quadrimestralmente relatórios de monitoramento de efluentes líquidos pré e pós-tratamento, com pontos de amostragem georreferenciados x Relatórios semestrais de monitoramento de emissões atmosféricas x Relatório de Informação Ambiental Anual contendo: x Relatório de destinação final dos resíduos sólidos
Alunorte	Vila do Conde	LO nº 7778/2013	06/06/2017	x Estudo com as causas da alteração em vários parâmetros de qualidade da água do rio Pará x Relatório de Informação Ambiental Anual contendo: Comprovante de destinação de resíduos sólidos oriundos da obra x Relatórios bimestrais de análises da água superficial x Relatório de medidas adotadas no controle de emissões de material particulado
Yara	Vila do Conde	LO nº 8333/2014	29/04/2018	x Relatórios semestrais de destinação de resíduos gerados na operação do empreendimento x Apresentar anualmente o RIAA

▶ Documento avaliado

x Documento não fornecido

Tabela 113 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos terminais arrendados do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Fonte: CDP (2016i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Outros arrendatários do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não citados na tabela acima não informaram sobre as licenças de instalação/operação vigentes e suas condicionantes.

TUP	Porto	Licença Vigente	Data de validade	Principais condicionantes ambientais previstas
Porto CRA	Belém	LO nº 9211/2015	18/05/2019	x Relatório de Informação Ambiental Anual contendo: Comprovante de destinação de resíduos sólidos oriundos da obra x Relatórios de análises semestrais de efluentes líquidos contendo os parâmetros: pH, temperatura, condutividade, turbidez, óleos e graxas, DBO, DQO, carbono orgânico total, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, nitrogênio orgânico, nitrogênio total, sólidos dissolvidos, sólidos não filtráveis, sólidos sedimentáveis, sólidos totais e BTEX x Relatório de medidas adotadas no controle de emissões de material particulado
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Vila do Conde	LO nº 8560/2014	20/03/2018	▶ Apresentar Programas de Saúde Pública e Educação Ambiental separados, com ações independentes de parcerias com o poder público local x Apresentar documento que comprove a efetivação da parceria entre empresa e UFPA para a execução dos programas ambientais e de saúde pública x Apresentar Plano de Emergência Individual revisado ▶ Apresentar RIAA contendo: ▶ Relatório de destinação final de resíduos sólidos ▶ Relatório anual de atividades e resultados obtidos com os programas ambientais x Relatório de análises de monitoramento do corpo hídrico x Relatório de análises de monitoramento de efluentes oriundos da SAO, antes de serem lançados nas galerias pluviais ▶ Relatórios de análises de monitoramento de possíveis focos erosivos
TUP Vila do Conde	Vila do Conde	LI nº 2200/2013	27/06/2016	▶ Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos x Programa de Controle de Emissões Atmosféricas com o monitoramento dos parâmetros: óxidos de enxofre, de nitrogênio, e de carbono, com o acréscimo de mais dois pontos de coleta x Instaurar uma ouvidoria e apresentar a cada 30 dias, até que a permuta da escola seja efetivada, os problemas trazidos pela comunidade soluções apresentadas pela empresa x Implementar ações de mitigação dos impactos ambientais sobre a escola estadual Presidente Dutra, considerando o fato de que a mesma não foi realocada x Reapresentar cronograma de monitoramento da fauna e flora terrestre e aquática x Apresentar projeto de compostagem de resíduos x Plano de monitoramento da qualidade da água e efluentes líquidos com pontos de amostragens do ponto de lançamento da rede de drenagem, saída da ETE, e de todos os outros dispositivos que tenham lançamento no Rio Pará x Apresentar projeto de controle de processos erosivos x Apresentar anualmente Relatório de Informação Anual Ambiental contendo: x Relatórios dos programas acima propostos x Relatório de monitoramento de ruídos, emissões atmosféricas, qualidade das águas e processos erosivos x Relatório de gerenciamento de resíduos sólidos

▶ Documento avaliado

x Documento não fornecido

Tabela 114 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Fonte: CDP (2016i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Outros TUPs do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não citados na tabela acima não informaram sobre as licenças de instalação/operação vigentes e suas condicionantes.

2.4. ANÁLISE DA INTERAÇÃO PORTO–CIDADE

A relação de muitas cidades portuárias brasileiras com sua orla está intimamente ligada ao papel histórico de seus portos. Ao mesmo tempo, essa interface é bastante singular, por questões relacionadas ao meio ambiente, pelo contexto social e socioeconômico ou pelos valores associados à comunidade local (MONIÉ; VASCONCELOS, 2012).

A análise da interação porto–cidade tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica de como o Porto e as outras estruturas portuárias estão inseridos no contexto urbano, ambiental, social e econômico do município, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir no cenário atual e futuro. Dessa forma, o estudo da relação porto–cidade busca compatibilizar as atividades portuárias atuais e seus projetos de expansão com a dinâmica social e o desenvolvimento urbano do seu entorno.

Nesse sentido, a análise da interação porto–cidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde abrange o território do município de mesmo nome, onde está localizado o Porto de Belém, e o município de Barcarena, onde está localizado o Porto de Vila do Conde.

2.4.1. ASPECTOS HISTÓRICOS DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Como forma de defesa do território da Amazônia, em 1616, Portugal fundou um forte na Baía do Guajará, conhecido hoje como Forte do Castelo. Outras edificações militares também foram erguidas ao longo da baía, levando à urbanização de seu entorno. Com o tempo, a predominante função militar perdeu importância para a atividade comercial, devido à sua estratégica localização que propiciava a navegação de interior e marítima. O local então, começou a servir como porta de circulação de mercadorias da região Amazônica, e permitiu que se desenvolvesse um povoado, dando início à atual cidade de Belém (BELÉM, 2017).

Com a abertura dos portos em 1808, as exportações e importações no Pará receberam um grande impulso, e Belém tornou-se um movimentado entreposto de comércio. Mesmo com a emancipação política do Brasil, em 1822, navios carregados com madeira continuaram a partir com destino à Lisboa. Somente em meados desse mesmo século, obras de urbanização e a construção de um cais ocorreram na cidade (CDP, [2017]a).

As atividades extrativistas sempre influenciaram a economia regional, entre elas a exploração dos seringais, que se destacou durante o período conhecido como “Ciclo da Borracha”. Essa atividade teve início em meados do século XIX, para suprir a demanda europeia provocada pela Revolução Industrial. Foi então que a Amazônia despontou como grande produtora de borracha e Belém passou a se destacar no cenário econômico internacional. A partir disso, surgiu a necessidade de construir um porto de fato na cidade (CDP, [2017]a).

Em 1906, os serviços portuários de Belém foram concedidos à Port of Pará Co. Em 1909, após a retirada de todos os trapiches da cidade, que estavam dispostos de forma desordenada, foi inaugurado o Porto de Belém. Nesse período, imigrantes de diversas

localidades chegaram à região, e importantes prédios foram construídos, como o Teatro da Paz, o Palácio Antônio Lemos, o Mercado Ver-o-Peso e a Zona Portuária (CDP, [2017]a).

As obras, porém, não se restringiram apenas ao centro urbano da cidade, mas se estenderam até o Terminal de Miramar, já que nesse ancoradouro estavam localizadas as áreas de depósito de carvão e água, além das oficinas de fundição de ferro que recebiam os pré-moldados da Europa (CDP, [2017]a). Nas primeiras décadas do século XX, devido à concorrência com a produção de látex asiática, a exportação da borracha entrou em declínio na região. Ainda assim, o Porto era a principal forma de ligação de Belém com outras regiões e com o mundo. Somente em 1940 as instalações portuárias passaram a pertencer à União, e, a partir da década de 70, com a construção de importantes rodovias, dentre elas a Rodovia Belém–Brasília, o Porto de Belém teve sua atividade reduzida (DELPHI PROJETOS E GESTÃO, 2007).

Atualmente, percebe-se a atuação dos Poderes Públicos Estadual e Municipal na recuperação da paisagem na orla de Belém. As diretrizes que visam à revitalização dessas áreas estão presentes desde o Plano Diretor do município, de 1993 (BELÉM, 1993), e se fortaleceram com determinações contidas no plano atual (BELÉM, 2008) e com projetos da Companhia Docas do Pará (CDP).

A Figura 140 e o Apêndice 3 apresentam a evolução da mancha urbana da região do Porto de Belém, entre os anos de 1984 a 2015 e a forma como a ocupação se direcionou no sentido norte do município. A expansão das indústrias concentrou-se nessa região, atual Icoaraci, e a atividade comercial e industrial atraiu trabalhadores que passaram a se instalar ao longo da estrada. A ocupação do município como um todo se intensificou no século XX, principalmente nos últimos anos.

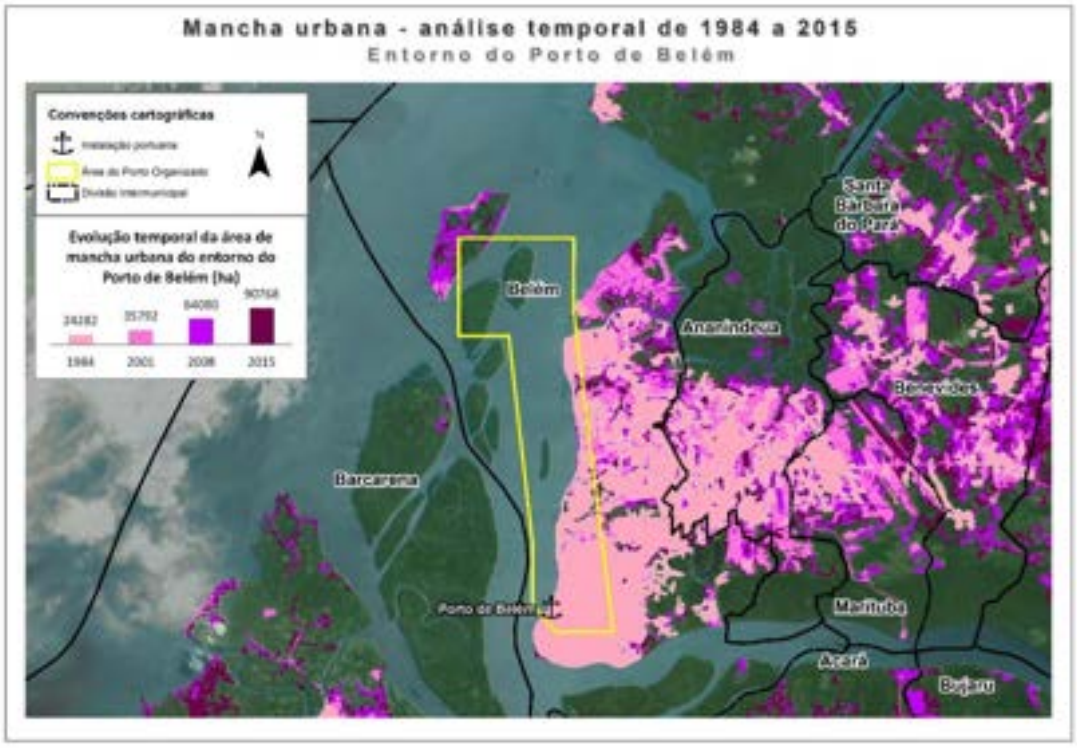


Figura 140 – Evolução da mancha urbana de Belém, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 2001, 2008 e 2015

Fonte: Earth Explorer (USGS, 2016), Decreto nº 5.230 (BRASIL, 2004) e IBGE (2016a).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O município de Barcarena é vizinho ao de Belém e abriga o Porto de Vila do Conde, importante instalação do Complexo Portuário em questão. Sua formação se deu a partir de dois núcleos de ocupação que originaram os distritos de Barcarena e Murucupi, atual região de Vila do Conde. A história da cidade esteve vinculada aos acontecimentos referentes a Belém até 1930 (IBGE, 2016c), e obteve destaque na década de 1950, quando o Governo Federal procurou estimular a economia da região Amazônica visando desenvolver a produção agrícola, mineral e industrial.

Na década de 70, além da construção da já citada rodovia Belém–Brasília, o Governo Federal incentivou a exploração das reservas minerais para exportação. Ocorreram, então, diversas associações entre empresas nacionais e estrangeiras, como por exemplo entre a então Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e os capitais japoneses para a produção de alumina e alumínio. Essa ação possibilitou a implantação da Albrás e Alunorte, e a construção do Porto de Vila do Conde, que tinha como objetivo escoar essa produção industrial. Para complementar a atividade, a União se responsabilizou pela construção da infraestrutura portuária, viária e urbana, além da implantação de um núcleo habitacional (CDP, [2017]b).

Com a instalação do Complexo Industrial e consequentemente do seu porto, a cidade passou a se desenvolver em outras partes do território, expandindo as áreas de ocupação. Além de fatores econômicos e geográficos, a determinação da área para a implantação do Complexo se deu pela baixa densidade populacional do local e por sua proximidade de um centro urbano. Para instalar os funcionários da Albrás e de outras indústrias da região, foi elaborado o projeto urbano e do núcleo habitacional de Vila dos Cabanos, que dispunha de água, energia, esgoto e rede de telefone (NAHUM, 2006).

Na década de 1990, Barcarena apresentou taxas de aumento da população acima das registradas no estado do Pará. Esse crescimento se deu, principalmente, devido à expectativa de oferta de trabalho pela atividade industrial no município. Deu-se, então, a transformação do território e o surgimento de núcleos de ocupação espontânea, que diferentemente da Vila dos Cabanos, eram desprovidos de infraestrutura básica (NAHUM, 2006).

A Figura 141 e o Apêndice 3 apresentam a evolução da mancha urbana na região do Porto de Vila do Conde, entre os anos de 1984 a 2015. É possível observar na imagem os núcleos inicias de ocupação e a expansão que vem ocorrendo nos últimos anos no seu entorno, com destaque para a região mais ao norte do município.

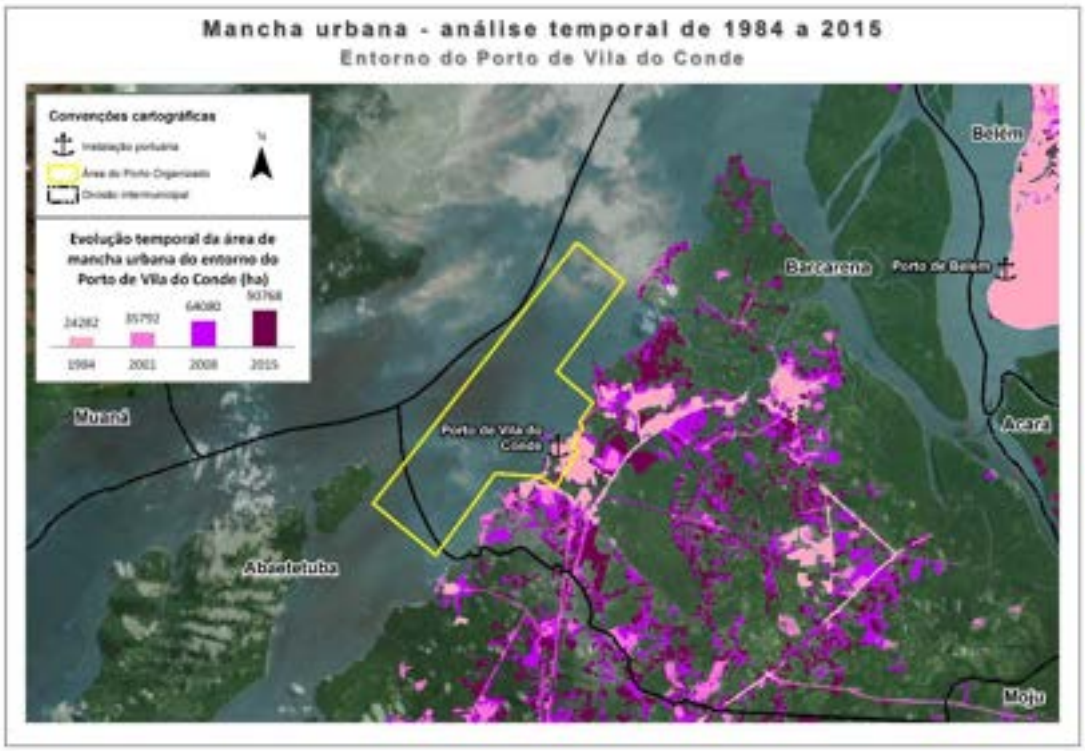


Figura 141 – Evolução da mancha urbana de Barcarena, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 2001, 2008 e 2015
Fonte: Earth Explorer (USGS, 2016)), Decreto nº 8.394 (BRASIL, 2015j) e IBGE (2016a).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Atualmente, Barcarena é considerada uma das principais alternativas para desenvolvimento do Arco Norte, novo corredor de exportação que visa ao escoamento de grãos para o mercado internacional. Esse cenário econômico tem atraído mais investidores e mão-de-obra para a região, tendendo à ocorrência de áreas de expansões e novas ocupações do território.

2.4.2. ASPECTOS SOCIECONÔMICOS

Para a análise dos dados socioeconômicos dos municípios que compõem o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (Belém e Barcarena), foi realizado um levantamento de elementos básicos do contexto em que o Complexo está inserido, como dados sobre empregabilidade, Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios em questão.

Foram analisados também os aspectos particulares da dinâmica socioeconômica e cultural dos municípios de Belém e Barcarena, conforme a Seção 2.4.2.2.

2.4.2.1. Dados socioeconômicos de Belém e Barcarena

O município de Belém, capital do Estado do Pará, está localizado na região nordeste do Estado, a aproximadamente 120 quilômetros da costa marítima (BELÉM, 2017). Barcarena é um município vizinho (BARCARENA, 2017), distante cerca de 15 quilômetros da capital Belém.

Belém teve sua população estimada em 1.446.042 habitantes para o ano de 2016, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016b), enquanto Barcarena teve sua população estimada em 118.537 habitantes para o mesmo ano (IBGE, 2016a).

Empregabilidade

Belém

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2015i), no ano de 2015, Belém tinha 416.999 trabalhadores formais.

Pode-se observar a administração pública, defesa e seguridade social como os setores de economia que mais utilizam a mão de obra local, que é distribuída, posteriormente, nas atividades de comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas, além das atividades administrativas, construção civil e educação. As atividades classificadas como Transporte, Armazenagem e Correio (conforme a seção H da RAIS), estão inseridas na divisão de "Outros setores econômicos" e referem-se ao setor no qual estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, que são responsáveis por 15.320 trabalhadores (cerca de 3,7% do total de trabalhadores formais). A participação desses e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de Belém pode ser observada no Gráfico 30.

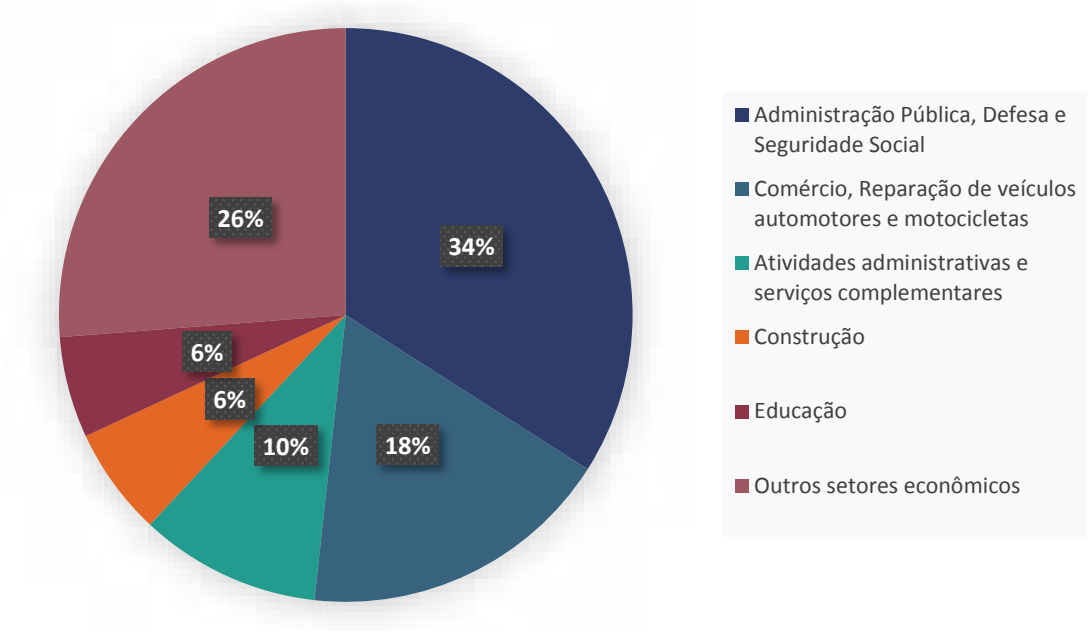


Gráfico 30 – Divisões do setor empregatício no município de Belém
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao cruzar as informações da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), realizadas pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) do IBGE, foi possível identificar a quantidade de trabalhadores relacionados à atividade portuária no município de Belém. No setor de Transporte,

Armazenagem e Correio, os trabalhadores aquaviários e portuários[12] representaram 19% dos empregos formais no ano de 2015 (BRASIL, 2015i), conforme pode ser observado no Gráfico 31.

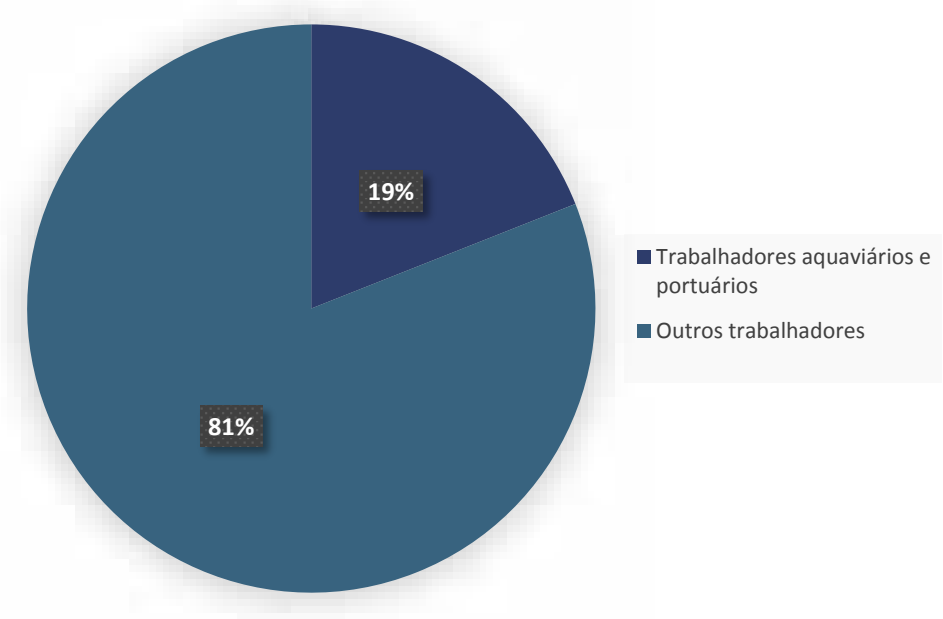


Gráfico 31 – Atividades portuárias e divisão empregatícia em Belém
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entende-se esses trabalhadores como aqueles relacionados diretamente às atividades portuárias, como os que trabalham embarcados ou em empresas de navegação, e aqueles relacionados às funcionalidades decorrentes da atividade portuária, como operadores marítimos, guardas portuários, funcionários administrativos, dentre outros. Cabe lembrar que a influência da atividade portuária na cidade e na região desencadeia atividades econômicas em diversos outros setores de serviços, indústria e comércio, porém o levantamento quantitativo se limitará apenas às duas categorias de influência direta.

Para tanto, foram realizadas duas consultas à base de dados da RAIS (BRASIL, 2015i). A primeira utilizou informações relativas ao CNAE da Divisão 50[13], do grupo referente aos trabalhadores do transporte aquaviário. Já na segunda busca, foram considerados os trabalhadores da seção H Divisão 52[14], que desempenham funções de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes. Em Belém, 2.546 trabalhadores são englobados pela

[12] Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2010), no Brasil, a categorização dos trabalhadores marítimos é descrita a partir dos conceitos de aquaviário e portuário, que abarcam todos os setores do trabalho marítimo (em embarcações – *shipping* -, trabalho portuário, pesca e trabalho fluviário), além dos mergulhadores, práticos (não tripulantes que realizam serviço de praticagem embarcados), agentes de manobra e docagem e os trabalhadores em plataformas e estaleiros.

[13] Dentro da Divisão 50 da seção H do CNAE, que se refere ao Transporte Aquaviário, foram analisados os grupos 501 – Transporte marítimo de cabotagem e longo curso, 502 – Transporte por navegação interior e 503 – Navegação de apoio e 509 – Outros transportes aquaviários.

[14] Dentro da Divisão 52 da seção H do CNAE, de Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes, foi analisado o grupo 523 – Atividades auxiliares dos transportes aquaviários, especificamente as classes 5231-1 – Gestão de portos e terminais, 5232-0 – Atividades de agenciamento marítimo e 5239-7 – Atividades auxiliares dos transportes aquaviários não especificados anteriormente.

primeira categoria, enquanto a segunda corresponde a 319 trabalhadores. Ao todo, portanto, são 2.865 empregos formais diretamente ligados à atividade portuária no município.

A Figura 142 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários do município de Belém. Assim, é possível sintetizar as informações socioeconômicas acerca dos colaboradores que desempenham essas atividades.

Figura 142 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Belém
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base na Figura 140, pode-se verificar que a maioria dos trabalhadores aquaviários e portuários de Belém são do sexo masculino, e possuem idade entre 25 e 49 anos (cerca de 69% dos indivíduos analisados). Além disso, do total de trabalhadores englobados nas duas categorias (grupo 50 e grupo 523 da seção H da RAIS) na cidade de Belém, 78% possuem ensino médio completo ou grau inferior de escolaridade, e 43% recebem até três salários mínimos (BRASIL, 2015i).

Barcarena

De acordo com a RAIS (BRASIL, 2015i), Barcarena possuía cerca de 23.437 trabalhadores formais no ano de 2015. Ainda de acordo com os dados provenientes da RAIS de 2015, a administração pública e os segmentos de defesa e seguridade social correspondiam aos setores de maior empregabilidade na dinâmica econômica do município de Barcarena, seguidos pelo setor da construção civil, pelas indústrias de transformação e o setor do comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas.

Segundo a classificação da seção H da RAIS, as atividades classificadas como Transporte, Armazenagem e Correio estão inseridas na divisão de “Outros setores econômicos” e referem-se ao setor no qual estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária. Esses trabalhadores correspondiam, em 2015, a 1.521 pessoas (cerca de 6% do total de trabalhadores formais do município). A participação desse e dos demais setores econômicos na empregabilidade do município de Barcarena podem ser observados no Gráfico 32.

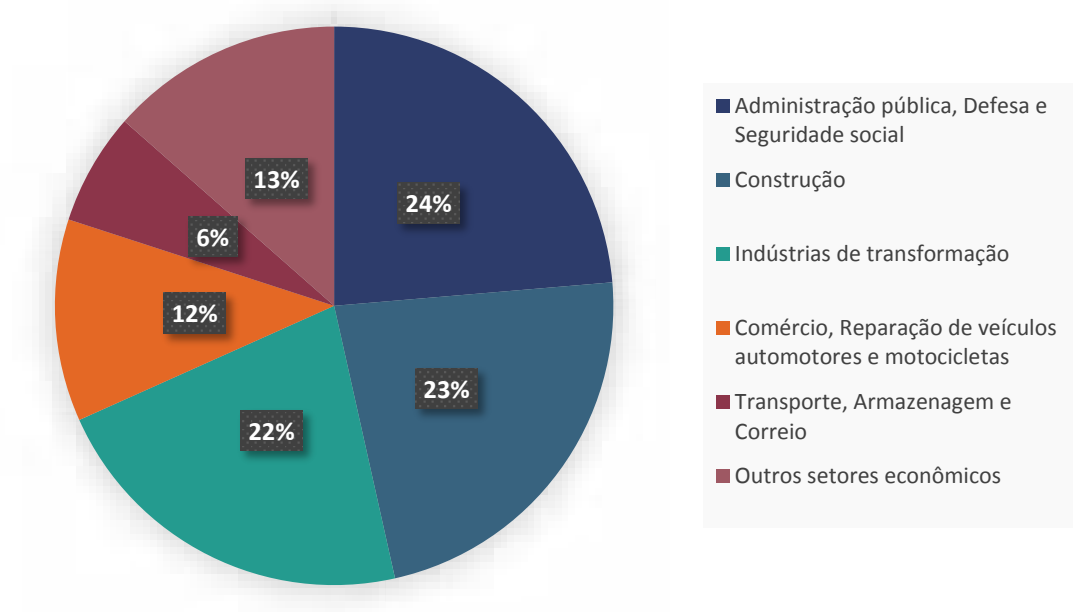


Gráfico 32 – Divisões do setor empregatício no município de Barcarena
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Analogamente à analise realizada em Belém, foram cruzados dados provenientes da CBO e da CNAE, realizadas pela CONCLA, do IBGE, para que se pudesse identificar a quantidade de trabalhadores relacionados à atividade portuária no município de Barcarena. Dessa forma, dentro do setor de Transporte, Armazenagem e Correio, os trabalhadores que desempenhavam as atividades aquaviárias e portuárias representavam 65% dos empregos formais no ano de 2015 (BRASIL, 2015i), conforme pode ser observado no Gráfico 33.

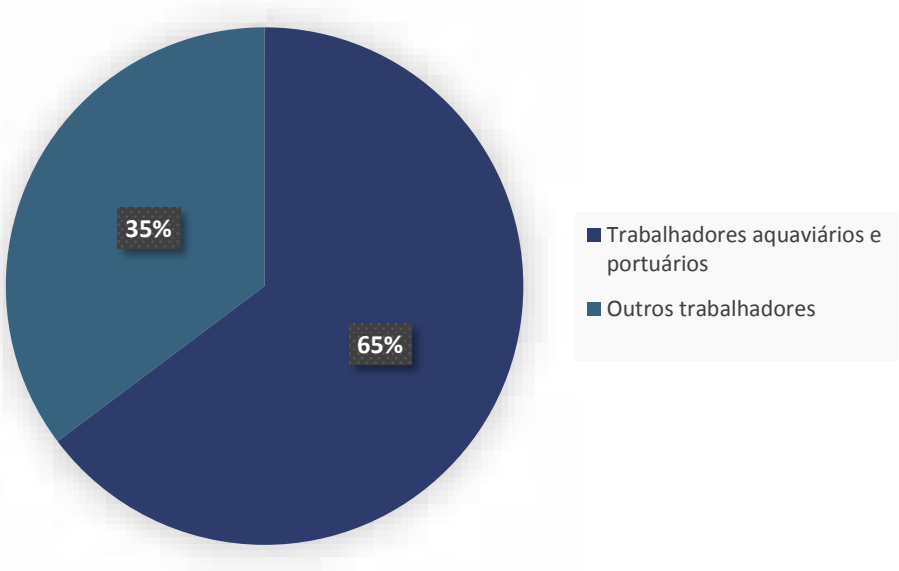


Gráfico 33 – Atividades portuárias e divisão empregatícia em Barcarena
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Assim como em Belém, a análise dos trabalhadores que recebem influência direta da atividade portuária se restringiu aos colaboradores que desempenham funções no transporte aquaviário e na atividade portuária propriamente dita.

Após as consultas à base de dados da RAIS (BRASIL, 2015i) (à CNAE da Divisão 50 e à seção H da Divisão 52), foi possível quantificar os trabalhadores envolvidos nas atividades portuárias. Assim sendo, no município de Barcarena, constatou-se um total de 277 englobados pela Divisão 50 e 708 abrangidos pela Divisão 52. Ao todo, portanto, são alocados 985 trabalhadores aquaviários e portuários na cidade.

A Figura 143 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários do município de Barcarena. Através dele, é possível sintetizar informações socioeconômicas acerca dos colaboradores que desempenham essas atividades.

Figura 143 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Barcarena
Fonte: RAIS (BRASIL, 2015i). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base na Figura 141, pode-se verificar que a maioria dos trabalhadores aquaviários e portuários de Barcarena, igualmente aos trabalhadores aquaviários e portuários de Belém, são do sexo masculino, e possuem idade entre 25 e 49 anos. Além disso, do total de trabalhadores englobados nas categorias, em Barcarena, 90% possuem ensino médio completo ou grau inferior de escolaridade e 67% dos trabalhadores em questão recebem até três salários mínimos (BRASIL, 2015i).

Produto interno bruto (PIB)

Com relação ao PIB *per capita*, foram analisados dados acerca dos municípios de Belém e Barcarena em comparação com outras cidades portuárias da Região Norte do Brasil, além da média desses municípios e da média brasileira. Pode-se concluir que o PIB *per capita* de Barcarena é o maior quando comparado com as demais cidades portuárias da região Norte, enquanto o de Belém está acima apenas dos municípios de Santana (AP) e Santarém (PA). Além disso, percebe-se que o índice de Barcarena é maior que a média nacional, enquanto o de Belém figura abaixo do valor nacional.

De modo mais específico, é válida a análise de que Belém, Porto Velho e Manaus, como capitais dos estados do Pará, Rondônia e Amazonas, respectivamente, contemplam outras

atividades econômicas expressivas que influenciam nos valores de seus PIBs, não tendo o Porto como fator de peso em seu cálculo.

As informações acerca do PIB *per capita* das cidades e regiões analisadas são ilustradas no Gráfico 34. As médias das cidades avaliadas por estado, para os estados do Amapá, do Amazonas e de Rondônia, não são exibidas no Gráfico 34, haja vista tratarem dos índices individuais das cidades avaliadas, respectivamente, para os três estados.

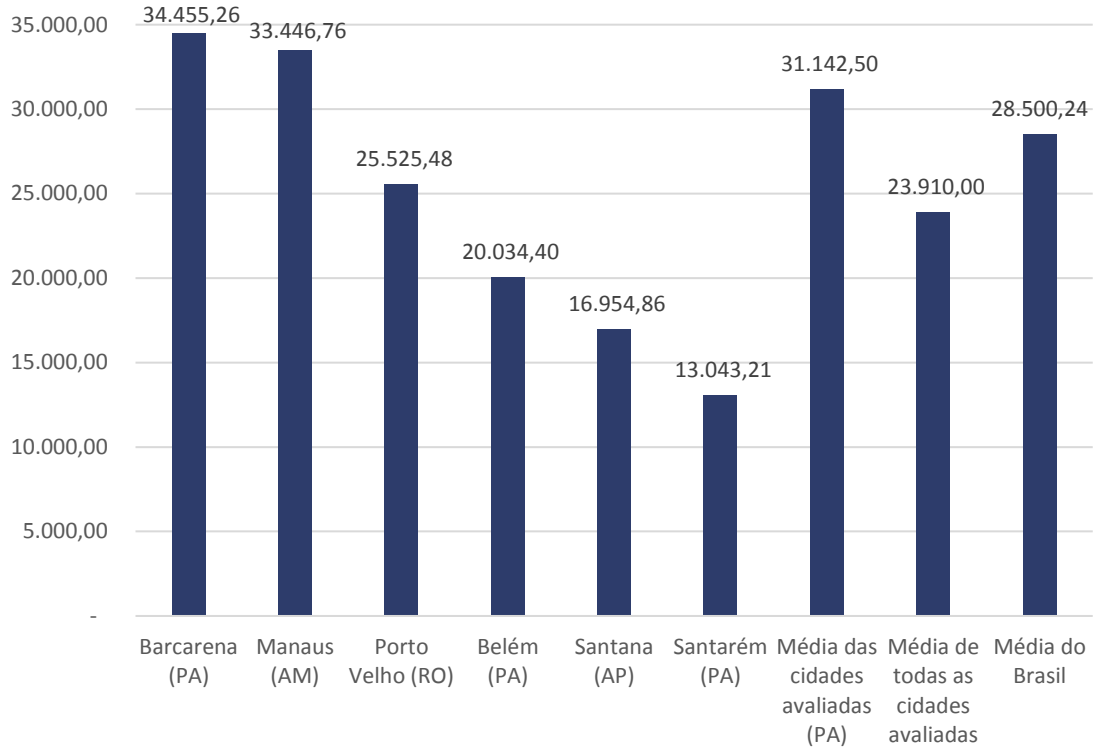


Gráfico 34 – Comparação do PIB *per capita* de Belém e Barcarena com o de outros locais (2014)
Fonte: IBGE (2014; [2014]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe ressaltar, no entanto, que o valor do PIB demonstra apenas a dimensão econômica de desenvolvimento de uma região, não sendo fator determinante para as informações sociais. Para isso, é necessário o estudo dos dados indicados pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O IDHM, por sua vez, agrega três dimensões básicas: a renda, a educação e a saúde, variando de 0 a 1 – sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento humano, de acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no

Brasil (PNUD, 2013)[15]. Apesar de não contemplar todas as variáveis relacionadas à qualidade de vida da população, essa medida serve como referência para tal avaliação.

Nesse sentido, foram analisados os IDHMs de Belém e Barcarena e das demais cidades portuárias da Região Norte, comparadas com as médias estaduais e regionais, além da nacional, com base nos anos de 1991, 2000 e 2010. Os dados obtidos podem ser analisados na Tabela 115.

Localidades	1991	2000	2010	Crescimento no período entre 1991 e 2010
Belém (PA)	0,562	0,644	0,746	33%
Manaus (AM)	0,521	0,601	0,737	41%
Porto Velho (RO)	0,495	0,613	0,736	49%
Santana (AP)	0,426	0,562	0,692	62%
Santarém (PA)	0,421	0,555	0,691	64%
Barcarena (PA)	0,447	0,554	0,662	48%
Amapá	0,472	0,577	0,708	50%
Rondônia	0,407	0,537	0,690	70%
Amazonas	0,430	0,515	0,674	57%
Pará	0,413	0,518	0,646	56%
Média da Região Norte	0,422	0,541	0,684	62%
Brasil	0,493	0,612	0,727	47%

Tabela 115 – Evolução do IDHM: Belém, Barcarena e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010)
Fonte: PNUD (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base nos dados referentes apenas ao ano de 2010, disponibilizados pelo PNUD, os valores médios dos IDHMs de Belém e Barcarena puderam novamente ser comparados aos índices médios das demais cidades portuárias da Região Norte do País, bem como dos estados abrangidos por estas, além da média nacional.

As informações referentes ao IDHM de Belém e Barcarena e das demais localidades selecionadas podem ser visualizadas no Gráfico 35. Analogamente ao ocorrido na análise do PIB *per capita* para o Gráfico 34, o Gráfico 35 não apresenta as médias das cidades avaliadas para os estados do Amapá, do Amazonas e de Rondônia, por se tratar da análise de um único município em cada um dos estados.

[15] De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP), em estudo divulgado na plataforma "Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil", índices entre 0,000 e 0,499 são considerados muito baixos, enquanto valores entre 0,500 e 0,599 são categorizados como baixos, de 0,600 a 0,699 como médios, de 0,700 a 0,799 como altos, e, por fim, os valores de 0,800 a 1,000 são classificados como muito altos. (PNUD; IPEA; FJP, [2017]).

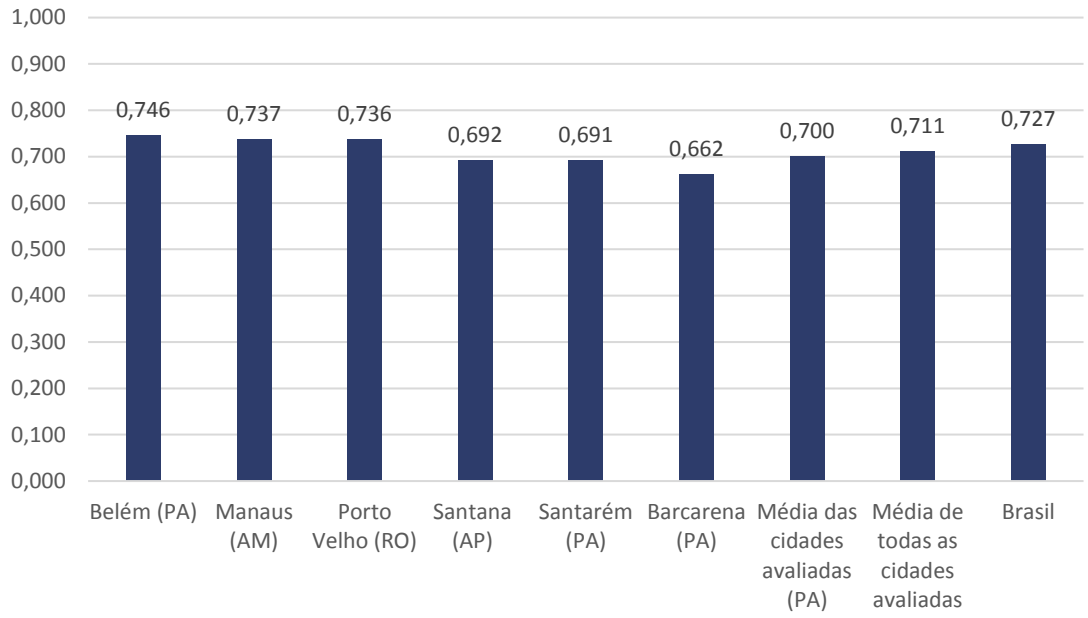


Gráfico 35 – Comparação do IDHM de Belém, Barcarena e das demais cidades portuárias da Região Norte do Brasil (2010)
Fonte: PNUD (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme descrito na Tabela 115 e no Gráfico 35, e pela categorização do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, [2017]), o IDHM de Barcarena se encontra dentro da faixa média de valores de IDHM, enquanto o de Belém é classificado como alto. Das cidades analisadas, em 2000 e 2010, o IDHM de Barcarena corresponde ao menor índice, menor, inclusive, que a média nacional (0,612 em 2000 e 0,727 em 2010). O crescimento dos IDHMs, no período analisado (1991 a 2010), foi de 33% para Belém, enquanto Barcarena cresceu 48%. Perante análise do Gráfico 34 e do Gráfico 35, pode-se verificar que, apesar de o PIB de Barcarena ser o mais alto, seu IDHM é o mais baixo entre os municípios analisados. Essa situação pode indicar que o capital gerado pelas atividades econômicas do município não estão, necessariamente, repercutindo em desenvolvimento social.

2.4.2.2. Especificidades socioeconômicas de Belém e Barcarena

Além dos setores discutidos na seção 2.4.2.1, Belém e Barcarena possuem singularidades no que se refere às outras atividades desenvolvidas nos municípios, que influenciam nos aspectos sociais e econômicos de cada localidade.

A região amazônica tem sido uma área de diversos planos de crescimento econômico e, nesse cenário, Belém se tornou um centro de produção e desenvolvimento da região. Com o estabelecimento da indústria e do comércio, a cidade apresentou relevante crescimento populacional, resultando na maior taxa de urbanização da Amazônia (ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL, 2008).

O incentivo à cultura ocorrido no estado do Pará possibilitou inserir a cidade de Belém de forma competitiva no mercado simbólico nacional e internacional, inclusive por meio da revitalização da área portuária e da preservação de seu patrimônio histórico (ESTAÇÃO DAS DOCAS, 2017). Atualmente, a região portuária e seu entorno são de grande importância para o turismo e comércio local.

Barcarena possui uma forte atração de população em idade ativa, devido à oferta de empregos relacionada à presença da indústria, principal atividade econômica da cidade. O município também procura estimular o turismo e tornou-se, desde 2005, integrante do Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, com a Rota do Açaí, destacando-se entre os 17 municípios prioritários no Plano de Desenvolvimento do Turismo do Estado do Pará (ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL, 2008).

2.4.3. INTEGRAÇÃO DOS PORTOS AO ESPAÇO URBANO DOS MUNICÍPIOS

Nesta seção é analisada a integração dos portos à configuração e ao planejamento urbano dos municípios de Belém e Barcarena. O Plano Diretor Municipal (PDM) e o Zoneamento Municipal são ferramentas fundamentais nesse processo, por isso foram utilizadas na elaboração do diagnóstico do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde como instrumentos para obtenção de informações pertinentes ao uso e ocupação das áreas dos municípios que estão relacionados com as atividades portuárias.

2.4.3.1. O território de Belém e o espaço do Complexo Portuário

Nesta subseção serão analisados fatores relacionados à ocupação e ao uso do solo, além de questões referentes ao entorno portuário no município de Belém.

Figura 144 – Município de Belém: vista do Porto Organizado
Fonte: Sodré/Agência Pará (2015)

Documentos de planejamento do território de Belém

O PDM de Belém foi instituído pela Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008 e, dentre seus princípios fundamentais, visa à função social da propriedade de forma a abranger atividades econômicas geradoras de emprego, trabalho e renda. Dentre as intenções do plano, destacam-se a promoção e o incentivo da atividade turística para o desenvolvimento econômico, cultural e social do município.

Área do Porto Organizado

A área do Porto Organizado de Belém é definida pelo Decreto da Presidência nº 5.230, de 5 de outubro de 2004. Um trecho do Decreto encontra-se reproduzido na sequência, enquanto que o Decreto na íntegra está disponível no Anexo 2.

> Art. 1º A área do Porto Organizado de Belém, no Estado do Pará, é constituída:
> I - pelas instalações portuárias terrestres existentes na cidade de Belém, quais sejam, ancoradouros, docas, cais e píeres de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, existentes na margem direita da Baía de Guajará, desde a extremidade sul do Mercado Ver-o-Peso até a ponta sudoeste da ilha de Caratateua, na foz do rio Pará e marítimas, contidas na poligonal do Porto Organizado, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias de circulação rodoviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Belém ou sob sua guarda e responsabilidade;
> II - pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como área de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público; [...] (BRASIL, 2004b).

A Figura 145 e o Apêndice 4 mostram a poligonal do Porto Organizado[16].

Figura 145 – Poligonal do Porto Organizado de Belém
Fonte: Brasil (2004b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[16] Cabe salientar que a poligonal exibida é resultado de um ajuste, tendo em vista um equívoco na edição do Decreto nº 5.230, de 5 de outubro de 2004.

Atualmente, a poligonal do Porto Organizado de Belém encontra-se em apreciação pela Presidência da República.

Uso e ocupação do solo

O território do Município de Belém constitui-se em Macrozona do Ambiente Urbano (MZAU) e Macrozona do Ambiente Natural (MZAN), que se subdividem em diferentes zonas, algumas definidas como especiais. As zonas que interagem com a atividade portuária e sofrem influência dela serão resumidamente apresentadas neste item. O detalhamento das imagens de zoneamento apresentadas nesta seção está disponível no Apêndice 4.

Na Figura 146 é possível observar parte do zoneamento municipal, a infraestrutura viária existente, parte da poligonal do Porto Organizado e a localização do Porto de Belém e do Terminal de Miramar.

Figura 146 – Zoneamento de Belém: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto de Belém está localizado na Zona do Ambiente Urbano 7 (ZAU 7), pertencente à MZAU e limitante ao Setor I. Essa zona desempenha as funções de centro comercial, de área administrativa, de serviços e de uso portuário, além de possuir atributos históricos, paisagísticos e culturais. A ZAU 7 apresenta infraestrutura consolidada. No entanto, o PDM levantou problemas relacionados à pouca mobilidade, à degradação paisagística e ambiental, às edificações históricas descaracterizadas e ao número de imóveis desocupados e subutilizados. O plano estabeleceu, então, como parte de seus objetivos, a requalificação, preservação e conservação do núcleo histórico e dos edifícios, estimulando o uso habitacional, promovendo a melhoria da infraestrutura e potencializando as atividades de turismo e negócios afins. A região do Porto Público e de seu entorno é caracterizada, de forma mais específica, como Zona Especial de Interesse do Patrimônio Histórico e Cultural (ZEIP). Essa área está localizada no centro do

município e possui valor cultural, histórico e paisagístico. O plano define que esse espaço seja preservado e reabilitado, ou então, compatibilizado com o sítio do seu entorno.

A Zona do Ambiente Urbano 6 (ZAU 6), limitante com a ZAU 7**,** está dividida em diferentes setores e se refere à região do entorno das principais vias que conectam o município no sentido norte–sul, como a Av. Augusto Montenegro. O Setor I, mais próximo ao Porto, está em processo de renovação urbana e caracteriza-se pela diversidade de usos e concentração de atividades econômicas. As atividades econômicas dessa área estão concentradas nos principais eixos de circulação e o plano traz dentre seus objetivos manter o "corredor" de comércio e serviço. Periférica à área da ZAU 6, está a Zona do Ambiente Urbano 5 (ZAU 5), em que está localizado parte do Porto de Belém e o Terminal de Miramar. Caracterizada pela alta densidade populacional, tem uso predominantemente residencial, ocupação por estruturas comerciais e de serviço nos principais eixos viários, incidência de habitações precárias, inclusive em área de risco de alagamentos.

A área do Terminal de Miramar que faz limite com a Baía do Guajará está inserida no plano como Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA), mais especificamente como Orla, e pertence ao Setor A (áreas de interesse para fins de recuperação urbanística e paisagística). Esse espaço visa proteger as características socioambientais existentes, além de recuperar as áreas que estejam degradas ambientalmente, oferecendo, preferencialmente, espaços adequados e qualificados ao lazer da população. Apesar da função portuária do terminal ser antiga, o plano não relaciona a área com essa atividade e não define diretrizes específicas para a localidade.

Na Figura 147 é possível observar parte do zoneamento municipal, a infraestrutura viária existente, a poligonal do Porto Organizado e do TUP Porto CRA (TUP Agropalma) e a localização do Terminal de Outeiro.

Figura 147 – Zoneamento de Belém: entorno portuário (2)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto CRA está localizado na Zona Especial de Promoção Econômica 1 (ZEPE 1), Setor I, que possui indústrias de pequeno e médio porte. O objetivo dessa zona é potencializar as atividades já realizadas e incentivar as atividades econômicas locais, além de buscar a recuperação urbanística e paisagística da orla, assim como o controle dos potencias impactos ambientais na região. Dentre as diretrizes do PDM, tem-se a melhoria na infraestrutura de mobilidade visando a uma melhor integração da região, além da mitigação dos conflitos de circulação através da garantia de acessos rodo fluviais.

Em direção ao norte, no sentido do Distrito Industrial de Icoaraci, estão localizadas zonas menos densas, com atividades econômicas dispersas, presença de núcleos industriais, terrenos ociosos e infraestrutura não consolidada. Esse distrito industrial está localizado na ZEPE 1, Setor II, e abrange a área do entorno da Ponte de Outeiro, único acesso terrestre à Ilha de Caratateua, e consequentemente ao Terminal de Outeiro. Dentre as diretrizes para a zona, tem-se a melhoria na infraestrutura e na acessibilidade, promovendo a integração da malha viária e infraestruturação dos portos públicos; a garantia de acessibilidade rodo fluvial de forma a mitigar os impactos na circulação, além do estímulo à navegabilidade como suporte ao transporte de carga.

O Terminal de Outeiro está localizado na Zona do Ambiente Urbano 2 (ZAU 2), que se caracteriza por apresentar ocupação primordialmente habitacional, pois algumas residências apresentam utilização sazonal, ocupadas predominantemente nos finais de semana e férias devido à procura das praias locais. A infraestrutura da ZAU 2 é consolidada em algumas regiões e inexistente em outras. Dentre seus objetivos, busca fortalecer as atividades de cultura, esporte, lazer, comércio, serviços e negócios, visando ao incremento do turismo. Mesmo tendo sua construção iniciada na década de 80, o terminal foi inaugurado em 2004 e suas atividades estão de acordo com o especificado pelo PDM.

Mobilidade urbana

Na seção sobre Mobilidade Urbana, o PDM de Belém aborda a importância de elaborar e implantar o Plano de Cargas e de Terminais Multimodais, através do qual seria definindo rotas, tipo de veículos, horários de circulação e localização dos terminais públicos e privados, e dos pontos de carga e descarga. Além disso, é indicada a elaboração pelo Poder Público Municipal do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade do Município de Belém (PDTM).

Conforme já exposto na seção 2.1.4 referente aos acessos terrestres, em 2011, foram definidas restrições para o tráfego de veículos pesados no perímetro urbano do município através do Decreto nº 66.368. Entretanto, segundo a Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM) e a Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (SEMOB), é comum o desrespeito às determinações contidas em lei pelos motoristas.

Destaca-se que a SEMOB foi instituída pela Lei nº 9.031, de 18 de setembro de 2013 e tem por finalidade planejar, gerir, executar e avaliar o sistema de mobilidade urbana do Município, além de elaborar o PDTM de forma integrada e compatível com o PDM. Atualmente, o PDTM está sendo elaborado por uma comissão integrada por Prefeitura, sociedade e pesquisadores acadêmicos, na busca de soluções e planejamento da cidade.

2.4.3.2. Análise dos entornos portuários de Belém

As características específicas das regiões nos entornos das instalações portuárias, assim como os impactos decorrentes da interação entre a atividade do Porto e da cidade, são analisadas nesta subseção, que se divide em: (i) entorno do Porto de Belém, (ii) entorno do Terminal Miramar, (iii) entorno do Porto CRA e (iv) entorno do Terminal de Outeiro.

Entorno do Porto de Belém

O Porto de Belém está localizado na área em que se iniciou o crescimento do município, tendo papel essencial na evolução e no desenvolvimento econômico da região. Porém, ao longo do tempo, a dinâmica da cidade se alterou e a presença da atividade portuária no centro de Belém começou a gerar diferentes tipos de impactos. O zoneamento da área, atualmente, estimula os valores históricos e culturais e busca qualificar a região, através do incentivo às atividades turísticas. Desse modo, identifica-se, ao longo da orla da Baía do Guajará, um conjunto de edifícios com potenciais usos turísticos e comerciais, que foram objetos de requalificação nos últimos anos. Tais espaços são apresentados na Figura 148, juntamente com sua localização no entorno portuário.

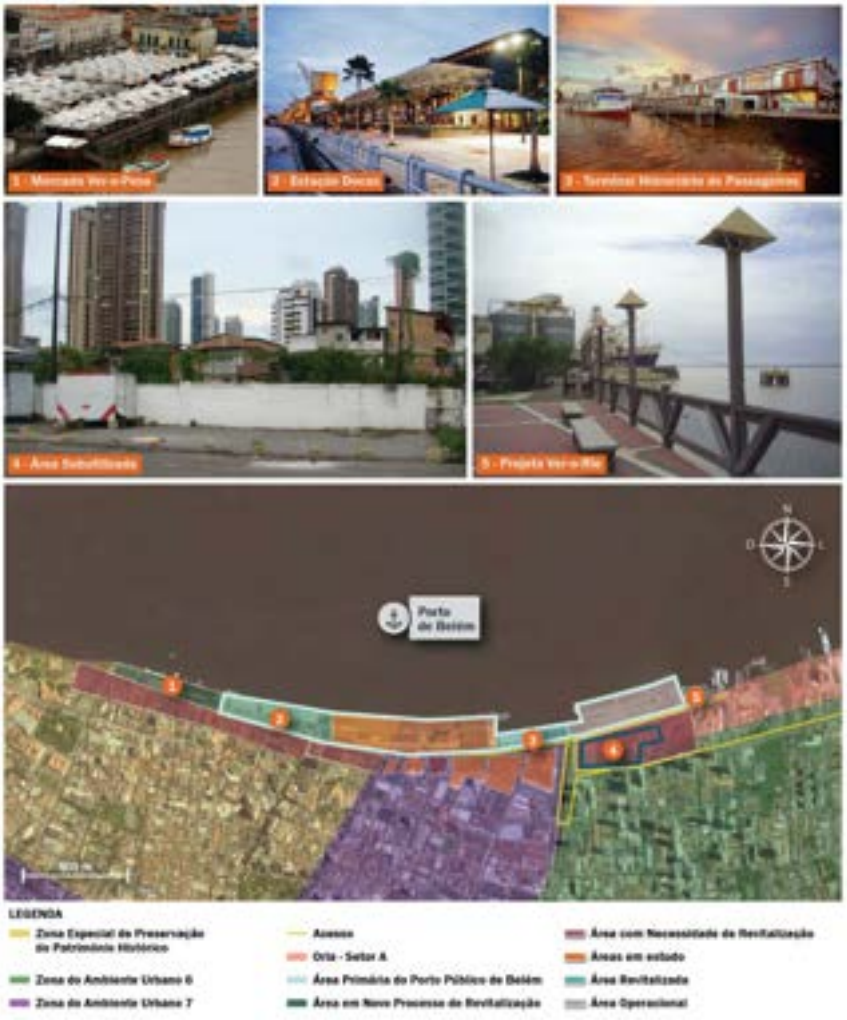


Figura 148 – Áreas do Porto de Belém e do seu entorno
Fonte: Forte (2013); imagem fornecida pela Autoridade Portuária; Araújo (2015); imagem obtida durante a visita técnica; Skyscrapercity (2006); Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O tradicional Mercado Ver-o-Peso foi construído no entorno portuário em 1625 para fiscalizar as mercadorias e permitir a cobrança de impostos para a coroa portuguesa. Devido à presença do mercado e do Porto, tem-se que a cidade de Belém iniciou seu desenvolvimento nessa área. Tombado em 1977, o Ver-o-Peso é composto por edificações do período áureo da borracha e estruturas contemporâneas flexíveis. A grande atração desse mercado é a tradicional feira permanente, que foi reformada e reinaugurada em 2001 pela Prefeitura de Belém. Está em andamento o processo para realização de uma nova reestruturação no mercado, que desde então, não passou por novas restaurações.

A tendência de requalificar a orla e a região do entorno portuário levou a Autoridade Portuária à inauguração, em 2000, da Estação Docas. Localizada em uma antiga área do Porto de Belém, o projeto reutilizou estruturas em desuso e possibilitou a construção de um complexo turístico. A Estação Docas é composta por três armazéns e um terminal de passageiros, totalizando 32.000 m², com opções gastronômicas, de compras, de lazer e eventos, oferecendo também uma programação com projetos culturais gratuitos, teatro e anfiteatro. O Complexo está inserido efetivamente na dinâmica cultural da cidade e se destaca no contexto da aquisição de produtos tradicionais de Belém.

O projeto de revitalização da Praça Ver-o-Rio também está incluído nas ações de requalificação da orla. A praça foi tombada em 2013, mas, de acordo com a Prefeitura, o espaço estava abandonado. Após a realização do projeto urbanístico, tanto a manutenção de sua estrutura como a preservação do jardim e limpeza ocorrem através de uma parceria com empresas privadas do entorno. Esse esforço conjunto possibilita a conservação do local, atrai usuários para a praça e para os estabelecimentos próximos, além de fomentar novos investimentos em projetos semelhantes para restauração de outras áreas.

Outra ação de melhoria na urbanidade e qualidade de vida na região se deu por meio da construção do Complexo do Terminal Hidroviário de Passageiros. Inaugurado em 2014, foi construído em uma área de cerca de 5.000 m², na CDP. Além de realizar o transporte da população da região e de turistas, o edifício oferece lojas, praças de alimentação, atendimento turístico, apoio logístico, além de rede de fiscalização social e fiscal. Segundo o Sindicato das Empresas de Embarcações do Estado do Pará, o investimento no transporte fluvial incentivou melhorias em outros serviços relacionados, além de possibilitar o incremento no setor turístico na região do Marajó. Somado a isso, tem-se um atendimento de qualidade à população que faz uso cotidiano do sistema, já que, de acordo com o sindicato, em torno de 90 % dos usuários são moradores das ilhas.

Atualmente, como apresentado no item “Projeto Integração Porto–Cidade de Belém – Belém Porto Futuro” da seção de 2.1.2.9, a área do entorno portuário referente ao Mercado Ver-o-Peso até a Praça Ver-o-Rio está passando por um amplo processo de revitalização. Dentre diferentes ações implementadas pela Companhia Docas do Pará, tem-se como destaque o programa Integração Harmoniosa Porto–Cidade. Esse programa visa a modernização do Porto de forma a beneficiar a população da região metropolitana de Belém, além de tornar o próprio Porto mais competitivo. O projeto fomenta o progresso, a melhoria do trânsito e a qualidade do espaço urbano, respeitando a cultura e história da região. Hoje, o projeto encontra-se em fase de revisão sobre a destinação das áreas não operacionais do Porto de Belém e do Terminal

Miramar. O potencial turístico e comercial das áreas adjacentes ao Porto permite diferentes formas de utilização e tem fomentado outras ações de revitalização da região.

Em conformidade com as diretrizes da CDP, em abril de 2016, foi lançado o projeto Belém Porto Futuro. Esse projeto visa recuperar a infraestrutura atraindo investimentos para proporcionar a oferta de serviços em áreas portuárias subutilizadas, de modo a transformá-las em polos de desenvolvimento. A intenção é promover a integração do Porto com a cidade, assim como já foi feito, por exemplo, no Rio de Janeiro, em Boston (Estados Unidos) e em Barcelona (Espanha). Primeiramente será analisada a vocação econômica de áreas para a elaboração de um projeto preliminar, como a área com necessidade de revitalização ou as áreas em estudo, indicadas no mapa da Figura 146. Em seguida, serão realizadas consultas públicas para ouvir as sugestões da sociedade. Isso embasará a realização do projeto conceitual que dará origem ao Processo de Manifestação Pública de Interesse (PMI), que consiste em uma modalidade de licitação em que as empresas privadas serão convidadas a apresentar propostas de reurbanização do espaço portuário, que deverão considerar as vocações ambientais e culturais de Belém (BRASIL, 2016f).

Algumas áreas próprias da CDP com potencial de desenvolvimento econômico estão em desuso e são destacadas como áreas em estudo ou subutilizadas (Figura 146), como a área dos armazéns 4 a 8, e o terreno externo ao Porto, que hoje conforma um vazio urbano e poderia abrigar diferentes funcionalidades. Segundo a CODEM, no entorno portuário de Belém há demanda de áreas para serviços e estacionamentos que atendam a região central, além de áreas verdes e de recreação que fomentem não somente a atividade turística, mas também a utilização cotidiana da população.

Em suma, tem-se que os projetos de revitalizações da região do entorno do Porto de Belém têm contribuído para solucionar o impacto causado pelo desuso de algumas de suas áreas. A requalificação e a desoperacionalização de diferentes áreas do Porto fortalecem as possibilidades de explorar suas estruturas e sua história, fortalecendo outras atividades que também tenham retorno econômico e gerem qualidade de vida ao município e a sua população, como serviços, comércio, turismo e o lazer.

Entorno do Terminal de Miramar

O entorno do Terminal de Miramar está caracterizado por uso residencial e é definido como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) incluindo a região denominada de Barreiro. Esta, apesar de ser vizinha ao bairro Telégrafo, um dos mais antigos e populosos de Belém, se caracteriza por ocupação recente e está densamente povoada, apresentando índices de violência, desemprego, dificuldades de saúde e saneamento. Além do Bairro Barreiro, também faz parte do entorno o Bairro Maracangalha e o próprio Bairro de Miramar.

Segundo relato dos arrendatários e da Administração do Terminal, é recorrente a ocorrência de invasões e furtos de combustíveis na área. Isso se confirma pela depredação dos muros entre a área portuária e a área residencial, apresentados na Fotografia 1 da Figura 147.

Encontra-se em estudo a expansão da área de armazenagem de granéis líquidos no Terminal de Miramar através de novos arrendamentos, conforme apresentado na seção 2.1.2.9. Além disso, nesse mesmo item são apresentados outros espaços que foram classificados como não operacionais e poderão ser destinados à implantação de atividades comerciais que atendam

ao segmento de inflamáveis, para a construção de um Centro de Capacitação e Logística Integral, bem como o Museu do Porto. Também está prevista a revitalização dos prédios utilizados como moradia pelos funcionários. Na Figura 149 é possível observar a área referente ao Terminal de Miramar, parte dos bairros no seu entorno, a localização dos arrendamentos previstos, assim como as futuras áreas de revitalização.

Figura 149 – Áreas do Terminal de Miramar e seu entorno
Fonte: Google Earth (2016) e imagem obtida durante a visita técnica (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto ao acesso e à mobilidade urbana, segundo a Administração do Terminal, como abordado no item “Entorno portuário” do capítulo referente aos acessos terrestres, o grande volume de veículos de carga gera filas na Rodovia Arthur Bernardes, principalmente nos horários de pico do terminal. Na Figura 149, a Fotografia 2 em detalhe, exemplifica esta ocorrência.

Entorno do Porto CRA

O Porto CRA está localizado no Bairro Tapanã e corresponde à já citada região de ZEPE 1, Setor I. A região hoje é caracterizada por diversas comunidades, algumas instaladas em áreas

definidas como ZEIS, em exemplo de alguns conjuntos habitacionais. Nas proximidades do TUP está localizada a área do Mata Fome, que compreende cerca de vinte comunidades ao longo de um igarapé, as quais são formadas por aglomerações residenciais, na maioria ocupações do tipo "invasão", que periodicamente são atingidas por enchentes. Esse igarapé nasce nos limites dos bairros da Pratinha e do Tapanã, no entorno do TUP em questão. Entre essas ocupações destacam-se as de São Gaspar, Águas Limpas, Parque Vitória e Conjunto habitacional Aldo Almeida.

Entorno do Terminal de Outeiro

O Terminal de Outeiro está localizado na Ilha de Caratateua, mais conhecida como Ilha de Outeiro, região marcada por seus atrativos turísticos. O terminal é utilizado, hoje, como transbordo e, pela relativa distância, não são verificados conflitos significativos com as praias turísticas, como a Praia Grande. Na Figura 150 é possível observar a significativa utilização da praia citada e sua localização em relação ao Terminal de Outeiro.

Figura 150 – Praia Grande: Ilha de Outeiro, Belém
Fonte: Sampaio (2013) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segundo a CDP, o terminal possui potencial estratégico para cooperativas, viabilizando movimentação de menores produtores e não requer investimentos complexos. Espera-se o arrendamento de três lotes que serão utilizados a princípio para movimentação de granel sólido.

Atualmente, a circulação de caminhões relacionada à atividade do terminal é de cerca de 20 por dia, chegando a 26 ou 30 em alguns casos, porém raros; não havendo um conflito relevante com a comunidade do entorno. Porém, essa região apresenta comércio informal, ambulantes, pedestres e ciclistas transitando nas vias, e caso ocorra um aumento no fluxo de veículos de carga, serão necessárias medidas mitigatórias para o entorno dos acessos e, principalmente, ações que viabilizem um melhor tráfego pela ponte, único acesso terrestre à ilha. Na Figura 151 é possível observar a Rodovia BL-10 que dá acesso ao Terminal de Outeiro.

Figura 151 – Rod. BL-10: Ilha de Outeiro, Belém
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Acredita-se que, pelo fato de o terminal visar à continuidade de suas movimentações por transbordo, os possíveis conflitos relacionados ao turismo e ao lazer na região não tendem a se agravar. Porém, a partir do incremento da atividade portuária, tornam-se convenientes ações que evitem possíveis conflitos ambientais e com a atividade turística, uma das bases da economia local.

2.4.3.3. O território de Barcarena e o espaço do Complexo Portuário

Nesta subseção serão analisados fatores relacionados à ocupação e ao uso do solo, além de questões referentes ao entorno portuário em Vila do Conde, no município de Barcarena.

Figura 152 – Vila do Conde: vista para a Alunorte e o entorno do Porto Organizado
Fonte: Refinaria... (2013)

Documentos de planejamento do território de Barcarena

No município de Barcarena, a intenção de revisar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal (PDDU) de 2006 se deu por meio do Decreto nº 1.229 de 2013, em que foi criada a Comissão Revisora das Práticas de Ordenamento Territorial. Em maio de 2016 foram aprovadas em audiência pública as diretrizes para o novo plano que, devido à atual perspectiva de crescimento, aos novos investimentos e às consequentes alterações do cenário da cidade, abordará algumas questões relacionadas à atividade portuária de forma mais aprofundada que o plano anterior.

O Plano Diretor de 2006 já demonstrava a intenção do poder público municipal em estimular as atividades econômicas da cidade, como a indústria e, consequentemente, o Porto de Vila do Conde. O PDDU atual observa, dentro das políticas de gestão e desenvolvimento territorial, os princípios fundamentais de sustentabilidade social econômica e ambiental, de forma que estejam em consonância com o crescimento da atividade industrial e portuária.

As diretrizes gerais do Plano abordam a importância de compatibilizar o fortalecimento econômico com qualidade ambiental e cultural, por meio de, por exemplo, distribuição espacial equilibrada e estímulo a atividades que fomentem o acesso ao trabalho, ao emprego e à renda. Além disso, é incentivada a implantação da infraestrutura necessária ao desenvolvimento estratégico de Barcarena, desde que estejam de acordo com os relativos estudos de impacto.

O plano também objetiva ações que permitam à população acesso aos benefícios gerados pelo desenvolvimento socioeconômico, como a qualidade de vida urbana, ambiental e social. Desse modo, é prevista a expansão das atividades econômicas, como a indústria, o comércio e os serviços, assim como os projetos para o entorno das áreas portuárias e de suas atividades relacionadas, incentivando, inclusive, a participação do setor privado nas intervenções urbanísticas do município. Além disso, objetiva a preservação do meio ambiente, busca a ampliação e requalificação de áreas verdes e da paisagem, assim como a proteção do patrimônio histórico, cultural e religioso como forma de valorizar a memória, a diversidade e a identidade da cidade.

Segundo a Prefeitura de Barcarena, tem-se o intuito de desvencilhar a pressão urbana da área industrial e promover o ordenamento territorial. Para isso, o plano de desenvolvimento municipal define como área de expansão urbana a região dotada de maior infraestrutura e próxima aos bairros já consolidados e afastados dos portos e das indústrias. Essa diretriz é importante na questão de mitigação de impactos e possibilita a expansão da atividade industrial e portuária.

Área do Porto Organizado

A área do Porto Organizado de Vila do Conde é definida pelo Decreto da Presidência nº 8.394, de 28 de janeiro de 2015. Parte do Decreto encontra-se reproduzida a seguir, ao passo que a íntegra pode ser consultada no Anexo 3.

> Art. 1º A área do Porto Organizado de Vila do Conde, Estado do Pará, é constituída:
> I - pelas instalações portuárias terrestres localizadas no Município de Barcarena, Estado do Pará, tais como: edificações em geral, silos, tanques, armazéns, pátios, acessos e vias de circulação, passeios, terrenos, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, sob guarda ou responsabilidade do Porto, incorporados ou não ao seu patrimônio; e
> II - pela infraestrutura de acessos aquaviários, de proteção e de acostagem, nelas compreendidas, entre outras, bacias de evolução, áreas de fundeio, canais de acesso, molhes, quebra-mares, guias correntes, espigões, cais, pontes, píeres de atracação, dolfins, sistemas de amarração, de balizamento e de sinalização e áreas adjacentes a estas infraestruturas, abrangidas pela poligonal do porto organizado, que sejam administradas e mantidas pelo Porto. (BRASIL, 2015l).

A Figura 153 e o Apêndice 6 mostram a poligonal do Porto Organizado de Vila do Conde.

Figura 153 – Poligonal do Porto Organizado de Vila do Conde
Fonte: Brasil (2015l). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Uso e ocupação do solo

De acordo com o novo PDDU, o território de Barcarena distingue-se em Macrozona Urbana e Macrozona Rural que se dividem em diferentes zonas. A Macrozona Urbana abrange o perímetro urbano do município e zonas de expansão. A Macrozona Rural, por outro lado, é destinada prioritariamente às atividades agropecuárias, extrativistas, portuárias e industriais de baixo impacto ambiental.

Na Figura 154 e no Apêndice 7 é possível observar a poligonal do Porto Organizado, a localização do Porto de Vila do Conde, sua retroárea, a localização dos TUPs existentes e previstos, além do zoneamento da região.

Figura 154 – Zoneamento de Barcarena: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto de Vila do Conde e as áreas referentes ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e futuro TUP Vila do Conde estão localizados na região determinada pelo Plano Diretor como Zona Especial Portuária (ZEP). Essa área é assim definida visando conter a ocupação para uso não portuário e consequentemente evitar futuros conflitos. O plano também estabelece a Zona Especial de Desenvolvimento Sustentável (ZEDS) e a separa em ZEDS-1 E ZEDS-2. Além de ser caracterizada pelas atividades extrativistas, agrícolas, pecuárias e de turismo, a ZEDS-1 apresenta aptidão para atividades portuárias e de logística de baixo impacto ambiental.

Como já foi citado, a atividade industrial é essencial na economia do município. Como forma de possibilitar e estimular o desenvolvimento do setor, o PDDU define como Zona Especial de Interesse Industrial parte relevante da Macrozona Urbana, em que, inclusive, estão localizados os TUPs Terminal Ponta da Montanha e Porto Murucupi, e o futuro Terminal Buritirama – Barcarena. Além da região em que já estão localizadas grandes indústrias, como a Albrás e a Alunorte, tem-se o território contínuo e adjacente à Zona Rural. Apesar dessa área industrial estar afastada da área com maior uso residencial da cidade, assim como do território definido para expansão populacional, são verificadas ocupações, antigas e recentes, que, segundo a Prefeitura, podem vir a passar por processo de reassentamento. Segundo a Prefeitura, caso seja necessário, a realocação dessas comunidades deverá ser realizada pelo Governo do Estado e pelo Governo Federal, ou ainda poderá ocorrer pelo setor privado através da compra e desapropriação das áreas.

Entre a baía e a área industrial está a região de Vila do Conde, área tradicional que foi mantida como Zona Urbana devido a suas características históricas e essenciais para a identidade da população de Barcarena.

2.4.3.4. Análise dos entornos portuários de Barcarena

Como forma de analisar os diferentes impactos das atividades portuárias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, neste item é feita uma análise dos entornos das estruturas portuárias no município de Barcarena.

Entorno do Porto de Vila do Conde

Como já mencionado, a escolha da localização do Porto de Vila do Conde e do espaço industrial levou em consideração uma localidade próxima aos centros urbanos, porém, não densificada e com áreas disponíveis para futuras expansões.

Por essa razão, no cenário atual, o entorno próximo ao Porto de Vila do Conde não apresenta conflitos diretos com o espaço urbano (Figura 155). Entretanto, ao aumentar a abrangência do estudo, verificam-se diferentes impactos decorridos da atividade portuária e industrial em Barcarena, relacionados principalmente aos TUPs existentes e àqueles em fase de instalação.

Figura 155 – Vista aérea do Porto de Vila do Conde
Fonte: Gonçalves (2008)

Entorno do Porto Murucupi, Terminal Ponta da Montanha e futuro Terminal Buritirama–Barcarena

A Vila do Conde é uma localidade tradicional vizinha ao Porto e aos terminais, e está localizada entre o Rio Pará e a área industrial. A região recebe influência direta das indústrias ali presentes e passou por diferentes transformações desde a instalação da Albrás/Alunorte. Apesar disso, devido a sua ocupação histórica e a sua característica predominantemente residencial, a área continua classificada como Zona Urbana pelo novo zoneamento, não sendo destinada à atividade industrial ou portuária.

Algumas comunidades que surgiram por ocupações espontâneas estão localizadas próximas aos TUPs Porto Murucupi, Terminal Ponta da Montanha e futuro Terminal Buritirama–Barcarena, na área definida como Zona Especial Industrial pelo novo zoneamento. Dentre elas, destacam-se as regiões conhecidas como Canaã e Vargem, e outras ocupações, como a comunidade Curuperé, Acuí e Residencial Dom Manuel. A Comunidade do Curuperé é originária da Vila do Conde e foi formada em 1950, sendo, dentre as mencionadas, a ocupação mais antiga. Já o Núcleo Residencial Dom Manuel foi implantado em 2006 e ainda está em fase de ocupação. A comunidade do Acuí possui predominante ocupações em grandes lotes, com espaços de cultivo, e é cortada pela rodovia não asfaltada de acesso à USIPAR e à Fábrica da Pará Pigmentos (PPSA), conhecida como Estrada Pará Pigmentos ou Estrada da Montanha. Com exceção do Núcleo da Vargem, as comunidades citadas não possuem infraestrutura básica de saneamento.

Na Figura 156 é possível observar a poligonal da área do Porto Organizado, os TUPs em questão, as vias de acesso, além da localização de Vila do Conde e das bacias de contenção de resíduos, ao redor das quais estão as referidas comunidades.

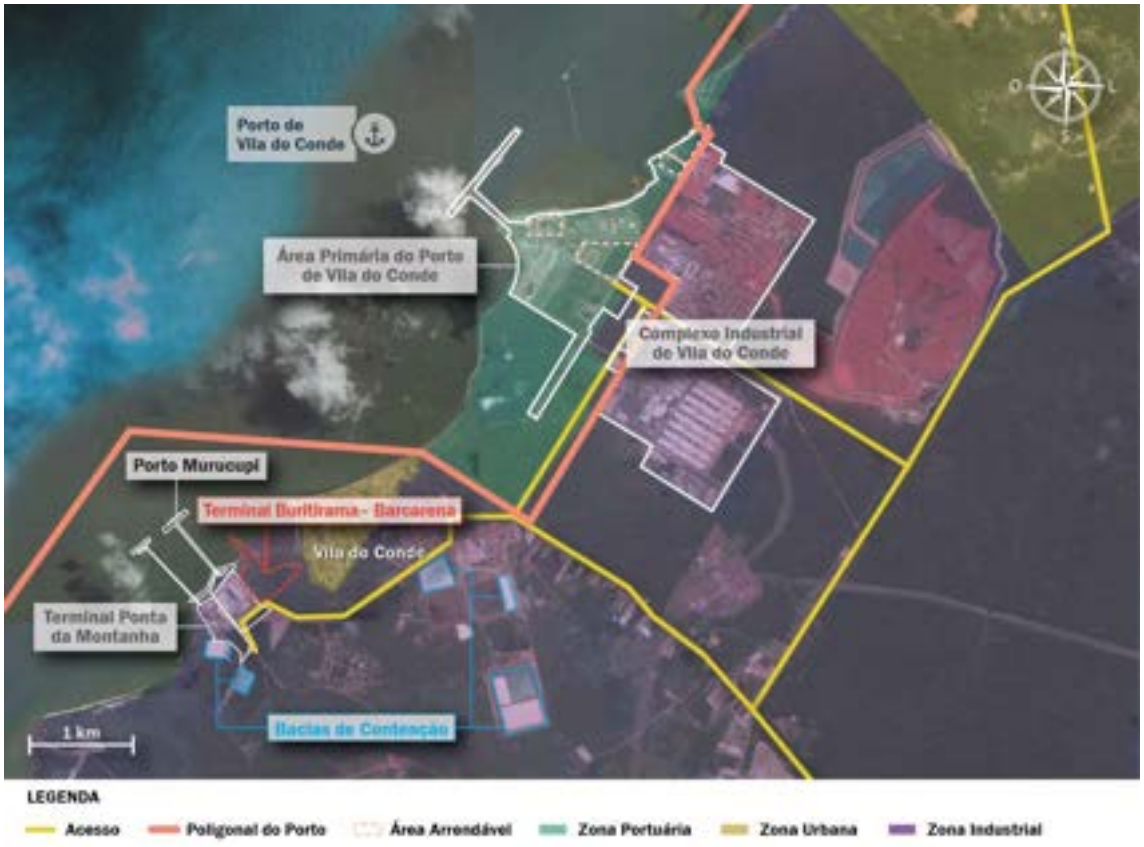


Figura 156 – Localização de bacias de contenção de caulim em área de ocupação espontânea na Zona Industrial da região de Vila do Conde: Barcarena
Fonte: Google Earth (2016); Decreto nº 8.394 (BRASIL, 2015l); Prefeitura Municipal de Barcarena (2016).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como apresentado na seção 2.3 – Análise dos Aspectos Ambientais, já ocorreram na região acidentes socioambientais decorrentes das atividades nas bacias de contenção de caulim, e existe a possibilidade de que essas ocorrências venham a se repetir. Desse modo, além de interferirem na expansão e na operação de estruturas portuárias e industriais, essas ocupações espontâneas estão localizadas em áreas de risco, como evidenciado na Figura 154. Por esse

motivo, as ocupações espontâneas na zona industrial tendem a ser realocadas para outras regiões, dotadas de infraestrutura urbana e compatíveis aos seus usos.

O processo de crescimento das atividades portuárias em Barcarena e de propagação de novos terminais em sua orla, juntamente com a aprovação do novo PDDU, tende a produzir uma conjuntura favorável para a reorganização espacial do município e para a solução dos conflitos apresentados. No entanto, tem-se que a transferência dessas populações deve ser baseada em estudos técnicos que consideram diferentes variáveis, a fim de evitar fatos como o ocorrido no remanejamento da comunidade Ponta da Montanha, por exemplo. Para possibilitar a implantação da empresa Pará Pigmentos, a ocupação existente na área passou por dois processos de realocação. Entretanto, hoje, de acordo com a Prefeitura, a maior parte da comunidade está alocada em uma terceira área, na região de Nova Canaã, visualizada na Figura 157.

Figura 157 – Entorno das Bacias de resíduos da Imerys: Barcarena
Fonte: Sanches (2015) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As duas localizações definidas para realocação dessas famílias dotavam de mais infraestrutura que a original. Porém, no processo, não foram consideradas variáveis que envolviam questões sociais e culturais, como o fato de que a comunidade estava habituada com um estilo de vida ribeirinho e dependente da pesca artesanal. As duas localidades escolhidas para os reassentamentos não possibilitaram à população a prática da tradicional atividade pesqueira como forma de sobrevivência e de trabalho. Esse fato deve ser observado nas realocações necessárias para instalação de industriais e terminais e para resolução de conflitos com a atividade portuária. Nessas situações, além dos quesitos de infraestrutura, é imprescindível a realização de estudos e projetos de mitigações, de forma a possibilitar, além de moradia, novas possibilidades de emprego e renda, e formas de manutenção da identidade cultural e a continuidade da acessibilidade ao rio e ao que ele pode oferecer, como o sustento, o lazer e a identidade da população.

Entorno do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e TUP Vila do Conde

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e o TUP Vila do Conde estão localizados em uma área classificada como Zona Portuária pelo novo PDDU, que, no entanto, está envolta pela Zona Urbana. Esse entorno contempla a intenção da prefeitura de implementar ações que

induzirão o adensamento populacional do município para aquela região. Parte da região onde está sendo implantado o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena estava ocupada pela Escola Estadual Presidente Dutra, que foi transferida de local, constando inclusive tal compensação na Licença Prévia de implantação do terminal.

Na Figura 158 é possível observar o entorno do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e do TUP Vila do Conde, com suas vias de acesso, a Praia de Caripi e os bairros do entorno.

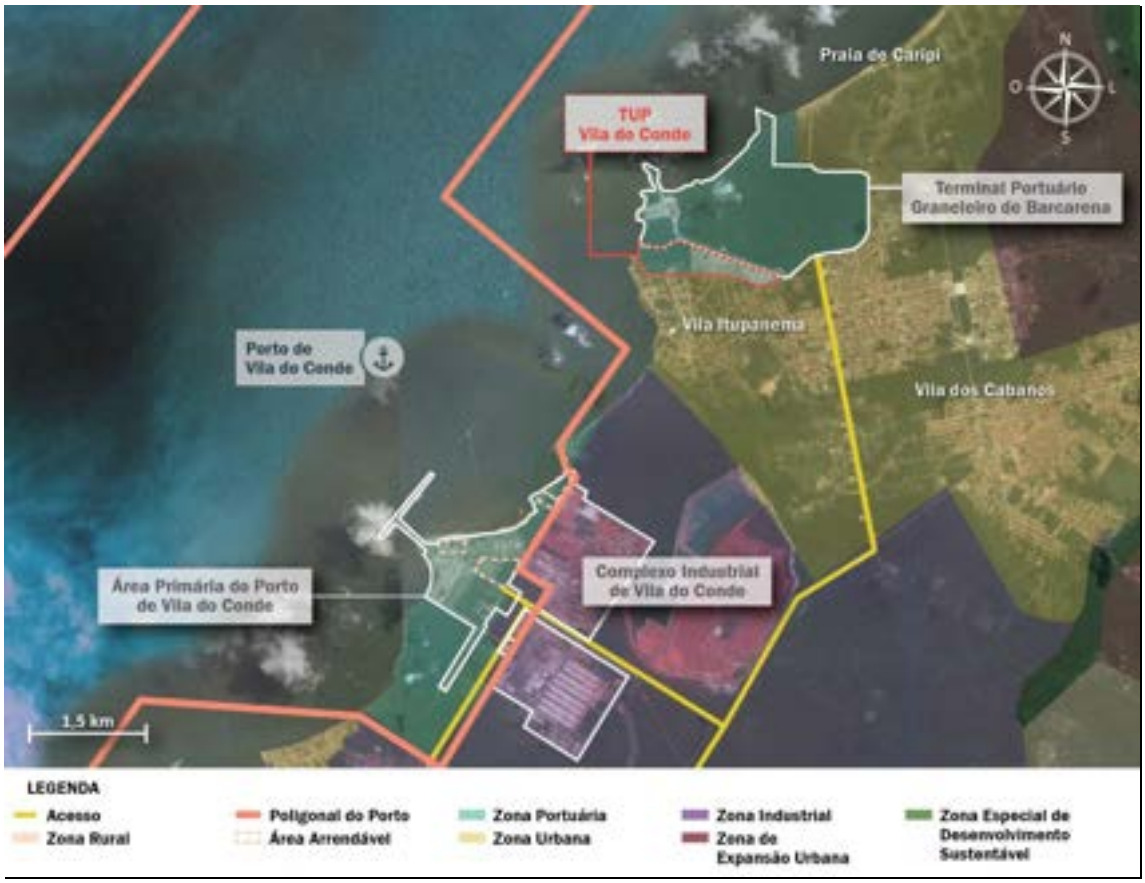


Figura 158 – Localização dos bairros no entorno do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena na Zona Industrial da região de Vila do Conde: Barcarena

Fonte: Google Earth (2016) e Decreto nº 8.394 (BRASIL, 2015l); Prefeitura Municipal de Barcarena (2016).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, localiza-se entre o Bairro de Itupanema e a Praia de Caripi. Esta se tornou área de lazer dos moradores da Vila dos Cabanos no final da década de 1970 e início de 1980, quando fomentou a instalação de serviços turísticos, como restaurantes e hotéis. Além disso, a praia entrou no roteiro turístico de toda região, principalmente a partir de 2002; com a ligação a Belém pela rodovia PA-150 e ao Porto de Vila do Conde através da construção da Alça Viária. Na Figura 159 é possível observar a Praia de Caripi, e a presença da estrutura portuária como elemento da paisagem.

Figura 159 – Praia de Caripi – Barcarena
Fonte: Mota (2013) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Até o momento, o maior conflito identificado pela proximidade entre os TUPs e a área de maior densidade populacional no município é o uso comum das vias, tanto para acesso aos terminais quanto para mobilidade urbana. Apesar de os caminhões não serem o principal meio de transporte de cargas para o Porto, de acordo com a Prefeitura Municipal de Barcarena, as vias de acesso aos terminais sofrem deterioração constante por não serem projetadas para movimentação de veículos de carga, e por isso, apesar das manutenções realizadas, se encontram em condições insatisfatórias de uso. A Prefeitura ainda afirma que a situação se agrava na Avenida Padre Casemiro de Souza, muito danificada e em más condições devido ao grande tráfego de carretas com destino ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Na Figura 160 é possível observar a Av. Padre Casemiro de Souza, que dá acesso aos terminais ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e ao TUP Vila do Conde.

Figura 160 – Av. Padre Casemiro Pereira de Souza: Acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Mobilidade urbana

Quanto à mobilidade, no novo PDDU, a Política Municipal de Mobilidade e Logística Territorial também traz a importância de implantar parcerias público-privada que permitam viabilizar os objetivos do Plano Municipal de Mobilidade e Logística Territorial. De acordo com a Prefeitura, esse plano será elaborado posteriormente ao PDDU. Enquanto isso, nas questões que abordam diretamente a atividade portuária, o plano idealiza a racionalização dos acessos aos portos com a ordenação do Sistema de Distribuição de Cargas por meio de rotas específicas para veículos pesados, além da definição e direcionamento da localização de terminais retroportuários. Esboça, também, a arrecadação municipal, por meio de pedágio cobrado aos caminhões de carga com destino a área portuária, como forma de possibilitar a melhoria na sinalização, manutenção e recuperação das vias municipais.

Também é apontada a importância da definição dos pontos de frete de autônomos e o incentivo à implantação de terminais de triagem de carga, inclusive com pernoite de caminhoneiros. Para isso, o novo PDDU cria a Zona de Apoio Logístico em uma região que já realiza essa atividade informalmente. Outra diretriz é a criação de dispositivos para regulamentação do licenciamento de Polos Geradores de Tráfego visando eliminar ou minimizar impactos negativos que podem ser gerados por empreendimentos, além de realizar estudos que busquem alternativas e novas tecnologias de acesso de cargas aos terminais portuários e retroportuários.

Quanto à mobilidade urbana, destaca-se o fato de que a população da região também utiliza o transporte fluvial como forma de locomoção regional. O uso de balsas que partem dos portos de São Francisco, Barcarena, Cafezal e Arapari, alcançando inclusive Belém, complementa os percursos das ligações rodoviárias.

Aspectos da dinâmica de Barcarena

No passado, a implantação do Complexo Industrial em Barcarena e a ausência de um planejamento adequado ao cenário da cidade após a sua instalação geraram diversas consequências que ainda impactam o município em diferentes aspectos. Barcarena está recebendo diversos investimentos relacionados à atividade portuária; com isso, tem-se a possibilidade de uma nova expansão desordenada de seu território. A expansão da ocupação residencial na região de Vila do Conde está ocorrendo na área destinada à atividade industrial, e é intenção do município conter esse crescimento, incentivando o desenvolvimento das regiões mais ao norte, indicadas na Figura 159, que são destinadas a esse fim.

Ressalta-se que esse novo ciclo se difere dos anteriores, visto que os produtos até então movimentados – principalmente pelo Porto Organizado – atendiam sobretudo à produção regional, de modo que as suas atividades contribuíam diretamente com a dinamização da economia e com o desenvolvimento do município. Vinculados aos investimentos do Arco Norte, os novos terminais visam, em sua maioria, atender ao escoamento de grãos produzidos em outras localidades. Desse modo, entende-se que, além de ações que minimizem potenciais conflitos, a presença dos TUPs precisa se adequar à realidade e necessidade do território onde estão inseridos, de forma que contribuam, também, para a geração de renda e o desenvolvimento local.

Na Figura 161 é apresentada a evolução temporal da ocupação do território em torno do Porto de Vila do Conde e dos demais terminais. Destaca-se o número de estruturas portuárias instaladas na orla do munícipio de Barcarena e a previsão de implantação de outros dois terminais.

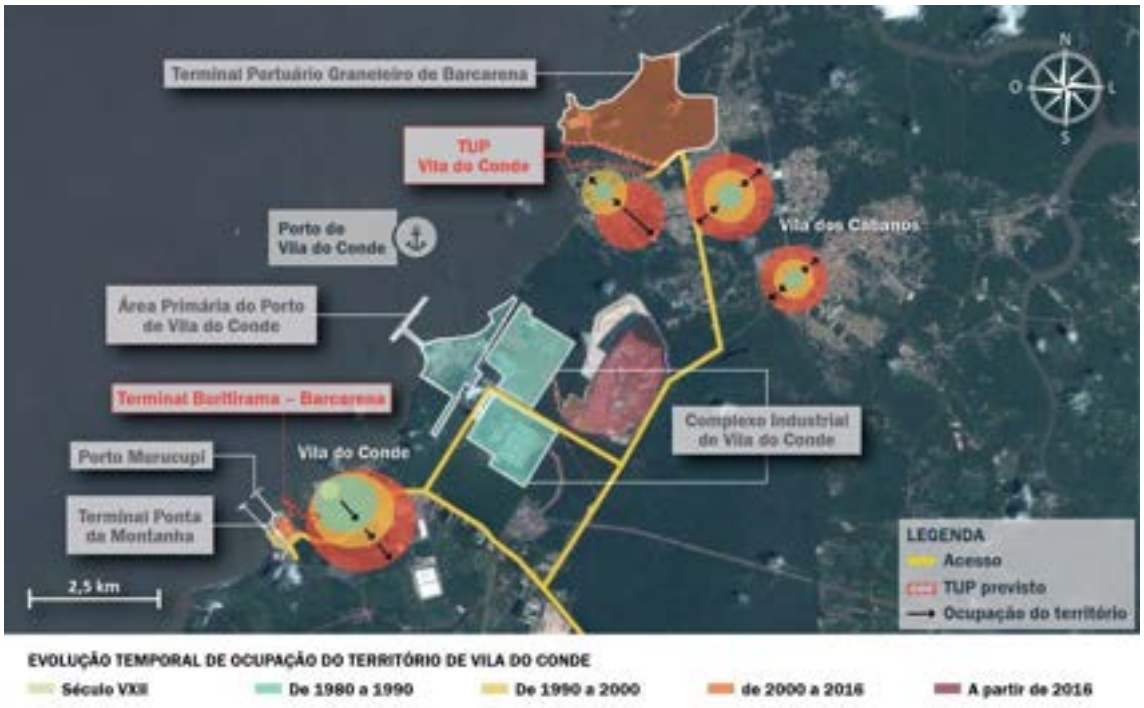


Figura 161 – Evolução temporal da ocupação do território de Barcarena e localização das infraestruturas portuárias
Fonte: Google Earth (2016); Decreto nº 8.394 (BRASIL, 2015l). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar de o Porto Público e os TUPs estarem localizados em espaços definidos aos seus usos pelo novo PDDU, há em suas proximidades diversas ocupações espontâneas, formando comunidades que precisarão ser consideradas nos processos de implantação e funcionamento desses empreendimentos. Como apontado ao longo da análise, a Prefeitura prevê a realocação de algumas dessas comunidades.

Quanto a isso, uma questão central, aplica-se aos licenciamentos ambientais dos empreendimentos portuários e industriais. Esses documentos são de responsabilidade do Governo do Estado do Pará, e cabe ao município apenas as licenças relacionadas ao uso e ocupação do solo. A Prefeitura de Barcarena e a população local demonstram preocupação acerca dos potenciais impactos da implantação e funcionamento das estruturas. Somado a isso, segundo a Prefeitura, o diálogo com o Governo do Estado do Pará acerca do licenciamento não ocorre da forma apropriada, o que prejudica a definição de condicionantes e ações mitigadoras nas licenças, que representem medidas efetivas para minimização dos impactos e consolidação de uma relação harmoniosa entre as instalações portuárias e o município. Além do mais, a Prefeitura acredita que tais medidas possam evitar que esses empreendimentos, de importância significativa para a economia do município, desqualifiquem o seu entorno e com isso se tornem um potencial problema socioambiental.

O Poder Público Municipal alega não possuir recursos próprios para tratar os diferentes impactos causados. Como forma de sustentar ações de mitigação acerca do aumento da atividade industrial e portuária na cidade, o Plano Diretor de Barcarena foi atualizado e traz algumas diretrizes que possibilitam promover ações em sintonia com entes privados. Entre elas, podem ser citadas ações como pavimentação das vias, preservação da orla, monitoramento ambiental, incentivo ao turismo, investimentos em saúde, educação e demais assistências sociais para qualificação do espaço e aumento da qualidade de vida da população. Então, vê-se como necessário um maior

diálogo e ações conjuntas dos poderes federais, estaduais, municipais; de empresas; e da sociedade civil em geral, para unir conhecimentos e potencializar as iniciativas.

2.4.3.5. Comunidades Tradicionais

As comunidades ditas tradicionais caracterizam-se por povoamentos que possuem uma forma própria de ocupação do solo e organização social. O reconhecimento dessas comunidades está atrelado ao manejo dos recursos naturais locais, utilizando-se de conhecimentos transmitidos pela tradição e do histórico da sua permanência no local (BRASIL, 2014c; BRASIL, 2007).

Tendo em vista o fortalecimento das comunidades tradicionais, o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT). A PNPCT determina à Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT) a tarefa de assegurar os direitos políticos sobre o território e aqueles relacionados às peculiaridades sociais, ambientais, econômicas e culturais das populações tradicionais.

As diversas realidades brasileiras retratam-se na CNPCT através da presença de um representante de cada grupo como membro da sociedade civil. “Há povos faxinalenses, povos de cultura cigana, povos indígenas, quilombolas, catadoras de mangaba, quebradeiras de coco-de-babaçu, povos de terreiro, comunidades tradicionais pantaneiras, pescadores, caiçaras, extrativistas, pomeranos, retireiros do araguaia e comunidades de fundo de pasto.” (BRASIL, 2007). Nas proximidades do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não existem terras indígenas demarcadas (ISA, 2016), mas há alto número de comunidades ribeirinhas e, em menor número, quilombolas.

A comunidade quilombola de São Sebastião de Burajuba é a única comunidade titulada sob a jurisdição do município de Barcarena. Na cidade de Belém, a situação é semelhante, havendo apenas uma comunidade quilombola titulada pelo INCRA em 2014, a comunidade Sucurijuquara, localizada na Ilha do Mosqueiro (INCRA, 2015). Atualmente há 37 processos de titulação em aberto no estado do Pará, mas poucos estão em andamento (INCRA, 2016).

Em maior número se comparada às comunidades quilombolas, as ribeirinhas localizadas nos municípios de Belém e Barbacena ocupam uma área denominada Belém Ribeirinha, que compreende todo o território nas mais de 50 ilhas, localizadas nos rios Guamá e Pará, sendo o último um braço oriental do Rio Amazonas. As comunidades estão sob a jurisdição dos sete municípios da Grande Belém (Acará, Barcarena, Belém, Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara e Benevides) (INSTITUTO PEABIRU, 2017). As ilhas são habitadas por cerca de 6 mil famílias de ribeirinhos e, destas, 2 mil caracterizam-se por assentamentos agroextrativistas (PAEs) (INSTITUTO PEABIRU, 2014).

Das comunidades ribeirinhas remanescentes, a maioria localiza-se às margens de terras insulares. As comunidades ribeirinhas localizadas às margens continentais praticamente desapareceram nos municípios de Belém e Ananindeua, diferentemente dos municípios de Acará, Barcarena, Marituba, Santa Bárbara e Benevides, que ainda possuem certo número de comunidades continentais (INSTITUTO PEABIRU, 2014).

Uma porção considerável do município de Belém situa-se em território insular, totalizando 39 ilhas. Com exceção das ilhas de Mosqueiro, Caratateua (Outeiro) e Cotijuba, que possuem consideráveis áreas urbanizadas, as 36 ilhas restantes caracterizam-se por grande área

florestal e baixa densidade populacional; cerca de 8.260 pessoas ocupavam essas ilhas no ano de 2000, segundo IBGE (INSTITUTO PEABIRU, 2014).

A Ilha do Combu localiza-se em Belém e encontra-se à 1,5 km ao sul da centralidade do município, na margem esquerda do rio Guamá. É considerada uma Área de Preservação Permanente (APA) e, assim, tem sua diversidade ambiental protegida e as ocupações controladas (ISA, 2016). Além de ser um atrativo turístico, por fornecer passeios de barco pelos Igarapés, há grande produção de chocolates artesanais 100% cacau. São 200 famílias, metade da população vivendo na ilha, envolvidas no processo de produção do chocolate. A produção anual chega à quatro toneladas, tornando-se a segunda atividade geradora de renda da população superada apenas pela produção do açaí (VIAGEM EM PAUTA, 2016). A Figura 162 identifica uma habitação ribeirinha, sob palafitas, localizada na Ilha do Combu.

Figura 162 – Ilha do Combu, Belém (PA)
Fonte: Vessoni (2016)

A dinâmica das comunidades resilientes do município de Belém está muito atrelada ao modo de vida tradicional, embasado na atividade agroextrativista, principalmente a coleta do açaí e a pesca de camarão e peixe. Em decorrência da expansão urbana da Região Metropolitana de Belém, os moradores da Belém Ribeirinha têm cada vez mais dificuldades econômicas, na continuidade do exercício agroextrativista para subsistência, além do difícil acesso às ilhas devido ao transporte fluvial irregular, acesso escasso à água potável, saneamento básico precário, inexistência de escolas e rede de energia elétrica, além da insuficiente assistência técnica rural. A baixa capacidade de organização local, somada à pouca representatividade política, dificulta o enfrentamento dos problemas das comunidades ribeirinhas (INSTITUTO PEABIRU, 2014).

As comunidades ribeirinhas em Barcarena localizam-se tanto na parte insular quanto continental do município. A Ilha das Onças, que fica sob a jurisdição do município, destaca-se no Projeto de Assentamento Agroextrativista, que conta com a inclusão de 500 famílias (INSTITUTO PEABIRU, 2014).

A Figura 163 ilustra a localização das comunidades tradicionais citadas no texto.

Figura 163 – Comunidades tradicionais no entorno do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: INCRA (2015) e Instituto Peabiru (2014; 2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

2.4.4. INICIATIVAS PARA HARMONIZAÇÃO DA RELAÇÃO PORTO–CIDADE

Com o intuito de atenuar os impactos causados pela atividade portuária, minimizando, assim, os conflitos entre Porto e município, são realizadas políticas, programas, ações e projetos em prol da população e do meio ambiente nas localidades em que os complexos estão inseridos. No Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, a Companhia Docas do Pará (CDP) e a Agropalma realizam medidas que buscam harmonizar a relação porto–cidade. A seguir estão listadas e descritas as iniciativas disponibilizadas.

2.4.4.1. Companhia Docas do Pará (CDP)

A Companhia das Docas do Pará (CDP), como autoridade portuária atuante no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, realiza iniciativas de cunho socioambiental, pautadas no intuito de mitigar os conflitos decorrentes da relação porto–cidade. A seguir são apresentados os principais projetos realizados pela CDP.

Educação e meio ambiente

O **Projeto Saberes e Práticas de Responsabilidade Social**, com programas realizados nas escolas Rui Paranatinga Barata (CDP, 2017c), Wandick Gutierrez (CDP, 2017d) e Augusto Montenegro (CDP, 2017a), tem como objetivo desenvolver ações de responsabilidade socioambiental com os docentes e discentes das escolas previamente nominadas, de modo a envolver todos na construção de novas intervenções socioambientais, consideradas as especificidades da comunidade e suas contradições.

O **Projeto de Educação Ambiental do Porto de Belém** tem como objetivo desenvolver ações formativas de Educação Ambiental no interior do Porto de Belém e seu entorno, de modo a envolver todos os funcionários na construção de novas intervenções no meio ambiente. São consideradas as necessidades de conservação ambiental, fortalecendo assim a Política de Meio Ambiente da empresa e seus instrumentos. Visa também desenvolver processos de pesquisa acerca dos resultados dessa Política de Gestão Ambiental nos últimos cinco anos para verificar sua adequação aos interesses da sustentabilidade regional. O público atingido por esse projeto são funcionários do Porto, Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO), funcionários das empresas usuárias, comunidade do entorno e usuários de embarcações fluviais (CDP, 2017b).

Por sua vez, o **Projeto de Educação Ambiental para Todos** (PEAT), busca sensibilizar a população de Vila do Conde a contribuir com a correta coleta, seleção e descarte dos resíduos gerados na unidade portuária, promovendo a melhoria de vida da população através da conservação do meio ambiente (CDP, 2017g).

O **Projeto Educação e Sustentabilidade Ambiental na casa Escola da Pesca**, motivado pela busca da conservação e preservação dos sistemas aquáticos das ilhas de Belém, em parceria com a Universidade Federal do Pará (UFPA), é constituído de diversas práticas e programas, como o Projeto Aquahorta, as Práticas de Beneficiamento e Processamento do Pescado, e o Programa Navegando na Informática, voltados aos educadores e colaboradores da Escola Municipal Casa-Escola da Pesca (CEPE), alunos da UFPA, pais, comunidade do entorno e à sociedade civil organizada da Ilha de Caratateua.

O **Projeto Trilhas no Rios – Cultura, Arte e Sustentabilidade**, realizado na Escola Estadual Pe. José Delgardes, implantado desde 2014 pela parceria entre a UFPA e a CDP, busca promover atividades de formação por meio de oficinas e cursos de cunho educacional, além de buscar incorporar a cultura, arte e sustentabilidade ao cotidiano do público-alvo atendido. As ações são voltadas aos alunos da escola e são desenvolvidas por professores, técnicos e acadêmicos da UFPA.

Saúde

Em abril de 2017, no Porto de Vila do Conde, foi executado o programa **Saúde nos Portos** (SEST SENAT, 2017), em parceria com o Serviço Social do Transporte e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SEST SENAT), a Secretaria Municipal de Saúde e o OGMO. Com o intuito de promover a oferta de diversos serviços aos trabalhadores portuários e motoristas atuantes no Porto, foram realizadas, voltadas ao público-alvo, avaliações ergonômicas, avaliação com fisioterapeutas, acesso a orientações sobre doenças como câncer de mama e doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), verificação de peso, altura, índice de gordura corporal, entre outras atividades.

Incentivo ao turismo

O **Programa Belém Porto Futuro**, de abril de 2016, é um projeto que será implementado em etapas, com o objetivo principal de transformar as áreas portuárias de baixa ocupação em espaço para desenvolvimento, por meio de processos de revitalização e recuperação de infraestrutura, da atração de investimentos e das ofertas de serviços. Dessa forma, esse programa contribui para a integração do Porto com a cidade. Para aprovação, o

processo deve passar por consultas públicas e contar com estudos preliminares, que abrangerão segmentos como o meio ambiente e o âmbito socioeconômico.

2.4.4.2. Agropalma

A empresa Agropalma, proprietária do Porto CRA, também promove ações socioeconômicas, baseadas no propósito de harmonizar a relação entre o Porto e a comunidade do entorno portuário. A seguir são descritos os programas e iniciativas realizadas pela Agropalma (AGROPALMA, 2015b).

Meio ambiente

O **Programa de Agricultura Familiar** existe desde 2002, e atualmente conta com 192 famílias de pequenos agricultores que possuem plantações de 6 a 10 hectares de palma. A empresa oferece mudas, fertilizantes, ferramentas e equipamentos de proteção a preço de custo, além de propiciar assistência técnica e garantir a compra de toda a produção pelo preço de mercado. Estudos socioambientais, realizados nas comunidades beneficiadas, concluíram que o Programa de Agricultura Familiar melhorou o desempenho ambiental, inclusive das atividades não relacionadas com o plantio de palma, como a diminuição da caça de animais silvestres.

Educação

Fundada em 1986, a **Escola Agropalma** adota o Sistema de Ensino Positivo, reconhecido como um dos melhores do país. Atualmente, possui cerca de 550 estudantes nos ensinos infantil, fundamental e médio. O colégio é mantido pela própria empresa.

A Escola Agropalma também aderiu ao Programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Governo Federal. Esse projeto tem como público-alvo adultos a partir de 18 anos que não concluíram os estudos e buscam uma nova oportunidade. As aulas do EJA são gratuitas e acontecem no período da noite. Atualmente, o programa beneficia aproximadamente 150 pessoas, entre funcionários da empresa e dependentes. O Grupo Agropalma também fornece transporte aos alunos e, há três anos, criou um sistema de incentivos para reduzir a evasão escolar, iniciativa que obteve bastante sucesso entre os estudantes.

2.4.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos itens avaliados neste capítulo, são listadas as considerações de maior relevância para a relação harmônica entre os municípios de Belém e de Barcarena e o Complexo Portuário.

Os municípios portuários de Belém e Barcarena, onde se localizam as instalações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, possuem características distintas.

- Em Belém, destacam-se os projetos de revitalizações da região do entorno do Porto Público, localizado no centro das cidades. Essas ações têm contribuído para solucionar o impacto causado pelo desuso de algumas de suas áreas. A requalificação e a desoperacionalização de diferentes espaços do Porto têm fortalecido as possibilidades de explorar suas estruturas e sua história, permitindo a execução de outras ações que também tenham retorno econômico e gerem qualidade de vida ao município e a sua população. São exemplos as

atividades relacionadas à prestação de serviços, ao comércio, ao turismo e ao lazer. Destaca-se nesse contexto a receptividade da CDP em incentivar obras, projetos e estudos de reinserção das áreas portuárias subutilizadas ao contexto urbano da cidade. Dessa forma, torna-se importante a continuidade da participação do MTPA, da Autoridade Portuária e de outros terminais na realização de ações que busquem a harmonia entre o desenvolvimento do Porto e do município, assim como a realização de novas iniciativas, também em parceria com a Prefeitura Municipal.Com relação ao Terminal de Outeiro e ao Porto CRA, não foram identificados conflitos significativos. Entretanto, se destaca que estão inseridos em área de sensibilidade socioambiental, e, caso seja alterada a dinâmica de suas operações, se fará necessária a reavaliação dos impactos, e a aplicação de possíveis medidas mitigadoras. Já o Terminal de Miramar possui maior interferência com o meio urbano. São exemplos os casos de invasões em sua propriedade e o conflito na mobilidade urbana causada pelos veículos de carga com destinação às suas áreas de armazenagem.

- Barcarena é considerada como uma das principais alternativas para desenvolvimento do Arco Norte, novo corredor de exportação que visa o escoamento de grãos para o mercado internacional. O processo de crescimento das atividades portuárias e da propagação de novos terminais no município, juntamente com a aprovação do novo PDDU, tende a produzir uma conjuntura favorável para a sua reorganização espacial. É importante que haja um diálogo constante entre o Poder Público Municipal e Estadual, a Autoridade Portuária, os terminais privados, e os demais entes envolvidos na elaboração dessas ferramentas de planejamento.

A busca pela integração no planejamento, na gestão e nas operações das políticas urbanas e portuárias é essencial para a harmonização da relação porto–cidade. Acredita-se que em muitos casos a melhoria da comunicação e as ações conjuntas entre o Poder Público Municipal e a Autoridade Portuária podem contribuir para essa integração. Para isso, são identificados três pontos essenciais: a visão compartilhada entre os agentes, o diálogo constante entre eles e a busca por soluções conjuntas e factíveis.

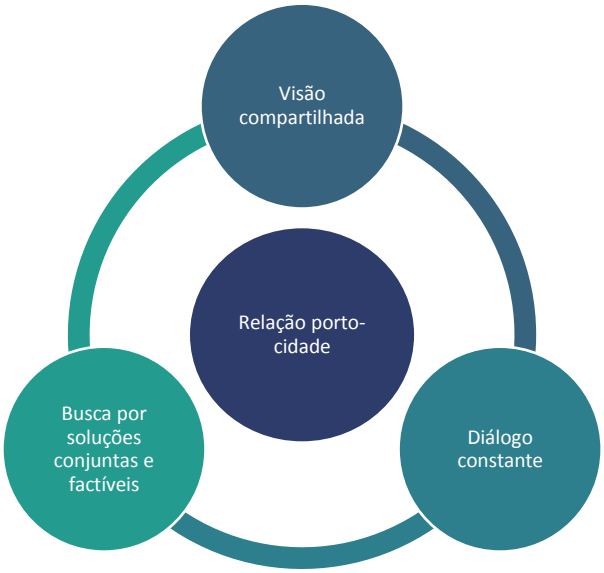


Figura 164 – Pilares para a harmonização da relação porto–cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dessa forma, os projetos e as ações de desenvolvimento poderão ocorrer de maneira a atender aos interesses e às necessidades de expansão do Complexo Portuário, possibilitando o crescimento dos municípios de forma sustentável, respeitando o meio ambiente e fomentando o desenvolvimento socioeconômico da região.

2.5. 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. Posteriormente, é apresentada uma análise da estrutura tarifária vigente. E, por último, é feita uma análise financeira da Autoridade Portuária.

2.5.1. GESTÃO DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

Os Portos de Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde são administrados pela Companhia Docas do Pará (CDP), Autoridade Portuária autorizada a se constituir pelo Decreto-Lei nº 155, de 10 de fevereiro de 1967, e aprovada pelo Decreto nº 61.300/1967.

A CDP é uma sociedade de economia mista, vinculada à Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA) com prazo de duração indeterminado e sede e foro na cidade de Belém (PA). O capital social da CDP é de R$ 366 milhões, representado por 2.047.786.413 de ações sem valor nominal, sendo divididas em ordinárias e preferenciais.

A sociedade tem como objeto exercer as funções de Autoridade Portuária no âmbito dos portos públicos do estado do Pará, bem como realizar atividades afins, conexas e acessórias, conforme estabelecem a Lei nº 12.815/2013 e o Decreto nº 8.033/2013.

Os portos e terminais administrados pela CDP são:

- Vila do Conde
- Belém
- Miramar
- Santarém
- Outeiro
- Óbidos
- Itaituba
- Altamira.

Localizados no estado do Pará, esses portos e terminais são administrados por filiais da CDP. Cabe salientar, todavia, que a extensão da administração da CDP ainda está por ser ampliada: por meio da Portaria nº 84, de 3 de março de 2016, foi instituído pela extinta SEP/PR o grupo de trabalho para tratar das questões relacionadas à transferência da administração do Porto Organizado de Manaus da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) para a CDP.

Segundo essa Portaria, esse grupo deve ser formado por três membros indicados pela SEP/PR (atual SNP/MTPA), a quem caberá a coordenação do grupo, a saber: um membro indicado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) um membro indicado pela CODOMAR; e um membro indicado pela CDP. Salienta-se que, no decorrer da elaboração deste Plano Mestre, esse grupo de trabalho estava ainda em processo de formação.

A atual estrutura organizacional da Companhia Docas do Pará pode ser observada na Figura 165.

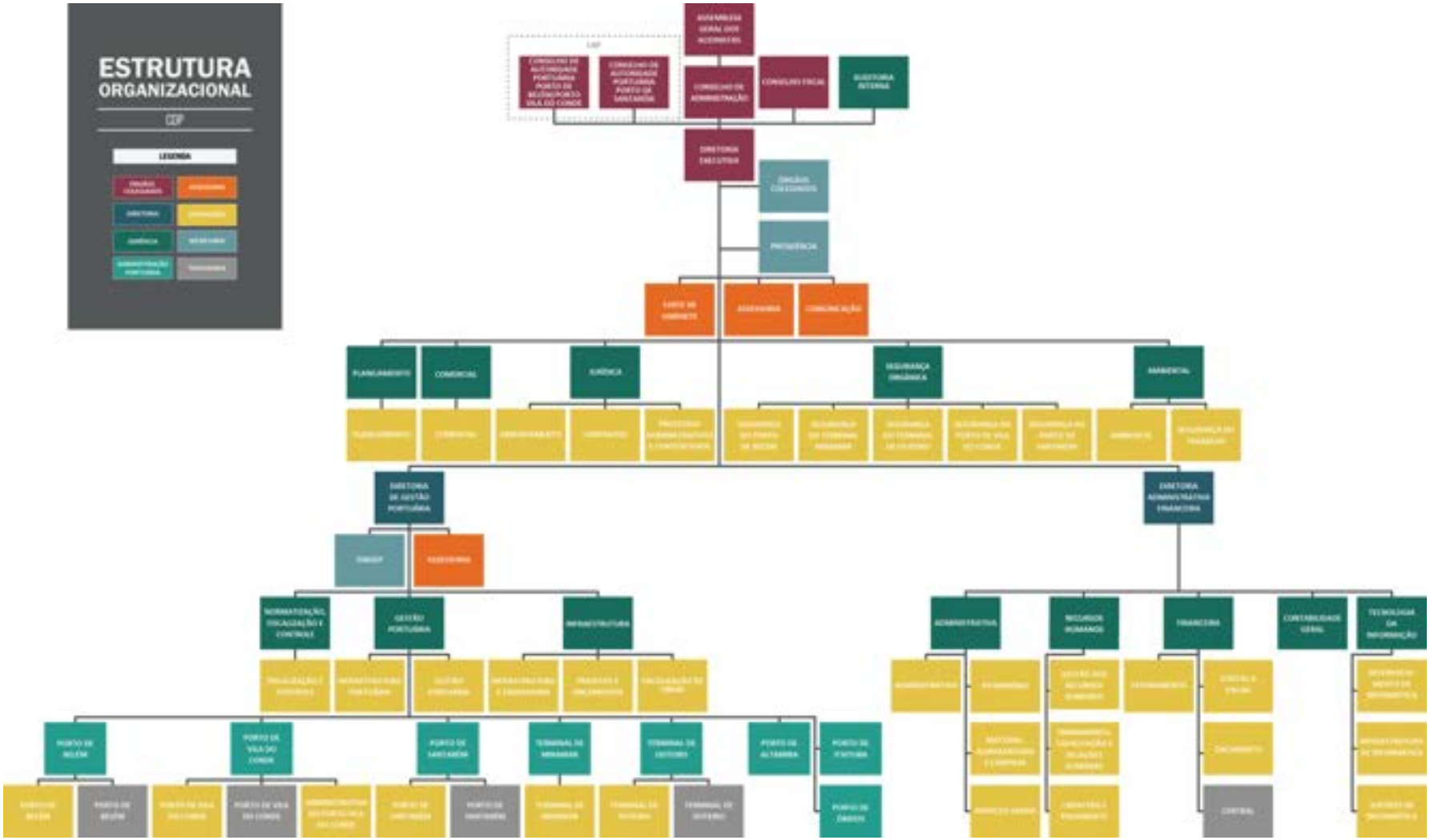


Figura 165 – Organograma da CDP
Fonte: CDP (2015c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A CDP é administrada por um Conselho de Administração (CONSAD), órgão colegiado superior, e por uma Diretoria Executiva. Abaixo do CONSAD estão órgãos auxiliares, representados pelos Conselhos de Autoridade Portuária (CAP) de Belém e Vila do Conde e de Santarém, pelo Conselho Fiscal e pela Auditoria Externa. Os Portos de Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde, assim como os demais portos que a Companhia administra, estão subordinados à Gerência de Gestão Portuária, inserida na Diretoria de Gestão Portuária.

Segundo a CDP, está em aprovação pelo Departamento de Coordenação e Governança das Empresas Estatais e pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (DEST/MPOG) uma proposta de reestruturação organizacional da Companhia. A proposta já foi aprovada nas instâncias internas da CDP pelo CONSAD e pelo Conselho Fiscal (CONFIS). O novo organograma apresenta algumas alterações de nomenclatura e de estrutura e se encontra disponível no Anexo 1 do presente documento. As principais modificações propostas são listadas a seguir:

- Exclusão dos CAPs de Belém, Vila do Conde e Santarém da estrutura organizacional.
- Incorporação de uma coordenação de Ouvidoria Geral diretamente ligada ao CONSAD.
- Criação de um setor para secretariar a Diretoria da Presidência e desmembramento da Assessoria da Presidência em assessorias de Relações Institucionais, Comunicação Social e Técnica.
- Realocação da Secretaria de Órgãos Colegiados e da Assessoria do Chefe de Gabinete da Presidência para uma nova gerência ligada à Presidência, chamada de Gabinete da Presidência, na qual também se tem uma Secretaria Geral com a função de coordenação.
- Criação de uma nova Gerência de Gestão Estratégica ligada à Presidência, com setores de Projetos e Processos, e Riscos e Controles Internos.
- Alteração da nomenclatura da Gerência de Segurança Orgânica para “Guarda Portuária” e incorporação de uma Coordenação de Inteligência de Segurança a essa gerência.
- Realocação das Gerências de Planejamento, Comercial e Ambiental para uma nova Diretoria: a Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento.
- Realocação da Supervisão de Arrendamentos da Gerência Jurídica para a Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento.
- Exclusão da Supervisão Administrativa, ligada à Gerência de Administrativa.
- Eliminação da Supervisão de Treinamento, Capacitação e Relações Humanas e da Supervisão de Cadastro e Pagamento, sendo criada uma Coordenação de Gestão de Carreira.
- Realocação da Gerência de Contabilidade Geral como uma coordenação dentro da Gerência financeira.
- Alteração da denominação da Diretoria de Gestão Portuária, a qual passa a se chamar Diretoria de Engenharia e Operações Portuárias.
- Modificação das denominações da Gerência de Infraestrutura, a qual passa a se chamar Engenharia, e da Supervisão de Infraestrutura e Engenharia, a qual é alterada para Coordenação de Manutenção Portuária, Predial e Utilidades.
- Realocação da Gerência de Gestão Portuária e da Gerência de Normatização, Fiscalização e Controle para dentro das estruturas de administração individuais dos portos.
- Alteração das Administrações Portuárias para Gerências de Operação Portuária.
- Vinculação de três gerências à nova diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento: i) Gerência de Planejamento de Mercado; ii) Gerência de Relação Porto–Cidade e Meio Ambiente; e iii) Gerência de Relações Comerciais e Gestão de Contratos. Cada gerência possui coordenadorias com funções específicas.

Destaca-se que a Gerência Ambiental, denominada Gerência de Relação Porto–Cidade e Meio Ambiente (GERPMA), é ligada diretamente à Presidência na estrutura atual, conforme orienta o disposto na Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009 da extinta SEP/PR, em seu Art. 2º: "Na estruturação do SGA, este deverá subordinar-se ao Diretor Presidente das autoridades portuárias, garantidas as prerrogativas da União, conforme o caso" (BRASIL, 2009). Todavia, na proposta elaborada, o SGA foi realocado para dentro da nova Gerência de Relação Porto–Cidade e Meio Ambiente da Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento, não estando mais diretamente subordinada à Presidência, conforme orienta a Portaria nº 104/2009.

Para essa nova estrutura proposta, a CDP deve contar com cerca de 560 colaboradores distribuídos entre os diferentes níveis hierárquicos. A Tabela 116 apresenta o quantitativo de pessoal previsto para a nova estrutura organizacional da CDP.

	Diretoria da Presidência	Diretoria de Administrativo Financeiro	Diretoria de Engenharia e Operações Portuárias	Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento
Diretor	1	2	5	1
Gerências	168	106	206	58
Assessoria	3	2	2	2
Secretária	1	1	1	1
Total por Diretoria	173	111	214	62

Tabela 116 – Quantitativo de pessoal previsto para a nova estrutura organizacional da CDP
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os portos administrados pela CDP compartilham de sua identidade organizacional – por meio da qual os objetivos e as metas da Companhia são traçados – formada por três diretrizes principais: missão, visão e valores. Os elementos que compõem a identidade organizacional da CDP são apresentados na Tabela 117.

	Descrição
Missão	Assegurar serviços portuários, oferecer infraestrutura moderna, eficiente e segura, gerar divisas com responsabilidade ambiental e buscar a satisfação de seus clientes no Complexo Portuário paraense.
Visão	Ser reconhecida como Autoridade Portuária de excelência até 2020 quanto ao escoamento da produção do Norte e Centro-Oeste do Brasil através da integração rodo-fluvial.
Valores	A ética e a imparcialidade são valores presentes em nossa Companhia. A CDP respeita as leis e os princípios morais, cumpre sua Missão sempre dentro das diretrizes da SNP/MTPA, dos princípios de independência, pluralismo e espírito crítico, para que os seus clientes e usuários elaborem e destaquem suas próprias opiniões. 1. Ética 2. Comprometimento 3. Responsabilidade Socioambiental 4. Competitividade 5. Unidade 6. Transparência 7. Inovação 8. Respeito ao ser humano.

Tabela 117 – Identidade Organizacional da CDP
Fonte: CDP (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Sendo assim, é de competência da CDP:

a. Estabelecer agências, escritórios ou representações, quando necessário ao desempenho de suas atividades.
b. Captar, em fontes internas ou externas, recursos a serem aplicados na execução de seu objeto.
c. Participar, como sócio ou acionista, de outras entidades públicas ou privadas.
d. Promover a realização de estudos, planos e projetos de construção, ampliação, melhoramento, manutenção e operação dos portos e instalações portuárias sob sua administração.
e. Promover a realização de obras e serviços de construção, ampliação e melhoramento dos portos e das instalações portuárias sob a sua administração.
f. Promover a realização de obras ou serviços de defesa de margens e costa, e de fixação de dunas, desde que necessários à proteção dos portos ou de seus acessos.
g. Promover a retirada de cascos e outros objetos submersos que obstruam ou impeçam a navegação nos portos ou em seus acessos.
h. Fiscalizar a administração e exploração dos terminais privativos localizados na área do Porto Organizado.

A seguir, apresenta-se o modelo de gestão da CDP adotado nos portos em estudo.

2.5.1.1. Modelo de Gestão

Em linhas gerais, a CDP atua sob 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 portuária, e compete à iniciativa privada, por meio de operadores portuários, explorar as operações do Porto e fornecer a superestrutura necessária às suas atividades.

Atualmente, a CDP não realiza operações e não possui equipamentos nos portos sob sua administração. No entanto, atua como fiel depositária das cargas armazenadas nos armazéns públicos dos portos de Belém e Vila do Conde, bem como realiza a manutenção desses armazéns.

No modelo *landlord* (WORLD BANK, 2007), entende-se que a Autoridade Portuária é responsável e proprietária da área portuária, como também é responsável pelo fornecimento da infraestrutura necessária às operações. Já a empresa privada é responsável pela superestrutura, na qual são englobados os equipamentos, os armazéns, o pessoal, as máquinas de operação e a armazenagem de mercadorias.

Como a CDP é responsável por armazéns públicos e atua como fiel depositária das cargas neles armazenadas, possui também traços do modelo de gestão portuária denominado *tool port* (WORLD BANK, 2007). Segundo Bichou e Gray (2005), esse modelo tem como pontos fortes: i) o fato de evitar duplicidade de investimentos, uma vez que as facilidades são providas pelo setor público; ii) o fomento à competição entre operadores; e iii) a possibilidade de que pequenos operadores possam utilizar o porto. Por outro lado, como fraquezas, podem ser citados, com base nos mesmos autores: i) a fragmentação da responsabilidade pelo manuseio da carga, o que pode gerar conflitos entre pequenos operadores; ii) investimentos subdimensionados; e iii) barreiras ao desenvolvimento de operadores privados mais fortes.

As seções a seguir apresentam a exploração do espaço portuário por empresas privadas, com enfoque principal nos arrendatários, bem como em seus contratos vigentes.

2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário

As informações sobre os contratos de uso de áreas nos Portos de Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde são apresentadas nas próximas seções.

Belém

O Porto de Belém tem, atualmente, apenas um contrato de arrendamento em vigor, o qual foi celebrado com a empresa Ocrim. Nesse contrato não é especificada uma Movimentação Mínima Contratual (MMC). As demais informações sobre esse contrato são apresentadas na Tabela 118.

Arrendatária	Contrato	Término do Contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste
Ocrim	30/2003	16/12/2028	5.360	Fixo mensal: R$ 47.400,00	IGP-M

Tabela 118 – Contratos de arrendamento do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 166 exibe a localização do arrendamento, assim como os demais usos das áreas do Porto de Belém.

Figura 166 – Uso de áreas: Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além desse contrato, a CDP possui quatro contratos de cessão de uso não oneroso no Porto de Belém, a saber:

» Contrato de Cessão de execução de serviço público de administração e gestão do Terminal Hidroviário de Passageiros e Cargas à Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará (CPH). O referido Terminal compreende uma área de 1.130 m² e o contrato possui vigência

até o dia 30 de janeiro de 2018. A área é destinada ao uso exclusivo da Cessionária, sendo vedada sua cessão ou transferência a terceiros.

- Contrato de Cessão de uma área de 51,22 m² à Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA) para possibilitar a atividade fiscalizatória e tributária sobre as cargas movimentadas no Porto de Belém, com vigência até 02 de dezembro de 2020.
- Contrato de Cessão de parte do Armazém nº 12 do Porto de Belém à Superintendência Regional da Receita Federal da 2ª Região Fiscal (2ª RF), exclusivamente para a instalação da Seção de Despacho Aduaneiro (SADAD). Essa cessão tem vigência até 09 de outubro de 2017.
- Contrato de Cessão nº 33/2013, realizado em 11 de setembro de 2013, destinado exclusivamente ao Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO). A área corresponde a 1.256,22 m², com prazo de 15 anos, prorrogável.

A seguir, é apresentada a ocupação de áreas do Terminal de Miramar.

Miramar

O Terminal de Miramar é destinado exclusivamente à movimentação de granéis líquidos. Nesse terminal, grande parte das empresas ocupam áreas por meio de contratos de transição. Esse modo de contrato tem como base legal a Resolução Normativa nº 7-ANTAQ, de 30 de maio de 2016, retificada pela Resolução nº 4.843/ANTAQ, de 6 de junho de 2016. Nesse tipo de contrato, os investimentos realizados não dão direito a reequilíbrios contratuais nem a pedidos de ressarcimento durante o período em que estiver em vigor. A Tabela 119 apresenta as informações sobre os contratos do Terminal de Miramar.

Arrendatária	Contrato	Término do Contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste	MMC
Petróleo Sabbá	Contrato de Transição nº 03/2017	16/07/2017	41.596,06	Fixo mensal: R$ 3,1343/m²; Variável mensal: R$ 1,1390/t	-	16.875 t/mês
Petróleo Sabbá	Contrato de Transição de nº 3/2017	16/07/2017	26.788,40	Fixo mensal: R$ 3,1343/m²; Variável mensal: R$ 1,1390/t	-	16.875 t/mês-
Ipiranga	Contrato de Transição nº 04/2017	21/08/2017	24.787,02	Valor global estimado: R$ 688.396,20[17]		-
Liquigás	Contrato de Transição nº 06/2017	12/09/2017	32.510	Fixo mensal: R$ 1,7797/m²; Variável Mensal: 1% sobre o valor CIF[18] movimentado	-	5.300 t/mês
Paragás	Contrato de Transição nº 03/2017	16/08/2017	32.435,43	Fixo mensal: R$ 1,7373/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF movimentado	-	8.000 t/mês

[17] Definido pelo Termo de Rerratificação ao Contrato de Transição nº 04, em 29 de maio de 2017

[18] Cost, Insurance and Freight (CIF).

Arrendatária	Contrato	Término do Contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste	MMC
Supergasbrás	Contrato nº 02/99	10/01/2014	28.085	Fixo mensal: R$ 0,8287/m²; Variável mensal: 1% sobre o valor CIF movimentado	IGP-M	15.000 t/ano
BR Distribuidora	Contrato de Transição nº 04/2017	10/07/2017	50.700	Fixo mensal: R$ 3,1639/m²; Variável mensal: R$ 0,8805/m³ movimentado	IGP-M	65.000 m³/mês
BR Distribuidora	Contrato de Arrendamento de 1970	09/05/2015[19]	21.570	Fixo mensal: R$ 2,7594/m²; Variável mensal: R$ 0,6867/t	-	60.000 m³/ano
Transpetro	Contrato de Transição nº 04/2016	14/06/2017	37.300	Fixo mensal: R$ 2,9106/m²; Variável mensal: R$ 0,8186/t	IGP-M	48.000 t/mês
Petro Amazon	Contrato de Autorização de Passagem nº 09/2014	25/09/2039	887,3	Fixo mensal: R$ 2,30/m²	IGP-M	-

Tabela 119 – Contratos de Arrendamento do Terminal de Miramar: Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 167 apresenta as áreas arrendadas no Terminal de Miramar.

Figura 167 – Arrendamentos no Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[19] Contrato de Transição encontra-se em avaliação na ANTAQ.

Quanto aos contratos apresentados, destacam-se alguns pontos:

- O Contrato Transição da Sabbá de uma área de 41.596,06 era inicialmente um Contrato de Locação de 1972 da Empresa Cosan, que originalmente realizou-se entre a CDP e a Esso Brasileira de Petróleo Ltda., a qual, em 2009, teve sua razão social alterada para Cosan Combustível e Lubrificantes S.A. (CCL), mudança essa registrada no contrato por meio do Termo Aditivo nº 05/2009. Em 1º de junho de 2011, a CCL sofreu uma cisão parcial, com a incorporação da parcela cindida pela Shell Brasil S.A. Desse modo, a Petróleo Sabbá tornou-se sua sucessora e atual responsável pela área.
- Já o outro Contrato de Transição da Petróleo Sabbá, que trata sobre uma área de 26.788,40 m², era também inicialmente um Contrato de Locação do ano de 1976.
- Por meio da Resolução nº 3.775, publicada em 20 de novembro de 2014, a ANTAQ declarou a extinção do Contrato nº 02/99 da empresa Supergasbrás Energia Ltda., cujo objeto era a exploração de área de 28.086 m², e autorizou a CDP a celebrar um contrato de transição com a empresa, pelo prazo de até 180 dias, para que assim iniciasse o processo licitatório da área em questão.
- A área de 21.560 m² ocupada pela Transpetro está em processo para ter seu contrato de transição assinado, aguardando apenas a publicação de resolução autorizadora da ANTAQ para a formalização do aludido contrato.
- O Contrato nº 09/14 concede o direito de passagem de tubulações oriundas das instalações da Petro Amazon ao Terminal Petroquímico de Miramar.

O Terminal de Miramar possui os seguintes Contratos de Cessão de Uso não Oneroso:

- Contrato realizado com o Corpo de Bombeiros Militar do Pará, no dia 04 de dezembro de 2013, de um imóvel com área de 3.760,36 m², para instalação de uma unidade operacional para atender ocorrências no Porto de Belém e terminais, pelo prazo de 5 anos, prorrogável por igual período.
- Contrato realizado no dia 09 de julho de 2012, o qual destina à Secretaria do Estado da Fazenda do Pará uma área de 28,5 m² para uso exclusivo de sua sede, pelo período de 5 anos, prorrogáveis.
- Contrato realizado em 21 de outubro de 2015 com o Departamento de Polícia Federal (PA), referente a um imóvel de 121,80 m² e uma área de 23,60 m², destinados exclusivamente à instalação do Grupo Especial de Policiamento Marítimo, pelo prazo de 5 anos.

A seguir é apresentada a ocupação de áreas do Terminal de Outeiro.

Outeiro

Dada a situação diagnosticada na seção 2.1.4 referente à análise dos acessos terrestres, o Terminal de Outeiro tem atualmente maior potencial de atuar como um terminal de transbordo, com recebimento de carga pela hidrovia e expedição por via marítima. A Figura 168 apresenta o mapeamento das áreas disponíveis para arrendamento em Outeiro, que estavam no Bloco I/Etapa 2 dos leilões de arrendamentos da ANTAQ.

Figura 168 – Áreas para arrendamento do Leilão Bloco I: Etapa 2 em Outeiro (PA)
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a ocupação de áreas do Porto de Vila do Conde.

Vila do Conde

As informações sobre os contratos de arrendamento de Vila do Conde são apresentadas na Tabela 120.

Arrendatária	Contrato	Término do Contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste	MMC
Alubar	18/1994 e 58/1997	23/08/2019	62.850,29	Fixo mensal: R$ 96.500,35	IGP-M	-
Alunorte e Albras	34/1994	23/12/2019	125.231,40[20]	Fixo mensal: R$ 2.850,00; Variável: R$ 3,62/t até 12.000 t/ano – R$ 2,58/t de 12.000 t a 14.500 t/ano – R$ 1,94/t maior 14.500 t/ano	IGP-M	-
Convicon (Tecon)	14/2003	19/09/2018	86.615	Fixo mensal: R$ 0,7627/m² Variável: R$ 5,46/t	IGP-M	A partir do 5 ano: 30.000 contêineres /ano
Ipiranga	set/95	09/05/2030	20.000	Fixo mensal: R$ 0,2729/m²; Variável mensal: R$ 2,664/t		2.000 t/mês

[20]De acordo com a CDP área do contrato 34/1994, ocupada atualmente pela Alunorte, é de 125.231,40 m², com alteração do PDZ a área ocupada será de 111.347,04 m².

Arrendatária	Contrato	Término do Contrato	Área (m²)	Valores	Índice de reajuste	MMC
Yara (Bunge)	22/2001	03/09/2015	15.000	Fixo mensal: R$ 0,9633/m²	IGP-M	50.000 t/ano
	04/2000	10/05/2015	10.000	Fixo mensal: R$ 1,1523/m²	IGP-M	51.000 t/ano

Tabela 120 – Contratos de arrendamento Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Resolução nº 5474-ANTAQ, de 29 de junho de 2017, aprova o EVTEA da Convicon com as premissas e os parâmetros adotados pela ANTAQ após pedido de reconsideração da ANTAQ e reconhece a possibilidade de prorrogação antecipada do Contrato de Arrendamento nº 14/2003 da empresa Convicon, com vigência até 2033.

A Figura 169 mostra o uso das áreas do Porto de Vila do Conde.

Figura 169 – Uso das áreas do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto aos contratos apresentados, destacam-se alguns pontos:

» A empresa Alubar Metais e Cabos S.A. teve seus contratos de arrendamento, nº 18/1994 e nº 58/1997, unificados por meio do Termo Aditivo nº 2/2015. O arrendamento tem como fim a exploração na modalidade de uso público de instalação industrial para a fabricação de vergalhões e trefilados de alumínio (cabos elétricos). O contrato unificado foi adaptado à Resolução nº 2.240 da ANTAQ, em conformidade com a Lei nº 12.815/2013, sendo as cláusulas do Contrato nº 58/97 revogadas, o qual passou a se reger pelo Termo Aditivo e pelas demais cláusulas inalteradas do Contrato nº 18/94.

- O Contrato nº 34/94 estabelece o regime de uso compartilhado das instalações, dos materiais, equipamentos e terrenos entre as empresas Alumina do Norte do Brasil S.A. e Albras Alumínio Brasileiro S.A.
- O Contrato de arrendamento nº 14/2003 foi celebrado inicialmente entre a CDP e a empresa Transnav Ltda. Em 11 de maio de 2005, por meio do Termo Aditivo nº 02, a arrendatária passou a se chamar Convicon Contêineres da Vila do Conde S.A., administrada pelo grupo Santos Brasil. O Convicon ocupa o Terminal de Contêineres (Tecon) e já realizou pedido antecipado de prorrogação do prazo de seu contrato. Além disso, esse arrendamento possui desconto no pagamento dos valores variáveis do contrato na movimentação de contêineres, conforme Tabela 121.

Movimentação de unidades de contêineres/ano	Desconto percentual no valor por contêiner
De 30.001 a 40.000	20%
De 40.001 a 60.000	40%
De 60.001 a 120.000	60%
Acima de 120.001	80%

Tabela 121 – Descontos na movimentação de Contêineres: 1º Termo Aditivo ao Contrato nº 14/2013 Convicon
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

- O Contrato de arrendamento nº 09/95 foi inicialmente celebrado entre a CDP e a empresa Texaco Brasil S.A., a qual teve sua razão social alterada para Ipiranga Produtos de Petróleo S.A., sendo a alteração contratual incorporada pelo Termo Aditivo nº 02/2009.
- O Contrato de arrendamento nº 22/01 também teve troca de arrendatário. A empresa inicial do contrato era a Fertilizantes Ouro Verde S.A., a qual foi comprada pela Yara e atualmente pertence à Bunge Fertilizantes S.A. A última mudança de arrendatário foi realizada por meio do Termo Aditivo nº 01, em 21 de agosto de 2002. Além disso, a Yara entrou com uma ação judicial para unificação dos contratos de arrendamento nº 04/2000 e nº 22/2001, sendo que uma liminar concedida à Yara Brasil Fertilizantes S.A. determinou que não houvesse atos de desapossamento ou imposição de sanções administrativas até o fim do processo de unificação das áreas, removendo, dessa forma, o óbice do vencimento do Contrato nº 04/2000.

Ressalta-se que apenas o Contrato de arrendamento com a empresa Alubar foi atualizado pela nova Lei nº 12.815/2013, sendo que os demais ainda são regidos pela antiga Lei nº 8.630/93, de modo que devem ser atualizados.

Vila do Conde possui dois contratos de Cessão de Uso Não Oneroso: o Contrato nº 33/2013, celebrado no dia 11 de setembro de 2013 entre a CDP e o Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO), de caráter exclusivo, que destina uma área de 245 m^2 pelo prazo de 15 anos, prorrogáveis; e o Contrato, realizado no dia 09 de julho de 2012, que destina à Secretaria do Estado da Fazenda uma área de 93,42 m^2, para uso exclusivo da sede da SEFA/PA, pelo período de 5 anos, prorrogáveis.

Além dos arrendamentos, a CDP tem um contrato com a empresa Thyssenkrupp Mannex GmbH (TKM) para a armazenagem de ferro-gusa em uma área de 90 m^2. Por meio desse contrato, que foi formalizado no dia 31 de março de 2014 através de um Instrumento Particular de Transição, a TKM remunera mensalmente a CDP em R$ 2,27/m^2.

Nos últimos anos, o Porto de Vila do Conde recebeu diversas propostas de interesse de empresas privadas. Em 2015, especificamente, recebeu manifestação da empresa Geração de Energia Ltda. para a implantação de Projeto de Terminal de Gás Natural Liquefeito (GNL).

A área denominada VDC29, localizada dentro do Porto Organizado de Vila do Conde, estava inserida no cronograma de arrendamentos portuários (Leilões do Bloco I – Etapa 2) da ANTAQ. A área possui 56.850 m^2 com equipamentos e edificações destinados à movimentação de granéis sólidos vegetais. Conforme as diretrizes técnicas, a arrendatária deverá assegurar uma movimentação mínima anual de 2,5 milhões de toneladas a partir do 6º ano do contrato e 2,7 milhões de toneladas a partir do 7º ano. Também terá o compromisso de assegurar a eficiência no embarque de navios, com um mínimo de 1.200 t/h, em média, durante o tempo de ocupação do berço. A Figura 170 apresenta a localização da área VDC29 no Porto de Vila do Conde.

Figura 170 – Área VDC29 para arrendamento em Vila do Conde: Leilão Bloco I (Etapa 2)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Já foram definidas novas áreas para leilões de arrendamento em Vila do Conde, destinadas à movimentação de granéis sólidos. Os leilões estavam previstos para o primeiro semestre de 2016, no entanto, foram adiados pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), em razão de ajustes nos editais. Não foi apresentada uma nova data até o momento de elaboração deste documento. A Tabela 122 apresenta as áreas previstas.

Nome da área	Área m²
VDC 04	144.000
VDC 12	47.000
VDC 25	33.200
VDC 26	30.280
VDC 27	29.750
VDC 28	27.750

Tabela 122 – Novas áreas para leilões no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Recentemente, houve alteração da poligonal do Porto de Vila do Conde, por meio do Decreto nº 8.394, de janeiro de 2015.

2.5.2. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Conforme o *site* da CDP, a publicação do PDZ 2015 do Porto de Belém será disponibilizada em breve, pois encontra-se atualmente em fase de revisão e aprovação pelo poder concedente. Já o PDZ do Porto de Vila do Conde foi publicado em outubro de 2015, por meio da Portaria nº 473, de 22 de outubro de 2015.

Sobre políticas de cunho comercial, a CDP utiliza a sua tarifa de armazenagem como política de atração de cargas para seus portos. Nesse particular, os períodos de armazenagem são adequados ao ciclo operacional das cargas prospectadas, em atendimento à viabilidade logística e operacional destas.

Apesar disso, a CDP não possui um plano comercial definido, mas, sim, ações direcionadas a mercados com potencial de crescimento de movimentação nos portos, como atualmente acontece com os fertilizantes e o *offshore* em Vila do Conde, cuja evolução das negociações depende da possibilidade de prioridade de atracação no cais do referido Porto.

Quanto aos sistemas de gestão da Autoridade Portuária, a CDP opera com o Sistema de Gestão Empresarial (ERP – *Enterprise Resource Planning*) ERP SENIOR, que substituiu o ERP FINPAC e possui os módulos de Gestão Empresarial (que inclui finanças, orçamento, patrimônio) e Gestão de Pessoas.

Para o planejamento estratégico, a administração utiliza o *Balanced Scorecard* (BSC). Esse modelo consiste em determinar de modo balanceado as ligações de causa/efeito entre os objetivos relacionados a quatro perspectivas estratégicas da empresa, bem como estabelecer indicadores de desempenho para cada objetivo.

As quatro perspectivas estratégicas consideradas no BSC são: i) perspectiva dos clientes; ii) perspectiva financeira; iii) perspectiva dos processos; e iv) perspectiva do aprendizado e crescimento. O Planejamento Estratégico da CDP prevê objetivos e indicadores, com suas respectivas fórmulas, conforme apresentado na Tabela 123.

Clientes		
Objetivo estratégico	**Indicador**	**Fórmula**
Atingir satisfação do cliente	Consignação média por unidade portuária	=(total t movimentadas/total quantidade de atracações)*100
Prover soluções logísticas	Tempo de espera do navio	=tempo de espera para atracação do navio após entrada no canal do porto
Expansão de empreendimentos e geração de valores visando novos negócios	Desenvolvimento de novos contratos de arrendamento	=número de projetos com EVTEA desenvolvidos
Financeiro		
Objetivo estratégico	**Indicador**	**Fórmula**
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	EBITDA	=receita (operacional + patrimonial) – juros – impostos – depreciação – amortização
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Nível de endividamento	=total passivos/total ativos

Clientes		
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Proporção do valor de impacto financeiro	=EBITDA[21] do exercício corrente/PL=empréstimos=finan ciamentos)*100
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Proporção do valor de economia	=valor economizado com a mitigação do risco/receita do período
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Evolução da movimentação de carga	=% (t movimentadas no período atual/t movimentadas no período anterior)*100
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Carga movimentada por empregado próprio	=toneladas movimentadas/total de empregados próprios da companhia
Manter superávit e crescimento econômico-financeiro sustentável	Somatório da carga bruta	=somatório da tonelagem das cargas movimentadas
Diminuir a dependência dos recursos financeiros da União	Reunião de trabalhos com entidades financeiras	=soma da quantidade de reuniões, documentos em atas
Processos		
Objetivo estratégico	**Indicador**	**Fórmula**
Melhorar nível de serviços	Tempo médio de estadia de navios conteineiros	=tempo total entre entrada e saída de navios/nº de navios
Melhorar nível de serviços	Tempo médio de estadia dos demais navios	=tempo total entre entrada e saída de navios/nº de navios
Melhorar nível de serviços	Índice de desempenho ambiental	=ponderações entre indicadores de conformidade da gestão ambiental portuária
Manter Infraestrutura	Manutenções realizadas no prazo definido no planejamento de manutenções	=quantidade de manutenções realizadas no período de planejamento dividido pelo total de manutenções previstas no período
Expansão, Modernização e Otimização da Infraestrutura	% de execução do orçamento de investimentos	=(valor realizado até o mês/valor previsto até o mês)*100
Aprimorar Plano de Comunicação	Agenda do plano de comunicação	=(total de eventos realizados/total de eventos programados)*100
Gestão de Processos de Negócio (BPM)	Normatização das áreas	=total de processos melhorados/total de processos mapeados para melhoria
Restruturação tarifária	Revisão tarifária	=(revisão tarifária realizada/revisão tarifária prevista)*100
Aprimorar gestão de contratos	Implementação do sistema de gestão de contratos	=total implantado/total previsto*100
Desenvolver infraestrutura tecnológica	Índice de processos analisados	=(percentual de metas realizadas/metas previstas)*100 do PDTI [22]no período estabelecido
Monitorar processos junto ao poder concedente e à ANTAQ	Índice de processos analisados	=(total de processos analisados/total de processos recebidos)*100

[21] Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA).
[22] Plano Diretor da Tecnologia da Informação.

Clientes		
Aprendizado e Crescimento		
Objetivo Estratégico	**Indicador**	**Fórmula**
Garantir estrutura organizacional adequada	Índice de elaboração do Plano de Estrutura Organizacional	=(executado/total planejado)*100
Programa de qualificação e capacitação de empregados	Índice de execução do Plano de Capacitação (PC)	=(executado/total previsto)*100
Programa de qualificação e capacitação de empregados	Capacitação	=(horas de capacitação por empregado próprio em conformidade com o plano de capacitação)*100
Definir papéis e responsabilidades	Vigência do plano de cargos e salários	=revisão do plano de cargos e salários
Definir papéis e responsabilidades	Universalização do plano de carreira	=(cargos com plano de carreira definidos/total de cargos que deveriam ter plano de carreira definidos)*100
Avaliação de desempenho e gestão por resultados	Abastecimento	=quantidade de absenteísmo/nº de empregados
Avaliação de desempenho e gestão por resultados	Nota de avaliação de desempenho	=(metas previstas/metas executadas)*100
Avaliação de desempenho e gestão por resultados	Faltas injustificadas	=faltas injustificadas/nº de empregados
Avaliação de desempenho e gestão por resultados	Avaliação colegiada GPAR/CONSAD[23]	=avaliação CONSAD (questionário em separado)
Avaliação de desempenho e gestão por resultados	Universalização da gestão por resultados	=cargos com gestão por resultados definidos/total de cargos que deveriam ter gestão por resultados definidos
Programa de retenção de empregados	Índice de elaboração plano de retenção de talentos	=(executado/total previsto)*100

Tabela 123 – Indicadores do BSC (CDP)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Faz parte da metodologia BSC a consolidação de um Mapa Estratégico, o qual apresenta uma síntese do planejamento estratégico, estabelecendo as relações de causa e efeito entre os objetivos. O Mapa Estratégico da CDP 2016/2020 é apresentado na Figura 171.

[23] Conselho de Administração

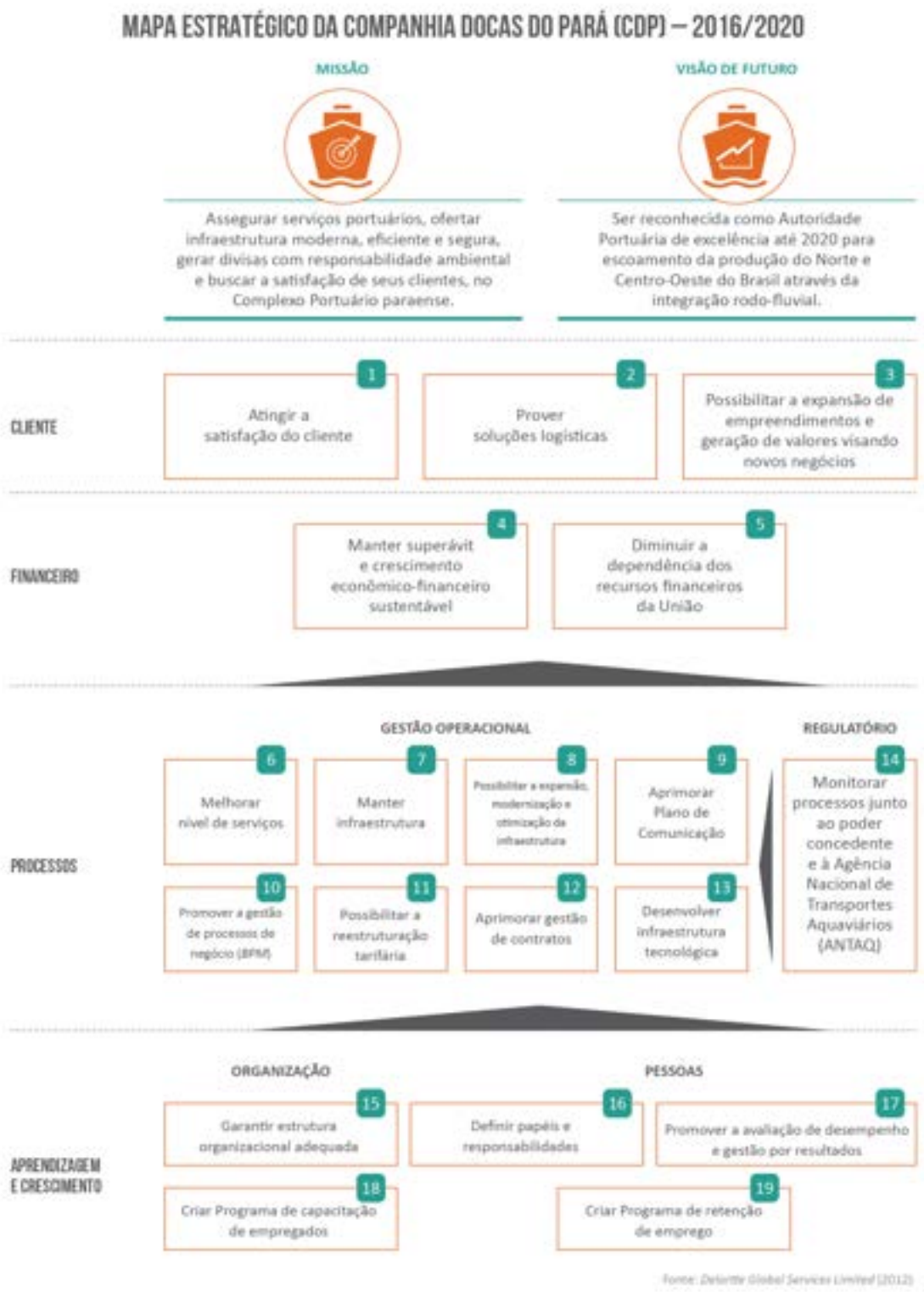


Figura 171 – Mapa Estratégico CDP 2016/2020
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O fato de a CDP utilizar o BSC e basear sua gestão estratégica em um conjunto predefinido de indicadores pode ser considerado um aspecto positivo. No entanto, alguns indicadores poderiam ser revistos, pois não permitem uma efetiva aferição dos objetivos aos quais estão relacionados. A título de exemplo, pode-se citar o primeiro indicador (consignação

média por unidade portuária), o qual não parece ser suficiente para medir o objetivo a que está associado (atingir a satisfação do cliente). Cabe salientar, também, que os indicadores apresentados na Tabela 123 ainda não possuem histórico, pois seu primeiro cálculo estava previsto para o 1º trimestre de 2016.

A CDP também realiza o monitoramento de indicadores para o Porto de Belém e Vila do Conde referentes ao desempenho operacional, sendo eles: taxa média de ocupação; tempo médio de espera de navio; tempo médio de permanência do navio; evolução de carga movimentada; evolução do número de atracações; consignação média; índice de Internacional Association of Lighthouse Authorities Lateral System (IALA) – eficácia da sinalização náutica; e tempo médio de permanência de caminhões.

A próxima seção realiza um diagnóstico do atual quadro de pessoal da CDP e apresenta as ações de capacitação da Autoridade Portuária para com seus colaboradores.

2.5.3. RECURSOS HUMANOS

As informações apresentadas nesta seção incluem funcionários do quadro de pessoal da CDP alocados nos portos em análise (Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde) e também dos demais portos pertencentes à Companhia.

A CDP possui um total de 422 funcionários. Na sede administrativa estão alocados cerca de 31% desses funcionários. Já no Porto de Vila do Conde, encontram-se 21%; no Porto de Belém, 19%; em Miramar, 11%; em Outeiro, 4%; e o restante, nas demais filiais da CDP. Mais da metade (54%) do total de funcionários da CDP está alocada no setor operacional, seguido dos setores de segurança (31%) e administrativo-financeiro (9%). A distribuição de pessoal por setor pode ser visualizada no Gráfico 36.

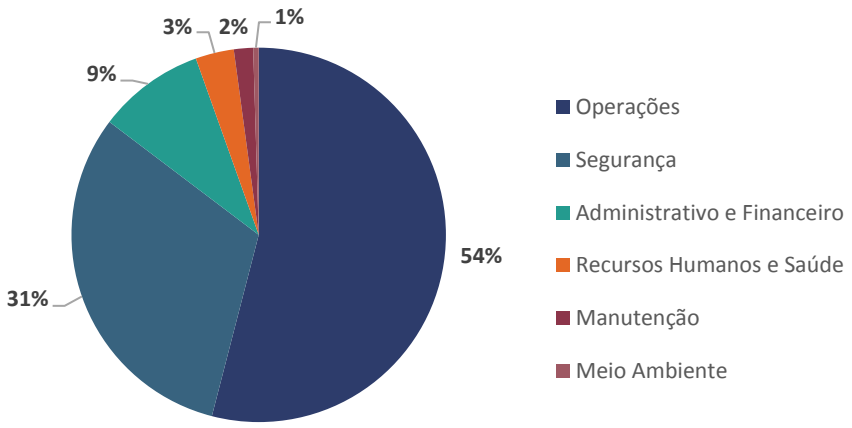


Gráfico 36 – Distribuição de pessoal por setor na CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os três cargos com os maiores números de ocupantes são os seguintes: i) técnico portuário administrativo/operacional (133); ii) guarda portuário (122); e iii) assistente de operações (40). Os três cargos juntos representam cerca de 70% do total de funcionários.

O Gráfico 37 apresenta a distribuição de pessoal por nível de escolaridade.

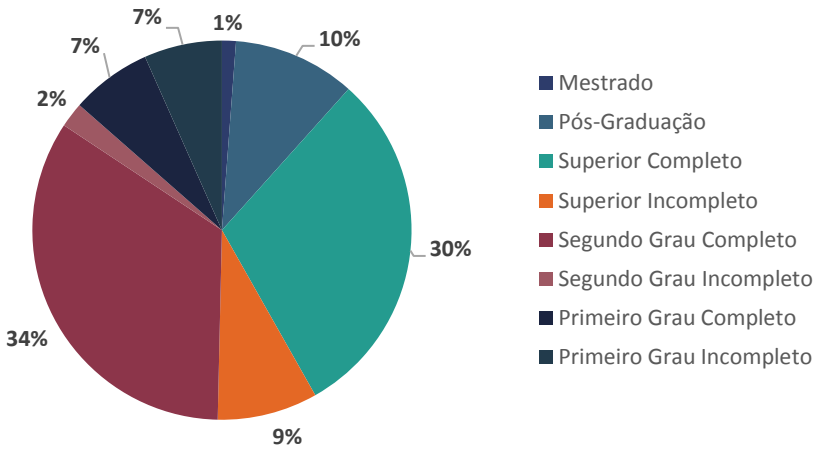


Gráfico 37– Distribuição de pessoal da CDP por nível de escolaridade
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Metade do pessoal da Companhia não possui ensino superior. Os que possuem ou estão cursando somam 39%; os pós-graduados representam 10% e os funcionários com mestrado somam apenas 1%. Esses funcionários com maior escolaridade ocupam os cargos de analista de sistemas, arquiteto, advogado, engenheiro eletricista e de meio ambiente.

O Gráfico 38 apresenta o número de funcionários por faixa etária.

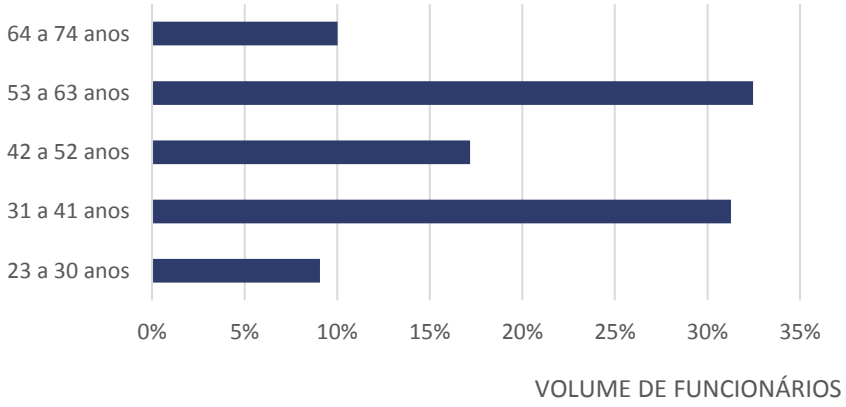


Gráfico 38– Número de funcionários da CDP por faixa etária
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A presença de 42% dos funcionários entre 53 e 74 anos está relacionada com o tempo de serviço do quadro de pessoal, de forma que 35% dos funcionários trabalham no Porto entre 26 a 46 anos. Nesse sentido, a CDP busca a reformulação de seu Plano de Demissão Voluntária (PDV), com o objetivo de incentivar o afastamento de pessoal aposentado e aposentável da Companhia, de forma a diminuir a folha de pagamento da empresa, bem como dar oportunidade aos novos colaboradores. Entre 2011 e 2015, foram contratados 131 colaboradores, o que corresponde a 29% do quadro total de funcionários.

Quanto ao nível salarial bruto, cerca de 38% dos funcionários têm salários entre R$ 5.000,00 e R$ 9.999,00, e 80% do pessoal recebe mais do que R$ 5.000,00. O Gráfico 39 apresenta a distribuição de pessoal por nível salarial bruto.

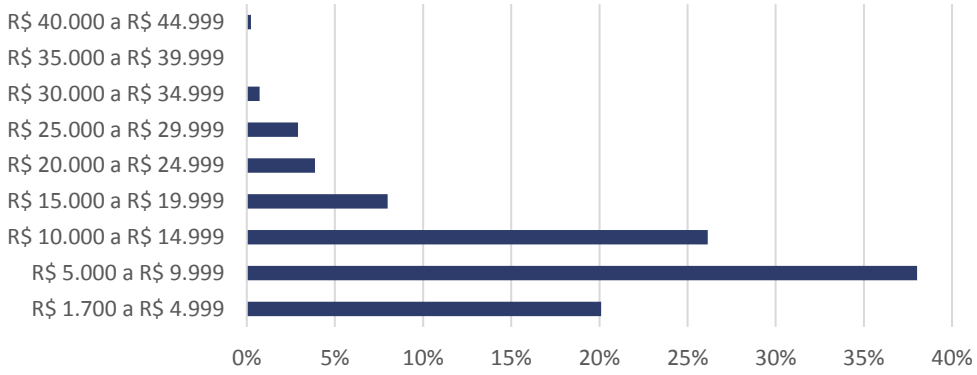


Gráfico 39 – Distribuição de pessoal da CDP por nível salarial bruto
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como complemento ao salário, os funcionários da CDP também recebem um vale-alimentação no valor de R$ 1.004,26 e um seguro de vida de R$ 256,92. Os funcionários também podem aderir a um plano de saúde com valores variados e um auxílio-creche.

Dos 422 funcionários, 86% são funcionários de carreira, 5% são comissionados e 9% são comissionados de carreira.

Os últimos concursos públicos foram realizados em 2012, por meio dos editais nº 01/2012 e 02/2012. O concurso do Edital nº 01/2012 visou prover cargos de níveis médio e superior. Os cargos contemplados nesse concurso foram os seguintes: assistente administrativo; auxiliar de enfermagem; conferente de capatazia; fiel de armazém; técnico de segurança do trabalho; biólogo; e engenheiros civil, ambiental, eletricista e mecânico, sendo todos os cargos para cadastro de reserva. Já o concurso do Edital nº 02/2012 visou prover 16 vagas (12 para o sexo masculino e quatro para o sexo feminino) para o cargo de guarda portuário com lotação no Porto de Vila do Conde. O percentual de evasão desses últimos concursos realizados foi de aproximadamente 10% e, atualmente, não há previsão de realização de novos concursos.

Sobre o programa de capacitação de pessoal da CDP, destaca-se que ele é realizado periodicamente, a cada um ou dois anos, quando é realizado o mapeamento das necessidades das áreas e é consolidado o programa de treinamentos. A Tabela 124 apresenta o número de funcionários capacitados e o número de cursos oferecidos na Companhia no período de 2011 a 2015.

Ano	Número de capacitados	Número de cursos
2011	662	109
2012	466	106
2013	593	106
2014	581	109
2015	1.044	139

Tabela 124 – Número de funcionários capacitados e cursos por ano na CDP (2011-2015)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O número de cursos oferecidos no período entre 2011 e 2014 foi, em média, de 107 cursos por ano. Entretanto, em 2015, houve um aumento para 139 cursos, decorrente da implantação do Projeto Portos Eficientes que a CDP vem desenvolvendo em parceria com a Consultoria Deloitte para o aprimoramento e a reforma de sua política de gestão administrativa e de pessoal. O número de funcionários capacitados também cresceu no último ano, sendo cerca de 45% maior do que a média dos anos anteriores. O número de cursos por diretoria por ano é apresentado na Tabela 125.

Diretoria	Número de Cursos por Diretoria				
	2011	2012	2013	2014	2015
Diretoria Administrativa e Financeira (DIRAFI)	62	68	69	66	70
Diretoria de Gestão Portuária (DIRGEP)	37	38	35	38	52
Diretoria da Presidência (DIRPRE)	65	37	35	42	69

*Há cursos que beneficiaram duas ou três diretorias simultaneamente.

Tabela 125 – Número de cursos da CDP por Diretoria
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, a Diretoria Administrativa Financeira (DIRAFI) e a Diretoria da Presidência (DIRPRE) receberam 70 e 69 cursos, respectivamente. Já a Diretoria de Gestão de Pessoas recebeu 52 cursos. A capacitação das diretorias e do pessoal aumentou significativamente em 2015, quando foram executados 15 novos cursos decorrentes do Projeto Portos Eficientes.

A seguir, faz-se uma análise da atual estrutura tarifária dos portos públicos de Belém e Vila do Conde.

2.5.4. ESTRUTURA TARIFÁRIA

O último reajuste tarifário para os portos de Belém (incluindo Miramar e Outeiro) e Vila do Conde foi publicado no dia 26 de novembro de 2015, através da deliberação DIREXE nº 49/2015, a qual segue as diretrizes estabelecidas na Resolução da ANTAQ nº 4.148 de 26 de maio de 2015. O aumento das tarifas foi de cerca de 20%.

A CDP só poderá solicitar novo reajuste das tarifas após um ano do último reajuste concedido, ou seja, em maio de 2016. Entretanto, a CDP está requerendo à ANTAQ a reconsideração da extinção do item 2 da Tabela I do Porto de Belém e Vila do Conde, bem como está buscando a aprovação de um novo modelo tarifário.

As tabelas tarifárias dos referidos portos são definidas da seguinte forma:

- Tabela I – Utilização da Infraestrutura Aquaviária – Devida pelo armador ou requisitante.
- Tabela II – Utilização das Instalações de Acostagem – Devida pelo armador ou requisitante.
- Tabela III – Utilização da Infraestrutura Terrestre – Devida pelo operador portuário ou dono da mercadoria.
- Tabela IV – Serviços de Movimentação de Cargas – Devida pelo dono da mercadoria ou requisitante.
- Tabela V – Serviços de Armazenagem – Devida pelo dono da mercadoria ou requisitante.
- Tabela VI – Equipamentos Portuários – Devida pelo requisitante.
- Tabela VII – Diversos – Devida pelo requisitante.

Nas próximas subseções busca-se apresentar o panorama geral das tarifas públicas aplicadas nos portos de Belém (inclusive Miramar e Outeiro) e Vila do Conde, com destaque para a arrecadação tarifária por porto.

2.5.4.1. Belém

A trajetória da arrecadação por tabela tarifária no Porto de Belém nos últimos anos é apresentada na Tabela 126.

Tabela	Cobrança sobre	2010 (R$)	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)	2014 (R$)
I	Utilização de Infraestrutura Aquaviária	1.649.144,96	1.356.067,81	1.232.711,40	1.307.842,98	1.504.764,99
II	Utilização das Instalações de Acostagem	177.547,14	180.681,66	164.806,27	180.160,58	161.268,84
III	Utilização da Infraestrutura Terrestre	1.102.215,21	1.346.362,73	1.289.589,50	1.516.621,21	1.626.702,80
IV	Serviços de Movimentação de Cargas	Não identificado				
V	Serviços de Armazenagem	1.859.721,17	2.916.801,39	4.091.686,53	3.190.821,45	4.041.125,59
VI	Equipamentos Portuários	106.303,35	80.261,30	99.706,28	103.981,94	159.148,59
VII	Diversos	458.934,26	117.630,99	220.311,34	185.813,31	146.105,07
	Total	**5.353.866,09**	**5.997.805,88**	**7.098.811,32**	**6.485.241,47**	**7.639.115,88**

Tabela 126 – Receita tarifária por tabela do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A tabela com maior arrecadação nos cinco períodos foi a de Serviços de Armazenagem – em 2014, ela representou 53% da arrecadação tarifária. Cabe salientar que essa é uma característica contrária ao modelo de gestão portuária *landlord*, visto que nesse modelo a armazenagem de cargas fica sob responsabilidade dos operadores portuários privados.

2.5.4.2. Vila do Conde

A trajetória de arrecadação por tabela tarifária no Porto de Vila do Conde nos últimos anos é apresentada na Tabela 127.

Tabela	Cobrança sobre utilização	2010 (R$)	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)	2014 (R$)
I	Utilização de Infraestrutura Aquaviária	1.842.183,45	4.073.312,19	5.099.612,01	5.101.010,66	5.726.435,61
II	Utilização das Instalações de Acostagem	817.751,75	731.748,15	741.727,71	954.061,05	1.218.566,11
III	Utilização da Infraestrutura Terrestre	3.294.442,71	3.471.944,33	3.427.658,32	4.044.463,07	5.270.594,90
IV	Serviços de Movimentação de Cargas	Não identificado				
V	Serviços de Armazenagem	44.469,67	5.729.578,20	4.117.659,25	2.806.500,46	3.876.550,17

Tabela	Cobrança sobre utilização	2010 (R$)	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)	2014 (R$)
VI	Equipamentos Portuários	316.652,19	282.915,24	301.542,06	258.185,96	330.907,75
VII	Diversos	387.587,69	411.245,99	326.213,56	422.413,11	352.362,11
VIII	Contrato Operacional	52.674.549,18	55.549.773,16	55.196.433,53	57.718.010,43	62.547.880,23
	Total	**59.377.636,64**	**70.250.517,26**	**69.210.846,44**	**71.304.644,74**	**79.323.296,88**

Tabela 127 – Receita tarifária por tabela para o Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se na Tabela 127 que em 2011 houve grande aumento da arrecadação das Tabelas I (Utilização da Infraestrutura Aquaviária) e V (Serviços de Armazenagem), gerando-se um novo patamar de arrecadação que se manteve nos anos posteriores. Nos últimos três anos, a tabela com maior arrecadação foi a I (Utilização da Infraestrutura Aquaviária), seguida pela Tabela III (Utilização da Infraestrutura Terrestre).

A próxima seção contempla uma análise geral da situação financeira da CDP, com posteriores enfoques direcionados aos portos em análise: Belém, Miramar, Outeiro e Vila do Conde.

2.5.5. ANÁLISE FINANCEIRA

A CDP utiliza um modelo de contabilidade pelo regime de competência. Assim, dispõe de demonstrativos que permitem o cálculo da totalidade dos indicadores financeiros. Todavia, os valores do balanço patrimonial são contabilizados apenas para a CDP, viabilizando o cálculo de indicadores financeiros somente para a companhia, sem especificá-los por porto administrado. Sendo assim, a análise por porto administrado pela CDP se limita aos gastos, às receitas e aos investimentos de cada unidade portuária.

A Autoridade Portuária não adota uma sistemática de custeio, porém já foram realizados estudos a fim de implementar um modelo adequado

A seguir, é apresentada a análise dos indicadores financeiros da CDP e, em seguida, são analisados os gastos, as receitas e os investimentos dos portos de Vila do Conde, Belém, Miramar e Outeiro. Os dados utilizados nesta seção tiveram como fonte os demonstrativos financeiros fornecidos pela CDP, quais sejam: plano de contas, balancete analítico por filial, demonstrativos de fluxo de caixa, balanço patrimonial e relatórios de gestão e de auditoria.

2.5.5.1. Indicadores Financeiros da CDP

A análise da situação financeira da CDP, por meio de índices financeiros, apresenta o nível de liquidez, a capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo da entidade e os indicadores de rentabilidade da companhia. Esta seção tomou como base os demonstrativos financeiros disponibilizados pela CDP, envolvendo o período de 2010 a 2015.

Indicadores de Liquidez

Os indicadores de liquidez, apresentados no Gráfico 40, evidenciam o grau de solvência da empresa, que representa a sua capacidade de pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. Na análise, foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata.

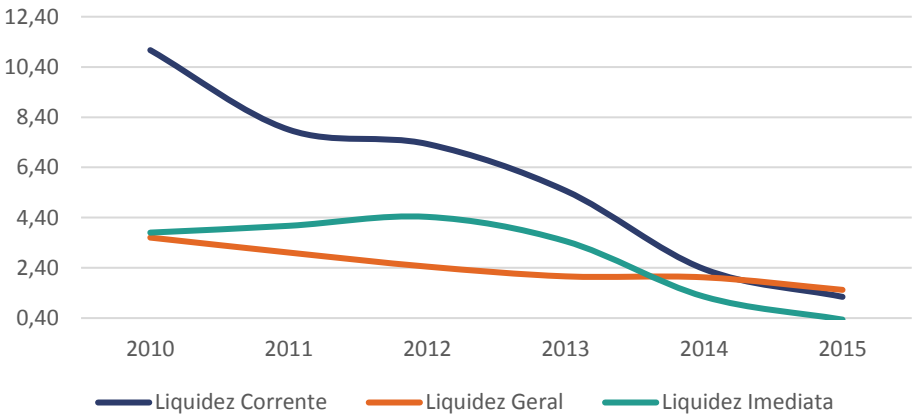


Gráfico 40 – Evolução dos Indicadores de Liquidez da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme se pode observar no Gráfico 40, todos os indicadores apresentaram queda no período. O indicador de liquidez corrente teve seu valor reduzido em 89% de 2010 a 2015. O indicador de liquidez imediata alcançou, em 2015, o patamar de 0,34, o que significa que, para cada R$ 1,00 em obrigações do passivo circulante, existia apenas R$ 0,34 na conta de disponibilidades, o que aponta para possíveis dificuldades na liquidação de obrigações de curto prazo. Apesar do menor nível de liquidez ao longo do tempo, os índices de liquidez corrente e liquidez geral ainda se encontram em um patamar recomendável, acima de 1,00, o que indica que existem mais recursos do que obrigações.

Em suma, a queda dos índices ocorreu devido ao aumento do passivo circulante e à queda do ativo circulante. A CDP não indica possuir dificuldades de cumprir suas obrigações financeiras no longo prazo. Porém, face ao indicador de liquidez imediata se encontrar aquém do recomendável pela literatura, é necessário ampliar os esforços em *funding,* buscando transformar obrigações de curto em longo prazo, a fim de evitar dificuldades de caixa.

Indicadores de Estrutura de Capital

Os indicadores de estrutura de capital mostram o grau de endividamento da entidade em decorrência da origem dos capitais investidos na aquisição de seus ativos. No Gráfico 41 são apresentados os indicadores de endividamento geral, participação de capitais de terceiros e imobilização do patrimônio líquido.

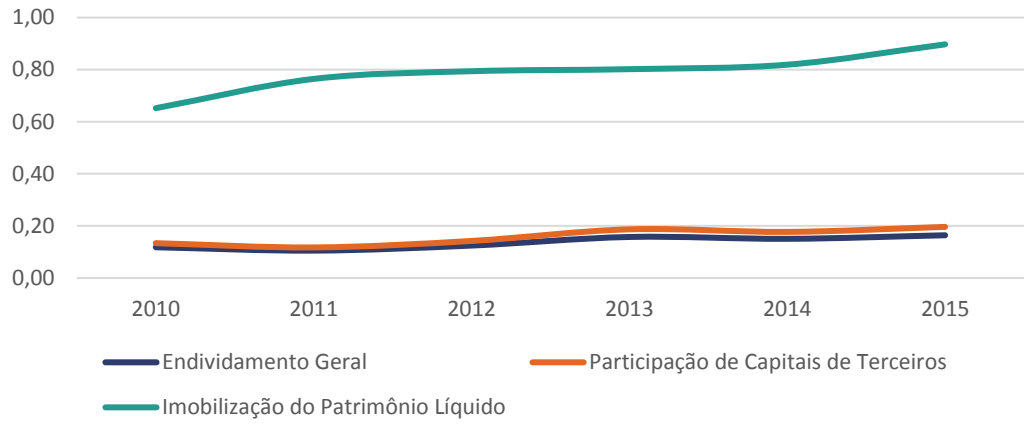


Gráfico 41 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O indicador de endividamento geral mede o nível de dependência de capital de credores frente aos ativos totais da empresa. Nesse sentido, quanto menor, melhor. Observa-se que esse indicador teve crescimento de 4% em 2015 em comparação a 2010, porém manteve-se durante todo o período na faixa entre 0,10 e 0,16.

O indicador de capitais de terceiros perfaz uma trajetória semelhante à do endividamento geral, já que o valor do patrimônio líquido é próximo do valor do ativo total. Do mesmo modo que o anterior, esse indicador apresentou trajetória crescente, o que indica o aumento da dependência de capitais de terceiros no negócio. Porém, ainda assim, o indicador situou-se em um nível considerado baixo.

O indicador de imobilização do patrimônio líquido apresentou comportamento crescente, passando de 0,65 em 2010 para 0,90 em 2015. O aumento do indicador foi motivado pelo aumento do ativo permanente em proporção superior ao crescimento do patrimônio líquido. Isso significa que o capital próprio da Autoridade Portuária se encontra em mais de 90%, alocado em ativos de baixa liquidez, que não podem ser facilmente vendidos a fim de quitar obrigações financeiras.

Indicadores de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade mostram uma medida de eficiência do capital investido na CDP. Os indicadores calculados são: rentabilidade do patrimônio líquido, rentabilidade dos investimentos, giro do ativo e margens bruta, operacional e líquida.

Com base na Demonstração de Resultados da Companhia Docas do Pará, são apresentados os resultados de desempenho da Autoridade Portuária nos últimos seis anos.

O Gráfico 42 apresenta o indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da CDP.

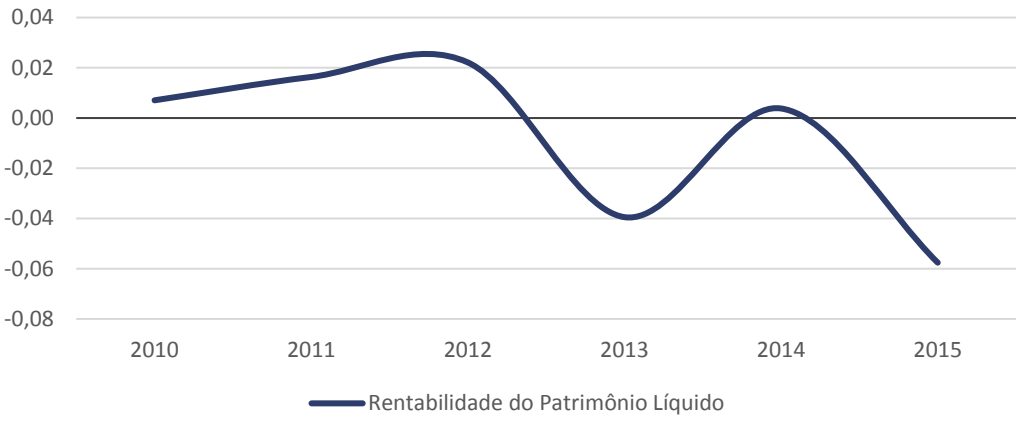


Gráfico 42 – Indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O indicador apresentou trajetória crescente até 2012, ano em que houve aumento significativo do capital social e de créditos para incremento de capital. Nesse ano, para cada R$ 100,00 de capital próprio investido, o Porto teve R$ 2,00 de lucro. Já em 2013, a queda abrupta do índice deve-se ao déficit de R$ 14 milhões no lucro líquido, originado de maiores custos das operações portuárias e, em menor escala, de gastos com pessoal e encargos sociais. Apesar da recuperação do indicador em 2014, devido à Autoridade Portuária ter voltado a apresentar lucro, em 2015 ocorreram novos prejuízos, na casa de R$ 20 milhões, ocasionados principalmente por maiores custos relacionados à operação portuária, serviços de terceiros, perdas no recebimento de créditos e redução das receitas financeiras.

O Gráfico 43 apresenta o indicador de rentabilidade dos investimentos da CDP.

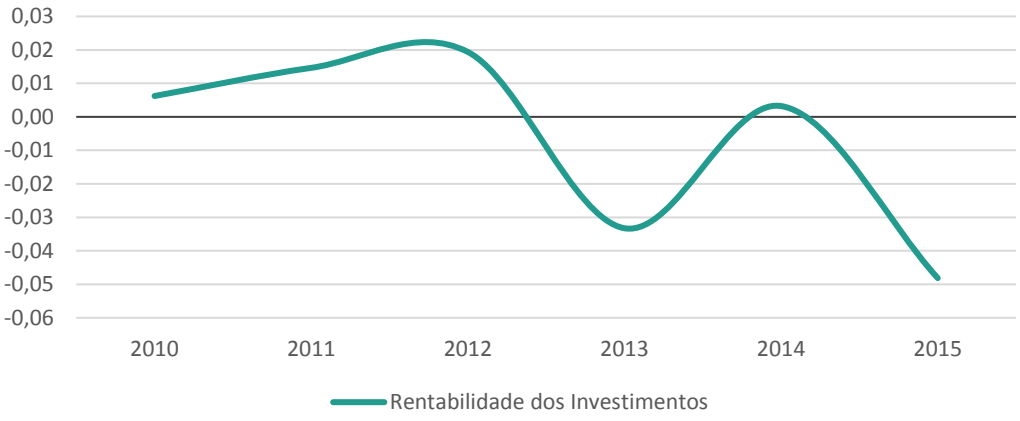


Gráfico 43 – Evolução do indicador rentabilidade dos investimentos da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A trajetória da rentabilidade dos investimentos é semelhante à da rentabilidade do patrimônio líquido. Isso ocorre porque a maior parte dos recursos utilizados na aquisição de ativos é proveniente do patrimônio próprio da companhia, que apresentou variação semelhante à do ativo total ao longo do período avaliado. Em 2013, a taxa de retorno dos investimentos foi negativa em 0,03, pois a CDP teve lucro líquido negativo, resultado de maiores custos com operações portuárias. Assim como no indicador de rentabilidade do patrimônio líquido, a

rentabilidade dos investimentos também foi negativa em 2015, devido aos prejuízos observados.

Quanto ao giro dos ativos, o Gráfico 44 apresenta a evolução do indicador em cada ano.

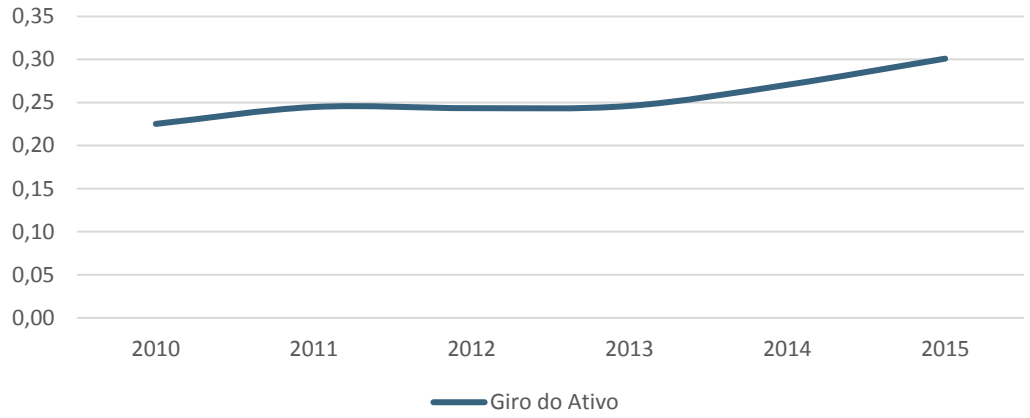


Gráfico 44 – Evolução do indicador de Giro do Ativo da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O giro do ativo foi ampliado ao longo do tempo, o que aponta que a CDP conseguiu aumentar o faturamento líquido em relação aos ativos que utiliza. Apesar do aumento do faturamento, houve ampliação nos gastos operacionais ao longo do tempo, o que acabou não se traduzindo em maiores lucros. O Gráfico 45 apresenta a evolução dos indicadores de margem bruta, operacional e líquida da CDP.

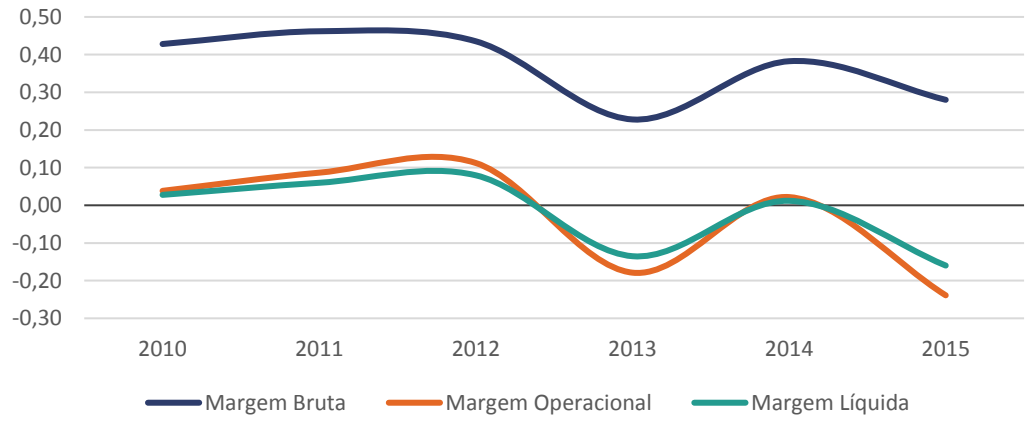


Gráfico 45 – Indicadores de Margem da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os indicadores de margem operacional e margem líquida possuem trajetória semelhante, o que indica que a diferença entre os valores de lucro operacional líquido e lucro líquido foi constante ao longo do período. Essa diferença refere-se aos valores que são descontados entre uma e outra conta de resultado, a saber: pagamento de impostos e participação dos empregados nos resultados. Nos anos de 2013 e 2015 evidenciou-se um resultado atípico nas contas da CDP, pois margem líquida foi superior à operacional. Esse fato foi decorrente de subsídios do Tesouro Nacional, que em 2015 atingiram o valor de R$ 9,9 milhões.

Somado a isso, em 2013 houve uma decisão do Tribunal Regional do Trabalho desfavorável à CDP, referente ao realinhamento do salário dos guardas portuários (Sindicato da Guarda Portuária do Pará – SINDIGUAPOR) no período de fevereiro de 2010 a dezembro de 2013. Essas obrigações trabalhistas foram reconhecidas em 2014, com efeitos retrospectivos em 2013. Isso levou a uma reversão de lucro para prejuízo no exercício de 2013.

O indicador de margem bruta também apresentou uma trajetória semelhante à dos demais, porém, em magnitude superior. Isso ocorreu porque o lucro bruto não considera despesas administrativas; envolve apenas o faturamento menos as deduções de ISS[24], COFINS[25] e PASEP[26], e os custos da operação portuária.

Em complemento à análise de rentabilidade da CDP, apresenta-se no Gráfico 46 a evolução do lucro líquido da companhia nos últimos anos.

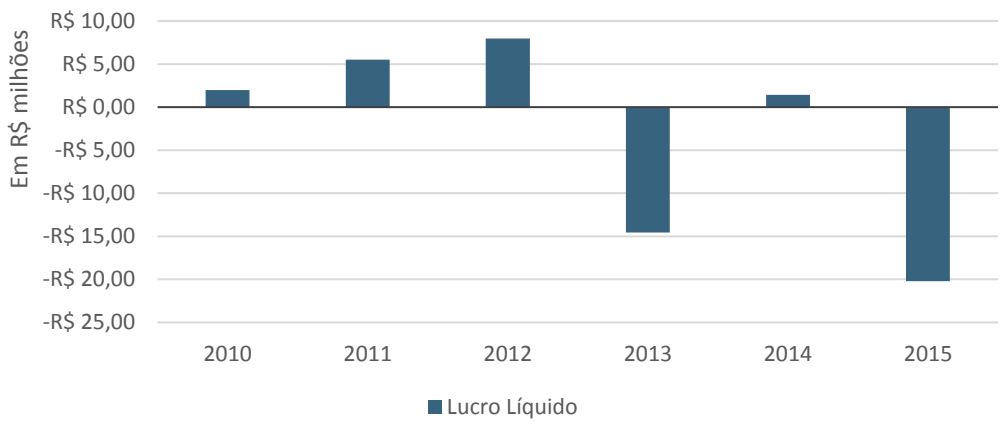


Gráfico 46 – Evolução do indicador de lucro líquido da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O lucro líquido da CDP cresceu 300% entre 2010 e 2012, quando alcançou R$ 7,97 milhões. Em 2013, em face de maiores custos das operações portuárias, principalmente, o lucro líquido foi negativo. Em 2014, os menores custos com as operações portuárias, juntamente com um maior faturamento, tornaram possível que a Autoridade Portuária voltasse a apresentar lucro líquido positivo, de R$ 1,4 milhão. Porém, no ano de 2015, com a queda de receitas financeiras e o aumento dos custos com operações portuárias, serviços de terceiros e perdas de créditos recebíveis, a CDP apresentou o maior prejuízo nominal do período avaliado, atingindo R$ 20 milhões.

2.5.5.2. Análise das Receitas da CDP

O resultado financeiro da Autoridade Portuária é composto pelas receitas e despesas de suas filiais, conforme apresentado no balancete analítico da CDP, quais sejam: Altamira, Outeiro, Belém, Itaituba, Marabá, Miramar, Óbidos, Santarém, Sede e Vila do Conde. Com base

[24] Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISS).
[25] Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS).
[26] Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

nas receitas obtidas no ano de 2015, o Gráfico 47 indica a representatividade das principais filiais nas receitas da CDP.

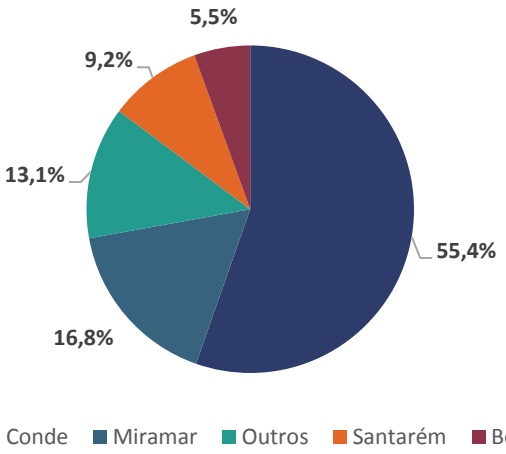


Gráfico 47 – Participação das Filiais na Receita da CDP (2015)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto de Vila do Conde é a filial que mais obteve receitas na CDP em 2015, seguido de Miramar, Santarém e Belém. As demais filiais da CDP arrecadaram R$ 21,5 milhões (13% do total), sendo que, desse valor, R$ 17 milhões foram receitas obtidas pela Sede. A Sede teve como principais fontes de receitas os subsídios do Tesouro Nacional (R$ 9,9 milhões), aplicações financeiras em fundos de investimentos de liquidez imediata (R$ 3,4 milhões) e o ressarcimento de gastos com pessoal cedido (R$ 1,7 milhão). O Gráfico 48 apresenta as margens de contribuição (resultados financeiros) das principais filiais da CDP.

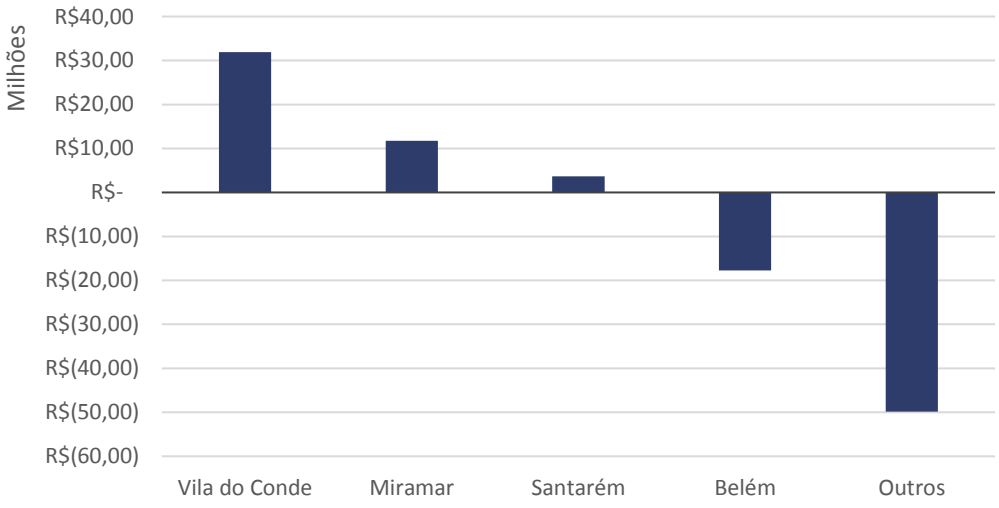


Gráfico 48 – Margem de Contribuição das Filiais (2015)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto de Vila do Conde, que possui a maior receita, também é o que apresenta a maior margem de contribuição. A sequência das maiores margens de contribuição é a mesma das maiores receitas; contudo, identifica-se que a filial de Belém apresenta margem negativa, assim como o conjunto das demais filiais. Ressalta-se que a apropriação contábil adotada pela

CDP direciona a cada filial os custos e as receitas operacionais, enquanto as despesas financeiras e administrativas permanecem alocadas na “Sede”.

Se analisada a margem de contribuição em relação à quantidade de cargas movimentadas nas instalações, é possível auferir a margem de contribuição unitária, ilustrada no Gráfico 49.

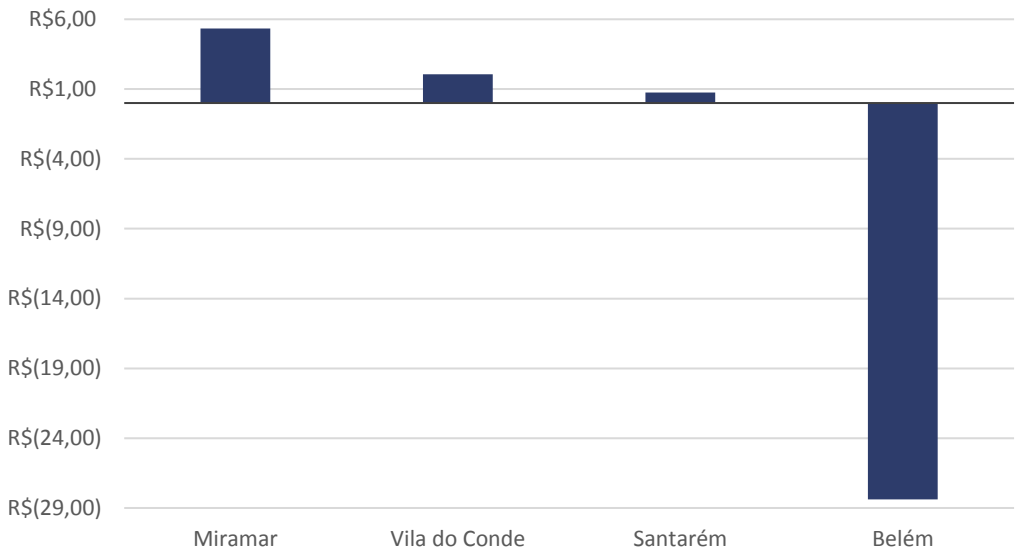


Gráfico 49 – Margem de contribuição unitária (R$/t): Principais Filiais (2015)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Percebe-se no Gráfico 49 que a maior margem de contribuição unitária se refere ao Terminal de Miramar, o que indica uma maior proporção de receitas, descontados os gastos, em relação à sua movimentação. Na sequência aparecem os portos de Vila do Conde, Santarém e Belém.

A partir de novos arrendamentos, a CDP tem a expectativa de ampliar em 17,4% suas receitas patrimoniais de 2015 para 2016, alcançando R$ 28,3 milhões. Além disso, espera-se um aumento de 33,8% nas receitas operacionais, atingindo R$ 161,9 milhões, fato decorrente de uma maior movimentação de cargas e do aumento do número de atracações tanto no Porto como nos TUPs próximos. Assim, considerando receitas operacionais e patrimoniais, a CDP tem expectativa de que sua receita aumente 31,1%, em relação a 2015, chegando a um montante de R$ 190,2 milhões.

2.5.5.3. Análise dos Gastos e Receitas do Porto de Belém

Nesta seção são apresentados os valores de gastos e receitas obtidas pelo Porto de Belém. Cabe salientar, no entanto, que os demonstrativos de resultado da CDP envolvem não apenas o Porto de Belém, mas também as demais unidades portuárias sob sua gestão e, ainda, o resultado financeiro da Sede administrativa.

A evolução dos gastos e das receitas do Porto de Belém no período de 2010 a 2015 é apresentada no Gráfico 50, com valores atualizados monetariamente para 2015 pelo IGP-M.

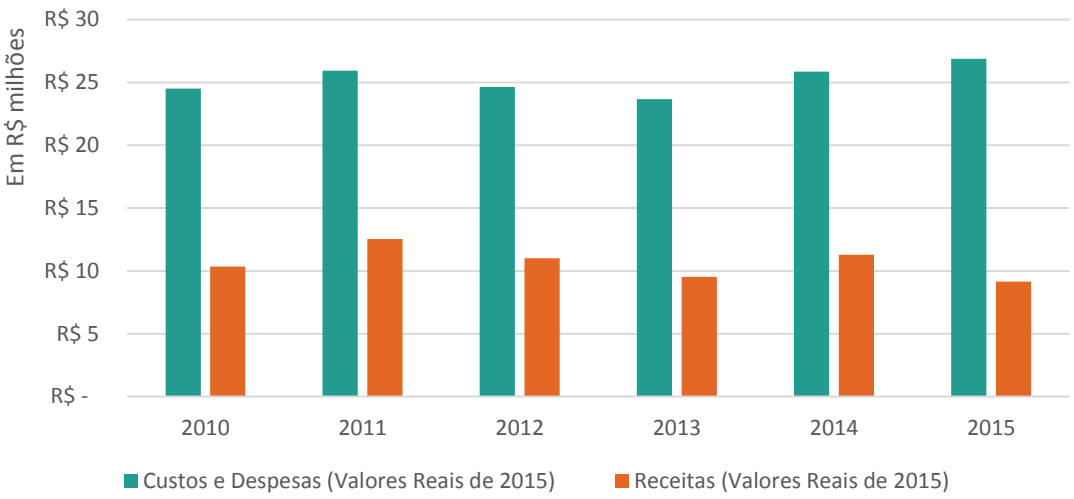


Gráfico 50 – Receitas e gastos do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Analisando os valores reais das receitas e gastos do Porto de Belém entre 2010 e 2015, identifica-se que as receitas foram reduzidas em 12% e os gastos ampliados em 10%. Dessa forma, a diferença entre esses valores, que já apresentava prejuízo em 2010, foi ampliada em termos reais em 25% durante o período.

O Gráfico 51 relaciona a movimentação portuária no período de 2010 a 2015 com as despesas, receitas e margens de contribuição, considerando valores atualizados para 2015 pelo IGP-M.

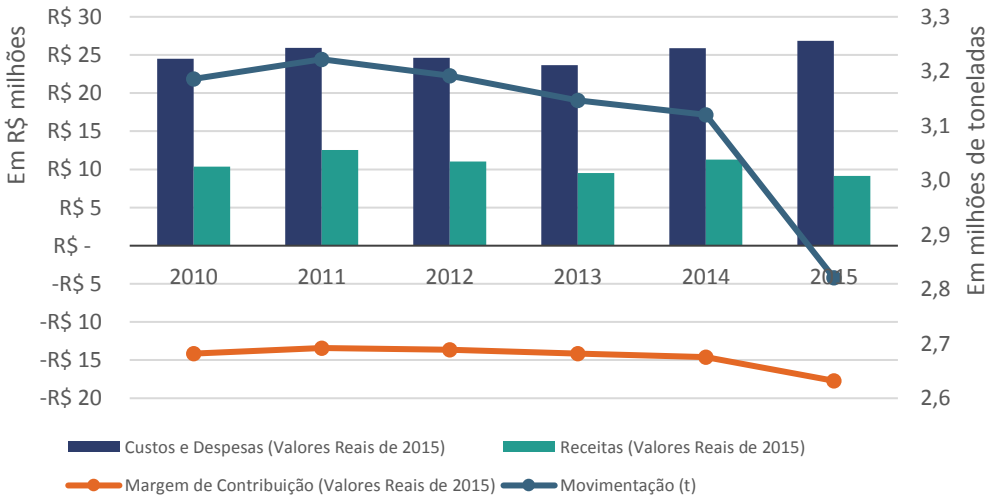


Gráfico 51 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação de cargas foi decrescente de 2012 a 2015, assim como a margem de contribuição. Isso foi resultado de um aumento de 10% nos gastos e de uma queda de 12% nas receitas durante o período de 2010 a 2015, em termos reais. Em 2015, o Porto de Belém teve o menor nível de margem de contribuição do período, devido à ampliação de seus gastos unitários.

Para verificar os fatores que levaram a essa situação, as próximas seções apresentam com maior detalhamento a composição e a evolução das principais contas de receitas e gastos do Porto de Belém.

Gastos

Os gastos do Porto de Belém seguiram uma trajetória crescente em termos reais, apresentando variação entre R$ 24,4 e R$ 26,8 milhões no período de 2010 a 2015. No Gráfico 52 é apresentada a evolução dos gastos no período, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

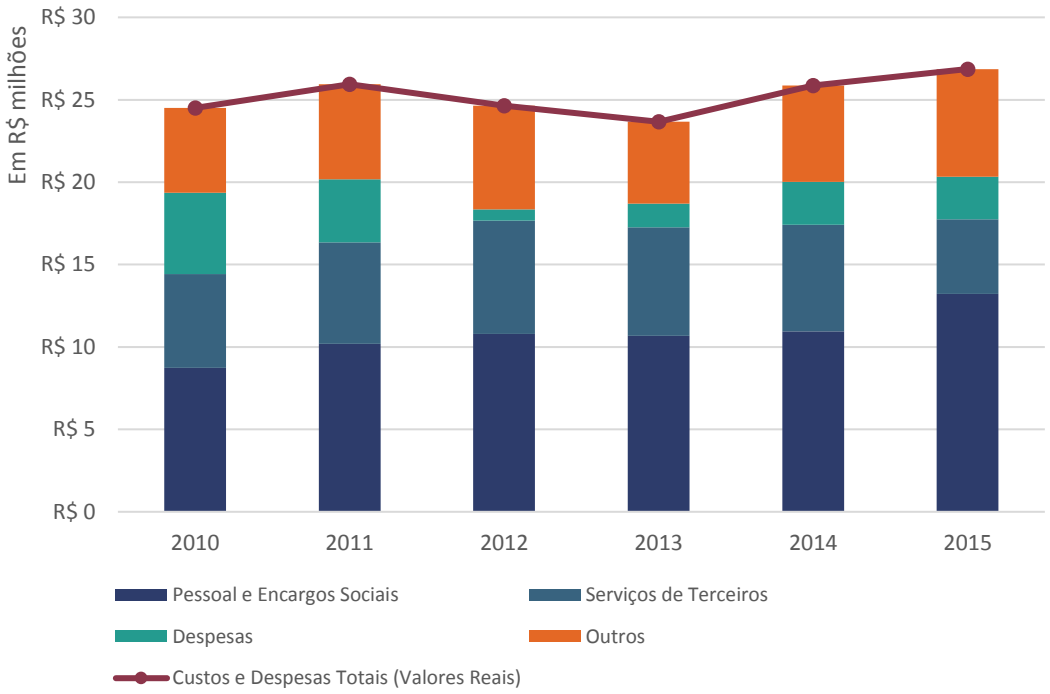


Gráfico 52 – Gastos: Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Durante todo o período avaliado, os maiores gastos foram referentes a Pessoal e Encargos Sociais, que ampliaram sua participação ao longo do tempo, saindo de 36% em 2010 para 49% do total de gastos no ano de 2015. A segunda conta de maior representatividade é a de Serviços de Terceiros que, apesar de constituir 23% do total de gastos em 2010, teve sua participação reduzida para 17% em 2015.

O Gráfico 53 apresenta a comparação dos gastos, em termos reais, com a movimentação de cargas durante o período de 2010 a 2015. Enquanto a movimentação de cargas segue uma trajetória de queda de 2012 a 2015, os gastos mostram-se crescentes nos três últimos anos. Desse modo, a relação entre gasto total e movimentação apresenta-se crescente nos dois últimos anos, atingindo o maior valor em 2015.

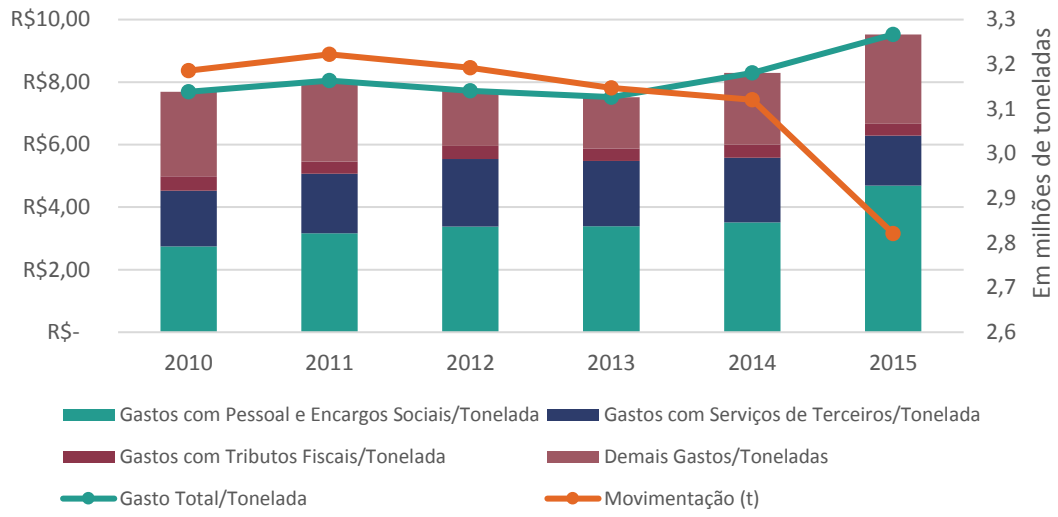


Gráfico 53 – Gastos unitários do Porto de Belém (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A trajetória dos gastos reais por tonelada movimentada é crescente, principalmente a partir de 2014, quando é evidenciada uma queda mais acentuada na movimentação de cargas. Embora ao longo de todo o período os gastos totais tenham permanecido próximos de R$ 25 milhões, a movimentação em queda fez com que o indicador gasto total/ tonelada piorasse. Em 2015, esse indicador atingiu o maior valor no período, decorrente não apenas da menor movimentação, mas também de maiores gastos nas contas de “Despesas” e “Materiais e Produtos”.

Receitas

De 2010 a 2015 as receitas do Porto de Belém apresentaram queda de 12% em termos reais. No Gráfico 54 ilustra-se a evolução das receitas com valores atualizados para o ano de 2015 com base no IGP-M.

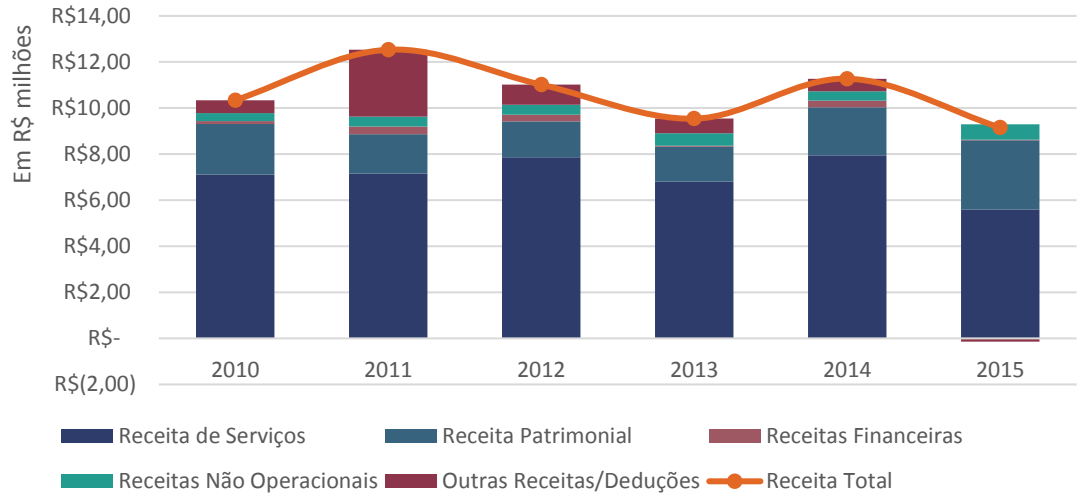


Gráfico 54 – Receitas: Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De 2010 a 2015, as maiores receitas foram referentes a Receitas de Serviços, que envolvem a arrecadação de tarifas portuárias. Apesar de ser responsável, em média, por 67%

das receitas totais do Porto no período, a participação da Receita de Serviços foi reduzida para 61% no ano de 2015. Por outro lado, as contas de Receita Patrimonial e de Receitas Não Operacionais tiveram suas participações ampliadas ao longo dos anos, apontando para uma maior diversificação das receitas da Autoridade Portuária, intensificando a participação de fontes de receita de menor volatilidade, como a de Receita Patrimonial, que ampliou sua participação de 21%, em 2010, para 33%, em 2015.

A comparação das receitas, em termos reais, com a movimentação de cargas identifica uma tendência de estabilidade no intervalo de R$ 3,03 a R$ 3,89, como pode ser observado no Gráfico 55.

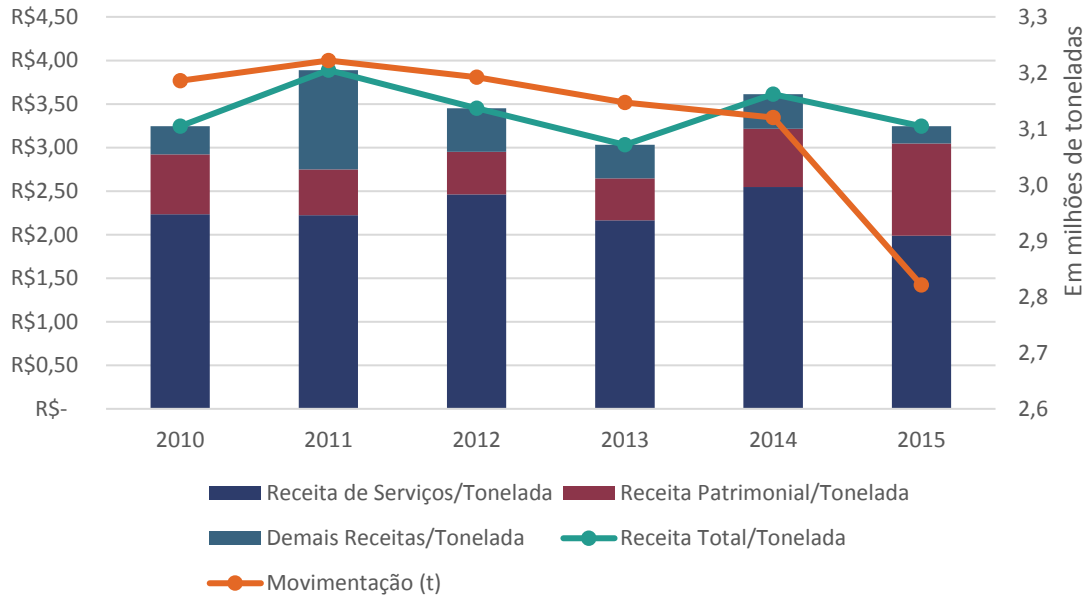


Gráfico 55 – Receita unitária do Porto de Belém (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Enquanto a trajetória das receitas reais por tonelada movimentada mostrou-se estável, por outro lado, a movimentação de cargas do Porto de Belém foi decrescente. Isso indica uma relativa inelasticidade da receita unitária em relação ao total movimentado, pois, mesmo com uma menor quantidade de cargas movimentadas, os níveis de arrecadação unitários se mantiveram.

O Gráfico 56 apesenta a margem de contribuição por tonelada movimentada, com valores atualizados para 2015, com base no IGP-M.

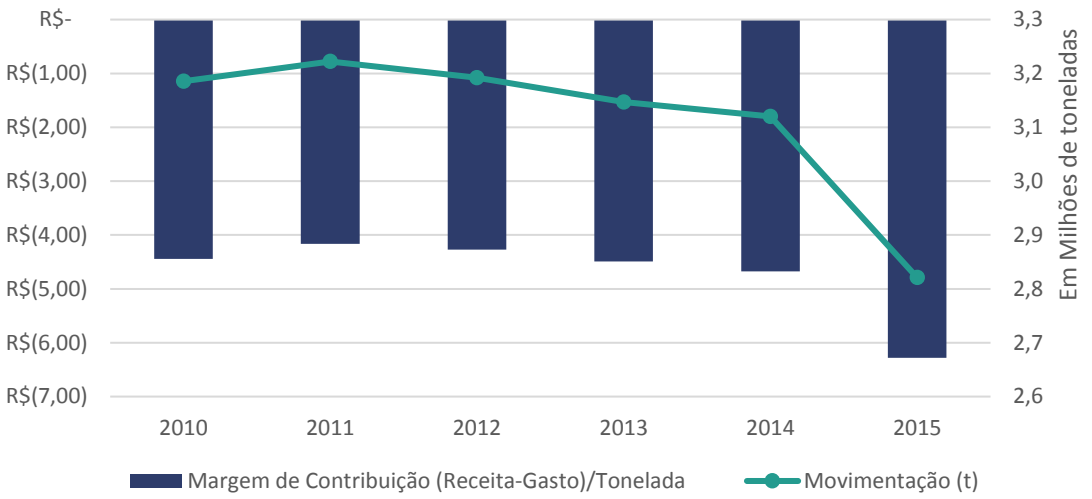


Gráfico 56 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Porto de Belém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A margem de contribuição unitária do Porto de Belém apresentou-se negativa durante todo o período. Cabe salientar que o ano de 2015 foi o que apresentou a margem de contribuição unitária mais negativa, associada ao menor nível de movimentação no período analisado.

2.5.5.4. Investimentos no Porto de Belém

A seguir são apresentados o montante total e o detalhamento dos investimentos orçados e executados no Porto de Belém, no período de 2010 a 2015. Todos os valores apresentados foram atualizados para 2015, com base no IGP-M. A evolução dos investimentos orçados e executados nos últimos seis anos é apresentada no Gráfico 57.

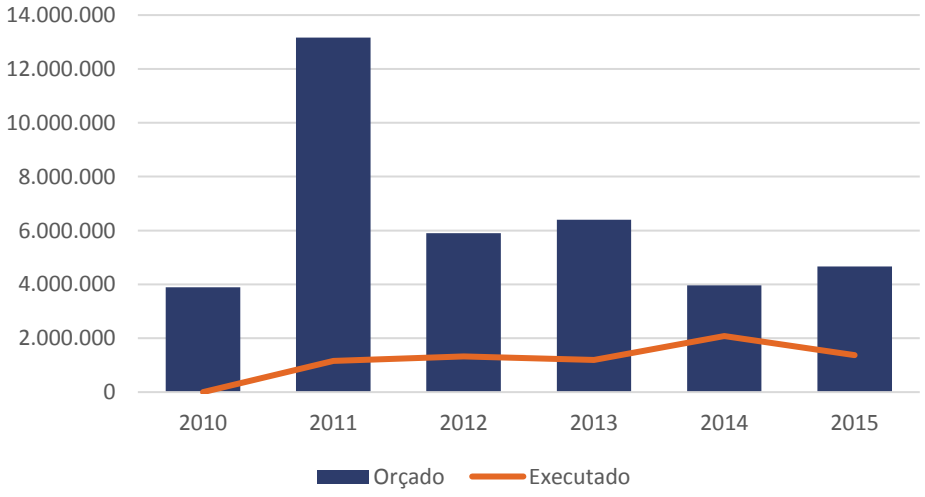


Gráfico 57 – Investimentos orçados *vs.* executados no Porto de Belém: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2010, apesar de a CDP possuir orçamento para investimentos no Porto de Belém, tais investimentos não foram executados. Já em 2015, foram executados R$ 1,3 milhões em investimentos, cerca de 29% do orçado.

A Tabela 128 apresenta as ações a que foram destinados os investimentos orçados e efetivamente executados.

Ações	2010 (R$)	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)	2014 (R$)	2015 (R$)
1. Revitalização dos armazéns	0,00	0,00	-	-	-	-
2. Implementação do Sistema de Segurança Portuária (ISPS-CODE)	0,00	1.134.774,08	-	-	-	-
3. Dragagem de manutenção do canal de acesso e bacia de evolução	0,00	-	-	-	-	-
4. Instalação de defensas portuárias	-*	0,00	-	-	-	-
5. Reestruturação do sistema elétrico	-	23.449,71	-	-	-	-
6. Implantação do sistema de apoio ao gerenciamento da infraestrutura portuária	-	-	0,00	0,00	939.590,00	405.677,00
7. Adequação de instalações de proteção à atracação e operações de navios	-	-	689.302,01	358.954,59	117.014,33	0,00
8. Adequação de instalações gerais de suprimentos	-	-	636.627,25	837.987,07	1.025.685,18	965.422,00
Total	**0,00**	**1.158.224**	**1.325.929**	**1.196.942**	**2.082.290**	**1.371.099**

* O investimento não fez parte do Orçamento de Investimentos no respectivo exercício.

Tabela 128 – Destino dos investimentos executados em Belém: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As ações de implementação do ISPS-CODE, a reestruturação do sistema elétrico e a adequação de instalações de proteção à atracação e operações foram realizadas com recursos provenientes da União. Já a revitalização de armazéns, a dragagem de manutenção e a instalação de defensas foram realizadas com recursos próprios da CDP. E as ações de implementação do sistema de apoio ao gerenciamento da infraestrutura e de adequação de instalações gerais foram realizadas, tanto com recursos da união quanto recursos próprios.

Em nenhum dos anos analisados houve a execução de investimentos exclusivamente com recursos próprios do Porto. Quando da execução de investimentos, os recursos ou foram exclusivamente da União, ou foram de ambas as fontes.

2.5.5.5. Análise dos Gastos e Receitas do Terminal de Miramar

Nesta seção são apresentados os valores de gastos e receitas do Terminal de Miramar. No Gráfico 58 é apresentada a evolução dos gastos e receitas de 2010 a 2015, com valores atualizados monetariamente para 2015 pelo IGP-M.

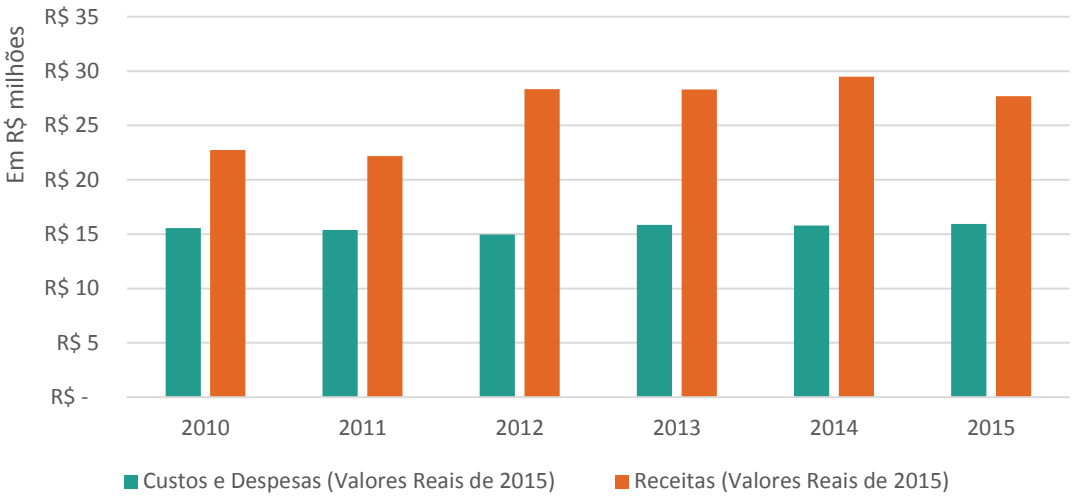


Gráfico 58 – Receitas e Gastos do Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre os anos de 2010 e 2015, a análise das receitas e dos gastos, em termos reais, indica que as taxas de crescimento foram de 22% e 2%, respectivamente. Assim, nota-se que os gastos se mantiveram relativamente no mesmo patamar, enquanto as receitas foram ampliadas, resultando em maior margem de contribuição ao longo do tempo.

O Gráfico 59 relaciona a movimentação portuária no período de 2010 a 2015 com as despesas, receitas e margens de contribuição, considerando valores atualizados para 2015 pelo IGP-M.

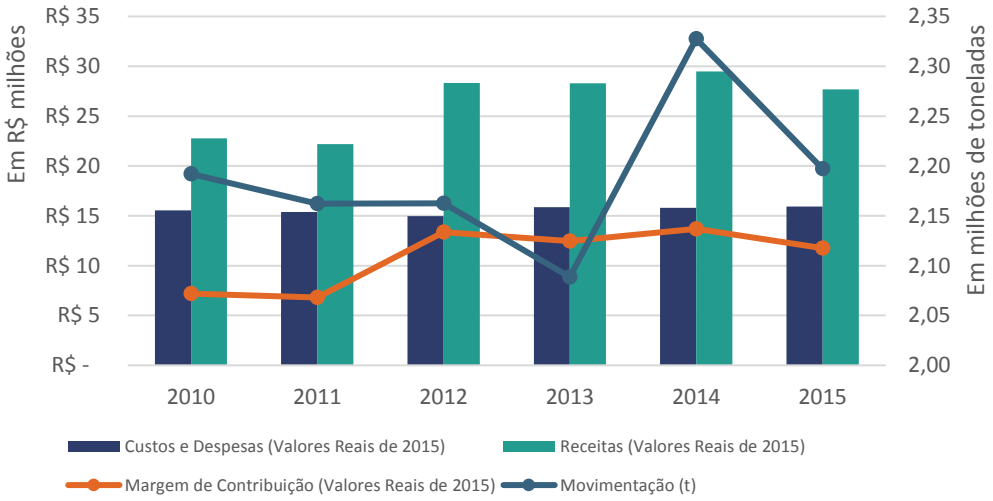


Gráfico 59 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Terminal de Miramar teve sua movimentação de cargas em torno de 2,15 milhões de toneladas durante todo o período, com exceção do ano de 2014, quando foi ampliada para 2,3 milhões. Como as receitas cresceram em maior proporção do que os gastos, a margem de contribuição saiu de R$ 7,2 milhões em 2010, para R$ 11,7 em 2015, representando um aumento de 63%.

Para verificar os fatores que levaram a essa situação, as próximas seções apresentam com maior detalhamento a composição e a evolução das principais contas de receitas e gastos do Terminal de Miramar.

Gastos

De 2010 a 2015 os gastos do Terminal de Miramar seguiram uma trajetória relativamente estável em termos reais, apresentando variações em um intervalo entre R$ 15,5 e R$ 15,9 milhões. No Gráfico 60 ilustra-se a evolução dos gastos do Terminal de Miramar no período, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

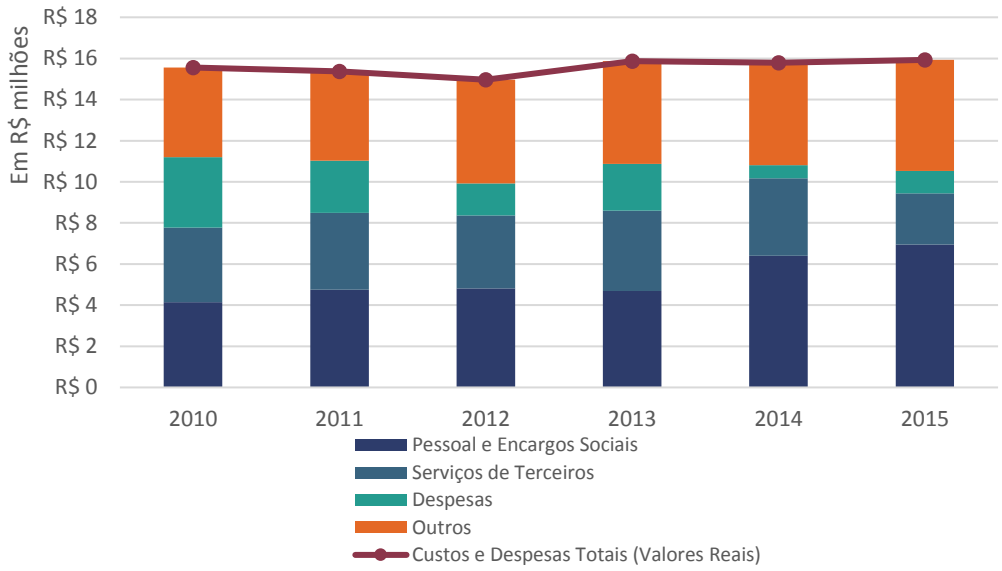


Gráfico 60 – Gastos: Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Durante todo o período avaliado, os maiores gastos foram referentes a Pessoal e Encargos Sociais, que ampliaram sua participação ao longo do tempo, saindo de 27% em 2010 para 44% do total de gastos no ano de 2015. A maior variação dos gastos ocorreu em 2013, com uma ampliação de 6%. Isso elevou os gastos a um novo patamar, que se manteve até 2015. Esse maior volume de gastos foi decorrente principalmente das contas de despesas, gerais e administrativas.

O Gráfico 61 apresenta a comparação dos gastos, em termos reais, com a movimentação de cargas durante o período de 2010 a 2015. Enquanto a movimentação de cargas foi ampliada ao longo do período, a relação entre gasto total e movimentação de cargas apresentou-se relativamente estável.

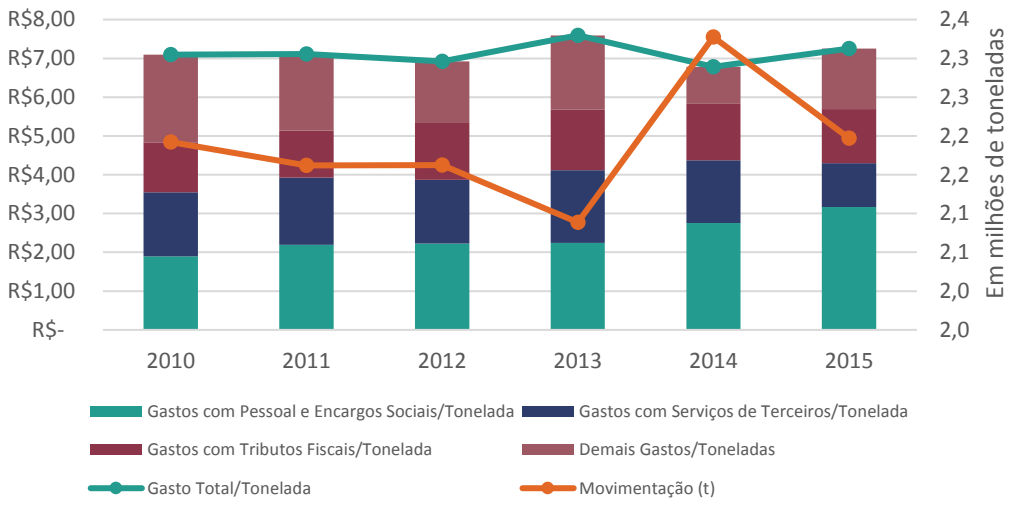


Gráfico 61 – Gastos unitários do Terminal de Miramar (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A trajetória dos gastos reais por tonelada movimentada permaneceu relativamente estável no período, situando-se em um intervalo de R$ 6,78 a R$ 7,59. O menor valor ocorreu no ano de 2014, quando foi ampliada a movimentação de forma significativa. No entanto, em termos gerais, observa-se que a variação da movimentação tem sido acompanhada de uma variação relativamente proporcional nos gastos.

Receitas

De 2010 a 2015 as receitas do Terminal de Miramar seguiram uma trajetória crescente em termos reais. No Gráfico 62 ilustra-se a evolução das receitas do Terminal de Miramar no período, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

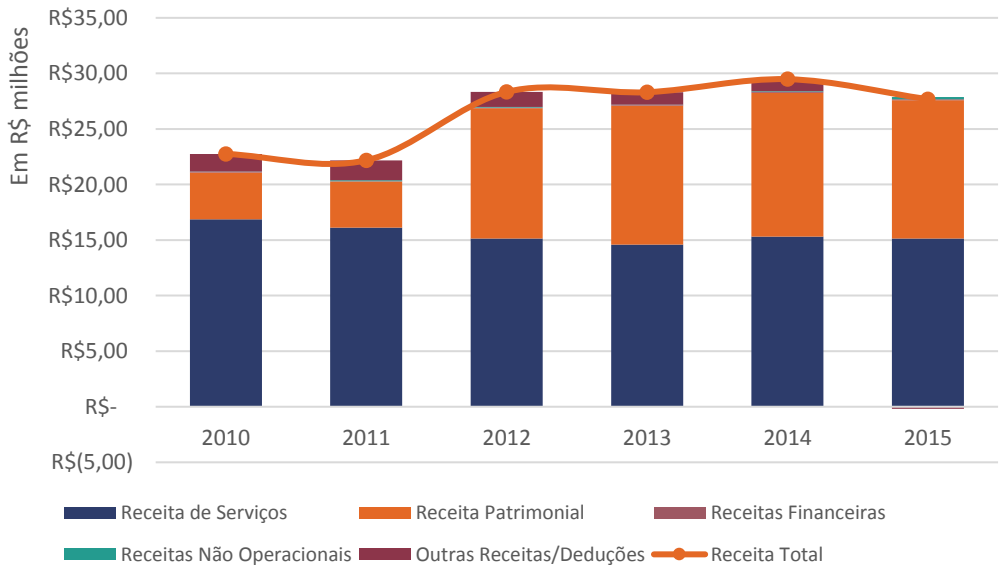


Gráfico 62 – Receitas: Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As maiores receitas foram referentes a Receitas de Serviços, que envolvem a arrecadação de tarifas portuárias. Apesar de ser responsável, em média, por 60% das receitas totais do Terminal no período, sua participação foi reduzida de 74% em 2010 para 55% no ano de 2015. Por outro lado, os valores referentes à receita patrimonial foram ampliados ao longo dos anos, principalmente a partir de 2012. Isso aponta para uma maior diversificação das fontes de receita que, nesse caso, foram provenientes de fontes de faturamento de menor risco, tais como os arrendamentos, cujos pagamentos se dividem em parcelas fixas (R$/m²) e variáveis (R$/t).

A comparação das receitas em termos reais, com a movimentação de cargas, identifica um maior nível de arrecadação ao longo do tempo, como pode ser observado no Gráfico 63.

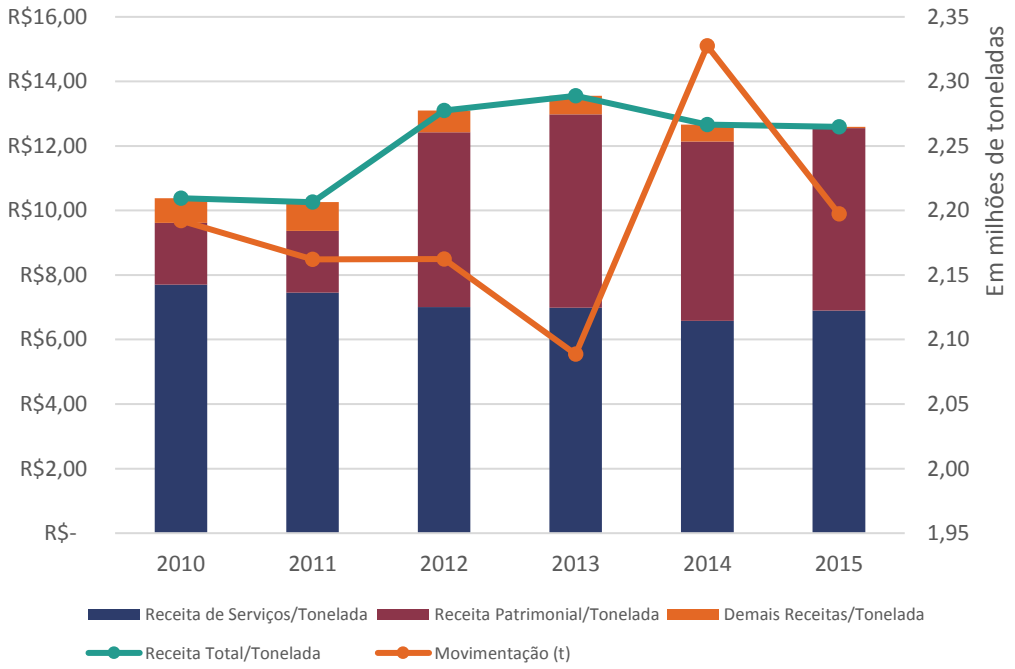


Gráfico 63 – Receita unitária do Terminal de Miramar (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As receitas unitárias do Terminal de Miramar foram elevadas significativamente no ano de 2012, devido ao maior faturamento com arrendamentos. Nesse ano, o montante de receita obtida por tonelada movimentada aumentou 28%, dando continuidade ao crescimento desse indicador nos anos posteriores. Em 2013, o terminal alcançou o maior patamar de receitas unitárias do período analisado, com R$ 13,55 de receita total por tonelada.

O Gráfico 64 apresenta a margem de contribuição por tonelada movimentada com valores atualizados para 2015, com base no IGP-M.

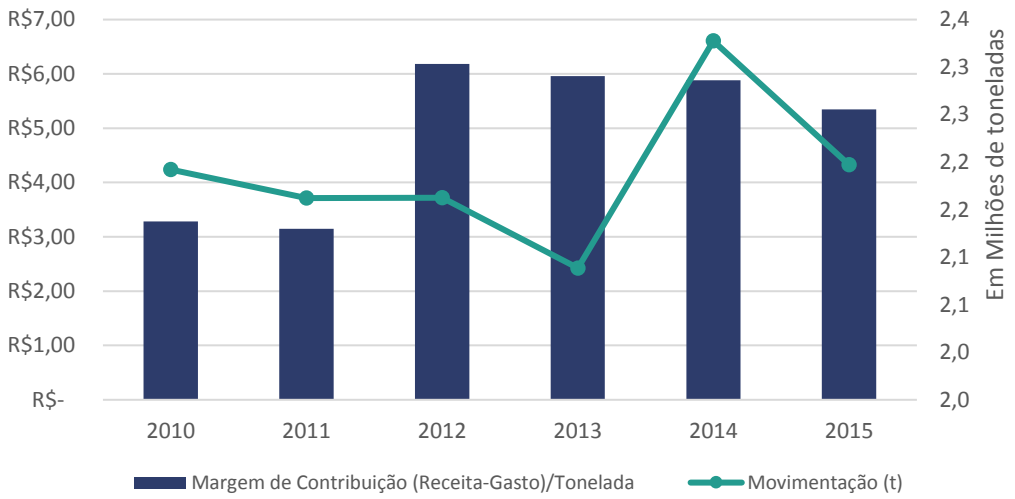


Gráfico 64 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Terminal de Miramar
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A margem de contribuição unitária do Terminal foi ampliada de forma significativa em 2012, sendo decrescente nos anos subsequentes.

2.5.5.6. Investimentos no Terminal de Miramar

A seguir são apresentados os montantes e a lista dos investimentos orçados e executados no Terminal de Miramar. O período analisado é de 2011 a 2013, pois apenas para esses anos foi possível o acesso aos valores especificados por tipo de investimento. Os valores orçados e executados foram atualizados para 2015, com base no IGP-M, e são apresentados no Gráfico 65.

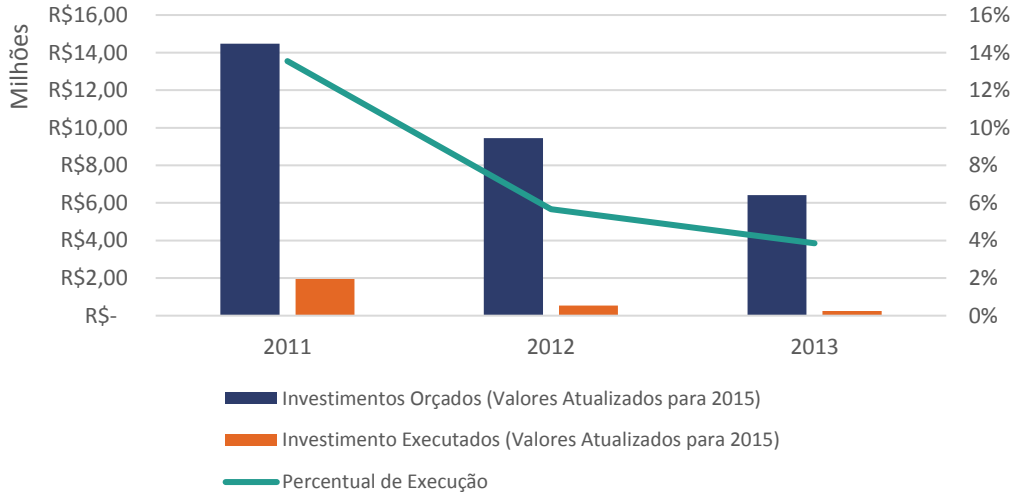


Gráfico 65 – Investimentos orçados x executados no Terminal de Miramar: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A execução dos investimentos orçados foi reduzida progressivamente no período analisado, sendo 2013 o ano que apresentou o menor nível de execução. A Tabela 129 apresenta o destino dos valores envolvidos nos investimentos orçados e efetivamente executados.

Investimento	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)
1. Construção de Dolfins de Atracação no Píer 1	1.960.640,49	-*	-
2. Recuperação das Vias do Terminal Petroquímico	0,00	-	-
3. Recuperação do Píer 200	0,00	-	-
4. Construção de um Sistema de Captação e Distribuição de Água e Esgotamento Sanitário	0,00	-	-
5. Adequação das Instalações de Acostagem, de Movimentação e Armazenagem de Cargas	-	316.993,07	0,00
6. Adequação das Instalações de Circulação	-	0,00	0,00
7. Adequação das Instalações Gerais e de Suprimentos	-	218.393,85	247.296,26
Total	**1.960.640,49**	**535.386,92**	**247.296,26**

* O investimento não fez parte do Orçamento de Investimentos no respectivo exercício.

Tabela 129 – Destino dos investimentos executados no Terminal de Miramar: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O investimento referente à Construção de Dolfins de Atracação no Píer 1 teve como origem recursos do Tesouro Nacional e atingiu um percentual de execução de 25% do total orçado para a obra. Porém, já está empenhado um percentual adicional de 36% do total orçado. Os três outros investimentos orçados para 2011 contavam com recursos próprios, porém não foram executados. Para os demais investimentos não foram obtidas maiores especificações.

2.5.5.7. Análise dos Gastos e Receitas do Terminal de Outeiro

Nesta seção são apresentados os valores de gastos e receitas do Terminal de Outeiro. Nesse Terminal, entre os anos de 2010 e 2015, as receitas fizeram frente a apenas 63% dos gastos operacionais. Portanto, com exceção do ano de 2014, essa unidade portuária apresentou sucessivos prejuízos no período. A evolução dos gastos e receitas em termos reais é apresentada no Gráfico 66, com valores atualizados monetariamente para 2015 pelo IGP-M.

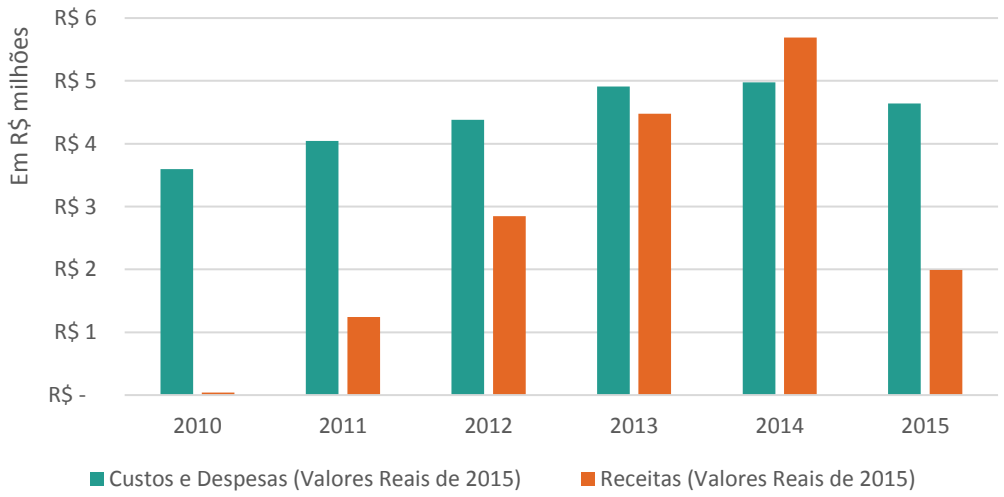
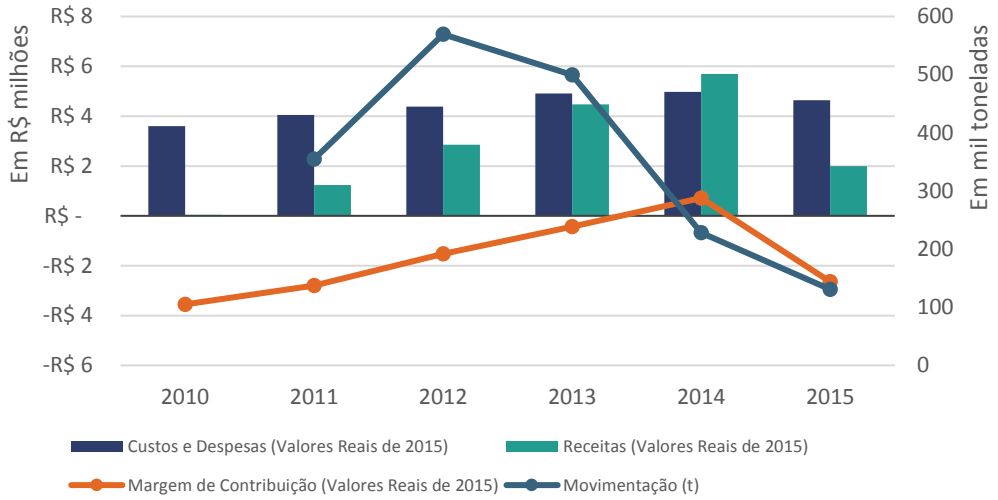


Gráfico 66 – Receitas e gastos do Terminal de Outeiro
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No ano de 2010, o Terminal de Outeiro obteve receitas correspondentes a apenas 1,2% dos seus gastos. Um dos motivos que contribui para o menor volume de receitas foi o

fato de o Terminal não ter realizado operações de movimentação de cargas. Entre os anos de 2011 e 2014, o crescimento real das receitas foi de 4,6 vezes, enquanto os gastos tiveram aumento de 20%. Dessa forma, no ano de 2014, o Terminal auferiu uma margem de contribuição (receita descontada dos gastos) de R$ 714 mil, em valores de 2015, único resultado positivo do período analisado.

O Gráfico 67 relaciona a movimentação portuária no período de 2010 a 2015 com as despesas, receitas e margens de contribuição, considerando valores atualizados para 2015 pelo IGP-M.



Obs.: O Terminal de Outeiro não realizou movimentação de cargas em 2010.

Gráfico 67 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Terminal de Outeiro
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação de cargas foi crescente entre 2011 e 2012, apresentando queda nos anos seguintes. Em contrapartida, a margem de contribuição cresceu continuamente de 2010 a 2014, apresentando significativa queda no ano de 2015.

Para verificar os fatores que levaram a essa situação, as próximas seções apresentam com maior detalhamento a composição e a evolução das principais contas de receitas e gastos do Terminal de Outeiro.

Gastos

De 2010 a 2015, os gastos do Terminal de Outeiro cresceram 29% em termos reais. O Gráfico 68 ilustra a evolução dos gastos do Terminal no período, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

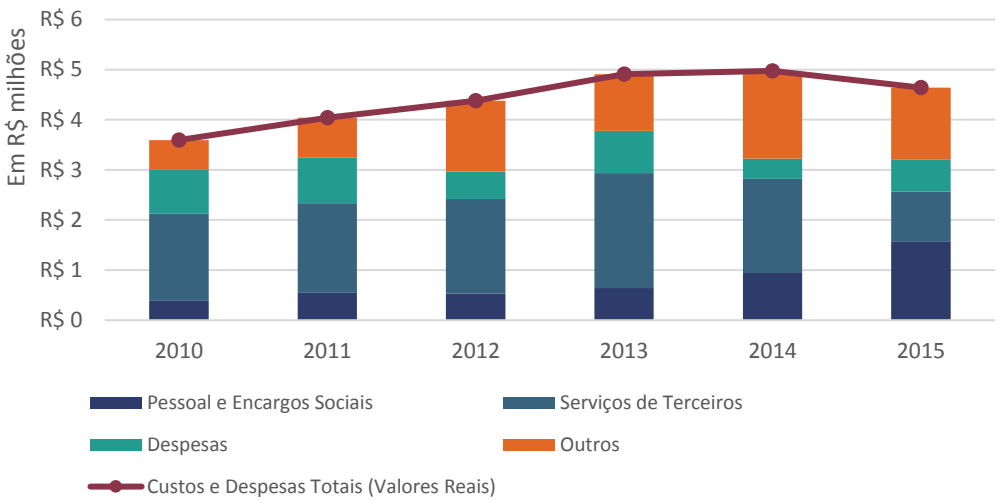


Gráfico 68 – Gastos: Terminal de Outeiro
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De 2010 a 2014, os maiores gastos foram referentes a Serviços com Terceiros. Já em 2015 a conta Pessoal e Encargos Sociais foi a que apresentou o maior valor. Quanto aos Serviços com Terceiros, sua participação foi reduzida ao longo do tempo, saindo de 48% do total em 2010 para 21% em 2015. Em contrapartida, os gastos com Pessoal e Encargos Sociais foram ampliados ao longo do tempo, alcançando 34% em 2015. A trajetória dessas duas contas indica um processo de substituição de mão de obra terceirizada para pessoal próprio ao longo dos anos, sendo 2015 o ano que apresentou o maior percentual de gastos vinculados a pessoal próprio.

O Gráfico 69 apresenta a comparação dos gastos, em termos reais, com a movimentação de cargas durante o período de 2010 a 2015.

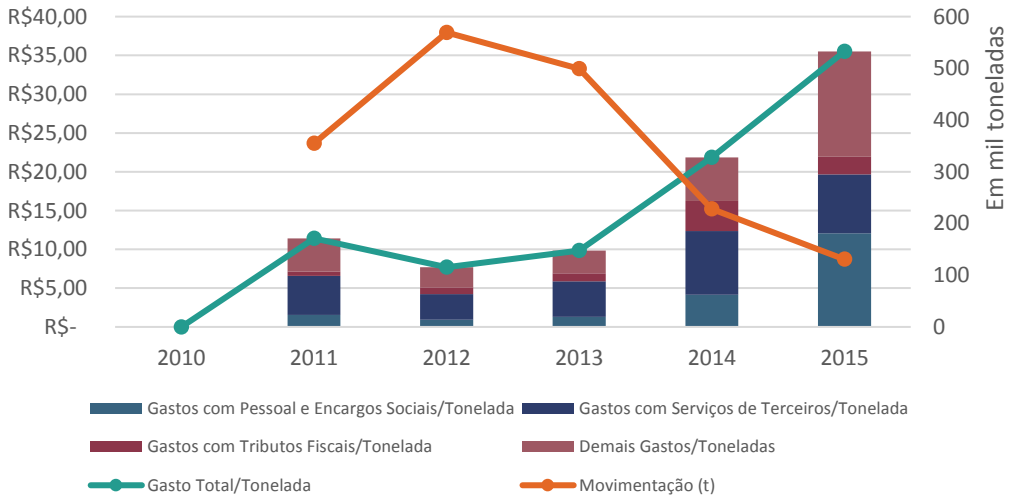


Gráfico 69 – Gastos Unitários do Terminal de Outeiro (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Terminal de Outeiro não realizou movimentação de cargas em 2010, sendo que, posteriormente, identificou-se que a maior quantidade de cargas foi operada em 2012, sofrendo redução nos anos subsequentes. Com exceção de 2012, ano com a maior movimentação de cargas, o gasto total por tonelada apresentou-se crescente, atingindo o seu maior valor em 2015.

A movimentação de cargas atingiu seu pico em 2012, sofrendo queda nos anos subsequentes. Já os gastos totais por tonelada movimentada foram crescentes a partir de 2012, devido ao aumento dos gastos totais a partir de 2013, combinado com a queda na movimentação nesse mesmo período.

Receitas

De 2010 a 2014, as receitas do Terminal de Outeiro seguiram uma trajetória crescente, saindo de R$ 42 mil, em 2010, para R$ 5,1 milhões em 2014, em termos reais. Já no ano de 2015 identificou-se queda de 65% nas receitas, principalmente devido à menor receita com serviços. No Gráfico 70 ilustra-se a evolução das receitas do Terminal de Outeiro no período, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

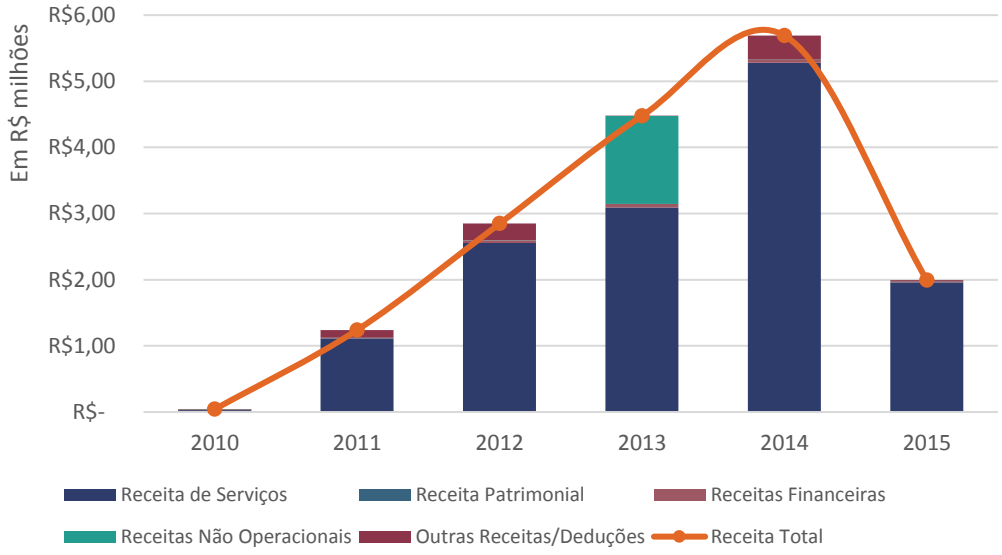


Gráfico 70 – Receitas: Terminal de Outeiro
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De 2010 a 2015, as maiores receitas foram referentes a Receitas de Serviços, que envolvem a arrecadação de tarifas portuárias e representaram, em média, 84% das receitas totais do Terminal no período. As demais fontes de receitas foram significativas apenas em períodos pontuais. O fato de a estrutura de receita do Terminal ser composta, quase inteiramente, por receitas de serviços, resultou na significativa redução das receitas totais no ano de 2015.

A relação entre as receitas, em termos reais, e a movimentação de cargas apresenta uma trajetória crescente entre 2010 e 2014, sofrendo redução no ano de 2015, como pode ser observado no Gráfico 71.

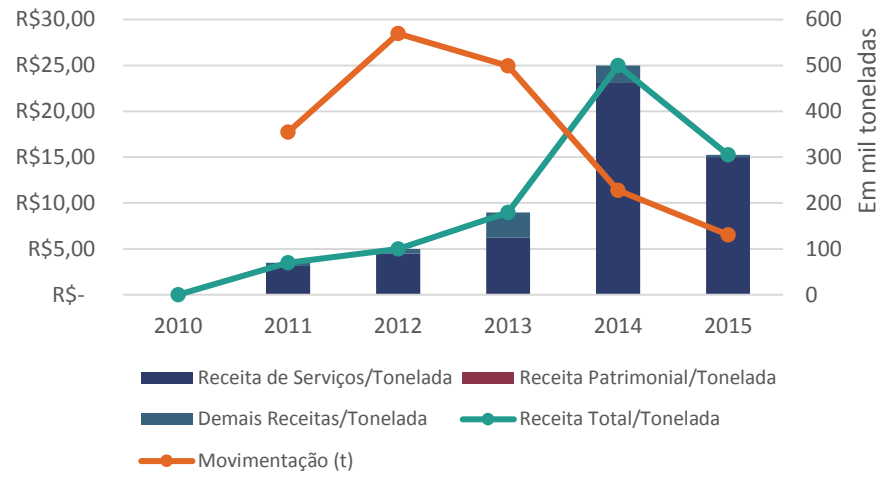


Gráfico 71 – Receita unitária do Terminal de Outeiro (R$/t)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O montante de receitas por tonelada movimentada foi ampliado até o ano de 2014, em termos reais, indicando que o Terminal de Outeiro obteve maior receita em reais para cada tonelada movimentada durante o período. Já no ano de 2015 houve, paralelamente, uma redução na quantidade de cargas movimentadas e no volume de receitas arrecadadas, sendo o volume de receitas o mais impactado, diminuindo o valor do indicador de receitas unitárias nesse último ano.

O Gráfico 72 apesenta a margem de contribuição do Terminal de Outeiro por tonelada movimentada no período, com valores atualizados para 2015, com base no IGP-M.

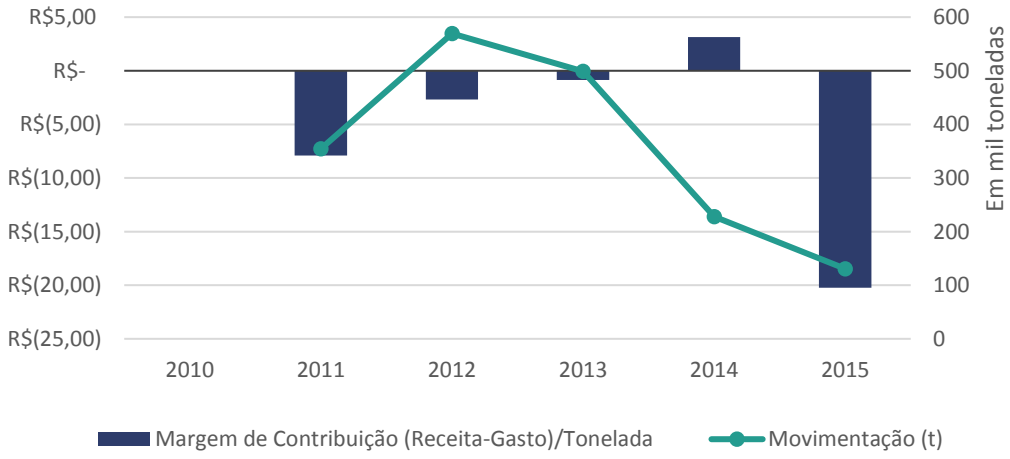


Gráfico 72 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Terminal de Outeiro
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A margem de contribuição unitária apresentou-se positiva apenas em 2014, sendo negativa nos demais anos do período analisado. O ano de 2015 apresentou o maior resultado negativo da série, em consequência da queda na movimentação e do aumento nas despesas totais.

2.5.5.8. Investimentos no Terminal de Outeiro

A seguir são apresentados os montantes e o detalhamento dos investimentos orçados e executados no Terminal de Outeiro. O período analisado corresponde aos anos de 2011 a 2013, pois apenas para esse ano foi possível o acesso aos valores especificados por tipo de investimento. Os valores orçados e executados foram atualizados para 2015, com base no IGP-M, e são apresentados no Gráfico 73.

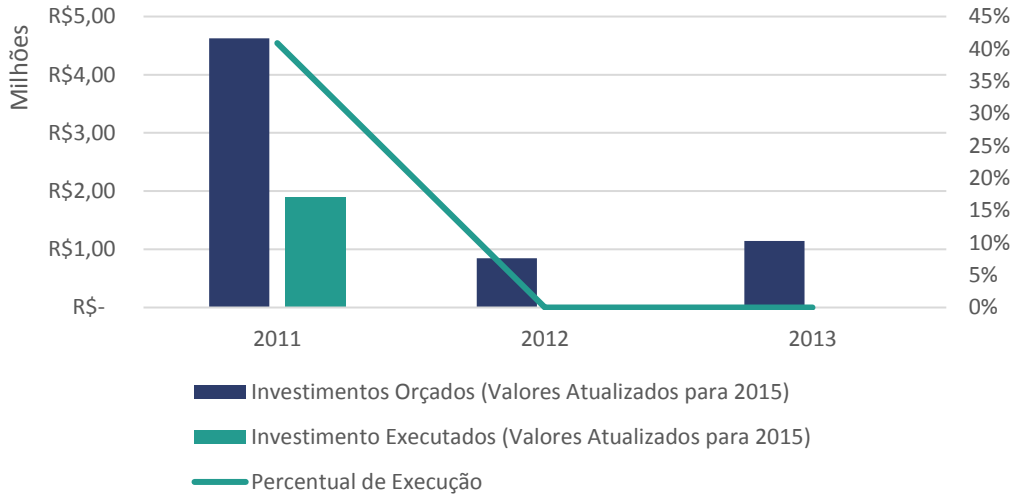


Gráfico 73 – Investimentos orçados x executados no Terminal de Outeiro: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os investimentos orçados tiveram sua execução apenas no ano de 2011, porém de forma parcial. A Tabela 130 lista os investimentos executados, ou seja, o destino dos investimentos orçados e efetivamente executados.

Investimento	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)
1. Instalação de defensas portuárias	1.892.209,34	-*	-
2. Construção de sistema de captação e distribuição de água e esgotamento sanitário	0,00	-	-
3. Implantação do sistema de combate a incêndio	0,00	-	-
4. Adequação de instalações de proteção à atracação e operação de navios	-	0,00	-
5. Adequação de instalações gerais e de suprimentos	-	0,00	0,00
Total	**1.892.209,34**		

* O investimento não fez parte do Orçamento de Investimentos no respectivo exercício.

Tabela 130 – Destino dos investimentos executados no Terminal de Outeiro: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O investimento referente à Instalação de Defensas Portuárias teve como origem recursos do Tesouro Nacional e atingiu um percentual de execução de 88% do total orçado para a obra, sendo que o saldo restante não foi empenhado. Os dois outros investimentos orçados para 2011, Construção de Sistema de captação e distribuição de água e esgotamento sanitário e Implantação do sistema de combate a incêndio, contavam com recursos próprios, porém não foram executados. Para os demais investimentos, referentes à Adequação de instalações de

proteção à atracação e operação de navios e à Adequação de instalações gerais e de suprimentos, não foram obtidas maiores especificações.

2.5.5.9. Análise dos Gastos e Receitas do Porto de Vila do Conde

Os demonstrativos de resultado da CDP envolvem não apenas esse Porto, mas também as demais unidades portuárias sob sua gestão e, ainda, o resultado financeiro da Sede Administrativa. Nesta seção são apresentados os valores de gastos e receitas obtidas pelo Porto de Vila do Conde. A evolução desses gastos e das receitas é apresentada no Gráfico 74, em termos reais, com valores atualizados monetariamente pelo IGP-M para o ano de 2015.

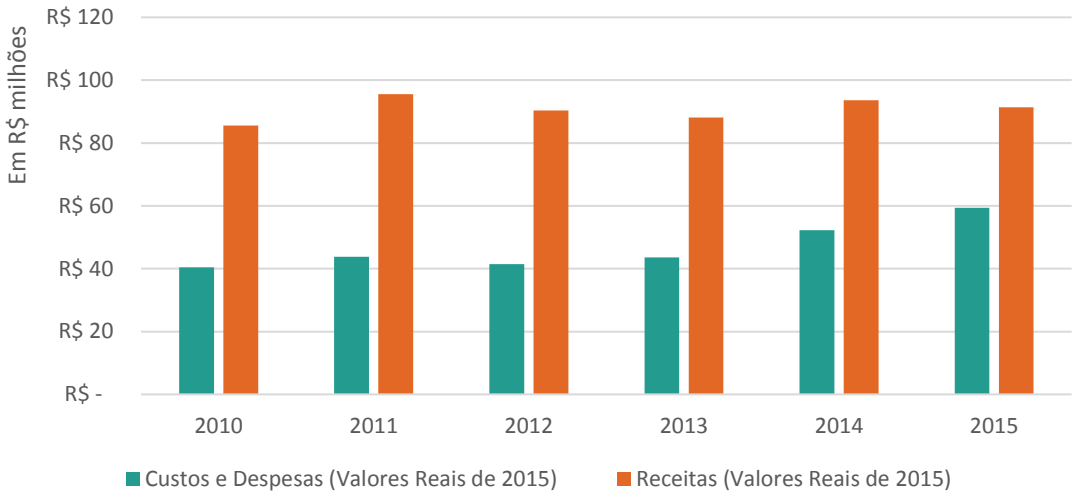


Gráfico 74 – Receitas e gastos do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários on-line. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Analisando os valores reais das receitas e dos gastos do Porto de Vila do Conde entre os anos de 2010 e 2015, identifica-se que os gastos foram ampliados em 47% e as receitas em 6,8%. Dessa forma, a diferença entre esses valores, o saldo, foi reduzido em 29% durante o período em análise.

O Gráfico 75 relaciona o total de despesas e de receitas com a movimentação por ano, considerando valores atualizados monetariamente, pelo IGP-M, para o ano de 2015.

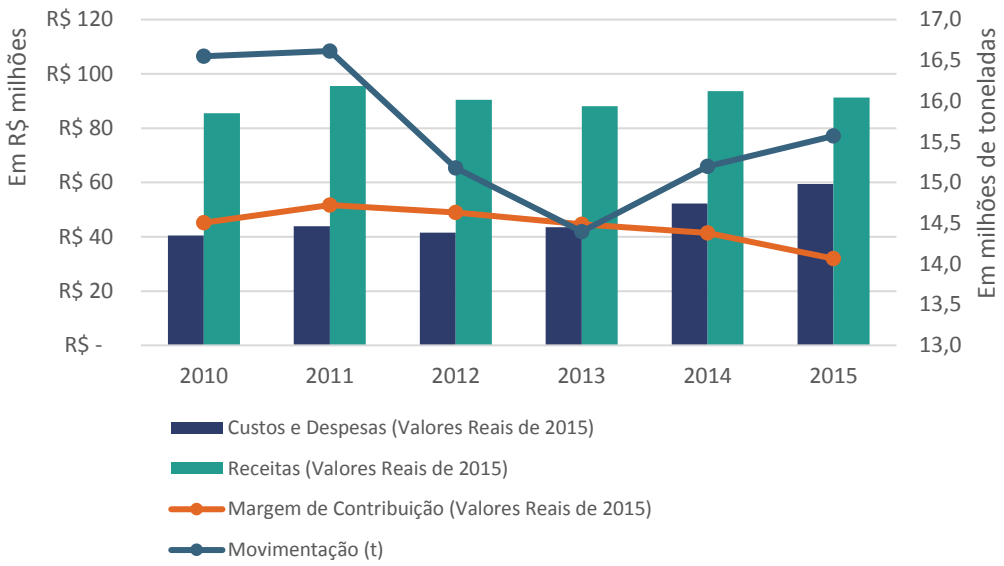


Gráfico 75 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Se, por um lado, a movimentação de cargas sofreu redução durante o período, diminuindo em cerca de 6% entre 2010 e 2015, por outro, houve aumento real nas receitas. Isso significa que o Porto de Vila do Conde tem ampliado o faturamento com cada tonelada movimentada.

Apesar disso, houve um paralelo aumento real dos gastos, mesmo tendo em vista a menor movimentação de cargas, resultando em um cenário de maiores gastos proporcionalmente à movimentação do Porto.

Para verificar os fatores que levaram a essa situação de receitas e gastos por tonelada movimentada, as próximas seções apresentam com maior detalhamento a composição e a evolução das principais contas de receitas e gastos do Porto de Vila do Conde.

Gastos

Os gastos de Vila do Conde cresceram 47% de 2010 a 2015, em termos reais. Esse aumento provém, principalmente, das despesas com pessoal e encargos sociais, as quais foram 2,41 vezes maiores em 2015; dos serviços de terceiros, os quais foram 2,11 vezes maiores nesse mesmo período; e de outras despesas, que foram 10 vezes maiores em 2015, comparativamente a 2010.

O Gráfico 76 apresenta a trajetória dos gastos do Porto de Vila do Conde, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

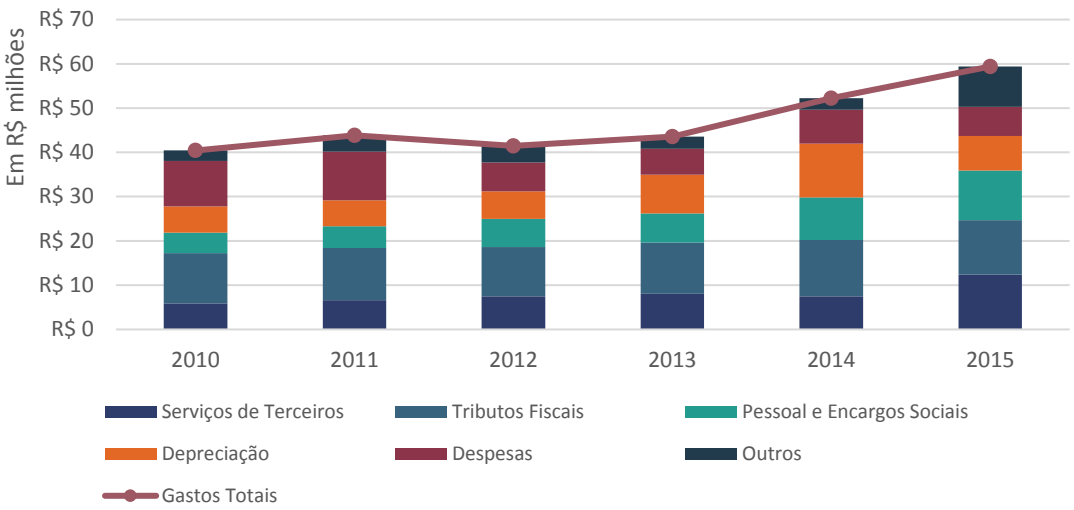


Gráfico 76 – Gastos do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A conta de Tributos Fiscais foi a de maior representatividade nos gastos totais no período analisado. Porém, de 2010 para 2015 sua participação sofreu redução de 28% para 21%.

A conta de Despesas, que representava 25% dos gastos em 2010, foi continuamente reduzida, representando 11% em 2015. Por outro lado, os gastos com Serviços Terceirizados e com Pessoal e Encargos Sociais foram ampliados.

O Gráfico 77 apresenta a comparação dos gastos, em termos reais, com a movimentação de cargas durante o período de 2010 a 2015.

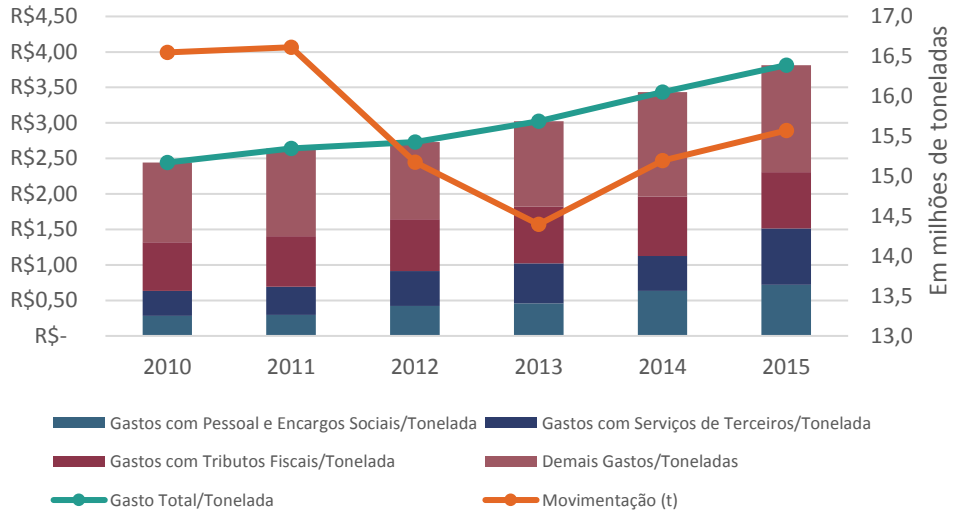


Gráfico 77 – Gastos Unitários (R$/t) da CDP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Percebe-se que a movimentação de cargas foi reduzida durante o período, enquanto o gasto total foi ampliado, resultando em um aumento no gasto total por tonelada movimentada, o qual atingiu o seu maior valor em 2015. Dessa forma, em 2015, o Porto apresentou menor movimentação com um gasto unitário superior ao de 2010.

Receitas

De 2010 a 2015, as receitas de Vila do Conde apresentaram-se estáveis, situando-se dentro de um intervalo de R$ 85,5 milhões a R$ 95,5 milhões. Em 2015, a receita auferida foi de R$ 91,3 milhões. O Gráfico 78 ilustra a evolução das receitas de Vila do Conde, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

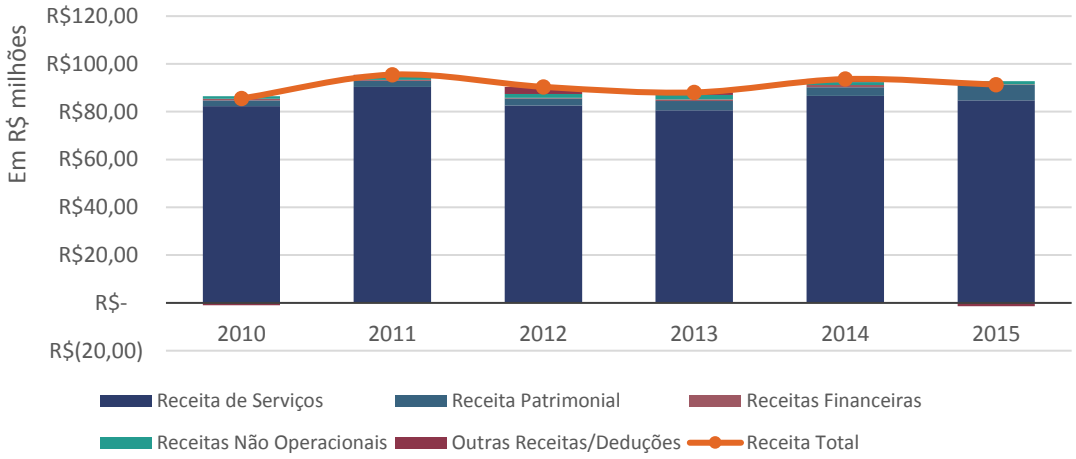


Gráfico 78 – Receitas do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Receita de Serviços, a qual se refere à arrecadação tarifária, representa quase a totalidade dos fluxos de receita do Porto. No entanto, durante o período avaliado, sua participação foi reduzida de 96% para 93%. Por outro lado, nota-se uma parcela crescente da receita proveniente da rubrica Receita Patrimonial, a qual aumentou de 3% para 7%. As demais fontes de receita foram relativamente pequenas, seguindo uma trajetória estável durante o período analisado.

As receitas auferidas por tonelada movimentada são apresentas no Gráfico 79, com valores atualizados para o ano de 2015, com base no IGP-M.

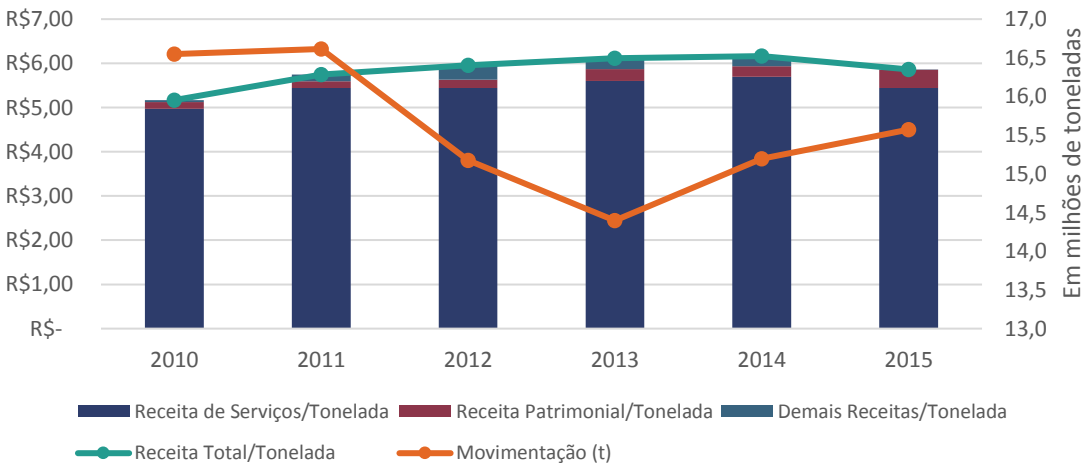


Gráfico 79 – Receitas Unitárias (R$/t) do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A receita unitária de 2010 a 2015 apresentou variação entre R$ 5,17 e R$ 6,16. Em 2013, a movimentação decresceu 13% em relação a 2010, enquanto a receita unitária cresceu 18%. Esse resultado foi obtido devido a maiores receitas patrimoniais, que foram ampliadas em 54% entre 2010 e 2013. As trajetórias dos dados apresentam-se opostas, pois enquanto a movimentação de cargas apresentou redução, os níveis de receita unitária foram crescentes. Assim, o período de 2010 a 2015 foi caracterizado como de deseconomia em escala, uma vez que menores níveis de movimentação, como os verificados em 2013 e 2014, foram os que mais obtiveram receitas unitárias.

O Gráfico 80 apesenta as margens de contribuição por tonelada movimentada no período de 2010 a 2015, com valores atualizados para 2015, com base no IGP-M.

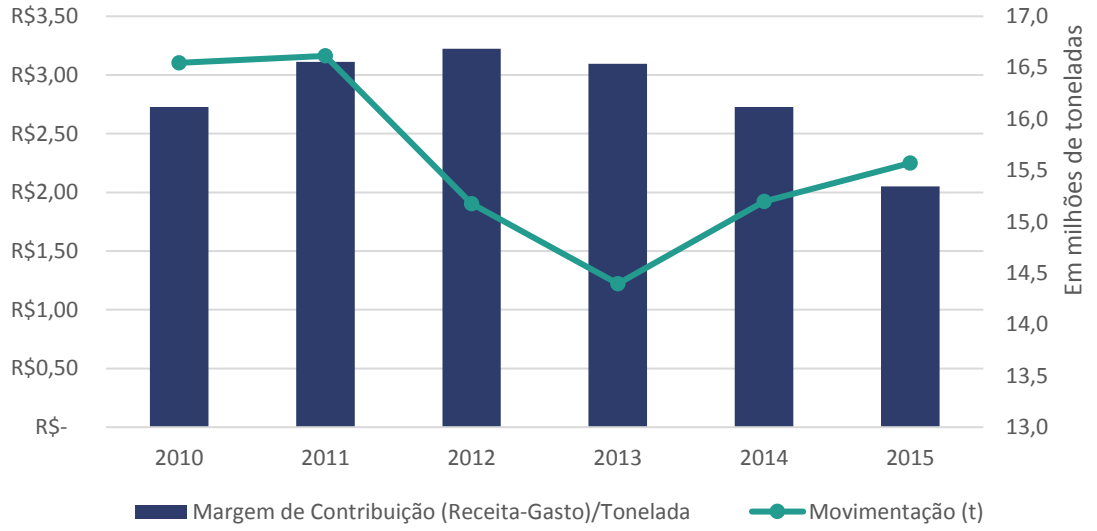


Gráfico 80 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Porto de Vila do Conde
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Após crescer de 2010 a 2012, a margem de contribuição unitária do Porto de Vila do Conde sofreu redução de 2013 a 2015. Isso ocorreu principalmente pelo maior gasto unitário no período. Cabe salientar que a margem de contribuição unitária em 2015 foi inferior à verificada no primeiro ano analisado (2010).

2.5.5.10. Investimentos no Porto de Vila do Conde

A seguir são apresentados os investimentos no Porto de Vila do Conde, bem como as ações às quais são destinados. Todos os valores foram atualizados para 2015, com base no IGP-M. Os investimentos orçados e executados no Porto de Vila do Conde de 2010 a 2015 são apresentados no Gráfico 81.

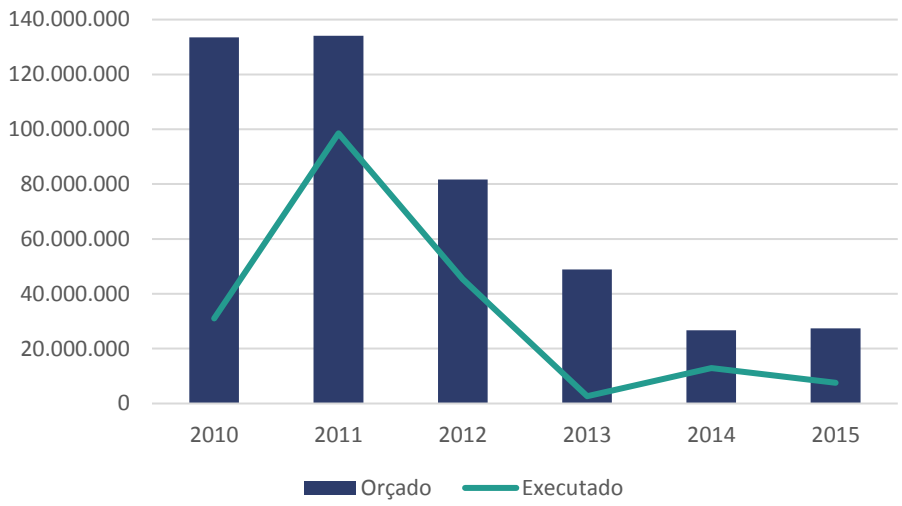


Gráfico 81 – Investimento orçado x executado Porto de Vila do Conde: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, o investimento total executado foi R$ 7 milhões, cerca de 76% menor do que o verificado em 2010. Em média, 39% do investimento orçado é executado. No entanto, em 2013, apenas 5% do orçado foi realizado.

As ações para as quais foram destinados os investimentos são apresentadas na Tabela 131.

Ações	2010 (R$)	2011 (R$)	2012 (R$)	2013 (R$)	2014 (R$)	2015 (R$)
1. Melhoramentos no Porto	342.015	78.764	-*	-	-	-
2. Implementação do Sistema de Segurança Portuária (ISPS-CODE)	43.730	1.115.052	-	-	-	-
3. Ampliação do píer principal, alargamento do Berço 302 e duplicação da ponte de Vila do Conde	25.627.981	92.360.630	13.737.077	0	0	0
4. Estudos e projetos para construção do Terminal de Múltiplo Uso	3.846.418	2.054.812	398.797	1.086.614	608.957	4.486
5. Recuperação dos taludes	273.804	0	-	-	-	-
6. Dragagem de aprofundamento dos Berços internos dos Píeres 102, 202 e 302	889.224	566.416	27.961.990	0	-	-
7. Instalação de defensas portuárias	0	2.339.103	-	-	-	-

8. Adequação de instalações de proteção à atracação e operação de navios	-	-	0	118.296	3.844.481	0
9. Adequação de instalações gerais e de suprimentos	-	-	3.285.692	1.467.074	5.054.018	516.379
10. Adequação de instalações de circulação	-	-	0	0	3.418.351	6.984.475
Total	**31.023.172**	**98.514.778**	**45.383.556**	**2.671.983**	**12.925.807**	**7.505.340**

* Deixaram de fazer parte do Orçamento de Investimento no respectivo exercício

Tabela 131 – Destino dos investimentos executados no Porto de Vila do Conde: valores atualizados
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As cinco primeiras ações da Tabela 131 foram realizadas com recursos da União. Já a dragagem dos berços e a adequação de instalações de circulação foram realizadas com recursos próprios. As instalações de defensas, a adequação de instalações de proteção à atracação e operação dos navios, e a adequação de instalações gerais e de suprimentos foram realizadas tanto com recursos da União quanto com recursos próprios.

Em 2010, os investimentos executados com recursos provenientes da União correspondiam a 97%. Já em 2015, 93% dos investimentos foram realizados com recursos próprios.

3. PROJEÇÃO DE DEMANDA

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

O método de projeção de demanda é composto por três principais atividades: projeção dos fluxos de demanda do Brasil; alocação entre os Complexos Portuários; e validação e ajustes de resultados.

A projeção dos fluxos de demanda é realizada a partir de um modelo econométrico que considera o comportamento histórico da demanda de determinada carga e como ela responde a alterações das variáveis consideradas como determinantes fundamentais das exportações, importações e movimentações de cabotagem. Dentre essas variáveis, destacam-se o PIB, a taxa de câmbio e o preço médio em caso de *commodities*. Assim, tem-se como premissa que uma variação positiva na renda resulta em impacto positivo na demanda e que um aumento da taxa de câmbio (desvalorização do real) tem impacto negativo nas importações, mas positivo no caso das exportações. Além disso, considera-se que o histórico de movimentação também é relevante na determinação da demanda futura, de forma que seja possível captar a inércia da demanda, ou seja, uma tendência que não se pode captar nas demais variáveis. É importante ressaltar que se estima a demanda de todos os pares origem-destino, constituídos pelas microrregiões brasileiras e pelos países parceiros.

A partir da geração de uma matriz de cargas, projetadas por origem–destino, a etapa seguinte é a alocação desses fluxos, pelo critério de minimização de custos logísticos, para os *clusters* portuários nacionais. Por meio de algoritmos matemáticos, o sistema de análise georreferenciado avalia e seleciona as melhores alternativas para o escoamento das cargas, tendo como base três principais parâmetros: matriz origem–destino, malha logística e custos logísticos. Destaca-se que, além da malha logística atual, foram considerados diferentes cenários de infraestrutura, a partir dos quais obras rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias previstas em planos do Governo Federal passam a integrar a malha de transportes planejada para os anos de 2025, 2035 e 2045.

Os estudos compreendem, ainda, etapas de discussão de resultados para avaliação das expectativas, tanto no âmbito de elaboração do PNLP, quanto durante as visitas técnicas ao Complexo Portuário, no âmbito do Plano Mestre. Com isso, busca-se absorver expectativas e intenções não captadas pelos modelos estatísticos como, por exemplo, questões comerciais, projetos de investimentos, novos produtos ou novos mercados. Com essas novas informações, é possível, enfim, ajustar os modelos, bem como criar cenários alternativos de demanda.

3.1. PROJEÇÕES DE DEMANDA SOBRE AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Este tópico tem como finalidade apresentar e analisar a projeção de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Estão inclusos neste Complexo os portos públicos de Belém e Vila do Conde, além de cinco Terminais de Uso Privado (TUP): Porto CRA, Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, Terminal Ponta da Montanha, TUP Vila do Conde e Porto Murucupi. Além dos terminais em operação, considera-se o projeto de construção do Terminal Buritirama–Barcarena.

No Porto Público de Belém ocorrem as movimentações de trigo e toda a operação de passageiros do Complexo. As cargas de derivados de petróleo e etanol são transportadas no Terminal de Miramar (extensão do Porto Público de Belém). No Porto Público de Vila do Conde realizam-se movimentações de alumina, bauxita, soda cáustica, carvão mineral, contêineres, óleo não bruto de petróleo, coque de petróleo, alumínio, clínquer, fertilizantes e gado vivo. Nas instalações do Terminal Ponta da Montanha, do TUP Vila do Conde e do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena são movimentadas as cargas de soja em grão e milho, ao passo que no Porto Murucupi registram-se as movimentações de caulim. Por fim, no Porto CRA ocorrem as operações de óleos vegetais.

Em 2016, o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde movimentou um total de 25,0 milhões de toneladas. Dentre as naturezas de carga movimentadas no Complexo, destacam-se os granéis sólidos minerais, que representaram 50% da sua movimentação total no ano, seguidos pelos granéis sólidos vegetais (24%) e pelos granéis líquidos – combustíveis e químicos (19%). As naturezas de carga de contêineres, carga geral e granel líquido vegetal representaram 5%, 1% e 1% das movimentações totais, respectivamente.

Até 2060, espera-se que a demanda para o Complexo cresça em média 2,4% ao ano, alcançando um total de 98,3 milhões de toneladas. No final do período, espera-se que os granéis sólidos vegetais passem a ser a principal natureza de carga movimentada no Complexo (correspondendo a 54% do total projetado).

A Figura 172 apresenta as principais características e resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

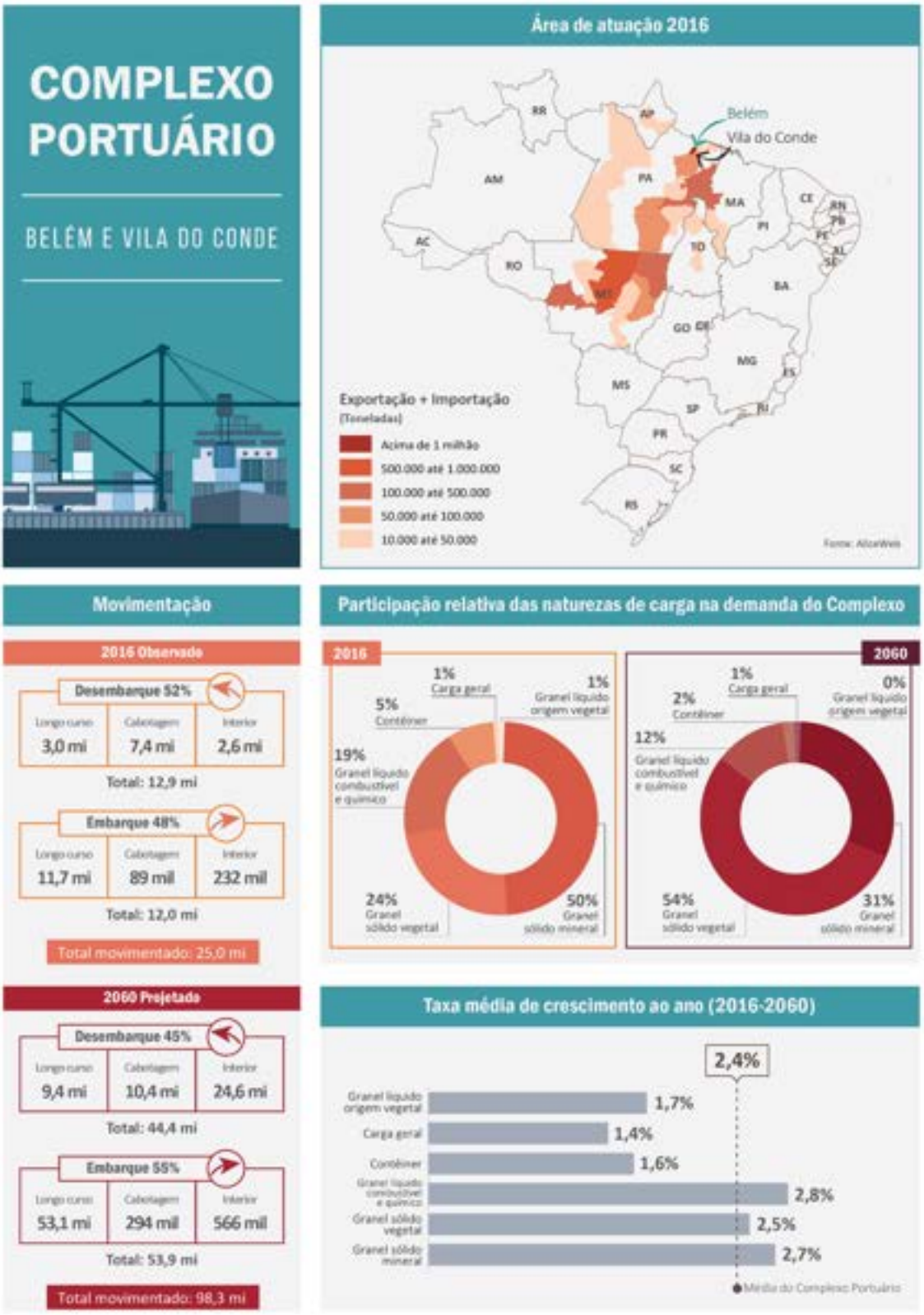


Figura 172 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 132, por sua vez, mostra o volume de cargas projetado para o Complexo Portuário em análise.

Natureza de carga	Carga	Tipo Navegação	Sentido	2015 (t)	2016	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050	2055	2060
Granel Sólido Mineral				**12.414.762**	**12.207.485**	**12.731.404**	**13.387.353**	**13.870.430**	**29.528.368**	**29.572.304**	**29.603.856**	**29.630.529**	**29.656.943**	**29.683.362**
	Alumina ou alumina hidratada	Longo Curso	Embarque	5.270.412	5.642.994	5.504.251	5.875.230	6.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000
	Bauxita	Cabotagem	Desembarque	4.805.925	4.363.314	5.022.162	5.316.752	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272
	Carvão mineral	Longo Curso	Desembarque	706.563	659.659	703.733	718.699	734.869	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424
	Caulim	Longo Curso	Embarque	813.769	904.489	977.339	1.077.844	1.160.123	1.212.790	1.243.947	1.263.591	1.280.148	1.296.563	1.312.979
	Coque de petróleo			356.546	286.162	197.626	144.336	114.266	364.700	359.104	358.892	358.739	358.589	358.438
		Longo Curso	Desembarque	323.057	263.085	179.064	130.779	103.533	355.473	350.403	350.210	350.072	349.935	349.799
		Interior	Embarque	33.489	23.077	18.562	13.557	10.733	9.227	8.702	8.682	8.667	8.653	8.639
	Clínquer	Longo Curso	Desembarque	250.125	35.306	65.987	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fertilizantes	Longo Curso	Desembarque	211.421	315.562	260.306	254.493	278.900	432.182	450.556	462.677	472.946	483.096	493.249
Granel Sólido Vegetal				**4.932.767**	**5.787.998**	**21.308.207**	**41.247.688**	**47.257.831**	**44.476.985**	**46.972.991**	**46.418.851**	**48.546.719**	**50.674.538**	**52.802.359**
	Milho			887.994	2.392.735	8.208.954	18.914.750	21.751.068	19.906.174	21.487.836	21.284.264	22.576.101	23.867.938	25.159.775
		Longo Curso	Embarque	549.537	1.275.588	4.443.091	9.893.967	11.413.217	9.975.079	10.767.560	10.667.271	11.314.504	11.961.737	12.608.970
		Interior	Desembarque	338.456	1.117.147	3.765.863	9.020.784	10.337.851	9.931.095	10.720.276	10.616.993	11.261.597	11.906.201	12.550.804
	Soja			3.832.521	3.156.864	12.848.196	22.042.270	25.190.796	24.236.521	25.135.830	24.774.050	25.599.907	26.425.765	27.251.622
		Longo Curso	Embarque	2.238.393	1.925.217	7.222.057	11.607.433	13.293.188	14.012.764	14.516.780	14.384.875	14.847.925	15.310.975	15.774.025
		Interior	Desembarque	1.594.128	1.231.646	5.626.139	10.434.836	11.897.607	10.223.757	10.619.049	10.389.175	10.751.982	11.114.789	11.477.596
	Trigo	Longo Curso	Desembarque	212.252	238.399	251.057	290.667	315.967	334.290	349.325	360.537	370.710	380.836	390.962
Granel Líquido - Combustíveis e Químicos				**4.335.740**	**4.544.641**	**4.498.756**	**4.878.892**	**5.234.870**	**9.889.072**	**10.174.643**	**10.444.498**	**10.709.691**	**10.974.808**	**11.239.905**
	Caulim	Longo Curso	Embarque	773.241	662.981	927.122	1.022.860	1.101.363	1.151.722	1.181.673	1.200.424	1.216.171	1.231.781	1.247.393

Natureza de carga	Carga	Tipo Navegação	Sentido	2015 (t)	2016	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050	2055	2060
	Derivados de petróleo (exceto GLP)			1.470.881	1.520.175	1.576.367	1.749.794	1.963.803	2.192.536	2.413.901	2.629.068	2.842.435	3.055.931	3.269.401
		Cabotagem	Desembarque	1.255.207	1.372.698	1.369.660	1.520.681	1.705.926	1.903.136	2.093.355	2.278.519	2.462.289	2.646.267	2.830.216
		Interior	Embarque	215.674	147.477	206.706	229.114	257.876	289.400	320.546	350.549	380.146	409.664	439.186
	Etanol			85.627	108.112	87.887	99.239	112.708	127.371	142.520	157.728	172.933	188.139	203.345
		Cabotagem	Desembarque	43.397	66.109	44.542	50.296	57.122	64.554	72.232	79.939	87.646	95.352	103.059
		Interior	Embarque	42.230	42.002	43.344	48.943	55.585	62.817	70.288	77.789	85.288	92.787	100.286
	GLP	Cabotagem	Desembarque	263.344	266.472	252.394	279.754	314.874	353.365	391.395	428.030	464.168	500.211	536.257
	Óleo não bruto de petróleo	Cabotagem	Desembarque	632.499	771.228	418.044	373.860	343.322	1.171.917	1.152.993	1.137.086	1.121.822	1.106.585	1.091.347
	Soda cáustica	Longo Curso	Desembarque	1.110.149	1.215.673	1.236.943	1.353.385	1.398.801	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161
Contêineres				913.925	1.185.626	1.177.720	1.302.367	1.441.167	1.568.300	1.677.339	1.784.972	1.892.170	1.999.364	2.106.556
	Contêiner	Longo Curso	Embarque	569.559	591.806	830.546	928.547	1.042.976	1.142.033	1.221.946	1.300.288	1.378.388	1.456.474	1.534.561
	Contêiner	Longo Curso	Desembarque	104.905	185.704	134.370	142.673	144.763	149.681	157.047	165.525	174.062	182.595	191.129
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	133.537	292.580	110.091	120.477	133.081	146.330	158.956	171.077	183.065	195.062	207.056
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	77.135	83.769	84.105	90.167	97.781	105.739	113.145	120.127	126.998	133.874	140.749
	Contêiner	Interior	Embarque	18.435	12.714	6.808	7.351	7.830	8.395	8.994	9.600	10.204	10.808	11.411
	Contêiner	Interior	Desembarque	10.354	19.053	11.800	13.152	14.737	16.122	17.251	18.354	19.453	20.551	21.650
Carga Geral				**483.074**	**326.603**	**574.125**	**633.700**	**674.764**	**715.357**	**755.204**	**795.538**	**836.358**	**877.210**	**918.061**
	Alumínio	Longo Curso	Embarque	301.950	259.187	336.674	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242
	Gado Vivo	Longo Curso	Embarque	91.307	67.416	237.451	286.458	327.522	368.115	407.962	448.296	489.116	529.968	570.819
	Cargas de Projeto	Longo Curso	Desembarque	89.818	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Natureza de carga	Carga	Tipo Navegação	Sentido	2015 (t)	2016	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050	2055	2060
Granel Líquido - Origem Vegetal				**225.075**	**163.377**	**243.979**	**284.852**	**327.763**	**360.937**	**387.816**	**406.530**	**422.948**	**439.260**	**455.573**
	Óleos vegetais	Interior	Desembarque	-	128.499	163.508	190.899	219.657	241.889	259.903	272.444	283.448	294.379	305.311
	Óleos vegetais	Longo Curso	Embarque	74.236	32.440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	Cabotagem	Embarque	150.839	2.438	80.472	93.952	108.106	119.047	127.913	134.085	139.501	144.881	150.261
Outros				**766.120**	**748.166**	**771.606**	**829.256**	**882.843**	**925.571**	**961.278**	**995.408**	**1.029.044**	**1.062.671**	**1.096.295**
Total				**24.480.048**	**25.829.861**	**42.187.251**	**63.543.128**	**70.781.103**	**88.657.095**	**91.778.902**	**91.810.127**	**94.510.716**	**97.210.831**	**99.910.926**

Natureza de carga	Carga	Tipo Navegação	Sentido	2015 (TEU)	2016 (TEU)	2020 (TEU)	2025 (TEU)	2030 (TEU)	2035 (TEU)	2040 (TEU)	2045 (TEU)	2050 (TEU)	2055 (TEU)	2060 (TEU)
Contêineres				75.539	101.978	93.108	102.126	111.686	120.838	129.040	137.194	145.312	153.430	161.548
	Contêiner	Longo Curso	Embarque	37.332	35.213	49.162	54.963	61.736	67.599	72.329	76.967	81.589	86.212	90.834
	Contêiner	Longo Curso	Desembarque	17.033	26.353	19.067	20.246	20.542	21.240	22.285	23.488	24.700	25.911	27.122
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	9.095	22.657	8.525	9.330	10.306	11.332	12.309	13.248	14.176	15.105	16.034
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	9.498	14.274	14.331	15.364	16.662	18.018	19.280	20.469	21.640	22.812	23.983
	Contêiner	Interior	Embarque	1.340	1.593	853	921	981	1.052	1.127	1.203	1.279	1.354	1.430
	Contêiner	Interior	Desembarque	1.241	1.888	1.169	1.303	1.460	1.598	1.709	1.819	1.928	2.036	2.145

Passageiros	Unidade	Tipo Navegação	Sentido	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Passageiros	Passageiros	Interior	Ambos	455.622	525.156	490.331	502.369	514.152	527.098	540.880	555.439	570.749	586.783	603.430
Passageiros	Passageiros	Longo Curso	Ambos	1.328	3.246	2.888	2.933	2.970	2.996	3.045	3.118	3.192	3.267	3.343
Passageiros	Número de Atracações	Interior	Ambos	1.009	1.647	886	907	929	952	977	1.003	1.031	1.060	1.090
Passageiros	Número de Atracações	Longo Curso	Ambos	7	7	16	16	16	16	17	17	18	18	18

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

Tabela 132 – Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde entre os anos de 2015 e 2016 (observado) e 2060 (projetado)

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

De forma complementar, para que seja possível avaliar as incertezas das previsões estimadas, foram construídos cenários da projeção de demanda, para cada carga. As hipóteses consideradas nos cenários otimista e pessimista, bem como os resultados obtidos para cada um estão no Apêndice 8. A memória de cálculo da projeção de demanda encontra-se apresentada no Apêndice 9. Os resultados da projeção tendencial e para os cenários otimista e pessimista, de modo agregado para o Complexo, estão ilustrados na Figura 173.

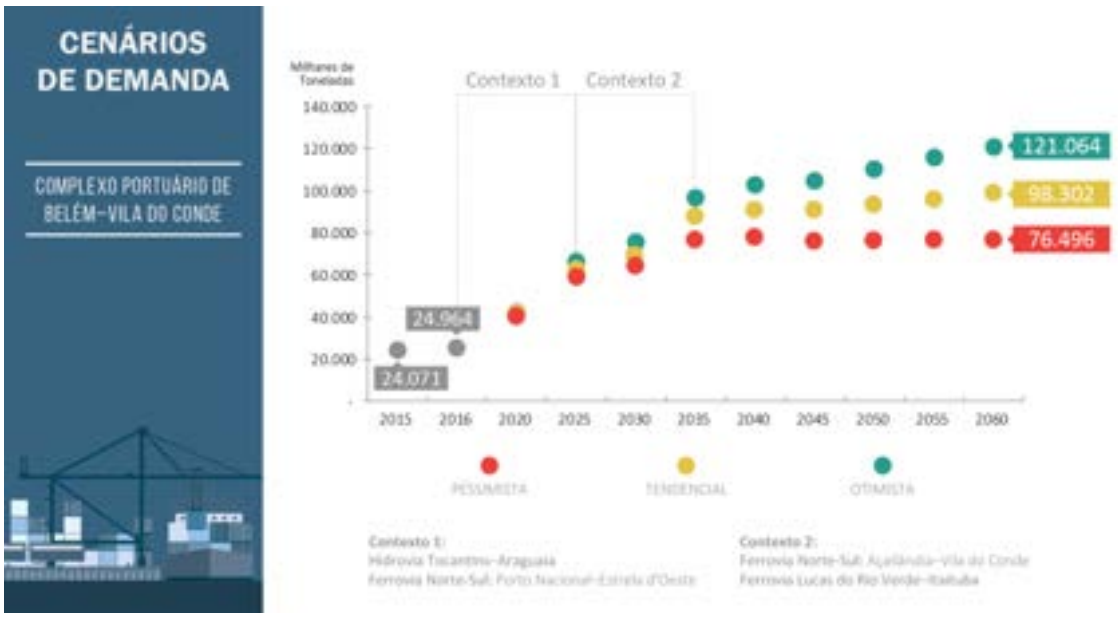


Figura 173 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2015 e 2016) e projetado (2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 2,4% ao ano, entre 2016 e 2060. No cenário otimista essa taxa é de 2,9% ao ano, já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,8% no mesmo período.

É importante destacar que, ao longo do período projetado, há influência de novas infraestruturas de transporte, como ferrovias e hidrovias, que podem impactar o Complexo Portuário de Vila do Conde, tanto positivamente – como é o caso da Hidrovia do Tocantins (projetada para o ano de 2025) e da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Açailândia e Vila do Conde (projetada para o ano de 2035) –, quanto negativamente, como o trecho entre Porto Nacional e Estrela D'Oeste (projetado para o ano de 2025), que entrará em operação antes do trecho até Vila do Conde, o que juntamente com a Estrada de Ferro Carajás (EFC), permite ganho de competitividade para o Complexo Portuário do Itaqui.

Nos itens subsequentes estão descritas com mais detalhes as projeções de demanda por natureza de carga e principais produtos, assim como seus cenários. Ressalta-se que as projeções de demanda tiveram 2015 como ano-base, contudo, os valores de 2016 são os valores observados.

3.1.1. GRANEL SÓLIDO MINERAL

A seguir estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis sólidos minerais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, a saber: alumina e bauxita, carvão mineral, coque de petróleo, clínquer, fertilizantes e caulim.

3.1.1.1. Alumina e Bauxita

O Porto de Vila de Conde destaca-se na movimentação de produtos da indústria do alumínio. Dentre as cargas transacionadas, as principais são a bauxita e a alumina[27].

Atualmente, a movimentação dessas cargas ocorre em função da empresa Hydro Alunorte, localizada nas vizinhanças do Porto, que produz a alumina a partir da bauxita por meio de refinamento. A bauxita processada pela Alunorte chega à planta industrial por dois modais de transporte: o hidroviário e o dutoviário.

A bauxita que chega ao Porto de Vila do Conde via hidroviária provém da extração feita pela empresa Mineração Rio do Norte (MRN), localizada no município de Oriximiná (PA). Dessa mina, a bauxita é embarcada no Terminal Trombetas e transportada até Barcarena por navios ao longo dos rios Trombetas e Amazonas. Atualmente, a capacidade de produção instalada da MRN é de 18,1 milhões de toneladas anuais (MRN, 2012). Ressalta-se que, do total da carga embarcada no Terminal Trombetas, aproximadamente metade segue para o Porto de Vila do Conde, e o restante para o TUP Alumar, no Maranhão. Em 2015, foram 4,8 milhões de toneladas de bauxita desembarcadas da navegação de cabotagem em Vila do Conde.

A segunda fonte de bauxita, movimentada no Complexo Portuário, é uma mina do grupo Norsk Hydro, localizada em Paragominas (PA), cuja capacidade produtiva é de 9,9 milhões de toneladas ao ano (NORSK HYDRO, 2016d). Entretanto, ressalta-se que essa bauxita não impacta na movimentação do Porto, pois é transportada via mineroduto, o qual possui 244 km de extensão.

O mapa da Figura 174 apresenta a localização dos municípios de origem da bauxita: Oriximiná e Paragominas.

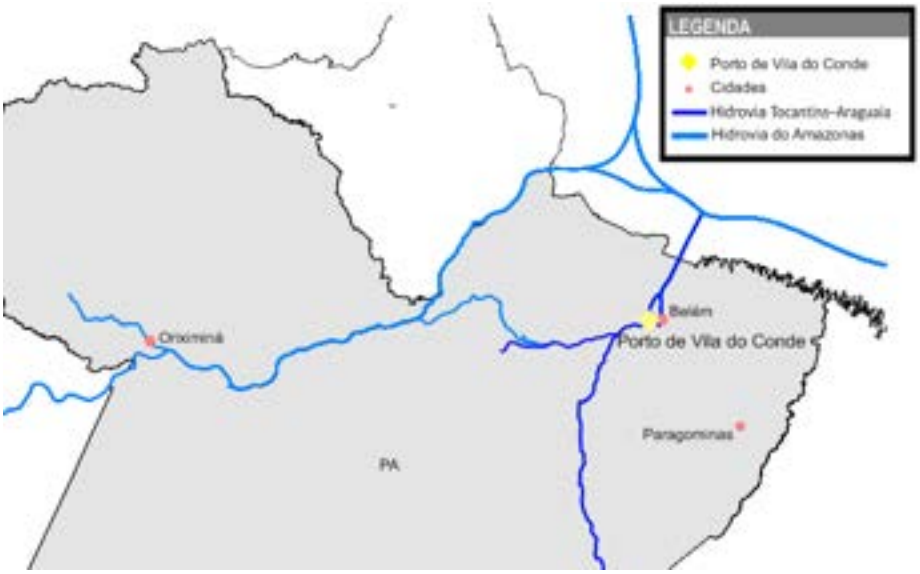
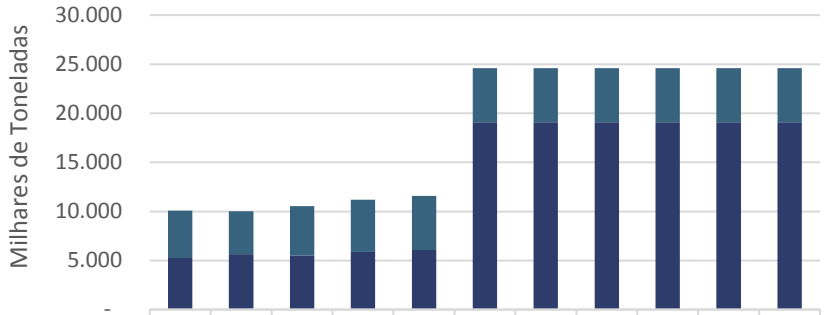


Figura 174 – Mapa da Hidrovia do Amazonas de Oriximiná ao Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[27] O hidróxido de alumínio está incluído na categoria alumina.

Atualmente a Alunorte tem capacidade de produção de 6,2 milhões de toneladas de alumina. A empresa destina cerca de 14% de sua produção para a Alumínio Brasileiro S.A. (Albras) – produtora de alumínio cujo controle acionário também pertence à Norsk Hydro, localizada em Barcarena, próximo ao Porto de Vila do Conde. O restante da produção é destinado à exportação (NORSK HYDRO, 2016c). Essas exportações ocorrem no Porto de Vila do Conde e têm como principais destinos o Canadá, a Noruega e os Emirados Árabes que, em 2015, corresponderam a 5,3 milhões de toneladas (ALICEWEB, 2015).

O Gráfico 82 apresenta as projeções de demanda de exportação de alumina e de desembarques de bauxita. Assim, tem-se que as exportações de alumina devem atingir 19 milhões de toneladas em 2060, e os desembarques de cabotagem de bauxita devem chegar a 5,5 milhões de toneladas no mesmo período.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Bauxita - Desembarque Cabotagem	4.806	4.363	5.022	5.317	5.502	5.502	5.502	5.502	5.502	5.502	5.502
Alumina - Exportação	5.270	5.643	5.504	5.875	6.080	19.080	19.080	19.080	19.080	19.080	19.080

Gráfico 82 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de alumina e bauxita no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com informações obtidas junto à Alunorte, durante visita ao Porto de Vila do Conde, a planta atual, com capacidade de produção de 6,2 milhões de toneladas de alumina ao ano, pode atingir cerca de 7 milhões caso sejam realizados investimentos e melhorias na estrutura atual. Outro ponto a ser destacado é que a Albrás – para a qual a Alunorte fornece alumina – deve alcançar sua capacidade máxima de produção de alumínio em 2024 (tendo como base a proporção verificada entre as quantidades exportadas e destinadas ao mercado doméstico em 2015), levando também a uma estabilização das exportações de alumínio a partir de 2024.

Assumindo que a Alunorte deve manter o atendimento à Albrás, a produção de alumina atingirá a capacidade máxima (7 milhões de toneladas) em 2028. A diferença da produção destinada para a exportação seria então de 6,1 milhões de toneladas.

Entretanto, espera-se que, com a FNS, trecho Açailândia–Barcarena a partir de 2035, dois novos projetos para produção de alumina sejam viabilizados: Projeto Companhia Alumina do Pará (CAP) e Alumina Rondon, em consonância com o estudo de demanda da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) para esse trecho ferroviário (ANTT, [201-]).

O projeto Alumina Rondon, da Votorantim Metais, consiste em uma refinaria integrada de exploração de bauxita e produção de alumina no município de Rondon do Pará, no Pará. A região de onde serão extraídos os recursos é a Província Bauxitífera de Paragominas, que tem

potencial de reservas de mais de 5 bilhões de toneladas de bauxita (VOTORANTIM, 2013a). Segundo o detalhamento do projeto, a fase 1 deve ter produção inicial de 3 milhões de toneladas anuais de alumina e 7,7 milhões de bauxita. Quando em plena capacidade produtiva (fase 2), o volume deve passar a ser de 6 milhões de toneladas de alumina por ano (VOTORANTIM, 2013c; GOLDBERG, 2015). Na concepção do projeto da Alumina Rondon, está previsto que o escoamento de sua produção, bem como importações de insumos, será via Porto de Vila do Conde. Destaca-se que na fase 2 do projeto, a empresa pretende utilizar o transporte ferroviário por meio da FNS (VOTORANTIM, 2013b). O empreendimento encontra-se em fase de licenciamento ambiental. Ambas as fases do projeto foram consideradas para o cenário de 2035.

Além das exportações de alumina e bauxita, a Alumina Rondon deve representar uma demanda de 4,48 milhões de toneladas de insumos, entre soda cáustica, carvão mineral, óleo combustível e coque de petróleo, que devem ser importados por Vila do Conde. Ressalta-se que, de acordo com o estudo de demanda da ferrovia Açailândia–Vila do Conde (ANTT, [201-]), os insumos podem ser transportados pela ferrovia até Rondon do Pará.

O Projeto CAP, uma *joint venture* entre a Norsk Hydro e a Dubal Holding LLC, consiste na construção de uma nova refinaria de alumina em Barcarena (PA), a partir da bauxita explorada pela Hydro em Paragominas (PA). Para possibilitar a produção de 7 milhões de toneladas de alumina ao ano, a extração de bauxita deve ser expandida de 9,9 milhões para 15 milhões de toneladas. Ressalta-se que existe a tendência de manutenção do transporte de bauxita via cabotagem a partir de Oriximiná em um volume de 4 a 5 milhões de toneladas, de modo que o restante deve ser atendido pelo mineroduto e pela ferrovia Açailândia–Barcarena. Em 2012, esse projeto foi adiado pela Hydro devido às incertezas quanto ao equilíbrio do mercado de alumínio no meio doméstico e internacional. Em julho de 2015, no entanto, a empresa anunciou que retomaria, em 2018, os estudos para a implantação da CAP, em compromisso firmado com o Governo do Pará relacionado à nova política de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) de longo prazo para a empresa (NORSK HYDRO, 2015).

Tal como o projeto da Votorantim, a CAP foi considerada para o cenário de 2035, com a viabilização da ferrovia Açailândia–Barcarena. Para essa nova fábrica, estima-se que serão necessárias 1,4 milhão de toneladas de soda cáustica e 930 mil toneladas de carvão mineral.

Apesar de atualmente o mercado mundial de alumínio apresentar excesso de oferta do produto em função do elevado crescimento da produção chinesa, é esperada uma melhora nesse cenário (GOLDBERG, 2015). Em consonância com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), as expectativas para o médio e longo prazos são de que a utilização de alumínio no mundo cresça, especialmente na indústria de material de transportes (aviões e trens de alta performance) e no segmento de embalagens. Outro fator impulsionador é que a bauxita extraída pela China tem menor qualidade do que a brasileira, sendo o mercado chinês responsável por metade do consumo mundial (CINTRA, 2016).

Conforme o Gráfico 83, no cenário tendencial a demanda de alumina deve crescer um total de 238% entre 2016 e 2060. No cenário otimista, essa taxa é de 293%, enquanto que no cenário pessimista, essa taxa é de 198%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 83.

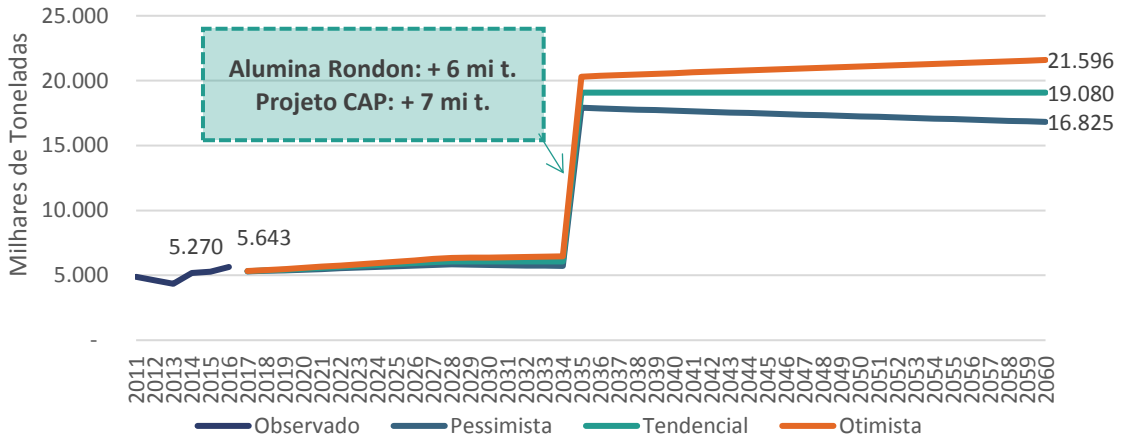


Gráfico 83 – Cenários de demanda de alumina do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação à demanda de bauxita, considerando um cenário otimista, no Complexo estima-se o crescimento de 0,5% em média ao ano, entre 2016 e 2060. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 0,02%, e no tendencial é de 0,2% ao ano para o mesmo período. Ressalta-se que, mesmo com a ampliação das exportações de alumina, os desembarques de bauxita da navegação de cabotagem permanecem no patamar de 5 milhões de toneladas, pois espera-se maior utilização do mineroduto e da ferrovia. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 84.

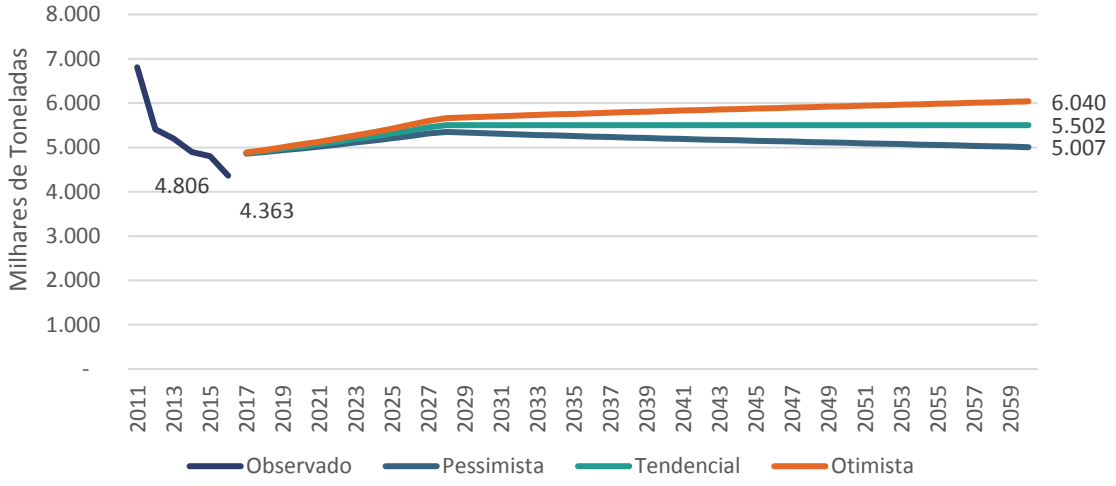


Gráfico 84 – Cenários de demanda de bauxita do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.1.2. Carvão Mineral

A importação de carvão mineral ocorre no Porto de Vila do Conde e destina-se à fábrica da Alunorte, onde é utilizado como fonte de energia no processo produtivo da alumina. Toda a carga tem origem na Colômbia.

O carvão mineral é considerado o principal combustível para caldeiras de circulação natural, apresentando significativa relevância na geração de eletricidade e vapor da Alunorte.

Além dele, o óleo combustível também contribui para a matriz energética da empresa (NORSK HYDRO, 2013; HPB ENERGIA, 2014). A partir de 2007 iniciou-se o consumo do carvão mineral na partida das caldeiras a carvão, em substituição ao óleo combustível (NORSK HYDRO, 2007).

No que se refere ao país de origem dessa carga, a Colômbia é um dos principais produtores e exportadores de carvão mineral para atendimento à geração elétrica no mercado mundial e também pela sua maior proximidade geográfica da planta da Alunorte. Do mesmo modo, a África do Sul e os Estados Unidos da América (EUA) são outros grandes exportadores de carvão mineral na Bacia do Atlântico, embora não haja importação de carvão desses países em Vila do Conde (EPE, 2016).

Como pode ser observado no Gráfico 85, em 2016, foram importadas 660 mil toneladas de carvão mineral. Consoante às expectativas de produção e exportação de alumina, tem-se que a demanda de carvão cresce até 2028, quando a Alunorte deve atingir sua capacidade máxima de produção, mantendo-se estável a partir de então. A demanda adicional de 2,2 milhões de toneladas em 2035 é decorrente dos novos projetos para exportações de alumina: cerca de 930 mil toneladas para o Projeto CAP e 1,27 milhão para a Alumina Rondon, conforme explicado no item 3.1.1.1 – Alumina e Bauxita. Assim, ao final do período projetado, tem-se uma demanda de 2,94 milhões de toneladas. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 85.

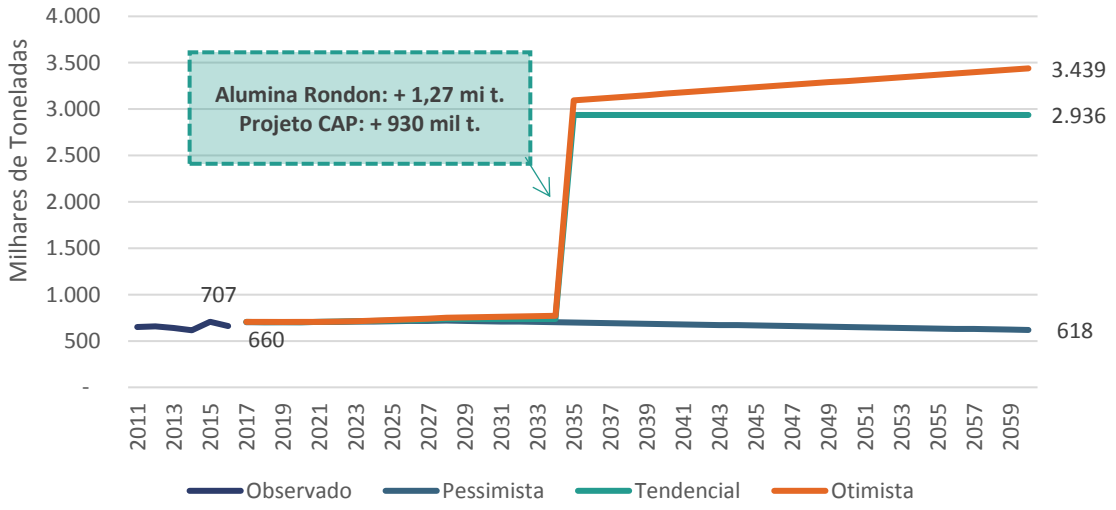


Gráfico 85 – Cenários de demanda de carvão mineral do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme o Gráfico 85, no cenário tendencial até 2060, espera-se um crescimento total de 345% em relação ao ano de 2016. Considerando um cenário otimista, a demanda de carvão mineral no Complexo apresenta crescimento de 421%. Já no cenário pessimista, essa taxa é de -6% devido à expectativa de implantação de um terminal de regaseificação no estado do Pará por parte da Norsk. O Gás Natural Liquefeito (GNL) produzido por esse terminal deve ser utilizado, em parte, como substituto do carvão mineral que é utilizado como combustível da refinaria de alumina, além de atender ao mercado doméstico paraense (GOVERNO DO PARÁ, 2017). Deste modo, o cenário pessimista considera que o carvão mineral pare de ser utilizado como insumo à produção de alumina e que seus desembarques permaneçam no patamar atual.

3.1.1.3. Coque de Petróleo

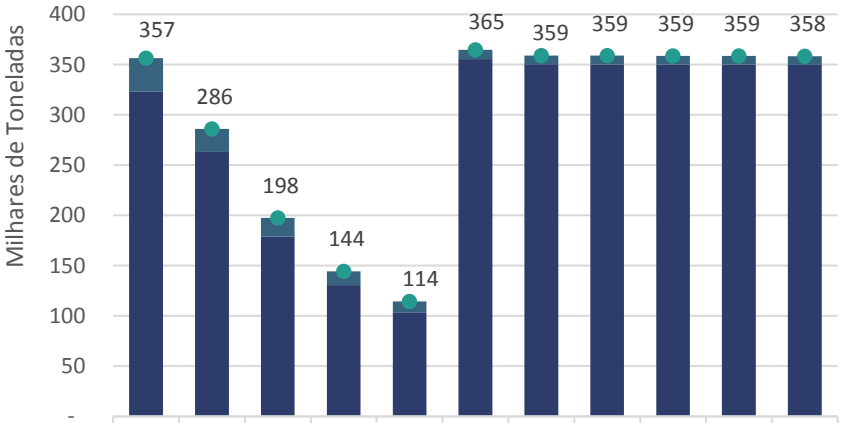
A movimentação de coque de petróleo ocorre no Porto de Vila do Conde e corresponde, principalmente, a importações provenientes dos EUA e da Venezuela, que totalizaram 286 mil toneladas em 2016. A partir do Porto de Vila do Conde, uma pequena parte dessa carga (23,1 mil toneladas em 2016) é embarcada por navegação interior.

De acordo com informações obtidas junto ao operador da carga no Porto, o coque de petróleo destina-se a fábricas do Pará, do Tocantins e de Rondônia e é utilizado como fonte de energia pelas indústrias de cimento e cal da região, bem como fonte de carbono pelas indústrias de alumínio e aço. Ainda segundo o operador da carga, existe a expectativa de mudança da matriz energética e se espera que a movimentação de coque no Porto apresente um crescimento não muito elevado.

Entretanto, a partir de 2035, estima-se um aumento das importações, cerca de 265 mil toneladas para atendimento ao Projeto Alumina Rondon, que prevê exportações de 6 milhões de toneladas de alumina, sendo necessário importar insumos energéticos, como o coque, óleo combustível e carvão mineral, conforme explicado no item 3.1.1.1 – Alumina e Bauxita.

Atualmente, a Alunorte não utiliza coque em sua produção, portanto se considera que no Projeto CAP utilizará os mesmos tipos de insumos.

Dessa forma, as projeções são de queda de -2,0% ao ano para os embarques de navegação interior. Já as importações devem cair -5,5% em média ao ano até 2034, recuperando a demanda a partir de 2035, conforme apresentado no Gráfico 86.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Embarque Nav. Interior	33	23	19	14	11	9	9	9	9	9	9
Importação	323	263	179	131	104	355	350	350	350	350	350
Total	357	286	198	144	114	365	359	359	359	359	358

Gráfico 86 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2045, 2050, 2055 e 2060) de coque de petróleo no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando um cenário otimista, a demanda de coque no Complexo pode chegar a 368 mil toneladas em 2060. Já no cenário pessimista, espera-se uma movimentação de 349 mil toneladas. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 87.

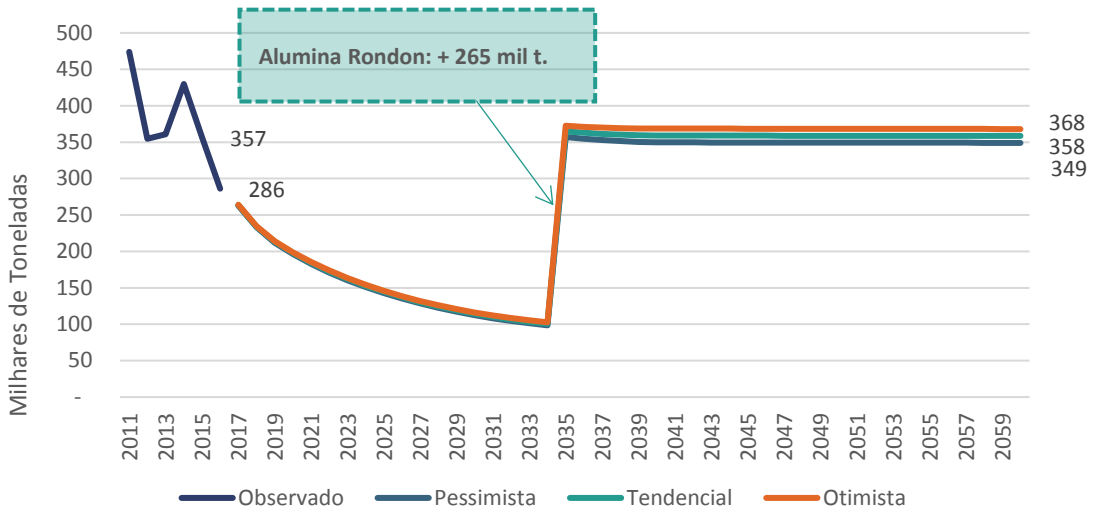


Gráfico 87 – Cenários de demanda de coque de petróleo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.1.4. Clínquer

O clínquer é importado no Porto de Vila do Conde e tem como origem a Espanha. Trata-se de uma demanda para a fábrica de cimento da Votorantim em Barcarena. De acordo com informações obtidas junto ao operador, as importações devem cessar devido à produção doméstica, conforme se observa no Gráfico 88.

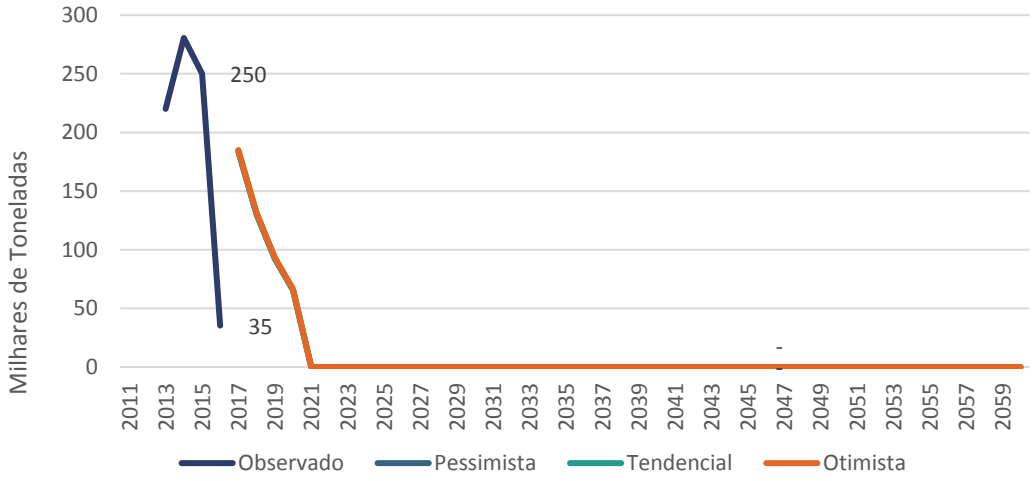


Gráfico 88 – Cenários de demanda de clínquer do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.1.5. Fertilizantes

Em 2016, o Porto de Vila do Conde importou 316 mil toneladas de fertilizantes, tendo como origem, principalmente, Alemanha e Israel, entre outros países de menor expressividade.

Atualmente, as importações são realizadas pelas empresas Yara e Fertilizantes Tocantins, localizadas em Barcarena, e destinam-se à produção agrícola principalmente do Pará, mas também de parte do Tocantins, de acordo com a operadora dessa carga.

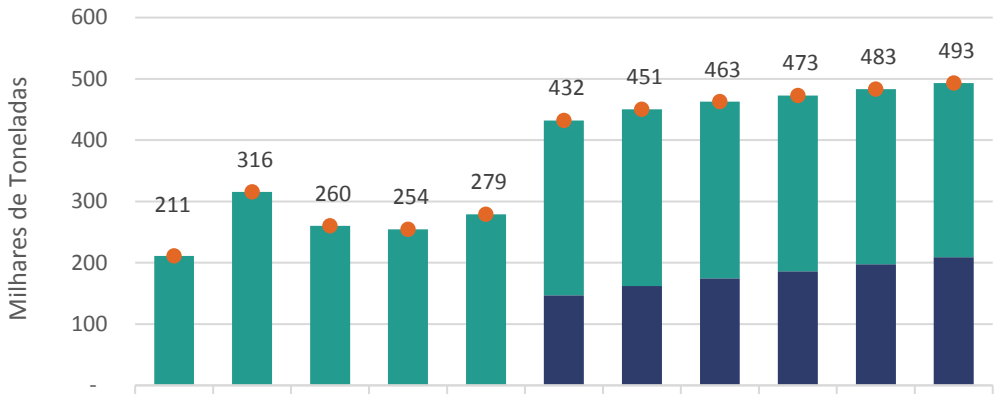
Segundo a Autoridade Portuária de Vila do Conde, com a nova fábrica de fertilizantes da empresa Ticac Agro, ainda em desenvolvimento, parte dos fertilizantes do Maranhão e do Piauí deve ser importado por Vila do Conde.

Com base em informações fornecidas pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP), em reunião ocorrida durante visita técnica ao Complexo Portuário, o estado do Pará apresenta uma demanda não atendida de fertilizantes, havendo, portanto, um potencial de crescimento, principalmente para atender às regiões produtoras de grãos no estado.

Em 2015, a proporção entre o consumo de fertilizantes, de acordo com dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2015), e a área de produção de grãos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), no Pará foi de 0,7 tonelada de fertilizante por hectare. A SEDAP estima que a área de agricultura deve crescer ao todo 2 milhões de hectares nos próximos dez anos, em áreas de pastagens e de cerrado, o que deve implicar em aumento da demanda por fertilizantes, que deverá ser suprida pelos complexos portuários paraenses. A Secretaria informou, ainda, que esse crescimento deve ocorrer principalmente nas regiões de Paragominas, Santana do Araguaia e Santarém. Assim, foram projetadas as importações de adubos e fertilizantes de todas as microrregiões do Brasil e, posteriormente, os fluxos foram alocados entre os diversos caminhos disponíveis, a partir de um critério de minimização de custos logísticos.

Atualmente, a expedição dos fertilizantes ocorre 100% no modal rodoviário. A partir de 2035, tem-se a possibilidade de transporte pela ferrovia Açailândia–Barcarena, que fará conexão com o restante da FNS e com a ferrovia Lucas do Rio Verde–Campinorte, além da ferrovia entre Lucas do Rio Verde e Itaituba (Ferrogrão), que possibilitará uma redução de frete entre o Mato Grosso e Itaituba, comparativamente à Rodovia BR-163.

O Gráfico 89 apresenta a projeção de demanda, por modal de transporte a ser utilizado para expedição da carga, ressaltando que, além das importações, os desembarques da hidrovia também impactam em fluxo portuário.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Rodovia	211	316	260	254	279	285	288	288	287	285	284
Ferrovia	-	-	-	-	-	147	162	175	186	198	209
Importação Total	211	316	260	254	279	432	451	463	473	483	493

Gráfico 89 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2045, 2050, 2055 e 2060) de fertilizantes no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por modal de transporte para expedição – em mil toneladas

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

Importante ressaltar que a queda esperada em 2025 decorre do início das operações da FNS, trecho entre Porto Nacional e Estrela D'Oeste, que implica em um aumento da competitividade logística do Complexo Portuário do Itaqui, atraindo parte da carga de fertilizantes. O crescimento em 2035 é consequência da utilização do modal ferroviário por meio da ferrovia Açailândia–Barcarena e Ferrogrão.

Dessa forma, espera-se um crescimento médio anual de 1,9% na demanda de importação de fertilizantes no Porto de Vila do Conde entre 2016 e 2060. Em um cenário otimista, a demanda no Complexo apresenta crescimento de 2,0% em média ao ano. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 1,8%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 90.

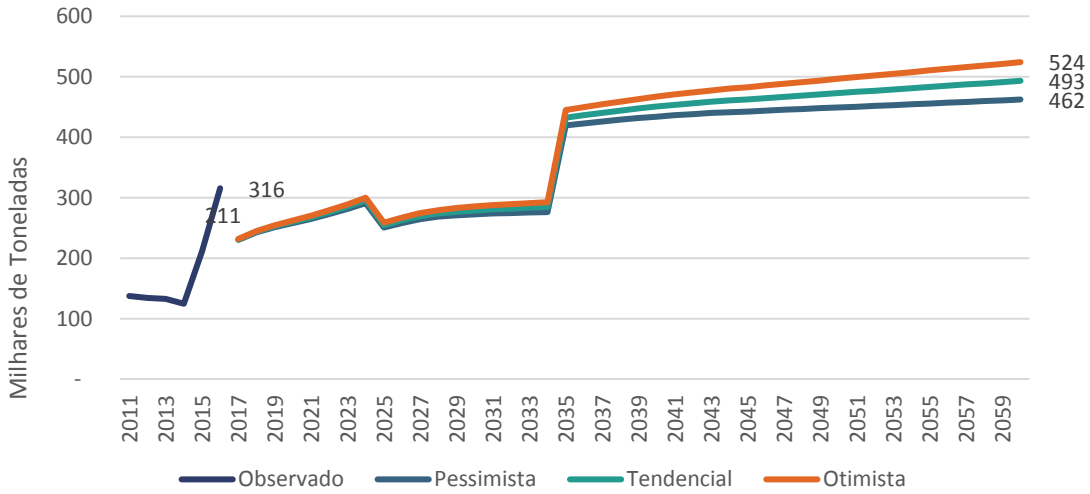


Gráfico 90 – Cenários de demanda de fertilizantes do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas

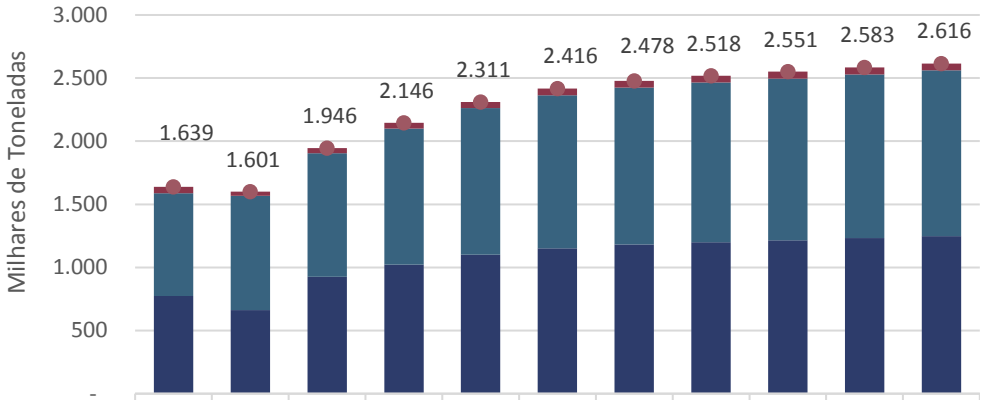
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.1.6. Caulim

No Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, a movimentação de caulim ocorre no Porto Murucupi. Em 2016, foram 1,6 milhão de toneladas de exportação. Ressalta-se que, de acordo com registros da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2015a), parte dessa movimentação é classificada como granel sólido (904 mil toneladas), parte como granel líquido (663 mil toneladas)[28].

O Porto Murucupi é um terminal privado da empresa Imerys. A empresa extrai o minério em Ipixuna do Pará, que é transportado até Barcarena, via mineroduto. Em Barcarena, o caulim é beneficiado e exportado para diversos países, principalmente Bélgica, EUA, Canadá e Finlândia (ALICEWEB, 2015). O produto é utilizado para produção de tintas, jornais, cosméticos e cerâmica (IMERYS, 2016).

Até 2060, espera-se um crescimento de 0,8%, em média, ao ano da demanda total no Porto Murucupi, conforme dados do Gráfico 91.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Outros	52	33	41	46	49	51	53	54	54	55	56
Caulim - Granel sólido	814	904	977	1.078	1.160	1.213	1.244	1.264	1.280	1.297	1.313
Caulim - Granel líquido	773	663	927	1.023	1.101	1.152	1.182	1.200	1.216	1.232	1.247
Total	1.639	1.601	1.946	2.146	2.311	2.416	2.478	2.518	2.551	2.583	2.616

Gráfico 91 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de caulim no TUP Murucupi por natureza de carga– em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando um cenário otimista, a demanda de caulim e outros minerais no Porto de Murucupi apresenta crescimento de 0,9% em média ao ano, entre 2016 e 2060. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 0,76%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 92.

[28] No que se refere à projeção de demanda, essa carga é apresentada, de forma agregada, na seção de granel sólido mineral. Entretanto, para elaboração de estatísticas por natureza de carga, considera-se de forma desagregada a quantidade referente a granel sólido e granel líquido.

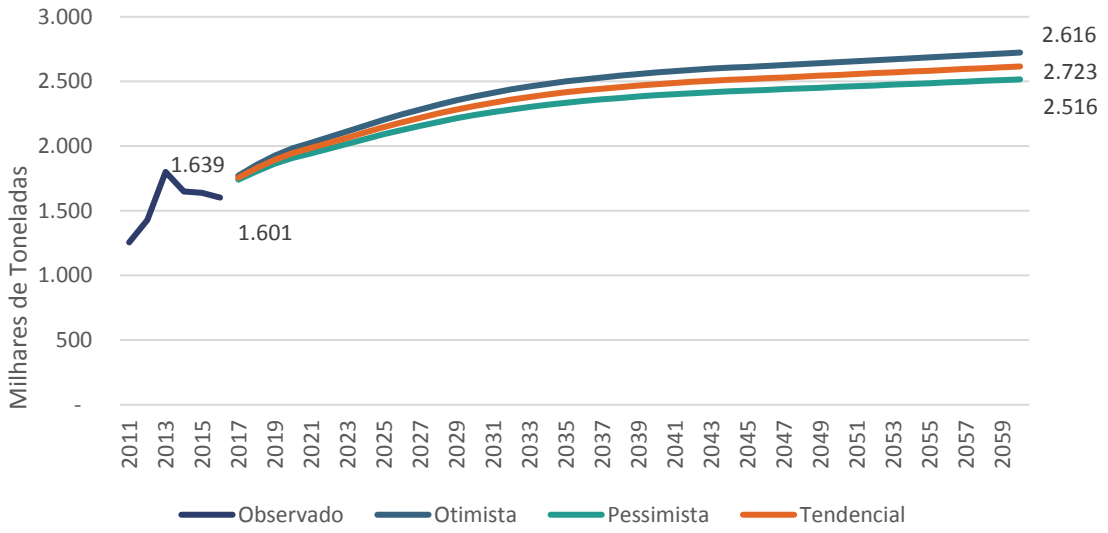


Gráfico 92 – Cenários de demanda de caulim do Porto de Murucupi, no TUP Murucupi, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.2. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

A seguir estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis sólidos vegetais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

3.1.2.1. Soja e milho

Desde 2014, a movimentação de grãos de soja e milho ocorre no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, terminal privado da Bunge e da Amaggi, e no Terminal Ponta da Montanha, terminal privado que pertence a uma *joint venture* formada pelas empresas ADM e Glencore. A partir de 2016, a movimentação de grãos passou a ocorrer também no TUP Vila do Conde.

Esses terminais exportam grãos provenientes de Mato Grosso, principal origem desses produtos (88,6% do total) que chegam aos terminais por meio do modal hidroviário (representando os desembarques da navegação interior). Já os grãos com origem no Pará (9,9% do total), Maranhão (1,3%) e Tocantins (0,2%) chegam a Vila do Conde pelo modal rodoviário.

Atualmente, a carga é transportada de Mato Grosso até estações de transbordo de cargas (ETC) em Miritituba (PA), pela BR-163. Em Miritituba, os grãos são transbordados para barcaças, que seguem até Barcarena.

Além desses três terminais, está previsto o Terminal Buritirama–Barcarena, cujo início das operações deve se dar em 2020, também concebido para a movimentação de grãos. Consideram-se, ainda, os leilões previstos nos arrendamentos de áreas e infraestrutura públicas para a movimentação e armazenagem de granéis sólidos vegetais (ANTAQ, 2016). Com isso, haverá maior capacidade portuária para escoamento de grãos, o que representa maior concorrência para o Complexo de Belém e Vila do Conde. Os seguintes arrendamentos estão incluídos neste cenário:

- Três áreas no Terminal de Outeiro, cada uma com capacidade prevista de 3,1 milhões de toneladas,
- Uma área no Porto de Vila do Conde, com capacidade prevista de 5,1 milhões de toneladas,

- Duas áreas no Porto Organizado de Santarém, com capacidade prevista de 5,1 milhões e 1,2 milhão de toneladas.

Foram projetadas taxas de crescimento para a demanda de soja e milho, que podem ser justificadas pela migração da logística de grãos, que deve ocorrer em função da consolidação de investimentos previstos, tais como a construção da ferrovia Lucas do Rio Verde–Itaituba e Açailândia–Barcarena (ambas no cenário a partir de 2035), melhorias em rodovias nas regiões Centro-Oeste e Norte, principalmente na BR-163, e o derrocamento do Pedral do Lourenço na hidrovia Tocantins–Araguaia (considerado no cenário a partir de 2025), que tendem a reduzir os custos logísticos nessas áreas em comparação com os custos relacionados aos complexos portuários das regiões Sul e Sudeste do País.

Assim, foram projetadas as exportações de soja e milho do Brasil e, posteriormente, os fluxos foram alocados entre os diversos caminhos disponíveis, a partir de um critério de minimização de custos logísticos. Com isso, tem-se que as exportações de grãos do Complexo são formadas por fluxos que chegam a ele pelos seguintes modais:

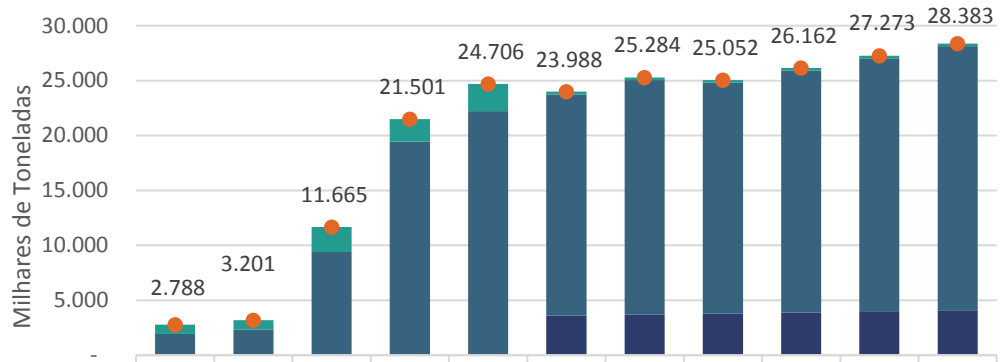
- Modal rodoviário
- Modal hidroviário: Hidrovia do Tapajós, via transbordo em Miritituba
- Modal hidroviário: Hidrovia Tocantins–Araguaia
- Modal ferroviário: FNS entre Açailândia–Barcarena.

O Rio Tocantins é navegável durante sete meses do ano, no período de chuvas (estimado entre novembro e junho), devido ao Pedral de Lourenço, localizado em um trecho do rio na cidade de Itupiranga (PA), o qual inviabiliza a navegação quando a vazão da água diminui (BRASIL, 2016b). Espera-se plena operação da Hidrovia Tocantins–Araguaia em 2025, após as obras de derrocamento do Pedral do Lourenço, cuja primeira fase da concorrência pública foi concluída em fevereiro de 2016, podendo atrair cargas do Tocantins, do leste de Mato Grosso, do Pará e do Maranhão.

Quanto a instalações portuárias no Rio Tocantins, a ANTAQ concedeu autorização ao Ecoporto Praia Norte, para construir e explorar a instalação portuária privada, na modalidade de ETC (ANTAQ, 2014a).

No modal ferroviário, a partir de 2035, tem-se a ferrovia Açailândia–Barcarena, que se conecta ao restante da FNS entre Açailândia e Estrela d'Oeste, além da ferrovia Lucas do Rio Verde–Itaituba, que permitirá o transporte de cargas de Mato Grosso até Miritituba, representando uma alternativa à Rodovia BR-163.

Sendo assim, a exportação total de grãos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde deve apresentar crescimento, partindo de 3,2 milhões de toneladas de grãos exportados em 2016 e alcançando uma demanda de 28,4 milhões de toneladas em 2060, o que representa um crescimento médio anual de 2,5%. O Gráfico 93 apresenta a projeção de demanda de exportações, detalhando o modal de transporte utilizado entre a origem e o Complexo Portuário.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Rodovia	855	852	2.273	2.046	2.471	240	243	247	250	254	257
Hidrovia	1.933	2.349	9.392	19.45	22.23	20.15	21.33	21.00	22.01	23.02	24.02
Ferrovia	-	-	-	-	-	3.593	3.702	3.799	3.899	3.999	4.099
Total Exportação	2.788	3.201	11.66	21.50	24.70	23.98	25.28	25.05	26.16	27.27	28.38

Gráfico 93 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2014-2060) de grãos de soja e milho no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por modal de transporte – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2015=6a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ressalta-se que, em 2045, a queda esperada nas exportações decorre do cenário de infraestrutura ferroviária, que considera nesse ano o início das operações da ferrovia entre Lucas do Rio Verde e Porto Velho, permitindo uma rota 100% ferroviária do oeste de Mato Grosso até Itaqui (utilizando as ferrovias Porto Velho–Lucas do Rio Verde–Campinorte, FNS até Porto Nacional e EFC).

A Figura 175, a Figura 176, a Figura 177 e a Figura 178 apresentam a área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Figura 175 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016-2024)
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

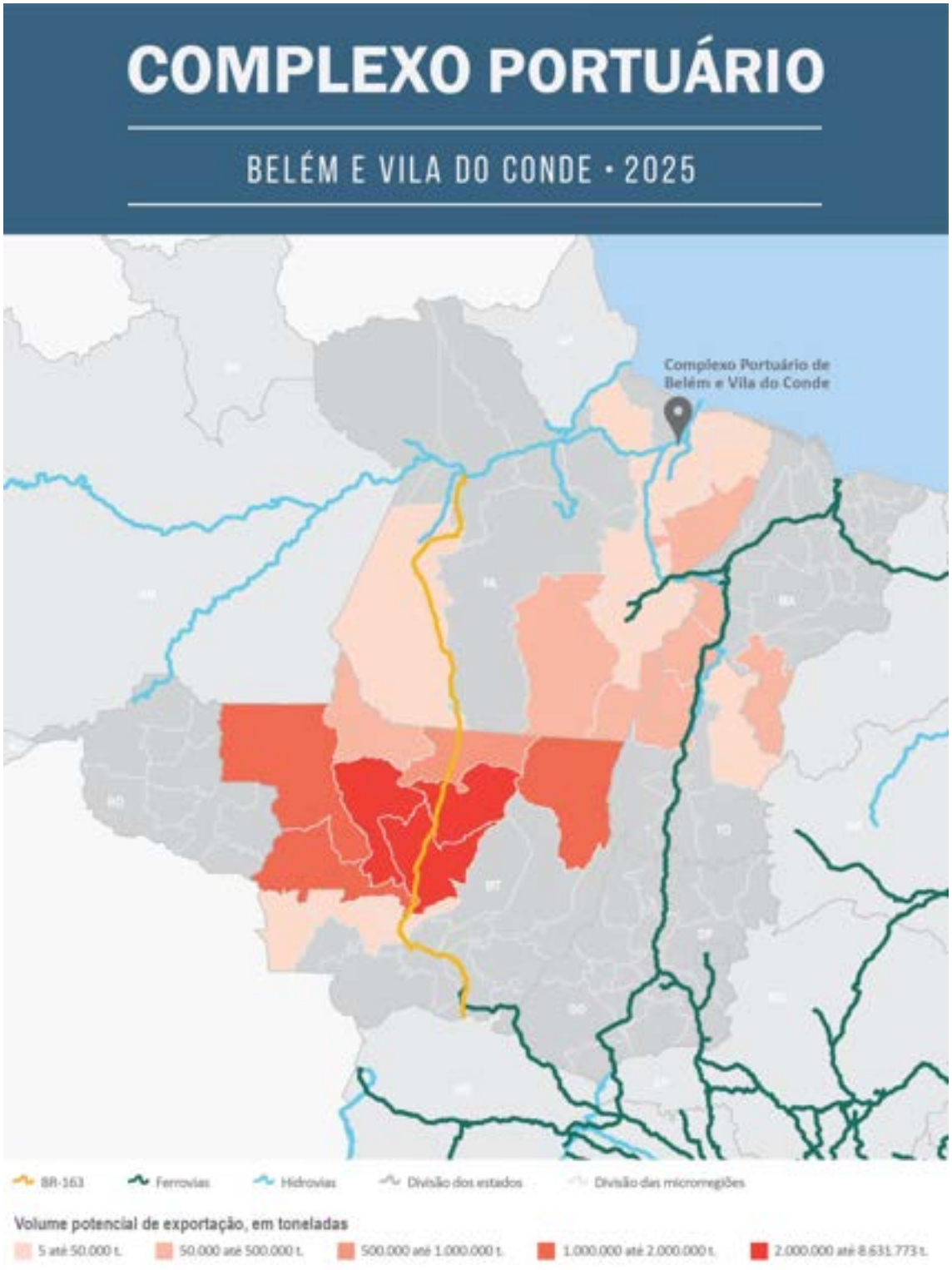


Figura 176 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2025-2034)
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

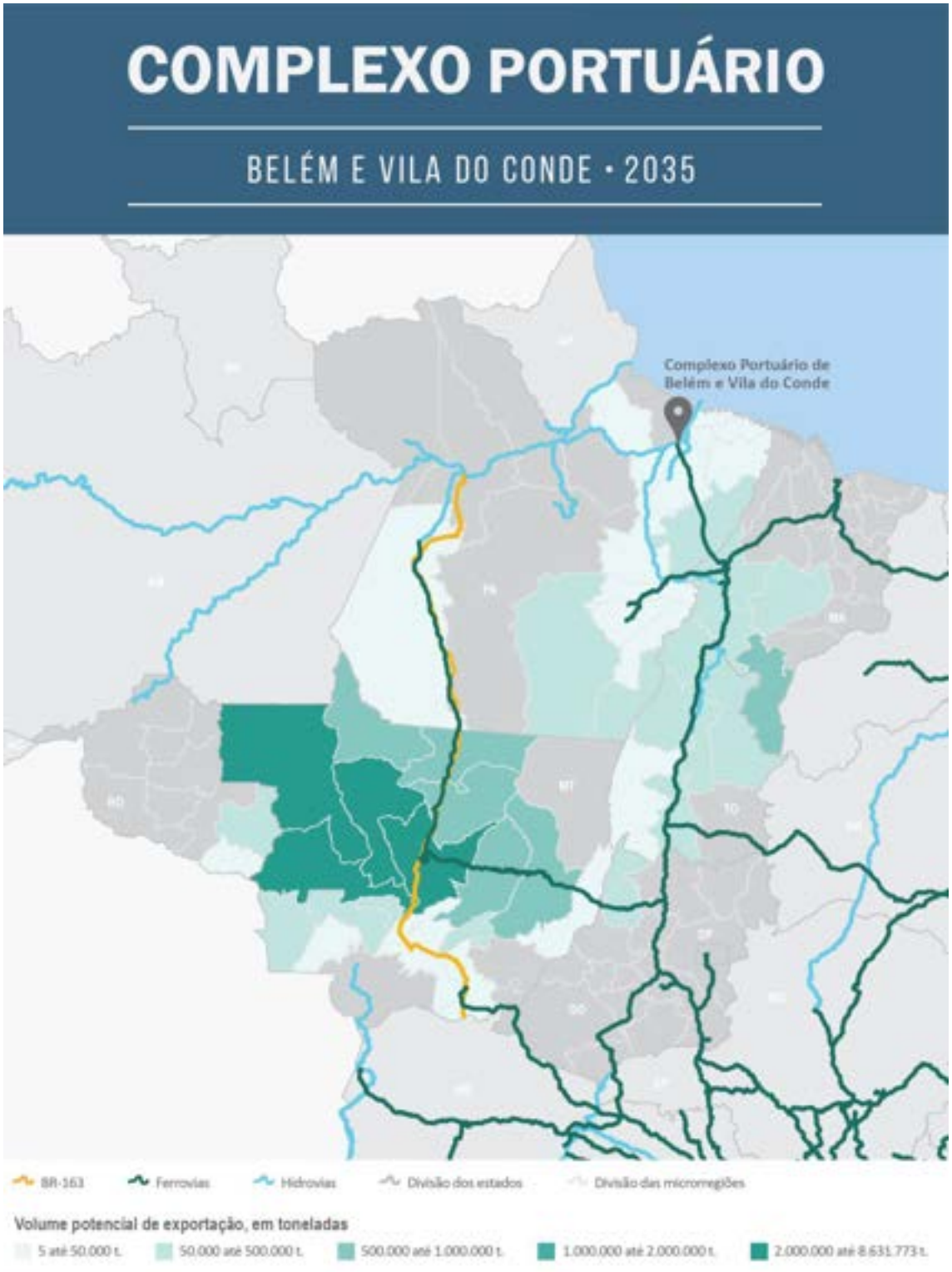


Figura 177 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2035-2044)
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

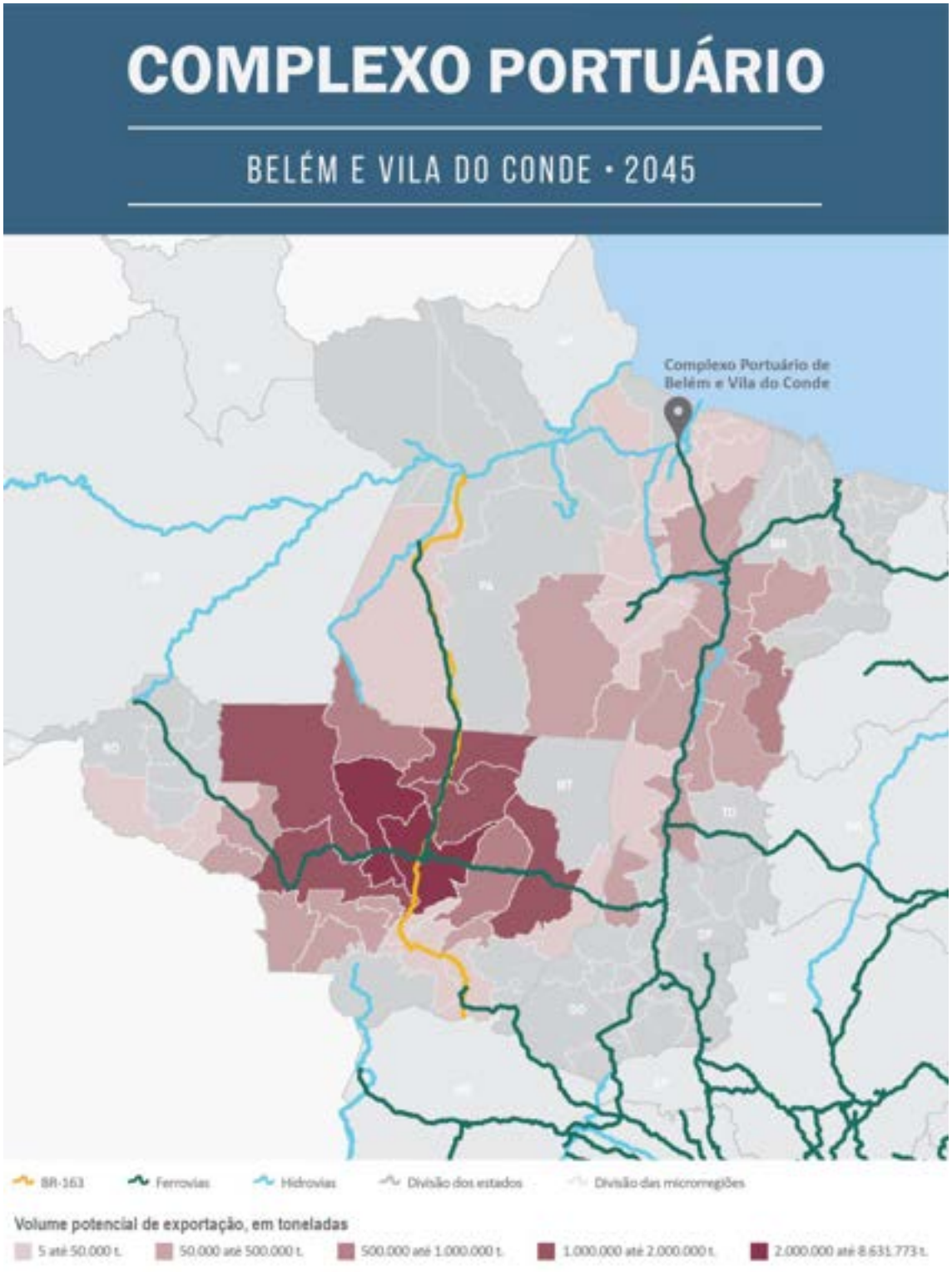


Figura 178 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2045)
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando um cenário otimista, as exportações de grãos no Complexo apresentam crescimento médio de 3,0% ao ano entre 2016 e 2060. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 1,9%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 94.

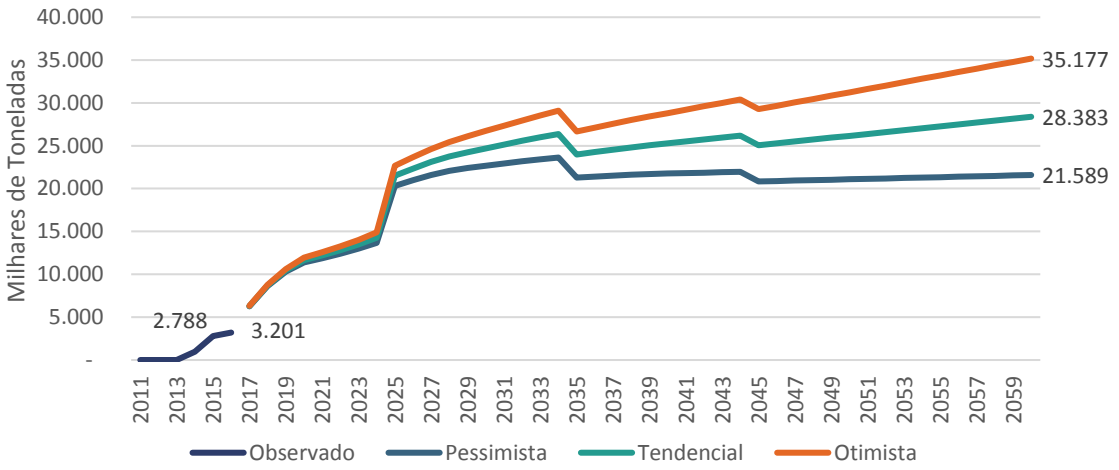


Gráfico 94 – Cenários de demanda de exportações de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2014-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.2.2. Trigo

Atualmente, as movimentações de trigo ocorrem no Porto de Belém e, em 2016, foram 238 mil toneladas importadas, principalmente da Argentina, EUA, Paraguai e Uruguai.

No cenário tendencial, foi projetado um crescimento médio anual de 1,1% entre 2016 e 2060. Ao final do período projetado, espera-se uma demanda de 391 mil toneladas.

Em um cenário otimista, a demanda no Complexo apresenta crescimento de 1,6% em média ao ano. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 0,5%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 95.

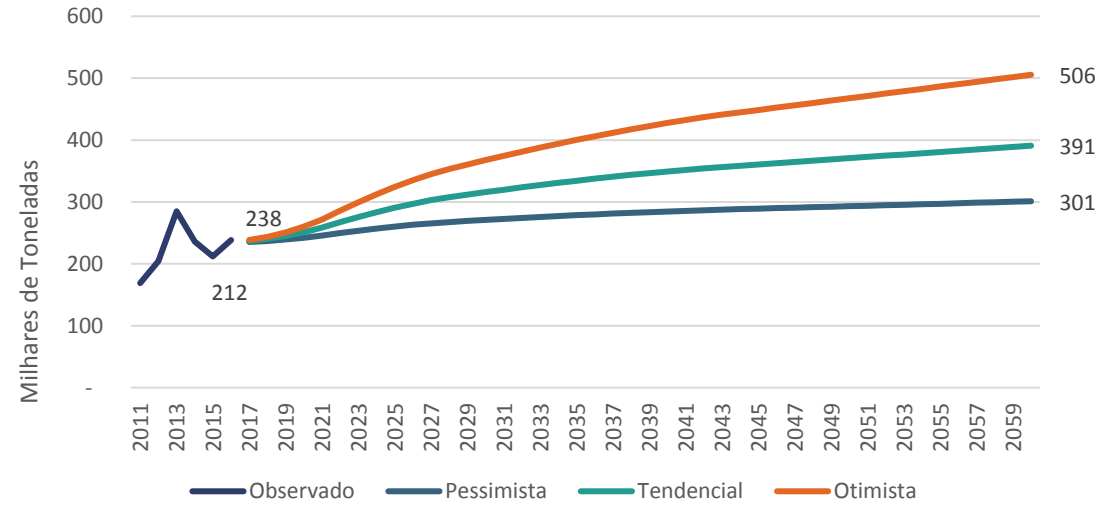


Gráfico 95 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O trigo importado tem como destino o mercado consumidor no Pará e deve aumentar acompanhando o crescimento populacional e as expectativas de desenvolvimento econômico

na região. Assim, considera-se como variáveis determinantes do modelo de projeção o crescimento da renda e os volumes históricos de movimentação no Porto.

3.1.3. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Os granéis líquidos combustíveis são movimentados em Belém – no Terminal de Miramar – e no Porto de Vila do Conde. No Terminal de Miramar são movimentados derivados de petróleo e etanol. Já em Vila do Conde são movimentados principalmente óleos brutos de petróleo e soda cáustica.

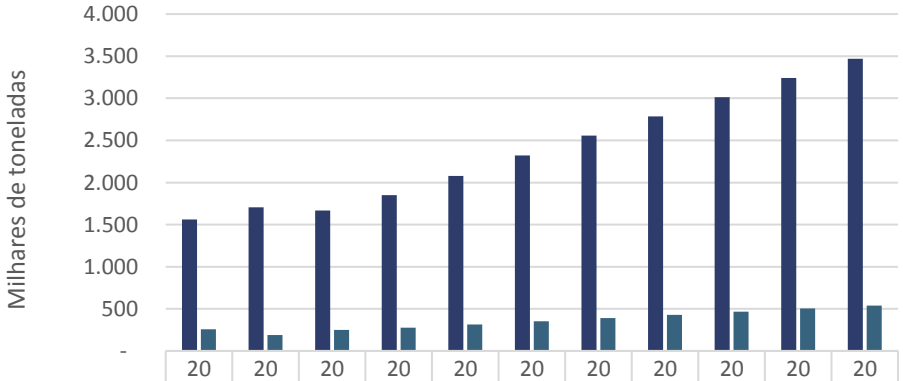
A seguir estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis líquidos combustíveis e químicos.

3.1.3.1. Derivados de Petróleo

A movimentação atual de derivados de petróleo (gasolina, diesel e gás liquefeito de petróleo – GLP) e etanol ocorre no Terminal de Miramar, em Belém. Em 2016, 1,7 milhão de toneladas foram desembarcadas da navegação de cabotagem, para atendimento da demanda, principalmente da grande Belém, mas também do Amapá, do norte do Tocantins e do sul do Maranhão, sendo que esses mercados podem ser atendidos a partir dos modais rodoviário e hidroviário. Assim, parte dessa carga (exceto o GLP) é embarcada na navegação interior (189 mil toneladas em 2016), com destino a outros terminais hidroviários do Pará, além de Santana e Manaus (ANTAQ, 2015a).

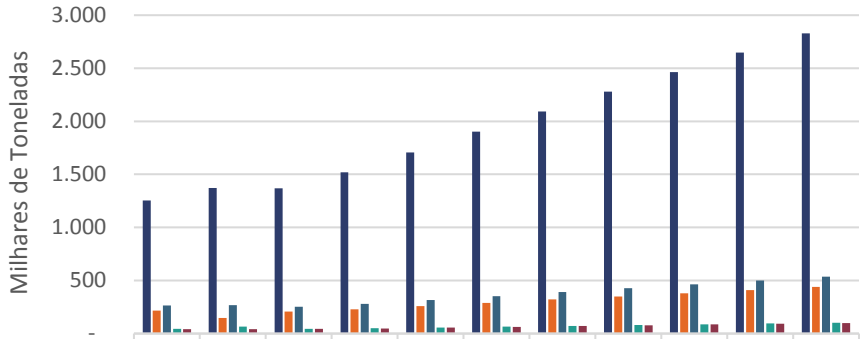
A demanda de combustíveis tem como um dos principais determinantes a variação de renda do mercado consumidor. Dessa forma, no curto prazo (próximos dois anos), deve ocorrer uma queda na movimentação, devido ao enfraquecimento esperado na economia. Entretanto, no longo prazo, espera-se que a economia recupere sua trajetória de crescimento, resultando em aumento da demanda por derivados de petróleo e etanol.

O Gráfico 96 apresenta a projeção de demanda por tipo de navegação e sentido. No Gráfico 97, pode-se observar a projeção detalhada por tipo de combustível.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Desembarque Cabotagem	1.56	1.70	1.66	1.85	2.07	2.32	2.55	2.78	3.01	3.24	3.47
Embarque Navegação Interior	258	189	250	278	313	352	391	428	465	502	539

Gráfico 96 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de derivados de petróleo e etanol no Porto de Belém por tipo de navegação e sentido – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Desembarque Cabotagem Derivados de Petróleo (exceto GLP)	1.255	1.373	1.370	1.521	1.706	1.903	2.093	2.279	2.462	2.646	2.830
Embarque Navegação Interior Derivados de Petróleo (exceto GLP)	216	147	207	229	258	289	321	351	380	410	439
Desembarque Cabotagem GLP	263	266	252	280	315	353	391	428	464	500	536
Desembarque Cabotagem Etanol	43	66	45	50	57	65	72	80	88	95	103
Embarque Navegação Interior Etanol	42	42	43	49	56	63	70	78	85	93	100

Gráfico 97 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020-2060) de derivados de petróleo e etanol no Porto de Belém por carga, tipo de navegação e sentido – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao passo que no cenário tendencial a demanda total de derivados de petróleo e etanol em todo o Complexo apresenta crescimento médio anual de 1,9%, entre 2016 e 2060, no cenário otimista, a demanda cresce em média 3,1% ao ano. Já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 0,7%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 98.

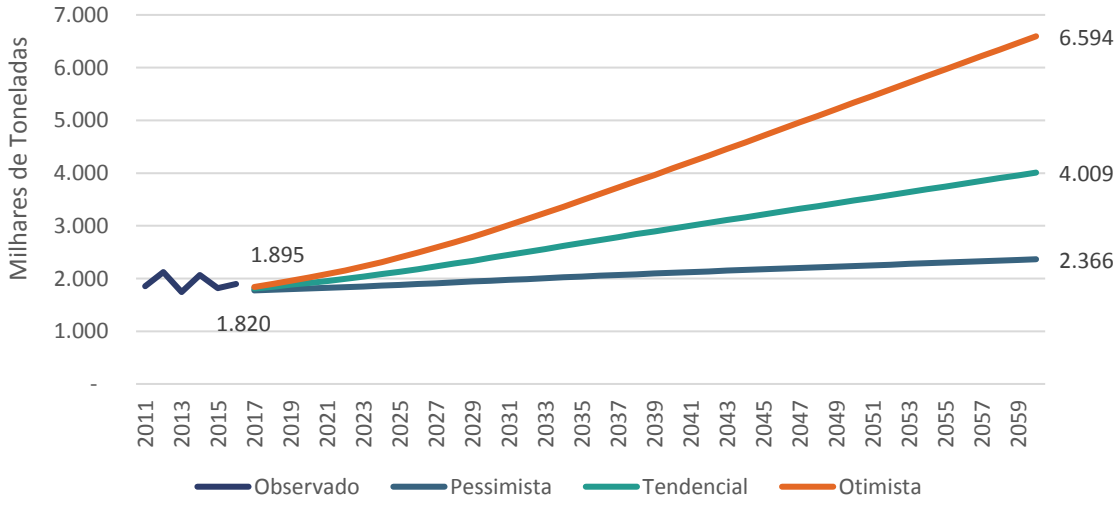


Gráfico 98 – Cenários de demanda de derivados de petróleo e etanol no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.3.2. Soda Cáustica

A soda cáustica, em solução aquecida, é utilizada no processo de refinamento, em que a alumina é obtida a partir da dissolução da bauxita (NORSK HYDRO, 2016b).

Em 2016, o Porto de Vila do Conde importou 1,2 milhão de toneladas dos EUA. De acordo com as expectativas de produção e exportação de alumina, tem-se que a demanda de soda cáustica deve crescer até 2028, mantendo-se estável a partir desse ano em que a Alunorte deve atingir sua capacidade máxima de produção. Entretanto, a partir de 2035, deve ocorrer um aumento de 3,5 milhões de toneladas na movimentação de soda cáustica, em decorrência dos projetos de novas plantas para fabricação de alumina: 1,4 milhão para o Projeto CAP da Alunorte e 2,1 milhões para o projeto Alumina Rondon da Votorantim, conforme explicado no item 3.1.1.1 – Alumina e Bauxita.

No cenário tendencial, entre 2016 e 2060, tem-se um crescimento médio de 4,4% ao ano. Considerando um cenário otimista, a demanda de soda cáustica no Complexo apresenta crescimento de 4,7% em média ao ano. Já no cenário pessimista, essa taxa é de 4,1%. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 99.

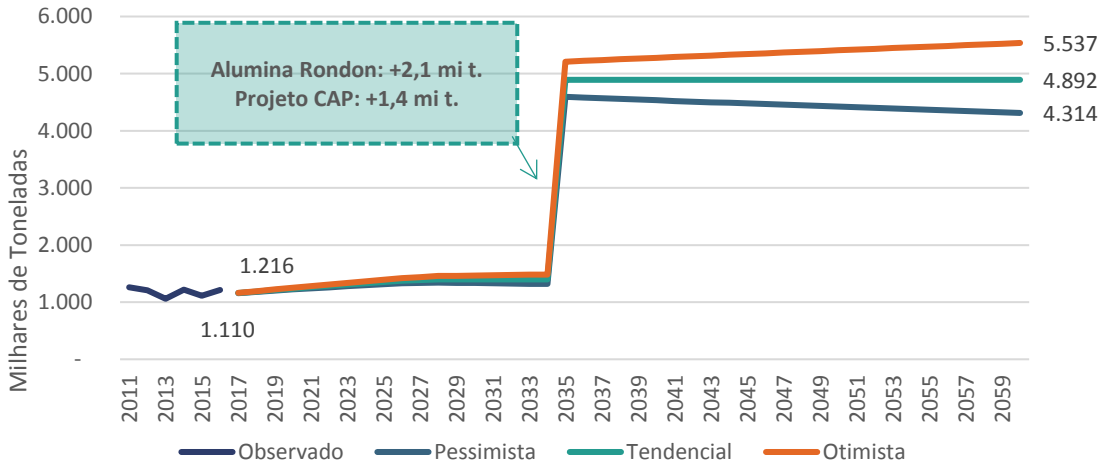


Gráfico 99 – Cenários de demanda de soda cáustica do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.3.3. Óleo Combustível

A movimentação de óleo combustível ocorre, atualmente, no Porto de Vila do Conde e corresponde a desembarques da navegação de cabotagem com origem em portos do Sudeste e do Sul do País. Em 2016, um total 771 mil toneladas destinaram-se ao atendimento da demanda por combustível na região industrial de Barcarena.

Embora seja esperada uma queda na movimentação de óleo combustível para a região industrial de Barcarena até 2034, a partir de 2035 espera-se que o Porto de Vila do Conde passe a importar óleo para o projeto Alumina Rondon da Votorantim, o que implica em acréscimo de cerca de 850 mil toneladas, conforme detalhado no item 3.1.1.1 – Alumina e Bauxita.

Atualmente, a Alunorte não utiliza coque em sua produção. Portanto, considera-se que em seu novo projeto CAP, a empresa utilizará os mesmos tipos de insumos.

Assim, no cenário tendencial tem-se uma demanda de 1,091 milhão de toneladas em 2060, apresentando taxa média de crescimento de 3,2% ao ano. Levando em conta um cenário otimista, a demanda de óleo combustível no Complexo pode chegar em 1,145 milhão de toneladas. Já no cenário pessimista, espera-se uma movimentação de 1,039 milhão de toneladas. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 100.

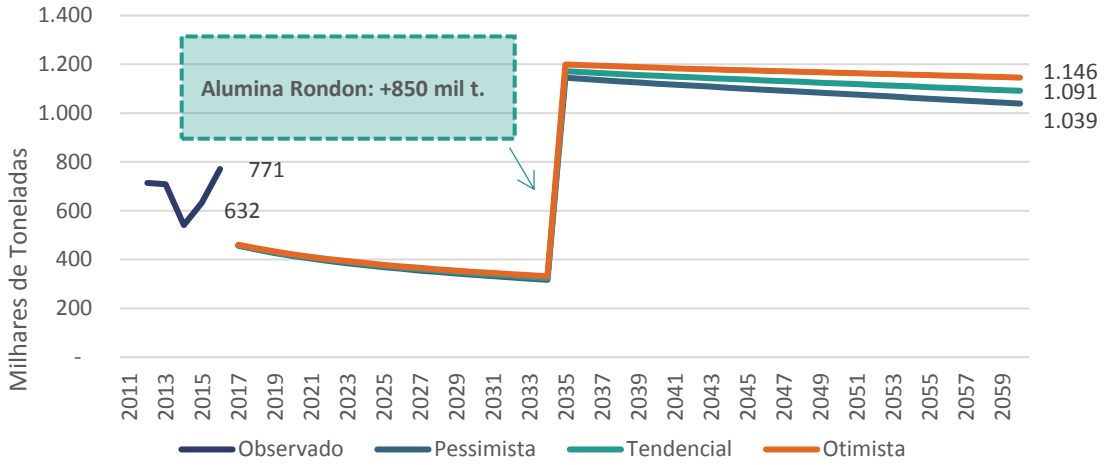


Gráfico 100 – Cenários de demanda de óleo combustível do Porto de Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.4. CONTÊINER

Em 2016, a movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde ocorreu em ambos os portos públicos. Entretanto, no mesmo ano os serviços operados em Belém foram transferidos para Vila do Conde, que deverá absorver toda a demanda do Complexo ao longo do horizonte de projeção.

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada inicialmente em toneladas, neste tópico serão apresentadas as análises de contêineres em TEUs (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Para conversão dos valores projetados (2017-2060), foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir de dados do ano-base (2016), apresentados na Tabela 133.

Instalação Portuária	Tipo de Navegação	Sentido	t/TEU
Vila do Conde	Cabotagem	Embarque	12,9
Vila do Conde	Cabotagem	Desembarque	5,9
Vila do Conde	Interior	Embarque	16,9
Vila do Conde	Interior	Desembarque	7,0
Vila do Conde	Longo Curso	Embarque	8,0
Vila do Conde	Longo Curso	Desembarque	10,1

Tabela 133 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016)
Fonte: ANTAQ (2016a)

Assim, após a conversão, foram obtidos os resultados da projeção de demanda de contêineres, contidos na Tabela 134, detalhados por tipo de navegação e sentido.

Instalação portuária	Tipo de navegação	Sentido	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Belém	Longo curso	Embarque	9.907	653	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belém	Longo curso	Desembarque	9.096	185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porto de Vila do Conde	Cabotagem	Desembarque	9.095	22.657	8.525	9.330	10.306	11.332	12.309	13.248	14.176	15.105	16.034
Porto de Vila do Conde	Cabotagem	Embarque	9.498	14.274	14.331	15.364	16.662	18.018	19.280	20.469	21.640	22.812	23.983
Porto de Vila do Conde	Longo curso	Embarque	27.425	34.560	49.162	54.963	61.736	67.599	72.329	76.967	81.589	86.212	90.834
Porto de Vila do Conde	Longo curso	Desembarque	7.937	26.168	19.067	20.246	20.542	21.240	22.285	23.488	24.700	25.911	27.122
Porto de Vila do Conde	Interior	Embarque	1.340	1.593	853	921	981	1.052	1.127	1.203	1.279	1.354	1.430
Porto de Vila do Conde	Interior	Desembarque	1.241	1.888	1.169	1.303	1.460	1.598	1.709	1.819	1.928	2.036	2.145
Total	-	-	**75.539**	**101.978**	**93.108**	**102.126**	**111.686**	**120.838**	**129.040**	**137.194**	**145.312**	**153.430**	**161.548**

Tabela 134 – Projeção de demanda de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2015 e 2016) e projetado (2020-2060) – em TEU
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No ano de 2016 foram movimentadas 102,0 mil TEUs de contêineres no Complexo de Belém e Vila do Conde, com predominância das operações de longo curso, isto é, exportações e importações que, juntas, totalizaram 60% das movimentações. As operações de navegação de cabotagem, por outro lado, representaram 36%, e a navegação interior 4%, como se pode observar no Gráfico 101.

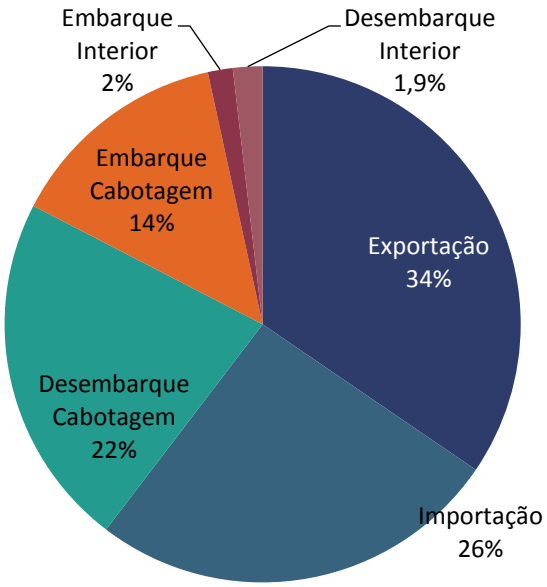


Gráfico 101 – Movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipos de navegação e sentidos (2016)
Fonte: ANTAQ (2016a)

Quanto às linhas de navegação no Porto de Vila do Conde, o Convicon informou em entrevista, que as de longo curso são realizadas pelas empresas MSC, Mitsui, Hamburg Sud e CMA-CGM. Já as linhas de cabotagem são efetivadas pelas empresas Aliança e Login.

Ressalta-se que desde 2015, as operações de contêineres no Porto de Belém foram transferidas para o Porto de Vila do Conde, devido a questões comerciais e estruturais das instalações portuárias. Com isso, a partir de 2017, considera-se, para as projeções de demanda, toda a movimentação de contêineres no Porto de Vila do Conde, sendo que em 2016 ocorreram movimentações de pequenos volumes, totalizando 420 TEUs.

Com relação às cargas exportadas pelo terminal de contêineres, de acordo com informações fornecidas pelo Convicon e de acordo com a ANTAQ (2015a), os principais destinos são alguns países da Europa (como França, Bélgica, Holanda, Alemanha e Inglaterra) e um *hub port* (porto concentrador) no Caribe, a partir do qual as cargas partem para a Costa Leste da Ásia ou para os EUA.

A partir do Gráfico 102, pode-se observar os principais produtos movimentados em 2016 na navegação de longo curso no Complexo Portuário. Ressalta-se que, apesar das exportações de madeira, de carnes bovinas e de ferro fundido serem bastante significativas, a pauta de produtos exportados revela-se bastante diversificada. Isso também ocorre, e de maneira mais intensa, nas importações, que têm como cargas mais relevantes os produtos químicos inorgânicos, plásticos e suas obras e papel e cartão.

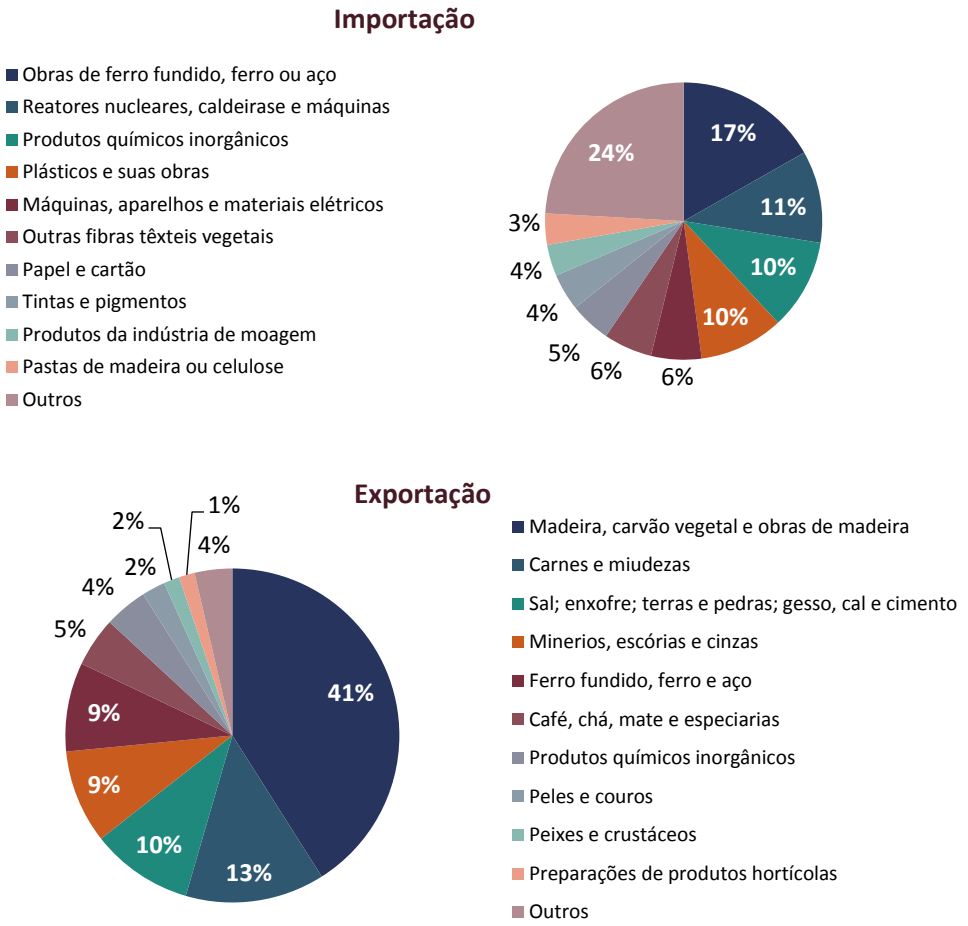


Gráfico 102 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação à movimentação de contêineres de cabotagem, o principal produto embarcado foi alumínio, com destino aos estados de São Paulo, Amazonas e Pernambuco. A movimentação de desembarque de cabotagem, por outro lado, possui uma pauta de produtos mais diversificada, destacando-se as cargas de cereais, bebidas, produtos da indústria de moagem, carnes bovinas e produtos cerâmicos. Os cereais tiveram como estados de origem Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará e Pernambuco. No Gráfico 103 é possível observar a participação de cada produto nos embarques e desembarques de cabotagem.

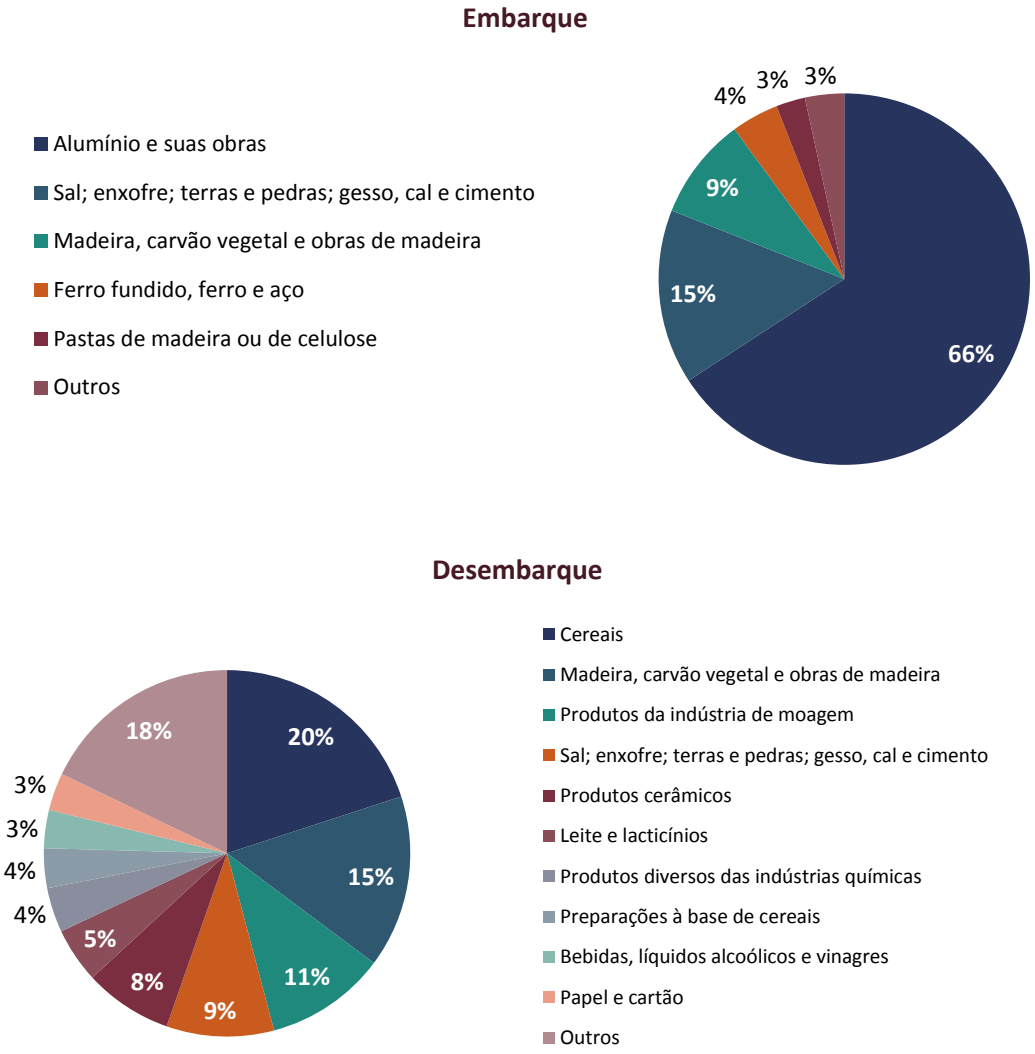


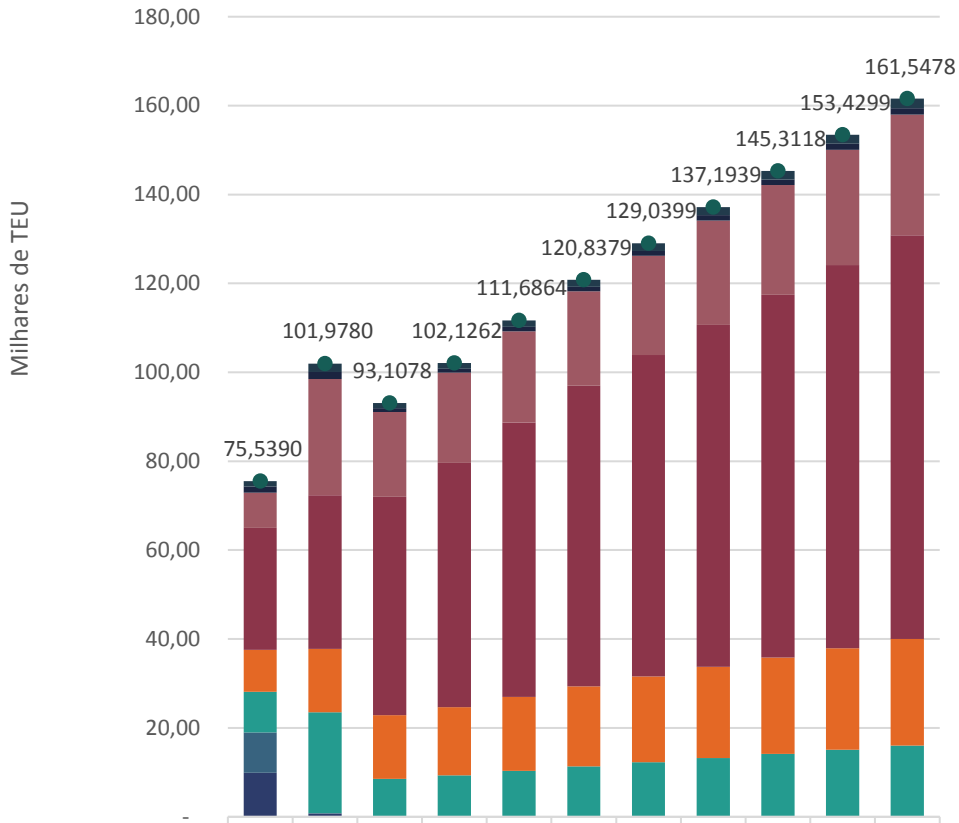
Gráfico 103 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2015 e 2016)
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto à navegação interior, o Convicon informou que realiza movimentação por meio de balsas que concentram cargas (principalmente madeira, alimentos industrializados e bebidas) do distrito industrial da região metropolitana de Belém e trazem para o Porto de Vila do Conde, seja para embarcar em navios de longo curso ou de cabotagem. No sentido contrário, de Vila do Conde a Belém, além de contêineres vazios, há a possibilidade de transporte de cargas importadas ou que chegam da navegação de cabotagem. Trata-se de uma boa alternativa em termos de custos, além de não gerar interferências sobre a comunidade, já que essas cargas competem com o modal rodoviário, reduzindo a dependência das rodovias.

Para a projeção de demanda, devido à carência de dados de navegação interior, considera-se que os desembarques em balsas devem crescer às mesmas taxas médias dos embarques de longo curso e de cabotagem, e vice-versa.

Assim, até 2060 espera-se que a movimentação total de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde cresça, em média, 1,4% ao ano. Ao final do período

projetado, devem ser movimentados 161,5 mil TEUs. O Gráfico 104 ilustra a projeção por tipo de navegação e sentido.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
VDC - Interior Desembarque	1,241	1,888	1,169	1,303	1,460	1,597	1,709	1,818	1,927	2,036	2,145
VDC - Interior Embarque	1,340	1,593	,8530	,9211	,9811	1,051	1,126	1,202	1,278	1,354	1,429
VDC - Importação	7,937	26,16	19,06	20,24	20,54	21,24	22,28	23,48	24,69	25,91	27,12
VDC - Exportação	27,42	34,56	49,16	54,96	61,73	67,59	72,32	76,96	81,58	86,21	90,83
VDC - Cabotagem Embarque	9,498	14,27	14,33	15,36	16,66	18,01	19,27	20,46	21,64	22,81	23,98
VDC - Cabotagem Desembarque	9,095	22,65	8,525	9,329	10,30	11,33	12,30	13,24	14,17	15,10	16,03
Belém - Importação	9,096	,1850	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belém - Exportação	9,907	,6530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	75,53	101,9	93,10	102,1	111,6	120,8	129,0	137,1	145,3	153,4	161,5

Gráfico 104 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020-2060) de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipo de navegação e sentido – em TEU
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 105 apresenta as taxas médias anuais de crescimento da projeção de demanda de contêineres no Complexo entre 2016 e 2060.

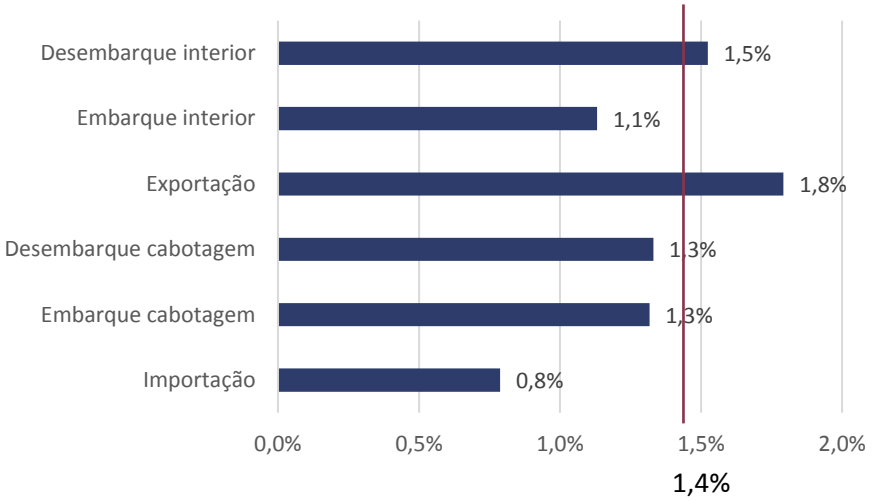


Gráfico 105 – Taxas médias anuais de crescimento da demanda projetada de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipo de navegação e sentido – em porcentagem
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (20165). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre os tipos de movimentação, as exportações devem apresentar as maiores taxas de crescimento. Cabe ressaltar o potencial de aumento das exportações da carne bovina, uma vez que o estado do Pará possui o quarto maior rebanho de bovinos do País e recentemente conquistou o reconhecimento da Organização Mundial da Saúde Animal como área livre de febre aftosa com vacinação. Esse fato é relevante, pois possibilita a abertura de novos mercados, como a expectativa de conseguir o fim do embargo dos EUA ao produto paraense e, assim, adentrar em um dos maiores mercados mundiais de carne bovina (AGÊNCIA PARÁ, 2015).

Enquanto no cenário tendencial a demanda total de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde apresenta crescimento médio anual de 1,4%, entre 2016 e 2060, no cenário otimista, essa taxa é de 2,4% ao ano e, considerando um cenário pessimista, tem-se crescimento médio de 0,5% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 106.

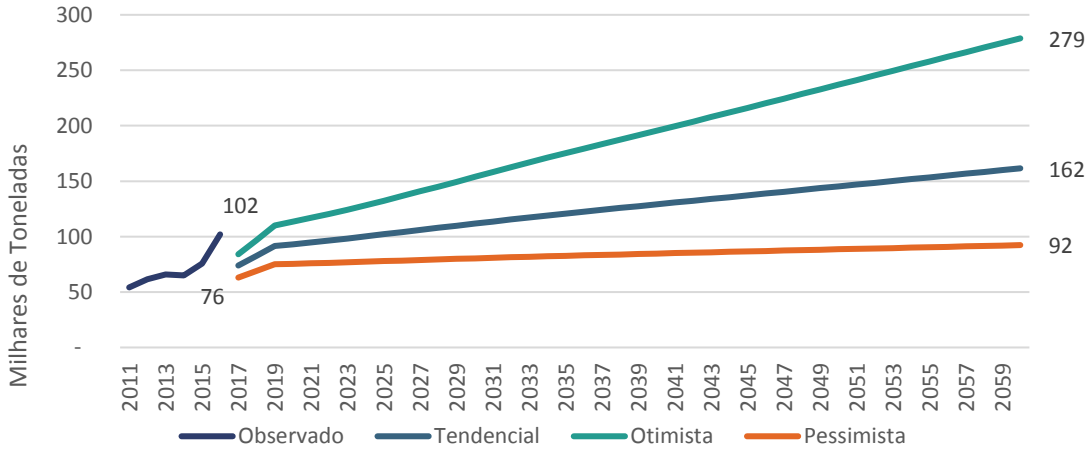


Gráfico 106 – Cenários de demanda de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em TEU
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.5. CARGA GERAL

A seguir estão detalhadas as projeções de demanda das principais cargas gerais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

3.1.5.1. Alumínio

O alumínio exportado no Porto de Vila do Conde é produzido pela Albras, cuja capacidade de produção é de 460 mil toneladas ao ano (NORSK HYDRO, 2016a). Em 2016, de acordo com informações obtidas durante visita técnica ao Porto de Vila do Conde, a Albras produziu cerca de 400 mil toneladas de alumínio. Dados da ANTAQ (2015a) indicam um total exportado de 259 mil toneladas (65% da quantidade produzida), tendo o Japão como principal país de destino.

Ressalta-se que desde 2008, tem havido queda dos volumes exportados, em função do aumento da produção e exportação chinesas, gerando um excesso de oferta, o que reduziu os preços internacionais. No Brasil, a indústria de alumínio sofre com os altos custos com energia, resultando em desvantagem competitiva, visto que o preço do alumínio é determinado no mercado internacional.

Dessa forma, considerando o modelo de projeção de demanda, em que são determinantes o crescimento da renda do país consumidor, a expectativa de evolução do câmbio e a tendência histórica, obteve-se um crescimento moderado das exportações de alumínio no Porto de Vila do Conde, entre 2016 e 2060, podendo alcançar 347 mil toneladas ao final do período de projeção. Isso se deve ao fato de que a Albras deve atingir sua capacidade máxima de produção de 460 mil toneladas alumínio em 2024, destinando 75% (347 mil toneladas) para exportação, tendo como base a proporção verificada entre as quantidades exportadas e destinadas ao mercado doméstico em 2015. Assim, a projeção das exportações é mantida fixa em 347 mil toneladas até 2045, tendo em vista que não há novos projetos de expansão da fábrica.

No cenário tendencial, a taxa média de crescimento ao ano da demanda de alumínio no Complexo é 0,1%. No cenário otimista, esse crescimento médio anual é de 0,4%, ao passo que no cenário pessimista, a demanda decresce -0,1% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 107.

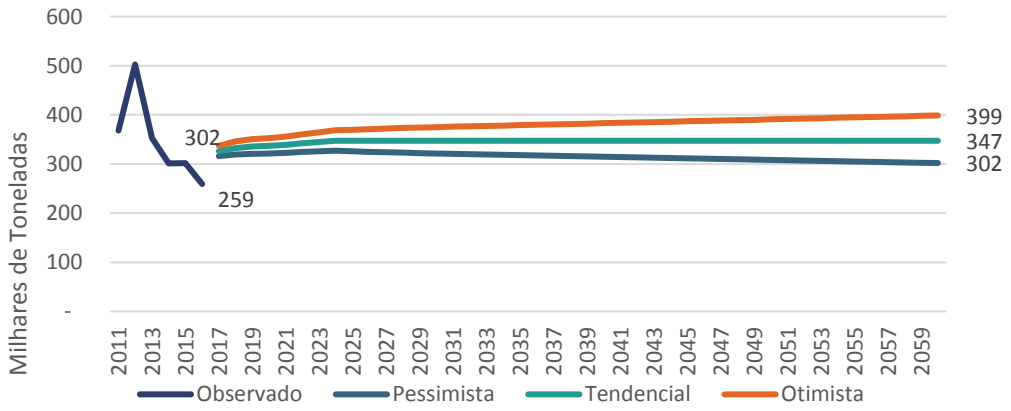


Gráfico 107 – Cenários de demanda de alumínio do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.5.2. Gado Vivo

Responsável por 66% das exportações brasileiras de animais vivos (ALICEWEB, 2016), em 2016 o Porto de Vila do Conde exportou mais de 67,4 mil toneladas. No Pará, a exportação do boi vivo tem o importante papel de regular o mercado, de forma que o produtor não fique refém da formação de preços dos grandes frigoríficos. Isso ocorre pela existência de dois tipos de comércio – o de venda de gado vivo e o de venda da carne aos frigoríficos – que não concorrem entre si, visto que os frigoríficos compram a carcaça e não o animal vivo. Assim, o produtor consegue regular o preço do produto de acordo com o equilíbrio entre a demanda externa dos países importadores e a demanda doméstica dos frigoríficos (DIÁRIO DO PARÁ, 2016).

Atualmente, os principais destinos das exportações são a Venezuela e Líbano. No Líbano, os abates requerem métodos específicos, de acordo com os preceitos religiosos e, portanto, o comércio de gado para esse país compreende exclusivamente animais destinados ao abate. Para a Venezuela, os embarques são de bois e búfalos tanto para o abate quanto para reprodução.

É importante ressaltar que os volumes de 2015 e 2016 foram substancialmente menores do que os anos anteriores, devido ao naufrágio de um navio de exportação de gado ocorrido em outubro de 2015, que deixou o Porto temporariamente impedido de operar carga viva.

De acordo com informações fornecidas pela Companhia Docas do Pará (CDP), durante visita ao Complexo Portuário, com o retorno dos embarques em 2016, espera-se a recuperação das quantidades exportadas, embora haja uma restrição da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), que autorizou o embarque emergencial de 50 mil cabeças apenas. De acordo com as expectativas dos operadores no Porto, essa restrição não deve ser permanente.

Dessa forma, considerando o modelo de estimação da demanda, em que são determinantes a tendência histórica, a evolução esperada da renda dos países compradores e a evolução da taxa de câmbio, espera-se crescimento de 2,7% em média ao ano das exportações de gado vivo no Porto de Vila do Conde, entre 2016 e 2060. Ao final do período projetado, a demanda é de 571 mil toneladas.

No cenário otimista, esse crescimento médio anual é de 4,1%, ao passo que no cenário pessimista, a demanda cresce 1,2% ao ano. Os cenários estão ilustrados no Gráfico 108.

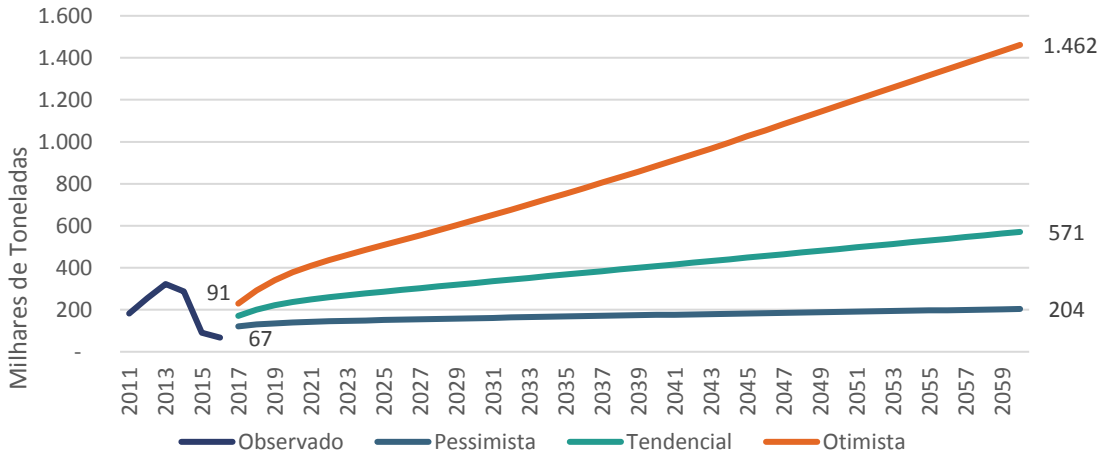


Gráfico 108 – Cenários de demanda de gado vivo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.5.3. Cargas de Projeto

No ano de 2015, foram importadas 90 mil toneladas de cargas de projeto no Porto de Belém (pequena parte no Cais Público e maior volume em Outeiro). Trata-se de cargas com destino à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. De acordo com a Autoridade Portuária essa movimentação cessou em 2015 e não há, ainda, perspectiva para movimentação de novas cargas de projeto.

3.1.6. GRANEL LÍQUIDO – ORIGEM VEGETAL

O único granel líquido vegetal movimentado no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde é o óleo de palma, que ocorre principalmente no Porto CRA, terminal privado da Agropalma[29].

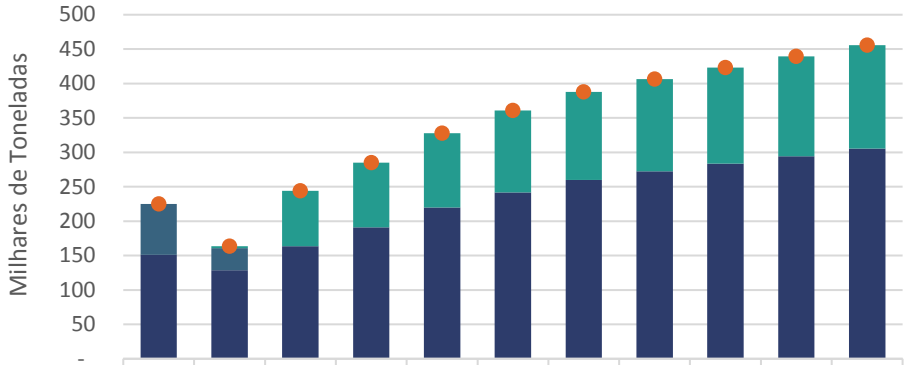
O óleo bruto de palma é produzido nas fábricas de Tailândia e Acará, localizadas no estado do Pará, e na refinaria e na fábrica de gorduras da Agropalma, que estão situadas na capital do estado, Belém (AGROPALMA, 2015).

O óleo de palma e seus derivados podem ser utilizados nas indústrias alimentícia e óleo-química: frituras industriais, aspersão de extrusados, chocolates, massas, margarinas, cremes vegetais, biscoitos, sorvetes, cosméticos, detergentes, sabões e sabonetes (AGROPALMA, 2015).

Atualmente, o óleo bruto é transportado para Belém em Barcaças. Em 2016, foram desembarcadas 128 mil toneladas. Desse total, 32 mil toneladas foram exportadas e outras 2 mil embarcadas por navegação de cabotagem. Assim, o total movimentado no Porto somou 163 mil toneladas.

Esse volume exportado deverá ser transferido para a nova refinaria de óleos da Agropalma em Limeira, inaugurada em julho de 2016 e que deve entrar em operação em 2017, de acordo com a empresa. Sendo assim, não haverá mais exportação no Porto CRA, mas sim embarques de cabotagem, com destino ao Porto de Santos. O Gráfico 109 apresenta a projeção de demanda por tipo de navegação e sentido.

[29] A pequena movimentação de óleo de palma que ocorreu em Belém, em 2015, e que deve retornar à Vila do Conde a partir de 2017 não foi elencada como carga relevante, de acordo com o critério estatístico de seleção de cargas que representam pelo menos 95% do total movimentado em cada estrutura portuária. Sendo assim, essa movimentação está incluída na classificação “outros” do Complexo.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Embarque Cabotagem	-	2	80	94	108	119	128	134	140	145	150
Exportação	74	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desembarque Interior	151	128	164	191	220	242	260	272	283	294	305
Total	225	163	244	285	328	361	388	407	423	439	456

Gráfico 109 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de óleos vegetais no TUP CRA por tipo de navegação e sentido – em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cenário tendencial, espera-se que a movimentação total (embarques e desembarques) de óleos vegetais no Complexo cresça em média 1,7% ao ano, entre 2016 e 2060. No cenário otimista, essa taxa é de 2,6% ao ano e, no cenário pessimista, 0,8% ao ano, conforme ilustra o Gráfico 110.

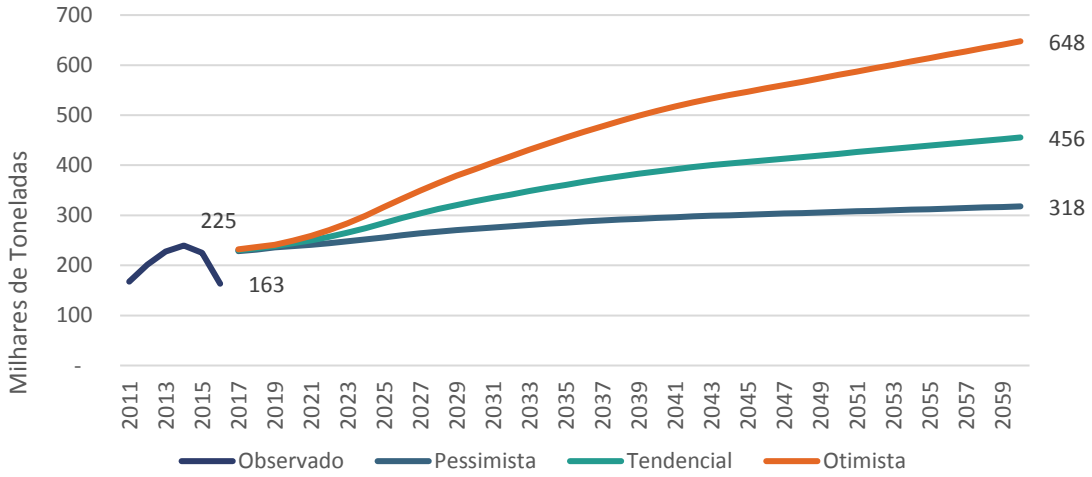


Gráfico 110 – Cenários de demanda de óleos vegetais do TUP CRA, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas
Fonte: ANTAQ (2016a) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

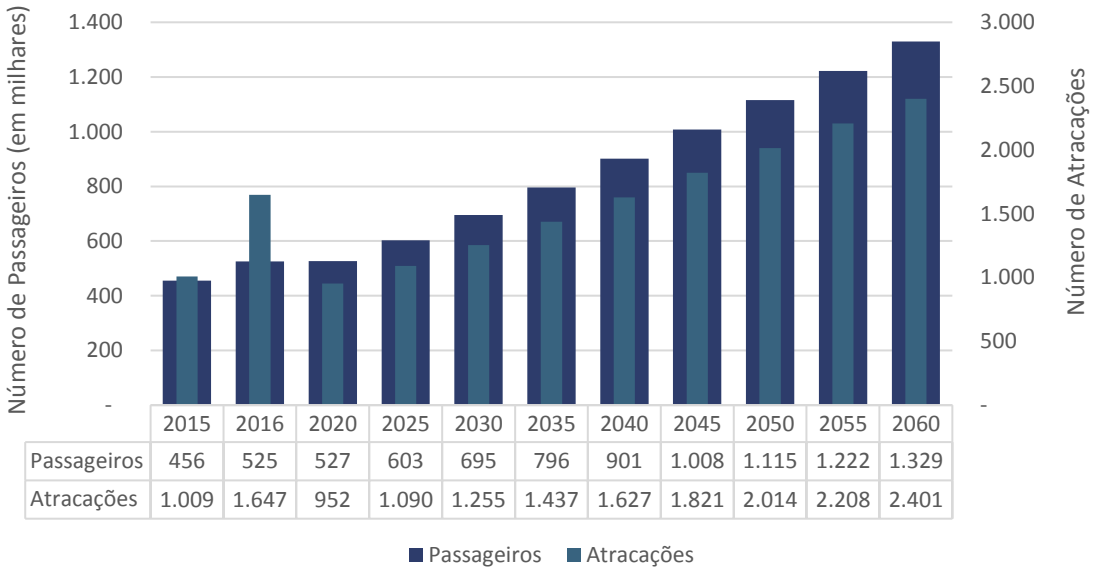
3.1.7. PASSAGEIROS

A movimentação de passageiros no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde ocorre apenas no Porto Público de Belém. O Terminal Hidroviário do Porto de Belém Luiz Rebelo Neto, inaugurado em maio de 2014, possui capacidade para atender a 1,5 milhão de passageiros por ano.

Essa movimentação caracteriza-se por atracações tanto de longo curso – referente aos navios de cruzeiros internacionais – e de navegação interior – viagens entre terminais locais e com passageiros cotidianos. A navegação regional envolve embarcações especializadas no transporte de passageiros e embarcações mistas, que também transportam mercadorias.

3.1.7.1. Navegação Interior

Em 2016, o Porto de Belém movimentou, entre embarques e desembarques, um total de 525 mil passageiros de navegação interior, o que equivale a mil atracações (CDP, 2016). A partir de um modelo estatístico, em que se considera a evolução histórica, bem como a evolução esperada da renda do Pará como variáveis determinantes, tem-se um crescimento projetado de 2,4% em média ao ano na movimentação de passageiros, conforme se observa no Gráfico 111.



	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Passageiros	456	525	527	603	695	796	901	1.008	1.115	1.222	1.329
Atracações	1.009	1.647	952	1.090	1.255	1.437	1.627	1.821	2.014	2.208	2.401

Gráfico 111 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de passageiros de navegação interior – número de passageiros e de atracações
Fonte: CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A demanda por transporte hidroviário na região está intimamente ligada a atividades cotidianas da sociedade e à economia da região, assemelhando-se ao transporte rodoviário. De acordo com informações obtidas em visita ao Porto de Belém, a motivação da viagem de passageiros é principalmente a visita a familiares e passeio. Conforme estudo da ANTAQ (2013), a principal dificuldade na movimentação de passageiros na Região Amazônica é a oferta de um transporte regular e rápido e a qualidade dos serviços, o que influencia diretamente no dinamismo do comércio e no desenvolvimento regional.

Não apenas a cidade de Belém possui importantes atrativos turísticos, como também toda a região da Bacia Amazônica, sendo a capital paraense considerada uma porta de entrada para o turismo da região. Em relação ao transporte hidroviário de passageiros, destaca-se a forte interação entre as linhas de Belém e de outras cidades do Rio Amazonas, como Santarém e Manaus, por exemplo, e entre Belém e Macapá (AP).

Em termos turísticos, destacam-se as modalidades do turismo ecológico (pesca e expedições), o de aventura (prática de esportes), o de sol e praia e o cultural (histórico e religioso).

Enquanto no cenário tendencial, espera-se crescimento de 2,4% em média ao ano, no cenário otimista, essa taxa é de 2,8%; já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 2,0%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 112.

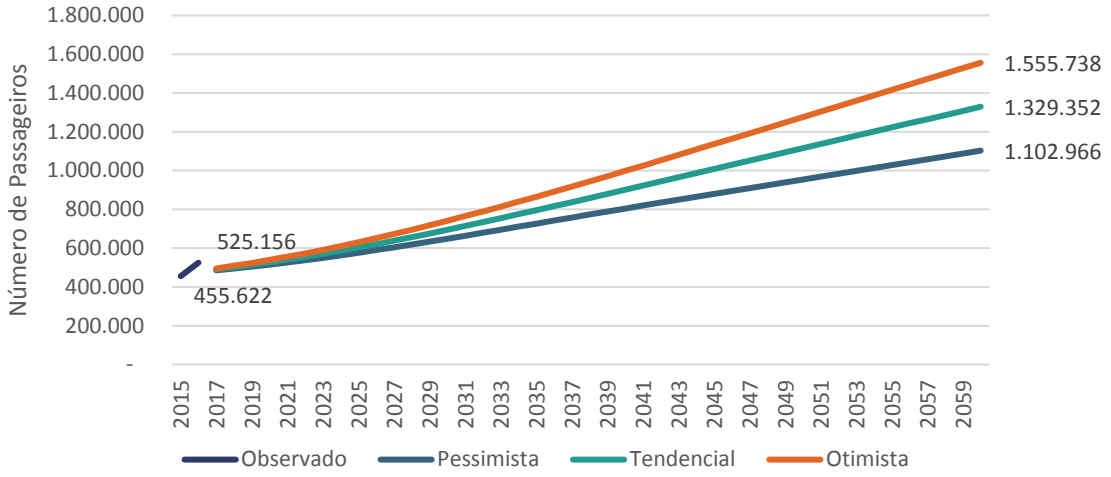


Gráfico 112 – Cenários de demanda de passageiros da navegação interior observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em número de passageiros
Fonte: CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.1.7.2. Cruzeiros Internacionais

Devido aos atrativos turísticos, Belém tem se tornado uma das principais rotas de passagem de cruzeiros internacionais no País. Na cidade, destacam-se atrativos como a Catedral da Sé, o Parque Mangal das Garças, o Complexo Turístico Estação das Docas e o Mercado Ver-o-Peso (o maior a céu aberto da América Latina). Fora do centro urbano, as praias e manguezais da Ilha do Marajó são próprios para o turismo rural, ecológico e para a pesca esportiva (PORTAL AMAZÔNIA, 2016).

No oeste do estado do Pará, na região de Santarém, os principais atrativos são o encontro dos rios Tapajós e Amazonas e locais com cachoeiras e formações que são propícias à prática de esportes de aventura e ecoturismo. Em termos culturais, o Pará tem como destaques o Círio de Nazaré, cuja festa dura em torno de 15 dias e reúne cerca de 2 milhões de pessoas, entre visitantes regionais, nacionais e estrangeiros. Além disso, há o patrimônio histórico e arquitetônico do período colonial e o gastronômico (GOVERNO DO PARÁ, 2016).

Quanto ao fluxo de navios de cruzeiros internacionais em Belém, este está inevitavelmente ligado à movimentação da rota Belém–Manaus, que passa por cidades como Santarém e Parintins.

Por conta da interação com as demais cidades ao longo do Rio Amazonas, as previsões até 2060 refletem taxas médias de crescimento anual de atracações de navios de cruzeiro semelhantes aos portos de Santarém e de Manaus. Para as estimativas do número de passageiros, levaram-se em consideração as previsões de crescimento do PIB mundial e sua relação com os dados de anos anteriores da série.

Em 2016, foram sete atracações de navios, totalizando 3,2 mil passageiros embarcados, em trânsito e desembarcados. Até 2060, espera-se crescimento médio anual de 1,5%, tendo sido estimados 31 atracações anuais e 5,6 mil passageiros para esse ano, conforme demonstra o Gráfico 113.

	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Passageiros	1.328	3.246	2.996	3.343	3.720	4.074	4.390	4.688	4.984	5.280	5.576
Atracações	7	7	16	18	20	22	24	26	27	29	31

Gráfico 113 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de passageiros de cruzeiro – número de passageiros e de atracações
Fonte: CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Enquanto no cenário tendencial, espera-se crescimento de 1,5% em média ao ano, no cenário otimista, essa taxa é de 1,7%; já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,4%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 114.

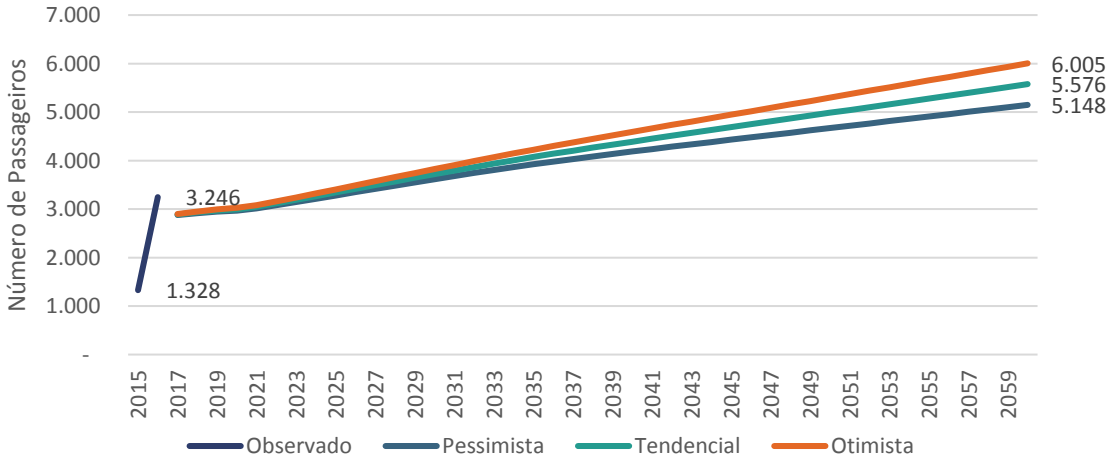


Gráfico 114 – Cenários de demanda de passageiros de cruzeiros internacionais observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em número de passageiros
Fonte: CDP (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir dos dados apresentados neste tópico de projeção de demanda para as instalações portuárias, tem-se que o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde deve ter sua movimentação de cargas quase quadruplicada, passando de 25,8 milhões de toneladas em 2016 para 99,9 milhões de toneladas em 2060. É possível perceber também algumas tendências,

como a inversão da predominância atual dos desembarques (51% do total) para a dos embarques em 2060, quando devem representar 55% do total movimentado. Outro ponto a ser ressaltado é que os granéis sólidos vegetais tendem a ser os produtos mais movimentados no final do período projetado (53% do total), ultrapassando os granéis sólidos minerais, que devem passar de 49% do total das movimentações em 2016 para 30% do total em 2060. A natureza de carga que deve apresentar a maior taxa de crescimento é a de granéis líquidos combustíveis e químicos, com taxa de 2,8% ao ano entre 2016 e 2060. Nos tópicos seguintes é abordada a projeção de demanda sobre os acessos aquaviários.

3.2. DEMANDA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Nesta seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário de Belém e de Vila do Conde, levando-se em consideração o número anual de acessos (ou manobras) realizadas em todos os terminais do Complexo.

Tendo como base os registros da base de atracações da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), tendo 2015 como ano-base, após a depuração de algumas inconsistências foram observados cerca de 2.758 acessos ao Complexo (ANTAQ, 2016). Estes se dividem entre os seguintes terminais:

- 899 acessos ao Porto de Belém, Terminais de Miramar e de Outeiro;
- 823 acessos ao Porto de Vila do Conde;
- 153 acessos ao Porto CRA;
- 25 acessos ao Terminal Ponta da Montanha;
- 80 acessos ao Porto Murucupi;
- 778 acessos ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena.

Os tipos de embarcações que acessaram esses terminais têm ligação direta com os tipos de navegação que ocorreram no Complexo. De acordo com dados disponibilizados pela ANTAQ (2016), é apresentado a seguir o número de acessos por tipo de navegação em 2015. Destaca-se que o número de acesso de navios de cruzeiros foi informado pela Companhia Docas do Pará (CDP, 2015).

- 1.105 acessos de longo curso ou cabotagem;
- 1.610 acessos de navegação interior;
- 30 acessos de apoio portuário;
- 6 acessos de apoio marítimo;
- 7 acessos de navios de cruzeiros.

Na análise inicial da análise sobre o acesso aquaviário do complexo, faz-se a avaliação da demanda atual sobre o acesso aquaviário do Complexo Portuário. Esta análise enfatiza os acessos de navios de longo curso ou cabotagem, haja vista que, no Complexo de Belém e Vila do Conde, todas as demais demandas podem ser consideradas de embarcações de pequeno porte, sem sujeição às mesmas restrições operacionais do canal de acesso.

Mais adiante, são, ainda, apresentadas a estimativa e a análise da demanda futura do acesso a esses terminais, a partir da projeção de demanda de carga e de informações acerca da evolução da frota de navios.

3.2.1. COMPOSIÇÃO DA ATUAL FROTA DE NAVIOS

Os navios de cabotagem e longo curso que acessam cada terminal são, primeiramente, agrupados de acordo com o tipo de navio. Esta informação está disponível para consulta a partir do número IMO (do inglês – *International Maritime Organization*) da embarcação. No Complexo de Belém e Vila do Conde, foram considerados três grupos de navios:

- navios porta-contêineres;
- navios-tanque;
- outros navios (carga geral e graneleiros).

A frota é, então, classificada de acordo com o porte da embarcação. Essa dimensão, medida em toneladas, é conhecida como Tonelagem de Porte Bruto (TPB). No caso específico dos navios porta-contêineres, tal classificação é feita de acordo com sua capacidade em TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Essas medidas bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção são obtidas através de uma base de dados com informações disponibilizadas pela ANTAQ (2015a), que fornece o ID Embarcação, e também pelo *Vessel Finder* (2016), que permite acessar o número IMO.

A classificação dos navios adotada no presente capítulo segue as seguintes diretrizes:

- Porta-contêineres (TEU):
  - *Feedermax* (até 1.000 TEU);
  - *Handy* (1.001 a 2.000 TEU);
  - *Sub-panamax* (2.001 a 3.000 TEU);
  - *Panamax* (3.001 a 5.000 TEU);
  - *Postpanamax* (5.001 a 10.000 TEU);
  - *NewPanamax* (10.001 a 14.500 TEU);
  - ULCV (acima de 14.501 TEU).
- Navios-tanque – granéis líquidos (TPB):
  - *Handysize* (até 35.000 TPB);
  - *Handymax* (35.001 a 60.000 TPB);
  - *Panamax* (60.001 a 80.000 TPB);
  - *Aframax* (80.001 a 120.000 TPB);
  - *Suezmax* (120.001 a 200.000 TPB);
  - VLCC (200.001 a 320.000 TPB);
  - ULCC (acima de 320.001 TPB).
- Outros navios – carga geral e graneleiros (TPB):
  - *Handysize* (até 35.000 TPB);
  - *Handymax* (35.001 a 50.000 TPB);
  - *Panamax* (50.001 a 80.000 TPB);
  - *Minicapesize* (80.001 a 120.000 TPB);
  - *Capesize* (120.001 a 175.000 TPB);
  - VLOC (175.001 a 379.999 TPB);
  - *Valemax* (acima de 380.000 TPB).

A distribuição dos navios que frequentaram o Complexo, de acordo com as classes supracitadas, representa a caracterização do perfil da frota. Para todos os terminais do Complexo, é elaborada uma caracterização própria do perfil da frota de navios atendidos.

Além de estar associado ao terminal, o perfil da frota está diretamente vinculado à carga movimentada pelas embarcações. Portanto, neste capítulo, a apresentação do perfil da frota é realizada de acordo com o tipo de mercadoria movimentada em cada terminal. Os tipos de mercadorias considerados na caracterização do perfil da frota correspondem àquelas descritas na Seção 3.1.

Para calcular a distribuição dos navios, faz-se o levantamento do número de acessos referentes a cada classe de navio, por instalação portuária e por mercadoria movimentada.

Nas seções seguintes são apresentados os perfis de frota que frequentaram o Complexo Portuário de Belém e de Vila do Conde, iniciando-se pelos terminais públicos e, em seguida, passando-se para os TUPs.

3.2.1.1. Porto Organizado de Belém

Nesta seção é apresentado o perfil da frota atendida no Porto Organizado de Belém no ano de 2015. Este Porto é composto também pelos terminais de Outeiro e de Miramar.

As mercadorias movimentadas em cada terminal do Porto Organizado de Belém, bem como o número de acessos referente a cada uma delas, podem ser visualizadas na Tabela 135, separadamente por tipo de navegação.

Terminal	Movimentação	Longo curso e cabotagem	Interior	Cruzeiros	Apoio Portuário
Cais Público – Porto de Belém	Contêineres	55	-	-	-
	Trigo	10	-	-	-
	Cargas de projeto	3	-	-	-
	Outros	20	78	-	-
	Total	88	78	7	8
Terminal Portuário do Outeiro	Outros	14	17	-	-
	Total	14	17	-	-
Terminal de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	102	390	-	-
	GLP	31	-	-	-
	Etanol	7	62	-	-
	Outros	85	10	-	-
	Total	225	462	-	-
Total do Porto de Belém		**327**	**557**	**7**	**8**

Tabela 135 – Acessos ao Porto Organizado de Belém por terminal e por mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nos itens a seguir, são classificados os perfis das frotas que transportaram cada uma das cargas apresentadas na Tabela 135.

Porto de Belém

No ano de 2015, o Porto de Belém recebeu um total de 181 acessos, dentre estes estão incluídas operações de apoio portuário, os quais não são incluídos na análise do perfil da frota. A Tabela 136 apresenta o número de acessos do Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Longo curso e cabotagem	Interior	Cruzeiros	Apoio Portuário
Contêineres	55	-	-	-
Trigo	10	-	-	-
Cargas de projeto	3	-	-	-
Outros	20	78	-	-
Total	**88**	**78**	**7**	**8**

Tabela 136 – Acessos ao Porto de Belém por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os navios de longo curso e de cabotagem atendidos pelo Porto em 2015 apresentaram portes bruto entre 7,5 mil e 39 mil toneladas. Os navios movimentadores de trigo apresentaram porte significativamente maior que os demais, apresentando, em média, 31 mil toneladas de porte bruto.

Entre o longo curso e a cabotagem, as mercadorias de maior relevância foram transportadas todas por navios porta-contêineres e por outros navios (graneleiros e de carga geral). Os navios-tanque apresentam apenas uma pequena participação referente a cargas de menor relevância para o Terminal. O perfil da frota atendida no Porto de Belém pode ser visualizado na Tabela 137.

Carga	Porta-contêineres		Navios-tanque	Outros navios	
	Feedermax	*Handy*	*Handysize*	*Handysize*	*Handymax*
Contêineres	11%	68%	-	21%	-
Trigo	-	-	-	83%	17%
Cargas de projeto	18%	55%	-	27%	-
Outros	-	21%	6%	67%	6%

Tabela 137 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Porto de Belém em 2015
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre os navios que movimentaram contêineres, observa-se que uma parcela de 21% das atracações corresponde a navios graneleiros ou de carga geral. Isso decorre em função do frequente registro de contêineres movimentados em navios de carga geral, acompanhado de outros tipos de carga.

A Tabela 138 resume, por tipo de mercadoria, as características dos navios que acessaram o Porto de Belém. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Característica		Contêineres	Trigo	Cargas de Projeto	Outros
TPB (t)	mín.	8.198	27.420	8.198	7.534
	med.	19.430	30.367	14.148	21.267
	máx.	29.098	38.494	29.000	38.494
Comprimento (m)	mín.	122	160	122	114
	med.	170	170	163	162
	máx.	190	186	190	180
Calado de Projeto (m)	mín.	7,0	9,4	7,0	7,0
	med.	9,2	9,8	8,5	9,4
	máx.	9,7	10,9	9,4	10,7
Boca Máxima (m)	mín.	20	23	20	19
	med.	27	28	23	26
	máx.	30	31	30	31
Ano de construção	mín.	1996	1977	1996	1977
	med.	2007	2008	2007	2007
	máx.	2008	2013	2008	2013

Tabela 138 – Características técnicas da frota de navios – Porto de Belém (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que o calado de projeto se refere à maior altura que a embarcação poderá calar, o que corresponde à medida do calado do navio quando carregado completamente. Como já mencionado na seção 2.1.3.2, o calado máximo permitido no acesso ao Porto de Belém é de 7,0 metros na entrada e 7,60 metros na saída do Porto. No entanto, observa-se, no Tabela 138, que a média do calado de projeto das embarcações que acessaram o Porto é superior ao calado de restrição. Essa situação indica que há navios que chegam ao Terminal carregados parcialmente. Particularmente, no caso do trigo, são utilizados navios de granéis sólidos minerais, de forma que o navio carregado de cereal, com menor peso específico, resulta um deslocamento inferior àquele esperado em projeto.

Terminal Portuário do Outeiro

Durante o ano de 2015, o Terminal Portuário do Outeiro recebeu um total de 35 embarcações. No entanto, 4 embarcações corresponderam a navios que realizaram no Terminal de Outeiro o desembarque de uma parte do lote de trigo, em operação de transbordo direto com barcaças. Após essa operação, esses navios seguiram ao Porto Público, onde concluíram o desembarque do cereal. Essas embarcações, já consideradas na análise da frota que acessou o Porto Público, não foram consideradas no acesso a Outeiro, haja vista, principalmente, que esse Terminal se localiza em um ponto ao longo do trajeto de acesso dos navios ao Porto Público.

Assim sendo, a movimentação do Terminal de Outeiro se dá apenas com mercadorias minoritárias. Classificadas como “Outras”, as mercadorias movimentadas pelo Terminal corresponderam, em 2015, principalmente, a cargas de projeto. A Tabela 139 apresenta o número total de acessos ao Terminal.

Movimentação	Acessos de cabotagem ou longo curso	Acessos de navegação interior
Outros	14	17

Tabela 139 – Acessos ao Terminal Portuário do Outeiro (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As embarcações de longo curso ou cabotagem corresponderam a 45% dos acessos ao Terminal. Os navios que frequentaram o Terminal Portuário do Outeiro em 2015 foram do tipo graneleiros ou de carga geral. Entre os 14 navios atendidos pelo Terminal em 2015, observaram-se portes brutos entre 12,5 e 45,7 mil toneladas, com média de 28,3 mil toneladas e perfil da frota conforme pode ser visualizado na Tabela 140.

Carga	Outros navios	
	Handysize	*Handymax*
Outros	54%	46%

Tabela 140 – Perfil da frota de navios – Terminal Portuário do Outeiro em 2015
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 141 resume as características dos navios que acessaram o Terminal Portuário do Outeiro no ano de 2015. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Outros
TPB (mil t)	mín.	12,5
	med.	30,2
	máx.	45,7
Comprimento (m)	mín.	131
	med.	179
	máx.	188
Calado de projeto (m)	mín.	7,0
	med.	9,8
	máx.	11,6
Boca máxima (m)	mín.	21
	med.	28
	máx.	30
Ano de construção	mín.	1998
	med.	2012
	máx.	2015

Tabela 141 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Portuário do Outeiro (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Petroquímico de Miramar

Durante o ano de 2015, o Terminal Petroquímico de Miramar recebeu um total de 687 acessos. A Tabela 142 apresenta o número de acessos do Terminal de acordo com a mercadoria movimentada, levando-se em conta o tipo de navegação.

Movimentação	Acessos de cabotagem ou longo curso	Acessos de navegação interior
Derivados de petróleo (exceto GLP)	102	390
Etanol	31	62
GLP	7	-
Outros	85	10
Total	225	462

Tabela 142 – Acessos ao Terminal Petroquímico de Miramar por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como as embarcações envolvidas na navegação interior tratam-se de comboios de balsas e barcaças, que podem ser adaptados de acordo com a via que será navegada, não há dimensões fixas para a determinação das características da frota. Dessa forma, as informações a seguir não consideram essas embarcações.

Destaca-se que para a determinação do perfil da frota não são considerados os acessos efetuados por navios cujas dimensões encontravam-se indisponíveis. Por esse motivo deixou de ser considerado um acesso referente a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP).

Os navios atendidos pelo Terminal em 2015 apresentaram portes brutos entre 4,5 e 53,1 mil toneladas. Pode-se observar que os navios que movimentaram derivados de petróleo (exceto GLP) tiveram porte bruto significativamente maior que os demais.

Dentre as cargas relevantes para o terminal, os navios que atracaram no Terminal Petroquímico de Miramar corresponderam em sua totalidade a navios do tipo navio-tanque. O perfil da frota atendida pode ser visualizado na Tabela 143.

Carga	Navios-tanque	
	Handysize	*Handymax*
Derivados de petróleo – Cabotagem	12%	88%
Etanol – Cabotagem	100%	-
GLP	100%	-
Outros	59%	41%

Tabela 143 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Petroquímico de Miramar (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 144 resume as características dos navios que acessaram o Terminal Petroquímico de Miramar, por tipo de mercadoria. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Derivados de petróleo – Cabotagem	Etanol – Cabotagem	GLP	Outros
TPB (mil t)	mín.	6,7	13,0	4,5	5,0
	med.	47,1	13,1	6,5	8,5
	máx.	53,1	20,0	8,5	53,1
Comprimento (m)	mín.	111	120	95	95
	med.	183	125	113	120
	máx.	186	145	120	186
Calado de Projeto (m)	mín.	6,5	8,7	4,6	4,6
	med.	12,2	8,7	6,5	7,7
	máx.	13,1	9,6	7,7	13,1
Boca Máxima (m)	mín.	20	20	18	18
	med.	32	20	18	19
	máx.	33	24	20	33
Ano de construção	mín.	1986	2008	1981	1996
	med.	2005	2009	2009	2008
	máx.	2013	2010	2011	2013

Tabela 144 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Petroquímico de Miramar
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como já mencionado na seção 2.1.3.2, o calado máximo permitido no acesso ao Terminal Petroquímico de Miramar é de 7,0 metros. No entanto, na Tabela 144 se observa que a maior parte dos navios que acessaram o Terminal apresenta calado de projeto superior em relação a essa restrição, o que pode indicar que esses navios demandam o canal de acesso ao Terminal carregados parcialmente.

3.2.1.2. Porto Organizado de Vila do Conde

Nesta subseção são apresentados os perfis das frotas atendidas no Porto Organizado de Vila do Conde. Esse Porto é composto pelos terminais de Múltiplo Uso 1 (TMU), de Granéis Líquidos (TGL) e Hidroviário de Cargas (THC).

As mercadorias movimentadas em cada terminal do Porto Organizado de Vila do Conde, bem como o número de acessos referente a cada uma delas, podem ser visualizadas na Tabela 145.

Terminal	Movimentação	Longo Curso e Cabotagem	Interior	Apoio Portuário	Apoio Marítimo
Terminal de Múltiplo Uso 1	Contêineres	101	-	-	-
	Alumina ou alumina hidratada	87	-	-	-
	Bauxita	38	-	-	-
	Gado vivo	16	-	-	-
	Fertilizantes	19	-	-	-
	Alumínio	9	-	-	-

Terminal	Movimentação	Longo Curso e Cabotagem	Interior	Apoio Portuário	Apoio Marítimo
	Coque de petróleo – Longo Curso	13	-	-	-
	Carvão mineral	8	-	-	-
	Clínquer – Longo Curso	2	-	-	-
	Outros	262	101	-	-
	Total	555	101	22	6
Terminal de Granéis Líquidos	Óleo não bruto de petróleo	36	-	-	-
	Soda cáustica	17	-	-	-
	Outros	20	21	-	-
	Total	73	21		
Terminal Hidroviário de Cargas	Coque de petróleo – Interior	-	25	-	-
	Outros	4	16	-	-
	Total	4	41		
Total do Porto de Vila do Conde		632	163	22	6

Tabela 145 – Acessos ao Porto Organizado de Vila do Conde por terminal e por mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nos itens a seguir, são classificados os perfis da frota que transportaram cada uma das cargas apresentadas na Tabela 145.

Terminal de Múltiplo Uso 1 (TMU)

O TMU do Porto Organizado de Vila do Conde recebeu, durante o ano de 2015, um total de 684 embarcações. Nesse total estão incluídas operações de apoio marítimo e portuário, as quais não são consideradas na análise do perfil da frota.

A Tabela 146 apresenta o número de acessos do Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Longo Curso e Cabotagem	Interior	Apoio Portuário	Apoio Marítimo
Contêineres	101	-	-	-
Alumina ou alumina hidratada	87	-	-	-
Bauxita	38	-	-	-
Gado vivo	16	-	-	-
Fertilizantes	19	-	-	-
Alumínio	9	-	-	-
Coque de petróleo – longo curso	13	-	-	-
Carvão mineral	8	-	-	-
Clínquer – longo curso	2	-	-	-
Outros	262	101	22	6
Total	**555**	**101**	**22**	**6**

Tabela 146 – Acessos ao TMU por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se que houve registros de embarcações de navegação interior apenas entre as mercadorias menos representativas, e elas corresponderam a 15% das atracações do terminal. As demais cargas foram transportadas por meio de cabotagem ou navegação de longo curso.

Os navios atendidos pelo Terminal em 2015 apresentaram portes brutos variados, entre 2,0 e 82,3 mil toneladas – desconsiderando-se as embarcações de navegação interior. Os navios movimentadores de gado vivo tiveram porte significativamente menor que os demais, apresentando, em média, 5,7 mil toneladas de porte bruto. Os maiores portes correspondem aos navios de bauxita, com uma média de 78,0 mil toneladas. O perfil da frota atendida no Terminal pode ser visualizado na Tabela 147.

Carga	Porta-contêineres				Navios-tanque	Graneleiros e outros navios			
	Feedermax	*Handy*	*Sub-panamax*	*Panamax*	*Handysize*	*Handysize*	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
Contêineres	1%	35%	30%	26%	-	8%	-	-	-
Alumina	-	-	-	-	-	13%	30%	57%	-
Bauxita	-	-	-	-	-	-	3%	28%	69%
Gado vivo	-	-	-	-	-	100%	-	-	-
Fertilizantes	-	-	-	-	-	42%	35%	23%	-
Alumínio	-	-	-	-	-	54%	38%	8%	-
Coque de petróleo	-	-	-	-	-	50%	17%	33%	-
Carvão mineral	-	-	-	-	-	7%	-	93%	-
Clínquer	-	-	-	-	-	-	-	100%	-
Outros	1%	10%	10%	8%	1%	26%	11%	23%	10%

Tabela 147 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TMU (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre as embarcações que movimentaram contêineres, observa-se que uma parcela de 8% das atracações corresponde a navios graneleiros ou de carga geral. Isso decorre do frequente registro de contêineres movimentados em navios de carga geral, acompanhado de outros tipos de carga.

A Tabela 148 resume, por mercadoria, as características dos navios que acessaram o TMU. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Contêineres	Alumina	Bauxita	Gado vivo	Fertilizantes	Alumínio	Coque de petróleo	Carvão mineral	Clínquer	Outros
TPB (mil t)	mín.	8,2	20,0	42,5	2,0	20,4	9,8	28,3	32,5	50,3	2,0
	med.	28,9	51,7	80,4	5,6	37,2	27,0	34,7	55,8	57,8	38,6
	máx.	57,9	63,4	82,3	8,6	76,4	55,6	63,5	61,5	58,7	82,3
Comprimento (m)	mín.	122	144	190	97	140	132	161	172	182	97
	med.	185	186	229	123	180	164	180	190	190	186
	máx.	277	200	245	174	220	200	200	195	197	277
Calado de projeto (m)	mín.	7,0	9,5	10,7	5,0	9,5	7,3	9,5	10,1	11,9	5,0
	med.	10,8	12,0	14,3	6,8	10,4	10,4	10,3	12,6	12,7	11,4
	máx.	13,7	13,3	14,5	8,2	14,1	13,3	13,1	13,0	12,7	14,5
Boca máxima (m)	mín.	19	24	30	16	23	16	26	28	32	13
	med.	30	32	32	19	29	25	30	32	32	31
	máx.	37	32	40	24	32	32	32	32	32	40
Ano de construção	mín.	1988	1994	1996	1966	1996	1977	1995	1999	2003	1966
	med.	2005	2012	2012	1976	2009	2005	2010	2011	2011	2007
	máx.	2014	2015	2014	1994	2015	2012	2013	2014	2012	2015

Tabela 148 – Características técnicas da frota de navios – TMU
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O calado de projeto dos navios que frequentaram o Terminal em 2015 varia de 5,0 a 14,5 metros. No entanto, como mencionado na seção 2.1.3.2, o calado nesse Terminal é limitado pela Barra do Rio Pará, onde o calado máximo permitido é de 13,0 metros no canal do Quiriri. Essa situação indica que os navios que apresentam calado de projeto maior que o permitido podem se encontrar carregados parcialmente.

Terminal de Granéis Líquidos (TGL)

Durante o ano de 2015, o TGL do Porto Organizado de Vila do Conde recebeu um total de 94 embarcações. Nesse total estão incluídas operações de apoio portuário, as quais não são consideradas na análise do perfil da frota.

A Tabela 149 apresenta o número de acessos ao Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Acessos de cabotagem ou longo curso	Acessos de navegação interior
Óleo não bruto de petróleo	36	-
Soda cáustica	17	-
Outros	20	21
Total	73	21

Tabela 149 – Acessos ao TGL por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apenas as cargas menos representativas para o Terminal foram movimentadas por meio de navegação interior. As principais cargas do Terminal foram transportadas por intermédio de navegação de longo curso e cabotagem.

Destaca-se que para a determinação do perfil da frota não são considerados os acessos efetuados por navios cujas dimensões encontravam-se indisponíveis. Por esse motivo deixaram de ser considerados 7 acessos referentes a movimentação de óleo não bruto de petróleo e 1 acesso referente a mercadorias menos representativas para o Terminal.

Os navios atendidos pelo terminal em 2015 apresentaram portes brutos entre 13,1 e 72,6 mil toneladas. O perfil da frota atendida no Terminal pode ser visualizado na Tabela 150.

Carga	Navios-tanque		
	Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Óleo não bruto de petróleo	8%	92%	-
Soda cáustica	-	74%	26%
Outros	3%	77%	20%

Tabela 150 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TGL (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 151 resume as características dos navios que acessaram o Terminal de Granéis Líquidos, por tipo de mercadoria. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Óleo não bruto de petróleo	Soda cáustica	Outros
TPB (mil t)	mín.	13,1	40,4	13,1
	med.	44,5	50,0	47,1
	máx.	47,9	72,6	72,6
Comprimento (m)	mín.	120	174	120
	med.	183	183	183
	máx.	184	229	229
Calado de projeto (m)	mín.	6,6	11,0	6,6
	med.	11,6	12,7	12,2
	máx.	12,5	13,9	13,9
Boca máxima (m)	mín.	20	32	20
	med.	32	32	32
	máx.	32	32	32
Ano de construção	mín.	1997	2002	1997
	med.	2002	2008	2007
	máx.	2009	2015	2015

Tabela 151 – Características técnicas da frota de navios – TGL (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os navios movimentadores de soda cáustica no TGL durante o ano de 2015 tiveram calado de projeto superior em relação aos demais, entre 11,0 e 13,9 metros. Entretanto, como já mencionado anteriormente, o calado dos navios que frequentam o terminal em questão é limitado pelo Canal do Quiriri em 13,0 metros. Aqueles que possuem calado de projeto superior à restrição acessam o Terminal carregados parcialmente.

Terminal Hidroviário de Cargas (THC)

Durante o ano de 2015, o THC do Porto Organizado de Vila do Conde recebeu um total de 45 embarcações. A Tabela 152 apresenta o número de acessos ao Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Acessos de cabotagem ou longo curso	Acessos de navegação interior
Coque de petróleo	0	25
Outros	4	16
Total	**4**	**41**

Tabela 152 – Acessos ao Terminal Hidroviário de Cargas (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar de haver 4 acessos por navegação de longo curso e cabotagem no Terminal, referentes a mercadorias de menor representatividade, as informações acerca das dimensões desses navios encontravam-se indisponíveis, portanto estes não foram considerados para a determinação do perfil da frota.

Todo o restante da frota atendida por esse Terminal foi composto por balsas ou barcaças, ou, ainda, em formação de comboios. Por esta razão, não é feita uma caracterização mais detalhada acerca dos acessos a esse Terminal.

Mais detalhes acerca das dimensões e dos comboios-tipo utilizados em cada hidrovia podem ser verificados na seção 2.1.3.1 – Acesso Hidroviário.

3.2.1.3. Terminais de Uso Privado (TUPs)

Nesta subseção são apresentados os perfis das frotas atendidas nos TUPs pertencentes ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

As mercadorias movimentadas em cada TUP, bem como o número de acessos referente a cada um deles, podem ser visualizadas na Tabela 153.

TUP	Movimentação	Longo Curso e Cabotagem	Interior
Porto CRA	Óleos Vegetais	7	146
	Total	7	146
Terminal Ponta da Montanha	Milho	13	-
	Soja	12	-
	Total	25	-
Porto Murucupi	Caulim – Granel Sólido	51	-
	Caulim – Granel Líquido	29	-
	Total	80	-
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Soja	31	719
	Milho	3	25
	Total	34	744
Total dos TUP		**146**	**890**

Tabela 153 – Acessos aos TUPs por terminal e por mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nos itens a seguir, são classificados os perfis da frota que transportaram cada uma das cargas apresentadas na Tabela 153.

Porto CRA

Durante o ano de 2015, o Porto CRA recebeu um total de 153 embarcações, todas destinadas à movimentação de óleos vegetais. O Terminal operou, em 2015, com o recebimento do óleo por barcaças e a exportação dessa mercadoria por longo curso. Dessa forma, as duas operações são analisadas em separado.

A Tabela 154 apresenta o número de acessos ao Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Acessos de longo curso	Acessos de navegação interior
Óleos vegetais	**7**	**146**

Tabela 154 – Acessos ao Porto CRA (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As movimentações por navegação interior corresponderam à grande maioria dos acessos ao TUP (95% do total). Como essa operação é feita por balsas e barcaças, a caracterização da frota a seguir refere-se somente às atracações de longo curso.

Os navios que frequentaram o Porto pertencem todos ao tipo navio-tanque. Além disso, todos apresentam portes brutos inferior a 35 mil toneladas, sendo todos classificados como Handysize, como pode ser visualizado na Tabela 155.

Carga	Navios-tanque
	Handysize
Óleos vegetais – longo curso	**100%**

Tabela 155 – Perfil da frota de navios – Porto CRA em 2015
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As demais dimensões dos navios também não apresentam muita variação, como o calado de projeto, entre 8,4 e 9,3 metros, e o comprimento total, variando de 125 a 133 metros. A Tabela 156 resume as características dos navios que acessaram o Porto CRA. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Óleos vegetais
TPB (mil t)	mín.	14,0
	med.	14,2
	máx.	16,9
Comprimento (m)	mín.	125
	med.	128
	máx.	133
Calado de projeto (m)	mín.	8,4
	med.	8,8
	máx.	9,3
Boca máxima (m)	mín.	21
	med.	23
	máx.	23
Ano de construção	mín.	1997
	med.	2003
	máx.	2005

Tabela 156 – Características técnicas da frota de navios – Porto CRA (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se que todos os navios atendidos em 2015 apresentaram calados de projeto superiores aos 8 metros máximos permitidos para acesso ao Porto CRA.

Terminal Ponta da Montanha

No ano de 2015, o Terminal Ponta da Montanha recebeu um total de 25 embarcações. A Tabela 157, a seguir, apresenta o número de acessos do Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Acessos de longo curso
Milho	13
Soja	12
Total	25

Tabela 157 – Acessos ao Terminal Ponta da Montanha por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que nesse Terminal não houve operações com embarques de navegação interior no ano de 2015. Os navios atendidos são classificados em dois portes, Handysize e Handymax, como pode ser visualizado na Tabela 158.

Carga	Outros navios	
	Handysize	*Handymax*
Milho	67%	33%
Soja	25%	75%

Tabela 158 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Ponta da Montanha (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se que a soja é exportada, principalmente, por navios de classe *Handymax*, enquanto na exportação do milho foi mais comum o emprego de navios *Handysize*. Essa situação também é refletida nas dimensões dos navios, em que aqueles que embarcaram soja apresentaram-se maiores que aqueles que movimentaram milho, como pode ser visualizado na Tabela 159, que resume, por tipo de mercadoria, as características dos navios que acessaram o Terminal Ponta da Montanha.

Carga		Milho	Soja
TPB (mil t)	mín.	16,6	32,6
	med.	33,2	39,2
	máx.	45,7	48,2
Comprimento (m)	mín.	150	180
	med.	179	187
	máx.	190	190
Calado de projeto (m)	mín.	8,5	9,9
	med.	10,2	11,1
	máx.	11,6	12,0
Boca máxima (m)	mín.	24	28
	med.	28	30
	máx.	30	32

Carga		Milho	Soja
Ano de construção	mín.	1995	1996
	med.	2010	2006
	máx.	2012	2014

Tabela 159 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Ponta da Montanha (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto Murucupi

Em 2015, o Porto Murucupi recebeu um total de 80 embarcações. A Tabela 160 apresenta o número de acessos ao Terminal de acordo com a mercadoria movimentada.

Movimentação	Acessos de longo curso
Caulim – granel sólido	51
Caulim – granel líquido	29
Total	**80**

Tabela 160 – Acessos ao Porto Murucupi por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que nesse Terminal não há operação com embarques de navegação interior, sendo que todas as movimentações ocorridas no Porto Murucupi em 2015 foram realizadas por navios do tipo graneleiro ou de carga geral. Houve apenas uma pequena participação de navios- tanque na movimentação de caulim – granel líquido. O perfil da frota atendida no terminal pode ser visualizado na Tabela 161.

Carga	Navios-tanque	Outros navios	
	Handysize	*Handysize*	*Handymax*
Caulim – granel sólido	-	78,6%	21,4%
Caulim – granel líquido	5,7%	65,7%	28,6%

Tabela 161 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Porto Murucupi (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 162 resume as características dos navios que acessaram o Porto Murucupi, por tipo de mercadoria. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Caulim – granel sólido	Caulim – granel líquido
TPB (mil t)	mín.	9,9	19,9
	med.	30,7	25,6
	máx.	48,7	37,1
Comprimento (m)	mín.	123	137
	med.	172	171
	máx.	199	172
Calado de projeto (m)	mín.	7,7	9,2

Carga		Caulim – granel sólido	Caulim – granel líquido
	med.	10,4	9,9
	máx.	12,3	10,9
Boca máxima (m)	mín.	16	23
	med.	25	23
	máx.	32	31
Ano de construção	mín.	1992	1986
	med.	2003	1994
	máx.	2015	2008

Tabela 162 – Características técnicas da frota de navios – Porto Murucupi (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

No ano de 2015, o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena recebeu um total de 778 acessos, envolvendo navios de longo curso e embarcações de navegação interior.

A Tabela 163 apresenta o número de acessos do Terminal de acordo com a mercadoria movimentada e o tipo de navegação.

Movimentação	Acessos de longo curso	Acessos de navegação interior
Soja	31	719
Milho	3	25
Total	**34**	**744**

Tabela 163 – Acessos ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena por tipo de mercadoria (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em se tratando do número de embarcações, observa-se que 96% do total de acessos ao Terminal se deu por embarcações de navegação interior.

Todos os navios que operaram no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena em 2015 foram do tipo graneleiro. A maior parte deles pode ser classificada como Panamax, como pode ser observado no perfil da frota atendida pelo Terminal, na Tabela 164.

Carga	Outros navios			
	Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
Soja	6%	3%	61%	29%
Milho	-	-	100%	-

Tabela 164 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena (2015)
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 165 resume as características dos navios que acessaram o Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, por tipo de mercadoria. Além do comprimento total, do calado de projeto e do porte bruto, são apresentados os valores mínimos, máximos e as medianas da boca máxima e do ano de construção das embarcações.

Carga		Soja	Milho
TPB (mil t)	mín.	34,7	55,5
	med.	76,6	58,5
	máx.	87,3	73,3
Comprimento (m)	mín.	180	190
	med.	225	196
	máx.	235	219
Calado de projeto (m)	mín.	10,3	12,5
	med.	14,2	12,7
	máx.	14,7	13,8
Boca máxima (m)	mín.	30	32
	med.	32	32
	máx.	37	32
Ano de construção	mín.	1999	1997
	med.	2010	2011
	máx.	2015	2014

Tabela 165 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A maior parte dos navios apresentou calado de projeto excedente à restrição de calado para acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, que é de 13 m pelo Canal do Quiriri, como explanado na seção 2.1.3.2. Esta situação indica que a maior parte dos navios acessam o terminal são carregados parcialmente.

3.2.2. COMPOSIÇÃO DA FUTURA FROTA DE NAVIOS

Nesta seção é estimada a demanda futura sobre o acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, para os horizontes de 2020, 2030 e 2045.

Para tanto, é feita, primeiramente, a projeção do perfil da frota responsável pela movimentação de cada mercadoria do Complexo. Essa projeção leva em consideração o atual perfil da frota atendida no Complexo e as tendências mundiais em relação à oferta de navios, como apresentado no próximo item.

Por fim, por meio das projeções de movimentação de carga, é estimada a demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário nos referidos horizontes.

3.2.2.1. Projeção do perfil da frota de navios

A evolução do perfil da frota foi projetada levando-se em consideração as mercadorias que se esperam movimentar no Complexo Portuário nos horizontes de projeção.

Incluem-se, também, na análise, as instalações portuárias que ainda não se encontravam em operação durante o ano-base (2015), como o TUP Vila do Conde, além dos terminais em projeto, como o Terminal Buritirama–Barcarena e o Terminal de Granéis Sólidos Vegetais do Porto de Vila do Conde (VDC29).

A projeção do perfil da frota leva em consideração a evolução dos navios em construção no Brasil e no mundo, com base em dados adquiridos junto ao Instituto de Economia e Logística do Transporte Marítimo, do inglês – *Institute of Shipping Economics and Logistics* (ISL) sobre a frota atual de navios e as ordens de compra para os próximos três anos. Considerando-se, também, a idade média da frota mundial, além do tempo médio de utilização de um navio da sua construção até o seu sucateamento, é possível estimar a renovação necessária da frota de navios que frequentam o Complexo Portuário atualmente.

A projeção do perfil da frota considera algumas premissas básicas, que se separam de acordo com os tipos de navios: porta-contêineres, navios tanque (de granéis líquidos) e outros navios (carga geral e graneleiros). Destaca-se que, também nesta seção, não são consideradas as embarcações de navegação interior.

Navios porta-contêineres

É possível observar, nos últimos anos, uma progressiva introdução nos tráfegos regulares da costa leste da América do Sul de navios porta-contêineres com 300 metros de comprimento ou mais e/ou boca superior a 40,0 metros.

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 conteineiros da classe *New Panamax*, de 366 m de comprimento, com calado de projeto de 15,2 m e com capacidade para acondicionar 12.500 TEU.

Portanto, com a conclusão das obras do canal do Panamá, espera-se uma substituição progressiva de navios *Panamax* por outros, como *Post-panamax* e *New Panamax*. Os *Handy* deverão ser extintos e os *Sub-panamax* diminuirão progressivamente.

O TMU, do Porto Organizado de Vila do Conde, deve ser o único terminal que irá continuar a receber atracações de navios do tipo porta-contêineres nos próximos anos. Além de contêineres, mercadorias de menor relevância para o terminal também devem ser transportadas por esse tipo de navio. A Tabela 166 apresenta os resultados da projeção do perfil da frota para os porta-contêineres que frequentarão o Complexo Portuário nos anos de 2020, 2030 e 2045.

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de porta-contêineres (%)					
				Feeder max	*Handy*	*Sub-panamax*	*Panamax*	*Post-panamax*	*New Panamax*
Vila do Conde	Terminal de Múltiplo Uso 1	Contêineres*	2015	1	35	30	26		
			2020		30	30	40		
			2030		15	15	30	20	20
			2045		5	10	25	15	45
		Outros*	2015	1	11	10	8		
			2020		9	8	12		
			2030		4	3	6	10	22
			2045		2	1	3	5	25

(*) Cargas que também são transportadas por outros tipos de navios, além de porta-contêineres

Tabela 166 – Evolução do perfil da frota de navios porta-contêineres projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Navios-tanque

Ao contrário do que se espera para os demais tipos de navios, a frota de navios de granéis líquidos que fazem escala no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde não deverá sofrer grandes alterações.

Para a elaboração da projeção, levou-se em consideração o tamanho da frota em construção de bandeira brasileira, além da vida útil dos navios de granéis líquido operantes no Brasil, que está, em média, 50% acima da vida útil dos mesmos navios no restante do mundo.

A Tabela 167 apresenta os resultados da projeção do perfil da frota de navios-tanque que frequentarão o Complexo Portuário para os horizontes de estudo, segmentado por terminal e tipo de mercadoria.

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios-tanque (%)		
				Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Belém	Terminal de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	2015	12	88	
			2020	15	85	
			2030	15	85	
			2045	10	90	
		Etanol – cabotagem	2015	100		
			2020	100		
			2030	100		
			2045	95	5	
		Gás liquefeito de petróleo (GLP)	2015	100		
			2020	100		
			2030	100		
			2045	95	5	
		Outros	2015	59	41	
			2020	40	60	
			2030	40	60	
			2045	35	65	
	Cais Público	Outros*	2015	6		
			2020	6		
			2030	6		
			2045	6		
Vila do Conde	Terminal de Granéis Líquidos	Óleo não bruto de petróleo	2015	8	92	
			2020	5	95	
			2030	5	95	
			2045		95	5
		Soda cáustica	2015		74	26
			2020		75	25
			2030		75	25

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios-tanque (%)		
				Handysize	*Handymax*	*Panamax*
			2045		65	35
		Outros	2015	3	77	20
			2020	2	78	20
			2030	1	79	20
			2045		78	22
	Terminal de Múltiplo Uso 1	Outros*	2015	2		
			2020	1		
			2030	1		
			2045	1		
Terminais de Uso Privado	Porto CRA	Óleos vegetais	2015	100		
			2020	100		
			2030	100		
			2045	100		
	Porto Murucupi	Caulim – Granel líquido*	2015	10		
			2020	10		
			2030	10		
			2045	10		

(*) Cargas que também são transportadas por outros tipos de navios, além de navios-tanque

Tabela 167 – Evolução do perfil da frota de navios-tanque projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Outros navios (carga geral e graneleiros)

Os grãos como soja e milho foram movimentados em 2015 (ano-base deste estudo) no Complexo Portuário apenas no TUP Ponta da Montanha e no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena. A frota responsável pelo embarque de soja é, no momento, predominantemente formada por *Handymax* e *Panamax*.

No futuro, essa movimentação poderá passar a existir também no Terminal de Outeiro, no TUP Vila do Conde (em que já foi registrada movimentação de grãos em 2016) e no Terminal Buritirama–Barcarena. Sugere-se que haverá uma participação cada vez mais significativa de navios de maior porte, sendo mais frequente a presença dos *Mini-capesize*, conforme a nova frota em construção no mundo (ISL, 2015).

Com a tendência mundial de aumento nas dimensões dos navios, espera-se receber navios do tipo *Capesize* no Complexo a partir do ano de 2030.

A seguir são apresentados os resultados da projeção do perfil da frota dos outros tipos de navios que frequentarão o Complexo Portuário para os horizontes de estudo, segmentados por terminal e tipo de mercadoria. Devido ao alto número de mercadorias movimentadas, a apresentação dos perfis de frota é feita em duas tabelas. A Tabela 168 apresenta os perfis da frota dos portos organizados e a Tabela 169 apresenta a frota dos terminais privados.

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
				Handy size	*Handy max*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*
Belém	Cais Público	Trigo	2015	**83**	**17**			
			2020	**80**	**15**	**5**		
			2030	**75**	**15**	**10**		
			2045	**70**	**10**	**20**		
		Outros*	2015	**67**	**6**			
			2020	**81**	**4**	**9**		
			2030	**73**	**2**	**19**		
			2045	**32**	**1**	**25**	**36**	
	Terminal Portuário do Outeiro	Soja	2015					
			2020	**15**	**85**			
			2030		**85**	**15**		
			2045		**80**	**20**		
		Milho	2015					
			2020	**65**	**35**			
			2030	**60**	**35**	**5**		
			2045	**20**	**55**	**15**	**10**	
		Outros	2015	**54**	**46**			
			2020	**51**	**49**			
			2030	**51**	**49**			
			2045	**44**	**31**	**25**		
Vila do Conde	TMU	Alumina ou alumina hidratada	2015	**13**	**30**	**57**		
			2020	**10**	**15**	**75**		
			2030	**5**	**15**	**70**	**10**	
			2045	**5**	**5**	**60**	**30**	
		Alumínio	2015	**54**	**38**	**8**		
			2020	**50**	**35**	**15**		
			2030	**25**	**20**	**25**	**30**	
			2045	**15**	**10**	**40**	**35**	
		Bauxita	2015		**3**	**28**	**69**	
			2020		**1**	**25**	**74**	
			2030			**15**	**85**	
			2045			**10**	**90**	
		Carvão mineral	2015	**7**		**93**		
			2020	**5**		**95**		
			2030			**95**	**5**	
			2045			**90**	**10**	
		Contêineres*	2015	**8**				
			2020					
			2030					
			2045					
		Coque de petróleo	**2015**	**50**	**17**	**33**		
			2020	**45**	**15**	**40**		
			2030	**25**	**10**	**35**	**30**	
			2045	**15**	**10**	**30**	**45**	
		Fertilizantes	**2015**	**42**	**35**	**23**		

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
				Handy size	*Handy max*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*
			2020	40	30	30		
			2030	10	40	30	20	
			2045	5	20	40	35	
		Gado vivo	2015	100				
			2020	100				
			2030	90	10			
			2045	80	10	10		
		Clínquer	2015			100		
			2020			100		
			2030					
			2045					
		Outros*	2015	26	11	23	10	
			2020	23	10	24	13	
			2030	12	4	12	13	13
			2045	6	2	15	25	15

(*) Cargas que também são transportadas por outros tipos de navios, além de navios graneleiros e de carga geral

Tabela 168 – Evolução do perfil da frota de outros tipos de navios projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – portos organizados

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
				Handy size	*Handy max*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*
Terminais de Uso Privado	Porto Murucupi	Caulim – granel líquido*	2015	66	28			
			2020	60	30			
			2030	35	20	20	15	
			2045	25	25	15	25	
		Caulim – granel sólido	2015	79	21			
			2020	75	25			
			2030	35	30	20	15	
			2045	30	25	20	25	
	Terminal Ponta da Montanha	Soja	2015	25	75			
			2020	25	75			
			2030	10	40	20	30	
			2045	5	20	30	45	
		Milho	2015	67	33			
			2020	60	35	5		
			2030	30	60	10		
			2045	20	55	15	10	
		Soja	2015	7	3	61	29	
			2020	5	5	60	30	

Instalação portuária	Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
				Handy size	*Handy max*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*
	Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena		2030	**10**	**40**	**20**	**30**	
			2045	**5**	**20**	**30**	**45**	
		Milho	2015			**100**		
			2020	**60**	**35**	**5**		
			2030	**30**	**60**	**10**		
			2045	**20**	**55**	**15**	**10**	
	Terminal Buritirama–Barcarena	Soja	2015					
			2020	**25**	**75**			
			2030	**10**	**40**	**20**	**30**	
			2045	**5**	**20**	**30**	**45**	
		Milho	2015					
			2020	**60**	**35**	**5**		
			2030	**30**	**60**	**10**		
			2045	**20**	**55**	**15**	**10**	
	TUP Vila do Conde	Soja	2015					
			2020	**25**	**75**			
			2030	**10**	**40**	**20**	**30**	
			2045	**5**	**20**	**30**	**45**	
		Milho	2015					
			2020	**60**	**35**	**5**		
			2030	**30**	**60**	**10**		
			2045	**20**	**55**	**15**	**10**	

(*) Cargas que também são transportadas por outros tipos de navios, além de navios graneleiros e de carga geral

Tabela 169 – Evolução do perfil da frota de outros tipos de navios projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – TUPs
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

3.2.2.2. 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, calculou-se a demanda do acesso aquaviário em termos de número de atracações previstas para os anos de 2020, 2030 e 2045.

As demandas dos horizontes futuros são apresentadas conforme dois diferentes cenários de oferta de terminais, considerando a expansão, ou não, do Complexo Portuário através do início da operação de novos terminais.

O cenário atual considera todos os terminais disponíveis atualmente, além do TUP Vila do Conde, já autorizado e cujas operações tiveram início no segundo semestre de 2016. Dessa forma, esse terminal passa a ser incluído apenas a partir do horizonte de 2020.

Os dois cenários de infraestrutura são coincidentes até o horizonte de 2020. Enquanto o cenário atual não vislumbra novos projetos, o cenário que considera as expansões pressupõe a instalação de todos os projetos de terminais previstos para o Complexo. Considera-se que as operações desses terminais já estejam iniciadas no horizonte de 2030. Trata-se dos seguintes novos terminais embarcadores de grãos:

- Terminal Buritirama–Barcarena;
- Arrendamento do Terminal de Granéis Sólidos Vegetais do Porto de Vila do Conde (VDC29);
- Arrendamento do Terminal de Outeiro.

A demanda sobre o acesso aquaviário é apresentada dividindo-se entre navegação de longo curso e cabotagem e navegação interior, conforme apresentado nos itens a seguir.

Navios de longo curso e cabotagem

O número de atracações de cada horizonte de projeção é estimado por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação. Para o caso dos navios de longo curso e cabotagem, a consignação média para cada tipo de carga é estimada de acordo com a TPB média da frota que deverá transportar essas mercadorias. Assim, a variação do lote médio para os horizontes futuros acompanha o crescimento da frota.

O Gráfico 115 apresenta o crescimento da demanda de navios sobre o acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde dentro de um horizonte de 30 anos, para a projeção de demanda tendencial, otimista e pessimista.

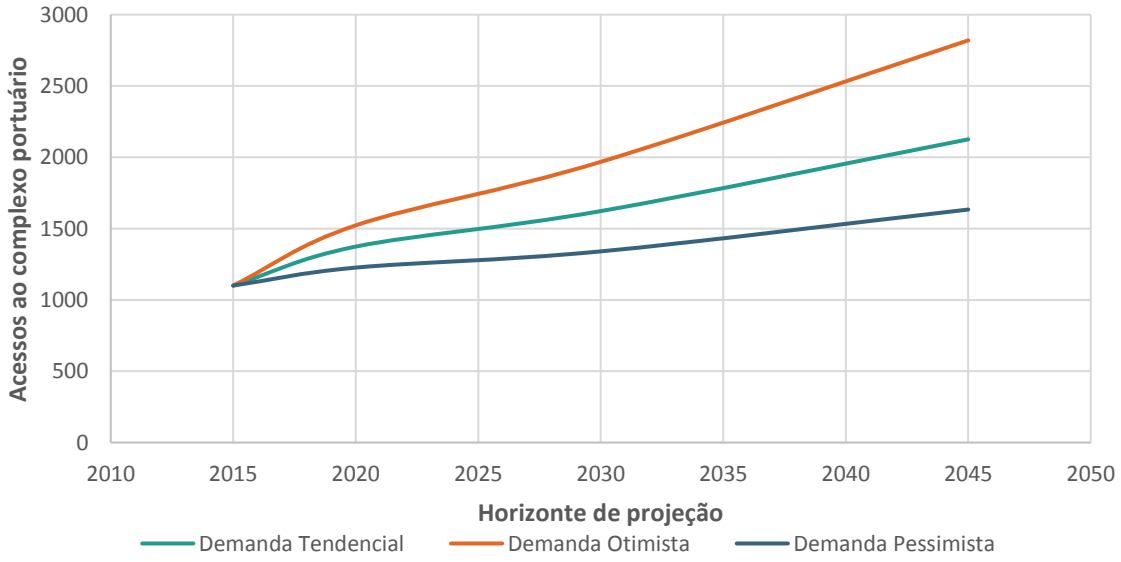


Gráfico 115 – Demanda de acessos sobre o acesso aquaviário – Navios de cabotagem e longo curso – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 170 apresenta a demanda futura sobre o acesso aquaviário do Porto Organizado de Belém no cenário atual.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Cais Público	Contêineres	55	-	-	-
	Trigo	10	20	24	25
	Cargas de projeto	3	-	-	-
	Outros	20	8	9	12
	Total	**88**	**28**	**33**	**37**
Terminal Petroquímico de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	102	121	150	196
	GLP	31	74	92	121
	Etanol	7	8	11	14
	Outros	85	2	2	4
	Total	**225**	**205**	**255**	**335**
Terminal Portuário do Outeiro	Outros	14	14	17	23
	Total	**14**	**14**	**17**	**23**
Total do Porto de Belém		**327**	**247**	**305**	**395**

Tabela 170 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As expansões futuras no Porto Organizado de Belém consideram o início das operações com soja e milho no Terminal Portuário do Outeiro a partir do horizonte de 2030. A Tabela 171 apresenta a demanda sobre o acesso aquaviário referente a esse cenário.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Cais Público	Contêineres	55	-	-	-
	Trigo	10	20	24	25
	Cargas de projeto	3	-	-	-
	Outros	20	8	9	12
	Total	**88**	**28**	**33**	**37**
Terminal Petroquímico de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	102	121	150	196
	GLP	31	74	92	121
	Etanol	7	8	11	14
	Outros	85	2	2	4
	Total	**225**	**205**	**255**	**335**
Terminal Portuário do Outeiro	Milho	-	-	61	80
	Soja	-	-	43	66
	Outros	14	14	17	23
	Total	14	14	121	169
Total do Porto de Belém		**327**	**247**	**409**	**541**

Tabela 171 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 172 apresenta a demanda sobre o acesso aquaviário referente ao Porto Organizado de Vila do Conde no cenário atual, desconsiderando-se os futuros projetos de terminais.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Terminal de Múltiplo Uso 1	Contêineres	101	160	94	85
	Alumina ou alumina hidratada	87	121	123	339
	Bauxita	38	82	86	85
	Gado vivo	16	126	167	204
	Fertilizantes	19	30	24	33
	Alumínio	9	27	17	15
	Coque de petróleo	13	10	6	20
	Carvão mineral	8	15	15	57
	Clínquer	2	2	-	-
	Outros	262	68	75	162
	Total	**555**	**641**	**607**	**1.000**
Terminal de Granéis Líquidos	Óleo não bruto de petróleo	36	23	19	60
	Soda cáustica	17	29	33	111
	Outros	20	-	-	-
	Total	**73**	**52**	**52**	**171**
Total do Porto de Vila do Conde		**628**	**693**	**659**	**1.171**

Tabela 172 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O cenário futuro considera a operação do Terminal VDC29, com operação de milho e soja a partir do horizonte de 2030. A demanda sobre o acesso aquaviário referente a esse cenário está apresentada na Tabela 173.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Terminal de Múltiplo Uso 1	Contêineres	101	160	94	85
	Alumina ou alumina hidratada	87	121	123	339
	Bauxita	38	82	86	85
	Gado vivo	16	126	167	204
	Fertilizantes	19	30	24	33
	Alumínio	9	27	17	15
	Coque de petróleo	13	10	6	20
	Carvão mineral	8	15	15	57
	Clínquer	2	2	-	-
	Outros	262	68	75	162
	Total	555	641	607	1.000
Terminal de Granéis Líquidos	Óleo não bruto de petróleo	36	23	19	60
	Soda cáustica	17	29	33	111
	Outros	20	-	-	-
	Total	73	52	52	171
VDC 29	Milho	-	-	61	40
	Soja	-	-	43	33
	Total	**-**	**-**	**104**	**73**
Total do Porto de Vila do Conde		**628**	**693**	**763**	**1.244**

Tabela 173 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – Porto Organizado de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A demanda sobre o acesso aquaviário aos TUPs, considerando-se o cenário sem expansões, está apresentada na Tabela 174.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Porto CRA	Óleos vegetais	7	8	10	13
	Total	7	8	10	13
Terminal Ponta da Montanha	Milho	13	56	108	84
	Soja	12	79	77	70
	Total	25	135	185	154
Porto Murucupi	Caulim – granel líquido	29	42	30	27
	Caulim – granel sólido	51	62	43	40
	Total	80	104	73	67
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Soja	31	49	92	84
	Milho	3	59	115	89
	Total	34	108	207	173
TUP Vila do Conde	Soja	-	46	76	69
	Milho	-	33	108	84
	Total	-	79	184	153
Total dos TUP		**146**	**434**	**659**	**560**

Tabela 174 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – TUPs
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As futuras expansões incluem a operação do Terminal Buritirama–Barcarena a partir do horizonte de 2030. A projeção de demanda ao acesso aquaviário referente a esse cenário está apresentada na Tabela 175.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Porto CRA	Óleos vegetais	7	8	10	13
	Total	**7**	**8**	**10**	**13**
Terminal Ponta da Montanha	Milho	13	56	41	27
	Soja	12	79	29	22
	Total	**25**	**135**	**70**	**49**
Porto Murucupi	Caulim – granel líquido	29	42	30	27
	Caulim – granel sólido	51	62	43	40
	Total	**80**	**104**	**73**	**67**
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Soja	31	49	35	26
	Milho	3	59	43	28
	Total	**34**	**108**	**78**	**54**
TUP Vila do Conde	Soja	-	46	29	22
	Milho	-	33	41	27
	Total	**-**	**79**	**70**	**49**
TUP Mineração Buritirama	Milho	-	-	81	53
	Soja	-	-	58	44
	Total	**-**	**-**	**139**	**97**
Total dos TUP		**146**	**434**	**440**	**329**

Tabela 175 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – TUPs
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Navegação interior

No caso dos acessos de balsas e barcaças por navegação interior, foi adotado um comboio-tipo médio e a premissa de que, no decorrer dos anos, não haverá alterações nas dimensões das embarcações tampouco na formação dos comboios. Essa premissa é adotada a partir do entendimento de que esse tipo de embarcação é adaptável, principalmente, às características da via navegada, além do tipo de carga transportada. Dessa forma, o crescimento do número de acessos acompanha a projeção da demanda de cargas.

O Gráfico 116 apresenta o crescimento da demanda de embarcações de navegação interior sobre o acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde dentro de um horizonte de 30 anos.

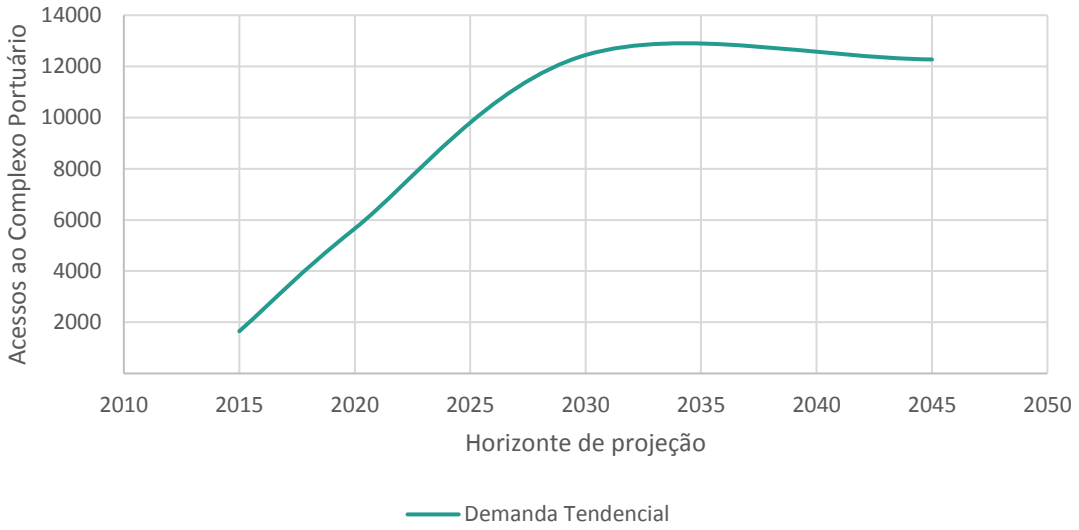


Gráfico 116 – Demanda de acessos sobre o acesso aquaviário – Navegação interior – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é definida a demanda do acesso aquaviário por navegação interior em termos de número de atracações previstas para os horizontes de 2020, 2030 e 2045. Assim como nos acessos por navegação de longo curso e cabotagem, são considerados dois cenários de oferta de terminais. A Tabela 176 apresenta a projeção do número de embarcações estimadas para acessar o Porto Organizado de Belém no cenário sem as expansões.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Cais Público	Outros	78	72	90	119
	Total	**78**	**72**	**90**	**119**
Terminal Petroquímico de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	390	328	409	544
	Etanol	62	87	112	151
	Outros	10	10	13	17
	Total	462	425	534	712
Terminal Portuário do Outeiro	Outros	17	16	20	26
	Total	**17**	**16**	**20**	**26**
Total do Porto de Belém		**557**	**513**	**644**	**857**

Tabela 176 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As expansões futuras no Porto Organizado de Belém consideram o início das operações com soja e milho no Terminal Portuário do Outeiro a partir do horizonte de 2030. A projeção da demanda sobre o acesso aquaviário referente a esse cenário está apresentada na Tabela 177.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Cais Público	Outros	78	72	90	119
	Total	**78**	**72**	**90**	**119**
Terminal Petroquímico de Miramar	Derivados de petróleo (exceto GLP)	390	328	409	544
	Etanol	62	87	112	151
	Outros	10	10	13	17
	Total	**462**	**425**	**534**	**712**
Terminal Portuário do Outeiro	Soja	-	-	1.275	2.324
	Milho	-	-	1.094	1.724
	Outros	17	16	20	26
	Total	**17**	**16**	**2.389**	**4.074**
Total do Porto de Belém		**557**	**513**	**3.013**	**4.905**

Tabela 177 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A projeção de demanda sobre o acesso aquaviário referente às embarcações de navegação interior no Porto Organizado de Vila do Conde, considerando o cenário atual, está apresentada na Tabela 178.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Terminal de Múltiplo Uso 1	Outros	101	109	120	261
	Total	**101**	**109**	**120**	**261**
Terminal de Granéis Líquidos	Outros	21	23	25	54
	Total	**21**	**23**	**25**	**54**
Terminal Hidroviário de Cargas	Coque de petróleo	25	14	8	6
	Outros	16	17	19	41
	Total	**41**	**31**	**27**	**47**
Total do Porto de Vila do Conde		**163**	**163**	**172**	**362**

Tabela 178 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cenário futuro é considerada a operação do Terminal VDC29 a partir do horizonte de 2030, com movimentações de soja e milho. A projeção de demanda sobre o acesso aquaviário para esse cenário está apresentada na Tabela 179.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Terminal de Múltiplo Uso 1	Outros	101	109	120	261
	Total	**101**	**109**	**120**	**261**
Terminal de Granéis Líquidos	Outros	21	23	25	54
	Total	**21**	**23**	**25**	**54**
Terminal Hidroviário de Cargas	Coque de petróleo	25	14	8	6
	Outros	16	17	19	41
	Total	**41**	**31**	**27**	**47**

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
VDC29	Milho	-	-	968	856
	Soja	-	-	1.110	691
	Total	**-**	**-**	**2.078**	**1.547**
Total do Porto de Vila do Conde		**163**	**163**	**2.250**	**1.909**

Tabela 179 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Porto Organizado de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto aos TUP, a projeção de demanda sobre o acesso aquaviário, considerando-se o cenário atual, está apresentada na Tabela 180.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Porto CRA	Óleos vegetais	146	166	223	276
	Total	**146**	**166**	**223**	**276**
Terminal Ponta da Montanha	Milho	-	742	1.759	1.807
	Soja	-	1.108	2.025	1.768
	Total	**-**	**1.850**	**3.784**	**3.575**
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Milho	25	754	1.789	1.837
	Soja	719	1.127	2.059	1.798
	Total	**744**	**1.881**	**3.848**	**3.615**
TUP Vila do Conde	Milho	-	436	1.756	1.803
	Soja	-	651	2.020	1.764
	Total	**-**	**1.087**	**3.776**	**3.567**
Total dos TUP		**890**	**4.984**	**11.631**	**11.053**

Tabela 180 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior– Cenário sem expansões – TUPs
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação às futuras expansões, é incluída a operação do Terminal Buritirama–Barcarena com milho e soja a partir do horizonte de 2030. A projeção de demanda sobre o acesso aquaviário para esse cenário está apresentada na Tabela 181.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Porto CRA	Óleos vegetais	146	166	223	276
	Total	**146**	**166**	**223**	**276**
Terminal Ponta da Montanha	Milho	-	742	646	572
	Soja	-	1.108	742	462
	Total	**-**	**1.850**	**1.388**	**1.034**
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Milho	25	754	657	581
	Soja	719	1.127	754	469
	Total	**744**	**1.881**	**1.411**	**1.050**
TUP Vila do Conde	Milho	-	436	645	571
	Soja	-	651	740	461
	Total	**-**	**1.087**	**1.385**	**1.032**
Terminal Buritirama–Barcarena	Milho	-	-	1.293	1.144
	Soja	-	-	1.483	923
	Total	**-**	**-**	**2.776**	**2.067**
Total dos TUP		**890**	**4.984**	**7.183**	**5.459**

Tabela 181 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Terminais de Uso Privado
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O número de navios que acessam o complexo, juntamente com a análise do perfil da frota, será utilizado para estimar a capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, para o cenário atual e para cenários futuros, disponível na seção 4.2.

3.3. DEMANDA SOBRE OS ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde chegam ou saem dos recintos por meio dos modais rodoviário, hidroviário ou por correrias transportadoras que conectam as instalações portuária a áreas externas, que, por suas características de transporte, foram consideradas correspondentes ao modal dutoviário.

Dessa forma, a demanda sobre os acessos é diretamente influenciada pela divisão das cargas entre os modais utilizados e, para sua análise, inicialmente, realizou-se o levantamento dos volumes transportados por navegação interior (modal hidroviário), conforme base de dados da ANTAQ (2015a), e por correias transportadoras (modal dutoviário) para, posteriormente, subtrair esses valores das movimentações totais por instalação em cada sentido.

Assim, a divisão modal foi realizada sob a ótica das instalações portuárias, observando os procedimentos de recepção e expedição das cargas movimentadas, a fim de avaliar o volume que faz uso de cada modal para chegar ou sair do Complexo Portuário. Ressalta-se que as navegações de longo curso e cabotagem são movimentos que, no âmbito da demanda sobre os acessos terrestres, não afetam a divisão modal.

No que tange ao modal hidroviário, salienta-se que os dados da ANTAQ (2015a) apresentam informações a respeito do sentido e do tipo de navegação (desembarque de navegação interior, por exemplo). Aliado a isso, foram consideradas as informações fornecidas pelos representantes dos terminais e dos operadores portuários a respeito de características particulares de cada fluxo de carga, com relação a sua divisão modal atual e suas perspectivas futuras. Portanto, além de verificar a divisão modal atual, estimou-se a distribuição futura, com o intuito de identificar a demanda projetada em cada modo de transporte, ou seja, o volume de cargas que deverão chegar ou sair das instalações portuárias utilizando rodovias, hidrovias e dutovias (correias transportadoras).

A Tabela 182 apresenta a divisão modal atual das cargas movimentadas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cujo sentido denominado **recepção** faz referência aos modais utilizados para que as cargas chegam nas instalações portuárias, ao passo que o sentido **expedição** está relacionado àqueles modais empregados na saída das cargas dos respectivos recintos.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda hidrovia (t)	Partici-pação rodovia (%)	Partici-pação duto (%)	Partici-pação hidrovia (%)
Porto de Belém								
Cargas de Projeto	Expedição	89.818	89.818	-	-	100,0	0,0	0,0
Contêineres	Recepção	154.020	154.020	-	-	100,0	0,0	0,0
Contêineres	Expedição	42.239	42.239	-	-	100,0	0,0	0,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.255.207	1.039.533	-	215.674	82,8	0,0	17,2

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda hidrovia (t)	Partici-pação rodovia (%)	Partici-pação duto (%)	Partici-pação hidrovia (%)
Etanol	Expedição	43.397	1.167	-	42.230	2,7	0,0	97,3
GLP	Expedição	263.344	263.344		-	100,0	0,0	0,0
Trigo	Expedição	212.252	212.252	-	-	100,0	0,0	0,0
Porto CRA								
Óleos vegetais	Recepção	150.839	-	-	150.839	0,0	0,0	100,0
Óleos vegetais[30]	Expedição	150.839	76.602	-	-	50,8	0,0	0,0
Porto de Vila do Conde								
Alumina ou alumina hidratada	Recepção	5.270.412	479.608	4.790.805	-	9,1	90,9	0,0
Alumínio	Recepção	301.950	301.950	-	-	100,0	0,0	0,0
Bauxita	Expedição	4.805.925	-	4.805.925	-	0,0	100,0	0,0
Carvão mineral	Expedição	706.563	529.923	176.641	-	75,0	25,0	0,0
Clínquer	Expedição	250.125	250.125	-	-	100,0	0,0	0,0
Contêineres	Recepção	492.674	474.239	-	18.435	96,3	0,0	3,7
Contêineres	Expedição	196.203	185.849	-	10.354	94,7	0,0	5,3
Coque de petróleo	Expedição	323.057	289.568	-	33.489	89,6	0,0	10,4
Fertilizantes	Expedição	211.421	211.421	-	-	100,0	0,0	0,0
Gado Vivo	Recepção	91.307	91.307	-	-	100,0	0,0	0,0
Óleo não bruto de petróleo	Expedição	632.499	632.499	-	-	100,0	0,0	0,0
Soda cáustica	Expedição	1.110.149	1.110.149	-	-	100,0	0,0	0,0
Porto Murucupi								
Caulim	Recepção	1.587.010	1.587.010	-	-	100,0	0,0	0,0
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena								
Milho	Recepção	174.321	-	-	174.321	0,0	0,0	100,0
Soja	Recepção	1.814.723	411.246	-	1.403.477	22,7	0,0	77,3
Terminal Ponta da Montanha								
Milho	Recepção	375.216	78.795	-	296.421	21,0	0,0	79,0
Soja	Recepção	423.669	233.018	-	190.651	55,0	0,0	45,0

Tabela 182 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015a) e dados obtidos por meio de entrevista com representantes do Complexo Portuário (2016)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

[30] A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de que 49,2% dos óleos vegetais são expedidos por longo curso, e esse sentido de navegação, conforme explanado anteriormente, não afeta a divisão modal.

Por meio da Tabela 182, percebe-se que o Complexo Portuário em análise é composto por diversas instalações com diferentes matrizes modais. Para o Porto de Belém, verifica-se a predominância do modal rodoviário, e os derivados de petróleo (exceto GLP) são os principais responsáveis por esse comportamento, pois a expedição de 82,8% dessas cargas ocorre por rodovia. No Porto CRA, nota-se que há predominância do modal hidroviário na recepção da carga movimentada, enquanto o modal rodoviário tem participação de 50% na expedição da carga.

O Porto de Vila do Conde, atualmente, faz uso de três modais distintos. Algumas cargas são recebidas ou expedidas 100% por rodovias, enquanto a principal carga movimentada nesse Porto (alumina ou alumina hidratada) é recepcionada por meio de correias transportadoras, conforme detalhado na seção 2.2, apontando a predominância dutoviária. O Porto Murucupi tem 100% de participação do modal rodoviário na recepção de suas cargas. O Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, por sua vez, conta com participação dos modais rodoviário e hidroviário na recepção de cargas, em que o modal hidroviário possui maior participação, assim como o TUP da Montanha.

Para analisar os acessos terrestres em cenários futuros, estudou-se as perspectivas de divisão modal para o horizonte de projeto, levando em consideração os cenários de projeção da demanda de carga e as expectativas de sua divisão modal. Na Tabela 183, é possível verificar o percentual de participação dos modais de transportes no cenário tendencial para o ano de 2045.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda hidrovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)	Participação hidrovia (%)
Porto de Belém										
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	2.278.519	1.927.969	-	-	350.549	84,6	0,0	0,0	15,4
Etanol	Expedição	79.939	2.151	-	-	77.789	2,7	0,0	0,0	97,3
GLP	Expedição	428.030	428.030	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Trigo	Expedição	360.537	360.537	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Milho	Recepção	3.460.530	-	-	-	3.460.530	0,0	0,0	0,0	100,0
Soja	Recepção	4.666.544	-	-	-	4.666.544	0,0	0,0	0,0	100,0
Porto CRA										
Óleos vegetais	Recepção	272.444	-	-	-	272.444	0,0	0,0	0,0	100,0
Óleos vegetais[31]	Expedição	272.444	138.359	-	-	-	50,8	0,0	0,0	0,0
Porto de Vila do Conde										
Alumina ou alumina hidratada	Recepção	19.080.000	-	-	19.080.000	-	0,0	0,0	100,0	0,0
Alumínio	Recepção	347.242	347.242	-		-	-	-	-	-
Bauxita	Expedição	5.502.272	-	-	5.502.272	-	0,0	0,0	100,0	0,0
Carvão mineral	Expedição	2.936.424	2.202.318		734.106		75,0	0,0	25,0	0,0
Contêineres	Recepção	1.420.415	1.410.815	-	-	9.600	99,3	0,0	0,0	0,7
Contêineres	Expedição	336.603	318.249	-	-	18.354	94,5	0,0	0,0	5,5
Coque de petróleo	Expedição	350.210	341.529	-	-	8.682	97,5	0,0	0,0	2,5

[31] A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de que 49,2% dos óleos vegetais são expedidos por longo curso, e esse sentido de navegação, conforme explanado anteriormente, não afeta a divisão modal.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Demanda hidrovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)	Participação hidrovia (%)
Fertilizantes	Expedição	462.677	287.978	174.699	-	-	62,2	37,8	0,0	0,0
Gado Vivo	Recepção	448.296	448.296	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Óleo não bruto de petróleo	Expedição	1.137.086	1.137.086	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Soda cáustica	Expedição	4.892.161	4.892.161	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Milho	Recepção	1.730.265	5.989	6.082	-	1.718.194	0,3	0,4	0,0	99,3
Soja	Recepção	2.333.272	53.205	906.122	-	1.373.945	2,3	38,8	0,0	58,9
Porto Murucupi										
Caulim	Recepção	2.464.015	2.464.015	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena										
Milho	Recepção	855.272	2.960	3.007	-	849.305	0,3	0,4	0,0	99,3
Soja	Recepção	1.153.339	26.299	447.897	-	679.143	2,3	38,8	0,0	58,9
Terminal Ponta da Montanha										
Milho	Recepção	1155.898	4.001	4.063	-	1.147.834	0,3	0,4	0,0	99,3
Soja	Recepção	1.558.735	35.543	605.332	-	917.860	2,3	38,8	0,0	58,9
TUP Hidrovias do Brasil										
Milho	Recepção	1.153.510	3.993	4.055	-	1.145.462	0,3	0,4	0,0	99,3
Soja	Recepção	1.555.515	35.470	604.081	-	915.964	2,3	38,8	0,0	58,9
Terminal Buritirama–Barcarena										
Milho	Recepção	2.311.797	8.002	8.127	-	2.295.668	0,3	0,4	0,0	99,3
Soja	Recepção	3.117.471	71.086	1.210.664	-	1.835.720	2,3	38,8	0,0	58,9

Tabela 183 – Divisão modal futura (cenário tendencial)
Fonte: ANTAQ (2015a) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2016)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o cenário futuro, a partir do ano de 2035, considera-se que o modal ferroviário passará a operar no Complexo, por meio da Ferrovia Açailândia–Barcarena, fazendo com que a participação do transporte rodoviário diminua para alguns produtos. Verifica-se que, para o Porto de Belém, a previsão é de que as instalações continuem a operar sem participação do modal ferroviário. No entanto, novas cargas passarão a ser movimentadas pelo modal hidroviário, como a soja e o milho, expectativa prevista para o Terminal de Outeiro. Por outro lado, há perspectiva de que o Porto de Belém deixe de movimentar contêineres e cargas de projeto.

O Porto de Vila do Conde também possui previsão de movimentar soja e milho, em função dos novos arrendamentos previstos pelo Governo Federal, sendo que as movimentações serão realizadas com predominância do modal hidroviário. Ainda com relação ao cenário futuro, verifica-se a presença de duas novas instalações que passarão a atuar no Complexo Portuário: o TUP Hidrovias do Brasil e o Terminal Buritirama-Barcarena, com divisão modal majoritariamente hidroviária.

Em termos percentuais, nota-se que o modal rodoviário tende a diminuir sua participação no transporte de cargas do Complexo Portuário, haja vista a considerável participação do modal hidroviário, bem como o novo acesso ferroviário.

Ainda no que tange aos cenários futuros, pessimista e otimista, como pode ser observado na Tabela 184, há pouca diferença em termos percentuais na participação dos modais envolvidos.

Percentual de participação modal (2045) – Cenários pessimista e otimista									
Carga	Sentido	Rodovia cenário pessimista (%)	Ferrovia cenário pessimista (%)	Dutovia cenário pessimista (%)	Hidrovia cenário pessimista (%)	Rodovia cenário otimista (%)	Ferrovia cenário otimista (%)	Dutovia cenário otimista (%)	Hidrovia cenário otimista (%)
Porto de Belém									
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	85,4	0,0	0,0	14,6	84,5	0,0	0,0	15,5
Etanol	Expedição	2,7	0,0	0,0	97,3	2,7	0,0	0,0	97,3
GLP	Expedição	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Trigo	Expedição	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Milho	Recepção	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Soja	Recepção	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Porto CRA									
Óleos vegetais	Recepção	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Óleos vegetais[32]	Expedição	50,8	0,0	0,0	0,0	50,8	0,0	0,0	0,0
Porto de Vila do Conde									
Alumina ou alumina hidratada	Recepção	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Alumínio	Recepção	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Bauxita	Expedição	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Carvão mineral	Expedição	75,0	0,0	25,0	0,0	75,0	0,0	25,0	0,0
Contêineres	Recepção	99,2	0,0	0,0	0,8	99,5	0,0	0,0	0,5
Contêineres	Expedição	95,6	0,0	0,0	4,4	93,3	0,0	0,0	6,7
Coque de petróleo	Expedição	97,5	0,0	0,0	2,5	97,5	0,0	0,0	2,5
Fertilizantes	Expedição	62,1	37,9	0,0	0,0	62,4	37,6	0,0	0,0
Gado Vivo	Recepção	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Óleo não bruto de petróleo	Expedição	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Soda cáustica	Expedição	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Milho	Recepção	0,4	0,4	0,0	99,2	0,3	0,3	0,0	99,4
Soja	Recepção	2,3	38,4	0,0	59,3	2,3	39,1	0,0	58,6
Porto Murucupi									
Caulim	Recepção	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena									
Milho	Recepção	0,4	0,4	0,0	99,2	0,3	0,3	0,0	99,4
Soja	Recepção	2,3	37,9	0,0	59,8	2,3	39,1	0,0	58,6
Terminal Ponta da Montanha									
Milho	Recepção	0,4	0,4	0,0	99,2	0,3	0,3	0,0	99,4
Soja	Recepção	2,3	38,4	0,0	59,3	2,3	39,1	0,0	58,6
TUP Hidrovias do Brasil									
Milho	Recepção	0,4	0,4	0,0	99,2	0,3	0,3	0,0	99,4
Soja	Recepção	2,3	38,4	0,0	59,3	2,3	39,1	0,0	58,6

[32] A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100%, devido ao fato de que 49,2% dos óleos vegetais são expedidos por longo curso e este sentido não é considerado na divisão modal.

Percentual de participação modal (2045) – Cenários pessimista e otimista									
Terminal Buritirama–Barcarena									
Milho	Recepção	0,4	0,4	0,0	99,2	0,3	0,3	0,0	99,4
Soja	Recepção	2,3	38,4	0,0	59,3	2,3	39,1	0,0	58,6

Tabela 184 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista)
Fonte: Fonte: ANTAQ (2015a) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2016)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

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, com a presença do modal ferroviário e com a conclusão dos terminais de transbordo em Miritituba, aumentando a participação do modal hidroviário, há tendência de queda na participação do modal rodoviário. Todavia, ainda assim, esse modal possui representatividade para o Complexo Portuário, tendo participação de 100% no transporte de alguns produtos.

3.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

As seções seguintes abordam a análise da demanda futura sobre as vias rodoviárias analisadas e as portarias de acesso às instalações portuárias.

3.3.1.1. Demanda sobre as vias de acesso

As perspectivas dos fluxos de veículos que irão trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde foram calculadas com base em volumes de tráfego oriundos de postos de contagem de diferentes fontes, descritas na Tabela 185.

Rodovia	Fonte	Trecho SNV	Resoluções temporais	Anos
PA 150 (Alça Viária)	NGTM	-	VH	2009
BR 316; Km 95	DNIT/PNCT	316BPA0140	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 316; Km 20	DNIT	316BPA0040	VMDh	1996 e 1997
BR 316	DNIT/LabTrans	316BPA0170	VMDm	1996 e 1997
BR 316	DNIT/LabTrans	316BPA0140	VMDm	1994, 1995, 1997, 1998, 2000 e 2001
BR 010; Km 232	DNIT/PNCT	010BPA0570	VMDm, VMDs e VH	2015
BR 010	DNIT/LabTrans	010BPA0670	VMDm	2011
BR 010	DNIT/LabTrans	010BPA0510	VMDm	1994 a 1998, 2000, 2001 e 2005

Tabela 185 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia
Fonte: DNIT (2016a; [2016b]) e NGTM (GOVERNO DO PARÁ, 2009). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que os dados disponíveis são referentes a diferentes anos e, portanto, para sua atualização, observados os anos anteriores a 2015, foram utilizadas as taxas de crescimento do Manual de Estudos de Tráfego (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 volumes horários do cenário futuro dos trechos situados na hinterlândia.

Para os segmentos do entorno portuário, considerou-se a influência da divisão modal futura, bem como da projeção de demanda da movimentação de cargas na taxa de crescimento do fluxo de veículos pesados. Contudo, somente para o entorno do Porto de Belém, havia dados de contagem de tráfego disponíveis para análises das vias mais próximas às instalações

portuárias. Assim, para as análises de capacidade rodoviária do entorno portuário de Belém, foram utilizadas as taxas de crescimento da Tabela 186, a fim de realizar a projeção de volumes de veículos pesados nos cenários tendencial, pessimista e otimista de 2045. A projeção de demanda dos veículos leves continuou considerando a taxa de 3% a.a., conforme o DNIT (2006).

Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista
0, 19% a.a.	1,38% a.a.	2,60% a.a.

Tabela 186 – Taxas anuais de crescimento do tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno do Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 187 apresenta o Volume da Hora-Pico (VHP) estimado para os trechos da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde para o cenário atual, cujo ano-base é 2015; e para o cenário futuro, ano de 2045.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Extensão (km)	Sentido	VHP Cenário atual (2015)	VHP Cenário futuro (2045)
1	PA-150	(Alça Viária)	46,4	Norte-Sul	348	802
1	PA-150	(Alça Viária)	46,4	Sul-Norte	307	716
2	BR-316	316BPA0030	8,4	Leste-Oeste	1.166	2.717
2	BR-316	316BPA0030	8,4	Oeste-Leste	1.304	2.992
3	BR-316	316BPA0040	2,4	Leste-Oeste	1.166	2.717
3	BR-316	316BPA0040	2,4	Oeste-Leste	1.304	2.992
4	BR-316	316BPA0050	3,5	Leste-Oeste	1.166	2.717
4	BR-316	316BPA0050	3,5	Oeste-Leste	1.304	2.992
5	BR-316	316BPA0060	2,0	Leste-Oeste	1.166	2.717
5	BR-316	316BPA0060	2,0	Oeste-Leste	1.304	2.992
6	BR-316	316BPA0070	10,2	Leste-Oeste	1.166	2.717
6	BR-316	316BPA0070	10,2	Oeste-Leste	1.304	2.992
7	BR-316	316BPA0080	11,7	Leste-Oeste	1.166	2.717
7	BR-316	316BPA0080	11,7	Oeste-Leste	1.304	2.992
8	BR-316	316BPA0090	2,7	Leste-Oeste	1.166	2.717
8	BR-316	316BPA0090	2,7	Oeste-Leste	1.304	2.992
9	BR-316	316BPA0100	13,6	Leste-Oeste	1.166	2.717
9	BR-316	316BPA0100	13,6	Oeste-Leste	1.304	2.992
10	BR-316	316BPA0110	12,4	Leste-Oeste	330	767
10	BR-316	316BPA0110	12,4	Oeste-Leste	346	793
11	BR-316	316BPA0120	5,8	Leste-Oeste	330	767
11	BR-316	316BPA0120	5,8	Oeste-Leste	346	793
12	BR-316	316BPA0130	9,5	Leste-Oeste	330	767
12	BR-316	316BPA0130	9,5	Oeste-Leste	346	793
13	BR-316	316BPA0140	7,2	Leste-Oeste	330	767
13	BR-316	316BPA0140	7,2	Oeste-Leste	346	793
14	BR-010	010BPA0690	1,44	Sul-Norte	105	235
14	BR-010	010BPA0690	1,44	Norte-Sul	112	251
15	BR-010	010BPA0670	32,1	Sul-Norte	105	235

Id	Rodovia	Trecho SNV	Extensão (km)	Sentido	VHP Cenário atual (2015)	VHP Cenário futuro (2045)
15	BR-010	010BPA0670	32,1	Norte-Sul	112	251
16	BR-010	010BPA0650	8,45	Sul-Norte	105	235
16	BR-010	010BPA0650	8,45	Norte-Sul	112	251
17	BR-010	010BPA0630	5,73	Sul-Norte	105	235
17	BR-010	010BPA0630	5,73	Norte-Sul	112	251
18	BR-010	010BPA0610	7,79	Sul-Norte	105	235
18	BR-010	010BPA0610	7,79	Norte-Sul	112	251
19	BR-010	010BPA0590	27,48	Sul-Norte	105	235
19	BR-010	010BPA0590	27,48	Norte-Sul	112	251
20	BR-010	010BPA0570	95,77	Sul-Norte	105	235
20	BR-010	010BPA0570	95,77	Norte-Sul	112	251

Tabela 187 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A projeção de volume de tráfego para os segmentos da hinterlândia levou em consideração a hora-pico (HP) para a média dos dias típicos da semana (terça, quarta e quinta-feira) e para o mês de julho, visto ter sido esse o mês identificado com o de maior volume de veículos.

Conforme explanado anteriormente, nos trechos situados mais próximos ao Porto de Belém, observou-se a influência da projeção de demanda de cargas no crescimento do fluxo de veículos pesados. A Tabela 188, a Tabela 189 e a Tabela 190 apresentam a projeção de demanda de veículos para os cenários futuros das interseções 1, 2 e 3, respectivamente, observados os fluxos por aproximação em cada uma dessas interseções.

Aproximação	Movimento	VHP Cenário atual (2015)	VHP Cenário pessimista (2045)	VHP Cenário tendencial (2045)	VHP Cenário otimista (2045)
Sul	Reto	967	2.066	2.159	2.282
Norte	Reto	1.174	2.602	2.730	2.814
Leste	Direita	26	63	63	63
Oeste	Direita	323	736	765	778

Tabela 188 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 179 ilustra o sentido das aproximações da interseção 1.

Figura 179 – Sentido das aproximações da interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Aproximação	Movimento	VHP Cenário atual (2015)	VHP Cenário pessimista (2045)	VHP Cenário tendencial (2045)	VHP Cenário otimista (2045)
Sul	Reto	16	38	38	38
Norte	Direita	26	63	63	63
Oeste	Direita	5	12	12	12
Oeste	Esquerda	26	63	63	63

Tabela 189 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 180 indica o sentido das aproximações na interseção 2.

Figura 180 – Sentido das aproximações da interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com relação à interseção 3, em razão das características da sua infraestrutura, a análise do nível de serviço de suas aproximações foi realizada por meio de modelagem de microssimulação, a qual realiza o carregamento dos veículos na malha modelada (Figura 179) nas seções que a compõem.

Seção	VHP Cenário atual (2015)	VHP Cenário pessimista (2045)	VHP Cenário tendencial (2045)	VHP Cenário otimista (2045)
1	35	54	65	77
2	4	11	11	11
3	1.515	2.948	2.946	2.926

Tabela 190 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 181 ilustra a localização das seções em que ocorrem as aproximações dos veículos na interseção 3.

Figura 181 – Localização das seções da interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao observar a Tabela 190, percebe-se que, para a aproximação 3 o volume de veículos dos cenários tendencial e otimista é um pouco menor que o volume do cenário pessimista. Esse comportamento é atípico, visto que os cenários tendencial e otimista possuem taxas de crescimento de veículos pesados maiores que as do cenário pessimista.

Isso pode ser explicado pelas características do modelo de microssimulação, em que são consideradas características como o tamanho dos caminhões. Assim, os cenários que apresentam taxa de crescimento maior para o volume de veículos pesados influenciam na queda do volume de veículos leves, e mesmo que seja uma influência pequena, isso afeta no volume total que trafegará pela aproximação. Haja vista que os veículos pesados possuem tamanho maior e velocidade mais baixa, ocupando o espaço que poderia ser utilizado por veículos leves.

Assim, a demanda de veículos a ser carregada na malha modelada não consegue ser inserida no mesmo instante de forma completa, considerando o intervalo de tempo simulado. Desse modo, parte da demanda de veículos fica aguardando em uma fila virtual até conseguir acessar a

malha. A Tabela 191 apresenta a quantidade de veículos aguardando para serem carregados na malha (fila virtual). Nota-se que existem mais veículos na fila virtual do cenário otimista.

Veículos	VHP Cenário tendencial (2045)	VHP Cenário otimista (2045)
Leves	112	379
Pesados	241	525

Tabela 191 – Fila virtual de veículos para entrar na malha: interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para as interseções situadas no entorno do Porto de Belém, foram expostos os volumes estimados para a HP do mês de maio, visto que os dados observados disponíveis eram referentes aos dias da semana desse mês.

3.3.1.2. Demanda sobre as portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, também foram analisadas as projeções de veículos sobre cada uma delas (Tabela 192 e Tabela 193), objetivando realizar um comparativo, também na seção 4.3.1.2, 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; a estimativa do aumento do volume dos carros de passeio, por sua vez, levou em consideração o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até o ano de 2045.

Portaria	Fluxo de caminhões em dia pico (2015) Cenário atual	Fluxo de veículos de passeio 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 veículos de passeio em dia pico (2045)
Ocrim 01	46	0	63	79	98	0
Autoridade Portuária Miramar	361	45	420	611	886	95
Paragás	55	35	62	90	130	73
Liquigás	159	8	178	259	374	17
Supergasbrás	25	2	28	41	59	5
Petróleo Sabbá 01	120	0	149	217	317	0
Petróleo Sabbá 02	2	0	3	4	6	0
Petróleo Sabbá 03	10	0	13	19	27	0
BR Distribuidora Pátio Interno	112	0	143	208	304	0
Ipiranga	60	20	77	112	163	42
Outeiro	30	0	20	29	41	0
Porto CRA	18	75	25	33	44	156

Tabela 192 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Belém e Porto CRA
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Portaria	Fluxo de caminhões em dia pico (2015) Cenário atual	Fluxo de veículos de passeio 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 veículos de passeio em dia pico (2045)
Autoridade Portuária Vila do Conde	846	253	1.838	2.127	2.551	525
Convicon – Portaria 01	95	0	150	249	409	0
Ipiranga VDC	6	3	11	11	12	7
Portaria	Fluxo de caminhões em dia pico (2015) Cenário atual	Fluxo de veículos de passeio 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 veículos de passeio em dia pico (2045)
Alubar – Portaria 2	0	28	0	0	0	58
Alubar – Portaria 3	40	13	42	46	52	27
Yara	9	0	12	13	13	0
Terminal Ponta da Montanha	131	70	14	16	19	145
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – portaria interna	137	9	11	13	15	19

Tabela 193 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Percebe-se que o volume de veículos que circulará no Complexo Portuário Belém e Vila do Conde cresce dos atuais 1.800 caminhões e 513 veículos de passeio para 3.305 caminhões e 1.067 veículos de passeio ao final dos próximos 30 anos, tomando como base o cenário tendencial.

3.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

O Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde ainda não é atendido pelo modal ferroviário. Entretanto, existe a perspectiva de fluxos ferroviários decorrentes do projeto de construção do trecho da Ferrovia Norte-Sul entre Açailândia (MA) e Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA). Conforme explanado na seção 2.1.4.3 – Estudos e Projetos, o projeto permitirá a ligação do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes ao modal ferroviário, diversificando a distribuição modal do Complexo, considerando os modais de transporte utilizados.

A partir do ano de 2035, prevê-se que parte da movimentação dos grãos de soja, do milho e dos adubos e fertilizantes será feita por meio do modal ferroviário. Nesse sentido, o volume dessas movimentações foi obtido por meio de simulações para alocação de cargas em nível Brasil, realizado no âmbito do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), considerando como critério a minimização dos custos logísticos, obtendo-se valores específicos para cada um dos cenários analisados (pessimista, tendencial e otimista).

Então, ao considerar o ano de 2045, último ano de análise deste estudo, e tomando como base o cenário tendencial, estima-se que a ferrovia será responsável por 26% da movimentação de grãos de soja do Complexo, o que representa, aproximadamente, 3,8 milhões de t. Já para o milho, a participação da ferrovia deverá ser de 0,2%, o que equivale a cerca de 25 mil t. No caso dos adubos e fertilizantes, a ferrovia representará 37,8% da movimentação total, que corresponde a cerca de 175 mil toneladas.

4. ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL E FUTURA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA

O objetivo do presente capítulo é apresentar os números de capacidade portuária do Complexo (Porto Público e TUPs) bem como apresentar as análises de capacidade dos acessos aquaviário e terrestres. Além disso, serão apresentadas as comparações entre demanda e capacidade visando identificar os possíveis déficits de capacidade para as diferentes cargas movimentadas no Complexo Portuário em estudo (Porto Público e TUPs) e simular o impacto de projetos de expansão em superestrutura e infraestrutura já aprovados pela SNP/MTPA e ANTAQ no sentido de averiguar se serão suficientes para suprir os déficits de capacidade projetados. Também serão realizadas comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário e dos acessos terrestres.

4.1. ANÁLISE DA CAPACIDADE PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

O diagnóstico das movimentações portuárias, apresentado no item 2.2.2 deste plano, indicou que as cargas mais movimentadas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde em 2015 foram: contêineres, bauxita, alumina, carvão, coque de petróleo, caulim, fertilizantes, clínquer, gado vivo, alumínio, cargas de projeto, granéis vegetais (soja, milho e trigo), óleo vegetal, soda cáustica, etanol, GLP e derivados de petróleo.

Também no diagnóstico operacional, foram apontados os berços em que as movimentações de cada produto foram realizadas, assim como as estatísticas operacionais observadas em 2015, tais como: lotes médios, tempos médios, produtividades, ocupação dos berços e comprimento médio dos navios.

Para o cálculo de capacidade, são requeridos, além dos valores de indicadores operacionais, dados sobre a frota de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário nos anos futuros e projeções das principais cargas movimentadas. Esses estudos encontram-se elencados nos itens 3.2 e 3.1 respectivamente.

4.1.1. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

A partir dos resultados de capacidade e projeção de demanda, são apresentados os gráficos onde podem ser visualizadas a comparação entre a demanda e a capacidade ao longo do horizonte de planejamento. Assim, é possível identificar eventuais superávits ou déficits de capacidade para as cargas consideradas relevantes no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

4.1.1.1. Trechos de cais considerados

Nesta seção são apresentados os cálculos de capacidade de cais, obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo Portuário em estudo, para o horizonte de planejamento (2015 – 2045). Para que os cálculos de capacidade de cais fossem realizados, as instalações portuárias foram divididas nos trechos de cais apresentados na Tabela 194, na Tabela 195, na Tabela 196, na Tabela 197, na Tabela 198 e na Tabela 199.

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Miramar	101 e 201	Derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e GLP
Berço 05 prioritário	05	Trigo (operador Ocrim)
Cais público	01, 02, 03, 04 e 05	Contêiner e trigo (demais operadores)

Tabela 194 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
101 prioritário	101	Bauxita
101 não prioritário	101	Carvão
201 e 102 prioritário	201 e 102	Alumina
202, 302 e 402	202, 302 e 402	Alumínio, coque de petróleo longo curso, fertilizantes e gado vivo
301	302	Alumínio, carvão, clínquer, coque de petróleo longo curso e fertilizantes
401 prioritário	401	Contêiner
401 não prioritário	401	Alumínio e coque de petróleo longo curso.
501	501	Soda cáustica e derivados de petróleo (exceto GLP)
R01 e R02	R01 e R02	Coque de petróleo navegação interior

Tabela 195 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Ponta da Montanha	Único	Soja longo curso e Milho longo curso

Tabela 196 – Divisão dos Trechos de Cais – Terminal Ponta da Montanha
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Berço para navios	01	Soja longo curso e Milho longo curso
Berços para barcaças	Barcaças A e Barcaças B (02 e 03)	Soja longo navegação interior e Milho navegação interior

Tabela 197 – Divisão dos Trechos de Cais – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Murucupi	Único	Caulim

Tabela 198 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas
Porto CRA	Único	Óleo Vegetal

Tabela 199 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No modelo utilizado para o cálculo da capacidade de cais, foram considerados prioridades de atracação os seguintes trechos de cais:

- Berço 101: Bauxita (conforme indicado no item 10.6 do Regulamento de Exploração do Porto de Vila do conde 2015);
- Berço 201 e 102: Alumina (conforme indicado no item 10.6 da mesma norma);
- Berço 401: Contêineres (conforme indicado no item 10.6 da mesma norma);
- Berço 05: Trigo – operador Ocrim (conforme reunião com a Sup. de Gestão Portuária/CDP).

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 através de equipamentos localizados nas instalações portuárias.

4.1.1.2. Principais parâmetros de cálculo

A Tabela 200, a Tabela 201, a Tabela 202, a Tabela 203, a Tabela 204 e a Tabela 205 mostram os modelos de fila utilizados para os cálculos, assim como 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)]
Miramar	N/A	2	1,0	364	70%
Berço 05 prioritário	N/A	1	1,0	364	65%
Cais público	N/A	5	1,0	364	80%

[(1)] Valores para o ano de 2015.

Tabela 200 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Organizado de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[(1)]
101 prioritário	E3/E10/1	1	1,0	364	81%
101 não prioritário	N/A	1	1,0	364	65%
201 e 102 prioritário	N/A	2	1,0	364	70%
201 e 102 não prioritário	N/A	2	1,0	364	70%
202, 302 e 402	N/A	3	1,0	364	75%
301	N/A	1	1,0	364	65%
401 prioritário	N/A	1	1,0	364	65%
401 não prioritário	N/A	1	1,0	364	65%
501	N/A	1	1,0	364	65%
R01 e R02	N/A	2	1,0	364	70%

[(1)] Valores para o ano de 2015.

Tabela 201 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Organizado de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[1]
Ponta da Montanha	N/A	1	3,3	364	65%

[1] Valores para o ano de 2015.

Tabela 202 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Terminal Ponta da Montanha
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[1]
Terfron Terminal Portuário Graneleiro Barcarena – Berço de Navios L.C.	N/A	1	3,1	364	65%
Terminal Portuário Graneleiro Barcarena – Berço de Barcaças	N/A	1	1,5	364	65%

[1] Valores para o ano de 2015.

Tabela 203 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[1]
Murucupi	N/A	1	2,1	364	65%

[1] Valores para o ano de 2015.

Tabela 204 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)	Dias disponíveis	Índice de ocupação[1]
Porto CRA	N/A	1	1,0	364	65%

[1] Valores para o ano de 2015.

Tabela 205 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Registre-se que, no Apêndice 10, são expostos 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 se aplica um modelo específico de filas, foi adotado levando em consideração o número de berços. 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 os quais utilizou-se teoria de filas, o tempo médio de espera considerado foi de 48 horas.

Devido aos instantes de chegada serem apontados iguais aos de atracação na base de dados da ANTAQ, não é possível identificar as atracações cujas embarcações chegaram ao Porto antes de ser finalizada a atracação anterior no respectivo berço. Sendo assim, foi adotado, para todos os trechos de cais, o tempo entre atracações sucessivas igual a uma hora, conforme alinhado com a Companhia Docas do Pará.

Na realização dos cálculos de capacidade de cais sem mudanças na infraestrutura, não foi admitida nenhuma melhoria operacional, tendo sido mantidas as produtividades do ano de 2015.

Como mudanças na infraestrutura do Complexo Portuário foram considerados os seguintes projetos autorizados pela SNP/MTPA: arrendamento VDC29, no Porto Público de Vila do Conde; arrendamentos OUT1, OUT2 e OUT3, no Terminal de Outeiro; expansão do Terminal Ponta da Montanha; construção do Terminal Buritirama–Barcarena; e projeto Integração Porto-Cidade de Belém.

Isso posto, são apresentados na Tabela 207 os valores de capacidade de movimentação de carga associados à implantação do terminal de grãos vegetais dos arrendamentos OUT1, OUT2 e OUT3, conforme consta nos editais de arrendamento.

Horizonte	2016	2021	2034
Capacidade de cais (milhões de toneladas)	0	5,1	10,2
Capacidade de armazenagem (milhões de toneladas)	0	5,4	10,8

Tabela 206 – Capacidade do terminal de granéis sólidos vegetais dos arrendamentos OUT1, OUT2 e OUT3
Fonte: ANTAQ (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O projeto de integração Porto-Cidade de Belém prevê que áreas consideradas no ano de 2015 como operacionais no Porto Público de Belém passem a ter outra destinação para a cidade. Com isso, os berços 1, 2 e 3 do Porto deixariam de estar disponíveis para a movimentação de carga. Além disso, grande parte da retroárea será revitalizada, não estando mais disponível para armazenagem, conforme detalhado na seção 2.1.2.9.

Além dos projetos autorizados, existem aqueles que se encontram em tramitação no MTPA. Ainda, há a possibilidade de movimentação de carga *offshore* no Porto de Belém. Tais cenários são avaliados nos Apêndices 11 e 12.

Para o cálculo de capacidade foram considerados dois cenários. No cenário 1, para as 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. Já no cenário 2, admite-se que, quando um trecho de cais se encontrar saturado, as mercadorias movimentadas nele tendem a migrar para outros trechos menos demandados, com condição de movimentar as referidas mercadorias. Sendo assim, são calculadas a capacidade das cargas que são influenciadas pela definição dos novos *shares*.

Ademais, 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; 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 de 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, sempre que identificados déficits de capacidade, são realizadas 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 pelo MTPA e pela ANTAQ. Caso os projetos já aprovados não sejam suficientes para sanar os déficits de capacidade projetados, é feito o devido o registro, de modo que a solução para os déficits residuais deve ser apresentada pela Autoridade Portuária em seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

4.1.1.3. Análises Demanda *vs*. Capacidade

O cálculo de capacidade apresentado nesta seção, considera para o ano de 2015 os *shares* das movimentações nos berços conforme o observado na base de dados. Para os anos posteriores, foi considerada a realocação das movimentações ao longo dos trechos de cais, com o intuito de realizar um melhor atendimento da demanda destinada às Instalações Portuárias.

No Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, foi identificada a possibilidade de redefinição dos *shares* apenas para o Porto de Vila do Conde, sendo a nova distribuição das cargas movimentadas no Porto realizada da seguinte maneira:

- Alumínio: Devido à falta de horas disponíveis à operação de alumínio no Berço 401, a partir de 2020; e nos berços 102 e 201, a partir de 2035, a movimentação prevista nestes trechos de cais, para os respectivos anos, foi alocada nos berços 202, 302 e 402, que apresentavam folga de capacidade. Em relação à movimentação no Berço 301, o déficit de capacidade foi realocado a partir de 2020, para os berços 202, 302 e 402.
- Coque de petróleo: Devido à falta de horas disponíveis à operação de coque de petróleo no Berço 401, a partir de 2020, a movimentação prevista nesse trecho de cais foi alocada nos berços 202, 302 e 402. Em relação à movimentação no Berço 301, o déficit de capacidade também foi realocado, a partir de 2020, para os berços 202, 302 e 402.
- Fertilizantes: o déficit de capacidade observado no Berço 301, foi alocado para ser movimentado nos berços 202, 302 e 402, a partir de 2020.

Sendo assim, as análises entre a demanda e capacidades das cargas movimentadas no Complexo Portuário, podem ser observadas a seguir. Ressalta-se que a memória de cálculo da capacidade portuária consta no Apêndice 13 deste documento.

Contêineres

Análise do atendimento no cais

Os contêineres foram movimentados, em 2015, tanto no Teconbel quanto no Convicon Santos Brasil. A partir de então, a operação no Teconbel deixou de ocorrer, em função das condições operacionais do Porto de Vila do Conde serem mais adequadas a esse tipo de

movimentação devido à existência de um terminal especializado. Ademais, o custo para o armador operar no Porto de Belém é maior do que no Porto de Vila do Conde, segundo a administração do Porto de Belém.

Teconbel

A Figura 182 indica os valores de capacidade de movimentação para os anos de 2015 e 2045, no Teconbel, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.2.

Figura 182 – Capacidade de movimentação de contêineres (TEUs/ano), por trecho de cais, no Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cais público de Belém, os contêineres foram movimentados em quase todos os berços do cais, com destaque para os berços 4 e 5. O Gráfico 117 apresenta a comparação entre capacidade do terminal nessa operação.

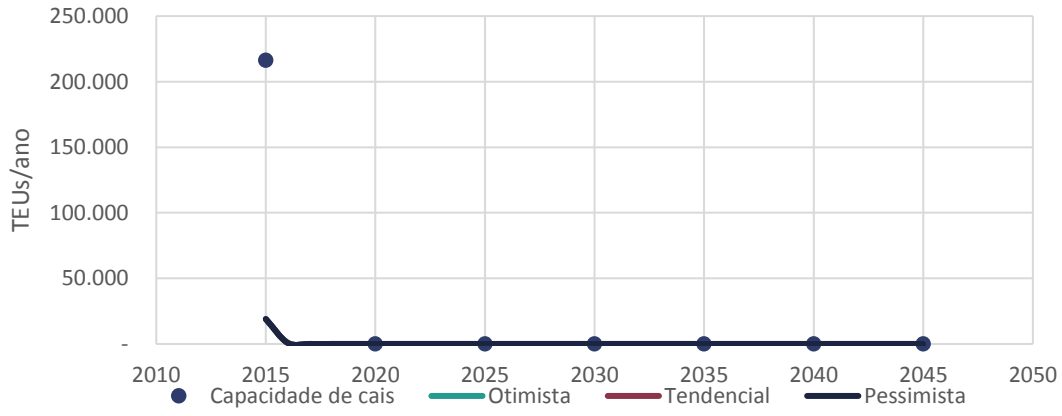


Gráfico 117 – Movimentação de contêineres – demanda *vs.* capacidade do Teconbel
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a partir do ano de 2017, não há movimentação prevista de contêineres no Teconbel. Tal fato, é motivado pela transferência dessa movimentação do Porto de Belém para o Porto de Vila do Conde.

Convicon Santos Brasil

Na Figura 183 são apresentados os valores de capacidade de movimentação de contêineres no Convicon Santos Brasil, em Vila do Conde, para os anos de 2015 e 2045, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.2.

Figura 183 – Capacidade de movimentação de contêineres, por trecho de cais (unidades/ano), no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Porto de Vila do Conde, os contêineres são movimentados no Berço 401, onde a carga é prioritária. A demanda e a capacidade do terminal para essa operação podem ser observadas no Gráfico 118.

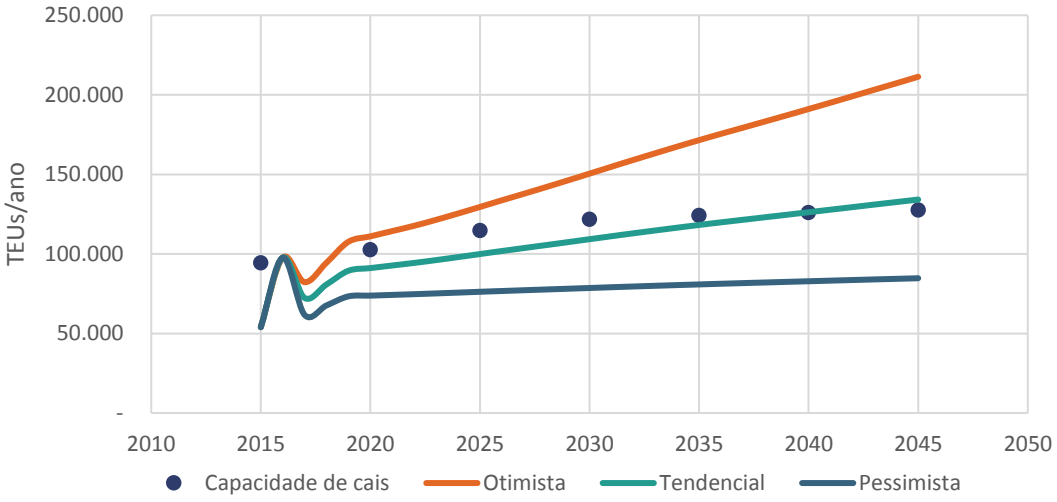


Gráfico 118 – Movimentação de contêineres em navios – demanda *vs.* capacidade do Convicon Santos Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando a capacidade de cais disponível para a operação de contêineres no Porto de Vila do Conde, apresenta déficit de capacidade a partir do ano de 2040 para o cenário tendencial e a partir de 2020 para o cenário otimista. Ressalta-se que, apesar da movimentação ter sido realizada em 2016, esta ocorreu com um nível de serviço inferior ao considerado nos cálculos deste estudo.

O Gráfico 119 apresenta a relação entre a capacidade na movimentação de contêineres em navegação interior e a demanda projetada.

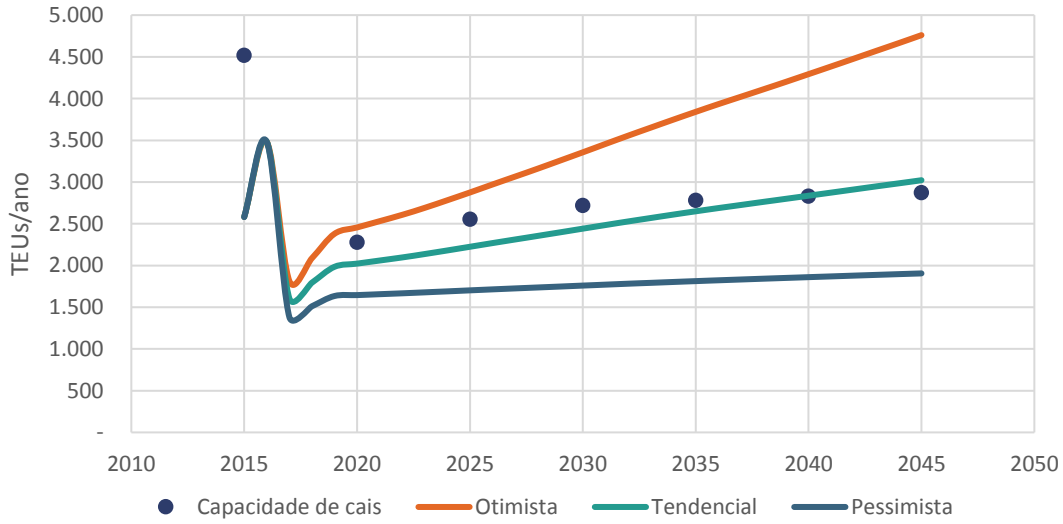


Gráfico 119 – Movimentação de contêineres em navegação interior – demanda *vs.* capacidade do Convicon Santos Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De maneira análoga à movimentação de longo curso e cabotagem, a capacidade operacional de contêineres em navegação interior começa a apresentar déficit em torno de 2040 para os cenários tendencial e 2019 para o cenário otimista.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de contêineres no Porto de Vila do Conde encontra-se na área arrendada pelo Convicon Santos Brasil. A empresa informou, por meio de questionário *on-line*, que a capacidade estática total disponível para a armazenagem é de 8.366 TEUs, e a estadia média dos contêineres no pátio é de 15 dias, resultando em uma capacidade dinâmica de 204.573 TEUs/ano.

A necessidade por armazenagem será sempre menor ou igual à demanda de movimentação no cais, isso ocorre pois existem casos em que o embarque ou o desembarque é feito de forma direta, sem demandar às instalações de armazenagem. Além disso, um contêiner que chega ao Porto pelo modal hidroviário é armazenado por alguns dias e deixa o Porto pelo mesmo modal, utiliza da infraestrutura do cais duas vezes e é contabilizado como duas movimentações distintas, contudo, ocupa apenas um *slot* no pátio de armazenagem. Por esse motivo, as curvas de demanda de cais e de armazenagem não são idênticas.

No caso do Porto de Vila do Conde, foi considerado que os contêineres que chegam ao Porto através do modal rodoviário ou de navegação interior, deixam o Porto com embarcações que realizam navegação de longo curso ou cabotagem. O sentido contrário também pode ocorrer, ou seja, contêineres que chegam ao Porto por meio de embarcações que realizam navegação de longo curso ou cabotagem, deixam o Porto pelo modal rodoviário ou por navegação interior.

Segundo informado por funcionários do Convicon Santos Brasil durante reunião realizada em visita técnica em março de 2016, o terminal possui contrato de arrendamento de uma área de 102.500 m², dos quais utiliza 90.500 m². Os 12.000 m² restantes são suficientes para aumentar a capacidade estática em aproximadamente de 1.503 TEUs, o equivalente a uma capacidade dinâmica de 36.570 TEUs por ano, elevando a capacidade total do terminal para aproximadamente 240.000 TEUs por ano.

O Gráfico 120 apresenta as curvas de necessidade de armazenamento para os cenários de demanda otimista, tendencial e pessimista, além da capacidade dinâmica de armazenagem, no Convicon.

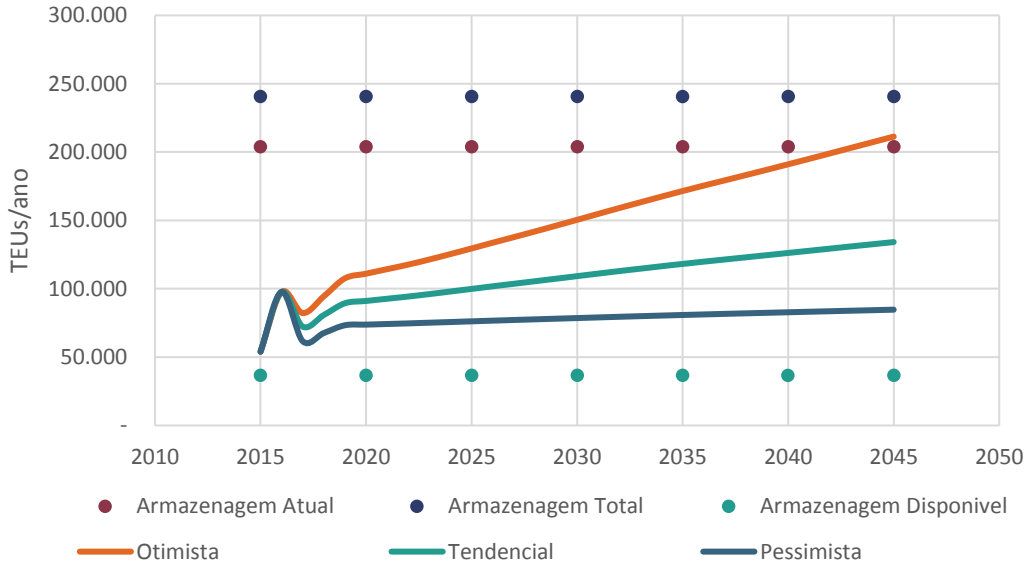


Gráfico 120 – Capacidade de armazenagem de Contêineres do Convicon Santos Brasil, no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que, utilizando a área total arrendada, a capacidade de armazenamento é suficiente para suprir inclusive a demanda otimista durante todo o horizonte de planejamento.

Carga geral

Na Figura 184 são apresentadas as capacidades das mercadorias movimentadas na forma de carga geral, por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.3.

Figura 184 – Capacidade de movimentação de carga geral (toneladas/ano), por trecho de cais, no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumínio

Análise do atendimento no cais

Em 2015, a movimentação de alumínio foi realizada em todos os berços do Porto de Vila do Conde, exceto no cais do THC, cais do TGL e Berço 101. O Gráfico 121 apresenta a comparação entre demanda e capacidade do Porto para essa operação.

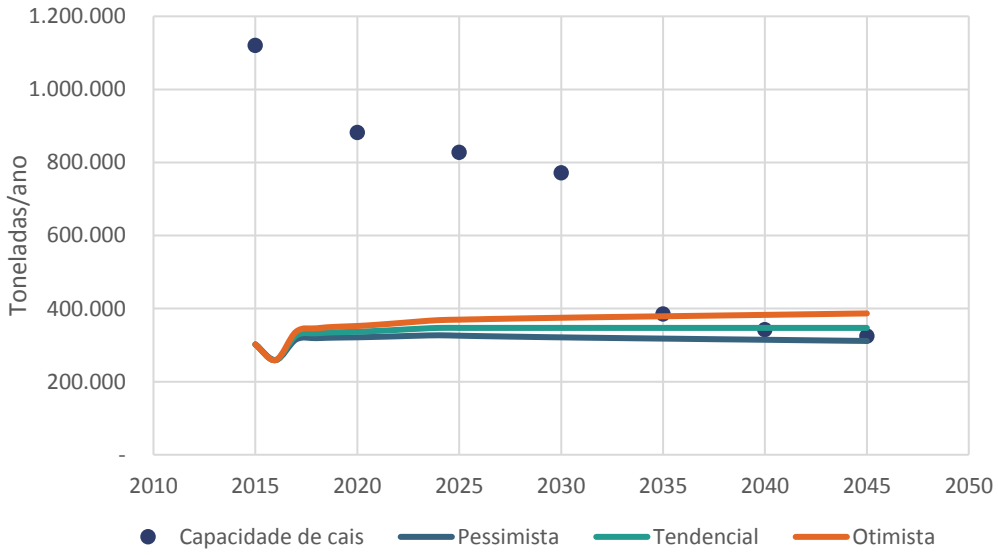


Gráfico 121 – Embarque de alumínio – demanda *vs.* capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A redução da capacidade de embarque de alumínio entre os anos de 2015 e 2045, é motivada pelo crescimento da participação das outras cargas que são movimentadas nos mesmos trechos de cais. Apesar disso, é possível observar que o Porto de Vila do Conde apresenta capacidade suficiente para atender a demanda projetada para o cenário tendencial até meados de 2040.

Análise do atendimento na armazenagem

A movimentação de alumínio no Complexo é realizada apenas no Porto de Vila do Conde e acontece por embarque direto. Os lingotes de alumínio são armazenados fora da área do Porto, na fábrica da Albras, e são levados diretamente até o cais para o embarque. Dessa maneira, considera-se que a armazenagem no Porto não apresenta restrições para a operação.

Gado vivo

Análise do atendimento no cais

Para o cálculo de capacidade da operação de gado vivo, realizada no Porto de Vila do Conde, foram considerados os berços 202, 302 e 402. O Gráfico 122 apresenta a capacidade do terminal nessa operação.

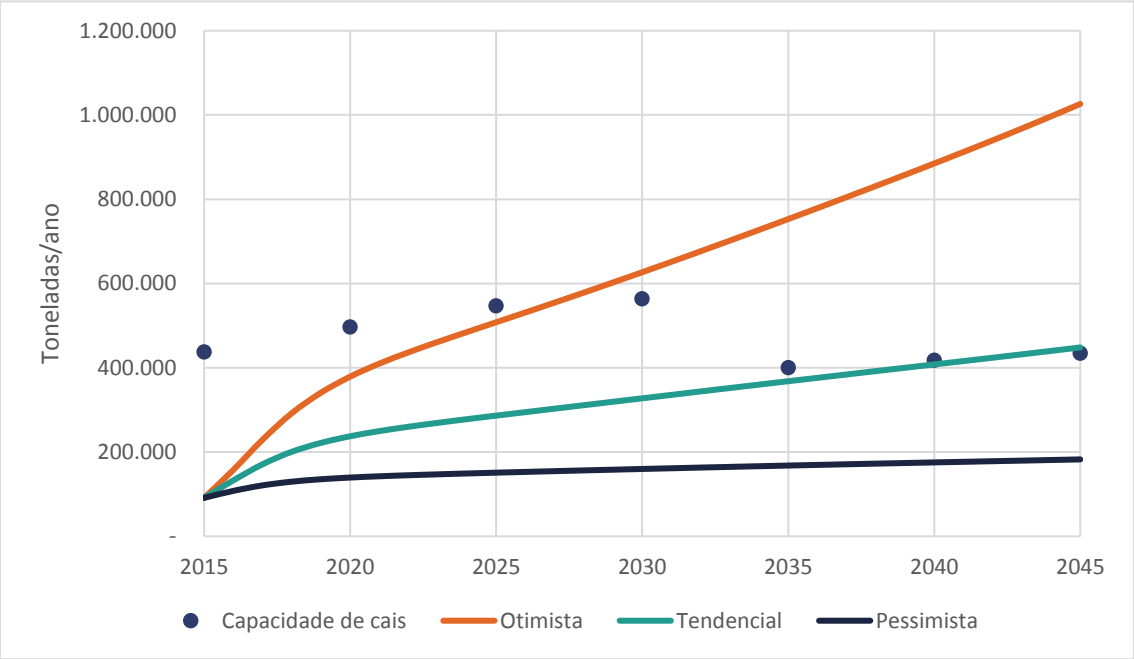


Gráfico 122 – Embarque de gado vivo – demanda *vs.* capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação à movimentação de gado vivo no Porto de Vila do Conde, a capacidade disponível é suficiente para atender a todo o horizonte da projeção de demanda tendencial. Em relação à demanda otimista observa-se um déficit se manifestando a partir de 2028.

Análise do atendimento na armazenagem

A operação de gado vivo no Porto de Vila do Conde acontece por embarque direto, uma vez que os caminhões boiadeiros acessam o cais e o embarque dos animais ocorre com auxílio de uma rampa. A infraestrutura de armazenagem do Porto não é utilizada, por esse motivo, considera-se que a capacidade de armazenamento dessa carga no Porto não apresenta restrições para a operação.

Granéis sólidos vegetais

A Figura 185 apresentada as capacidades das mercadorias em granel sólido vegetal, por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.4.

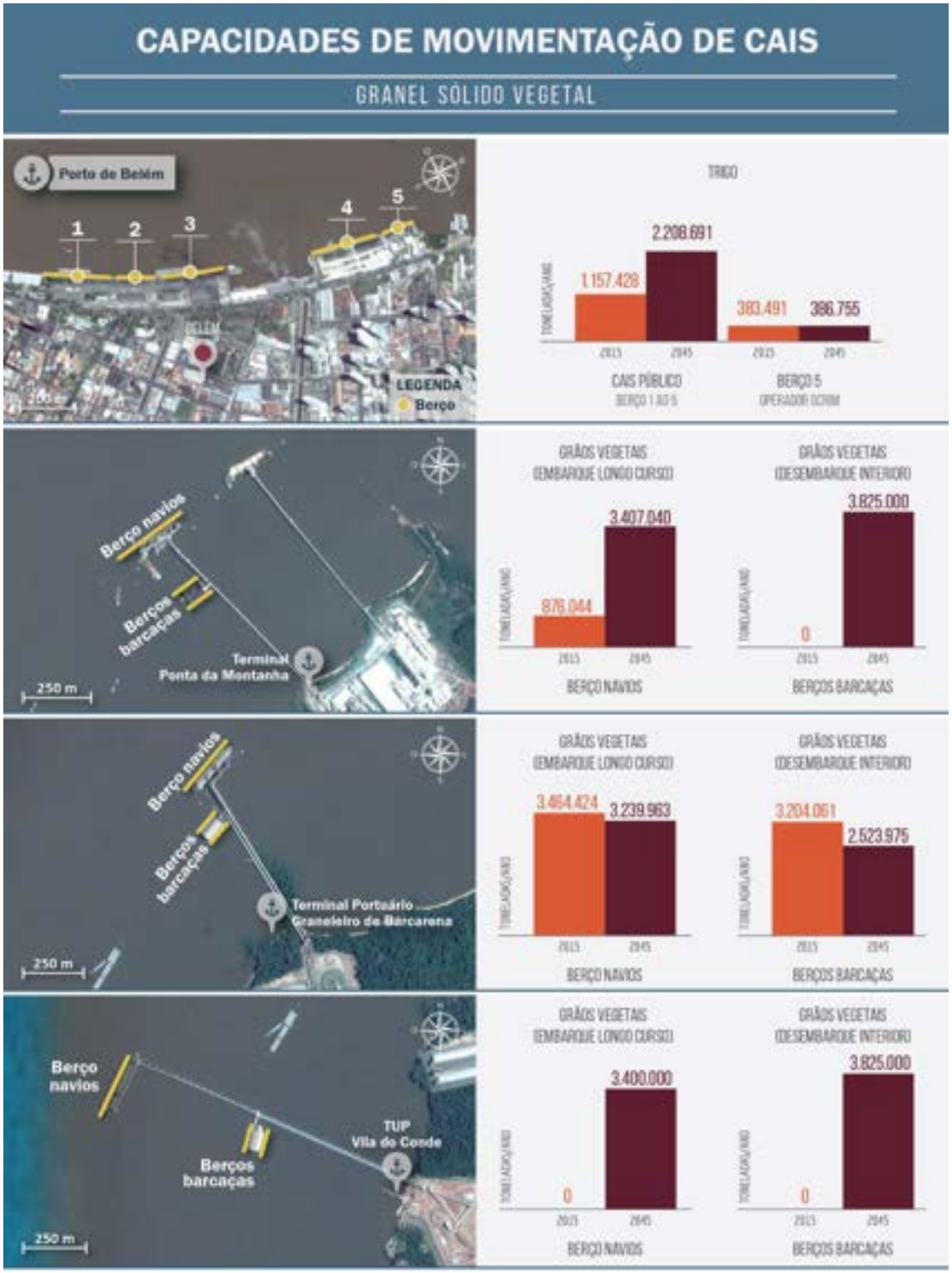


Figura 185 – Capacidade de movimentação de granel sólido vegetal (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É possível observar na Figura 183 uma redução na capacidade operacional dos grãos vegetais no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena. Esta é motivada pelo aumento da participação do milho ao longo dos anos de análise, o qual possui produtividade inferior à da soja.

Trigo

Análise do atendimento no cais

O trigo foi movimentado no sentido de desembarque, principalmente, nos berços 2 e 5 do Porto de Belém. Devido à prioridade de movimentação do operador Ocrim no Berço 5, foram calculados, separadamente, os indicadores para trigo da Ocrim; e dos demais operadores nos berços 1 a 5 do cais público do Porto de Belém.

No Gráfico 123 é apresentada relação entre a demanda projetada e a capacidade do Porto de Belém considerando todos os operadores de trigo.

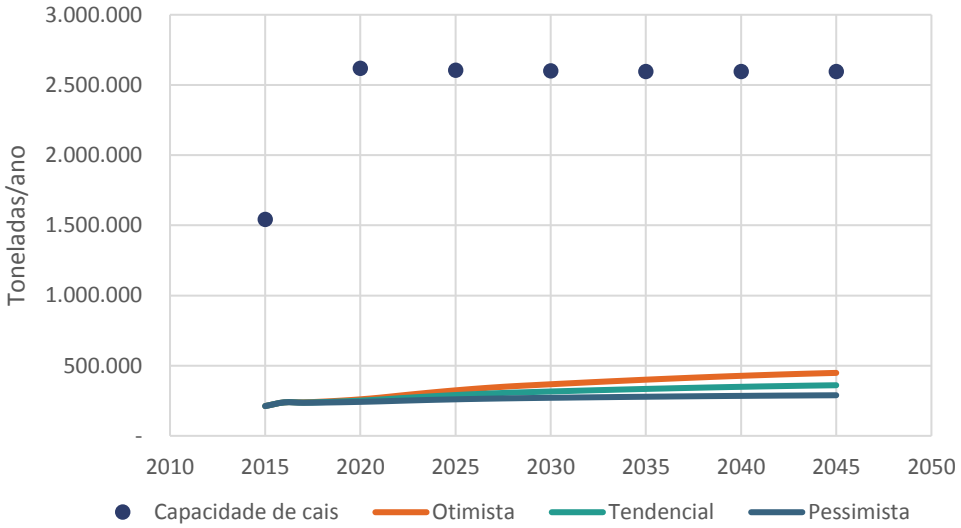


Gráfico 123 – Desembarque de trigo – demanda *vs.* capacidade do Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É possível observar o crescimento da capacidade de desembarque de trigo, entre os anos de 2015 e 2020. Tal fato, é motivado pelo encerramento da operação de contêineres no Porto de Belém, que ocorre no mesmo trecho de cais onde o trigo é movimentado, ou seja, do Berço 1 até o Berço 5. Dessa maneira, todas as horas que estavam sendo utilizadas para a movimentação de contêineres serão disponibilizadas ao desembarque de trigo. Consequentemente, ocorrerá o incremento de 1,1 milhão de toneladas na sua capacidade de desembarque no ano de 2020, valor próximo ao dobro do observado em 2015.

Visto isso, não se antecipa déficit de capacidade para essa operação no Porto de Belém.

Análise do atendimento na armazenagem

O trigo movimentado pela Ocrim, através do Berço 5, é armazenado nas instalações do Porto. Já o trigo movimentado pelos outros operadores, desembarca de forma direta sem demandar a armazenagem do Porto Público.

A infraestrutura de armazenagem de trigo da Ocrim dispõe de 51 silos, os quais somam a capacidade estática de 20.800 t. Segundo informado em entrevista realizada durante visita técnica, o tempo médio de estadia é de 40 dias, resultando em aproximadamente 9,1 giros por ano e uma capacidade dinâmica de armazenagem de 189.836 t/ano.

O Gráfico 124 apresenta os cenários de demanda otimista, tendencial e pessimista, além da capacidade dinâmica de armazenagem de trigo operado pela Ocrim.

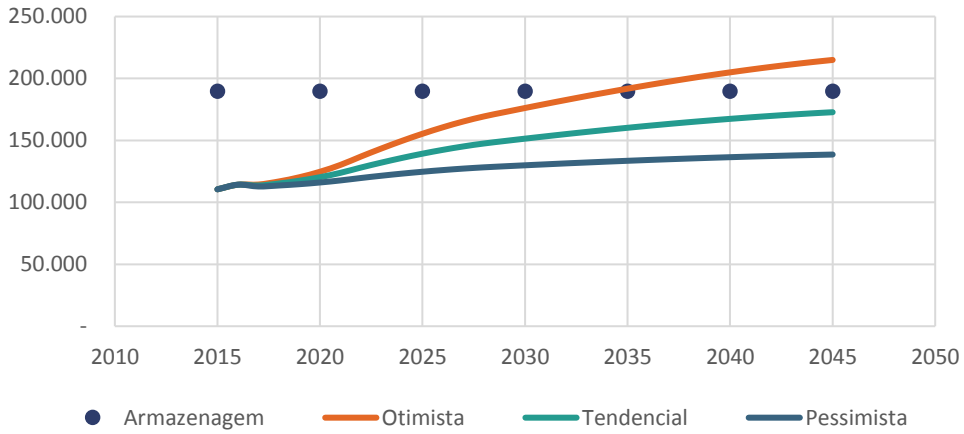


Gráfico 124 – Capacidade de armazenagem de trigo no Porto de Belém, Terminal Ocrim
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É possível observar, que a capacidade de armazenagem existente é suficiente para atender aos cenários pessimista e tendencial até o ano de 2045. Para o cenário otimista, antecipa-se um déficit de capacidade a partir do ano de 2035.

Grãos Vegetais

Análise do atendimento no cais

Os grãos vegetais (soja e milho) foram movimentados no Terminal Ponta da Montanha e no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena no ano de 2015. A partir de 2016, é considerado em operação o TUP Vila do Conde e, a partir de 2017 considera-se a expansão do Terminal Ponta da Montanha. Estas instalações configuram o cenário atual de infraestrutura, considerado para o cálculo de capacidade da exportação de grãos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cujo resultado segue apresentado no Gráfico 125.

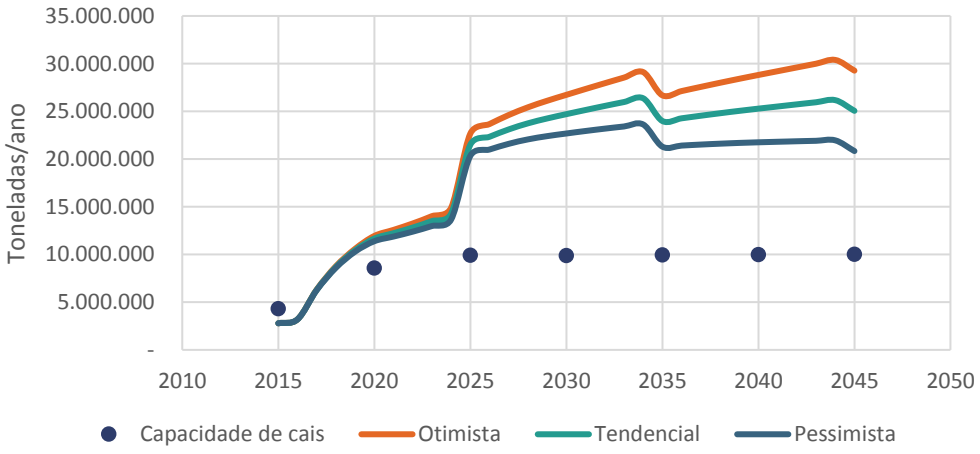


Gráfico 125 – Exportação de grãos vegetais – demanda *vs.* capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando o cenário de infraestrutura atual, observa-se um déficit de capacidade em relação à demanda projetada de grãos vegetais destinados à exportação.

Para análise da capacidade de grãos no cenário futuro, foram considerados os incrementos de capacidade ocasionados pelo início da operação de novos projetos, a saber: Terminal Buritirama, expansão do Terminal de Outeiro (arrendamentos OUT01, OUT02, OUT03) e expansão no Porto de Vila do Conde (VDC29). A Tabela 214 apresenta o incremento de capacidade dos respectivos projetos, em milhões de toneladas.

Projeto	2016	2021	2034
OUT01, OUT02 e OUT03	0	5,1	10,2
VDC29	0	5,1	5,1
Terminal Buritirama–Barcarena	0	2,2	2,2

Tabela 207 – Incremento de capacidade ocasionado pelos novos projetos considerados no cenário com expansões
Fonte: ANTAQ (2016a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando o cenário com expansões, segue apresentada a análise entre a capacidade e a demanda na exportação de grãos vegetais no Gráfico 126.

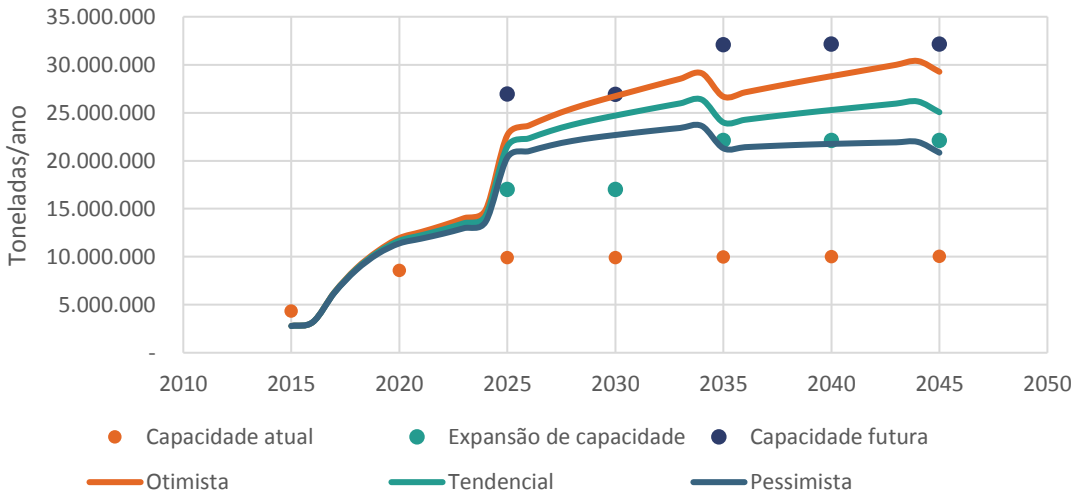


Gráfico 126 – Exportação de grãos vegetais – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cenário com expansões
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, o incremento ocasionado na capacidade de embarque de grãos vegetais no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, a partir de 2025, se torna suficiente para atender a praticamente todos os cenários de demanda projetados até o ano de 2045. Sendo assim, não se antecipa déficit de capacidade para a respectiva operação, no horizonte de análise.

Em relação ao desembarque proveniente da navegação interior, no cenário de infraestrutura atual, é possível observar a capacidade do Complexo Portuário no Gráfico 127.

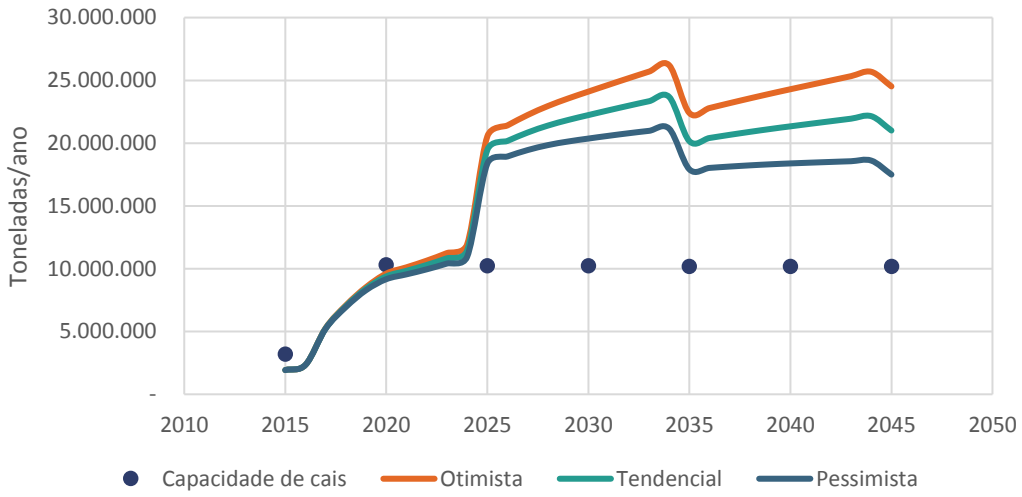


Gráfico 127 – Desembarque de grãos vegetais – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nessa operação, o déficit de capacidade ocorre a partir do ano de 2022, quando a capacidade passará a não atender a demanda projetada.

Os projetos de expansão considerados para o embarque de grãos vegetais também influenciam a capacidade do desembarque da carga. No Gráfico 128 é apresentado o incremento de capacidade nessa operação.

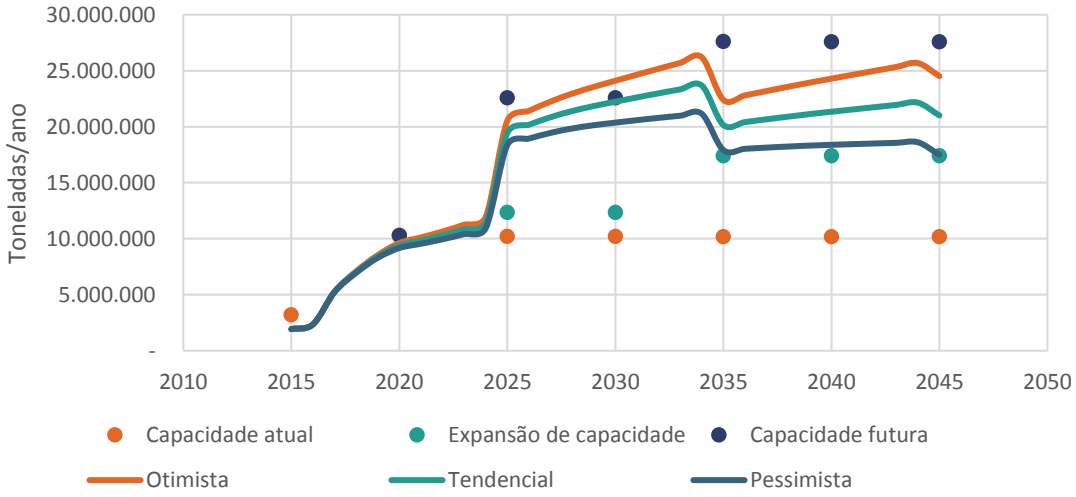


Gráfico 128 – Desembarque de grãos vegetais – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cenário com expansões
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De maneira análoga ao embarque, as expansões são consideradas a partir de 2025. Com o incremento de capacidade previsto, o Complexo Portuário apresenta capacidade suficiente para atender a toda projeção de demanda tendencial, até 2045.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de grãos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde ocorre nas três instalações portuárias consideradas para o cálculo da capacidade de cais, a saber: TUP Ponta da Montanha, Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena e TUP Vila do Conde.

No TUP Ponta da Montanha os grãos chegam ao terminal por meio de navegação interior e de rodovias. Segundo informado pelos representantes do terminal, em entrevista durante visita técnica, os grãos que desembarcam de barcaças não demandam às instalações de armazenagem, uma vez que são transbordados diretamente para os navios. Também foi informado, por meio de questionário on-line, que a capacidade estática total de armazenagem é de 30.000 toneladas e que o tempo médio de estadia é de 30 dias, resultando em 12,17 giros por ano e uma capacidade dinâmica de armazenagem de aproximadamente 365.000 t/ano. Existe ainda um projeto de expansão que, adicionará 145.000 toneladas de capacidade estática de armazenagem, o equivalente a cerca de 1.764.000 toneladas/ano de capacidade dinâmica.

No Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, a infraestrutura de armazenagem dispõe de 150.000 toneladas de capacidade estática para soja e milho. Conforme informado em questionário on-line, o tempo médio de estadia é de 20 dias, resultando em 18,25 giros por ano e uma capacidade dinâmica total 2.737.500 toneladas/ano.

O TUP Vila do Conde, segundo informação coletada através de questionário on-line, conta com uma capacidade de armazenagem estática de 150.000 toneladas de grãos. Por ser um terminal novo, não há histórico representativo de movimentações para determinar o tempo médio de estadia, dessa forma, foi considerado o mesmo do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, 20 dias. Como resultado obtêm-se 18,25 giros por ano e uma capacidade dinâmica total de aproximadamente 5.475.000 toneladas/ano.

Considerando as capacidades de armazenagem das três instalações descritas anteriormente, o Gráfico 129 apresenta a comparação entre demanda e capacidade de armazenagem dinâmica dos granéis vegetais, considerando também a expansão de armazenagem do TUP Ponta da Montanha.

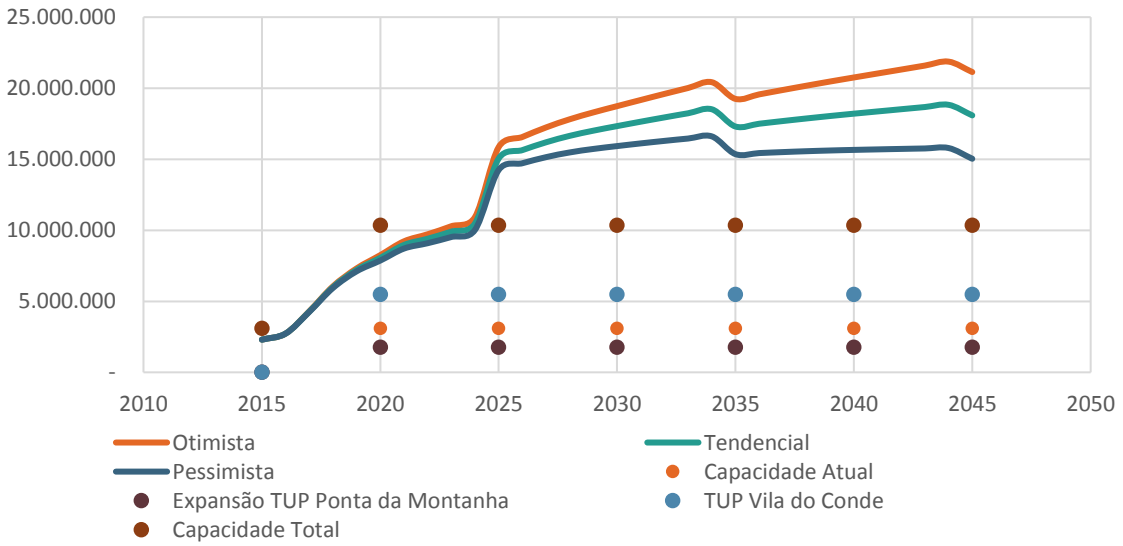


Gráfico 129 – Capacidade de armazenagem de grãos vegetais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 129 apresente um déficit de capacidade de armazenagem, em meados de 2025, se considerarmos somente as instalações do cenário atual no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Porém, além dos terminais apresentados acima, está prevista a construção de mais três projetos de expansão destinados à movimentação de soja e milho, o Terminal Buritirama–Barcarena, a expansão no Terminal Outeiro e o arrendamento VDC29. A seguir, serão apresentadas as análises de capacidade de armazenagem, considerando essas novas instalações no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

O Terminal Buritirama–Barcarena contará com uma capacidade estática de armazenagem de 160.000 toneladas e tempo médio de estadia de 15 dias, resultando em 24 giros por ano e uma capacidade dinâmica de armazenagem de aproximadamente 3.890.000 toneladas/ano.

Já a expansão prevista na infraestrutura de armazenagem do Terminal de Outeiro é dividida em duas fases. A primeira, a partir de 2021, considera disponível apenas três armazéns, resultando na capacidade estática de 300.000 toneladas. Já na segunda fase, no ano de 2031, são considerados os seis armazéns previstos em operação, chegando a 600.000 toneladas de capacidade estática. O tempo médio de armazenagem considerado é de 15 dias, durante os nove meses previstos para a operação por ano, considerando a sazonalidade na produção e regimes de navegabilidade das hidrovias. Dessa maneira, a capacidade dinâmica de armazenagem é de 5.400.000 toneladas/ano na primeira fase, e 10.800.000 toneladas/ano na segunda.

Em relação ao arrendamento VDC29, no Porto de Vila do Conde, a capacidade estática de armazenagem disponível é de 280.000 toneladas e o tempo médio de estadia previsto é de 15 dias, nos nove meses considerados em operação por ano devido à sazonalidade da produção e navegabilidade das hidrovias da região. Com isso, o número de giros anuais será de 18 e a capacidade dinâmica de armazenagem de aproximadamente 5.040.000 toneladas/ano.

A comparação entre os três cenários de demanda projetados e a capacidade de armazenagem das infraestruturas no cenário de expansões pode ser observada no Gráfico 130.

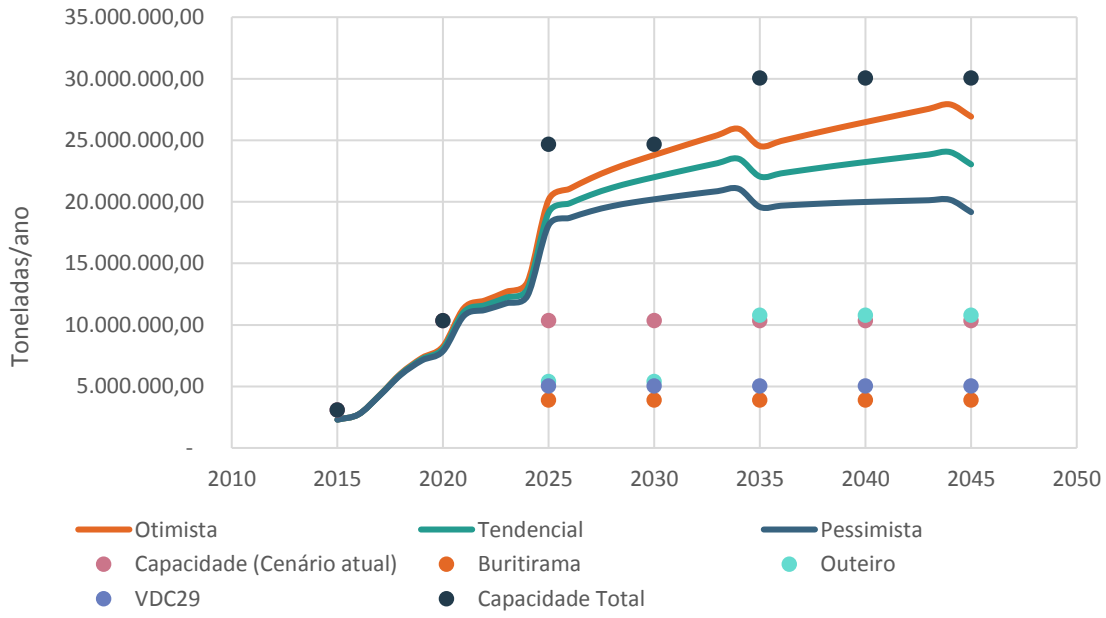


Gráfico 130 – Capacidade de armazenagem de grãos vegetais no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – com expansões

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A análise do Gráfico 130 revela que, com a concretização das expansões previstas no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, não se identifica eventual déficit de capacidade de armazenagem.

Granéis sólidos minerais

Na Figura 186 são apresentadas as capacidades de 2015 e 2045 dos granéis sólidos minerais, separados por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.5.

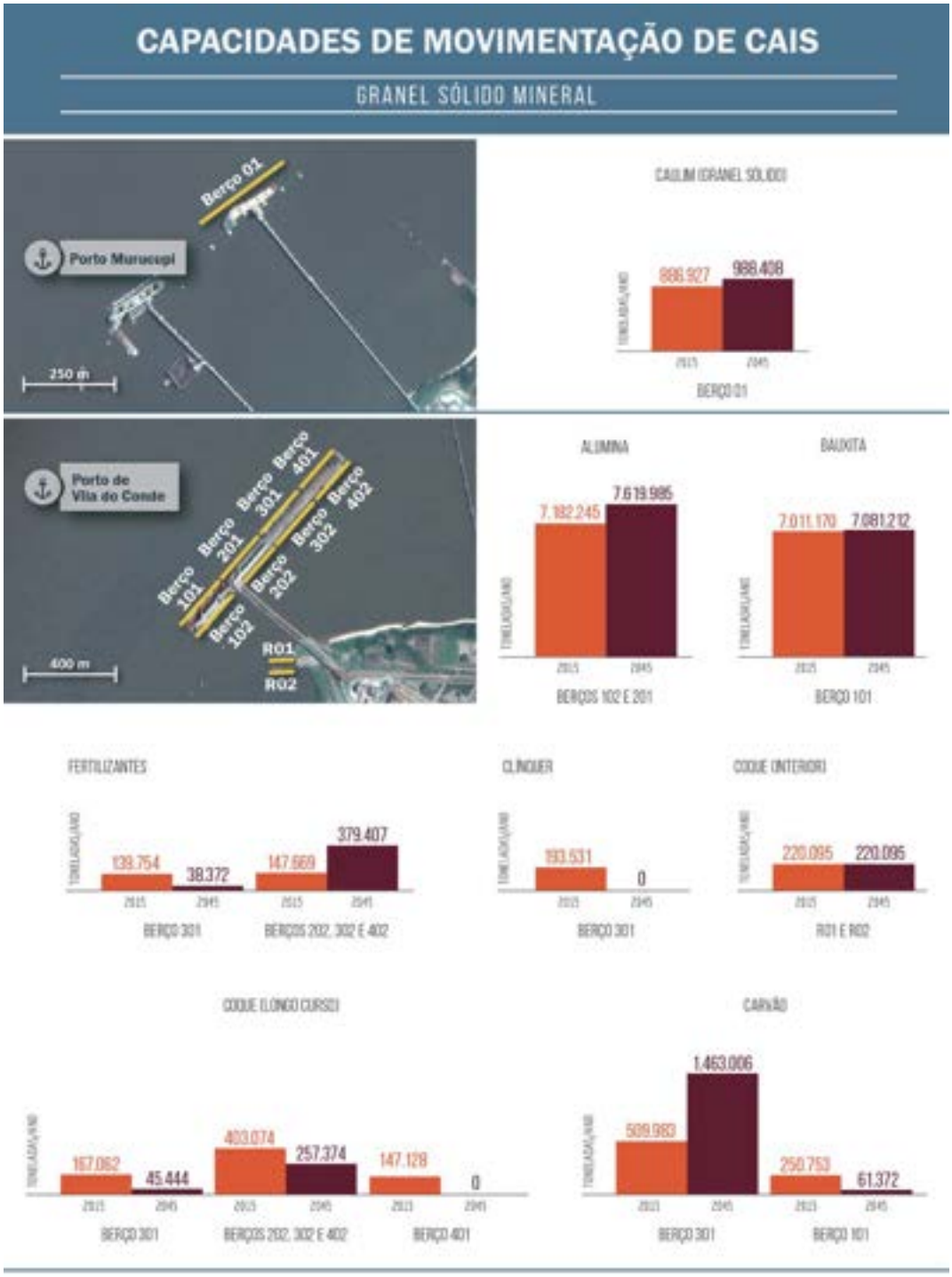


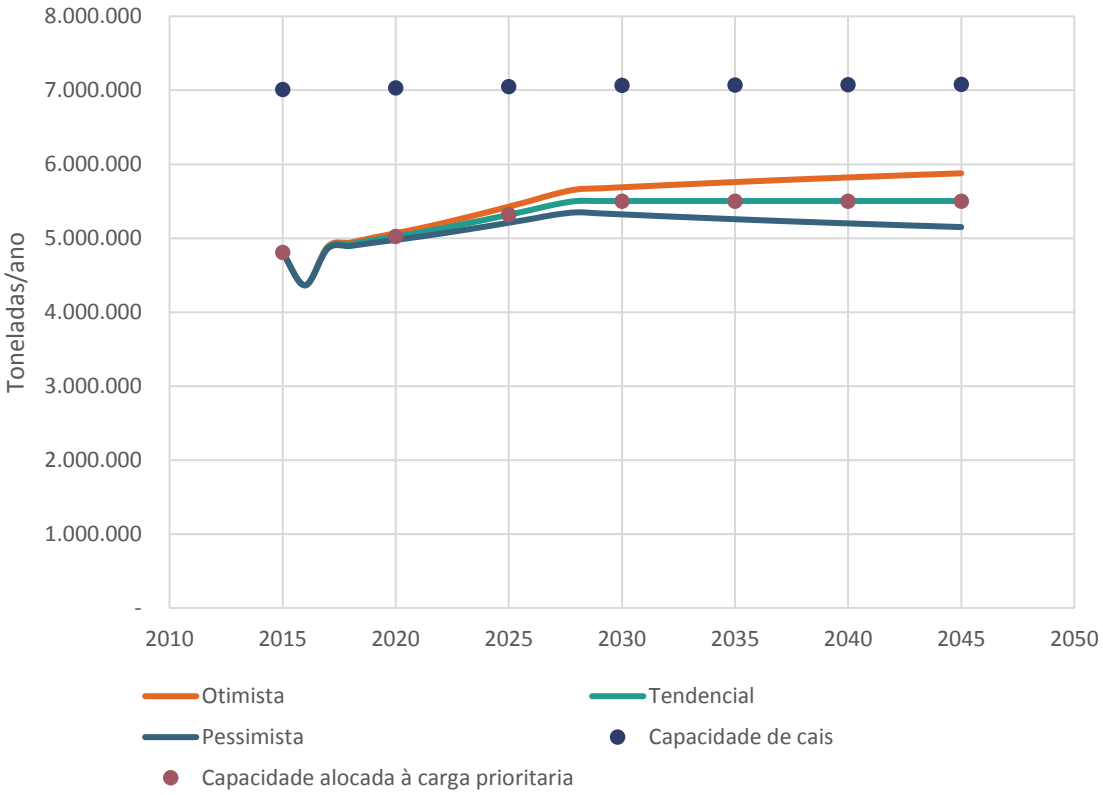
Figura 186 – Capacidade de movimentação de granel sólido mineral (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Bauxita

Análise do atendimento no cais

A movimentação de bauxita é realizada no Berço 101 do Porto de Vila do Conde, onde a carga possui prioridade de atracação. Os valores de demanda e capacidade observados e calculados para esta operação estão expostos no Gráfico 131.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 131 – Desembarque de bauxita – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a capacidade disponível de cerca de 7 milhões de toneladas, referente ao desembarque de bauxita no Porto de Vila do Conde, é suficiente para atender a todos os cenários de demanda projetados, não apresentando dificuldades inclusive frente ao cenário otimista.

Análise do atendimento na armazenagem

A bauxita desembarcada no Berço 101 é transportada, com auxílio de correias, do píer até a área de armazenagem da Alunorte, localizada fora do porto. Devido a essa característica da operação, considera-se que a armazenagem no Porto não apresenta restrições para essa operação.

Alumina

Análise do atendimento no cais

A alumina é embarcada no Porto de Vila do Conde nos Berços 102 e 201, onde foi considerada com prioridade de atracação. Segue apresentada no Gráfico 132 a comparação entre demanda e capacidade do terminal nessa operação.

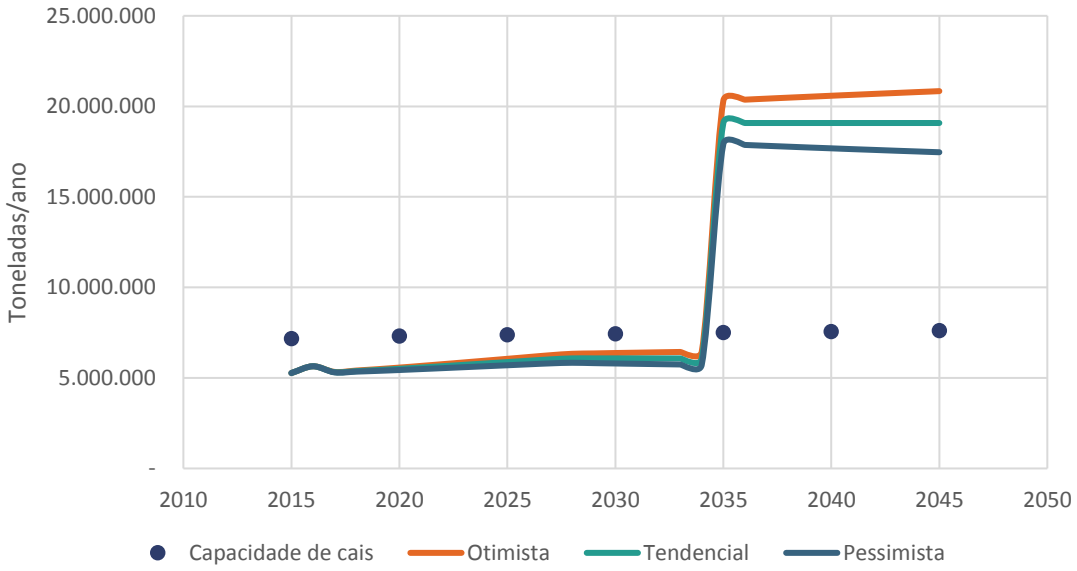


Gráfico 132 – Embarque de alumina – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de embarque de alumina no Porto de Vila do Conde é suficiente para atender a demanda até o ano de 2034. No ano posterior, a demanda praticamente quadruplica, fazendo com que se caracterize um déficit de capacidade nessa operação.

Análise do atendimento na armazenagem

No Porto de Vila do Conde, a Alunorte é arrendatária de quatro silos destinados à armazenagem de alumina. Em entrevista durante a visita técnica, representantes da empresa informaram que a capacidade estática total disponível para a armazenagem é de 135.000 toneladas, e que a estadia média é de, no máximo, dois dias. Isso ocorre devido à forma de operação utilizada, uma vez que a mercadoria permanece na fábrica da Alunorte até próximo a data de embarque, quando é transferida para os silos. Por esse motivo, considera-se que a armazenagem de alumina no Porto não apresenta restrições para a operação.

Coque de petróleo

Análise do atendimento no cais

Para o coque de petróleo, a operação de desembarque de navegação de longo curso foi considerada nos berços 301, 401 e nos berços internos 202, 302 e 402. Já o embarque de navegação interior é realizado no píer do THC, nas rampas R01 e R02. No Gráfico 133 e no Gráfico 134 são apresentadas a relação entre a demanda e a capacidade.

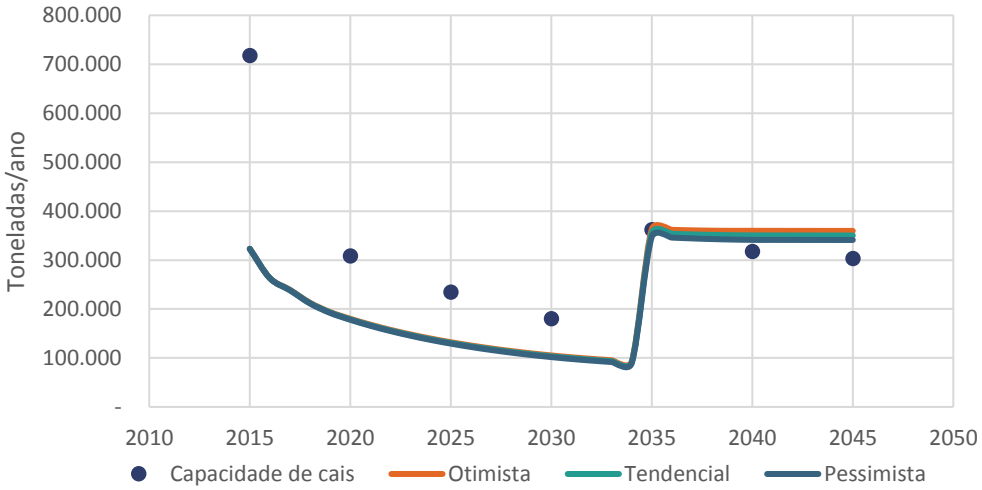


Gráfico 133 – Desembarque de coque de petróleo da navegação de longo curso – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, há um *gap* na capacidade entre os anos de 2015 e 2020. Essa redução na capacidade está relacionada à redução da demanda de coque de petróleo movimentado nos berços internos e o crescimento da demanda de gado vivo, que passa a utilizar mais horas do trecho de cais. Além disso, há o crescimento da demanda de contêineres no Berço 401, que devido a sua prioridade de atracação, passa a utilizar todas as horas disponíveis do berço, zerando a capacidade operacional de coque de petróleo nesse trecho de cais em 2020.

O incremento da capacidade entre os anos de 2030 e 2035, é motivado pelo crescimento da demanda de coque, aumentando o número de horas utilizadas para sua operação. Apesar disso, a partir de 2040, a capacidade não é suficiente para atender à demanda projetada.

Em relação ao embarque de coque em navegação interior, operação realizada no píer do THC, a capacidade do Porto de Vila do Conde segue apresentada no Gráfico 134.

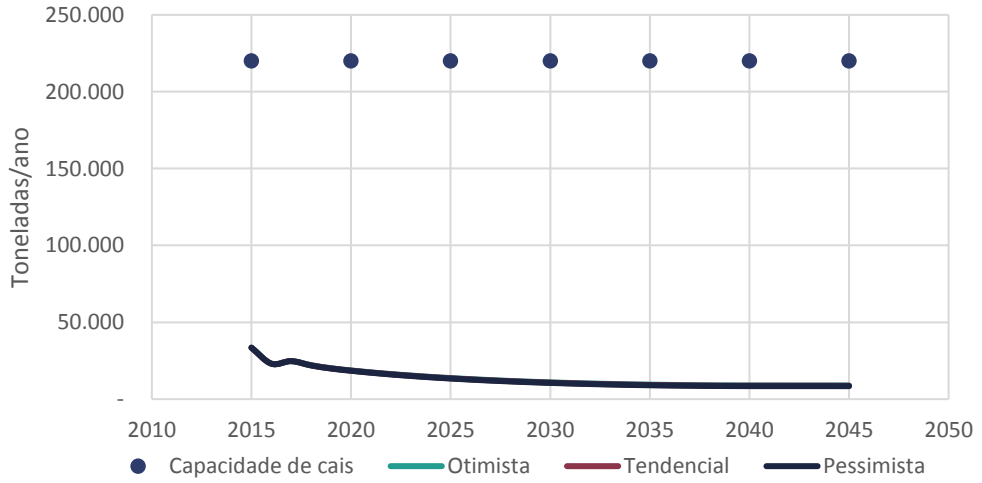


Gráfico 134 – Embarque de coque de petróleo em navegação interior – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade do embarque de coque de petróleo se mantém na faixa de 220.000 t anuais, valor suficiente para atender aos três cenários de demanda projetados até o ano de 2045. Dessa maneira, não se antecipa déficit de capacidade para essa operação.

Análise do atendimento na armazenagem

O coque de petróleo movimentado no Porto de Vila do Conde pode ser operado em três fluxos diferentes. O primeiro fluxo considerado é referente ao desembarque direto do navio para os caminhões, os quais seguem para os silos da Albras, localizados fora do Porto. O segundo, parte do navio e segue de caminhão para diversos clientes finais. Por fim, o terceiro fluxo considerado inicia com o desembarque da mercadoria do navio para o pátio do porto, onde permanece por algum tempo, após isso o coque é carregado em barcaças e segue para outros destinos por navegação interior. Nota-se que apenas o último caso utiliza as estruturas de armazenagem do Porto, sendo assim, a necessidade de armazenamento coincide com a demanda de carga que deixa o Porto por navegação interior, que no ano de 2015 foi de 33.489 toneladas.

Segundo informaram os representantes da CDP, em entrevista durante visita técnica, o pátio de coque de petróleo tem capacidade estática para armazenar ao menos 100.000 toneladas da mercadoria. Essa instalação é suficiente para suprir as movimentações atual e futuras, uma vez que as projeções realizadas indicam diminuição na demanda por embarque de coque de petróleo para navegação interior no Porto de Vila do Conde. Dessa forma, a armazenagem de coque de petróleo não apresenta restrições para a operação.

Carvão mineral

Análise do atendimento no cais

Para o cálculo de capacidade da operação de desembarque de carvão mineral foram considerados o Berço 301, onde a carga é movimentada principalmente, e o Berço 101, ambos no Porto de Vila do Conde. A relação entre a demanda e a capacidade para esta operação pode ser observada no Gráfico 135.

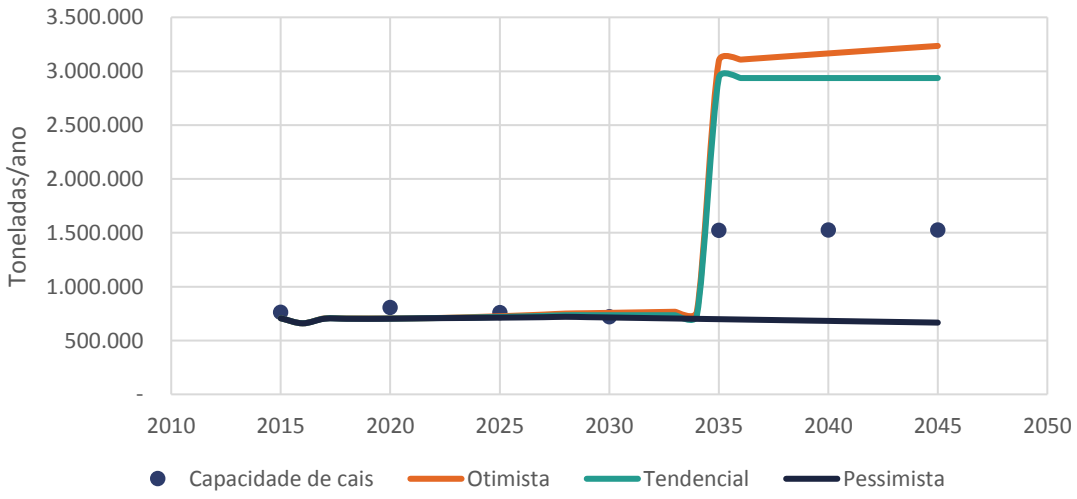


Gráfico 135 – Desembarque de carvão mineral – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade do desembarque de carvão mineral no Porto de Vila do Conde, apresenta incremento de cerca de 800.000 toneladas entre os anos de 2030 e 2035, motivado pelo crescimento da demanda neste período. Conforme pode ser observado, o crescimento da demanda é superior ao da capacidade, fato que origina um déficit de capacidade em torno do ano de 2035, salvo no cenário pessimista, em que a demanda é atendida ao longo de todo o horizonte do projeto.

Análise do atendimento na armazenagem

O carvão mineral que desembarca no Porto de Vila do Conde é destinado à Alunorte. Essa carga, quando movimentada através do Berço 101, é levada por esteira transportadora até o pátio da empresa, que se localiza nas vizinhanças do porto. O carvão movimentado nos demais berços é armazenado temporariamente em um pátio interno ao Porto e, de lá, transportado por meio de caminhões para as instalações da Alunorte. O pátio do Porto de Vila do Conde estoca o carvão apenas durante o tempo necessário para que ocorra o transporte de toda a carga até o cliente final. Dessa forma, a armazenagem de carvão não apresenta restrições para a operação.

Clínquer

Análise do atendimento no cais

Toda a movimentação de clínquer é feita no Berço 301 do Porto de Vila do Conde. O Gráfico 136 apresenta a comparação entre a demanda e capacidade referente ao desembarque dessa carga.

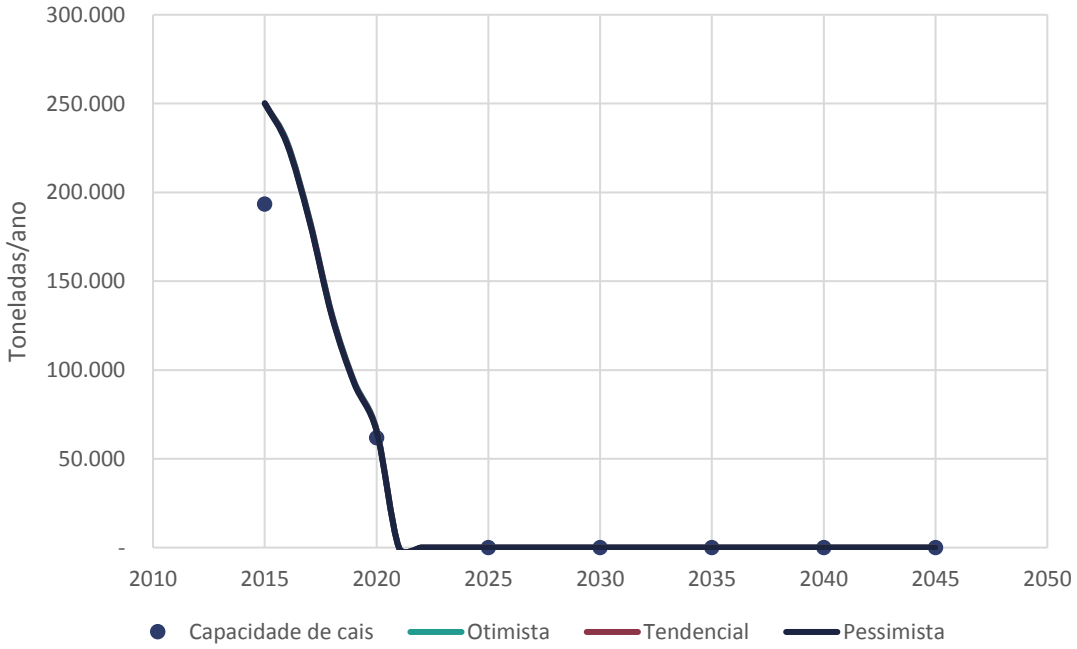


Gráfico 136 – Desembarque de clínquer – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a movimentação de clínquer não será mais realizada no Porto de Vila do Conde. Dessa maneira, não se prevê déficit de capacidade para a operação.

Análise do atendimento na armazenagem

A movimentação de clínquer ocorre no Porto de Vila do Conde é realizada através de descarga direta, uma vez que a mercadoria é desembarcada em caminhões e segue até o destino final. O fato de que a armazenagem não ocorre no Porto, somada à projeção de interrupção dessa atividade indica que não deverão haver restrições para essa operação.

Caulim

Análise do atendimento no cais

O caulim na forma de granel sólido foi movimentado no sentido de embarque no único berço do Porto Murucupi. O Gráfico 137 apresenta a comparação entre demanda e capacidade do terminal para a operação de caulim.

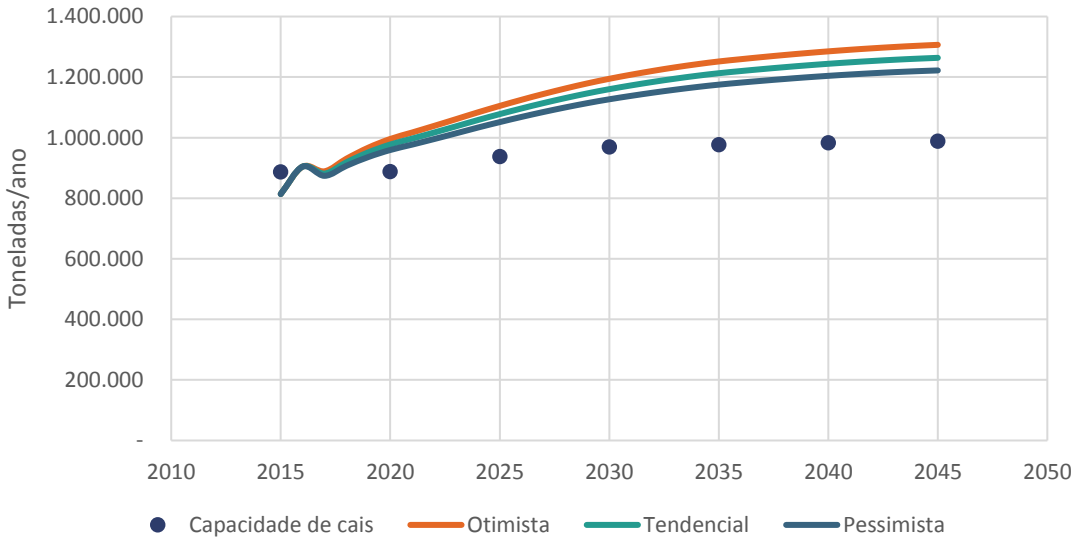


Gráfico 137 – Embarque de caulim – demanda *vs*. capacidade do Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de embarque de caulim no Porto Murucupi apresenta crescimento em torno de 11%, entre os anos de 2015 e 2045, tal fato se dá pelo crescimento da participação da carga no trecho de cais.

Considerando a demanda projetada, é observado um déficit de capacidade em relação à demanda tendencial, a partir de 2018. Ressalva-se que o índice de ocupação considerado nos cálculos é de 65%.

Análise do atendimento na armazenagem

Os dados referentes ao tempo médio de estadia do caulim, armazenado no Porto Murucupi, não foram disponibilizados. Portanto, não foi realizada análise a respeito da capacidade de armazenagem destas cargas no terminal.

Fertilizantes

Análise do atendimento no cais

Para a operação de desembarque de fertilizantes, foram considerados o Berço 301 e os berços internos 202, 302 e 402, no Porto de Vila do Conde. No Gráfico 138 segue apresentada a análise de demanda e capacidade para esta operação.

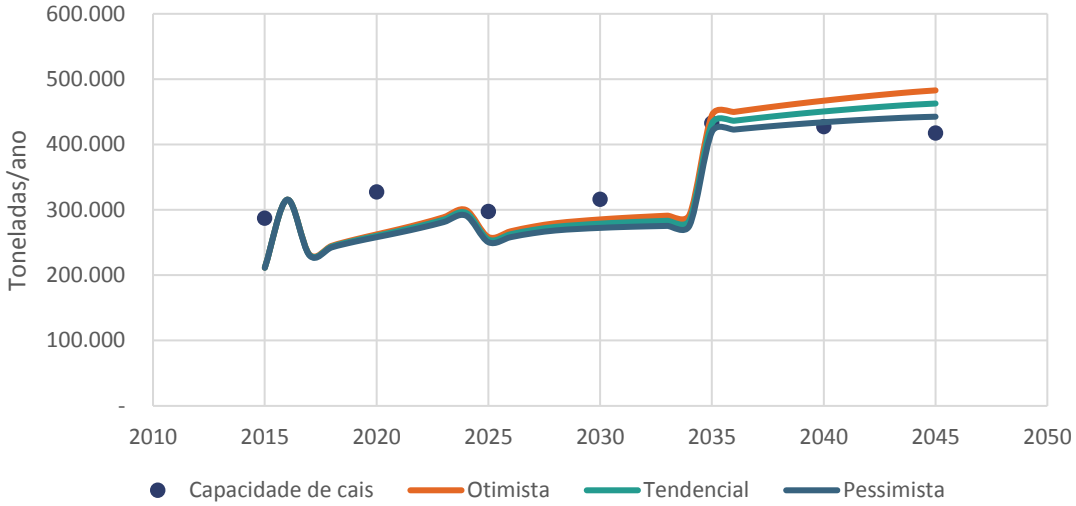


Gráfico 138 – Desembarque de fertilizantes – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A incremento na capacidade operacional de fertilizantes entre os anos de 2030 e 2035 é motivado pelo crescimento da demanda. A partir de 2036, antecipa-se déficit de capacidade nessa operação, quando comparada à demanda projetada para o período.

Análise do atendimento na armazenagem

A movimentação de fertilizantes que ocorre no Porto pode ser considerada como descarga direta, uma vez que a mercadoria é desembarcada em caminhões e segue até o destino final. A armazenagem não ocorre na Instalação Portuária, por isso, não é restrição para a operação.

Granéis líquidos vegetais

No Gráfico 139 são apresentadas as capacidades para os anos de 2015 e 2045 das mercadorias movimentadas na forma de granéis líquidos minerais, por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.6.

Gráfico 139 – Capacidade de movimentação de granel líquido vegetal (toneladas/ano), por trecho de cais, no Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Óleos Vegetais

Análise do atendimento no cais

As movimentações de óleos vegetais ocorreram no sentido de desembarque e embarque no único berço do Porto CRA. No Gráfico 140 é apresentada a análise de demanda e capacidade do terminal para a operação de desembarque dessa carga.

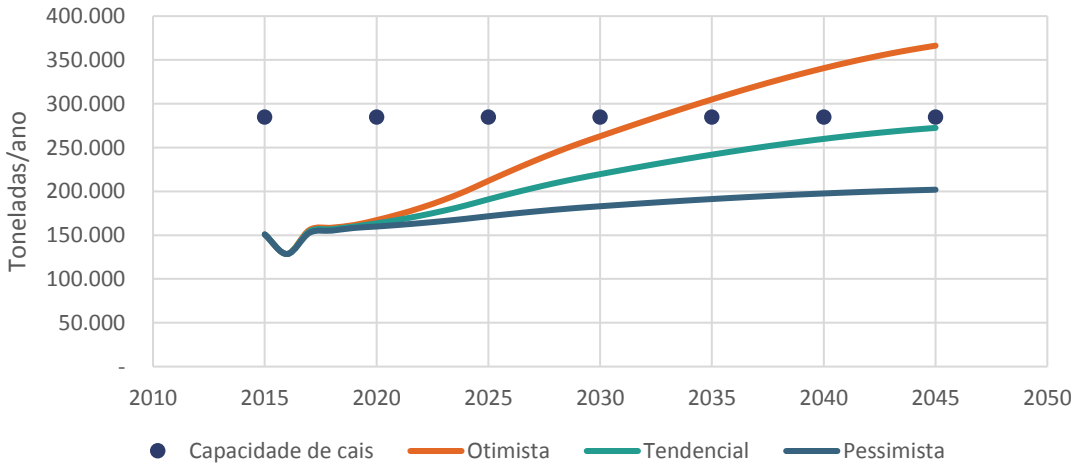


Gráfico 140 – Desembarque de óleo vegetal da navegação interior – demanda *vs*. capacidade do Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de desembarque de óleo vegetal no Porto CRA se mantém na faixa de 285.000 toneladas durante todo horizonte analisado. Não se identifica déficit de capacidade operacional em relação ao cenário de demanda tendencial. Apenas em relação à demanda otimista, há déficit a partir de 2033.

O Gráfico 141 apresenta a relação entre a capacidade e demanda do embarque de óleo vegetal.

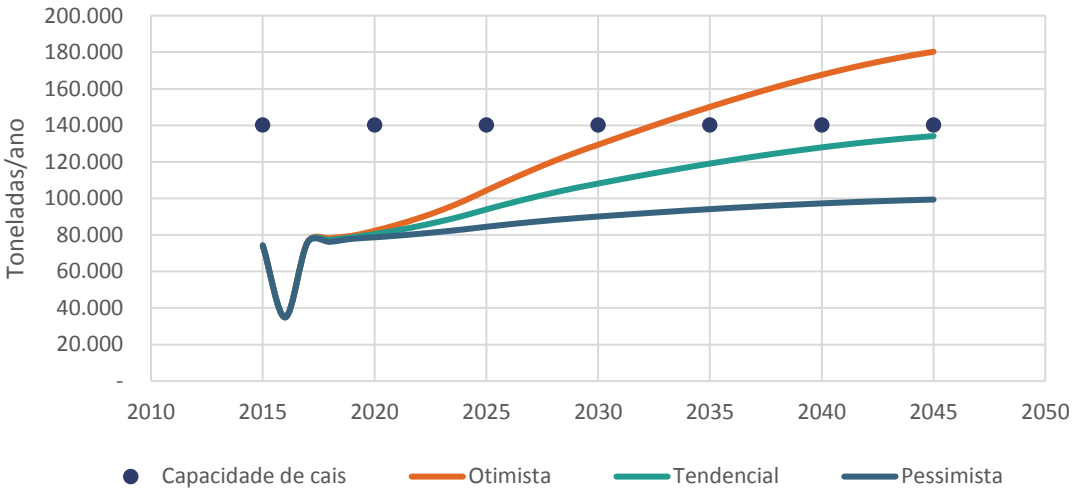


Gráfico 141 – Embarque de óleo vegetal em navegação de longo curso – demanda *vs*. capacidade do Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De maneira semelhante à operação de desembarque, a capacidade de embarque de óleo vegetal se mantém constante durante todo o horizonte de análise. A capacidade de cais na faixa de 140.000 toneladas é suficiente para atender a toda projeção de demanda no cenário tendencial, sendo identificado déficit apenas em relação à demanda otimista, a partir de 2033.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de óleo vegetal no Porto CRA conta com 29 tanques, que somados apresentam capacidade de armazenagem estática de 3.680 t. Segundo informado em reunião durante visita técnica, o tempo médio de estadia é de 6,5 dias, resultando em aproximadamente 56 giros ao ano e uma capacidade dinâmica de armazenagem próxima à 207.000 t/ano. Embora o Porto CRA apresente desembarque e embarque de óleo vegetal, apenas os volumes referentes ao desembarque no terminal demandam as instalações de armazenagem. A comparação entre os três cenários de demanda projetadas e a capacidade de armazenamento pode ser observada no Gráfico 142.

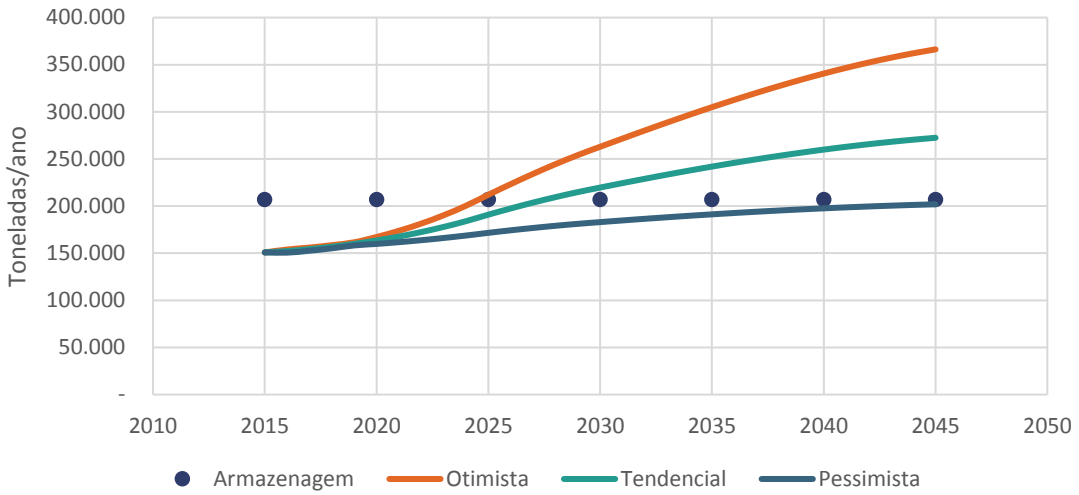


Gráfico 142 – Capacidade de armazenagem de óleo vegetal no Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade dinâmica de armazenagem de óleo vegetal é superior à projeção de demanda do cenário pessimista para todo o horizonte de planejamento. Para os cenários tendencial e otimista, antecipa-se déficit a partir dos anos 2028 e 2024, respectivamente.

Granéis líquidos combustíveis e químicos

Na Figura 187 são apresentadas as capacidades dos anos 2015 e 2045 dos granéis líquidos combustíveis e químicos, por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.7.

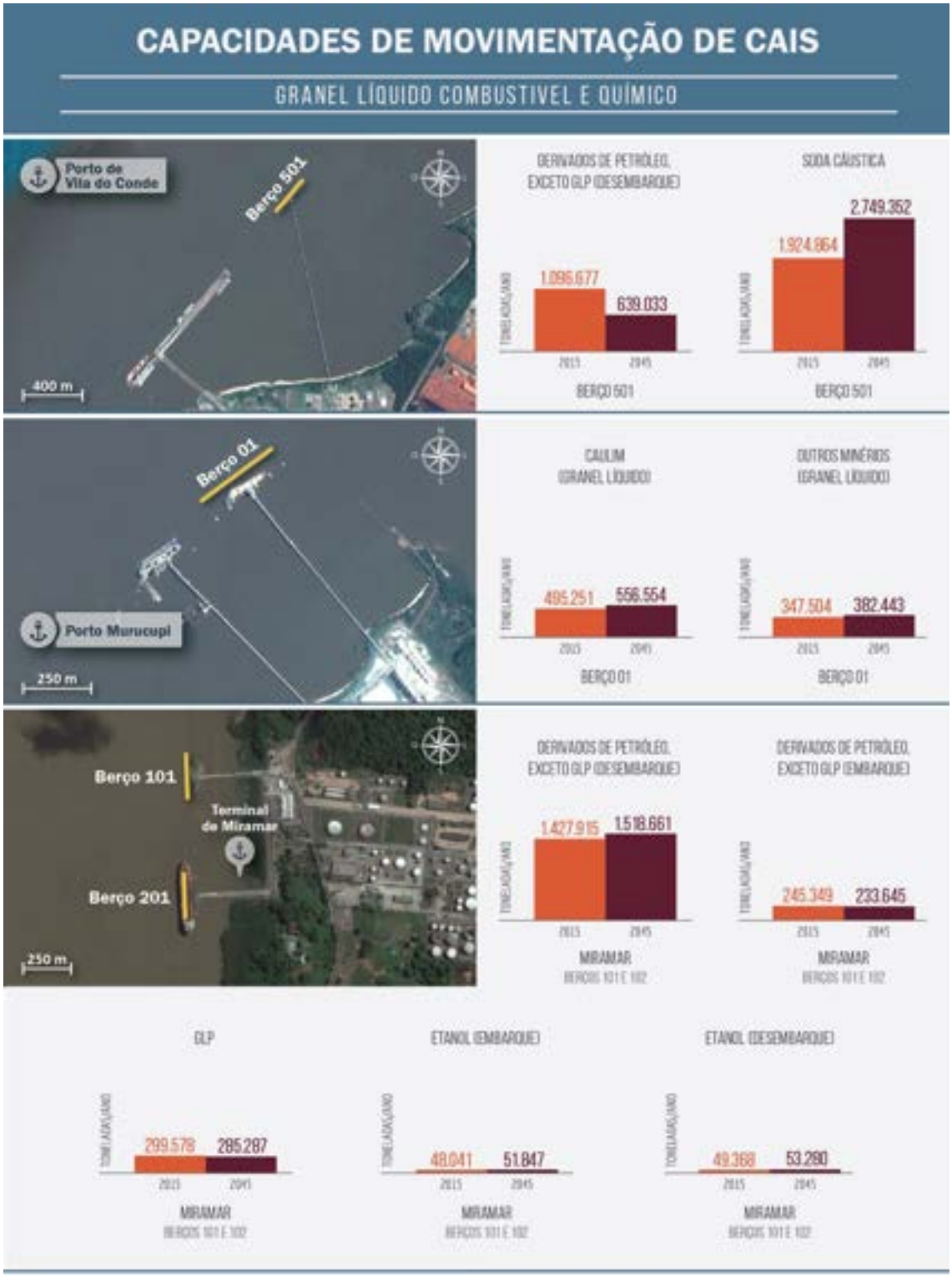


Figura 187 – Capacidade de movimentação de granel líquido combustível e químico (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

GLP

Análise do atendimento no cais

Para o cálculo de capacidade do GLP, foram considerados o Berço 101 e o Berço 201 do Terminal de Miramar. A relação entre a capacidade e demanda para essa carga, pode ser observada no Gráfico 143.

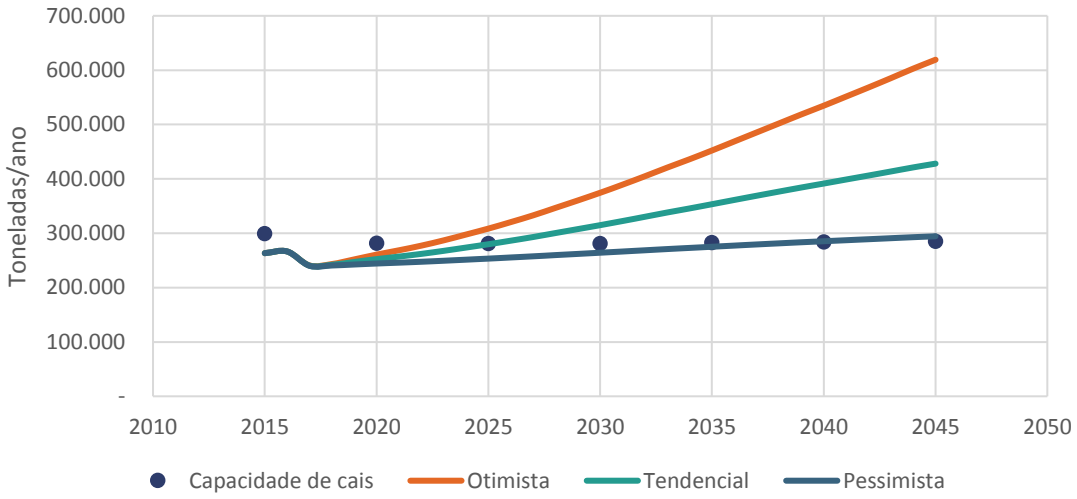


Gráfico 143 – Desembarque de GLP – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a capacidade de desembarque de GLP no Terminal de Miramar é suficiente para atender à demanda tendencial até o ano de 2025, apresentando déficit de capacidade a partir de então. Já em relação à demanda pessimista, o déficit é previsto para 2045.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de GLP ocorre no Terminal de Miramar, nas instalações de quatro arrendatários diferentes, a saber:

- A Transpetro armazena essa carga em 3 esferas, as quais somam 4.800 t de capacidade estática. De acordo com as informações disponibilizadas via questionário online, o tempo médio de estadia é de 22,5 dias, resultando em 16,2 giros por ano e uma capacidade dinâmica de aproximadamente 78.000 t/ano.
- A Liquigás utiliza-se de 18 tanques com capacidade estática total de 1.080 t. O tempo médio de estadia nesse terminal é de 3 dias, resultando em 122 giros por ano e uma capacidade dinâmica total de 131.400 t/ano
- A Paragás armazena GLP em duas esferas e 12 tanques, os quais somam, respectivamente, 1.200 t e 720 t de capacidade de estática. Segundo informado durante visita técnica, a movimentação atual é de 500 t/dia, o que resulta em um tempo médio de estadia de aproximadamente 3,84 dias e 95 giros por ano. Sendo assim, a capacidade dinâmica de armazenamento de GLP nas instalações da Paragás é de 182.500 t/ano.

» A Minasgás dispõe de 12 tanques com capacidade estática total de 720 t e, segundo informou via questionário online, movimenta cerca de 3.000 t/mês, resultando em um tempo médio de estadia de aproximadamente 7,3 dias e 50 giros por ano. Dessa forma, a capacidade dinâmica de armazenagem nesse terminal é de 36.000 t/ano.

A capacidade dinâmica de armazenagem de todo o Terminal de Miramar é de aproximadamente 427.770 t/ano. Esse valor é suficiente para suprir as demandas projetadas para os cenários pessimista e tendencial até o ano de 2045. Para o cenário otimista até o ano de 2034.

O Gráfico 144 apresenta a capacidade de armazenagem de GLP no Porto de Belém, Terminal de Miramar.

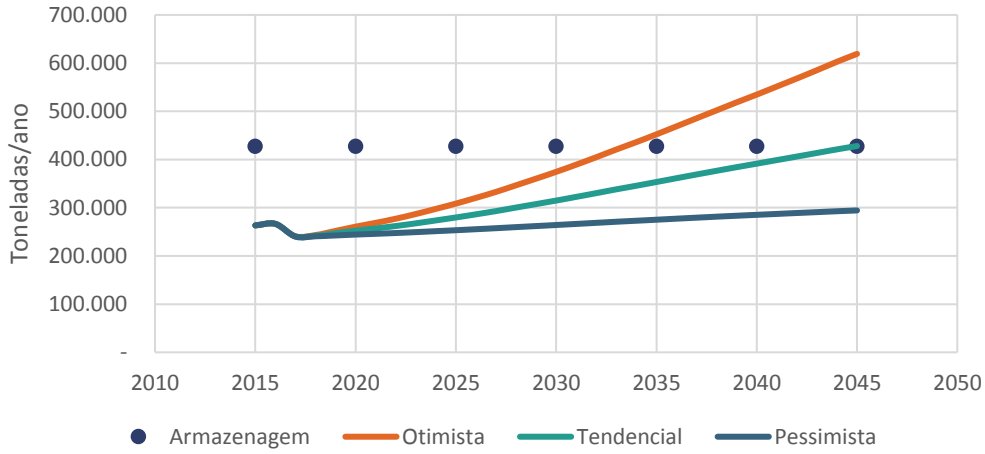


Gráfico 144 – Capacidade de armazenagem de GLP no Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe ressaltar que, embora a capacidade de armazenamento apresente déficit para o cenário otimista, as restrições às movimentações de GLP no Terminal de Miramar encontram-se na capacidade de cais, visto que essa ocorre anos antes da restrição de armazenagem.

Etanol

Análise do atendimento no cais

Para a operação do etanol nos sentidos de desembarque e embarque foram considerados o Berço 101 e o Berço 201 do Terminal de Miramar. Para ambas as operações, a demanda e a capacidade do terminal são apresentadas no Gráfico 145 e no Gráfico 146.

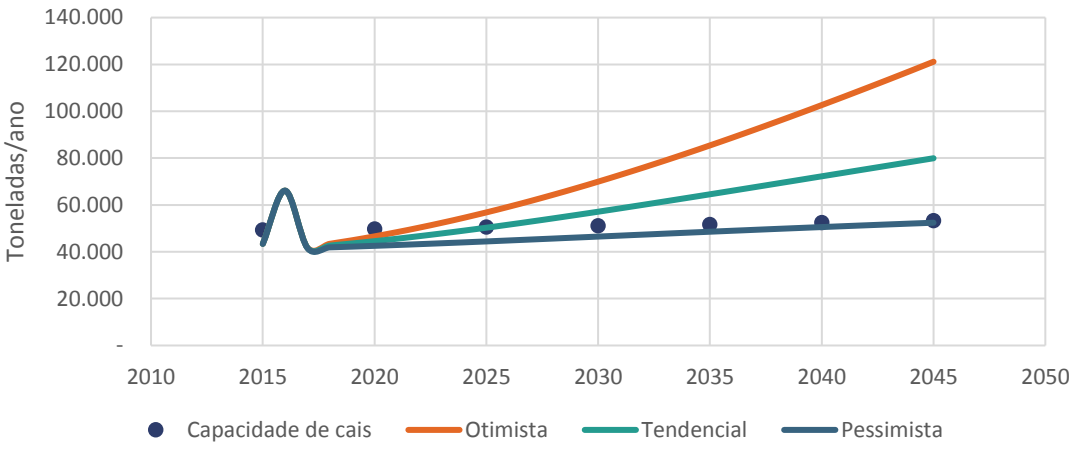


Gráfico 145 – Desembarque de etanol – demanda *vs*. capacidade do Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a capacidade de desembarque de etanol no Terminal de Miramar se mantém na faixa de 50.000 toneladas ao longo do horizonte de análise. Este valor é suficiente para atender à demanda tendencial projetada até 2025, apresentando déficit de capacidade a partir de então.

Em relação ao embarque de etanol, segue apresentada no Gráfico 146 a capacidade e demanda do Terminal de Miramar.

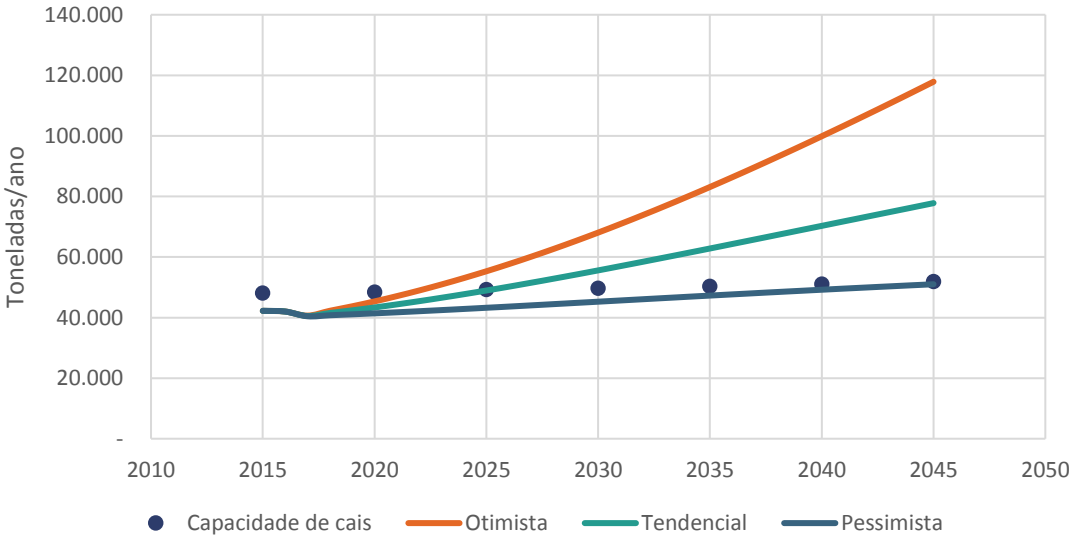


Gráfico 146 – Embarque de etanol – demanda *vs*. capacidade do Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De maneira análoga à operação de desembarque, o embarque de etanol se mantém na faixa de 50.000 toneladas até 2045. Conforme pode ser observado, a capacidade calculada é suficiente para atender à demanda tendencial até o ano de 2025, apresentando déficit de capacidade nos anos posteriores.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de etanol ocorre no Terminal de Miramar, nas instalações de dois arrendatários diferentes, Terminal Ipiranga e Petróleo Sabbá. As respectivas capacidades estáticas de armazenamento e tempo médio de estadia são de 1.024 toneladas e 6.400 toneladas, e 6,3 dias e 13 dias, aproximadamente. Esses valores resultam em uma capacidade dinâmica de armazenamento de aproximadamente 238.775 toneladas/ano.

O Terminal de Miramar desembarcou cerca de 43.397 t de etanol em 2015, carga que, após permanecer por alguns dias armazenada no terminal, teve 97% do seu total encaminhado para outros destinos por navegação interior, enquanto que 3% seguiu pelo modal rodoviário. Para análise da capacidade de armazenagem, foi considerado que o volume total do desembarque demanda às instalações de armazenagem, sendo este volume embarcado posteriormente ou expedido pelo modal rodoviário.

O Gráfico 147 apresenta a capacidade de armazenagem de etanol no Porto de Belém, Terminal de Miramar.

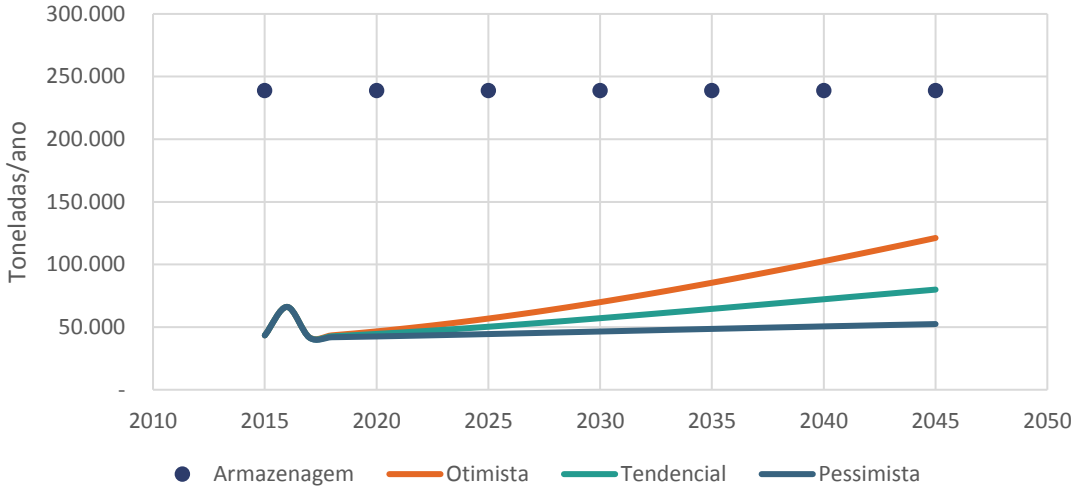


Gráfico 147 – Capacidade de armazenagem de etanol no Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que a capacidade de armazenamento de etanol no Terminal de Miramar não apresenta restrições à movimentação até o ano de 2045, para os três cenários de projeção de demanda.

Soda cáustica

Análise do atendimento no cais

A soda cáustica é movimentada no Terminal de Granéis Líquidos (TGL) de Vila do Conde, no píer 500, sendo o Berço 501 considerado para a operação.

Os valores de capacidade e demanda calculados para o terminal nessa operação, seguem apresentados no Gráfico 148.

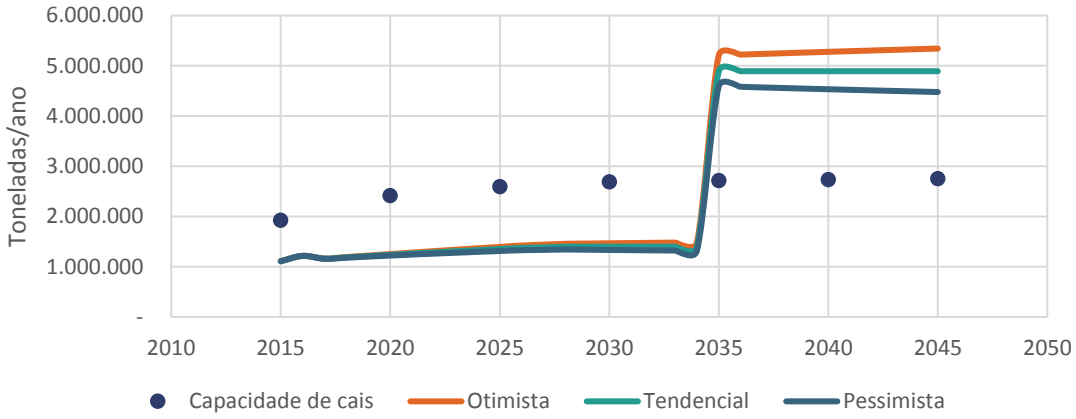


Gráfico 148 – Desembarque de soda cáustica – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a capacidade do desembarque de soda cáustica no Porto de Vila do Conde apresentou um crescimento de aproximadamente 790.000 toneladas entre os anos de 2015 e 2035. Este crescimento é motivado pela participação da carga no volume total movimentado pelo Berço 501, que passou da representatividade de 64% para 81% no período em questão. Tal fato, faz com que mais horas operacionais do berço sejam utilizadas para o desembarque de soda cáustica. Dessa maneira, a capacidade de cais é suficiente para atender à demanda projetada até o ano de 2034, a partir de então, identifica-se déficit de capacidade, inclusive ao cenário pessimista.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de soda cáustica ocorre no Porto de Vila do Conde, em quatro tanques arrendados à Alunorte que, somados, possuem capacidade de armazenamento estática de 90.000 toneladas. Segundo informado em entrevista durante visita técnica, o tempo médio de estadia é de 12,5 dias, resultando em aproximadamente 29 giros por ano e capacidade dinâmica de armazenagem de 2.628.000 toneladas/ano.

A comparação entre os três cenários de demanda projetados e a capacidade de armazenamento é apresentada no Gráfico 149.

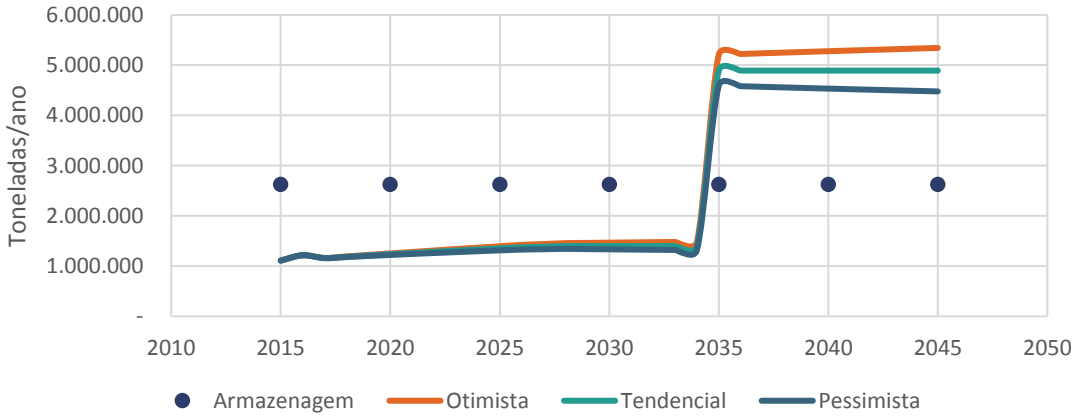


Gráfico 149 – Capacidade de armazenagem de soda cáustica no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de armazenagem dinâmica existente é suficiente para suprir a demanda projetada até o ano de 2034, após essa data, há um déficit de capacidade para os três cenários projetados.

Derivados de petróleo (exceto GLP)

Análise do atendimento no cais

Para o cálculo de capacidade dos derivados de petróleo (exceto GLP) foram considerados o Berço 201 e o Berço 101, do Terminal de Miramar, e o Berço 501 do Porto de Vila do Conde. O sentido de desembarque foi predominante na movimentação, representando 92% do fluxo dessa carga, sendo a maior parte proveniente da navegação de cabotagem.

No Gráfico 150 segue a análise da relação entre a demanda e capacidade do terminal para as operações no Porto de Vila do Conde.

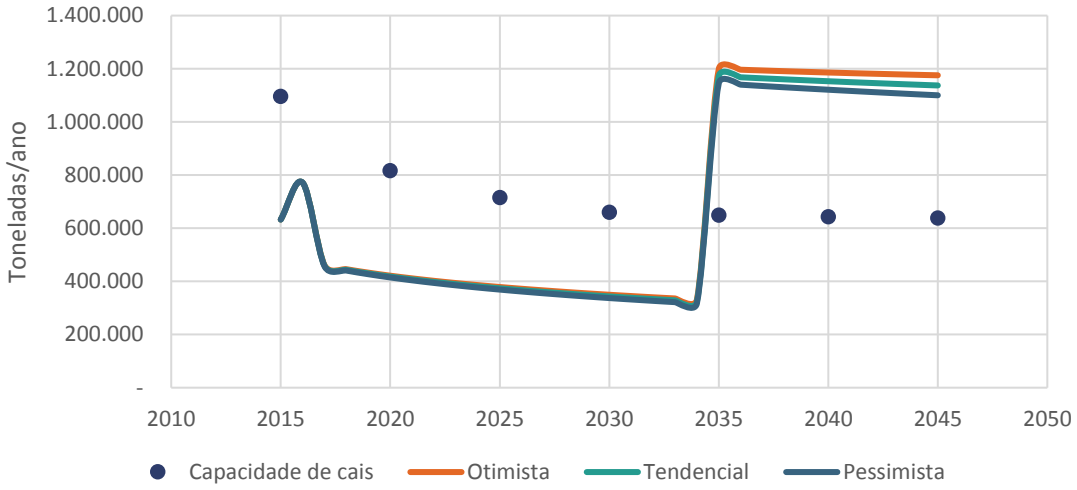


Gráfico 150 – Desembarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda *vs*. capacidade do Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De maneira oposta ao observado na análise referente ao desembarque de soda cáustica, que divide as operações no Berço 501 do Porto de Vila do Conde com os derivados de petróleo, há uma redução da capacidade em aproximadamente 446.000 toneladas, entre os anos de 2015 e 2035. Tal fato, é motivado pela redução da representatividade da carga na movimentação total do berço, que era de 39% em 2015 e vai para 19% em 2035. Sendo assim, as horas que eram utilizadas para a operação dos derivados de petróleo no ano base, passam a ser destinadas à operação de soda cáustica.

Considerando o salto na projeção de demanda em 2035, se antecipa um déficit de capacidade na operação de derivados de petróleo, no Porto de Vila do Conde, a partir de então.

Em relação à operação dessa carga no Terminal de Miramar, segue no Gráfico 151 a análise da capacidade em relação à demanda projetada.

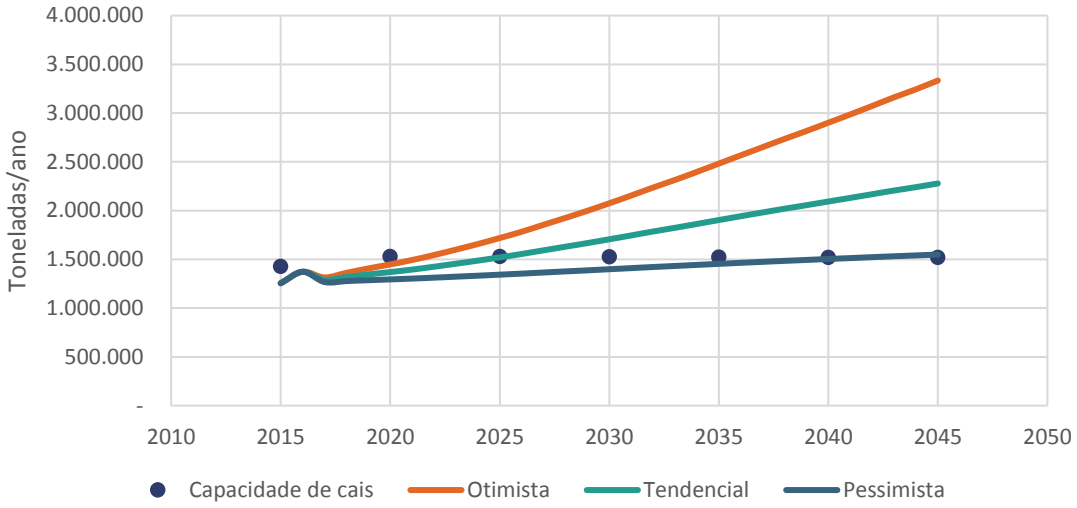


Gráfico 151 – Desembarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda *vs*. capacidade do Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de desembarque de derivados de petróleo no Terminal de Miramar se mantém na faixa de 1.500.000 toneladas ao longo do período de análise. Considerando a demanda tendencial projetada, se antecipa um déficit de capacidade a partir do ano de 2025. A partir de 2042 a capacidade não é mais suficiente para atender inclusive à demanda pessimista.

No Gráfico 152 segue apresentada a capacidade do embarque de derivados de petróleo no Terminal de Miramar.

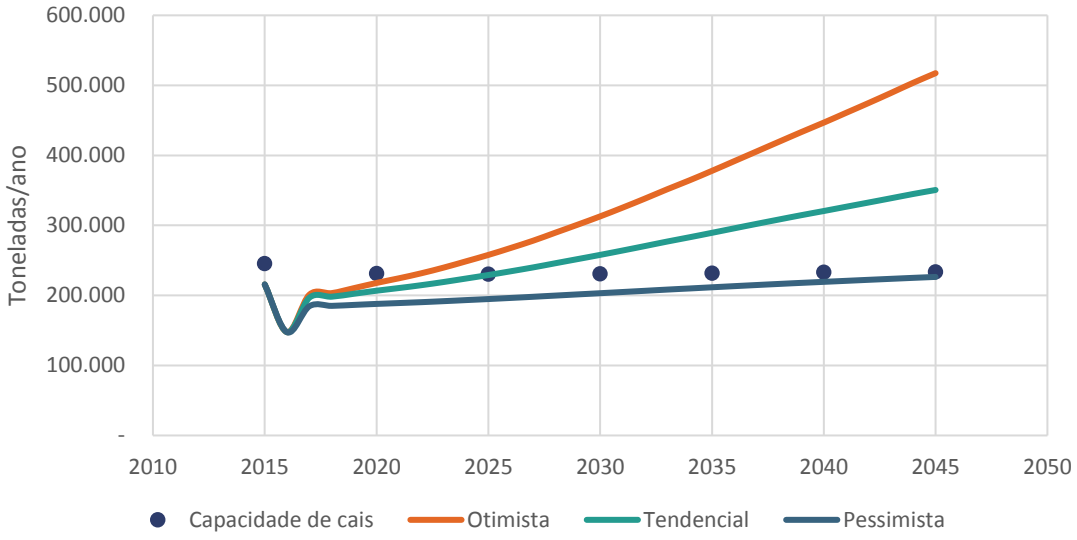


Gráfico 152 – Embarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda *vs*. capacidade do Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de embarque de derivados de petróleo no Terminal de Miramar se demonstra suficiente para atender à demanda tendencial até o ano de 2025. Ou seja, após este horizonte, se espera um déficit de capacidade nessa operação.

Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de derivados de petróleo, exceto GLP, ocorre no terminal de Miramar e no Porto de Vila do Conde.

Em Vila do Conde, a armazenagem é feita em tanques arrendados à Ipiranga e à Alunorte que somam aproximadamente 53.500 t. Em entrevista durante visita técnica, representantes da empresa Ipiranga informaram que o tempo médio de estadia é de 15 dias, resultando em 24 giros por ano. Os representantes da empresa Alunorte informaram que o tempo de estadia costuma variar entre 10 e 15 dias, para fins de cálculo, adotou-se o tempo médio de estadia de 15 dias, resultando em 24 giros anuais. Dessa forma a capacidade de armazenagem dinâmica no Porto de Vila do Conde é de aproximadamente 1.284.000 t/ano.

A comparação entre os três cenários de demanda projetados e a capacidade de armazenamento em Vila do Conde, pode ser observada no Gráfico 153.

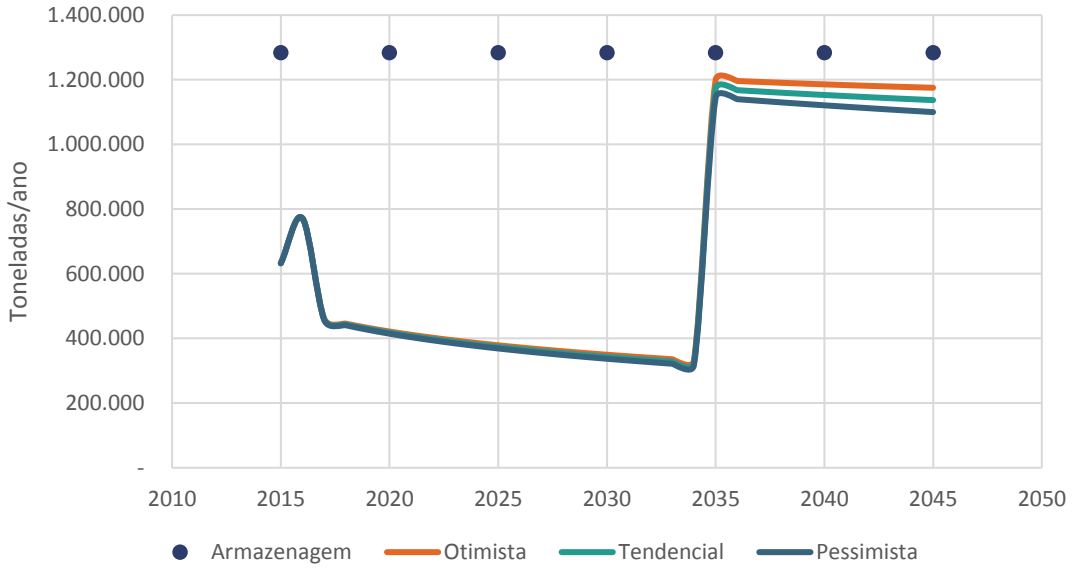


Gráfico 153 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo com exceção do GLP no Porto de Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Através do gráfico é possível identificar que a capacidade de armazenagem dinâmica no Porto de Vila do Conde é suficiente para suprir os três cenários de demanda, durante todo o horizonte de planejamento.

Em Miramar, as instalações dos arrendatários somam aproximadamente 37 tanques com capacidade estática total de 124.748 t e tempo médio de estadia de 15,7 dias. Resultando em 23 giros por ano e capacidade dinâmica de armazenagem de aproximadamente 2.897.000 t/ano.

Do mesmo modo que ocorre na movimentação de etanol, apenas os derivados de petróleo que desembarcam no terminal demandam as instalações de armazenagem. A comparação entre os três cenários de demanda projetados e a capacidade de armazenagem pode ser observada no Gráfico 154.

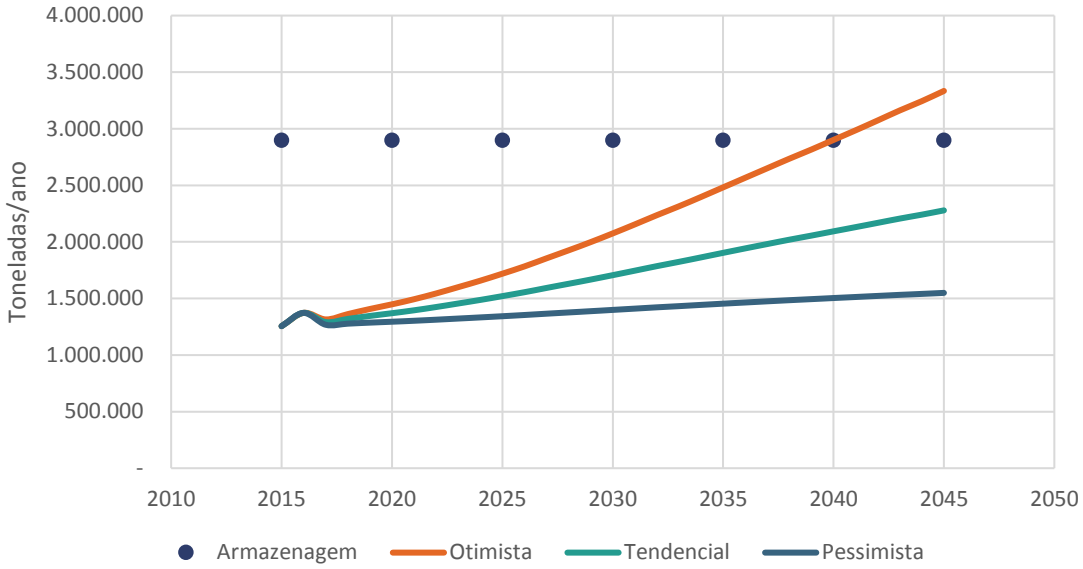


Gráfico 154 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo com exceção do GLP no Porto de Belém, Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que a capacidade de armazenagem atende aos cenários pessimista e tendencial durante todo o horizonte de planejamento, e apresenta déficit para o cenário otimista a partir do ano de 2040. Contudo, o gargalo na movimentação dessa mercadoria ocorre em 2025, em função da capacidade de cais.

Caulim

Análise do atendimento no cais

O caulim na forma de granel líquido foi movimentado no sentido de embarque no único berço do Porto Murucupi. O Gráfico 155 expõe a capacidade do terminal nesta operação.

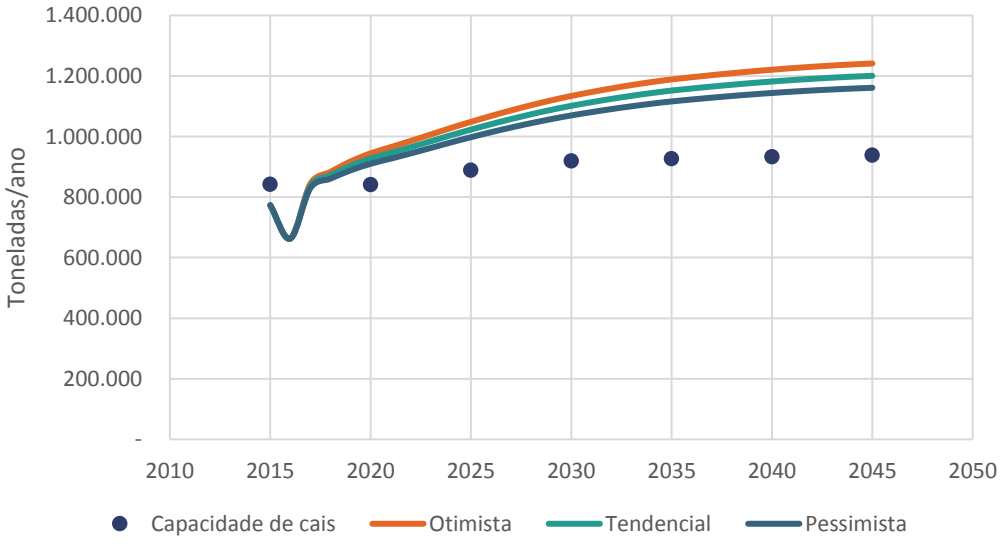


Gráfico 155 – Embarque de caulim – demanda *vs*. capacidade do Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme pode ser observado, a capacidade do embarque de caulim apresentou um crescimento em torno de 10% entre os anos de 2015 e 2045. Tal fato é justificável pelo aumento da participação dessa operação no trecho de cais. Apesar disso, considerando o índice de ocupação de 65%, já se identifica no ano de 2017 um déficit de capacidade para a operação.

Análise do atendimento na armazenagem

Foram realizadas tentativas de contato com o Porto Murucupi para obter informações a respeito do tempo médio de estadia das cargas, nas instalações de armazenagem descritas na sessão 2.1.2.8. Porém, devido à falta de sucesso na coleta das informações, não foi feita análise de capacidade de armazenagem neste porto.

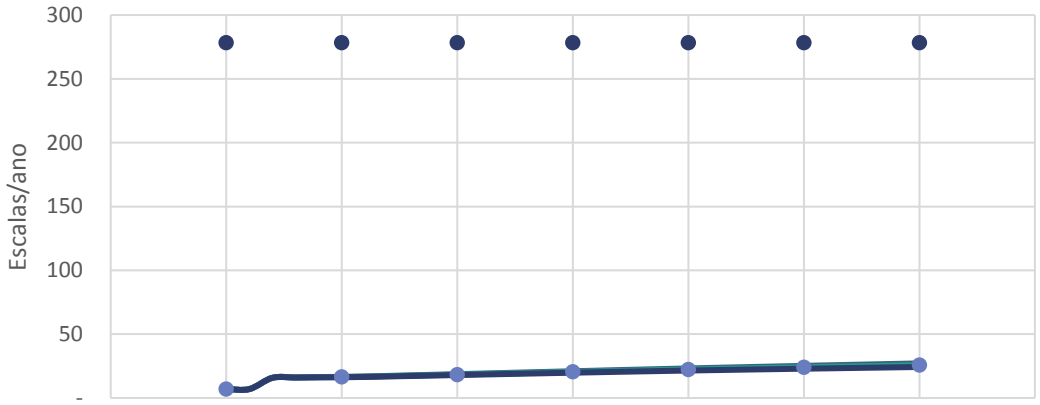
Navios de cruzeiro

A seguir, são apresentadas as capacidades para os anos de 2015 e 2045, da atracação de navios de cruzeiro, por trecho de cais, considerando os indicadores apresentados no item 2.2.4.8.

Figura 188 – Capacidade de movimentação de navios de cruzeiro (escalas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Análise do atendimento no cais

No Porto de Belém, a atracação de navios de cruzeiro é realizada de forma prioritária no Berço 1. O Gráfico 156 apresenta a demanda e a capacidade do terminal para tal movimentação.



Obs: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 156 – Navios de cruzeiro – demanda *vs*. capacidade do Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de atracações de navios de cruzeiro é de 278 atracações para todos os horizontes de análise. Considerando a demanda projetada para o período, verifica-se que o Porto de Belém possui capacidade suficiente para atender com folga inclusive a demanda projetada para o cenário pessimista.

4.2. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise feita neste capítulo tem por objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde em atender a demanda atual e projetada de navios. A estimativa da capacidade leva em consideração o impacto das restrições físicas e operacionais encontradas no acesso aquaviário aos terminais desse Complexo.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 30 anos, com ano-base em 2015 e análise dos horizontes de 2020, 2030 e 2045. São considerados dois diferentes cenários de oferta de terminais, considerando-se a situação atual e, também, a expansão do Complexo Portuário por meio da operação de novos terminais.

O cenário atual considera todos os terminais disponíveis atualmente, além do TUP Vila do Conde, já autorizado e cujas operações iniciaram em 2016, conforme descrito na seção 2.1.2.9. Dessa forma, esse terminal passa a ser incluído apenas a partir do horizonte de 2020.

Os dois cenários de infraestrutura são coincidentes até o horizonte de 2020. Enquanto o cenário atual não vislumbra novos projetos, o cenário que considera as expansões pressupõe a instalação de todos os projetos de terminais previstos para o Complexo. Considera-se que as operações desses terminais já estejam iniciadas no horizonte de 2030. Mais informações sobre esses projetos podem ser encontradas na seção 2.1.2.9. Trata-se dos seguintes novos terminais embarcadores de grãos:

- Terminal Buritirama–Barcarena.
- Arrendamento do Terminal de Granéis Sólidos Vegetais do Porto de Vila do Conde (VDC29).
- Arrendamento do Terminal de Outeiro.

4.2.1. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, foram realizadas simulações utilizando o *software* ARENA, uma ferramenta de simulação de eventos discretos.

O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições às quais está sujeito o tráfego de navios no canal de acesso ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, levando-se em consideração as regras atualmente em vigor. Essa modelagem envolve o levantamento da infraestrutura aquaviária e das regras operacionais, descritos na seção 2.1.3.2. São definidas, ainda, todas as etapas e processos, além de uma série de premissas necessárias para simular a realidade do acesso aquaviário, conforme disposto ao longo deste capítulo.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde são apresentados na Figura 189 e descritos no texto que a segue.

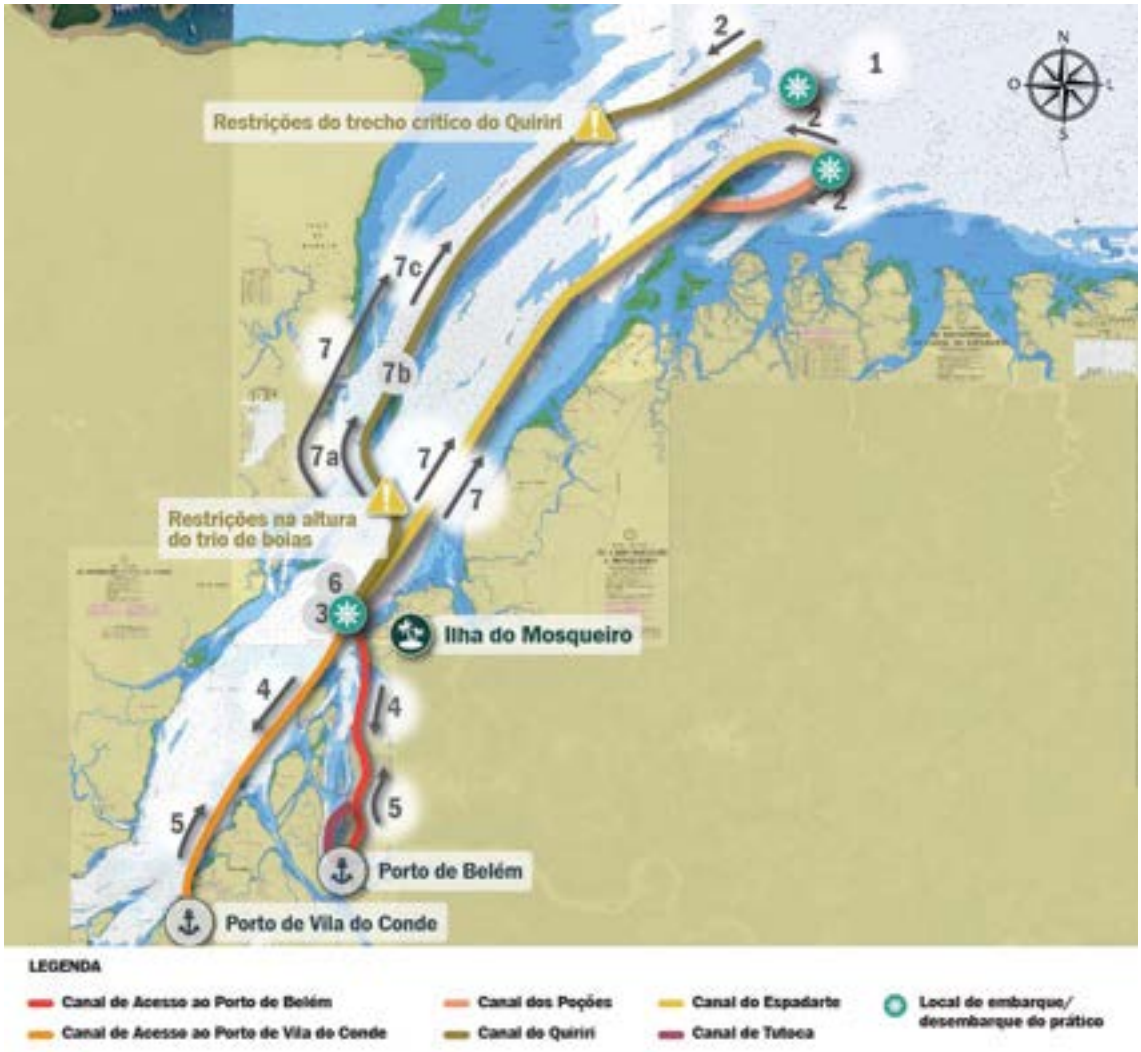


Figura 189 – Processo implementado no modelo de simulação do acesso aquaviário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

1 – Chegada de navios

- A chegada de navios é um processo estocástico representado por uma distribuição de probabilidade para o intervalo entre as chegadas para cada um dos terminais de destino.
- O perfil da frota (atual ou projetado) define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Complexo, de acordo com terminal de destino.
- Além do terminal de destino e da classe, para cada navio, são estabelecidos os seguintes atributos: carga perigosa/não perigosa, comprimento e calado. Este último é atribuído considerando-se o mínimo valor entre o calado de projeto e o calado máximo recomendado, tendo em vista o canal de acesso e o berço de atracação de destino. Além disso, são definidos calados de entrada e de saída diferentes em função da característica da operação (embarque/desembarque).

2–Canal do Quiriri, Espadarte ou Poções: seleção do canal de entrada

- É realizada a seleção do canal de entrada diante das três alternativas, levando-se em consideração o calado do navio e a classificação da sua carga em perigosa ou não. A escolha do canal é explicada na Tabela 215.
- A navegação nos canais de entrada somente é liberada caso sejam atendidas as exigências específicas para navegar cada canal, apresentadas também na Tabela 215.

3 – Ilha do Mosqueiro

- Após navegar os canais de entrada, os navios chegam à região na altura da Ilha do Mosqueiro.
- São verificadas as condições para atracação nos destinos de cada navio. Tais verificações diferem para cada destino e são apresentadas na Tabela 216.
- Caso não seja permitida a atracação, o navio aguarda no Fundeadouro interno da Ilha do Mosqueiro até que a condição para atracação no destino seja atendida.

4 e 5 – Canais de acesso aos terminais: atracação e desatracação no berço

- Se permitida a atracação, é feita a seleção entre o Canal de Acesso ao Porto de Vila do Conde e o Canal de Acesso ao Porto de Belém, conforme o destino do navio, o qual parte para atracação apenas após verificadas as exigências de cada destino, apresentada na Tabela 216.
- Após navegar os trechos necessários para chegar ao seu destino, o navio realiza a manobra de atracação no berço.
- Para a desatracação, são verificadas exigências específicas em cada destino, apresentadas na Tabela 216. Verificada a possibilidade de desatracação, o navio segue novamente até a região na altura da Ilha do Mosqueiro.
- Caso o navio não possa desatracar, este aguarda no berço até que as condições venham a ser atendidas.

6 – Ilha do Mosqueiro

- Após a desatracação e navegar os canais de acesso aos terminais, os navios chegam novamente à região na altura da Ilha do Mosqueiro.
- São verificadas as condições para saída do Complexo, através dos mesmos três canais de entrada (Tabela 215).
- Caso não seja permitida a saída, o navio aguarda no fundeadouro interno da Ilha do Mosqueiro até que as condições de navegação sejam atendidas.

7– Canal do Quiriri, Espadarte ou Poções: seleção do canal de saída

- É realizada a seleção do canal de saída diante das três alternativas, levando-se em consideração o calado do navio e a classificação da sua carga em perigosa ou não. A escolha do canal é explicada na Tabela 215.
- A navegação nos canais de saída somente é liberada caso sejam atendidas as exigências específicas para navegar cada canal, apresentadas também na Tabela 215.
- O navio percorre o canal selecionado e, a seguir, é removido do modelo. No caso específico do Canal do Quiriri, há, contudo, duas possibilidades:
  - Caso ambas as restrições do trio de boias e as do trecho crítico estejam satisfeitas ao longo do trajeto no canal, o navio investe o canal do Quiriri **(seta 7)** e, em seguida, prossegue à remoção do modelo.
  - Caso o navio não possa navegar pelo trecho crítico, mas a janela de maré do trio de boias esteja aberta, o navio prossegue **(seta 7a)** até um fundeadouro intermediário **(posição 7b)**, onde aguarda a próxima maré que o possibilite passar pelo trecho crítico para, então, investir o último trecho do canal **(seta 7c)** e ser finalmente removido do modelo.

Como mencionado, a escolha do canal de entrada/saída para acesso ao Complexo se dá entre os canais Quiriri, Espadarte e Poções. O processo de definição do canal a ser utilizado e as restrições consideradas são explicados na Tabela 208.

Canais de entrada/saída	Seleção do canal de entrada/saída	Condições para navegação
Quiriri	- Todos os navios com calado superior a 12,2 m; ou - Navios que não transportem carga perigosa com calado inferior a 12,2 m.	- Para navios com calado acima de 12,2 m, o trecho crítico do Canal do Quiriri (entre o ponto de coordenadas 00°30' S e 48°17' W e o par de boias nº 2 e nº 3) deve ser realizado com a maré enchendo tanto nas manobras de entrada quanto de saída. O período de enchente dura, em média, 5 horas e 30 minutos - Além da enchente, o trecho crítico do Canal do Quiriri requer folga abaixo da quilha (FAQ) de até 0,9 m. - Na altura do no Trio de Boias do Quiriri, entre as boias no 5 e no 10, requer-se FAQ de até 0,9 m. - Praticagem facultativa para navios com calado inferior a 12,2 m e obrigatória para navios transportando carga perigosa ou com calado superior a 12,2 m.
Espadarte	- Navios que transportem carga perigosa com calado entre 8 m e até 12,2 m.	- A Costa do Taipu, segmento com a menor profundidade desses canais (cerca de 10 m), requer FAQ de até 0,9 m. - Praticagem obrigatória.
Poções	- Navios que transportem carga perigosa com calado igual ou menor que 8 m.	- A Costa do Taipu, segmento com a menor profundidade desses canais (cerca de 10 m), requer FAQ de até 0,9 m. - Praticagem obrigatória.

Tabela 208 – Condições para navegação nos canais de entrada/saída – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A interpretação das regras para seleção do canal de entrada/saída no Complexo está representada no fluxograma da Figura 190. Nela, além dos canais selecionados, também está indicada a obrigatoriedade, ou não, do uso da praticagem.

Figura 190 – Representação das condições para navegação nos canais de entrada/saída – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale ressaltar que esse processo de seleção corresponde à situação mais corriqueira e, portanto, mais representativa para o modelo. Embora incorra em maiores custos, pode haver casos de navios com calados inferiores a 12,2 m e sem carga perigosa, dos quais o capitão opte por adotar o serviço de praticagem e o prático escolha navegar pelos canais de Espadarte/Poções, por serem mais seguros.

Conforme já mencionado, as condições de atracação e desatracação são próprias para cada terminal de destino no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Destaca-se que, no caso de terminais em projeto ou cujas operações ainda não estejam iniciadas, adotaram-se as regras de terminais similares. As condições levantadas e assumidas no modelo podem ser visualizadas na Tabela 209.

Terminal de destino	Condições para atracação e desatracação
Porto de Belém	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
Terminal de Outeiro	Uma hora e meia antes da preamar, o navio deve deixar o Fundeadouro do Mosqueiro e seguir em direção ao terminal. As manobras de atracação e desatracação devem ser realizadas apenas na maré enchente.
Terminal de Miramar	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
TUP Porto CRA	A atracação ocorre apenas no período diurno, em maré enchente. A desatracação pode ser realizada em qualquer período do dia, mas apenas em maré enchente.
Terminal de Granéis Líquidos do Porto de Vila do Conde (VDCTGL)	A atracação pode ser realizada tanto na maré enchente quanto na vazante, desde que a desatracação seja realizada no mesmo estágio da maré.
Terminal de Múltiplo Uso do Porto de Vila do Conde (VDCTMU1)	A atracação deve ser realizada no período diurno e na maré enchente. A desatracação pode ser realizada a qualquer momento.
Terminal de Granéis Sólidos Vegetais do Porto de Vila do Conde (VDC29)	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	A atracação deve ser realizada no período diurno e na maré enchente. A desatracação é permitida em qualquer período do dia, mas apenas na maré enchente.
TUP Vila do Conde	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
Terminal Buritirama–Barcarena	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
Porto Murucupi	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.
Terminal Ponta da Montanha	As manobras de atracação e desatracação são realizadas apenas na maré enchente.

Tabela 209 – Condições para atracação e desatracação nos terminais de destino – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde está representado no fluxograma da Figura 191.

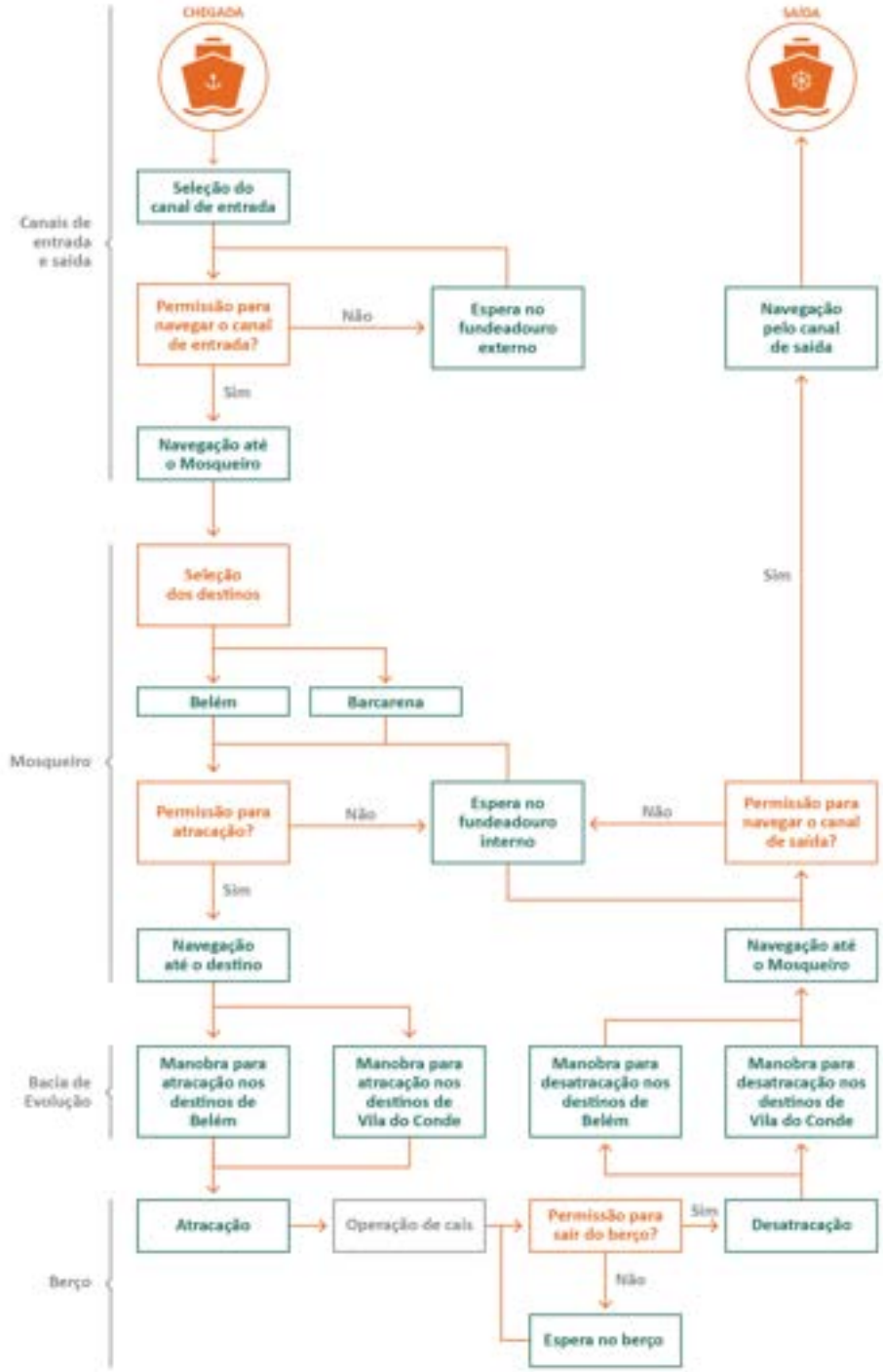


Figura 191 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além das condições de navegação e dos processos apresentados acima, é necessário que sejam atendidas, ainda, as seguintes regras:

- As condições de maré e de FAQ, para análise da janela de maré vertical, são verificadas para todos os trechos nos quais essas regras se aplicam.
- A navegação noturna é permitida em todos os trechos do modelo de simulação. No entanto, é necessário observar as condições específicas de atracação em cada destino, visto que algumas dessas manobras devem ser realizadas apenas durante o período diurno.
- São permitidos cruzamentos e ultrapassagens de navios em todos os trechos do modelo de simulação. Contudo, foi adotado como fator de segurança um espaçamento de meia milha náutica, conforme informado pela praticagem, entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- A distribuição de probabilidade utilizada para o intervalo entre chegadas é exponencial para todos os destinos.
- O perfil de frota adotado para o ano de 2015 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracação dos Portos de Belém e Vila do Conde e dos terminais privados, disponibilizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030 e 2045, considera-se o perfil de frota projetado na seção 3.2 deste documento.
- O calado das embarcações que se obtém através do IMO corresponde ao calado máximo de projeto. O calado considerado no acesso ao Complexo de Belém e Vila do Conde corresponde ao valor mínimo entre o calado de projeto e o calado máximo recomendado pelas normas vigentes para cada terminal de destino. Por exemplo: o calado considerado para a desatracação de um navio com 13,6 m de calado de projeto demandando o Terminal Ponta da Montanha será de 13,0 m, sendo esse o calado máximo autorizado para esse destino segundo as normas vigentes.
- Nos casos onde os navios chegam ao terminal descarregados, adota-se um calado de 7,5 m. Adotou-se esse valor para que não haja restrições de FAQ para navios que transitam o acesso aquaviário descarregados. No mesmo exemplo dado acima, um navio com calado de projeto de 13,6 m admite-se chegar ao Terminal Ponta da Montanha com um calado de 7,5 m.
- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em função da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Essa é a duração dos períodos diurno e noturno considerada pelo modelo.
- As componentes harmônicas utilizadas para o cálculo da maré foram obtidas das tabelas 46, 49, 52, 54 e 57 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para as estações maregráficas de Ponta Taipu, Colares, Cia de Pesca Pina, Belém (Porto) e Vila do Conde (Porto) respectivamente (FEMAR, 2000).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). A partir da série temporal da maré, são estabelecidos os períodos de enchente.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo.
- A janela de maré vertical é verificada através da seguinte fórmula:

$$\boldsymbol{C \leq CMR}$$

$$CMR = P + H_{maré} - FAQ$$

Em que:

- C = calado;
- CMR = calado máximo recomendado;
- P = profundidade;
- Hmaré = altura da maré com relação ao Zero Hidrográfico da DHN;
- FAQ = folga abaixo da quilha.

» A altura da FAQ depende do comprimento (LOA) do navio e varia entre 0,45 a 0,90 m, conforme a seguinte regra, em todas as análises feitas no Complexo:

- LOA ≤ 140 m: FAQ = 0,45 m
- 140 m < LOA < 180 m: FAQ = 0,60 m
- LOA ≥ 180 m: FAQ = 0,90 m

» 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. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada em cada trecho específico e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.

» Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e as velocidades médias informadas pela praticagem.

» No modelo, as manobras na bacia de evolução levam 30 minutos na entrada e 15 minutos na saída. Para caso específico de destino do Porto de Belém, as manobras na bacia de evolução levam 15 minutos na entrada, enquanto as de saída levam 5 minutos, haja vista que, na maior parte dos casos, os navios entram pelo canal de Minas Gerais/Tutoca já alinhados para a saída.

» A classificação da carga dos navios quanto à sua periculosidade foi realizada com base em órgãos que regulamentam o transporte de cargas perigosas, sendo principalmente: International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC), Dangerous Goods International (DGI), e Industry Guidance for Shippersand Container Stuffers.

Destaca-se que não são incluídos no modelo os serviços de praticagem e de rebocagem, tendo em vista que o intuito das simulações é de determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e das normas de operação.

Operações de cais, de movimentação de carga e de armazenagem não são também consideradas, de forma que as simulações permitem uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário livre das interferências de outros sistemas.

Sendo assim, com relação aos tempos de espera envolvidos nos processos simulados, conclui-se que:

» a espera no fundeadouro externo, quando o navio se aproxima do Complexo Portuário, pode ocorrer devido às restrições de navegação nos canais de entrada e saída Quiriri, Espadarte e Poções, decorrentes da janela de maré vertical (FAQ) e período de maré enchente;

» a espera no fundeadouro interno, na altura da Ilha do Mosqueiro, no sentido de entrada, pode ocorrer devido às restrições de atracação em cada destino;

» a espera no berço pode ocorrer devido às restrições de desatracação em cada destino;

» a espera no fundeadouro interno, na altura da Ilha do Mosqueiro, no sentido de saída, pode ocorrer devido às restrições de navegação nos canais de saída Quiriri, Espadarte e Poções;
» a espera no fundeadouro intermediário do Canal do Quiriri, no sentido de saída, pode ocorrer nos casos em que apenas as condições do trio de boias tenham sido satisfeitas durante a verificação realizada no fundeadouro interno. Assim, há a necessidade um novo aguardo pela próxima maré, para que se possa prosseguir a navegação através do trecho crítico na parte mais ao norte do Canal do Quiriri.

Em resumo, a Figura 192 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

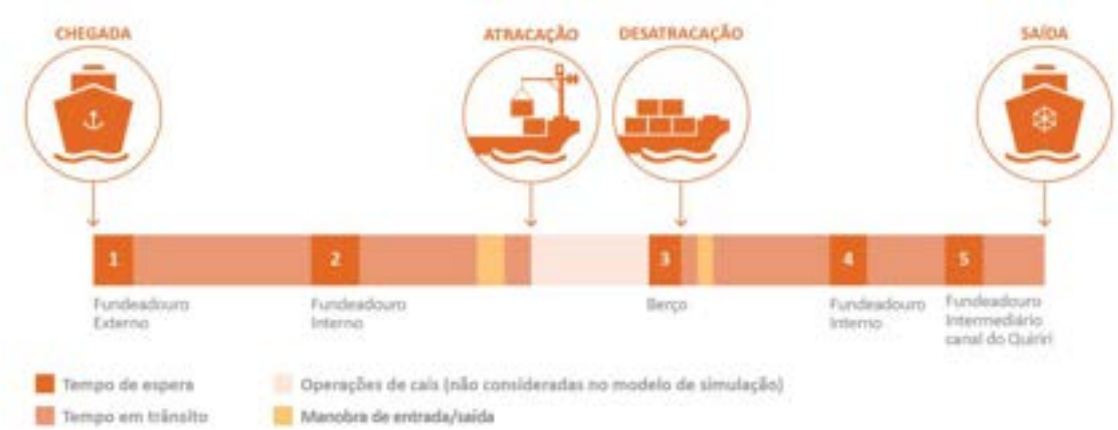


Figura 192 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

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 Belém e Vila do Conde. Para obter-se o resultado da capacidade, foram realizadas diversas simulações, tendo como ponto de partida a demanda para o horizonte avaliado. Por exemplo, para o cenário de 2015 (ano-base), iniciaram-se as simulações com 1.105 navios demandando o Complexo. Analisou-se, então, a quantidade de navios atendidos pelo sistema, ou seja, quantos desses navios efetivamente passaram por todos os processos apresentados na Figura 189 e saíram do sistema.

A capacidade do acesso aquaviário é definida a partir de uma série de simulações com um crescente número de solicitações ao sistema de acesso aquaviário. Considera-se a capacidade como o maior número de solicitações que não resulte em um número reduzido de atendimentos. Esta análise é feita a partir de 30 replicações por simulação e considera um intervalo de confiança de 95%, condição que é satisfeita a partir de uma média de 4.650 solicitações.

Como já destacado, esse valor de capacidade é dependente das características físicas e operacionais do acesso aquaviário e leva em consideração a demanda de uma frota com um perfil conforme apresentado na seção 3.2.1 O resultado obtido no cálculo de estimativa da capacidade do Complexo é apresentado no Gráfico 157.

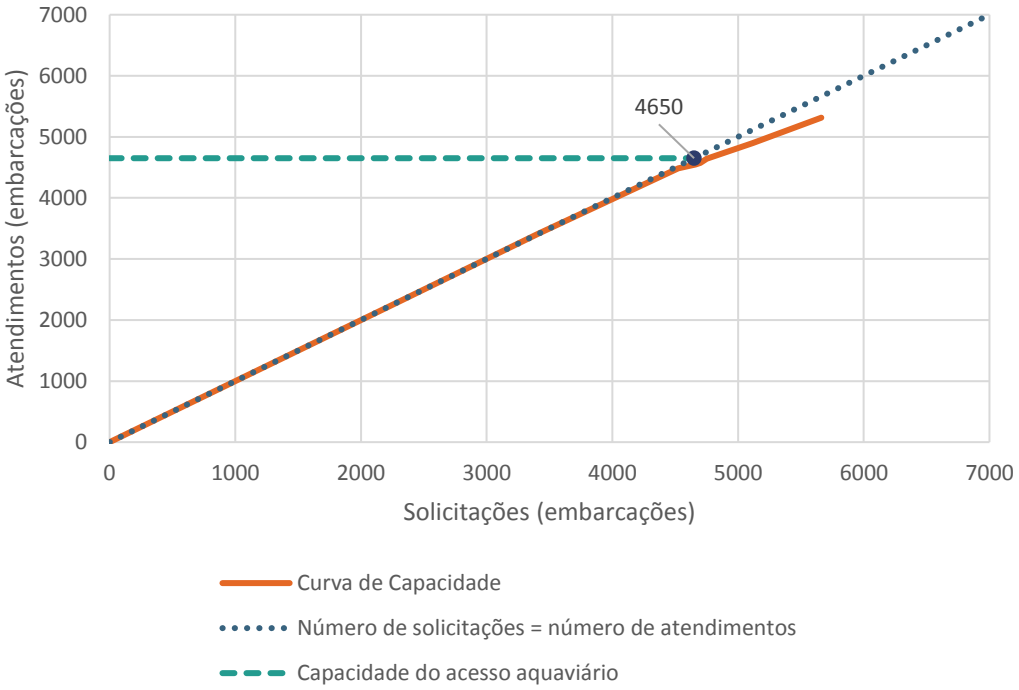


Gráfico 157 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – 2015
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Pode-se perceber que, mesmo após atingida a capacidade do acesso aquaviário, a quantidade de atendimentos continua a crescer. No entanto, a partir desse momento, registra-se um crescente tempo de espera entre os navios que aguardam na fila para acessar o Complexo.

4.2.1.2. Capacidade futura do acesso aquaviário

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde é definida da mesma forma como na estimativa da capacidade atual.

As adaptações feitas ao modelo levam em conta a mudança no perfil da frota esperada para o Complexo, conforme apresentado na seção 3.2.2.

Como já mencionado, são considerados dois cenários de infraestrutura, nos quais os horizontes futuros – de 2020, 2030 e 2045 – consideram diferentes ofertas de terminais. As atividades do Terminal Buritirama–Barcarena e do VDC29 são consideradas apenas no cenário com expansões. Além dos dois terminais, é incluída, ainda nesse cenário, a movimentação de grãos no arrendamento de Outeiro, no Porto de Belém. Em ambos os cenários, as atividades no TUP Vila do Conde são consideradas a partir do horizonte de 2020, pois tiveram início em 2016.

Destaca-se que a adição de novos terminais ao modelo não altera as regras operacionais do acesso aquaviário, contudo, ocorre uma redistribuição dos navios entre os terminais do Complexo.

No Gráfico 158, são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário para um horizonte de 30 anos, considerando dois cenários de ofertas de terminais. Destaca-se que estes só são coincidentes até o horizonte de 2020.

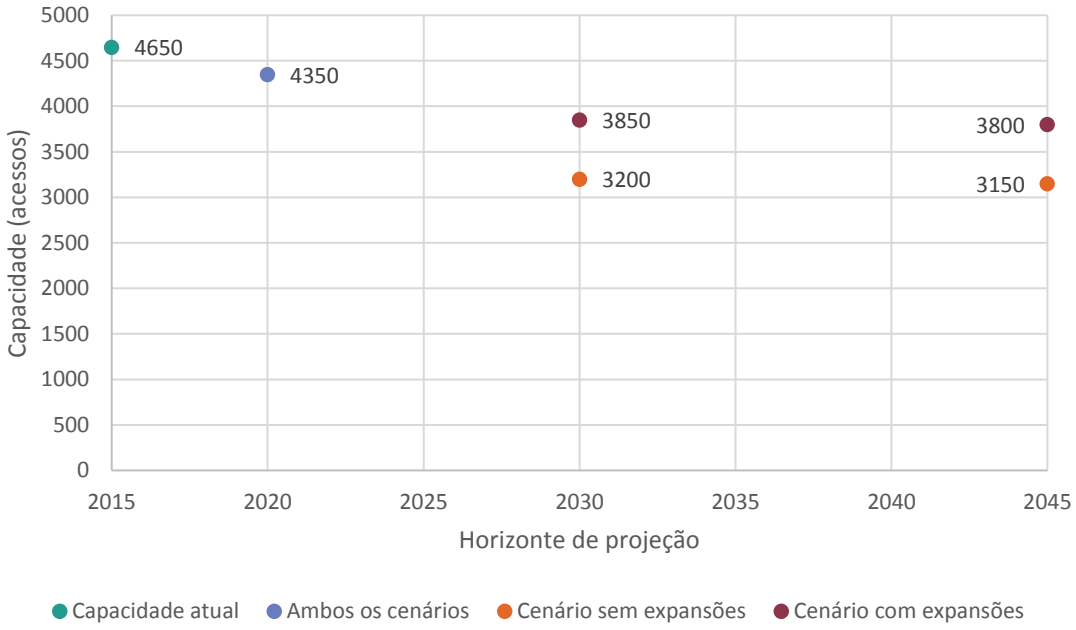


Gráfico 158 – Capacidades futuras estimadas do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que, independentemente do cenário simulado, a capacidade decai ao longo dos anos. Essa diminuição da capacidade se dá em função das regras de FAQ do Complexo.

Após análise das regras de FAQ e das tábuas de marés utilizadas, verificou-se que o número de horas de marés que atendam a FAQ sofre pouca redução para calados de até 12 m. Conforme se aumenta o calado a partir de 12 m, há uma redução acentuada na disponibilidade de marés que satisfaçam a FAQ.

Por essa razão, observa-se uma redução da capacidade do acesso aquaviário conforme ocorre a evolução do perfil da frota. Os navios com portes elevados, embora tenham o calado restringido ao calado máximo recomendado (CMR) de 13,0 m, serão mais comuns, propiciando uma maior proporção de embarcações com calados acima de 12 m acessando o Complexo.

Ainda sobre o porte dos navios, ressalta-se que há uma queda na demanda de grãos no terminal entre os horizontes de 2030 e 2045, conforme observado na seção 3.2.2 e essas mercadorias demandam navios de grande porte. No entanto, o perfil da frota do Complexo permanece em crescimento, haja vista o acentuado aumento na demanda no TMU1 do Porto de Vila do Conde, terminal que também recebe navios com portes superiores. No TMU1, o aumento da demanda é conduzido, principalmente, pela movimentação de alumina.

No tocante à diferença do valor de capacidade entre os cenários com e sem expansões, observa-se que a operação de grãos distribuída entre uma maior quantidade de terminais contribui para um aumento na capacidade do Complexo. Isso se deve ao fato de que os navios

de grãos, que, após o carregamento, possuem calados profundos, podem ser atendidos em uma maior quantidade de berços e, tão logo, canais de acessos. Destaca-se, ainda, que, no cenário com expansões, o terminal arrendado de Outeiro permanece com um calado máximo recomendado de 7,0 m, ainda que operando o embarque de grãos.

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.

O Gráfico 159 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Apresentam-se as demandas otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

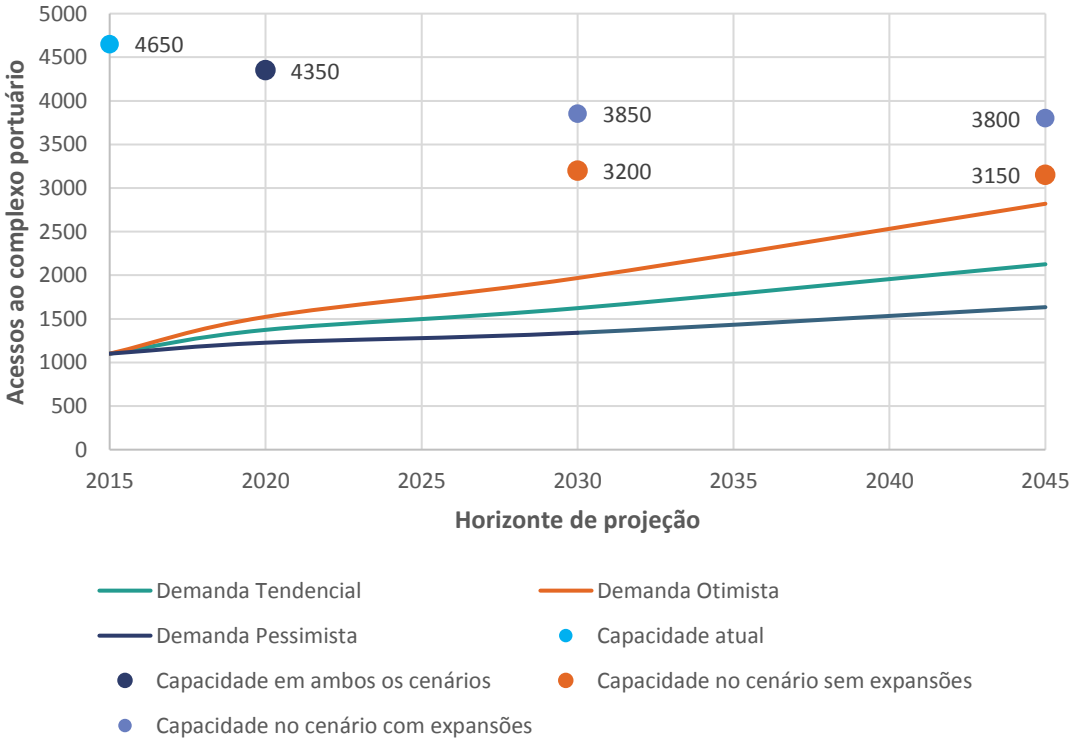


Gráfico 159 – Comparativo demanda *vs.* capacidade do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que, em nenhum dos cenários simulados, a capacidade é 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 infraestrutura portuária. Portanto, recomenda-se que os

investimentos em ampliação da capacidade do canal de acesso estejam alinhados com os investimentos em ampliação da capacidade de cais e armazenagem para que os gargalos sejam eliminados simultaneamente.

4.2.2.1. Efeito de possíveis aumentos do calado máximo recomendado (CMR)

A fim de identificar a influência da atual determinação de calado máximo recomendado de 13,0 m, foram feitas simulações com o objetivo de estimar a capacidade hipotética do terminal permitindo calados mais profundos.

De acordo com a praticagem local, sugere-se, atualmente, a possibilidade de navegação com segurança para calados de até 13,3 m, sem que sejam realizadas intervenções na infraestrutura aquaviária, como dragagens. Haja vista que, nessa situação, parte dos navios estariam sujeitos a janelas de marés mais curtas, espera-se uma redução da capacidade do acesso aquaviário.

As capacidades estimadas com CMR de 13,3 m, considerando-se um cenário sem expansões de terminais, podem ser visualizadas na Figura 193.

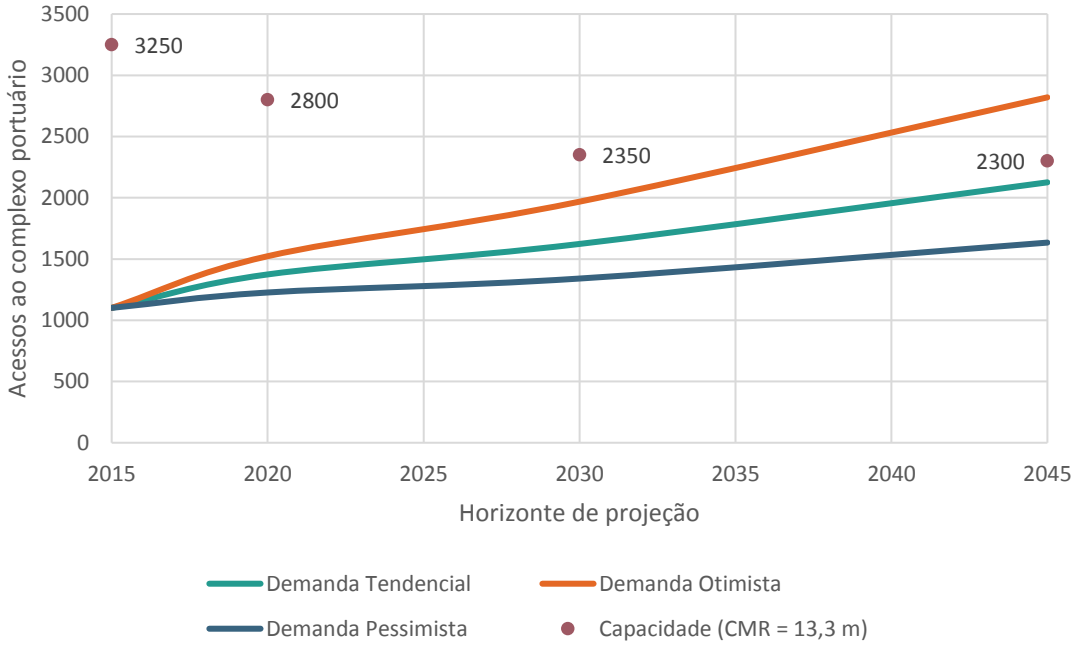


Figura 193 – Capacidade do acesso aquaviário com um aumento do CMR de 13,0 para 13,3 m – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se que, para o curto e médio prazo, as janelas de marés do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde oferecem a capacidade de atender a demanda projetada sem prejuízo do nível de serviço, mesmo se admitindo calados de, até, 13,3 m. Contudo, ainda são necessárias as verificações da segurança das manobras para navios com esse calado e com a infraestrutura aquaviária existente, sem intervenções.

No entanto, observa-se, a longo prazo, a partir de 2030, a possibilidade de a demanda ao Complexo Portuário não ser atendida de forma adequada, tornando-se necessárias ações para melhorar a capacidade do acesso aquaviário.

A praticagem ainda informou que vem sendo estudada a instalação de novos marégrafos, localizados mais próximos do trecho crítico do Canal do Quiriri e do trio de boias do mesmo canal de acesso. Tal medida forneceria maior precisão aos cálculos e segurança à navegação, além de que, em função dos novos números, se poderiam observar janelas de marés favoráveis a um aumento da capacidade dos pontos críticos.

No caso de serem tomadas essas medidas, que acarretariam uma maior segurança de navegação, a praticagem sugeriu ser considerada a possibilidade de adotar-se um CMR de 14,0 m para horizontes de médio e longo prazo. Ao serem feitas as simulações, observou-se que existem, de fato, marés que possibilitam a navegação de calados assim profundos. No entanto, já nos primeiros horizontes, encontrou-se valores de capacidade inferiores a 300 navios por ano, indicando que a liberação de tal calado sem intervenções na infraestrutura aquaviária (por exemplo, o aprofundamento de trechos do canal) inviabilizaria as operações nesse Complexo Portuário.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NOS ACESSOS TERRESTRES

Com relação à infraestrutura dos acessos rodoviários, realiza-se a análise das capacidades existentes nas rodovias de acesso ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, bem como nos locais de recepção e expedição dos veículos de carga. Dessa forma, também são avaliadas a capacidade de processamento das portarias.

4.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

A seguir, discorre-se sobre aspectos inerentes à capacidade dos acessos rodoviários ao Complexo Portuário em estudo.

4.3.1.1. Capacidade dos acessos rodoviários

Para a análise da capacidade de tráfego dos trechos estudados, pertencentes à hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, foi verificada por meio do cálculo do nível de serviço, conforme o método de fluxo ininterrupto do Highway Capacity Manual (HCM), do Transportation Research Board (TRB, 2010), obtendo-se os volumes máximos horários tolerados para os níveis de serviço D e E, com os respectivos anos em que ocorre a saturação, para as vias da hinterlândia, conforme exibido na Tabela 210.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (km)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
1	PA-150	(Alça Viária)	Norte-Sul	46,4	590	2034	1.291	2062
1	PA-150	(Alça Viária)	Sul-Norte	46,4	604	2039	1.296	2066
2	BR-316	316BPA0030	Leste-Oeste	8,4	2.497	2042	3.130	2050
2	BR-316	316BPA0030	Oeste-Leste	8,4	2.533	2039	3.163	2047

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (km)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
3	BR-316	316BPA0040	Leste-Oeste	2,4	2.642	2044	3.130	2050
3	BR-316	316BPA0040	Oeste-Leste	2,4	2.677	2041	3.163	2047
4	BR-316	316BPA0050	Leste-Oeste	3,5	2.168	2037	2.568	2043
4	BR-316	316BPA0050	Oeste-Leste	3,5	2.205	2034	2.604	2040
5	BR-316	316BPA0060	Leste-Oeste	2	2.642	2044	3.130	2050
5	BR-316	316BPA0060	Oeste-Leste	2	2.677	2041	3.163	2047
6	BR-316	316BPA0070	Leste-Oeste	10,2	2.168	2037	2.642	2044
6	BR-316	316BPA0070	Oeste-Leste	10,2	2.206	2034	2.678	2041
7	BR-316	316BPA0080	Leste-Oeste	11,7	2.642	2044	3.130	2050
7	BR-316	316BPA0080	Oeste-Leste	11,7	2.677	2041	3.163	2047
8	BR-316	316BPA0090	Leste-Oeste	2,7	3.130	2050	3.505	2054
8	BR-316	316BPA0090	Oeste-Leste	2,7	3.163	2047	3.534	2051
9	BR-316	316BPA0100	Leste-Oeste	13,6	2.168	2037	2.568	2043
9	BR-316	316BPA0100	Oeste-Leste	13,6	2.206	2034	2.605	2040
10	BR-316	316BPA0110	Leste-Oeste	12,4	488	2029	1.513	2069
10	BR-316	316BPA0110	Oeste-Leste	12,4	443	2024	1.503	2068
11	BR-316	316BPA0120	Leste-Oeste	5,8	705	2042	1.648	2072
11	BR-316	316BPA0120	Oeste-Leste	5,8	709	2041	1.634	2071
12	BR-316	316BPA0130	Leste-Oeste	9,5	562	2034	1.513	2069
12	BR-316	316BPA0130	Oeste-Leste	9,5	553	2032	1.503	2068
13	BR-316	316BPA0140	Leste-Oeste	7,2	612	2037	1.513	2069
13	BR-316	316BPA0140	Oeste-Leste	7,2	52	1946	1.503	2068
14	BR-010	010BPA0690	Sul-Norte	1,44	737	2087	1.345	2109
14	BR-010	010BPA0690	Norte-Sul	1,44	808	2088	1.517	2111
15	BR-010	010BPA0670	Sul-Norte	32,1	609	2080	1.345	2109
15	BR-010	010BPA0670	Norte-Sul	32,1	615	2078	1.517	2111
16	BR-010	010BPA0650	Sul-Norte	8,45	626	2081	1.345	2109
16	BR-010	010BPA0650	Norte-Sul	8,45	705	2083	1.517	2111
17	BR-010	010BPA0630	Sul-Norte	5,73	531	2075	1.345	2109
17	BR-010	010BPA0630	Norte-Sul	5,73	599	2077	1.517	2111
18	BR-010	010BPA0610	Sul-Norte	7,79	353	2060	1.205	2105
18	BR-010	010BPA0610	Norte-Sul	7,79	388	2061	1.322	2106

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (km)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
19	BR-010	010BPA0590	Sul-Norte	27,48	661	2083	1345	2109
19	BR-010	010BPA0590	Norte-Sul	27,48	725	2084	1.517	2111
20	BR-010	010BPA0570	Sul-Norte	95,77	427	2067	1.205	2105
20	BR-010	010BPA0570	Norte-Sul	95,77	482	2069	1.322	2106

Tabela 210 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale salientar que os níveis de serviço englobam um intervalo de Volume de Hora-Pico (VHP) e, portanto, nesta análise considera-se o VHP correspondente ao limite superior de cada LOS e o ano para o qual esse volume foi 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.

Para as interseções estudadas no entorno portuário do Porto de Belém, como já mencionado, foi utilizada a metodologia de cálculo de fluxo interrompido do HCM (TRB, 2010), que considera diferentes critérios para a definição do LOS, conforme o tipo de interseção. Para definição de capacidade das interseções, são consideradas variáveis como: quantidade de movimentos nas seções, tempos de atrasos nas vias secundárias e conversões à esquerda na via principal.

Desse modo, a capacidade pode variar de acordo com as características de infraestrutura e demanda, o que dificulta a apresentação de um valor referente a uma capacidade estática parta cada interseção. Assim sendo, na seção 4.3.1.2, que compara a demanda e a capacidade em cada entroncamento, é apresentada essa análise para as interseções estudadas, considerando o horizonte futuro do projeto, ano de 2045.

Portarias de acesso

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 Porto de Belém e do Porto CRA. Portanto, foi possível compreender o número de veículos por hora que cada portaria de acesso às instalações portuárias consegue atender sem ocasionar filas no acesso ao Complexo, conforme demonstra a Tabela 211.

Para as portarias que possuem *gates* reversíveis, a capacidade de entrada e de saída foi obtida separadamente, considerando o mesmo *gate* em funcionamento 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 informado separadamente para cada tipo de veículos, em função de os tempos de processo poderem variar e, consequentemente, influenciarem diretamente na capacidade de recepção.

Destaca-se mais uma vez que a análise foi realizada para as instalações portuárias que disponibilizaram seus dados por meio dos questionários e das entrevistas.

Porto de Belém e Porto CRA

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
Ocrim 01	1[1]	-	300	-	600	-	12	-	6	-
Autoridade Portuária Miramar	1	1	60	60	60	60	60	60	60	60
Petróleo Sabbá 01	1	1	60	-	120	-	60	-	30	-
Petróleo Sabbá 02	1[1]	-	60	-	60	-	60	-	60	-
Petróleo Sabbá 03	1[1]	-	60	-	120	-	60	-	30	-
BR Distribuidora Pátio Interno	2[2]	1	5	-	5	-	1440	-	1440	-
Ipiranga	3[3]	2	60	60	60	60	120	60	120	120
Paragás	1	1	480	30	480	30	8	120	8	120
Liquigás	1	1	900	300	900	300	4	12	4	12
Supergasbrás	1	1	300	120	300	120	12	30	12	30
Outeiro	1	1	300	-	300	-	12	-	12	-
Porto CRA	1	1	120	120	5	5	30	30	720	720

[1] reversível | [2] 1 entrada e 1 reversível | [3] 2 entradas de caminhões e 1 entrada de carros

Tabela 211 – Capacidade de processamento das portarias do Porto de Belém e do Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes

Assim como realizado para o Porto de Belém e TUP CRA, para as portarias de acesso do Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes também foram analisadas com relação as capacidades de processamento de veículos que são apresentadas na Tabela 212.

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
Autoridade Portuária Vila do Conde	2	2	60	60	60	60	120	120	120	120
Convicon – portaria 01	3	-	300	-	-	-	36	-	-	-
Convicon – portaria 02	-	2	-	-	180	-	-	-	40	-
Ipiranga	1[1]	-	60	60	60	60	60	60	60	60
Alubar 02	1	1	-	300	-	300	-	12	-	12
Alubar 03	1	1	900	-	900	-	4	-	4	-
Yara	1	1	480	-	720	-	8	-	5	-
Terminal Ponta da Montanha	2	2	600	5	600	5	12	1440	12	1440
Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – portaria interna	1	1	600	5	300	5	6	720	12	720

[1] reversível

Tabela 212 – Capacidade de processamento das portarias do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

4.3.1.2. Comparação entre demanda e capacidade do acesso rodoviário

Na presente análise foram confrontados os resultados obtidos nas seções 3.3.1.1 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 Figura 194 apresenta a posição geográfica dos segmentos rodoviários analisados que se situam na hinterlândia e, na sequência, a Tabela 213 traz a comparação entre o VHP estimado para cada um deles, considerando o cenário futuro (ano de 2045), o VHP máximo correspondente ao LOS D e ao LOS E (que consiste no volume mais próximo da capacidade da via), bem como a indicação do ano estimado para o alcance desses níveis de serviço.

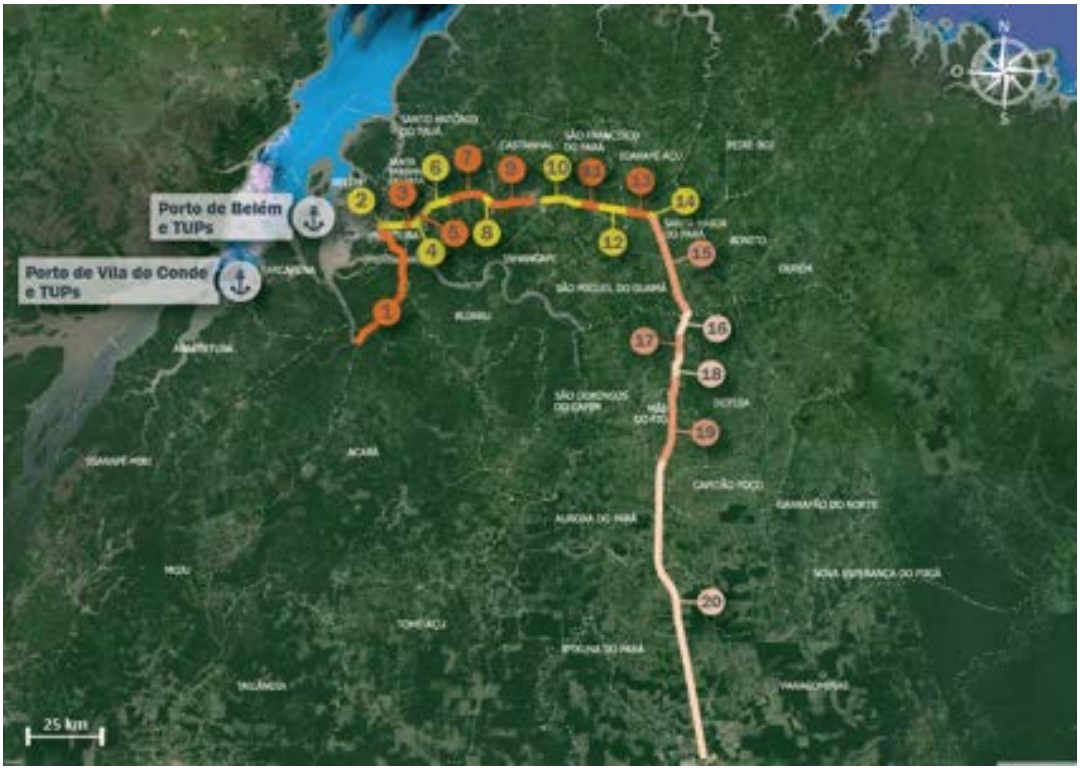


Figura 194 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segmentos na hinterlândia					Demanda	Capacidade			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (km)	VHP (2045)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
1	PA-150	(Alça Viária)	Norte-sul	46,4	802	590	2034	1.291	2062
1	PA-150	Alça Viária)	Sul-norte	46,4	716	604	2039	1.296	2066
2	BR-316	316BPA0030	Leste-oeste	8,4	2.717	2.497	2042	3.130	2050
2	BR-316	316BPA0030	Oeste-leste	8,4	2.992	2.533	2039	3.163	2047
3	BR-316	316BPA0040	Leste-oeste	2,4	2.717	2.642	2044	3.130	2050
3	BR-316	316BPA0040	Oeste-leste	2,4	2.992	2.677	2041	3.163	2047
4	BR-316	316BPA0050	Leste-oeste	3,5	2.717	2.168	2037	2.568	2043

Segmentos na hinterlândia					Demanda	Capacidade			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (km)	VHP (2045)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
4	BR-316	316BPA0050	Oeste-leste	3,5	2.992	2.205	2034	2.604	2040
5	BR-316	316BPA0060	Leste-oeste	2	2.717	2.642	2044	3.130	2050
5	BR-316	316BPA0060	Oeste-leste	2	2.992	2.677	2041	3.163	2047
6	BR-316	316BPA0070	Leste-oeste	10,2	2.717	2.168	2037	2.642	2044
6	BR-316	316BPA0070	Oeste-leste	10,2	2.992	2.206	2034	2.678	2041
7	BR-316	316BPA0080	Leste-oeste	11,7	2.717	2.642	2044	3.130	2050
7	BR-316	316BPA0080	Oeste-leste	11,7	2.992	2.677	2041	3.163	2047
8	BR-316	316BPA0090	Leste-oeste	2,7	2.717	3.130	2050	3.505	2054
8	BR-316	316BPA0090	Oeste-leste	2,7	2.992	3.163	2047	3.534	2051
9	BR-316	316BPA0100	Leste-oeste	13,6	2.717	2.168	2037	2.568	2043
9	BR-316	316BPA0100	Oeste-leste	13,6	2.992	2.206	2034	2.605	2040
10	BR-316	316BPA0110	Leste-oeste	12,4	767	488	2029	1.513	2069
10	BR-316	316BPA0110	Oeste-leste	12,4	793	443	2024	1.503	2068
11	BR-316	316BPA0120	Leste-oeste	5,8	767	705	2042	1.648	2072
11	BR-316	316BPA0120	Oeste-leste	5,8	793	709	2041	1.634	2071
12	BR-316	316BPA0130	Leste-oeste	9,5	767	562	2034	1.513	2069
12	BR-316	316BPA0130	Oeste-leste	9,5	793	553	2032	1.503	2068
13	BR-316	316BPA0140	Leste-oeste	7,2	767	612	2037	1.513	2069
13	BR-316	316BPA0140	Oeste-leste	7,2	793	568	2033	1.503	2068
14	BR-010	010BPA0690	Sul-norte	1,44	235	737	2087	1.345	2109
14	BR-010	010BPA0690	Norte-sul	1,44	251	808	2088	1.517	2111
15	BR-010	010BPA0670	Sul-norte	32,1	235	609	2080	1.345	2109
15	BR-010	010BPA0670	Norte-sul	32,1	251	615	2078	1.517	2111
16	BR-010	010BPA0650	Sul-norte	8,45	235	626	2081	1.345	2109
16	BR-010	010BPA0650	Norte-sul	8,45	251	705	2083	1.517	2111
17	BR-010	010BPA0630	Sul-norte	5,73	235	531	2075	1.345	2109
17	BR-010	010BPA0630	Norte-sul	5,73	251	599	2077	1.517	2111
18	BR-010	010BPA0610	Sul-norte	7,79	235	353	2060	1205	2105
18	BR-010	010BPA0610	Norte-sul	7,79	251	388	2061	1.322	2106
19	BR-010	010BPA0590	Sul-norte	27,48	235	661	2083	1.345	2109
19	BR-010	010BPA0590	Norte-sul	27,48	251	725	2084	1.517	2111
20	BR-010	010BPA0570	Sul-norte	95,77	235	427	2067	1.205	2105
20	BR010	010BPA0570	Norte-sul	95,77	251	482	2069	1.322	2106

Tabela 213 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com a Tabela 213, constata-se que a maior parte dos trechos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde possui capacidade maior do que a demanda de veículos projetada para o ano de 2045. Contudo, existem alguns segmentos (correspondentes ao Id 4, Id 6 e Id 9), que se encontram mais próximos de áreas urbanizadas, os quais possuem perspectiva de operarem acima da capacidade rodoviária, ou seja, acima do LOS E, antes do ano de 2045.

A Figura 195 apresenta os níveis de serviço para os segmentos da hinterlândia, considerando o horizonte temporal de análise, ano de 2045.

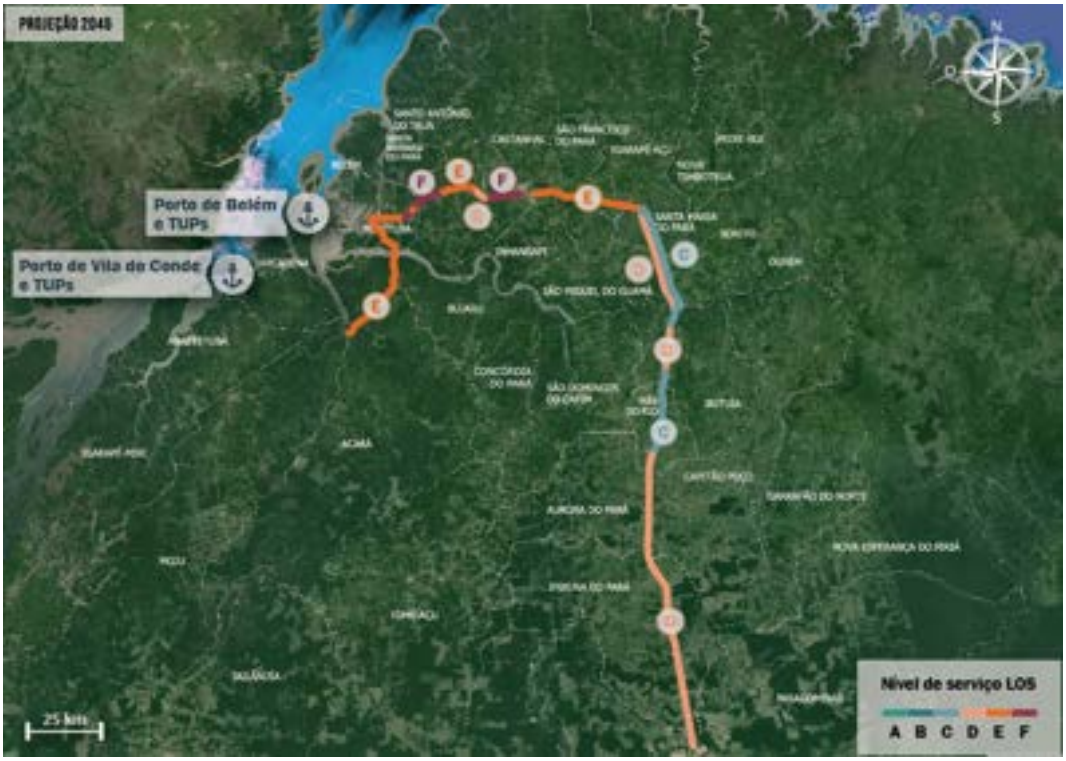


Figura 195 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com a perspectiva de crescimento do volume de tráfego para 2045, é possível perceber situações distintas para os segmentos estudados. Na BR-010, por exemplo, observam-se as melhores perspectivas operacionais, visto que foram estimados níveis de serviço C e D, os quais correspondem a uma situação estável relativa à fluidez do tráfego.

Por outro lado, dentre as rodovias analisadas, a BR-316 apresenta situação mais crítica, principalmente nos trechos próximos às áreas urbanizadas, haja vista o alto volume de veículos de passeio. Aliada a esse fator, a presença de dispositivos redutores de velocidade implantados nessas áreas diminui as condições de trafegabilidade. Ao analisar a infraestrutura dos acessos rodoviários em estudo, os trechos que apresentaram LOS E e F possuem velocidades mais baixas que os demais trechos analisados.

O segmento averiguado na Alça Viária apresenta situação que também requer atenção, pois há perspectiva de operar com LOS E, no ano de 2045. A operação da rodovia em nível de serviço E indica que a demanda de tráfego é muito próxima à capacidade rodoviária, correspondendo a uma situação em que as velocidades são baixas e as paradas frequentes, ou seja, as condições de circulação são instáveis e forçadas.

No que tange às interseções avaliadas no entorno do Porto de Belém, também se verificam situações distintas. A Figura 196, a Figura 197 e a Figura 198 apresentam os níveis de serviço estimados para as interseções estudadas, levando em consideração os cenários pessimista, tendencial e otimista, no ano de 2045.

Figura 196 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 1
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Constata-se que o tempo de atraso nas aproximações varia entre os cenários, sendo que, nos cenários tendencial e otimista, há maior tempo de atraso e, consequentemente, piores níveis de serviço. Nesse sentido, os cálculos apontaram a perspectiva de que a aproximação na direção oeste da Travessa Dom Romualdo Seixas, opere com LOS F nos cenários tendencial e otimista, indicando a presença de congestionamentos. Para a aproximação do lado oposto, a previsão é de que as condições de trafegabilidade sejam estáveis, no cenário pessimista, no entanto, para os cenários tendencial e otimista essas condições começam a ser instáveis.

Figura 197 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No caso da interseção 2, verificou-se que, mesmo considerando-se a projeção de tráfego até ao ano de 2045, o entroncamento apresenta um baixo volume de veículos. Assim, nota-se também que são previstos baixos tempos de atrasos nas aproximações e bom nível serviço, obtendo-se LOS A em todas as seções avaliadas.

Figura 198 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 3
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para a interseção 3 utilizou-se microssimulações de tráfego para estimar os tempos de atraso em cada cenário avaliado e, a partir desses tempos, identificaram-se os níveis de serviço correspondentes, conforme o HCM (TRB, 2010). Salienta-se que os tempos de atraso foram estimados utilizando o *software* de microssimulação de tráfego Aimsun 8.0, em razão das características particulares da interseção 3, que não possui modelagem correspondente no HCM. Na interseção 3, assim como na interseção 2, os tempos de atraso são baixos e correspondem a bons níveis de serviço em todas as aproximações.

Portarias de acesso

Para a análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista), foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

A técnica de simulação possibilita a criação de um modelo do Complexo Portuário, elaborado em linguagem computacional, contemplando elementos representativos da infraestrutura existente e relevantes para a descrição do fluxo dos veículos terrestres. Por meio de experimentação e consideradas as características dos componentes lógicos que representam os recursos das instalações portuárias, diferentes cenários podem ser simulados. Com isso, a formação de filas pode ser monitorada, uma vez que as atividades rotineiras dos portos envolvem a movimentação de veículos terrestres, nos quais são transportadas cargas e pessoas.

Os veículos interagem com o limitado espaço físico das instalações portuárias e seu entorno. Nessa interação estão envolvidos processos de movimentação física de veículos e de documentos, valendo registrar que os veículos ocupam os recursos de espaço dos recintos durante um considerável período de tempo. Assim, dependendo da relação entre a demanda de veículos e os recursos de infraestrutura das instalações, pode haver o surgimento de filas, comumente formadas por caminhões que realizam o transporte de cargas.

Os caminhões e suas respectivas cargas devem ser inspecionados na entrada e na saída das instalações portuárias; também devem aguardar quando ocorrem situações em que os recursos necessários para a realização de uma determinada operação estejam ocupados. Essas situações, quando não cadenciadas, forçam os motoristas a formarem filas de espera. Conforme

a configuração geográfica do entorno portuário, tais filas podem se estender de modo a interferir no sistema viário da cidade, causando ou contribuindo para a formação de congestionamentos e prejudicando o nível de serviço, com reflexos negativos para a economia, a segurança e o conforto dos usuários dos terminais portuários e do tráfego local.

Tomando como base o exposto e utilizando como *input* os processos envolvidos na movimentação de veículos nas instalações portuárias do Complexo em estudo, como momentos de chegadas dos veículos, quantidade de *gates* e duração dos processos em suas operações, os três cenários supramencionados foram simulados para o Porto de Belém e Porto CRA, bem como, para o Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes.

Porto de Belém e Porto CRA

O Gráfico 160, o Gráfico 161 e o Gráfico 162 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os cenários pessimista, tendencial e otimista para o ano de 2045 para o Porto de Belém e para o Porto CRA. As simulações indicam a formação de filas ao longo de três dias consecutivos e refletem o aumento no volume de cargas previsto para as instalações supracitadas. Tais filas, para os três cenários simulados, apontam que as instalações portuárias analisadas possuem capacidade para atender a demanda futura com a quantidade de *gates* que possuem e o tempo de processamento despendido em cada um deles sem que as filas de acumulem de um dia para o outro. Contudo, algumas portarias, em certos períodos do dia, apresentam filas de veículos, conforme explanado na sequência.

As portarias da Paragás e da Liquigás, que no cenário atual – abordado na seção 2.1.4.1– apresentaram as maiores formações de filas, nos cenários futuros tendem a continuar apresentando filas semelhantes, mesmo que exista aumento na movimentação rodoviária com destino a essas instalações. Para explicar tal comportamento, 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, em que 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.

Já a portaria do Terminal de Miramar, contrariamente ao ocorrido no cenário atual, passara a apresentar filas expressivas, principalmente caso o cenário otimista se concretize. Ao comparar o cenário atual e o cenário otimista, a quantidade de veículos aguardando para adentrar na portaria do Terminal de Miramar passa de cinco veículos para 47. Esse aumento se explica, respectivamente, pelo crescimento previsto para a demanda de granéis líquidos para instalações inseridas no Complexo Portuário em estudo. Da mesma forma, o Porto CRA também passou a apresentar filas nos cenários pessimista, tendencial e otimista; no entanto, estas são de menor tamanho quando comparadas aos terminais supracitados, atingindo o pico no cenário otimista, com 14 veículos aguardando o processamento na fila.

Das instalações portuárias que no cenário atual apresentavam filas de até aproximadamente nove veículos, a portaria do Terminal de Ocrim têm suas filas aumentadas para cerca de 20 veículos para todos os cenários futuros.

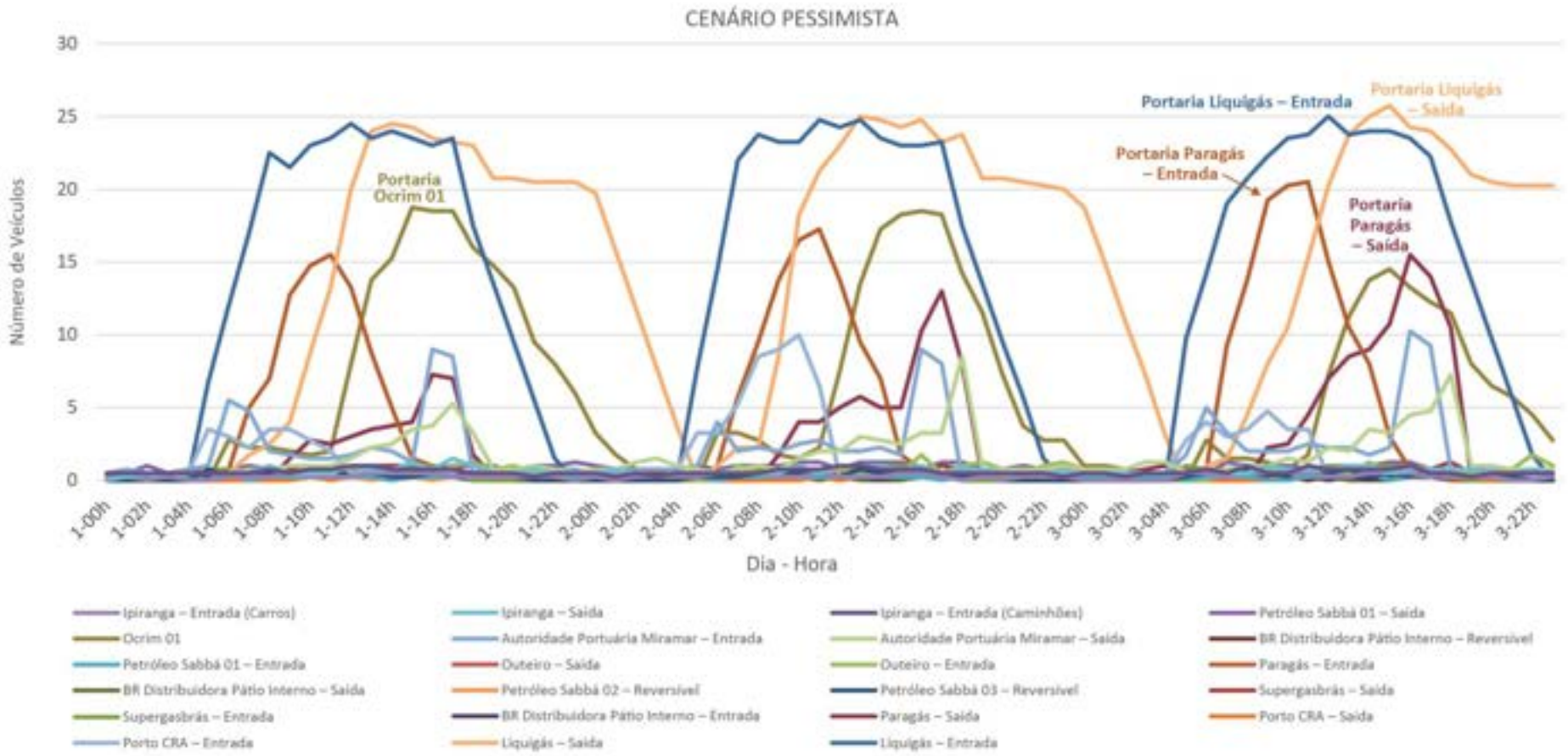


Gráfico 160 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário pessimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

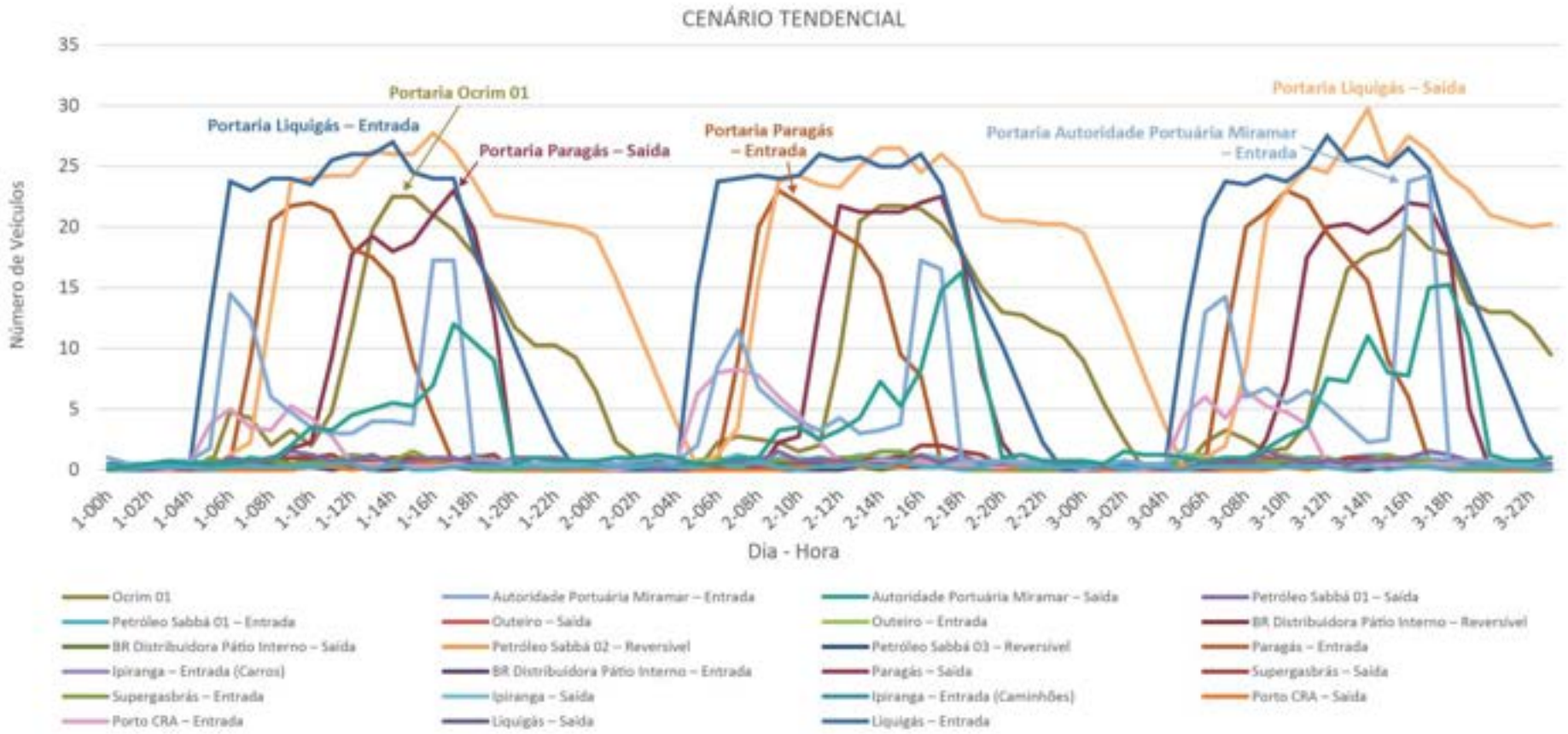


Gráfico 161 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

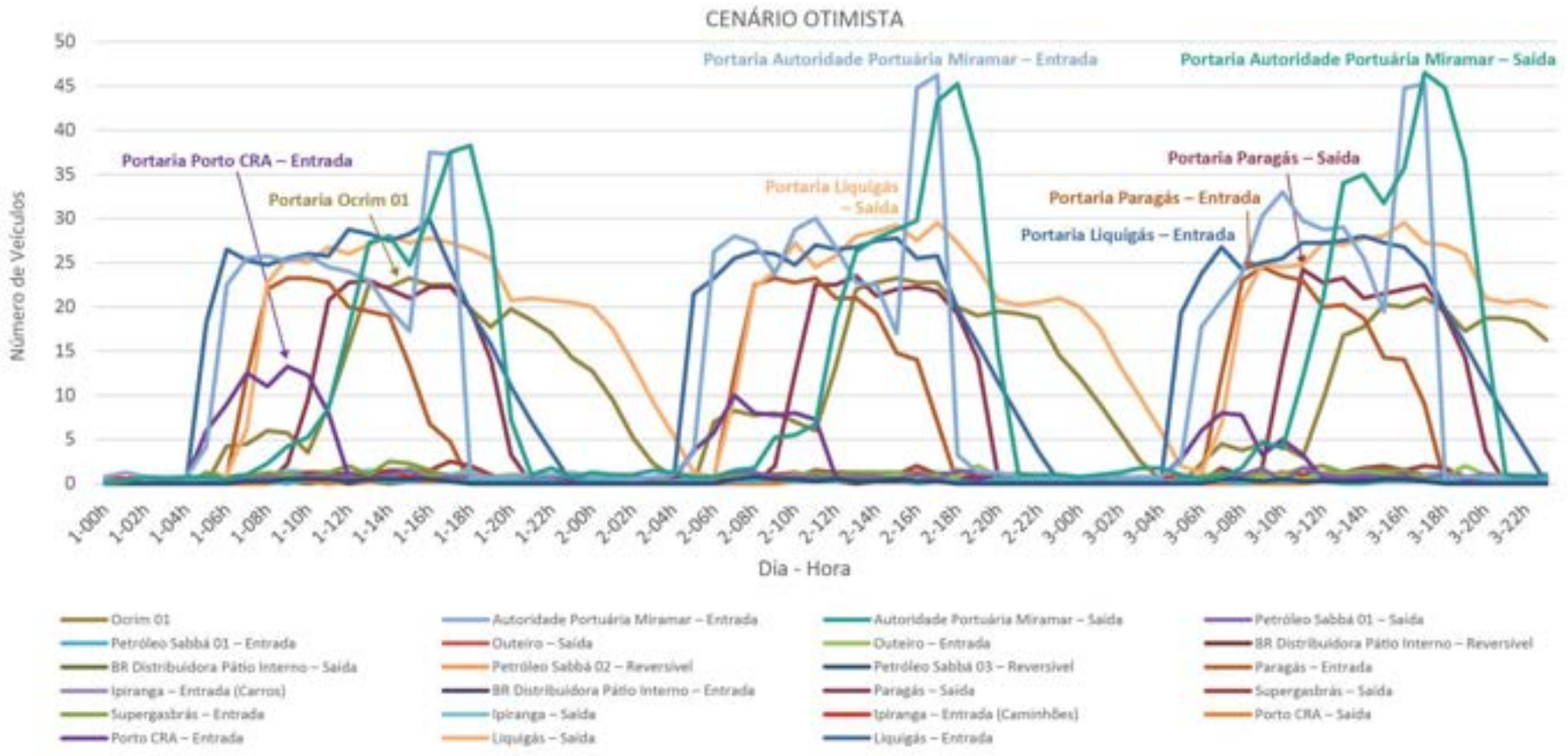


Gráfico 162 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário otimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes

O Gráfico 163, o Gráfico 164 e o Gráfico 165 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os cenários pessimista, tendencial e otimista para o ano de 2045 para o Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes. As simulações foram realizadas, tal como explicitado para o Porto de Belém e Porto CRA.

Das instalações analisadas, a Portaria 02 do Convicon, contrariamente ao ocorrido no cenário atual, passaram a apresentar formação de filas, principalmente caso o cenário otimista se concretize. Ao comparar o cenário atual e o cenário otimista, a quantidade de veículos aguardando para adentrar a Portaria 02 do Convicon passa de três para 15. Esse aumento se explica pelo crescimento previsto para a demanda de contêineres, produto este movimentado pelo terminal supracitado.

A portaria do Terminal Alubar, que no cenário atual apresentava filas de até aproximadamente nove veículos têm suas filas aumentadas para cerca de 20 veículos para todos os cenários futuros.

Por outro lado, embora a demanda futura de cargas para os Terminais Portuário Graneleiro de Barcarena e Ponta da Montanha mostre um crescimento para os dois terminais, a divisão modal tende a mudar de forma expressiva com a implantação do trecho Açailândia–Barcarena da Ferrovia Norte-Sul (FNS). Assim, a quantidade de caminhões com destino aos referidos terminais tende a diminuir e, dessa forma, as simulações apontaram que as filas em seus *gates* devem deixar de existir, visto que, para os três cenários futuros, não há acúmulo de mais de dois caminhões aguardando processamento.

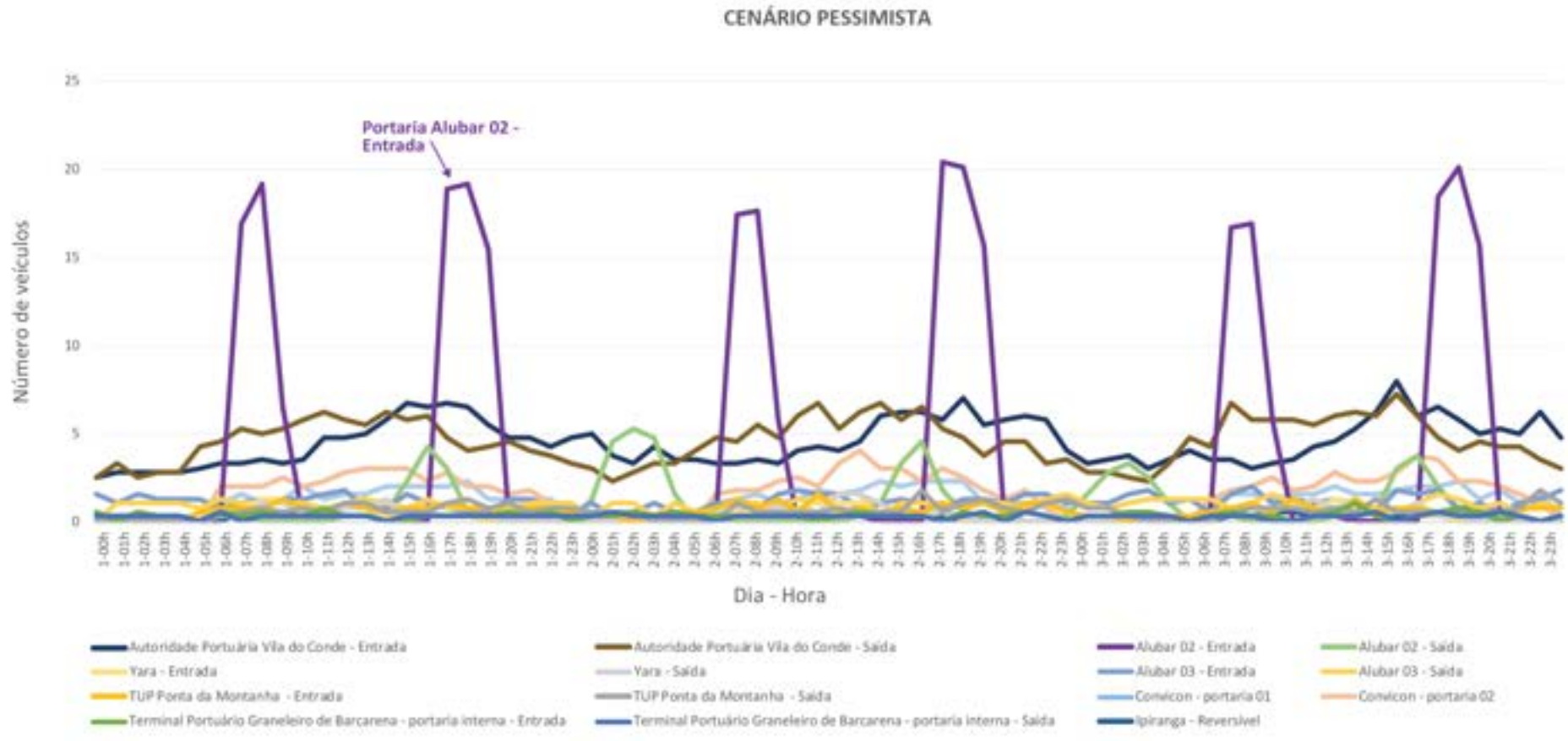


Gráfico 163 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário pessimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

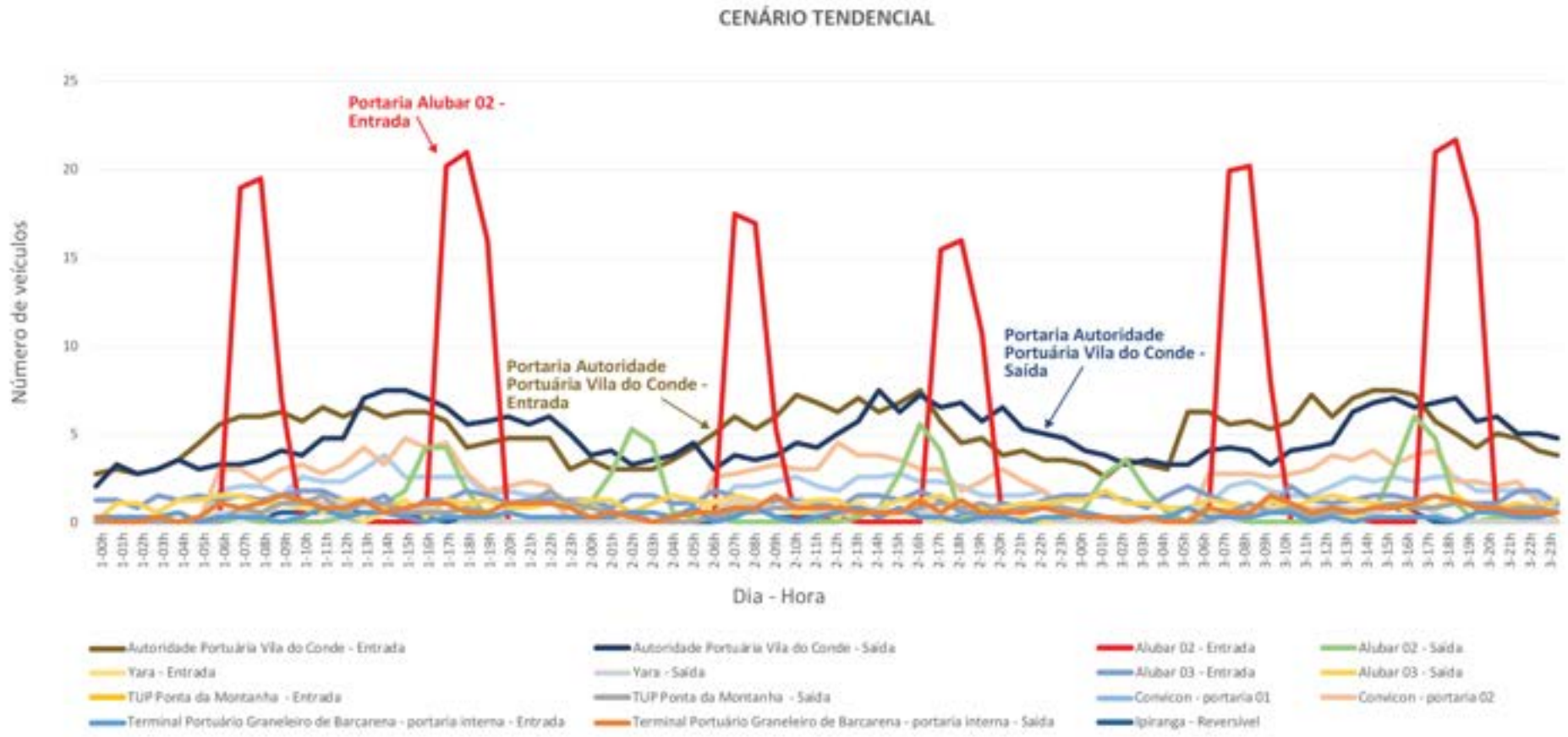


Gráfico 164 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

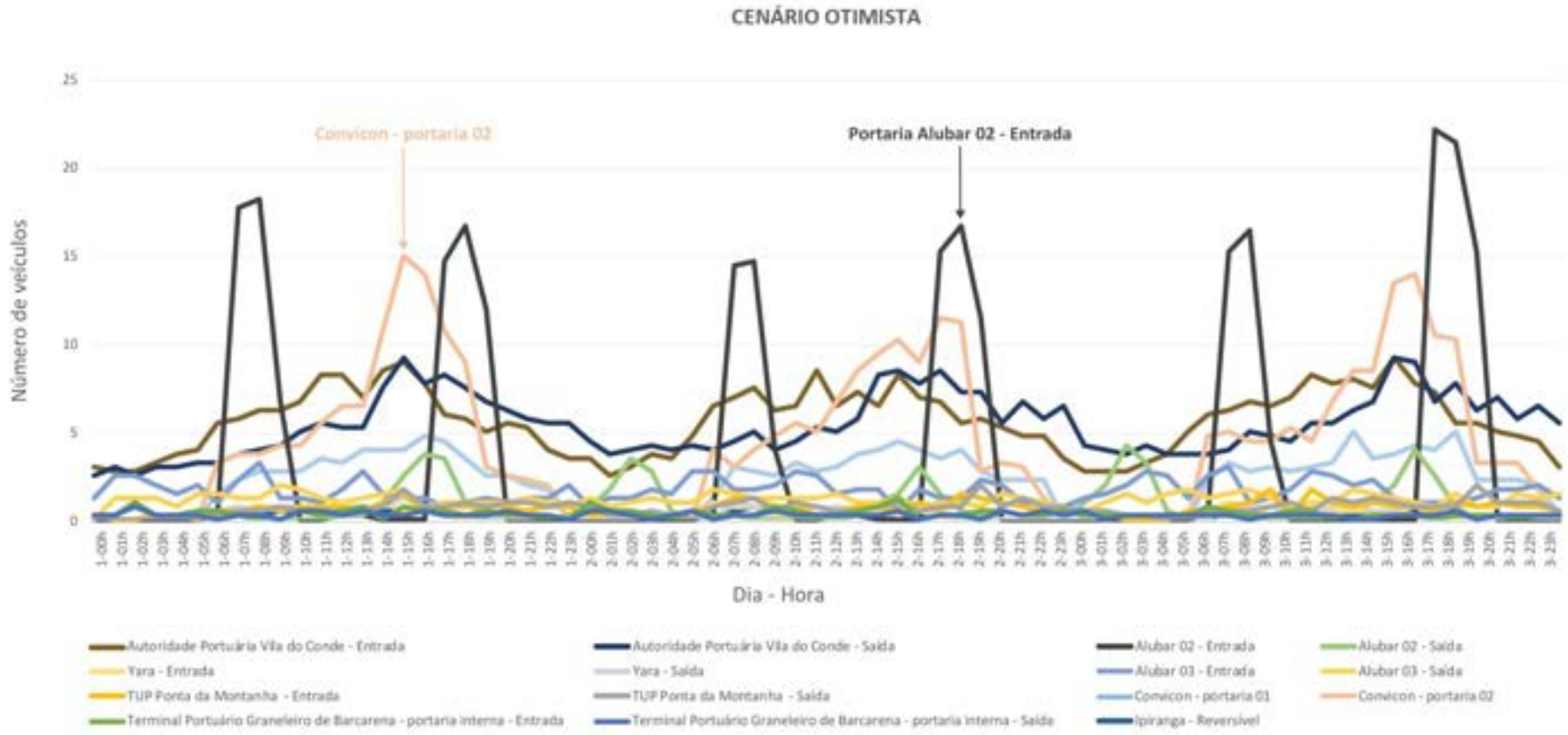


Gráfico 165 – Formação de filas nos gates do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário otimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

4.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

Conforme explanado nas seções anteriores, o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, atualmente, não dispõe de acesso ferroviário. No entanto, com a implantação do trecho Açailândia–Barcarena da Ferrovia Norte–Sul, de acordo com o exposto na seção 3.3, parte da demanda futura de cargas acessará as instalações do Porto de Vila do Conde e de TUPs situados em seu entorno por meio desse modal. Nesse sentido, devido à falta de dados operacionais inerentes ao novo acesso ferroviário, não é possível estimar sua capacidade e compará-la à demanda projetada.

5. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, de modo a nortear as ações e os investimentos a serem realizados nele. A análise abrange todas as áreas temáticas abordadas neste documento, incluindo questões operacionais, de capacidade, acessos, expectativas acerca da movimentação de cargas, meio ambiente e gestão.

A análise SWOT, que também é contemplada neste documento, consiste em identificar os pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) no ambiente interno do Complexo Portuário, 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 pelos gestores do Complexo Portuário. A partir do mapeamento desses itens, é possível elaborar estratégias para aproveitar as oportunidades identificadas e mitigar as ameaças existentes, potencializando as forças e minimizando os efeitos dos pontos fracos do Porto.

5.1. AMBIENTE INTERNO

A análise do ambiente interno consiste na reflexão a respeito dos aspectos que beneficiam ou prejudicam a competitividade do Complexo Portuário analisado em relação aos seus concorrentes. Pretende-se, portanto, elencar as forças 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 referem-se aos pontos que necessitam de maior atenção em termos de ações para que possam ser mitigados.

5.1.1. FORÇAS

- **Possibilidade de recebimento de navios de grande porte no Porto de Vila do Conde e terminais de Barcarena:** O trecho aquaviário entre a Ilha do Mosqueiro e Barcarena não possui restrição de calado, de forma que o Porto de Vila do Conde e os demais terminais do município de Barcarena podem receber navios com calado de até 13 metros. Esse é um calado relativamente profundo, principalmente em comparação com os demais portos da Região Norte, limitados pelo Rio Amazonas a 11,5 m.
- **Existência de projetos de expansão aprovados pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) e pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ):** Está prevista, para os próximos anos, a realização de projetos de expansão para a movimentação de granel vegetal em todo o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Desses, destacam-se os arrendamentos das áreas OUT01, OUT02 e OUT03 no Terminal de Outeiro, o arrendamento da área VDC29 no Porto de Vila do Conde, as novas instalações portuárias já aprovadas pelo MTPA, como o Terminal de Uso Privado (TUP) Vila do Conde e o Terminal Buritirama–Barcarena, e a expansão das instalações do Terminal Ponta da Montanha.
- **Execução do Projeto Portos Eficientes:** A Companhia Docas do Pará (CDP) vem realizando ações para o aprimoramento de sua gestão administrativa e de pessoal por meio do Projeto Portos Eficientes. Nesse âmbito, a Companhia implantou o *Balanced Scorecard* (BSC) e o sistema de gestão empresarial ERP SENIOR. Em relação às políticas de RH, esse projeto está

possibilitando à CDP realizar ações para a ampliação do número de cursos de capacitação para seus colaboradores e para a reformulação de seu Plano de Demissão Voluntária (PDV) em uma nova fase de implantação que alcance um maior número de colaboradores. Essa reformulação do PDV visa torná-lo mais eficaz na geração de incentivos para o afastamento de pessoal aposentado e aposentável da CDP, de forma a diminuir a folha de pagamento da empresa e dar oportunidade a novos colaboradores. Finalmente, na seara da gestão ambiental, a CDP tem empreendido esforços no sentido de aprimorar sua gestão ambiental por meio das medidas previstas nas diretrizes do Projeto Portos Eficientes, favorecendo maior eficiência no trato das questões ambientais, no cumprimento da legislação e na redução de custos. A execução desse projeto por parte da CDP é um aspecto positivo, pois possibilita uma gestão administrativa, operacional e ambiental mais eficiente

- **Revitalização das instalações do Porto Público de Belém:** As revitalizações de áreas portuárias e de seus entornos realizadas pela CDP em parcerias com outras entidades têm possibilitado o desenvolvimento econômico do município e da região através do estímulo ao turismo e à cultura. Há, por exemplo, a construção da Estação Docas e da Praça Ver-o-Rio, assim como melhorias no transporte de pessoas através do Terminal Hidroviário de Passageiros.
- **Condições favoráveis das rodovias situadas em áreas não urbanizadas da hinterlândia do Complexo Portuário:** A maior parte dos segmentos rodoviários analisados em áreas não urbanizadas da hinterlândia apresentam, atualmente, boas condições de trafegabilidade, inclusive o trecho analisado na BR-010 que, apesar de ser uma rodovia de pista simples, apresentou LOS (do inglês *Level of Service*) C na maior parte de sua extensão, em razão do baixo volume de veículos.
- **Boas condições de trafegabilidade no entorno do Cais Público do Porto de Belém:** As interseções analisadas próximas ao Cais Público do Porto de Belém apresentaram capacidade de operação maior que a demanda, indicando que não há formação de fila nos cruzamentos analisados.
- **Ausência de ocupação residencial e boas condições de trafegabilidade nas vias do entorno do Porto de Vila do Conde e dos TUPs Ponta da Montanha e Porto Murucupi:** O acesso a essas instalações é caracterizado por possuir áreas livres de ocupação residencial, não apresentando, portanto, situações relevantes de conflitos diretos entre a atividade portuária e o espaço urbano. Nesse sentido, não são observados congestionamentos resultantes dessa interação porto-cidade.
- **Via de acesso exclusiva a alguns arrendatários do Terminal de Miramar:** O Terminal de Miramar conta com uma via que dá acesso direto e exclusivo à maior parte das áreas arrendadas, denominada Rua Salgado Filho, o que diminui a interferência dos veículos de carga que se destinam ao terminal no tráfego local.
- **Disponibilidade de estacionamentos para caminhões no Cais Público de Belém e no Terminal de Miramar:** Em frente ao cais público de Belém, a CDP possui uma área destinada ao estacionamento de caminhões, conhecida como TECON 3. Já o Terminal de Miramar possui duas áreas em seu interior destinadas a esse mesmo fim, além de sinalização indicando os locais, em acostamento, onde é possível estacionar os caminhões. Ainda em Miramar, a guarda portuária tem papel ativo na fiscalização de veículos estacionados em local inadequado. A presença de locais adequados para estacionamento de caminhões minimiza transtornos nas vias do entorno portuário, contribuindo para a fluidez dos fluxos que se destinam às instalações portuárias.

- **Disponibilidade de espaços utilizados como área de apoio logístico:** Existem estacionamentos de caminhões localizados junto a três postos de combustíveis – um que atende todo o Complexo, localizado no entroncamento da Rodovia PA-151 com a Alça Viária; outro, o Posto Marajó, localizado na BR-316; e o terceiro, próximo ao Porto de Vila do Conde, localizado no Trevo do Peteca, que se localiza na Zona de Apoio Logístico que será criada no novo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal (PDDU) de Barcarena. É importante ressaltar que a existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga, aliado a um sistema de agendamento, evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, assim como permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga no porto.
- **Capacidade adequada de atendimento nas portarias:** O resultado da simulação para o cenário atual de demanda de tráfego, na maioria dos casos, não apontou formação de filas expressivas nas portarias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Dessa forma, não se observa interferência significativa dos veículos de carga no entorno portuário, nem atrasos no recebimento ou expedição das cargas, causados pela espera de veículos para acessar as portarias.
- **Existência de rotas definidas para acesso aos terminais do Porto de Belém e ao TUP Porto CRA:** A Prefeitura Municipal de Belém publicou o Decreto nº 66.368, em 31 de março de 2011, estabelecendo rotas obrigatórias para veículos de carga, visando diminuir a interferência no tráfego da cidade de Belém e, com isso, agilizar o acesso aos recintos portuários (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM, 2011).
- **Utilização relevante do modal hidroviário:** Devido ao fato de grande parte das cargas movimentadas no Complexo Portuário utilizar o modal hidroviário ao invés do rodoviário, por meio da navegação de interior, o trânsito é amenizado não somente nas vias do entorno portuário, mas também na hinterlândia. Os terminais do Complexo estão conectados com as hidrovias das bacias do Rio Amazonas e do Araguaia–Tocantins.
- **Fluxo organizado dentro das instalações portuárias:** De maneira geral, o fluxo de veículos nas vias internas das instalações portuárias do Complexo se mostra organizado, com destaque para o Terminal Miramar, que, além disso, apresenta pavimentação e sinalização em boas condições de manutenção e conservação. Ressalta-se que a manutenção do pavimento em boas condições na área interna aos pátios e terminais e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que a operação portuária transcorra de forma eficiente e diminua as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.
- **Instalações portuárias com licenças ambientais:** O licenciamento ambiental garante ao empreendedor o reconhecimento público de que suas atividades estão sendo desenvolvidas em conformidade com a legislação ambiental. A fim de garantir que os parâmetros de qualidade ambiental sejam atendidos, os órgãos ambientais licenciadores devem exigir ações mitigadoras de impactos negativos e realizar fiscalização da atividade poluidora. Todas as instalações portuárias que compõem o Complexo Portuário possuem Licença de Operação (LO) ou Licença de Instalação (LI) vigente. O licenciamento de todas as instalações é realizado por um único órgão licenciador, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (Semas/PA), o que permite maior integração e aprofundamento das questões ambientais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

- **Existência de Plano de Ajuda Mútua (PAM) no Porto de Belém e no Terminal de Miramar:** O objetivo desse plano é a atuação de forma conjunta de seus integrantes na resposta a emergências nas suas instalações, assegurando 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.
- **Complementaridade entre os portos de Belém e Vila do Conde para o transporte de passageiros:** O transporte aquaviário de passageiros é feito através do Porto de Belém, eliminando a necessidade de navios cargueiros, que operam no Porto de Vila do Conde, compartilharem o cais com embarcações de passageiros.

5.1.2. FRAQUEZAS

- **Armazéns sob a responsabilidade direta da CDP:** A Companhia atua como fiel depositária de cargas armazenadas em áreas operacionais não arrendadas de seus portos, o que evidencia traços do modelo de gestão portuária *tool port*. Esse modelo tem como ponto fraco a fragmentação da responsabilidade pelo manuseio das cargas, dificultando ganhos de escala e inibindo mais investimentos com arrendamentos (características do modelo *landlord*), o que pode gerar conflitos entre pequenos operadores e barreiras ao desenvolvimento de operadores privados de maior porte.
- **Inconsistência entre alguns indicadores e seus respectivos objetivos estratégicos:** Apesar de a utilização do BSC ter sido relatada como uma força da CDP, foi identificado que alguns indicadores estabelecidos não permitem avaliar totalmente o cumprimento, ou não, dos objetivos estratégicos a que estão relacionados. Por exemplo, o indicador consignação média por unidade portuária parece ser inadequado para medir o objetivo a que está associado – atingir satisfação do cliente. Também como exemplo, pode-se citar o indicador "Carga movimentada por empregado próprio", inserido na perspectiva financeira, o qual, dadas suas características, deveria ser inserido na perspectiva de processos.
- **Ausência de um plano comercial definido:** A estratégia comercial é centralizada na sede da CDP, e esta realiza apenas ações comerciais pontuais, não apresenta um plano comercial estruturado com ações direcionadas a mercados em potencial. A falta desse plano deixa a Autoridade Portuária carente de informações sobre o mercado e sobre o perfil dos clientes e dos concorrentes, dificultando o estabelecimento de ações de longo prazo.
- **Excesso de funcionários com elevado tempo de serviço:** A CDP possui 42% dos funcionários na faixa entre 53 e 74 anos de idade e 35% dos funcionários possuem tempo de serviço entre 26 e 46 anos. Parte desse pessoal é aposentado ou aposentável, o que sobrecarrega a folha de pagamentos e dificulta a renovação do quadro de colaboradores da Companhia.
- **Lucro líquido negativo da CDP:** Em 2015, com a queda das receitas financeiras, o aumento dos custos operacionais e dos serviços de terceiros, e a perda de créditos recebíveis, a CDP apresentou o maior prejuízo nominal do período de 2010 a 2015, atingindo R$ 20 milhões. A partir de 2013, os indicadores de rentabilidade têm apresentado valores negativos, principalmente devido ao aumento de custos com operações que, entre outros fatores, foram ampliados por reajustes de obrigações trabalhistas.
- **Margem de contribuição negativa do Porto de Belém e do Terminal de Outeiro:** O confronto das receitas e dos gastos correntes apresentou saldo negativo para a maior parte do período de 2010 a 2015 nessas unidades portuárias. Foi identificado crescimento dos gastos e redução das receitas tarifárias. É recomendável que todas as unidades sejam

autossustentáveis, caso contrário isso impacta de forma negativa a situação financeira geral da Autoridade Portuária, a qual redireciona recursos de uma unidade (filial) para mitigar dificuldades financeiras das demais, prejudicando a saúde financeira e a capacidade de investimento da Companhia.

- **Contratos de Transição no Terminal de Miramar:** Grande parte dos arrendamentos do Terminal de Miramar é formalizada por Contratos de Transição. Esse contrato é do tipo precário, não permite qualquer forma de investimento na área em questão durante o período em que estiver em vigor e pode ser rescindido de forma imediata por ambas as partes, o que afetaria a estabilidade financeira da Companhia.
- **Invasões na área do Terminal Miramar:** O Terminal está inserido em uma área densamente povoada. Há registros de invasões às instalações de sua retroárea, ocasionando, dentre outras coisas, depredação dos muros e das instalações e furto de combustível. Essa situação causa prejuízo ao Porto Público e aos arrendatários, tanto pela necessidade de recuperação do patrimônio físico quanto pela perda de cargas.
- **Pouca interação entre poderes públicos do município de Barcarena e do estado do Pará na definição das medidas mitigadoras:** O diálogo entre os poderes públicos municipal e estadual acerca de ações que amenizem o impacto da crescente atividade portuária no município de Barcarena ocorre de forma pouco efetiva, o que prejudica a definição de ações mitigadoras mais adequadas à localidade. A maior interação entre eles é uma oportunidade para que sejam definidas medidas mais efetivas para a mitigação dos impactos causados pelas instalações portuárias e industriais neste município.
- **Capacidade de atendimento ambiental comprometida por falta de recursos**: A capacitação e complementação dos núcleos ambientais é uma das diretrizes da ANTAQ para o melhoramento do atendimento às demandas ambientais dos portos. Atualmente, a CDP não possui núcleo ambiental formado pelo quantitativo de profissionais sugeridos nas diretrizes da ANTAQ, e sua complementação esbarra na falta de recursos para contratação de novos profissionais, além de atingir outras ações recomendadas, como a implementação do Setor de Gerência Ambiental (SGA).
- **Ausência do controle da gestão ambiental sobre arrendatários:** A CDP não controla, pelo recebimento de relatórios periódicos, as atividades de monitoramento ambiental e o cumprimento das condicionantes ambientais das licenças de seus arrendatários, a não ser pela cobrança da apresentação da licença de operação vigente. A ausência do controle da gestão ambiental de terminais arrendados pode prejudicar, por exemplo, ações integradas do Complexo Portuário, como o PAM.
- **Programas de monitoramento das águas superficiais realizados individualmente:** O monitoramento das águas superficiais é condicionante das licenças de operação dos portos, arrendatários e TUPs, e são realizados de forma individual por cada empresa. Programas integrados de monitoramento, um para o Complexo Portuário de Belém e outro para o Complexo Portuário de Vila do Conde, poderiam viabilizar a divisão de responsabilidades e custos entre Porto Organizado, arrendatários e TUPs, para a realização de um único monitoramento conjunto da qualidade das águas superficiais. Assim, haveria diminuição dos custos de realização do programa e otimização de seus resultados.
- **Utilização de fossa sépticas como sistema de tratamento de esgoto:** Parte dos portos e arrendatários ainda utiliza fossa séptica, uma tecnologia de tratamento que nem sempre atende os padrões de lançamento de efluentes previstos na legislação atual para lançamento no corpo hídrico. Fossa sépticas também não são indicadas para locais

próximos ao nível do lençol freático, como, por exemplo, margens de rios, por possuir riscos quanto a infiltração do efluente no solo e posterior contaminação do lençol freático.

- **Ausência de monitoramento de ruídos no Porto Organizado de Belém:** O monitoramento de ruídos é condicionante nº 8.3 da Licença de Operação nº 8.847/2014 do Porto Organizado de Belém, porém, não vem sendo realizado. O não cumprimento de alguma condicionante pode resultar na suspensão ou no cancelamento da licença ambiental, de acordo com o inciso I do artigo 19 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 237/1997.
- **Pouca disponibilidade de dados de volume de tráfego nas rodovias estaduais e municipais de acesso ao Complexo Portuário:** A falta de disponibilidade de dados de contagens de tráfego nas vias mencionadas prejudica a realização de estudos que poderiam contribuir para identificar os locais mais críticos e que necessitam de medidas prioritárias voltadas à melhoria da trafegabilidade.
- **Infraestrutura viária e condições de trafegabilidade insatisfatórias em vias da hinterlândia e do entorno portuário:** Tanto as vias da hinterlândia como as do entorno do Complexo Portuário foram classificadas, em grande parte, como ruins ou regulares, quando analisadas qualitativamente a pavimentação e a sinalização. Adicionalmente, por meio de pesquisa com os usuários dos acessos terrestres, foram identificados diversos fatores de risco em trechos das vias utilizadas, tais como vias estreitas, curvas sinuosas e baixa visibilidade. Com relação às condições de trafegabilidade, o entroncamento da Rodovia PA-151 com a Rodovia PA-483, no final da Alça Viária, representa um gargalo às movimentações de carga, tendo em vista que o cruzamento em nível é feito por meio de uma rotatória. Ademais, a condição de trafegabilidade na Rodovia PA-483 é ruim, especialmente pelo fato de não haver acostamento e a pista dispor de apenas uma faixa por sentido. Já a Rodovia BR-316, próximo à cidade de Belém, apresenta congestionamentos frequentes mesmo em trechos com três faixas por sentido. Além dessas, a Rodovia BR-163 e a Rodovia BR-230, embora mais afastadas das vias da hinterlândia delimitadas no estudo, influenciam diretamente nas operações do Complexo; portanto, a pavimentação e a sinalização deficientes e a ocorrência de protestos, com fechamento da rodovia, atrasam a passagem de caminhões.
- **Alta incidência de acidentes fatais na Rodovia PA-150:** Esse trecho, pertencente à Alça Viária, embora apresente boas condições viárias, foi apontado pelos usuários como crítico devido à incidência de acidentes que, apesar de pouco frequentes, costumam ser fatais, visto que se trata de um segmento de pista simples e com acostamento reduzido, em que há maior possibilidade de colisões frontais.
- **Conflitos com o tráfego urbano nas vias do entorno do Porto de Belém, do TUP Porto CRA e do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena:** O conflito direto entre os veículos de carga e o tráfego urbano, originado a partir do compartilhamento das vias do entorno portuário, diminuem a fluidez do tráfego e a eficiência do transporte de cargas com destino a essas instalações portuárias. Mesmo com a definição de rotas no Decreto nº 66.368/2011 para o acesso de veículos pesados ao Porto de Belém e ao Porto CRA, existem alguns condutores que ignoram a legislação e utilizam rotas alternativas não definidas no decreto, prejudicando a trafegabilidade dessas vias, por maximizar a interferência com o fluxo urbano.
- **Restrição no acesso ao Terminal de Outeiro:** A Estrada de Outeiro, que dá acesso ao Terminal de Outeiro, possui uma ponte estreita e íngreme sobre o Rio Maguari por onde só é permitida a passagem de uma carreta por vez, podendo constituir um gargalo de acesso ao Terminal.

- **Falta de manutenção das vias internas do Porto de Belém, do Porto de Vila do Conde e do Terminal de Outeiro:** De maneira geral, os pavimentos das vias internas desses terminais encontram-se deteriorados e a sinalização desgastada ou insuficiente, o que pode afetar a fluidez do tráfego e aumentar as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos.
- **Limitação de calado no trecho entre a Ilha do Mosqueiro e Belém:** A limitação de 7,0 metros representa uma restrição ao Porto de Belém e aos demais terminais em atender navios de maiores portes.
- **Déficit de capacidade das instalações de acostagem:** Com exceção da bauxita, grãos vegetais (considerando os investimentos previstos), trigo, gado vivo e navios de cruzeiro, identificou-se déficit de capacidade para as demais cargas movimentadas pelo Complexo Portuário.
- **Déficit de capacidade de armazenagem de grãos vegetais:** As instalações de armazenagem de grãos vegetais no TUP Vila do Conde, no Terminal de Outeiro e no Terminal Buritirama–Barcarena devem apresentar déficit de capacidade em relação à demanda projetada.

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

- **Disponibilidade de áreas livres para a expansão do Porto de Vila do Conde:** O território do entorno do Porto de Vila do Conde possui áreas livres de ocupação urbana, possibilitando obras de expansão da infraestrutura portuária e de apoio.
- **Tombamento de infraestrutura do Porto Público de Belém e investimentos para revitalização da sua área:** O Porto Público de Belém está localizado em área histórica do município com diversos edifícios tombados pelo IPHAN, inclusive os armazéns e equipamentos do porto. A CDP em conjunto com outros atores já realizou a revitalização de áreas portuárias e de seu entorno viabilizando o desenvolvimento das atividades turísticas e culturais, e também potencializando a ocorrência de mais investimentos para a requalificação de outros espaços, como o projeto “Belém Porto Futuro” do MTPA.
- **Participação da Autoridade Portuária na elaboração e atualização dos instrumentos de planejamento das cidades portuárias, tais como Plano Diretor Municipal (PDM) e Plano de Mobilidade Urbana (PMU):** O Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001), define regras para elaboração de instrumentos de planejamento municipal. A partir de então, os municípios têm elaborado e atualizado seus PDMs, assim como outros importantes instrumentos de planejamento instituídos posteriormente, como os PMUs, que uma vez instituídos servem como direcionamento para a organização e desenvolvimento do território. A participação da Autoridade Portuária e de outros agentes do setor na elaboração desses instrumentos é uma oportunidade para o diálogo e planejamento conjunto com o poder público municipal e possibilita, inclusive, a inserção de questões referentes ao setor portuário no planejamento municipal.
- **Adequação das áreas portuárias, industriais e urbanas realizada pelo novo Plano Diretor Municipal de Barcarena:** O município de Barcarena prevê em seu PDM áreas destinadas ao desenvolvimento das atividades portuárias e industriais, definindo como área de expansão

populacional a região dotada de infraestrutura urbana e afastada das referidas atividades. Essas diretrizes evidenciam tanto a relevância dessas atividades para o desenvolvimento e a economia da região, quanto a importância da adequação entre funções portuárias, industriais e urbanas; e permitem ao Complexo Portuário projetos para expansões e melhorias de sua infraestrutura, assim como norteiam investimentos no setor por órgãos públicos e empresas privadas.

- **Investimentos futuros em infraestrutura logística:** Trechos das rodovias BR-316, BR-230 e BR-163 no estado do Pará estão incluídos nos programas de investimento do Governo Federal, Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e Plano de Investimentos em Logística (PIL), e passam ou ainda deverão passar por obras de infraestrutura rodoviária. Da mesma forma, está em construção a extensão da Rodovia BR-230 que fará o novo acesso a Mirituba. Ainda com relação a investimentos em infraestrutura, embora atualmente o Complexo não apresente ligação com o modal ferroviário, está prevista a construção da ferrovia Açailândia–Barcarena e da ferrovia Lucas do Rio Verde–Itaituba (ambas no cenário a partir de 2035). Já no modal hidroviário, considera-se o derrocamento do Pedral do Lourenço na Hidrovia Tocantins–Araguaia (considerado no cenário a partir de 2025). Com isso, espera-se redução dos custos logísticos entre essas regiões e o Complexo de Belém e Vila do Conde, em comparação com os custos relacionados aos complexos portuários das regiões Sul e Sudeste. Assim, com a concretização dos investimentos supracitados, espera-se aumento de oportunidade para movimentação de grãos e de fertilizantes.
- **Projetos de duas novas fábricas de alumina:** Espera-se que, com a Ferrovia Norte-Sul, trecho Açailândia–Barcarena a partir de 2035, dois novos projetos para produção de alumina sejam viabilizados – Projeto CAP e Alumina Rondon, que aumentarão a demanda de alumina e insumos no Complexo Portuário.
- **Reforma da portaria da CDP no Porto de Vila do Conde:** A portaria conta, atualmente, com quatro *gates*, utilizando-os de maneira reversível. Contudo, com o término da reforma, a estrutura passará a dispor de quatro *gates* de entrada e quatro *gates* de saída, aumentando a capacidade de atendimento de veículos na portaria, de forma a evitar a formação de filas.
- **Proximidade com o Canal do Panamá:** A expansão da fronteira agrícola no sentido centro-norte do país e a recente ampliação do Canal do Panamá poderão beneficiar o escoamento das *commodities* pelo Porto de Vila do Conde, cujas rotas de navegação utilizem a passagem pelo canal. Dessa forma, será feita a ligação do Porto com a Ásia e a costa oeste da América do Norte, com redução das distâncias desses mercados.
- **Existência de anteprojeto para realização de dragagem de aprofundamento no Porto de Belém:** o anteprojeto para realização de dragagem de aprofundamento do Porto de Belém está concluído, tendo sido encaminhado pelo IPHN para aprovação da SNP/MTPA. Com a execução da obra de dragagem, o Porto de Belém estará apto a receber embarcações de maior porte, garantindo maior competitividade à instalação portuária.

5.2.2. AMEAÇAS

- **Presença de ocupações em áreas próximas à área portuária e dentro da Zona Especial de Interesse Industrial (ZEII) em Barcarena:** Existem espaços localizados dentro da ZEII e próximo às instalações portuárias que não correspondem às respectivas funções e atividades apresentadas no PDM. A maior parte das ocupações, além de impactarem na expansão dos TUPs e das indústrias, estão normalmente localizadas em áreas de

insalubridade, de potenciais acidentes viários, de sensibilidade e risco ambiental, como as comunidades próximas às bacias de contenção de caulim.

- **Ausência de medidas mitigadoras adequadas por parte dos empreendimentos portuários e industriais em Barcarena:** Barcarena tem recebido uma quantidade crescente de instalações portuárias e industriais, e os potenciais impactos gerados pelas suas atividades precisam ser mitigados através de ações e intervenções adequadas à localidade. Caso tais medidas não sejam realizadas, corre-se o risco do surgimento de novos conflitos e agravamento dos já existentes, prejudicando assim tanto as atividades urbanas quanto as portuárias.
- **Complexo Portuário inserido em uma área ambientalmente sensível:** O Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde está localizado em um ecossistema de grande biodiversidade e sensível a atividade antropogênica. Caso a atividade portuária provoque danos a esse ambiente, pode haver consequências, como sanções legais e administrativas e que prejudiquem as atividades dos portos. Além disso, a crescente implantação de empreendimentos portuários na região de Vila do Conde pode comprometer a sustentabilidade e a compatibilização da atividade com a região onde está inserida, impedindo que novos empreendimentos ou obras de expansão sejam licenciadas.
- **Mudança do órgão licenciador de parte dos empreendimentos:** Em 2015 foi assinado o Decreto Federal nº 8.437(BRASIL, 2015), que estabeleceu que novos arrendamentos que tenham movimentação acima do estabelecido devem ser licenciados pelo órgão federal – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). A lei federal sobre licenciamento ambiental ainda prevê que portos públicos sejam licenciados também pelo Ibama. Assim, a CDP fica dependendo do estabelecimento dos novos procedimentos a serem realizados para a obtenção e renovação de suas Licenças Ambientais. Cabe ao Ibama, conforme levantamento realizado, definir essa questão até o momento da renovação das respectivas Licenças de Operação desses portos. Caso ocorra mudança do órgão licenciador, um processo de renovação da licença deverá ser aberto pelo novo órgão, passando por mais etapas burocráticas. Dessa forma, condicionantes que não eram normalmente exigidas podem passar a fazer parte do controle ambiental das instalações, de forma que estas devem se adaptar financeiramente a novas exigências.
- **Expectativa de mudança da matriz energética:** Apesar do Novo Projeto Alumina-Rondon, que deve alavancar a movimentação de coque de petróleo e de óleo combustível, existe a expectativa de mudança da matriz energética, de modo que se espera que a movimentação de coque que se destina a fábricas do Pará, do Tocantins e de Rondônia apresente queda, assim como a operação de óleo combustível que atende à demanda da região industrial de Barcarena.
- **Aumento da produção doméstica de clínquer:** O clínquer importado no Complexo destina-se à fábrica de cimento da Votorantim em Barcarena. Entretanto, as importações devem cessar, devido ao aumento da produção doméstica.
- **Previsão de capacidade saturada em segmentos das vias de acesso na hinterlândia:** Há expectativa de que, em 2045, alguns trechos da Rodovia BR-316 e o trecho analisado da Alça Viária possuam demanda de tráfego maior ou muito próxima da capacidade rodoviária, prejudicando o acesso ao Complexo Portuário, caso não ocorram intervenções na infraestrutura.
- **Previsão de formação de filas nas portarias do Complexo Portuário:** O resultado da simulação para os cenários futuros de demanda de tráfego apontou formação de filas expressivas em diversas portarias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, indicando que, se um dos cenários se concretizar, a capacidade de atendimento nas portarias não estará adequada à nova demanda.

- **Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados:** Os cargos de diretoria, gerência e superintendência da CDP são ocupados por funcionários 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.
- **Perspectivas do crescimento da frota de navios:** O calado máximo recomendado (CMR) de 13,0 m pode ser classificado como uma força, atraindo navios de maiores portes para o Complexo. Todavia, em função da evolução prevista para a frota, será recorrente que navios com calados de projeto mais profundos precisem trafegar aliviados para satisfazer o CMR.

5.3. MATRIZ SWOT

Forças	Fraquezas
Possibilidade de recebimento de navios de grande porte no Porto de Vila do Conde e terminais de Barcarena	Armazéns sob a responsabilidade direta da CDP
Existência de projetos de expansão aprovados pelo MTPA e ANTAQ	Inconsistência entre alguns indicadores e seus respectivos objetivos estratégicos
Execução do Projeto Portos Eficientes	Ausência de um plano comercial definido
Revitalização das instalações do Porto Público de Belém	Excesso de funcionários com elevado tempo de serviço
Condições favoráveis das rodovias situadas em áreas não urbanizadas da hinterlândia do Complexo Portuário	Lucro líquido negativo da CDP
Boas condições de trafegabilidade no entorno do Cais Público do Porto de Belém	Margem de contribuição negativa do Porto de Belém e do Terminal de Outeiro
Ausência de ocupação residencial e boas condições de trafegabilidade nas vias do entorno do Porto de Vila do Conde e dos TUPs Ponta da Montanha e Porto Murucupi	Contratos de Transição no Terminal de Miramar
Via de acesso exclusiva a alguns arrendatários do Terminal de Miramar	Invasões na área do Terminal Miramar
Disponibilidade de estacionamentos para caminhões no Cais Público de Belém e no Terminal de Miramar	Pouca interação entre poderes públicos do município de Barcarena e do estado do Pará na definição das medidas mitigadoras
Disponibilidade de espaços utilizados como área de apoio logístico	Capacidade de atendimento ambiental comprometida por falta de recursos
Capacidade adequada de atendimento nas portarias	Ausência do controle da gestão ambiental sobre arrendatários
Existência de rotas definidas para acesso aos terminais do Porto de Belém e ao TUP Porto CRA	Programas de monitoramento das águas superficiais realizados individualmente
Utilização relevante do modal hidroviário	Utilização de fossas sépticas como sistema de tratamento de esgoto
Fluxo organizado dentro das instalações portuárias	Ausência de monitoramento de ruídos no Porto Organizado de Belém
Instalações portuárias com licenças ambientais	Pouca disponibilidade de dados de volume de tráfego nas rodovias estaduais e municipais de acesso ao Complexo Portuário

Forças	Fraquezas
Existência de Plano de Ajuda Mútua (PAM) no Porto de Belém e no Terminal de Miramar	Infraestrutura viária e condições de trafegabilidade insatisfatórias em vias da hinterlândia e do entorno portuário
Complementariedade entre os portos de Belém e Vila do Conde para o transporte de passageiros	Alta incidência de acidentes fatais na Rodovia PA-150
	Conflitos com o tráfego urbano nas vias do entorno do Porto de Belém, do TUP Porto CRA e do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
	Restrição no acesso ao Terminal de Outeiro
	Falta de manutenção das vias internas do Porto de Belém do Porto de Vila do Conde e do Terminal de Outeiro
	Limitação de calado no trecho entre a Ilha do Mosqueiro e Belém
	Déficit de capacidade das instalações de acostagem
	Déficit de capacidade de armazenagem de grãos vegetais
Oportunidades	**Ameaças**
Disponibilidade de áreas livres para a expansão do Porto de Vila do Conde	Presença de ocupações em áreas próximas à área portuária e dentro da Zona Especial de Interesse Industrial em Barcarena
Tombamento de infraestrutura do Porto Público de Belém e investimentos para revitalização da sua área	Ausência de medidas mitigadoras adequadas por parte dos empreendimentos portuários e industriais em Barcarena
Participação da Autoridade Portuária na elaboração e atualização dos instrumentos de planejamento das cidades portuárias, tais como Plano Diretor Municipal (PDM) e Plano de Mobilidade Urbana (PMU)	Complexo Portuário inserido em uma área ambientalmente sensível
Adequação das áreas portuárias, industriais e urbanas realizada pelo novo Plano Diretor Municipal de Barcarena	Mudança do órgão licenciador de parte dos empreendimentos
Investimentos futuros em infraestrutura logística	Expectativa de mudança da matriz energética
Projetos de duas novas fábricas de alumina	Aumento da produção doméstica de clínquer
Reforma da portaria da CDP no Porto de Vila do Conde	Previsão de capacidade saturada em segmentos das vias de acesso na hinterlândia
Proximidade com o Canal do Panamá	Previsão de formação de filas nas portarias do Complexo Portuário
Existência de anteprojeto para realização de dragagem de aprofundamento no Porto de Belém	Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados
	Perspectivas do crescimento da frota de navios

Figura 199 – Matriz SWOT do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6. PLANO DE AÇÕES E INVESTIMENTOS

Entre os objetivos deste Plano Mestre está a análise dos principais gargalos existentes no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, no que se refere tanto 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 nas seções a seguir, em que estão elencadas todas as iniciativas necessárias para a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com elevado nível de serviço, à demanda direcionada ao Complexo atualmente, bem como no futuro.

Para a construção do Plano de Ações, foram realizadas análises diagnósticas considerando diversas frentes. No Capítulo 2 foi analisada a atual situação do Complexo Portuário, incluindo o diagnóstico das instalações portuárias, das operações portuárias, dos acessos aquaviário e terrestre, das questões ambientais, da relação porto–cidade e da gestão portuária. Nessa análise, ficaram evidentes os gargalos relacionados principalmente aos acessos terrestres e os conflitos gerados na interação entre o Porto Público de Belém e a urbanidade que se encontra no seu entorno.

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 para as cargas de alumínio, alumina, coque de petróleo, carvão mineral, caulim, fertilizantes, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), etanol, soda cáustica e derivados de petróleo. Nesse sentido, é importante destacar que há projetos de investimentos em discussão na Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e na Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA), cuja implantação poderá fazer frente aos déficits identificados, notadamente no que se refere aos grãos. Já no caso dos granéis líquidos no Terminal de Miramar, mesmo com a realização do arrendamento previsto para essa finalidade, ainda restarão déficits de capacidade ao longo do horizonte de planejamento do presente plano, para os quais é necessário definir uma alternativa de investimento. O mesmo ocorre para o Porto de Vila do Conde, quanto à movimentação de contêineres, alumina, coque de petróleo e carvão mineral.

Considerando a demanda de movimentação esperada para o Complexo Portuário, os acessos terrestres também deverão sofrer adequações, uma vez que as condições apresentadas pelas vias de acesso às instalações portuárias, já atualmente, são deficientes. Destacam-se as condições de tráfego na Rodovia PA-483 que compõe a via conhecida como Alça Viária, a qual conecta a região metropolitana de Belém a Barcarena, formando um importante corredor de transporte para o Complexo Portuário em questão.

As ações que compõem o Plano de Ações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde estão organizadas em seções de acordo com o escopo ao qual se referem, a saber: i) melhorias operacionais; ii) investimentos portuários; iii) acessos ao Complexo Portuário; iv) gestão portuária; e v) meio ambiente e vi) porto–cidade. Nesse sentido, as próximas seções apresentam as ações sugeridas de acordo com cada um dos temas mencionados.

6.1. MELHORIAS OPERACIONAIS

As ações relacionadas às melhorias operacionais referem-se às iniciativas voltadas ao aprimoramento dos processos de recepção e expedição de cargas, cujo objetivo seja de ganhos operacionais capazes de impactar positivamente sobre a capacidade de escoamento de cargas das instalações portuárias. A descrição das ações para o caso do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde são apresentadas nas próximas seções.

6.1.1. FINALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE QUATRO GATES NA PORTARIA DA COMPANHIA DOCAS DO PARÁ (CDP) NO PORTO DE VILA DO CONDE

- **Justificativa:** a projeção de demanda de cargas para o Porto de Vila do Conde mostra que haverá um expressivo aumento de cargas movimentadas pelo modal rodoviário, as quais deverão acessar o Porto pela portaria da Autoridade Portuária.
- **Objetivo:** aumentar a capacidade de atendimento de veículos na portaria, de forma a evitar formação de filas.
- **Descrição:** finalizar a construção de outros quatro *gates* na portaria de acesso ao Porto de Vila do Conde. Atualmente, existem quatro *gates* na referida portaria, os quais são utilizados de maneira reversível. Contudo, com o término das obras, a estrutura passará a dispor de quatro *gates* de entrada e quatro *gates* de saída.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.1.2. IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE AGENDAMENTO PARA CADENCIAR OS ACESSOS DOS VEÍCULOS DE CARGA QUE SE DESTINAM AO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

- **Justificativa:** nas simulações do atendimento das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, observou-se que haverá formação de filas em alguns *gates*. A existência de um sistema de agendamento evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga, além de otimizar os recursos necessários e obter uma base de dados para o planejamento do setor.
- **Objetivo:** reduzir a formação de filas nas portarias das instalações portuárias, melhorar a gestão dos seus fluxos internos e possibilitar uma base de dados para planejamento.
- **Descrição:** projeto a ser definido nos Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) dos portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP e Terminais de Uso Privado (TUP).
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.1.3. FOMENTO A IMPLANTAÇÃO DE ÁREA DE APOIO LOGÍSTICO QUE ATENDA AO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

- **Justificativa:** nas simulações do atendimento das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, observou-se que haverá formação de filas em alguns *gates*. A existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, assim como permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga, além de otimizar os recursos necessários, contribuindo para mitigar os impactos no meio urbano.
- **Objetivo:** reduzir a formação de filas nas portarias das instalações portuárias, melhorar a gestão dos seus fluxos internos e mitigar os impactos no meio urbano.
- **Descrição:** projeto a ser definido nos PDZs dos portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** MTPA e CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.1.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE OTIMIZAÇÃO DOS FLUXOS RODOVIÁRIOS NAS PORTARIAS DE ACESSO AOS TERMINAIS PORTUÁRIOS

- **Justificativa:** nas simulações do atendimento das portarias de acesso do Complexo, observou-se que haverá formação de filas em diversas instalações portuárias. A existência de equipamentos adequados para otimização dos fluxos, como câmeras OCR (do inglês – *optical character recognition*), leitores biométricos e leitores RFID (do inglês – *radio frequency identification*), agiliza os procedimentos de entrada e saída de veículos e evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias.
- **Objetivo:** reduzir a formação de filas nas portarias do Complexo e melhorar a gestão dos fluxos internos das instalações portuárias.
- **Descrição:** projeto a ser definido nos PDZs dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP e TUPs.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.1.5. MELHORIA NA PAVIMENTAÇÃO E AS SINALIZAÇÕES VERTICAL E HORIZONTAL DAS VIAS INTERNAS DOS TERMINAIS

- **Justificativa:** na análise qualitativa dos acessos internos, as vias do Porto de Belém e do Terminal de Outeiro, assim como do Porto de Vila do Conde, encontram-se em estado ruim de conservação do pavimento. Da mesma forma, as sinalizações mostram-se deficientes.
- **Objetivo:** corrigir defeitos no pavimento e reforçar as sinalizações, a fim de melhorar a fluidez do tráfego e diminuir o risco de acidentes com pedestres e veículos.
- **Descrição:** pavimentar as vias não pavimentadas e melhorar a pavimentação das existentes, assim como, reparar e implementar novas sinalizações.
- **Responsável**: CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.1.6. RESUMO – MELHORIAS OPERACIONAIS

A Tabela 221 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado às melhorias operacionais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
1	Finalização da construção de quatro *gates* na portaria da CDP no Porto de Vila do Conde.	Porto de Vila do Conde	Em andamento	CDP	1 ano
2	Implantação de um sistema de agendamento para cadenciar os acessos dos veículos de carga que se destinam ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP e TUPs	5 anos
3	Fomento a implantação de área de apoio logístico que atenda ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.	Complexo Portuário	Não iniciado	MTPA e CDP	5 anos
4	Instalação de equipamentos de otimização dos fluxos rodoviários nas portarias de acesso aos terminais portuários.	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP e TUPs	5 anos
5	Melhoria na pavimentação e nas sinalizações vertical e horizontal das vias internas dos terminais.	Porto de Belém, Terminal de Outeiro e Porto de Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos

Tabela 214 – Plano de ações: melhorias operacionais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.2. INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

Os investimentos portuários referem-se às ações voltadas à solução dos déficits de capacidade de infraestrutura das instalações portuárias. Via de regra, nesta seção são indicados os projetos aprovados pela ANTAQ e pela SNP/MTPA que supram a necessidade de infraestrutura, bem como são elencadas as ações para solucionar os déficits de capacidade residuais, não atendidos pelos projetos já aprovados.

6.2.1. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES DE ACOSTAGEM DO PORTO DE VILA DO CONDE

- **Justificativa:** na análise de comparação entre demanda e capacidade das instalações do Complexo Portuário, foi identificado um déficit de capacidade para as instalações de acostagem na movimentação de contêineres no curto prazo. Além disso, as movimentações de alumínio, alumina, coque, carvão mineral, fertilizantes, soda cáustica e derivados de petróleo devem apresentar déficits a partir do ano de 2035.
- **Objetivo:** solucionar o déficit de capacidade de cais com a finalidade de atender às demandas das mercadorias alumínio, alumina, coque, carvão mineral, fertilizantes, soda cáustica e derivados de petróleo.

- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.2.2. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES DE ACOSTAGEM DO PORTO DE BELÉM/TERMINAL DE MIRAMAR

- **Justificativa:** na análise de comparação entre demanda e capacidade das instalações do Complexo Portuário, foi identificado um déficit de capacidade para as instalações de acostagem na movimentação de etanol e derivados de petróleo a partir do ano de 2025.
- **Objetivo:** solucionar o déficit de capacidade de cais com a finalidade de atender as demandas para etanol e derivados de petróleo.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Belém/Terminal de Miramar.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.2.3. IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL BURITIRAMA–BARCARENA

- **Justificativa:** na análise comparativa entre demanda e capacidade das instalações do Complexo Portuário, foi identificado déficit de capacidade para a movimentação de grãos vegetais, cuja solução necessita de intervenções na infraestrutura portuária.
- **Objetivo:** suprir o déficit de capacidade identificado para a movimentação de grãos vegetais no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.
- **Descrição:** a implementação do TUP Mineração Buritirama terá um investimento estimado em R$ 52 milhões. O empreendimento permitirá a movimentação de 6.814.000 t/a de grãos vegetais no ano de 2021.
- **Responsável:** Mineração Buritirama S.A.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.2.4. RESUMO – INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

A Tabela 215 apresenta o resumo das ações referentes aos investimentos portuários sugeridos para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
1	Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Vila do Conde	Porto de Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos
2	Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Belém	Porto de Belém	Não iniciado	CDP	5 anos
3	Disponibilização de novas infraestruturas para a movimentação de grão vegetais	Portos de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos

4	Implementação do Terminal Buritirama–Barcarena	Porto de Vila do Conde	Aprovado pela SNP/MTPA	Mineração Buritirama S.A.	5 anos

Tabela 215 – Plano de ações: investimentos portuários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.3. ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

As ações voltadas para os acessos ao Complexo Portuário compreendem todas as iniciativas que têm o objetivo de melhorar as condições de escoamento, acesso e acessibilidade das cargas às instalações do Complexo Portuário em estudo por meio dos modais terrestres, a saber: rodoviário, ferroviário e dutoviário, quando existentes. As ações propostas envolvem tanto os acessos à hinterlândia do Complexo Portuário, quanto seu entorno e acessos internos. As próximas seções apresentam as ações sugeridas a respeito do tema mencionado.

6.3.1. CONCESSÃO E MELHORIA NA PAVIMENTAÇÃO DAS RODOVIAS BR-163/MT/PA E BR-230/PA

- **Justificativa:** a análise qualitativa das condições viárias e o relato de usuários mostraram que, embora mais afastadas do entorno portuário, essas vias influenciam diretamente nas operações do Complexo, portanto, a pavimentação deficiente é inadequada para o tráfego de caminhões que por esta razão atrasam as suas chegadas ao Complexo.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Complexo e acabar atrasos e acidentes.
- **Descrição:** concessão de 976 km das rodovias e pavimentação de 236 km (do Km 592 ao Km 356,3) da Rodovia BR-163. Nesses trechos ressalta-se, ainda, a construção de quatro novas pontes.
- **Responsável:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** a ser defendido pelo DNIT.

6.3.2. CONSTRUÇÃO DE UM NOVO ACESSO RODOVIÁRIO (BR-163/BR-230) A MIRITITUBA, EM ITAITUBA (PA)

- **Justificativa:** em virtude dos investimentos realizados e previstos em terminais de transbordo em Mirititubа, espera-se que haja expansão urbana na localidade, portanto, o novo acesso visa minimizar os impactos gerados ao longo desse processo de ocupação.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Complexo, provindos dos terminais de transbordo em Mirititubа.
- **Descrição:** implantação e pavimentação do acesso aos terminais de transbordo de Mirititubа, na cidade de Itaituba (PA), com 8,3 km de extensão, fazendo a ligação do Complexo Portuário com a Rodovia BR-230.
- **Responsável:** DNIT.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** a ser definido pelo DNIT.

6.3.3. MELHORIA NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA DO TRECHO ENTRE CASTANHAL E CAPANEMA (BR-316/PA)

- **Justificativa:** as análises qualitativas e de nível de serviço realizadas para a Rodovia BR-316 mostram que, próximo a cidade de Belém (PA), a rodovia apresenta congestionamentos frequentes mesmo em trechos com três faixas por sentido. Além disso, a pavimentação e a sinalização encontram-se deficientes em diversos trechos.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Complexo e reduzir a insegurança dos usuários causada pela falta de sinalização, podendo ser um fator facilitador na ocorrência de acidentes.
- **Descrição**: melhoria da infraestrutura viária no trecho da Rodovia BR-316 compreendido entre a divisa dos municípios de Belém (PA) e Ananindeua (PA) e o entroncamento com a Rodovia BR-308, em Capanema (PA). No trecho urbanizado entre Belém e Castanhal estão previstas melhorias significativas, ao passo que no restante da extensão será executada uma adequação da capacidade, com a duplicação do trecho.
- **Responsável:** DNIT.
- ***Status*:** edital de licitação publicado.
- **Prazo estimado:** a ser definido pelo DNIT.

6.3.4. FOMENTO A CRIAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS DE VOLUME DE TRÁFEGO NA ESFERA ESTADUAL E MUNICIPAL

- **Justificativa:** a falta de dados de contagens de tráfego nas vias do entorno portuário prejudica a realização de estudos de tráfego.
- **Objetivo:** contribuir para o melhor planejamento das políticas de infraestrutura viária e conseguinte melhoria da trafegabilidade.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP, SNP/MTPA, Secretaria de Estado de Transportes do Pará (SETRAN-PA) e Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém (SEMOB)/Prefeitura Municipal de Belém**.**
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.5. FOMENTO À MELHORIA NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA E NAS CONDIÇÕES DE TRAFEGABILIDADE NOS SEGMENTOS RODOVIÁRIOS NO ENTORNO E NA HINTERLÂNDIA (PRINCIPALMENTE TRECHOS URBANOS) DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** tanto as vias da hinterlândia como as do entorno do Complexo Portuário foram classificadas, em grande parte, como ruins ou regulares, quando analisadas qualitativamente suas pavimentação e sinalização. Além disso, a condição de trafegabilidade na Rodovia PA-483 é ruim, especialmente pelo fato de não haver acostamento e de a pista dispor de apenas uma faixa por sentido. Já a Rodovia PA-150 possui boa infraestrutura viária, no entanto, foi apontada como crítica devido à incidência de acidentes que, apesar de pouco frequentes, costumam ser fatais, visto que se trata de um segmento de pista simples e com acostamento reduzido, em que há maior possibilidade de colisões frontais.

- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Complexo e acabar com os congestionamentos e a insegurança dos usuários que a falta de sinalização, de acostamentos e de duplicação promovem, podendo ser fatores facilitadores na ocorrência de acidentes.
- **Descrição:** projetos a serem definidos no PDZ dos portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP, SNP/MTPA, DNIT, SETRAN-PA, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.6. FOMENTO À CONSTRUÇÃO DE UM VIADUTO NA INTERSEÇÃO DA PA-483 COM A PA-151, EM BARCARENA (PA)

- **Justificativa:** o entroncamento da Rodovia PA-151 com a Rodovia PA-483, no final da Alça Viária, representa um gargalo às movimentações de carga, tendo em vista que o cruzamento em nível é feito por meio de uma rotatória.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Complexo e acabar com a insegurança dos usuários ocasionada pelo cruzamento em nível, que pode ser um fator facilitador na ocorrência de acidentes.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP, SNP/MTPA e SETRAN-PA.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.7. FOMENTO À CONSCIENTIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS CONDUTORES DE VEÍCULOS PESADOS A RESPEITO DA UTILIZAÇÃO DAS ROTAS DEFINIDAS NO DECRETO Nº 66.368

- **Justificativa:** mesmo com a definição de rotas para o acesso de veículos pesados ao Porto de Belém e ao TUP Porto CRA, existem alguns condutores que ignoram a legislação e utilizam rotas alternativas não definidas no decreto, prejudicando a trafegabilidade dessas vias por maximizar a interferência com o fluxo urbano.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Porto de Belém e ao TUP Porto CRA e mitigar os impactos negativos gerados na comunidade.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Belém.
- **Responsável:** Prefeitura Municipal de Belém e CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.8. FOMENTO À CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA PONTE SOBRE O RIO MAGUARI OU REFORÇO DA ESTRUTURA EXISTENTE

- **Justificativa:** a Estrada de Outeiro, que dá acesso ao Terminal de Outeiro, possui uma ponte estreita e íngreme sobre o Rio Maguari por onde só é permitida a passagem de uma carreta por vez, podendo constituir em um gargalo no acesso ao Terminal.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao Terminal de Outeiro.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Belém/Terminal de Outeiro.

- **Responsável:** CDP, SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Belém.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.9. FOMENTO À CONSTRUÇÃO DA FERROVIA PARAENSE S.A. (FEPASA)

- **Justificativa:** a ferrovia proposta pelo Governo do Estado do Pará tem previsão para transportar cerca de 30 milhões de toneladas no primeiro ano, com possibilidade de aumento da movimentação para 48 milhões de toneladas nos primeiros cinco anos.
- **Objetivo:** ampliar a hinterlândia ferroviária do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.
- **Descrição:** implantação de 1.500 km de ferrovia ligando o município de Santana do Araguaia (PA) ao Complexo Portuário. O Governo do Estado do Pará está executando os estudos técnicos através de Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), porém o prazo para a apresentação dos resultados estava estipulado para meados de agosto de 2016. Até o momento, os estudos técnicos não foram divulgados.
- **Responsável:** Governo do Estado do Pará.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.10. FOMENTO À CONSTRUÇÃO DE UM NOVO ACESSO AO TERMINAL PORTUÁRIO GRANELEIRO DE BARCARENA NA CIDADE DE BARCARENA (PA)

- **Justificativa:** a análise qualitativa das condições viárias e o relato de usuários mostrou que a existência de conflito direto entre os veículos de carga e o tráfego urbano, originado a partir do compartilhamento das vias do entorno do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, diminuem a fluidez do tráfego e a eficiência do transporte de cargas com destino a essa instalação portuária.
- **Objetivo:** melhorar o fluxo de veículos que se destinam ao TUP e mitigar os impactos negativos gerados na comunidade.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Vila do Conde.
- **Responsável:** SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Barcarena.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.3.11. CONSTRUÇÃO DO TRECHO DA FERROVIA NORTE-SUL (FNS) ENTRE AÇAILÂNDIA (MA) E O PORTO DE VILA DO CONDE, EM BARCARENA (PA)

- **Justificativa:** nas simulações do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) foram alocadas cargas na ferrovia a partir do ano de 2035. Esses dados foram utilizados para a definição da divisão modal futura do Complexo e compõem a demanda esperada para o horizonte temporal das análises.
- **Objetivo:** contribuir para a multimodalidade do acesso terrestre do Complexo Portuário.
- **Descrição:** construção de 400 km de ferrovia, em bitola larga, ligando o Complexo Portuário às ferrovias Estrada de Ferro Carajás (EFC) e FNS. O projeto foi incluído no Programa de

Investimentos em Logística (PIL) – Segunda Etapa, e os estudos técnicos foram apresentados ao Ministério dos Transportes, atual MTPA, em 2015; todavia, o projeto não foi contemplado no Programa de Parcerias de Investimento (PPI) (Projeto Crescer).

- **Responsável:** VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** 18 anos.

6.3.12. CONSTRUÇÃO DA FERROVIA FERROGRÃO ENTRE LUCAS DO RIO VERDE (MT) E ITAITUBA (PA)

- **Justificativa:** a Estrada de Ferro EF-170, denominada Ferrogrão, trata-se de um dos principais corredores logísticos de exportação do Brasil por meio do Arco Norte. As cargas deverão seguir por ferrovia até Itaituba (PA) e de lá seguem por hidrovia até os portos do Arco Norte, sendo o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde um dos principais destinos desses fluxos. A partir do Complexo Portuário, as cargas seguem para exportação por navegação de longo curso.
- **Objetivo:** garantir a inclusão do Complexo Portuário na logística de exportação de grãos de Mato Grosso.
- **Descrição:** implantação de 1.142 km de ferrovia ligando a principal região produtora de grãos do estado de Mato Grosso aos terminais de transbordo de Miritituba, localizados no município de Itaituba (PA). Os estudos técnicos foram obtidos por meio de PMI e foram apresentados ao Ministério dos Transportes, atual MTPA, em 2015. O projeto foi contemplado no PPI (Projeto Crescer) do atual Governo Federal, e a licitação está prevista para ser realizada no segundo semestre de 2017.
- **Responsável:** ANTT e MTPA.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** 18 anos.

6.3.13. RESUMO – ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

A Tabela 216 apresenta o resumo das ações sugeridas para os acessos terrestres ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo estimado
1	Concessão e melhoria na pavimentação das rodovias BR-163/MT/PA E BR-230/PA	Complexo Portuário	Licitação de concessão em andamento	DNIT e ANTT	A ser definido pelo DNIT
2	Construção de um novo acesso rodoviário (BR-163/BR-230) à Miritituba, em Itaituba (PA)	Complexo Portuário	Licitação fracassada	DNIT	A ser definido pelo DNIT
3	Melhoria na infraestrutura viária do trecho entre Castanhal e Capanema (BR-316/PA)	Complexo Portuário	Edital de licitação publicado	DNIT	A ser definido pelo DNIT

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
4	Fomento à criação de uma base de dados de volume de tráfego na esfera estadual e municipal	Complexo Portuário	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e SEMOB/Prefeitura Municipal de Belém	1 ano
5	Fomento à melhoria na infraestrutura viária e nas condições de trafegabilidade nos segmentos rodoviários no entorno e na hinterlândia (principalmente trechos urbanos) do Complexo Portuário	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SNP/MTPA, DNIT, SETRAN/PA, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena	1 ano
6	Fomento à construção de um viaduto na interseção da PA-483 com a PA-151, em Barcarena (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SNP/MTPA e SETRAN-PA	1 ano
7	Fomento à conscientização e fiscalização dos condutores de veículos pesados a respeito da utilização das rotas definidas no Decreto nº 66.368	Complexo Portuário	Não iniciado	Prefeitura Municipal de Belém e CDP	1 ano
8	Fomento à construção de uma nova ponte sobre o Rio Maguari ou reforço da estrutura existente	Complexo Portuário	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Belém	1 ano
9	Fomento à construção da Fepasa	Complexo Portuário	Não iniciado	Governo do Estado do Pará	1 ano
10	Fomento à construção de novo acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena na cidade de Barcarena (PA)	Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Barcarena	5 anos
11	Construção do trecho da FNS entre Açailândia (MA) e o Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	VALEC	18 anos
12	Construção da Ferrovia Ferrogrão entre Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	ANTT e MTPA	18 anos

Tabela 216 – Plano de ações: acessos ao Complexo Portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.4. GESTÃO PORTUÁRIA

O Plano de Ações voltado para o tema de gestão portuária compreende iniciativas que competem diretamente à Autoridade Portuária ou sua atuação junto às outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise. Assim, a seguir são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

6.4.1. FORMALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DE CONTRATOS PARA EXPLORAÇÃO DE ÁREAS PORTUÁRIAS

- **Justificativa:** no Terminal de Miramar, a maior parte das áreas é explorada por meio de contrato de transição, além disso, no Porto de Vila do Conde e no Terminal de Outeiro há áreas disponíveis para exploração, as quais podem ser objeto de novos contratos de arrendamento.
- **Objetivo:** atualizar os valores monetários dos arrendamentos, regularização jurídica da exploração de áreas públicas e aproveitamento operacional das áreas disponíveis.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos portos de Belém/Terminal de Miramar e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP e SNP/MTPA.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** três anos.

6.4.2. REVISÃO DOS INDICADORES ASSOCIADOS AOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- **Justificativa:** apesar de a utilização do BSC (do inglês – *Balanced Scorecard*) ter sido relatada como uma força da CDP, identificou-se que alguns indicadores estabelecidos não permitem avaliar totalmente o cumprimento, ou não, dos objetivos estratégicos a que estão relacionados.
- **Objetivo:** alinhamento do planejamento estratégico da Companhia.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.4.3. ELABORAÇÃO DE UM PLANO COMERCIAL

- **Justificativa:** a estratégia comercial da CDP é realizada por ações comerciais pontuais, não apresentando um plano comercial estruturado com ações direcionadas a mercados em potencial.
- **Objetivo:** consolidar um plano comercial que permita colher informações sobre o mercado e sobre o perfil dos clientes e dos concorrentes da Companhia, possibilitando o estabelecimento de ações comerciais de longo curto e prazos.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** três anos.

6.4.4. REFORMULAÇÃO DO PLANO DE DEMISSÃO VOLUNTÁRIA (PDV)

- **Justificativa:** a CDP possui 42% dos funcionários na faixa entre 53 e 74 anos de idade e 35% dos funcionários possuem tempo de serviço entre 26 e 46 anos, parte desse pessoal é aposentado ou aposentável.
- **Objetivo:** diminuir a sobrecarrega da folha de pagamentos e renovar o quadro de colaboradores da Companhia.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.

- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.4.5. IMPLANTAÇÃO DE AÇÕES PARA O APRIMORAMENTO DA GESTÃO ADMINISTRATIVA DE PESSOAL DA CDP

- **Justificativa:** no ano de 2015, com a implantação do projeto Portos Eficientes, a CDP vem realizando ações para o aprimoramento de sua gestão administrativa e de pessoal.
- **Objetivo:** aprimorar a gestão administrativa e de pessoal da CDP.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** três anos.

6.4.6. BUSCA DO EQUILÍBRIO FINANCEIRO ENTRE GASTOS E RECEITAS

- **Justificativa:** em 2015, com a queda das receitas financeiras, o aumento dos custos operacionais e dos serviços de terceiros e a perda de créditos recebíveis, a CDP apresentou o maior prejuízo nominal do período de 2010 a 2015, atingindo R$ 20 milhões. Desde 2013, os indicadores de rentabilidade têm apresentado valores negativos, principalmente devido a maiores custos com operações que, entre outros fatores, foram ampliados por reajustes de obrigações trabalhistas.
- **Objetivo:** aumentar a capacidade de pagamento, a rentabilidade e o equilíbrio financeiro da CDP.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** três anos.

6.4.7. APRIMORAMENTO DAS RELAÇÕES INSTITUCIONAIS DA CDP

- **Justificativa:** o ambiente em que os portos de Belém e Vila do Conde estão inseridos afeta diretamente seu desempenho. Nesse sentido, é de suma importância promover alinhamento constante com diretrizes governamentais e aprimorar as relações institucionais com a comunidade portuária (municípios, governo do estado, sindicatos, demais portos nacionais, ANTAQ, MTPA etc.).
- **Objetivo:** aprimorar relações institucionais da CDP, a fim de alinhar os objetivos com os governos municipais e estadual, e outros agentes; para que trabalhando de maneira mais sinérgica, seja alcançado a otimização de suas atividades e a mitigação de possíveis impactos à comunidade.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ dos Portos de Belém e Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

6.4.8. RESUMO – GESTÃO PORTUÁRIA

A Tabela 217 apresenta o resumo das ações sugeridas a respeito do tema gestão portuária.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
1	Adequação dos contratos de arrendamento de áreas	Terminal de Miramar e Porto de Vila do Conde	Em andamento	CDP e SNP/MTPA	3 anos
2	Revisão dos indicadores associados aos objetivos estratégicos	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	1 ano
3	Elaboração de um Plano Comercial	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	3 anos
4	Reformulação do PDV	Porto de Belém e Vila do Conde	Em andamento	CDP	1 ano
5	Implantação de ações para o aprimoramento da gestão administrativa e de pessoal da CDP	Porto de Belém e Vila do Conde	Em andamento	CDP	3 anos
6	Busca de equilíbrio financeiro entre gastos e receitas	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	3 anos
7	Aprimoramento das relações institucionais da CDP	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua

Tabela 217 – Plano de ações: gestão portuária
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.5. MEIO AMBIENTE

O Plano de Ações para os aspectos ambientais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde compreende iniciativas que competem à Autoridade Portuária, às empresas arrendatárias e aos TUPs quanto à implementação e melhorias de ações da gestão ambiental portuária. Os objetivos do Plano são minimizar os impactos ambientais gerados pela atividade, além de fomentar iniciativas que possam auxiliar a gestão ambiental integrada junto a outros órgãos competentes.

6.5.1. INSERÇÃO DA VARIÁVEL AMBIENTAL NO PLANEJAMENTO PORTUÁRIO

» **Justificativa:** a ANTAQ sugere a inclusão da variável ambiental no Planejamento Portuário, de forma que as futuras intervenções no meio ambiente sejam pensadas e planejadas, evitando conflitos ecossocioambientais, impactos negativos e custos de gestão.

- **Objetivo:** tratar de forma integral o entorno portuário, juntamente com outras entidades, as questões de controle da degradação ambiental causada pela atividade portuária, de forma a garantir que a expansão portuária seja desenvolvida de forma sustentável.
- **Descrição:** discussão do diagnóstico ambiental do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde e posterior avaliação dos impactos ambientais resultantes de cenários futuros de expansão portuária.
- **Responsável:** CDP, SEMAS/PA, IBAMA, Prefeituras Municipais de Belém e de Barcarena.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.

6.5.2. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NOS PORTOS DE BELÉM E VILA DO CONDE E NOS TERMINAIS MIRAMAR E OUTEIRO

- **Justificativa:** uma das diretrizes da ANTAQ é a implementação das agendas ambientais portuárias e o estabelecimento e execução do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), colocando os portos em condições de obterem certificados internacionais e atenderem às demandas ambientais. A implementação e execução do SGA engloba o controle ambiental dos impactos da atividade, a renovação das licenças e regularização ambiental, além de estruturar o atendimento às emergências, com a validação de riscos e planos de resposta.
- **Objetivo:** elaboração da Agenda Ambiental e implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), estruturando-os de acordo com os referenciais da ISO 14001.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ dos Portos de Belém e de Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.5.3. CAPACITAÇÃO DE COLABORADORES DOS PORTOS EM GESTÃO AMBIENTAL E SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

- **Justificativa:** dentro das diretrizes da ANTAQ quanto à implementação das agendas ambientais portuárias e do SGA, deve-se considerar que a execução dos programas depende da integração dos setores e diretorias portuárias, incluindo todos os trabalhadores e operadores.
- **Objetivo:** executar as boas práticas de meio ambiente e saúde e segurança do trabalho, envolvendo todos os trabalhadores do Complexo Portuário.
- **Descrição:** capacitação e treinamentos dos trabalhadores portuários quantos aos impactos ambientais da atividade, ações necessárias para execução da gestão ambiental e quanto aos riscos e acidentes de cada atividade.
- **Responsável:** CDP, terminais arrendados e TUPs.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.

6.5.4. CONSOLIDAÇÃO DO SETOR DE GESTÃO AMBIENTAL E SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

- **Justificativa:** a capacitação e complementação dos núcleos ambientais é uma das diretrizes da ANTAQ, visando ao melhoramento do atendimento às demandas de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, contribuindo para a elevação dos índices ambientais e redução dos problemas relacionados a acidentes.
- **Objetivo:** capacitação e complementação dos núcleos ambientais e de saúde do trabalhador, ampliando seu quadro de pessoal de acordo com as diretrizes estabelecidas pela ANTAQ e com as demandas atuais e futuras do Porto.
- **Descrição:** abertura de concurso público e/ou processo licitatório para a complementação do núcleo de meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.
- **Responsável:** CDP, arrendatários e TUPs.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.5.5. PROMOVER A CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NOS PORTOS DE BELÉM E VILA DO CONDE E NOS TERMINAIS MIRAMAR E OUTEIRO

- **Justificativa:** após implantação do SGA, buscar o reconhecimento internacional de suas políticas e práticas ambientais de acordo com a norma, demonstrando, para os *stakeholders*, o comprometimento dos portos com práticas socioambientais sustentáveis.
- **Objetivo:** certificar o SGA portuário com a ISO 14001 e OHSAS 18001.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Belém, Terminal de Outeiro e Terminal de Miramar.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** cinco anos.

6.5.6. IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMA DE CONTROLE DE FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA

- **Justificativa:** o ambiente portuário é convidativo à proliferação de fauna sinantrópica, devido à natureza das instalações, das operações, dos equipamentos e da carga movimentada. A proliferação da fauna sinantrópica pode causar danos à saúde pública, devido ao fato de que muitas espécies são vetores de doenças.
- **Objetivo:** manter as instalações portuárias livres de quaisquer animais potencialmente transmissores de doenças.
- **Descrição:** definição de medidas de controle no gerenciamento de resíduos e efluentes como prevenção da proliferação de vetores. Implantação de medidas de controle diretas para a prevenção da proliferação de vetores e controle de pragas, como pombos, baratas, ratos e insetos.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.

6.5.7. CRIAÇÃO DE UM PLANO INTEGRADO DE MONITORAMENTO DAS BAÍAS DE GUAJARÁ E MARAJÓ

- **Justificativa:** a criação de um plano integrado de monitoramento deve evitar a sobreposição de programas de monitoramento e consequentemente o desperdício de recursos, dividindo responsabilidades e custos da execução dos programas entre todos os envolvidos no Complexo Portuário. Ao mesmo tempo, a execução de um programa único de monitoramento para toda a sua área de influência ressalta a importância do planejamento e da gestão das baías de Guajará e Marajó.
- **Objetivo:** criar banco de dados e realizar convênios com instituições técnicas, científicas e com os órgãos ambientais para formação de uma única base de dados socioambientais relativa à atividade portuária na região da Baía de Guajará (Belém) e Marajó (Barcarena), além do estabelecimento de indicadores de qualidade ambiental para essas baías.
- **Descrição:** integração dos monitoramentos existentes e futuros, realizados de forma individual pela CDP, arrendatários e TUPs, tanto em Belém como em Vila do Conde, em especial para a qualidade das águas superficiais.
- **Responsável:** SEMAS/PA, Ibama, CDP, arrendatários e TUPs.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.

6.5.8. AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE MONITORAMENTOS DE BIOTA AQUÁTICA E TERRESTRE, DE SEDIMENTOS MARINHOS E DE ÁGUA DE LASTRO

- **Justificativa:** de acordo com a Resolução Conama nº 001/1986, toda atividade poluidora deve mitigar seus impactos negativos por meio de equipamentos de controle e monitoramentos ambientais para acompanhar tais impactos. A SEMA/PA exige da Autoridade Portuária, dos terminais arrendados e dos TUPs os monitoramentos da qualidade da água do corpo hídrico, do ar, de ruídos e de efluentes. Entretanto, não há exigências quanto ao monitoramento da biota aquática, de sedimentos marinhos, da água de lastro e da fauna terrestre. Assim, não é possível avaliar os efeitos da atividade portuária quanto a esses aspectos.
- **Objetivo:** garantir a mitigação dos impactos ambientais no meio físico e biótico causados pela atividade portuária.
- **Descrição:** avaliação da possibilidade de implementação de monitoramentos da biota aquática e terrestre, de sedimentos marinhos e de ruídos, garantindo que as instalações portuárias atendam às legislações pertinentes.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo:** um ano.

6.5.9. APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE DE EMISSÕES FUGITIVAS NO PORTO DE VILA DO CONDE

- **Justificativa:** em razão das atividades de movimentação de cargas realizadas no Porto de Vila do Conde, o monitoramento da qualidade das águas superficiais em Barcarena indicou a presença de concentrações de alumínio na água acima do padrão estabelecido em diversas amostras, demonstrando a necessidade do controle adequado das emissões de material particulado durante as operações portuárias naquela região.
- **Objetivo:** melhorar o sistema de controle das emissões de material particulado e o sistema de drenagem no Porto de Vila do Conde.
- **Descrição:** implantação e/ou melhorias das medidas de controle de emissão de particulados durante as operações de carga e descarga dos navios de granéis sólidos. Aperfeiçoamento do uso de equipamentos para aspiração de particulados, limpeza imediata após operação de carregamento, selagem das esteiras e aumento da fiscalização da operação. Implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para o controle de qualidade dos procedimentos de gestão ambiental portuária.
- **Responsável:** CDP, arrendatários, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.5.10. REALIZAÇÃO DO MONITORAMENTO DE RUÍDOS NO PORTO ORGANIZADO DE BELÉM

- **Justificativa:** o monitoramento de ruídos é a condicionante 8.3 da LO nº 8.847/2014 do Porto Organizado de Belém, porém, este monitoramento não vem sendo realizado. O não atendimento à condicionante pode resultar em sansões ao Porto e gerar entraves na renovação da licença ambiental.
- **Objetivo:** atendimento da condicionante 8.3 da LO nº 8.847/2014.
- **Descrição:** processo de licitação e contratação de empresa para a realização de monitoramento de ruídos de acordo com as exigências do órgão licenciador e legislação pertinente.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.5.11. SUBSTITUIÇÃO DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES POR MEIO DE FOSSA SÉPTICA

- **Justificativa:** os sistemas de gerenciamento de efluentes sanitários em alguns terminais arrendados são compostos por fossas sépticas e sumidouros. De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 13.969 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1997), o uso de sumidouro só é favorável com distância mínima de 1,5 m do fundo do sumidouro ao lençol freático, condição que pode ser difícil de atingir nas margens de um corpo hídrico, favorecendo a contaminação do lençol freático pelos efluentes sanitários, o que pode resultar em contaminação das águas de abastecimento.

- **Objetivo:** adequar o sistema de tratamento de efluentes, tornando-o capaz de atender às normas vigentes de lançamento de efluentes a níveis não prejudiciais ao meio ambiente.
- **Descrição:** cabe a verificação da distância entre sistema fossa/sumidouro e nível do lençol freático, a fim de garantir a distância mínima de 1,5 m, independentemente das variações do nível do lençol freático; além disso, faz-se necessária a complementação do sistema, de acordo com a NBR 13.969 (ABNT, 1997), ou ainda, a substituição do sistema.
- **Responsável:** CDP, terminais arrendados, TUPs, SEMAS.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.

6.5.12. ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE ÁREA

- **Justificativa:** a unificação das ações de emergência dos agentes portuários do Complexo Portuário por meio do Plano de Área (PA) pode melhora o atendimento à emergência, além de mitigar os riscos da atividade portuária.
- **Objetivo:** implantação do PA no Complexo Portuário, integrando os recursos dos PEIs dos portos, terminais arrendados e TUPs, com o intuito de melhorar a resposta a emergências, visto que a resposta ao acidente com carga viva em Barcarena não foi efetiva.
- **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto de Belém e no PDZ do Porto de Vila do Conde.
- **Responsável:** SEMAS, Ibama, CDP, terminais arrendados e TUPs, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** dois anos.
- .

6.5.13. ELABORAÇÃO DE PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA VIVA NO PORTO DE VILA DO CONDE

- **Justificativa:** em outubro de 2015, o naufrágio de um navio com carga viva na Baía do Guajará resultou em crime ambiental. Em torno de 5 mil bois morreram afogados na baía, e a decomposição dos corpos, juntamente com o óleo derramado causaram problemas ambientais na qualidade da água e problemas sociais para populações do entorno. O acidente deu destaque para a falta de estrutura emergencial no Porto de Vila do Conde e das empresas operadoras para a movimentação de carga viva.
- **Objetivo:** atender às exigências da Justiça, evitar multas e interdições do Porto, regularizar o licenciamento ambiental perante o órgão ambiental e retomar a movimentação de carga viva no Porto.
- **Descrição:** elaboração de um Plano de Contingência para cargas vivas, com a avaliação de riscos ambientais da movimentação de carga e medidas imediatas em cenários de emergência. Construção de estruturas adequadas para o embarque de cargas vivas em navios.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** um ano.

6.5.14. RESUMO – MEIO AMBIENTE

A Tabela 218 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado às melhorias operacionais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
1	Inserção da variável ambiental no planejamento portuário	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SEMAS/PA, Ibama, Prefeituras Municipais de Belém e Barcarena	2 anos
2	Implantação do Sistema de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde do Trabalho nos Portos de Belém e Vila do Conde e nos terminais Miramar e Outeiro	Porto Público	Iniciado	CDP	5 anos
3	Capacitação de colaboradores do Porto em Gestão Ambiental e Segurança e Saúde do Trabalho	Porto Público	Iniciado	CDP, arrendatários e TUPs	2 anos
4	Consolidação do Setor de Gestão Ambiental e Saúde e Segurança do Trabalho	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, arrendatários e TUPs	5 anos
5	Promover a certificação ambiental nos Portos de Belém e Vila do Conde e nos terminais Miramar e Outeiro	Porto Público	Não iniciado	CDP	5 anos
6	Implantação de Programa de Controle de Fauna Sinantrópica Nociva	Porto Público	Não iniciado	CDP	2 anos
7	Criação de um plano integrado de monitoramento das baías de Guajará e Marajó	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, arrendatários, TUP, SEMAS/PA e Ibama	2 anos
8	Avaliação da possibilidade de implantação de monitoramentos de biota aquática e terrestre, de sedimentos marinhos e de água de lastro	Porto Público	Não iniciado	CDP	1 ano
9	Aperfeiçoamento do controle de emissões fugitivas no Porto de Vila do Conde	Porto Público	Não iniciado	CDP, arrendatários e SEMAS/PA	1 ano
10	Realização do monitoramento de ruídos no Porto Organizado de Belém	Porto Público	Não iniciado	CDP e SEMAS/PA	1 ano

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
11	Substituição dos sistemas de tratamento de efluentes por meio de fossa séptica	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, terminais arrendados, TUPs e SEMAS	2 anos
12	Elaboração e Implementação do Plano de Área	Complexo Portuário	Não iniciado	SEMAS/PA, Ibama, CDP, terminais arrendados e TUPs, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena	2 anos
13	Elaboração de Plano de Contingência para movimentação de carga viva no Porto de Vila do Conde	Porto Público	Iniciado	CDP	1 ano

Tabela 218 – Plano de ações: meio ambiente
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.6. PORTO–CIDADE

O Plano de Ações voltado para a interação porto–cidade compreende iniciativas que competem à Autoridade Portuária ou a sua atuação perante outras entidades, no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário e o município em análise. Assim, nas subseções a seguir são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

6.6.1. PARTICIPAÇÃO NO PROJETO BELÉM PORTO FUTURO DO MTPA

- **Justificativa:** em abril de 2016, foi lançado pelo MTPA o Projeto Belém Porto Futuro. Esse projeto visa recuperar a infraestrutura atraindo investimentos para proporcionar a oferta de serviços em áreas portuárias subutilizadas, de modo a transformá-las em polos de desenvolvimento. A intenção é promover a integração do Porto com a cidade, assim como já foi feito, por exemplo, no Rio de Janeiro, em Boston (EUA) e em Barcelona (Espanha). Em suma, tem-se que os projetos de revitalizações da região do entorno do Porto de Belém têm contribuído para solucionar o impacto causado pelo desuso de algumas de suas áreas. A requalificação e a desoperacionalização de diferentes áreas do Porto fortalecem as possibilidades de explorar suas estruturas e sua história, fortalecendo outras atividades que também tenham retorno econômico e gerem qualidade de vida ao município e à sua população, como serviços, comércio, turismo e o lazer.
- **Objetivo:** participar da elaboração e da execução do Projeto Belém Porto Futuro, junto ao MTPA.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto de Belém.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo estimado:** três anos.

6.6.2. PARTICIPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL DOS MUNICÍPIOS DE BELÉM E BARCARENA

- **Justificativa:** o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001 (BRASIL, 2001), define regras para elaboração de instrumentos de planejamento municipal. A partir de então, os municípios têm elaborado e atualizado seus Planos Diretores Municipais (PDM), assim como outros importantes instrumentos de planejamento instituídos posteriormente, como os Planos de Mobilidade Urbana (PMU), que uma vez instituídos servem como direcionamento para a organização e desenvolvimento do território.
- **Objetivo:** aprimorar o diálogo e planejamento conjunto com o Poder Público Municipal, possibilitar a inserção de questões referentes ao setor portuário no planejamento do município, além de mitigar riscos de conflitos de destinação em áreas de interesse para as atividades portuárias.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto de Belém e PDZ do Porto de Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

6.6.3. FOMENTO DO DIÁLOGO ENTRE OS DIVERSOS ATORES RESPONSÁVEIS PELA DEFINIÇÃO E EXECUÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS EM BARCARENA

- **Justificativa:** o Município de Barcarena tem recebido uma quantidade crescente de instalações portuárias e industriais, e os potenciais impactos gerados por essas atividades, principalmente no que se refere às comunidades ribeirinhas situadas nas proximidades dessa área, precisam ser mitigados por meio de ações e intervenções adequadas à localidade. O diálogo entre os Poderes Públicos Municipal e Estadual acerca de ações que amenizem o impacto da crescente atividade portuária no município de Barcarena não vem ocorrendo de forma satisfatória, o que prejudica a definição de ações mitigadoras mais adequadas à localidade. Caso tais medidas não sejam realizadas, há o risco do surgimento de novos conflitos e agravamento dos já existentes, prejudicando tanto as atividades urbanas e sociais, quanto as portuárias e industriais. Nesse sentido, a maior interação entre os atores responsáveis pela definição e execução de tais ações é uma oportunidade para que estas sejam definidas e executadas de forma a serem mais eficazes.
- **Objetivo:** fomentar o diálogo entre os diversos atores responsáveis pela definição e execução de medidas mitigadoras em Barcarena, promovendo o alinhamento constante entre o Poder Público Municipal, Estadual e outros atores responsáveis pela execução dessas ações.
- **Descrição:** a ser definida no PDZ do Portos de Vila do Conde.
- **Responsável:** CDP.
- ***Status*:** não iniciado**.**
- **Prazo estimado:** ação contínua.

6.6.4. REALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMUNIDADES DO ENTORNO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** a aproximação do Porto com a população que mora no seu entorno é essencial para uma relação harmoniosa entre ambos e na mitigação de impactos gerados pela atividade portuária.
- **Objetivo:** dar continuidade, realizar e acompanhar o andamento de iniciativas e ações em Belém e em Barcarena que qualifiquem a relação socioambiental do Porto com a população do seu entorno, a exemplo da região do Terminal Miramar, onde há ocorrência de invasões na área interna ao terminal.
- **Responsável**: CDP, terminais arrendados e TUPs.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

6.6.5. FORTALECIMENTO DA COMUNICAÇÃO E AÇÕES CONJUNTAS ENTRE A AUTORIDADE PORTUÁRIA E O PODER PÚBLICO

- **Justificativa:** a visão compartilhada, o diálogo e as ações integradas no espaço da cidade podem beneficiar o desenvolvimento de Belém e da atividade portuária. As revitalizações de áreas portuárias e de seus entornos realizadas pela CDP em parceria com outros entes, como a construção da Estação Docas e da Praça Ver-o-Rio, assim como o Terminal Hidroviário de Passageiros possibilitam a qualificação e o desenvolvimento da região, assim como a preservação de recursos naturais e a recuperação de patrimônio histórico, a exemplo de armazéns e equipamentos do porto, incentivando as atividades turísticas e culturais, assim como a qualidade de vida da população e a dinâmica portuária do município.
- **Objetivo:** realização de projetos e ações integradas ao Poder Público, como a revitalização do entorno portuário, obras de infraestrutura urbana e viária e a promoção de benfeitorias no espaço de interface porto–cidade.
- **Responsável**: Poderes Públicos Municipal e Estadual e CDP.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

6.6.6. RESUMO – PORTO–CIDADE

A Tabela 219 apresenta o resumo das ações sugeridas a respeito do tema porto–cidade.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
1	Participação no Projeto Belém Porto Futuro do MTPA	Porto de Belém	Em andamento	CDP	3 anos
2	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial dos municípios de Belém e Vila do Conde	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo estimado**
3	Fomento do diálogo entre os diversos atores responsáveis pela definição e execução de medidas mitigadores em Barcarena	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua
4	Realização e acompanhamento de iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, terminais arrendados e TUPs	Ação contínua
5	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária e o Poder Público	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, Poder Público Municipal e Poder Público Estadual	Ação contínua

Tabela 219 – Plano de ações: porto–cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS AÇÕES NECESSÁRIAS

Considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas, na Tabela 220, as ações identificadas como necessárias para preparar o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde para atender à demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2045.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo recomendado**
Melhorias operacionais					
1	Finalização da construção de quatro *gates* na portaria da CDP no Porto de Vila do Conde	Porto de Vila do Conde	Em andamento	CDP	1 ano
2	Implantação de um sistema de agendamento para cadenciar os acessos dos veículos de carga que se destinam ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP e TUPs	5 anos
3	Fomento à implantação de área de apoio logístico que atenda ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde	Complexo Portuário	Não iniciado	MTPA e CDP	5 anos
4	Instalação de equipamentos de otimização dos fluxos rodoviários nas portarias de acesso aos terminais portuários	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP e TUPs	5 anos
5	Melhoria na pavimentação e nas sinalizações vertical e horizontal das vias internas dos terminais	Porto de Belém, Terminal de Outeiro e Porto de Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo recomendado**
Investimentos portuários					
1	Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Vila do Conde	Porto de Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos
2	Resolução do déficit de capacidade das instalações de acostagem do Porto de Belém	Porto de Belém	Não iniciado	CDP	5 anos
3	Disponibilização de novas infraestruturas para a movimentação de grão vegetais	Portos de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	5 anos
4	Implementação do Terminal Buritirama–Barcarena	Porto de Vila do Conde	Aprovado pela SNP/MTPA	Mineração Buritirama S.A.	5 anos
Acessos ao Complexo Portuário					
1	Concessão e melhoria na pavimentação das rodovias BR-163/MT/PA E BR-230/PA	Complexo Portuário	Licitação de concessão em andamento	DNIT e ANTT	A ser definido pelo DNIT
2	Construção de um novo acesso rodoviário (BR-163/BR-230) à Miriituba, em Itaituba (PA)	Complexo Portuário	Licitação fracassada	DNIT	A ser definido pelo DNIT
3	Melhoria na infraestrutura viária do trecho entre Castanhal e Capanema (BR-316/PA)	Complexo Portuário	Edital de licitação publicado	DNIT	A ser definido pelo DNIT
4	Fomento à criação de uma base de dados de volume de tráfego na esfera estadual e municipal	Complexo Portuário	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e SEMOB/Prefeitura Municipal de Belém	1 ano
5	Fomento à melhoria na infraestrutura viária e nas condições de trafegabilidade nos segmentos rodoviários no entorno e na hinterlândia (principalmente trechos urbanos) do Complexo Portuário	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SNP/MTPA, DNIT, SETRAN-PA, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena.	1 ano
6	Fomento à construção de um viaduto na interseção da PA-483 com a PA-151, em Barcarena (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SNP/MTPA e SETRAN-PA	1 ano
7	Fomento à conscientização e fiscalização dos condutores de veículos pesados a respeito da utilização das rotas definidas no Decreto nº 66.368	Complexo Portuário	Não iniciado	Prefeitura Municipal de Belém e CDP	1 ano
8	Fomento à construção de uma nova ponte sobre o Rio Maguari ou reforço da estrutura existente	Complexo Portuário	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Belém	1 ano

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo recomendado**
9	Fomento à construção da Fepasa	Complexo Portuário	Não iniciado	Governo do Estado do Pará	1 ano
10	Fomento à construção de novo acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena na cidade de Barcarena (PA)	Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena	Não iniciado	SNP/MTPA, SETRAN-PA e Prefeitura Municipal de Barcarena	5 anos
11	Construção do trecho da FNS entre Açailândia (MA) e o Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	VALEC	18 anos
12	Construção da Ferrovia Ferrogrão entre Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA)	Complexo Portuário	Não iniciado	ANTT e MTPA	18 anos
Gestão portuária					
1	Formalização e adequação de contratos para exploração de áreas portuárias	Terminal de Miramar e Porto de Vila do Conde	Em andamento	CDP e SNP/MTPA	3 anos
2	Revisão dos indicadores associados aos objetivos estratégicos	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	3 anos
3	Elaboração de um Plano Comercial	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	3 anos
4	Reformulação do PDV	Porto de Belém e Vila do Conde	Em andamento	CDP	3 anos
5	Implantação de ações para o aprimoramento da gestão administrativa e de pessoal da CDP	Porto de Belém e Vila do Conde	Em andamento	CDP	3 anos
6	Busca de equilíbrio financeiro entre gastos e receitas	Porto de Belém e Vila do Conde	Não iniciado	CDP	3 anos
7	Aprimoramento das relações institucionais da CDP	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua
Meio ambiente					
1	Inserção da variável ambiental no planejamento portuário	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, SEMAS/PA, Ibama, Prefeituras Municipais de Belém e Barcarena.	2 anos
2	Implantação do Sistema de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde do Trabalho nos portos de Belém e Vila do Conde e nos terminais Miramar e Outeiro	Porto Público	Iniciado	CDP	5 anos
3	Capacitação de colaboradores do Porto em Gestão Ambiental e Segurança e Saúde do Trabalho	Porto Público	Iniciado	CDP, arrendatários e TUPs	2 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo recomendado**
4	Consolidação do Setor de Gestão Ambiental e Saúde e Segurança do Trabalho	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, arrendatários e TUPs	5 anos
5	Promover a certificação ambiental nos Portos de Belém e Vila do Conde e nos terminais Miramar e Outeiro	Porto Público	Não iniciado	CDP	5 anos
6	Implantação de Programa de Controle de Fauna Sinantrópica Nociva	Porto Público	Não iniciado	CDP	2 anos
7	Criação de um plano integrado de monitoramento das baías de Guajará e Marajó	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, arrendatários, TUP, SEMAS/PA e Ibama	2 anos
8	Avaliação da possibilidade de implantação de monitoramentos de biota aquática e terrestre, de sedimentos marinhos e de água de lastro	Porto Público	Não iniciado	CDP	1 ano
9	Aperfeiçoamento do controle de emissões fugitivas no Porto de Vila do Conde	Porto Público	Não iniciado	CDP, arrendatários e SEMAS/PA	1 ano
10	Realização do monitoramento de ruídos no Porto Organizado de Belém	Porto Público	Não iniciado	CDP e SEMAS/PA	1 ano
11	Substituição dos sistemas de tratamento de efluentes por meio de fossa séptica	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP, terminais arrendados, TUPs e SEMAS	2 anos
12	Elaboração e implementação do Plano de Área	Complexo Portuário	Não iniciado	SEMAS/PA, Ibama, CDP, terminais arrendados, TUPs, Prefeitura Municipal de Belém e Prefeitura Municipal de Barcarena	2 anos
13	Elaboração de Plano de Contingência para movimentação de carga viva no Porto de Vila do Conde	Porto Público	Iniciado	CDP	1 ano

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE					
Item	**Descrição da ação**	**Instalação portuária**	***Status***	**Responsável**	**Prazo recomendado**
Porto–cidade					
1	Participação no Projeto Belém Porto Futuro do MTPA	Porto de Belém	Em andamento	CDP	3 anos
2	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial dos municípios de Belém e Vila do Conde	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua
3	Fomento do diálogo entre os diversos atores responsáveis pela definição e execução de medidas mitigadores em Barcarena	Complexo Portuário	Não iniciado	CDP	Ação contínua
4	Realização e acompanhamento de iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário.	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, terminais arrendados e TUPs	Ação contínua
5	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária e o Poder Público.	Complexo Portuário	Iniciado	CDP, Poder Público Municipal e Poder Público Estadual	Ação contínua

Tabela 220 – Plano de ações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

REFERÊNCIAS

ADM PORTOS DO PARÁ S.A. **Memorial Descritivo**. Propriedade: Bacia de Evolução. 30 abr. 2014. [Acesso restrito].

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cadernos de Recursos Hídricos**. A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos. Brasília, maio, 2005. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20Navegacao.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

_____. **Regiões Hidrográficas**: Região Hidrográfica Amazônica. [2016a]. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/amazonica.aspx>. Acesso em: 15 jun. 2016.

_____. **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)**. Inventário das Estações. [2016b]. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>. Acesso em: 24 jun. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico 2015**. 2015a. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/anuario/>. Acesso em: maio 2016.

_____. **Arrendamentos Portuários**. Leilão Bloco 1 – Etapa 1. 2015b. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/PIL1_2015/pdf/vdc29/VDC29Anexo5IlustracaoArea.pdf>. Acesso em: 13 set. 2016.

_____. **Arrendamentos Portuários**. Leilões do Bloco I – Etapa 2. Brasília: ANTAQ, 11 abr. 2016a. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/PIL1_Etapa2_2016/default.asp>. Acesso em: maio 2016.

_____. **Ata da 362ª reunião ordinária da diretoria da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)**. 7 maio 2014a. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/AtasPautas/0000005237.pdf>. Acesso em: ago. 2016.

_____. **Caracterização da oferta e da demanda do transporte fluvial de passageiros da região amazônica**. Relatório Executivo. Brasília: ANTAQ, 2013a. 108p. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/transportepassageiros.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2016.

_____. **Plano Nacional de Integração Hidroviária [PNIH]**. Base de dados geográficos. Florianópolis: LabTrans/UFSC, fev. 2013. [2013b]

_____. **Plano Nacional de Integração Hidroviária [PNIH]**. Relatório Técnico: Bacia Amazônica. Florianópolis: LabTrans/UFSC, fev. 2013. [2013c]

_____. **Plano Nacional de Integração Hidroviária [PNIH]**. Relatório Técnico: Bacia do Tocantins-Araguaia. Florianópolis: LabTrans/UFSC, fev. 2013. [2013d]

_____. **Resolução Normativa n. 7**. Aprova a norma que regula a exploração de áreas e instalações portuárias sob gestão da administração do porto, no âmbito dos portos organizados. Brasília, DF, 30 maio 2016b.
Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/Resolucoes_Normativas/20160530_Resolucao_Normativa_007_2016.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. **Resolução n. 3.775**. Autoriza a celebração de contrato de transição entre a CDP e a empresa Supergasbrás Energia Ltda. e dá outras providências. Brasília, DF, 19 nov. 2014b. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/0000006939.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. **Resolução n. 4.148**. Rerratifica, por erro material, a Resolução n. 4.087-ANTAQ. Brasília, DF, 26 maio 2015c. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/0000007505.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. **Resolução n. 4.843**. Brasília, DF, 6 jun. 2016c. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/0000008721.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário – SDP**. 2016d. Acesso em: 11 fev. 2016. [Acesso restrito].

_____. **Sistema de Informações Gerenciais.** Total geral de carga. 2015d. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/sistemas/sig/InformacaoSelecionarFormulario.asp?IDModalidade=57&IDTabela=577>. Acesso em: 21 jun. 2016.

_____. **TKU da navegação interior e de cabotagem** – 2014. Indicadores de Tonelada útil (t) e Tonelada por Quilômetro Útil (TKU) do Transporte de Cargas na Navegação Interior e na Cabotagem. Brasília: ANTAQ, ago. 2015e. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/EstatisticaNavInterior/Transporte_de_Cargas_Hidrovias_Brasileiras_2015TKU.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Programa de Investimentos em Logística (PIL)**. Edital nº 4/2016** - BR-316/PA (Edital nº 2/2016 republicado). 2016. Disponível em: <http://rodovias.antt.gov.br/index.php/content/view/2316/Edital_n__2_2016___BR_316_PA.html>. Acesso em: 21 jun. 2016.

_____. **Programa de Investimentos em Logística**: ferrovias. Estudo de Demanda trecho: Açailândia/MA – Barcarena/PA. [2016].
Disponível em: <http://pilferrovias.antt.gov.br/index.php/content/view/1492/Estudos_Preliminares.html>. Acesso em: maio 2016.

AGÊNCIA PARÁ. Pará participa de encontro interamericano para aumentar exportação agropecuária. 2 set. 2015. Disponível em: <http://www.seplan.pa.gov.br/par%C3%A1-participa-de-encontro-interamericano-para-aumentar-exporta%C3%A7%C3%A3o-agropecu%C3%A1ria>. Acesso em: 13 maio 2016.

AGROPALMA. **A Agropalma**. 2015. Disponível em: <http://www.agropalma.com.br/quem-somos/a-agropalma>. Acesso em: maio 2016.

_____. **Programas Socioeconômicos**. 2015b. Disponível em: <http://www.agropalma.com.br/responsabilidade-socioambiental/programas-socioeconomicos>. Acesso em: abr. 2017.

ARAÚJO, T. Novo Terminal Hidroviário do Porto de Belém comemora um ano de funcionamento. **Agência Pará**, 22 maio 2015. 1 Fotografia. Disponível em: <http://www.agenciapara.com.br/Noticia/112773/novo-terminal-hidroviario-do-porto-de-belem-comemora-um-ano-de-funcionamento>. Acesso em: 7 jul. 2016.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research Part A**, [S.l.], v. 39, n. 1, p. 75-92. 2005.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). **Comunidades Quilombolas certificadas.** Última atualização 20/10/2015. 2015. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/estrutura-fundiaria/quilombolas/comunidades-certificadas>. Acesso em: jun. 2017.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas (DFQ). **Processos abertos por região.** Última atualização 26/09/2016. 2016. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/sites/default/files/incra-processosabertos-quilombolas-v2.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2017.

_____. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR). **Portaria n. 20-59/CPAOR.** 4 nov. 2014. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/cpaor/arquivos/cp20/Portaria20-59-2014-cpaor.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Marinha. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios**. 2014. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam20.pdf> Acesso em: 6 jul. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Meio Ambiente - Água de lastro.** 2017a. Disponível em: < http://antaq.gov.br/Portal/MeioAmbiente_AguaDeLastro.asp>. Acesso em: 10 mar. 2017

_____. Marinha do Brasil. Capitania Fluvial do Araguaia Tocantins. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Araguaia-Tocantins (NPCF-CFAT)**. [2011a]. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/cfat.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros da Costa Brasileira**. [2016a]. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes/roteiros.htm >. Acesso em: 6 set. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comando do 4º Distrito Naval. Capitania dos Portos da Amazônia Oriental. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (NPCP-CPAOR)**. Belém, PA, 2006. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/cpaor/arquivos/NPCP/npcp_cpaor_2015.zip>. Acesso em: 9 set. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comando do 4º Distrito Naval. Capitania dos Portos da Amazônia Oriental. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (NPCP-CPAOR)**. Belém, PA, 2015. [2015a]. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/cpaor_0.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comando do 4º Distrito Naval. Capitania dos Portos do Amapá. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Amapá (NPCP-CPAP)**. Santana (AP), 2015. [2015b]. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/cpap.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comando do 4º Distrito Naval. Capitania dos Portos do Amapá. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém (NPCF-CFS)**. Santarém (PA), 2015. [2015c]. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/cfs/assets/npcf.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comando do 9º Distrito Naval. Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental. **Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental (NPCF-CFAOC)**. Manaus, AM, 2012. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/npcp_cfaoc.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). **Resolução nº 006**, de 2 de dezembro de 1998. Brasília.

_____. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas da Costa Brasileira**. Atualizado: 8 abr. 2016. [2016b]. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster_disponiveis.html>. Acesso em: 6 set. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. Normas da Autoridade Marítima para o serviço de praticagem. **Normam-12/DPC**. 1ª revisão. [2011b]. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam12.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Obras no Rio Tocantins vão melhorar escoamento da safra de grãos no Arco Norte**. 18 mar. 2016. [2016c]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/03/obras-no-rio-tocantins-vao-melhorar-escoamento-da-safra-de-graos-no-arco-norte>. Acesso em: 5 ago. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. [2011c]. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 002**, de 8 de março de 1990. [1990a]. Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 003**, de 28 de junho de 1990. [1990b]. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 237**, de 19 de dezembro de 1997. [1997a]. Dispõe sobre a revisão e

complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 274**, de 08 de novembro de 2000. [2000a]. Define os critérios de balneabilidade em águas
brasileiras. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272> Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução n. 398**, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Notícias. **PIL prevê melhoria da infraestrutura de transportes em todas as regiões do país.** 9 jun. 2015. Atualizado em: 30 jun. 2015. [2015c]. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/programa-de-investimento-em-logistica-pil/noticias/pil-preve-melhoria-da-infraestrutura-de-transportes-em-todas-as-regioes-do-pais#wrapper>. Acesso em: 14 abr. 2016.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Aproveitamentos hidrelétricos**: Jatobá (PA). 2015. [2015d]. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/8521>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Aproveitamentos hidrelétricos:** São Luiz do Tapajós (PA). [2015e]. Disponível em: <http://pac.gov.br/obra/8396>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Aproveitamentos hidrelétricos**: Serra Quebrada (MA-TO). [2015f]. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/1826>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. Ministério Público Federal. 6ª Câmara de Coordenação e Revisão. **Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral - Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais.** [2014c] Manual de Atuação,1. Brasília-DF, 2014.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 7** – NR 7; Programa de controle médico de saúde ocupacional. Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. 1994.

_____. **Portaria n. 3.214, de 08 de junho de 1978.** Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis de Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. 1978a.Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 15** – NR 15; Atividades e Operações Insalubres. 1978b.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 29** – NR 29; Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. 1997b.

_____. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Relação Anual de Informações – RAIS.** 2015g. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 8 set. 2016.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Bacia Amazônica Ocidental**. Publicado: 12 nov. 2014. Última atualização: 7 jan. 2015. [2015h]. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/1439-bacia-amazonica-ocidental.html>. Acesso em: 22 jun. 2016.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Bacia Amazônica Oriental**. Publicado: 12 nov. 2014. Última atualização: 7 jan. 2015. [2015i]. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/1440-bacia-amazonica-oriental.html >. Acesso em: 22 jun. 2016.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Governo Federal lança edital de chamamento público para concessão de novo trecho na BR-316/308/PA**. 2016d. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/3533-governo-federal-lan%C3%A7a-edital-de-chamamento-p%C3%BAblico-para-concess%C3%A3o-de-novo-trecho-na-br-316-308-pa.html>. Acesso em: 21 jun. 2016.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH). Anteprojeto de Dragagem do Acesso Aquaviário ao Complexo Portuário de Belém – PA. Rio de Janeiro, mar. 2017. [2017b] [PDF]

_____. Ministério dos Transportes. **Administrações Hidroviárias**. [201-?]. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/adm-hidro.html>. Acesso em: 24 jun. 2016

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Hidroviário Estratégico (PHE)**. Relatório do Plano. Arcadis Logos, 2013a. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/TRANSPORTE_HIDROVIARIO/PHE/DIAGNOSTICO_AVALIACAO.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 4.340**, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 5.092**, de 21 de maio de 2004. [2004a]. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 5.230**, de 5 de outubro de 2004. [2004b]. Dispõe sobre a área do Porto Organizado de Belém - PA. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5230.htm>. Acesso em: 8 jun. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 6.040**, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 8 mai. 2017.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 61.300**, de 6 de setembro de 1967. [1967a]. Aprova a constituição da sociedade por ações – Companhia das Docas do Pará – CDP, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-61300-6-setembro-1967-402330-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 8.033**, de 27 de junho de 2013. [2013b]. Regulamenta o disposto na Lei n. 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D8033.htm>. Acesso em: 9 set. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 8.394**, de 28 de janeiro de 2015. [2015j]. Define a área do Porto Organizado de Vila do Conde, Estado do Pará. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8394.htm>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 8.437**, de 22 de abril de 2015. [2015k]. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto-Lei n. 155**, de 10 de fevereiro de 1967. [1967b]. Dispõe sobre a extinção da autarquia federal denominada Serviços de Navegação da Amazônia e de Administração do Porto do Pará; autoriza a constituição da Empresa de Navegação da Amazônia S.A., e da Companhia das Docas do Pará, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0155.htm >. Acesso em: 13 set. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei Complementar n. 9.966**, de 28 de abril de 2000. [2000b]. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 12.815**, de 5 de junho de 2013. [2013c]. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e

sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis n. 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis n. 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis n. 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 140**, de 8 de dezembro de 2011. [2011d]. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Lei n. 8.630**, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências (Lei dos Portos). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8630.htm>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Plano Mestre**: Porto de Manaus. Florianópolis: LabTrans/UFSC, abr. 2013. [2013d]. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-versao-completa/pm19.pdf>. Acesso em: 9 set. 2016.

_____. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR); Companhia Docas do Pará (CDP) – Autoridade Portuária. **Regulamento de Exploração do Porto de Vila do Conde**. 6 abr. 2015. [2015l]. Disponível em: <http://www.cdp.com.br/documents/10180/103733/NG+1100-04+02+-Norma+Geral_Explora%C3%A7%C3%A3o+do+Porto+de+Vila+do+Conde+-+2015+-+Vers%C3%A3o_2.pdf/00fa94eb-2f56-4d38-8ed3-8a5ae1019516>. Acesso em: 8 mar. 2016.

_____. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Portaria n. 473**, de 22 de outubro de 2015. [2015m]. Aprova o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Vila do Conde, nos termos que especifica. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=23/10/2015>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Portaria n. 84**, de 3 de março de 2016. [2016e]. Institui grupo de trabalho para tratar de questões relacionadas à transferência das atividades de administração do porto organizado de Manaus para a Companhia Docas do Pará – CDP. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=04/03/2016>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Belém Porto Futuro:** Projeto de Revitalização. Última modificação em: 16 jun. 2016. [2016f]. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/porto-belem>. Acesso em: 6 jul. 2016.

_____. Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Portaria n. 104**, de 29 de abril de 2009. Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas. Brasília, DF, 29 abr. 2009. Disponível em: <http://www.abtp.com.br/downloads/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

CHERR, L. **Panorama geral dos estabelecimentos de pré-embarque de gado-vivo para exportação do Brasil**. 2013. Disponível em: <http://api.ning.com/files/Cr*mNN-mhgY19Gi9s-mT0dISkVCKABXLR8kQPDaUXMn-JiB-Ia4Qm-km0J2twxodva8Cw-gXFTSR5DqGCZrBVdS1f7cufLTw/Dra.LucianaCherr.pdf>. Acesso em: 20 maio 2016.

CIDADE DE TUCURUÍ. **Eclusas**: Normas de tráfego nas eclusas da hidrovia do Tocantins. 2012. Disponível em: <http://cidadedetucurui.com/inicio/ECLUSAS/eclusa.htm>. Acesso em: 9 jun. 2016.

CINTRA. L. A. Exportações de bauxita e alumina garantem superávit. **Valor Econômico**, 6 jun. 2016. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/4589737/exportacoes-de-bauxita-e-alumina-garantem-superavit>. Acesso em: 3 ago. 2016.

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ (CDP). **Terminal de Miramar**. Localização. [2017a]. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/terminal-de-miramar>. Acesso em: maio 2017.

_____. **Histórico do Porto de Vila do Conde**. [2017b]. Disponível em: <http://www2.cdp.com.br/forms/historicoViladoConde.aspx>. Acesso em: maio 2017.

_____. **Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA) – Porto de Belém.** Belém (PA), 2016a.

_____. **Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais (PPRA) – Porto de Vila do Conde.** Belém (PA), 2016b.

_____. **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).** Belém (PA), 2016c.

_____. **Laudos Técnicos das condições ambientais de trabalho – Porto de Belém.** Belém (PA), 2016d.

_____. **Laudos Técnicos das condições ambientais de trabalho – Porto de Vila do Conde.** Belém (PA), 2016e.

_____. **Acesso à informação**. Institucional. 2016a. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/institucional>. Acesso em: 13 set. 2016.

_____. **Estatísticas**. 2017. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/estatisticas-2017>. Acesso em: julho 2017.

_____. **Galeria de fotos**. [2016]. Disponível em: <http://www2.cdp.com.br/forms/galeria_fotos.aspx>. Acesso em: 30 maio 2016.

_____. **Indicadores de desempenho operacional – 2015**. Belém, 2016b. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/documents/10180/45368784/Indicadores+de+Desempenho+Operacional+-+2015.pdf/c70f6f86-3bce-4662-9f55-632d5500a036>. Acesso em: 20 jun. 2016.

_____. **Informações Operacionais**. Estatísticas de 2015. 2015b. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/estatisticas-2015>. Acesso em: maio 2016.

_____. **Organograma**. 2015c. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/documents/10180/13749/1.5+ORGANOGRAMA/1dfa9241-a6a8-49ea-a4f8-cf54cda32f1e>. Acesso em: 12 set. 2016.

_____. **POrganizado-DC5230-04_BLM.dwg**. Última atualização: jul. 2014a. [PDF].

_____. **Regulamento de exploração dos portos – CDP**. 2014b. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/rep>. Acesso em: 30 maio 2016.

_____. **Segurança na navegação**: Porto Belém. 20 jun. 2016c. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/seguranca-na-navegacao-porto-belem>. Acesso em: 20 jun. 2016.

_____. **Sistema de Controle e Administração Portuária**. 2016d. Acesso em: 22 mar. 2016.

_____. Terminal de Contêineres de Belém (PA) (Teconbel). **Avaliação do impacto no sistema viário**. Belém: Planave S. A., maio 2006. [Estudos e projetos de engenharia].

_____. Acesso à informação. **Rui Paranatinga Barata.** 2017a. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/rui-paranatinga-barata>. Acesso em: maio 2017.

_____. Acesso à informação. **Wandick Gutierrez.** 2017b. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/wandick-gutierrez>. Acesso em: maio 2017.

_____. Acesso à informação. **Augusto Montenegro.** 2017c. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/augusto-montenegro>. Acesso em: maio 2017.

_____. Acesso à informação. **Porto de Belém.** 2017d. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/porto-de-belem-1>. Acesso em: maio 2017.

_____. **Projeto de Educação Ambiental para Todos – PEAT**. 2017e. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/documents/10180/26801/Projeto+PEAT.pdf/d42d769d-e1bc-4fb1-b2fc-fcb3c92a5b0a>. Acesso em: 13 jun. 2017.

_____. **TMU 2 – Terminal de Múltiplo Uso 2 Terminal de Carvão Mineral e Terminal de Placas e Bobinas de Aço.** [2011]. Disponível em: <https://www.cdp.com.br/conteudo?id=66486&estrutura=10455>. Acesso em: 04 ago. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2015.** 2015. Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>. Acesso em: 8 jan. 2016.

DELPHI PROJETOS E GESTÃO. **UTE Barcarena – Relatório de Impacto Ambiental**. 2007. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/download/Usina%20Termel%C3%A9trica%20de%20Barcarena_RIMA.pdf>. Acesso em: maio 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro: DNIT, 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: 31 maio 2016.

_____. **Governo Federal assina contrato para estudos e remoção do Pedral do Lourenço**. Última modificação: 16 jun. 2016. [2016a]. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/governo-federal-assina-contrato-para-estudos-e-remocao-do-pedral-do-lourenco>. Acesso em: 17 jun. 2016.

_____. **Licitação para o Pedral do Lourenço economiza R$ 40 milhões**. Última modificação: 16 fev. 2016. [2016b]. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/licitacao-para-o-pedral-do-lourenco-economiza-r-40-milhoes>. Acesso em: 9 jun. 2016.

_____. **Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT)**. Relatório de volume médio diário do ano de 2015. 2016a. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>. Acesso em: 21 jul. 2016.

_____. Sistema Integrado de Operações de Rodovias (SIOR). **Tráfego**: volume médio diário (VMD) – anos de 1994-1998, 2000, 2001 e 2005. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 21 jul. 2016.

_____. **Sistema rodoviário**. 2007.

_____. **Sistema Integrado de Operações de Rodovias (SIOR).** Tráfego: volume médio diário (VMD). [2016b]. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/sior>. Acesso em: 21 jul. 2016.

_____. **Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT)**. Relatório de volume médio diário do ano de 2015. 2015.
Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>. Acesso em: 21 jul. 2016.

DIÁRIO DO PARÁ. Gado vivo não afetaria carne de frigoríficos. 8 maio 2016. Disponível em: <http://www.diariodopara.com.br/impressao.php?idnot=56462>. Acesso em: 5 ago. 2016.

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**. Terminal Pesqueiro Público de Belém – Pará. 2008. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/download/RIMA%20TPP%20Bel%C3%A9m.pdf>. Acesso em: mai. 2017.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Energia Termelétrica**: Gás Natural, Biomassa, Carvão, Nuclear / Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord). EPE: Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Documents/Energia%20Termel%C3%A9trica%20-%20Online%2013maio2016.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2016.

ESTAÇÃO DAS DOCAS. **A Estação**. [2017]. Disponível em: <http://www.estacaodasdocas.com.br/institucional/sobre/>. Acesso em: maio 2017.

FORTE, O. O Liberal. Convênio deve garantir revitalização do Ver-o-Peso, em Belém. **G1 Pará**, 2013. 1 Fotografia. Disponível em <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/01/convenio-deve-garantir-revitalizacao-do-ver-o-peso-em-belem.html>. Acesso em: 6 jul. 2016.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR) –. **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras.** Nome da Estação: Porto de Santana – AP. [19--]. Disponível em: <https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/019.html>. Acesso em: 4 jul. 2016.

GODOY, P. R. C.; VIEIRA, A. P. **Hidrovias Interiores**: o estado das águas no Brasil. Brasília: ANEEL, 1999.

GOLDBERG, Simone. Especial Pará Avanço na cadeia produtiva. **Valor Econômico**. 16 dez. 2015. Disponível em: <http://www.abal.org.br/noticias/lista-noticia/integra-noticia/?id=1395>. Acesso em: 3 ago. 2016.

GONÇALVES, R. B. **Panoramio**. 2008. 1 Fotografia. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo/7205800>. Acesso em: 7 jul. 2016

GOOGLE EARTH. 2016. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2016. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Acesso em: 30 maio 2016.

GOVERNO DO PARÁ. Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano (NGTM). **Ofício nº 160/2016** – GAB/NGTM. Contagens volumétricas. 6 jun. 2016.

_____. Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano (NGTM). **Dados de contagem volumétrica de tráfego**. 2009. [Planilhas em Excel]

_____. **Portaria n. 5.887**, de 9 de maio de 1995. **Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/1995/05/09/9741/>. Acesso em: 1º abr. 2016.

_____. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME). **Sedeme protocola pedido para estudos de impacto ambiental de ferrovia.** 2015. Disponível em: <http://sedeme.com.br/portal/sedeme-protocola-pedido-para-estudos-de-impacto-ambiental-de-ferrovia/#>. Acesso em: 23 maio 2016.

_____. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME). **Pará terá seu primeiro terminal de gás natural liquefeito.** 2017. Disponível em: <http://sedeme.com.br/portal/para-tera-seu-primeiro-terminal-de-gas-natural-liquefeito/>. Acesso em: 14 jun. 2017.

_____. Secretaria de Estado de Turismo (SETUR). **Oportunidades de Negócios em Turismo** – Pará. 2016. Disponível em: <http://setur.pa.gov.br/oportunidade-de-investimento-tur%C3%ADstico>. Acesso em: 2 ago. 2016.

GROENVELD, R. **Service Systems in Ports and Inland Waterways**. Livro-texto utilizado no mestrado da TU Delft no curso de Portos e Vias Navegáveis. Delft (Holanda): VSSD, 2001.

GRUPO DE ESTUDOS TAPAJÓS. **Usina do Tapajós**. 2016. Disponível em: <http://www.grupodeestudostapajos.com.br/complexo-tapajos/>. Acesso em: 9 jun. 2016.

HPB ENERGIA. **ALUNORTE** – Leito Fluidizado Circulante. 2014. Disponível em: <http://www.hpb.com.br/produtos/casos/selecionar/ir-cfb/>. Acesso em: 4 ago. 2016.

IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A. **Memorial Descritivo do Terminal Portuário.** [201?]. [Acesso restrito].

IMERYS. **Caulim**. Aplicações. 2016. Disponível em: <http://www.imerysnopara.com.br/pagina/?id=3&id_categoria=25>. Acesso em: maio 2016.

INSTITUTE OF SHIPPING ECONOMICS AND LOGISTICS (ISL). **ISL merchant fleet data bases**; aggregates based on updates from Clarkson Research Services Limited (CRSL). Out. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Pará: Barcarena. 2016c. Disponível em: <http://cidades.ibgIIBGE, 2016b.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150130>. Acesso em: 27 jul. 2016.

_____. **Cidades**. Pará: Belém. 2016d. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150140>. Acesso em: 27 jul. 2016.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de tabelas estatísticas. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2014.** [2014]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: maio 2017. _____. **SIDRA**. Tabela 1612 – Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias 2015. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 7 dez. 2016.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE (INPI). **Consumo de fertilizantes por região, nutrientes e natureza física**. 2015. Disponível em <http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132>. Acesso em: 7 dez. 2016.

INSTITUTO PEABIRU. Atuação. **Belém Ribeirinha.** [2017?] Disponível em: <https://peabiru.org.br/programas/belemribeirinha/>. Acesso: maio/2017.

_____. **Belém Ribeirinha - Marco contextual.** Publicado dia 15 de dezembro de 2014. 2014. Disponível em: <https://institutopeabiru.files.wordpress.com/2014/08/belemribeirnha-marcocontextual.pdf>. Acesso: maio 2017.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Terras Indígenas no Brasil. **Mapeamento das Terra Indígenas.** Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/#pesquisa>. Acesso: junho/2017.

_____. Unidades de Conservação no Brasil. Notícias**. Ilhas do Combu e Algodoal são tema de nova publicação do Museu Goeldi.** Publicado em 10/03/2010. 2010. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/noticia/ilhas-do-combu-e-algodoal-sao-tema-de-nova-publicacao-do-museu-goeldi>. Acesso: jun. 2017.

JUSTIÇA decrete interdição do Porto de Vila do Conde até adequação técnica. **G1 Pará**. 03 mai. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/justica-decreta-interdicao-do-porto-de-vila-do-conde-ate-adequacao-tecnica.ghtml>. Acesso em: 12 jun. 2017.

LOG-IN LOGÍSTICA. **Mapa de Atuação**. 2016. Disponível em: <https://www.loginlogistica.com.br/mapa-de-atuacao>. Acesso em: 30 maio 2016.

MARINE TRAFFIC. **Homepage**. [2016]. Disponível em: <https://www.marinetraffic.com>. Vários acessos.

MATHWAVE DATA ANALISIS & SIMULATION. **Easyfit:** Distribution Fitting Made Easy. Version 5.6. 2017. Disponível em: <http://www.mathwave.com>. Acesso em: 3 ago. 2015.

MIGUENS, Altineu Pires. **Navegação**: a ciência e a arte. Volume III – Navegação eletrônica e em condições especiais. Brasília, 2000. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/publica_manualnav3.html>. Acesso em: 17 jun. 2016.

MINERAÇÃO RIO DO NORTE (MRN). **Operação**. 2012. Disponível em: <http://www.mrn.com.br/pt-BR/Operacao/Sequencia-Operacional/Paginas/default.aspx>. Acesso em: fev. 2016.

MONIÉ, F.; VASCONCELOS, F. N. Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação. **Confins – Revista Franco-Brasileira de Geografia,** n. 15. 2012. Disponível em: <http://confins.revues.org/7685>. Acesso em: 18 maio 2015.

MOTA, I. **Praia do Caripi terá ações de orientação para coleta de resíduos**. 2013. 1 fotografia. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/07/acao-orienta-banhistas-na-praia-do-caripi-em-barcarena-pa.html>. Acesso em: 7 jul. 2016.

NAHUM, J. S. **O uso do território em Barcarena: modernização e ações políticas conservadoras**. 2006. 126 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro (SP). 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104358/nahum_js_dr_rcla.pdf?sequence=1>. Acesso em: maio 2017.

NORSK HYDRO. **Albras – Alumínio Brasileiro S.A**. 2016a. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Operacoes-no-Brasil/Albras-Aluminio-Brasileiro/>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Como a alumina é extraída da bauxita**. 9 maio 2013. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-o-aluminio/Ciclo-de-vida-do-aluminio/Refino-da-alumina/>. Acesso em: 4 ago. 2016.

_____. **Como o alumínio é produzido**. 2016b. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-o-aluminio/como-aluminio-e-produzido/>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Hydro Alunorte**. 2016c. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Operacoes-no-Brasil/Alunorte-Alumina-do-Norte-do-Brasil-SA//>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Hydro Paragominas – Mina de bauxita**. 2016d. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Operacoes-no-Brasil/Hydro-Paragominas-mina/>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Norsk Hydro**: Estabelecida nova política fiscal de ICMS de longo prazo para as operações da Hydro no Brasil. 17 jul. 2015. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Imprensa/Noticias/Estabelecida-nova-politica-fiscal-de-ICMS-de-longo-prazo-para-as-operacoes-da-Hydro-no-Brasil1/>. Acesso em: 3 ago. 2016.

_____. **Relatório de Sustentabilidade**. Alunorte 2006/2007. 2007. Disponível em: <http://www.hydro.com/upload/Subsites/Brasil/Downloadcenter/Bauxita%20e%20alumina/Hydro%20Alunorte%20-

%20Relatorio%20sustentabilidade/21_Relatorio_Sustentabilidade_2006_2007.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2016.

OPEN STREET MAPS (OSM). **Sistema rodoviário**. Ano 2016.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. **Computers & Geosciences**, [S.l.], v. 28, n. 8, p. 929-937, 2002.

PORTAL AMAZÔNIA. **Conheça os encantos do Pará no feriado de Tiradentes**. 22 mar. 2016. Disponível em: <http://portalamazonia.com/noticias-detalhe/turismo/conheca-os-encantos-do-para-no-feriado-de-tiradentes/?cHash=e3f9038cea442cceb9a38066bbdfabbe>. Acesso em: 2 ago. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARCARENA. **Geografia**. 2017. Disponível em: <http://www.barcarena.pa.gov.br/portal/pagina?id=10&url=geografia>. Acesso em: 18 mai. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. **Lei nº 7.603**, de 13 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. **Plano Diretor Urbano de Belém**. 1993. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/segep/download/coletanea/PDF/n_urban_p/pdu_belem.pdf>. Acesso em: maio 2017.

_____. **Decreto n. 66.368**, de 31 de março de 2011. Estabelece horários de entrada e circulação de veículos rodoviários de carga no perímetro urbano do município de Belém, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/decreto/2011/6636/66368/decreto-n-66368-2011-estabelece-horarios-de-entrada-e-circulacao-de-veiculos-rodoviarios-de-carga-no-perimetro-urbano-do-municipio-de-belem-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. **História de Belém – PA**. 2017. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/belemtur/site/?page_id=459>. Acesso em: 18 maio 2017.

_____. **Lei n. 8.655**, de 30 de julho de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Plano_diretor_atual/Lei_N8655-08_plano_diretor.pdf>. Acesso em: 26 set. 2016.

_____. **Minuta do Novo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal (PDDU) de Barcarena.** Documento aprovado em Audiência Pública, pendente de publicação como Lei Municipal. [201?]. Disponível em: <http://www.barcarena.pa.gov.br/pddu>. Acesso em: 25 mar. 2016.

_____. BelémTUR. Coordenadoria Municipal de Turismo. **História de Belém-PA.** 2017. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/belemtur/site/?page_id=459>. Acesso em: 12 jun. 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. O Atlas – O IDHM. [2017]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 10 maio 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH.** 2013. Disponível em: <http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 18 ago. 2016.

REDES. Inovação e Sustentabilidade Econômica. **Refinaria contrata Jovens Aprendizes**. 5 set. 2013. 1 Fotografia. Disponível em: <http://www.redesfiepa.org.br/noticias/1537-Refinaria-contrata-Jovens-Aprendizes.html>. Acesso em: 6 jul. 2016.

SAMPAIO, P. **Porto de Belém**: Outeiro é um dos destinos mais acessíveis do verão. 2013. 1 fotografia. Disponível em <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/08/perto-de-belem-outeiro-e-um-dos-destinos-mais-acessiveis-do-verao.html>. Acesso em: 6 jul. 2016.

SANCHES, M. Barragens de alto risco ameaçam 540 mil pessoas. **O Globo**, 22 nov. 2015. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/brasil/barragens-de-alto-risco-ameacam-540-mil-pessoas-18111236>. Acesso em: 7 jul. 2016.

SANTOS BRASIL. **Galeria de Fotos**. 2009. Disponível em: <http://www.santosbrasil.com.br/pt-br/unidades-de-negocios/tecon-vila-do-conde/galeria-de-fotos>. Acesso em: 30 maio 2016.

_____. **Lista de Atracação**. [2016]. Disponível em: <http://www.santosbrasil.com.br/tecon-convicon/atracacao.asp>. Acesso em: 30 maio 2016.

SANTOS, S. dos. **Aspectos da Navegação Interior**. Florianópolis: LabTrans/UFSC, 2014. 411 p. Disponível em: <http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/Livro_Aspectosnavegacaointerior.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2016.

SEST/SENAT. **Ação do SEST SENAT oferece atendimentos gratuitos de saúde aos trabalhadores portuários e caminhoneiros**. 2017. Disponível em: <http://www.sestsenat.org.br/imprensa/noticia/porto-vila-conde-recebe-projeto-saude-nos-portos-sest-senat>. Acesso em: 22 mai. 2017.

SILVEIRA JÚNIOR, A. da. **Composição e biomassa microfitoplanctônica associadas a variáveis fisico e químicas em dois transectos da zona estuarina do rio Amazonas (Amapá, Amazônia, Brasil).** 2012. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012. Disponível em: <http://www2.unifap.br/ppcs/files/2012/02/Dissertação_final_Csaude_Arialdo1.pdf>. Acesso em: 9 set. 2016.

SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR VIA WEB (ALICEWEB). 2015. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: jul. 2016.

SKYSCRAPERCITY. **Série Parques de Belém**. 2006. 1 Fotografia. Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=441051>. Acesso em: 9 maio 2016.

SODRÉ, C. Estação das Docas integra o projeto cultural BoulevArte. **Agência Pará**. 4 jun. 2015. 1 Fotografia. Disponível em: <http://www.agenciapara.com.br/Noticia/113203/estacao-das-docas-integra-o-projeto-cultural-boulevarte>. Acesso em: 6 jul. 2016.

SÓTER, G.; YURI, A. Após 6 meses de naufrágio, navio e bois ainda estão submersos no PA. **G1 Pará**. 6 abr. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2016/04/apos-6-

meses-de-naufragio-navio-e-bois-ainda-estao-submersos-no-pa.html>. Acesso em: 12 jun. 2017.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual**. 5. ed. Washington, DC: HCM, 2010. (Vols. 2 e 3).

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. (USGS). **Earth Explorer**. Imagens Landsat. 2016. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov>. Acesso em: 15 jun. 2016.

VESSEL FINDER. **Ship database.** Disponível em: <https://www.vesselfinder.com/vessels>. Acesso em: 23 maio 2016.

VESSONI, E. **Ilha do Combu é a versão doce de Belém, capital do Pará**. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <http://viagemempauta.com.br/2016/06/02/ilha-do-combu-e-versao-doce-de-belem-capital-do-para/>. Acesso em: maio 2017.

VIAGEM EM PAUTA. Notícia. **Ilha do Combu é a versão doce de Belém, capital do Pará**. Publicado em 02 de junho de 2016. Disponível em: <http://viagemempauta.com.br/2016/06/02/ilha-do-combu-e-versao-doce-de-belem-capital-do-para/>. Acesso em: maio 2017.

VOTORANTIM. Alumina Rondon. **A região**. 2013a. Disponível em: <http://www.aluminarondon.com.br/pt-br/projeto/Paginas/regiao.aspx>. Acesso em: 3 ago. 2016.

_____. Alumina Rondon. **Logística**. 2013b. Disponível em: <http://www.aluminarondon.com.br/pt-br/projeto/Paginas/Logistica.aspx>. Acesso em: 3 ago. 2016.

_____. Alumina Rondon. **O Projeto**. 2013c. Disponível em: <http://www.aluminarondon.com.br/pt-br/projeto/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 3 ago. 2016.

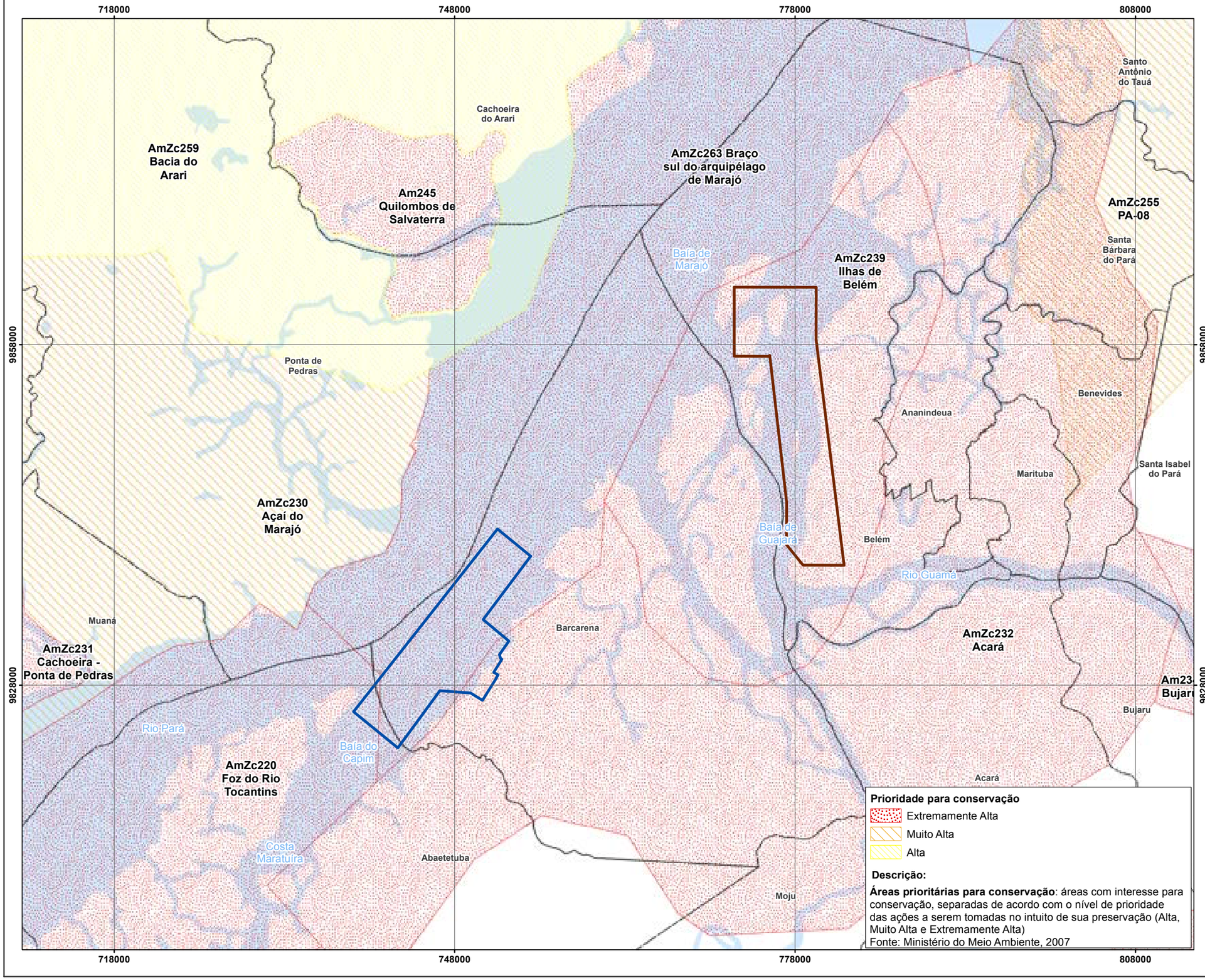
WORLD BANK. **Port Reform Toolkit**. Alternative Port Management Structures and Ownership models. 2. ed. [S.l.]: 2007. p. 69-130. (Module 3). Disponível em: <http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/index.html>. Acesso em: 12 nov. 2015.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE 1 – MAPA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DOS PORTOS DE BELÉM E VILA DO CONDE

Áreas Prioritárias para Conservação

Entorno dos portos de Belém e de Vila do Conde



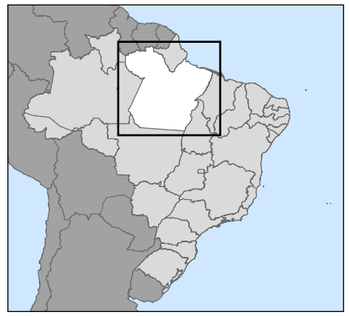
Prioridade para conservação

- Extremamente Alta
- Muito Alta
- Alta

Descrição:

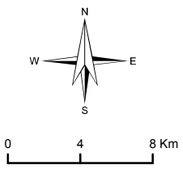
Áreas prioritárias para conservação: áreas com interesse para conservação, separadas de acordo com o nível de prioridade das ações a serem tomadas no intuito de sua preservação (Alta, Muito Alta e Extremamente Alta)
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007

Localização



Convenções Cartográficas

- Área do Porto Organizado de Vila do Conde
- Área do Porto Organizado de Belém
- Divisão intermunicipal
- Massa d'água



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51º

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Belém: Decreto n° 5.230 de 5/10/2004;
- Área do Porto Organizado de Vila do Conde: Decreto Nº 8.394 de 28/01/2015;
- 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 outubro de 2016
por Laboratório de Transporte e Logistíca - LabTrans
da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 2 – MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL NO ENTORNO DO PORTO DE VILA DO CONDE

Restrições e Sensibilidade Ambiental

Entorno do Porto de Vila do Conde

I - Entorno do Porto de Vila do Conde

Baía de Marajó

TUP Vila do Conde

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena

Sítio 11

Sítio 71

Sítio 66

Sítio 31

Sítio 12

Sítio 4

Sítio 13

Sítio 19

Sítio 15

Sítio 0

Terminal Buritirama - Barcarena

Terminal Ponta da Montanha

Porto Murucupi

0 1 2Km

750000 755000

9835000 9830000 9825000

Convenções Cartográficas

- Sitio arqueológico
- Sistema rodoviário
- Curva de Nível
- Via Urbana
- Divisão intermunicipal
- Porto Organizado de Vila do Conde
- Terminal de uso privado
- TUP Terfron
- TUP Ponta da Montanha
- TUP Porto Murucupi
- Mangue
- Unidade de Conservação de Proteção Integral
- Unidade de Conservação de Uso Sustentável
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Vegetação
- Área Urbanizada
- Massa d'água

Localização

Salvaterra
Colares
Santo Antônio do Tauá
Cachoeira do Arari
Belém
Santa Bárbara do Pará
Ponta de Pedras
Benevides
Ananindeua
Marituba
Barcarena
Muaná
Abaetetuba
Acará
Moju

I

0 6 12 Km

720000 760000 800000

9885000 9850000 9815000

Convenções cartográficas

- Sistema rodoviário
- Divisão intermunicipal
- Porto Organizado de Belém
- Porto Organizado de Vila do Conde
- Mangue
- Unidade de Proteção Integral
- Unidade de Uso Sustentável
- Massa d'água

Localização

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Mapa elaborado em maio de 2016.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Descrição

- **Sítios Arqueológicos**:
Jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil. Sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios; Sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeiamento; E inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.
Fonte: Lei federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961.

- **Mangue**: ecossistema costeiro protegido pela lei nº 12.651/12. As áreas representadas no mapa referem-se ao dado disponibilizado pelo IBAMA no ano de 2014.

- **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 montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 45°.

-**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.

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Belém:
Decreto n° 5.230, de 05/10/2004.

- Área do Porto Organizado de Vila do Conde:
Decreto n° 8.394, de 28/01/2015.

- Poligonais dos terminais:
Secretaria de Portos - SEP
e Laboratório de Transporte e Logística da UFSC - LabTrans, 2016.

- Pontos de terminais de uso privado:
Agência Nacional de Transportes Aquaviários - Antaq, 2015.

- Sistema rodoviário:
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007, e Open Street Maps - OSM, 2016.

- Sítios Arqueológicos:
ARBS Consultoria, 2008 (Estudo de Impacto Ambiental).

- Municípios:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.

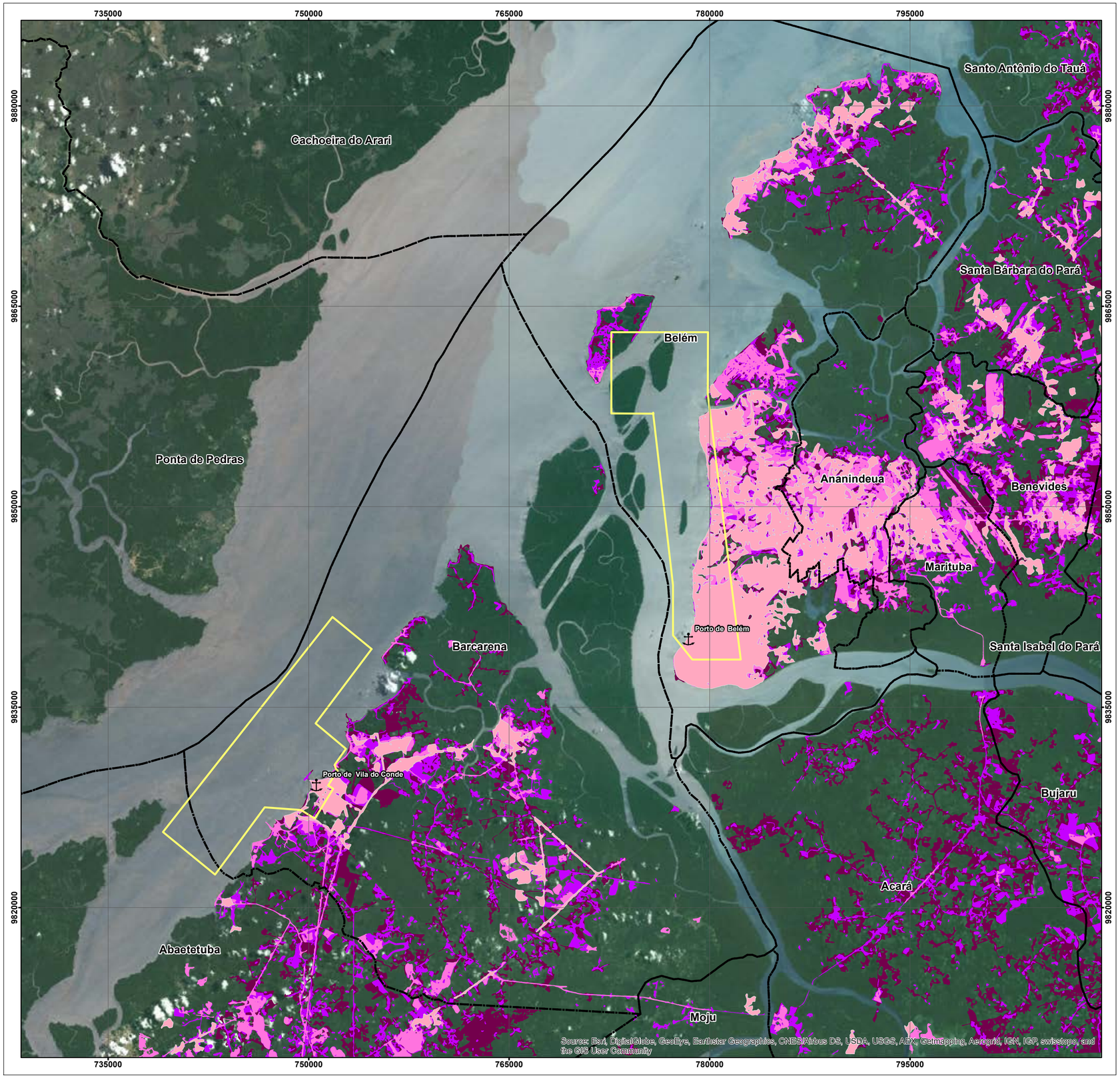
- Estados:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.

- Massa d'água:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.

APÊNDICE 3 – MAPA DA MANCHA URBANA DOS MUNICÍPIOS DE BELÉM E BARCARENA

Mancha urbana - análise temporal de 1984 a 2015

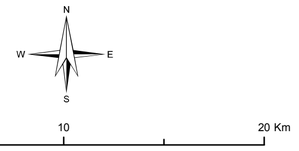
Entorno dos portos de Belém e Vila do Conde



Localização

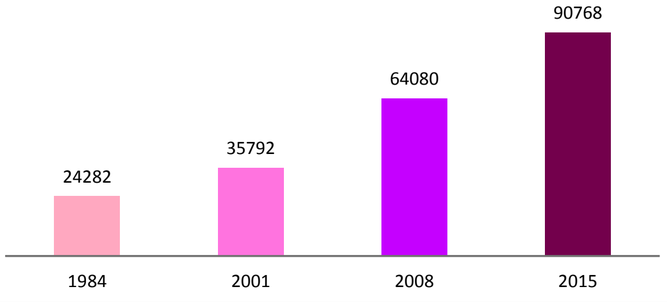
Convenções cartográficas

- Instalação portuária
- Área do Porto Organizado
- Divisão intermunicipal
- Área Urbanizada 1984
- Área Urbanizada 2001
- Área Urbanizada 2008
- Área Urbanizada 2015



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Porto de Belém e do Porto de Vila do Conde (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 2001, 2008 e 2015. As imagens Landsat foram obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey – USGS. Foram escolhidas as cenas com menor taxa de nuvens por ano.

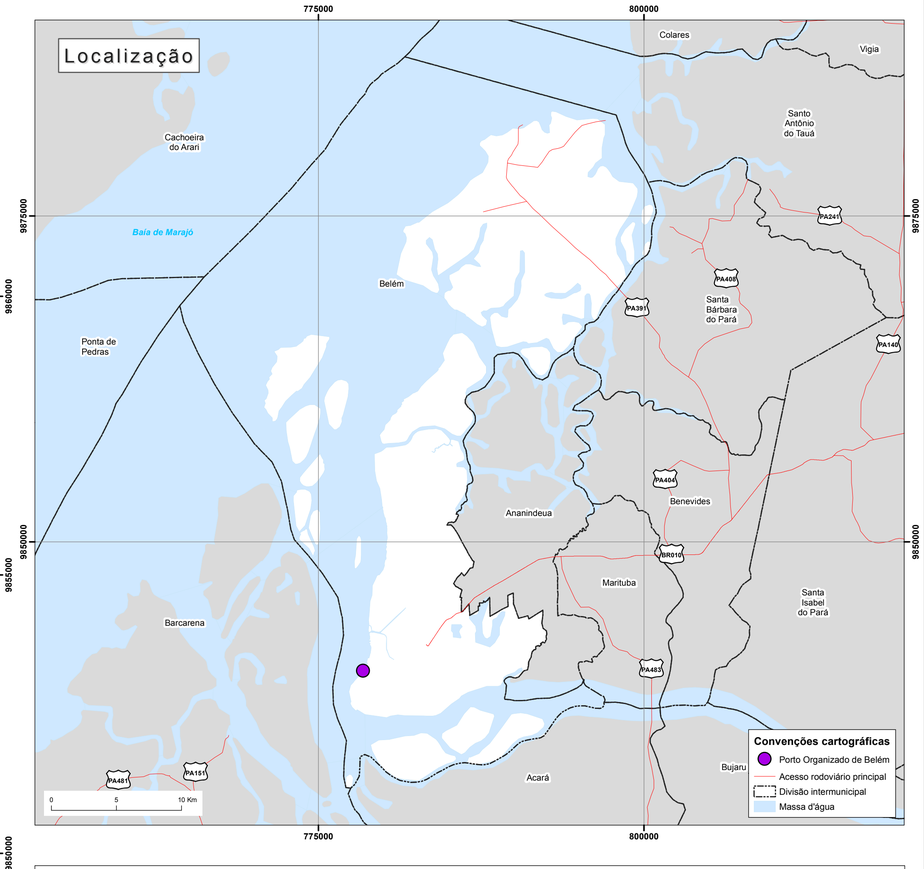
Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Belém: Decreto n° 5.230, de 05/10/2004;
- Área do Porto Organizado de Vila do Conde: Decreto nº 8.394, de 28/01/2015;
- Instalações portuárias: Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, 2015.
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Países: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.

Mapa elaborado em: abril de 2016
por Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

APÊNDICE 4 – ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE BELÉM

Área do Porto Organizado
Entorno do Porto de Belém



Localização

Caracterização da Área do Porto Organizado de Belém:

Segundo definição do Decreto N° 5.230, de 5 de outubro de 2004, a Área do Porto Organizado de Belém é constituída:

"I - pelas instalações portuárias terrestres existentes na cidade de Belém, quais sejam, ancoradouros, docas, cais e píeres de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, existentes na margem direita da Baía de Guajará, desde a extremidade sul do Mercado Ver-o-Peso até a ponta sudoeste da ilha de Caratateua, na foz do rio Pará e marítimas, contidas na poligonal do Porto Organizado, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias de circulação rodoviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Belém ou sob sua guarda e responsabilidade;

II - pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como área de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público".

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Porto Organizado de Belém (poligonal):** Decreto N° 5.230, de 5 de outubro de 2004.
- **Porto Organizado de Belém (ponto):** Agência Nacional de Transportes Aquaviários - Antaq, 2015.
- **Imagem de satélite:** Mapa base Esri Imagery, s/d.
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Municípios, Estados e Países:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007.

N
W
E
S

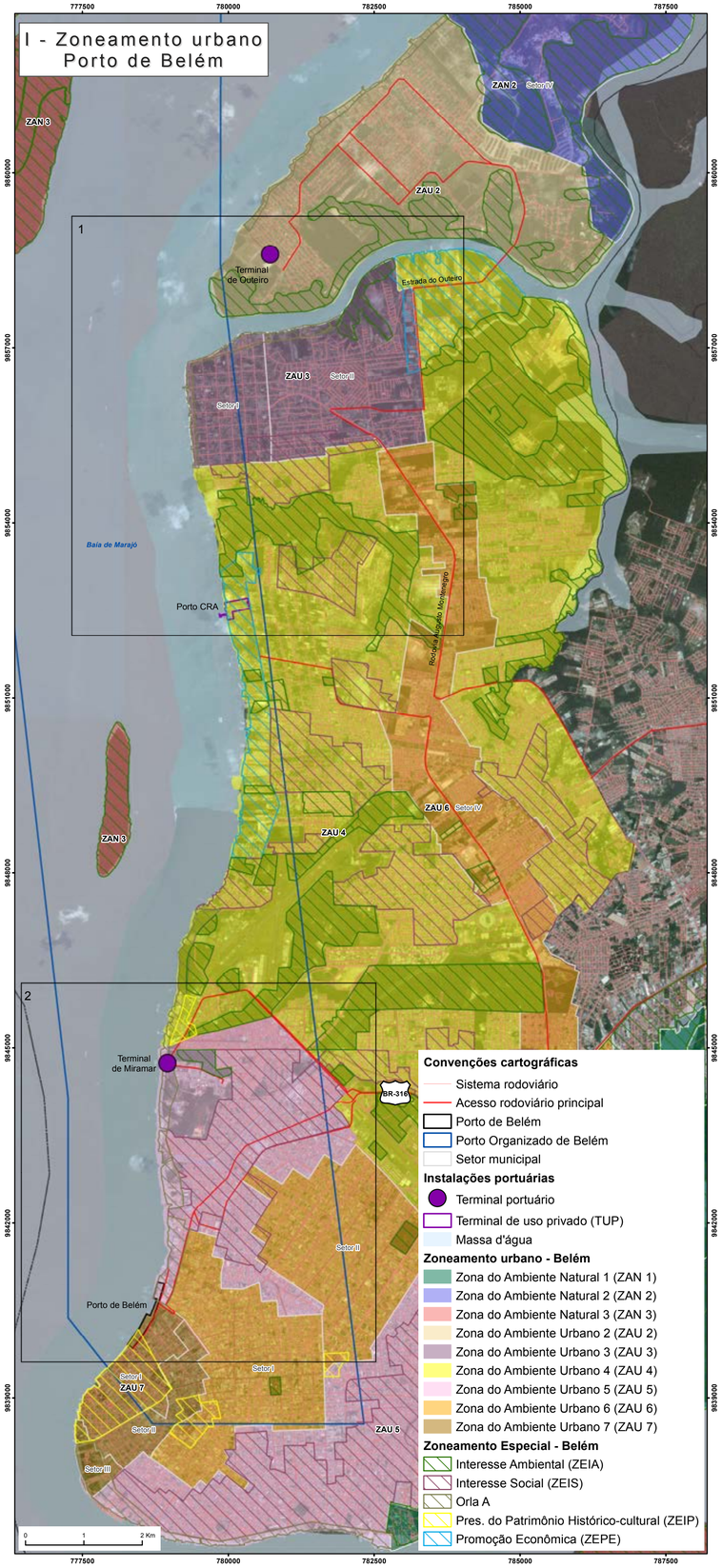
Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central - 51°

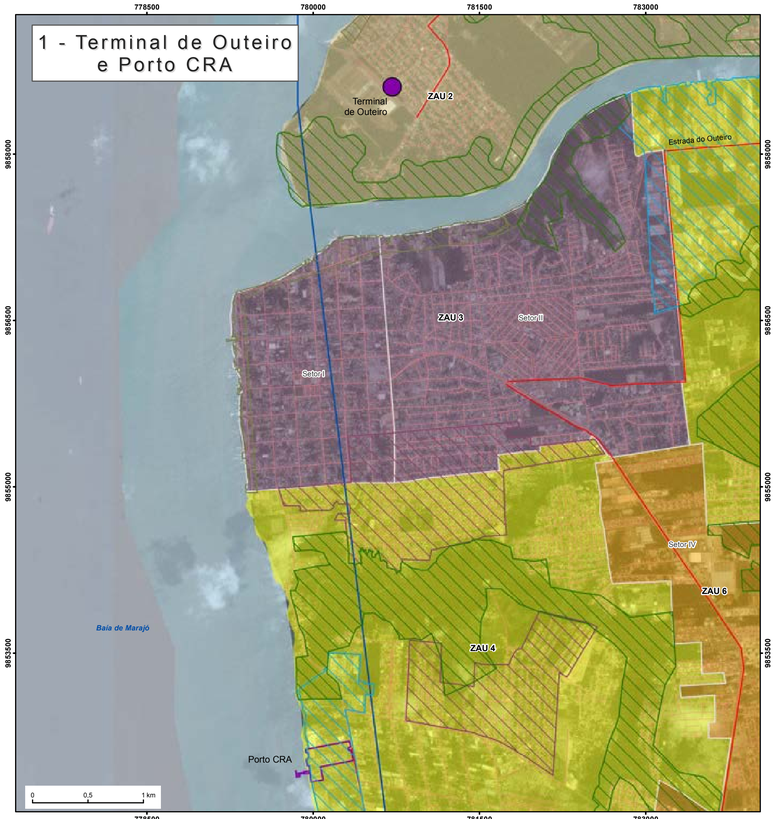
Mapa elaborado em abril de 2017.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

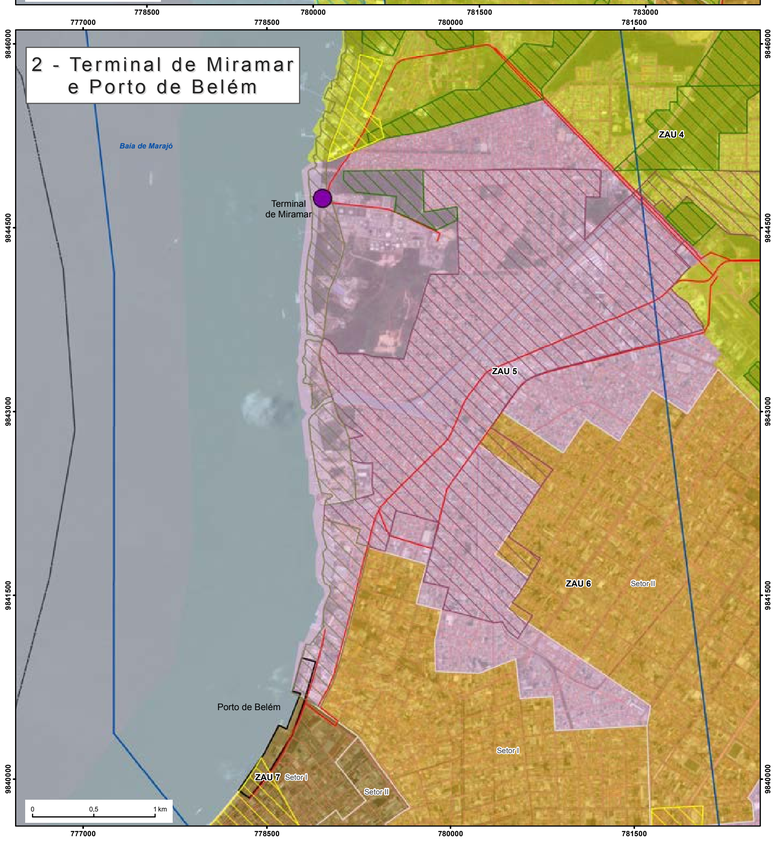
APÊNDICE 5 – MAPA DO ZONEAMENTO URBANO DO ENTORNO DO PORTO ORGANIZADO DE BELÉM

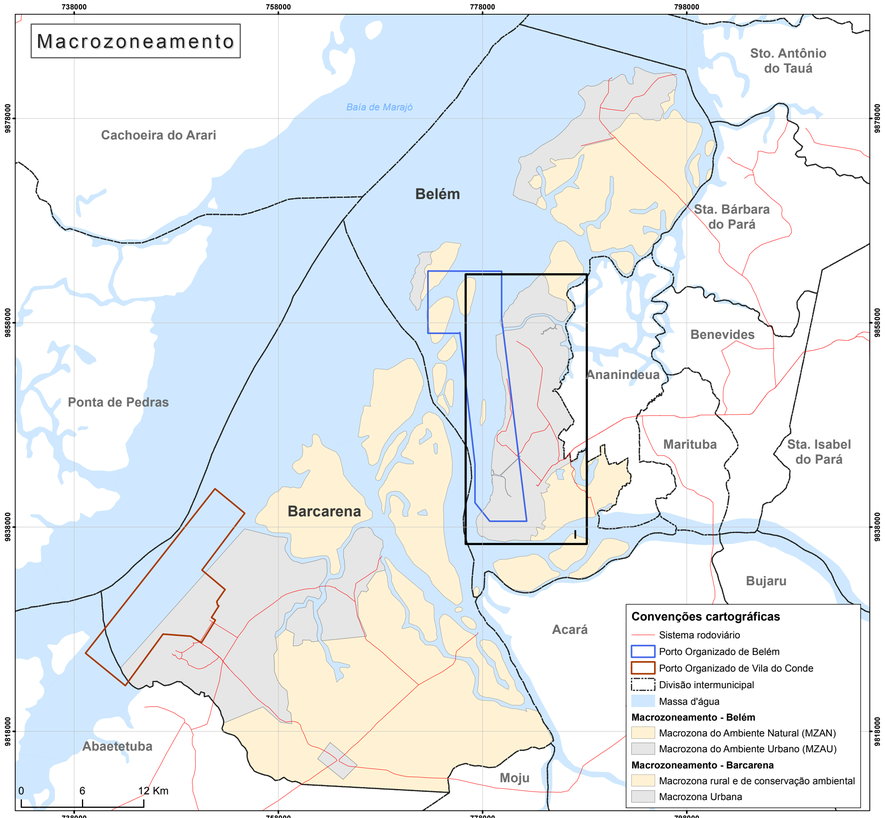
Zoneamento urbano

Entorno do Porto de Belém









Localização

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Mapa elaborado em junho de 2016.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Belém: Decreto n° 5.230, de 05/10/2004.
- Área do Porto Organizado de Vila do Conde: Decreto n° 8.394, de 28/01/2015.
- Terminais portuários: Cia. Docas do Pará (2016)
- Poligonais do Porto CRA e do Porto de Belém (cais acostável): LabTrans (GPA), 2016.
- Sistema rodoviário: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007 / Open Street Maps - OSM, 2016.
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Zoneamento e macrozoneamento de Belém: Prefeitura Municipal de Belém, Lei Nº 8.655/08.
- Macrozoneamento de Barcarena: Prefeitura Municipal de Barcarena, Projeto de lei de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena (2016).

Zoneamento Municipal de Belém:
(Lei N° 8.655/08)

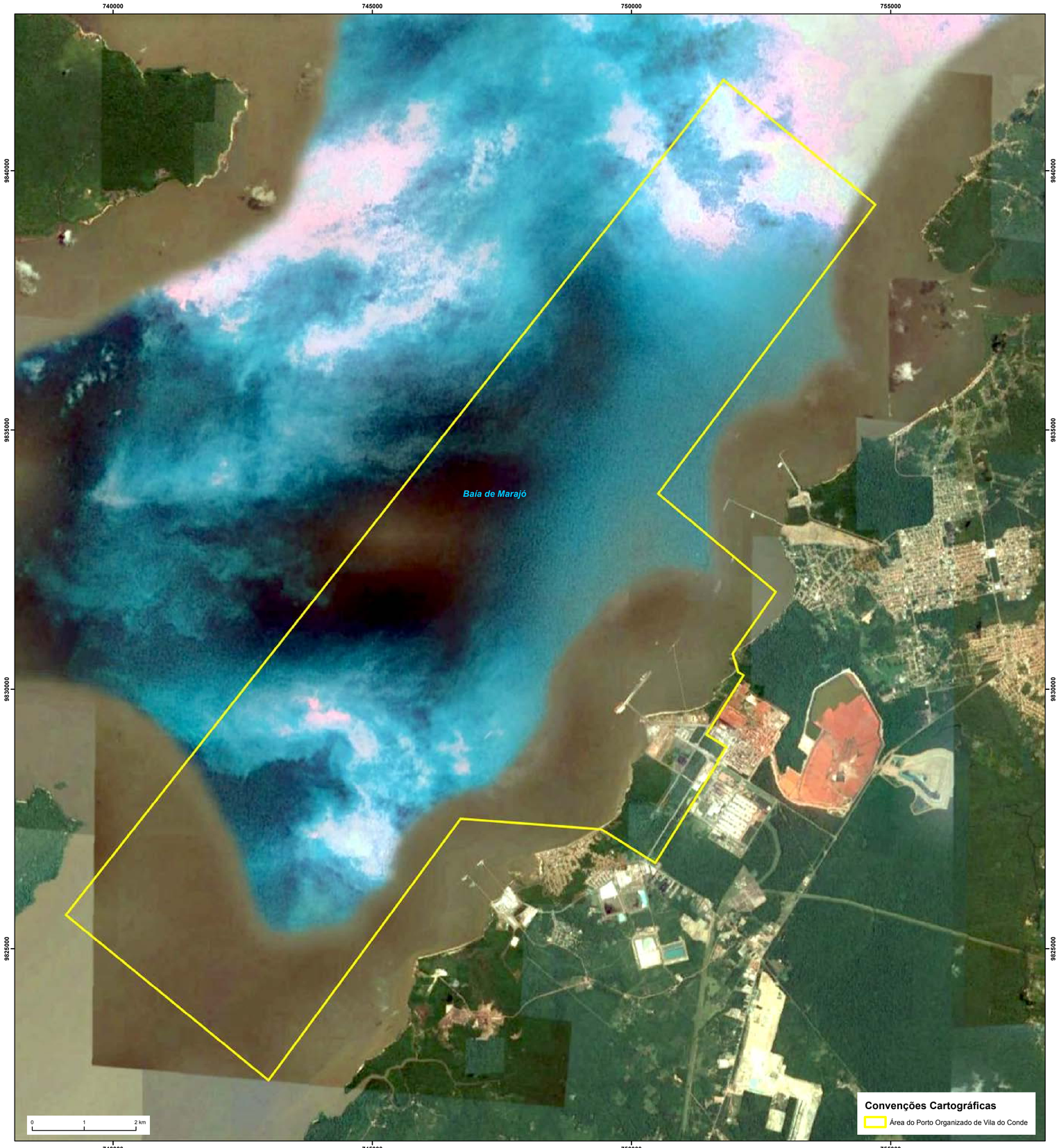
Zona do Ambiente Natural 1 (ZAN 1): corresponde à área delimitada pela APA Belém.
Zona do Ambiente Natural 2 (ZAN 2): divide-se nos setores I, II, III, IV e V.
Setor I: compreende o Parque Ecológico da Ilha do Mosqueiro e está dividido pela rodovia PA-391 (Rodovia Augusto Meira Filho)
Setor II: assentamentos informais, ocupações irregulares e grandes áreas com remoção de cobertura vegetal.
Setor III: expressiva área preservada, bacias hidrográficas, presença de comunidades tradicionais e o sítio histórico na ilha de São Pedro.
Setor IV: cobertura vegetal significativa, presença antrópica e ecossistemas de várzea e de terra firme.
Setor V: ecossistemas de várzea com vegetação conservada, lagos naturais e elementos do patrimônio histórico, cultural e arqueológico.
Zona do Ambiente Natural 3 (ZAN 3): expressiva área de várzea, existência de comunidades ribeirinhas e sem formação de núcleos urbanos.

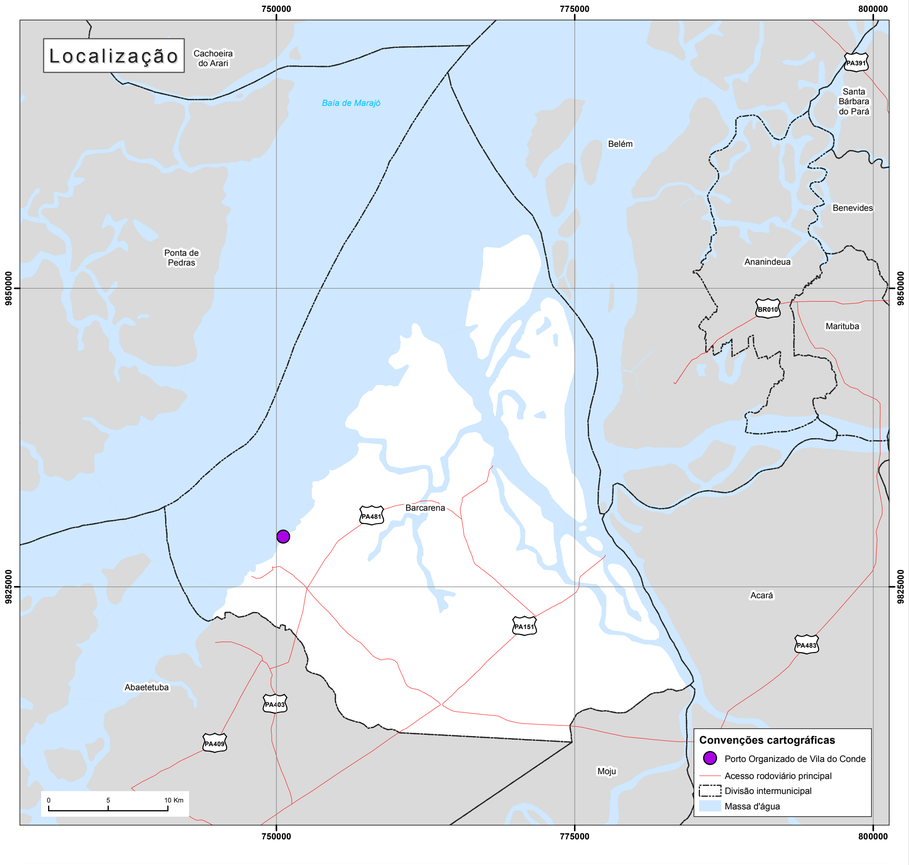
Zona do Ambiente Urbano 2 (ZAU 2): ocupação primordialmente habitacional, infra-estrutura consolidada em parte da zona e inexistente em outra, núcleo habitacional com utilização sazonal, ocupado predominantemente nos finais de semana e férias.
Zona do Ambiente Urbano 3 (ZAU 3): divide-se nos setores I e II.
Setor I: traçado regular, com vias largas, grandes lotes, pouca verticalização, eixo comercial e de serviços desenvolvidos ao longo da via principal, potencial turístico e cultural, orla parcialmente urbanizada com atividades portuárias, de lazer e turismo, ocupações irregulares, habitações precárias, tendência para o fracionamento do lote, presença de patrimônio imaterial e material marcante.
Setor II: presença significativa de conjuntos residenciais populares, eixos de comércio e serviços, e infraestrutura precária.
Zona do Ambiente Urbano 4 (ZAU 4): uso predominantemente residencial, atividades econômicas dispersas, presença de núcleos industriais, carência de equipamentos públicos, infraestrutura não consolidada, terrenos subutilizados ou não utilizados, com ociosidade de grandes áreas, incidência de loteamentos destinados à classe média alta e ocupações precárias.
Zona do Ambiente Urbano 5 (ZAU 5): uso predominantemente residencial, com alta densidade populacional, ocupação de comércio e serviço nos principais eixos viários, edificações térreas ou de dois pavimentos, carência de infraestrutura e equipamentos públicos, alta incidência de ocupação precária, núcleos habitacionais de baixa renda e risco de alagamento.
Zona do Ambiente Urbano 6 (ZAU 6): divide-se nos setores I, II, II, IV e V.
Setor I: infraestrutura consolidada e em processo de renovação urbana, inexistência de uso predominante, grande incidência de atividades econômicas, grande número de terrenos ocupados com verticalização, remembramento de lotes e congestionamento do sistema viário.
Setor II: uso predominantemente residencial, presença de edificações de interesse histórico e ambiental, atividades econômicas concentradas nos principais eixos de circulação, infraestrutura consolidada e lotes desocupados ou subutilizados.
Setor III: não predominância de uso, presença de núcleos comerciais diversificados, com alta atratividade e forte tendência ao adensamento, com infraestrutura e equipamentos públicos insuficientes.
Setor IV: predominância de uso residencial, com tendência à verticalização de até quatro pavimentos, condomínios horizontais e atratividades econômicas de porte médio.
Setor V: predominância de uso residencial, atividades econômicas concentradas nos principais eixos de circulação, infraestrutura consolidada e tendência à ocupação de média densidade.
Zona do Ambiente Urbano 7 (ZAU 7): divide-se nos setores I, II e II.
Setor I: atributos históricos, paisagísticos e culturais,funções de controle comercial, administrativo, de serviços e portuário, com atendimento a todo o município, infraestrutura consolidada, mobilidade reduzida, degradação paisagística e ambiental, edificações descaracterizadas e grande número de imóveis desocupados e subutilizados.
Setor II: zona de transição entre o Centro histórico e as demais áreas da cidade. Uso misto, predomínio de ruas estreitas, diversidade arquitetônica, com tendência à renovação pelo processo de verticalização da ocupação do solo e degradação dos imóveis históricos.
Setor III: zona de orla fluvial, presença de ocupação desordenada, habitações e infraestrutura precárias, atividades portuárias privadas tradicionais, degradação ambiental, risco social e presença de edificações históricas.

Orla - Setor A: zonas de interesse para fins de recuperação urbanística, paisagística e do patrimônio arquitetônico.
Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA): espaços livres ou ocupados, de domínio público ou privado, cujos elementos do ambiente natural assumem função de interesse público, por serem importantes para a manutenção do equilíbrio socioambiental do Município, podendo estar localizadas tanto na área continental como na região insular de Belém.
Zonas Especiais de Interesse do Patrimônio Histórico e Cultural (ZEIP): áreas formadas por sítios e conjuntos arquitetônicos de valor e significância cultural, de relevante expressão artística, histórica, arqueológica e paisagística, que requerem preservação e reabilitação ou compatibilização com o sítio integrante do conjunto.
Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS): devem receber tratamento diferenciado, para viabilizar ações de urbanização, regularização fundiária e habitação, e permitir a melhoria das condições para a permanência da população local.
Zonas Especiais de Promoção Econômica (ZEPE): caracterizam-se por apresentar potenciais futuros, ou já consolidados, de áreas de centros, subcentros e principais eixos viários de comércio e serviço, e de atividades econômicas como indústria, turismo, produção agrícola, extrativismo vegetal e extração mineral, cujo objetivo é o fomento à dinamização econômica.

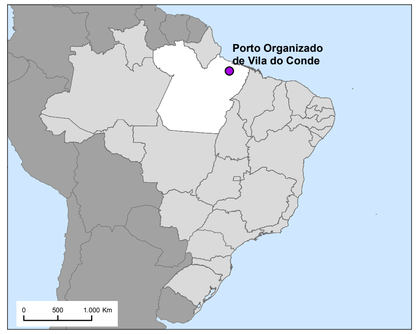
APÊNDICE 6 – ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE VILA DO CONDE

Área do Porto Organizado
Entorno do Porto de Vila do Conde





Localização



Caracterização da Área do Porto Organizado de Vila do Conde:

Segundo definição do Decreto N° 8.394, de 28 de janeiro de 2015, a Área do Porto Organizado de Vila do Conde é constituída:

"I - pelas instalações portuárias terrestres localizadas no Município de Barcarena, Estado do Pará, tais como: edificações em geral, silos, tanques, armazéns, pátios, acessos e vias de circulação, passeios, terrenos, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, sob guarda ou responsabilidade do Porto, incorporados ou não ao seu patrimônio; e

II - pela infraestrutura de acessos aquaviários, de proteção e de acostagem, nelas compreendidas, entre outras, bacias de evolução, áreas de fundeio, canais de acesso, molhes, quebra-mares, guias correntes, espigões, cais, pontes, píeres de atracação, dolfins, sistemas de amarração, de balizamento e de sinalização e áreas adjacentes a estas infraestruturas, abrangidas pela poligonal do porto organizado, que sejam administradas e mantidas pelo Porto."

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Porto Organizado de Vila do Conde (poligonal):** Decreto N° 8.394, de 28 de janeiro de 2015.
- **Porto Organizado de Vila do Conde (ponto):** Agência Nacional de Transportes Aquaviários - Antaq, 2015.
- **Imagem de satélite:** Google Earth/ Digital Globe (2016).
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Municípios, Estados e Países:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007.

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central - 51°

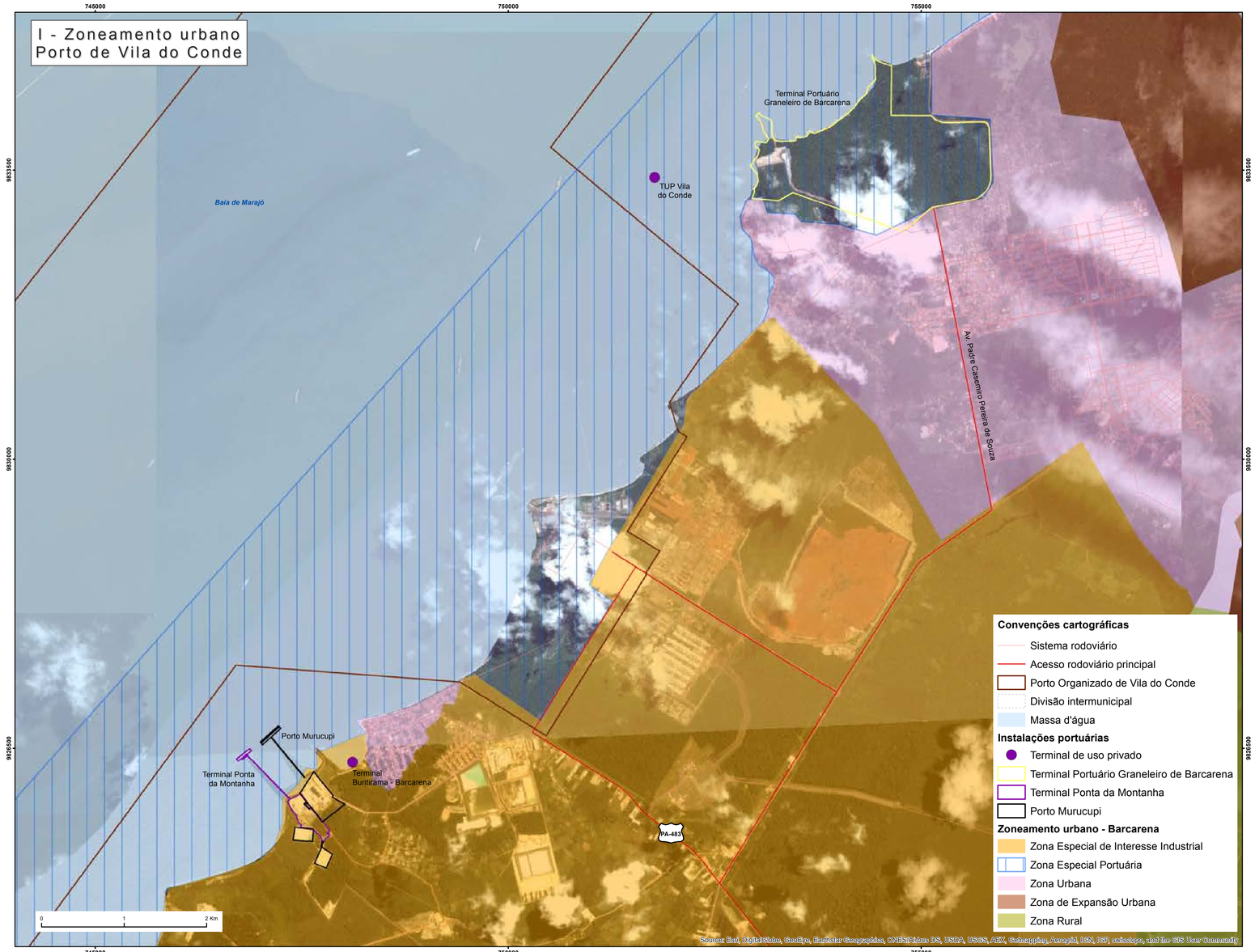
Mapa elaborado em abril de 2017.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 7 – MAPA DO ZONEAMENTO URBANO DO ENTORNO DO PORTO ORGANIZADO DE VILA DO CONDE

Zoneamento urbano

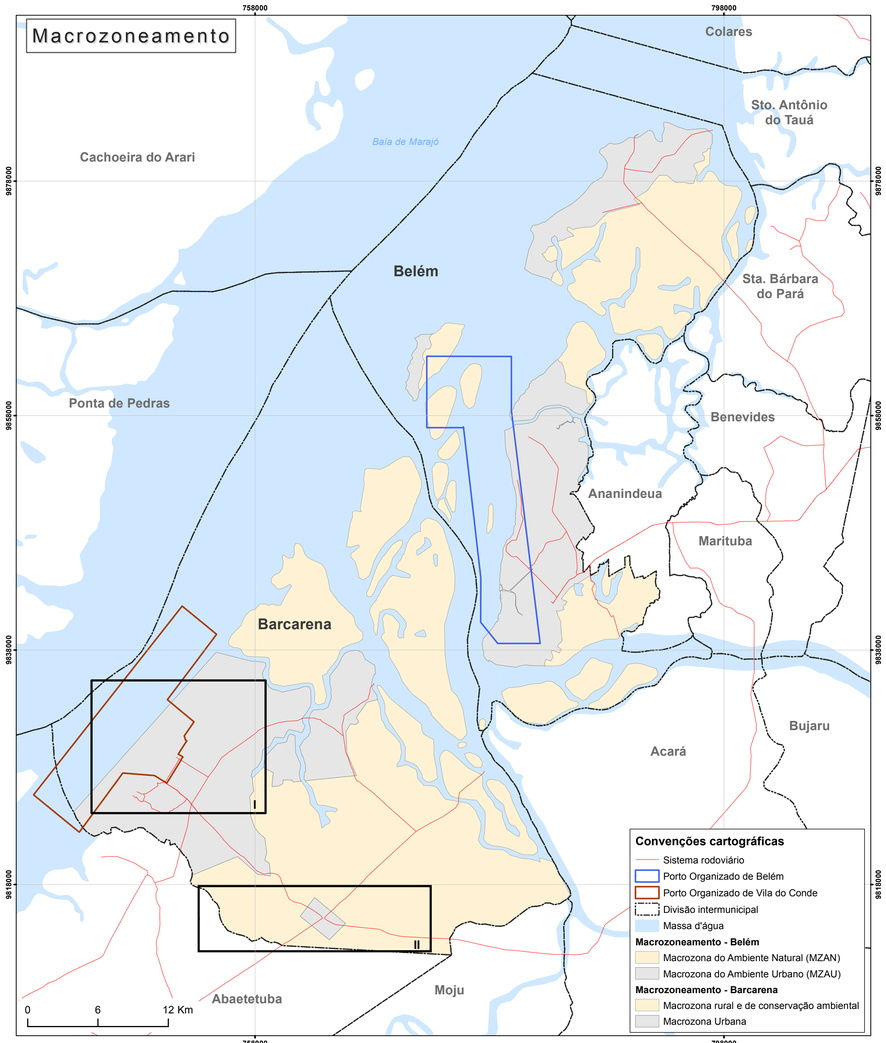
Entorno do Porto de Vila do Conde

I - Zoneamento urbano
Porto de Vila do Conde



II - Zoneamento urbano
Zona Especial de Apoio Logístico

Macrozoneamento



N
W
E
S

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 22 Sul
Meridiano Central -51°

Mapa elaborado em junho de 2016.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Belém: Decreto n° 5.230, de 05/10/2004.
- Área do Porto Organizado de Vila do Conde: Decreto n° 8.394, de 28/01/2015.
- Poligonais dos terminais: Secretaria de Portos - SEP
e Laboratório de Transporte e Logística da UFSC - LabTrans, 2016.
- Pontos de terminais de uso privado: Agência Nacional de Transportes Aquaviários - Antaq, 2015.
- Sistema rodoviário: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007,
Open Street Maps - OSM, 2016.
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Zoneamento de Belém: Prefeitura Municipal de Belém, Lei Nº 8.655/08.
- Zoneamento e macrozoneamento de Barcarena: Prefeitura Municipal de Barcarena, Projeto de lei de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena (2016).

Localização

Zoneamento Municipal de Barcarena
(Projeto de lei de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena, 2016):

Zona Especial de Apoio Logístico: consiste em uma zona onde serão efetuadas operações de intercâmbio de meios de transporte e outras atividades logísticas, comerciais de gestão. Serão pontos de ligação multimodal, de convergência de serviços logísticos, como a gestão da informação, o armazenamento, a preparação de pedidos, o agrupamento, a embalagem, a etiquetagem e outros. Além disso, é nesta zona que se realizam operações comerciais não físicas, de gestão e organização de transporte.

Zona Especial de Interesse Industrial: caracteriza-se por uso predominantemente industrial em especial com indústria de médio e grande porte ou indústrias de base e correlatas, por indústrias de impacto ambiental significativo, tendo como objetivo potencializar o uso industrial, observando-se o controle ambiental.

Zona Especial Portuária: as áreas portuárias compreendem as áreas portuárias de Barcarena e de seu entorno, que requerem tratamento diferenciado quanto à sua ocupação e instalação de usos, visando à contenção da ocupação populacional destes espaços, o bem estar dos habitantes da cidade na convivência com os portos e a compatibilização com as legislações estadual e federal.

Zona Rural: é o espaço compreendido no campo. É uma região não urbanizada, destinada a atividades da agricultura e pecuária, extrativismo, turismo rural, silvicultura ou conservação ambiental.

Zona Urbana: a correspondente à área territorial da cidade sede do Município, em partes das ilhas do Arapari e Trambioca e Vilas.

APÊNDICE 8 – CENÁRIOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDA

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel Sólido Mineral	Alumina ou alumina hidratada	Embarque	Longo Curso	Otimista	5.270.412	5.642.994	5.571.308	6.055.799	6.375.066	20.311.883	20.585.316	20.839.727	21.091.975	21.344.186	21.596.398
	Alumina ou alumina hidratada	Embarque	Longo Curso	Tendencial	5.270.412	5.642.994	5.504.251	5.875.230	6.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000
	Alumina ou alumina hidratada	Embarque	Longo Curso	Pessimista	5.270.412	5.642.994	5.437.811	5.699.467	5.797.663	17.919.130	17.680.477	17.464.105	17.250.936	17.037.859	16.824.780
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bauxita	Desembarque	Cabotagem	Otimista	4.805.925	4.363.314	5.067.015	5.426.452	5.688.318	5.758.793	5.821.284	5.877.164	5.931.477	5.985.746	6.040.012
	Bauxita	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	4.805.925	4.363.314	5.022.162	5.316.752	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272
	Bauxita	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	4.805.925	4.363.314	4.977.583	5.209.001	5.321.861	5.256.573	5.200.023	5.150.486	5.102.583	5.054.729	5.006.877
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Carvão mineral	Desembarque	Longo Curso	Otimista	706.563	659.659	705.299	725.387	756.624	3.093.251	3.165.072	3.234.543	3.302.745	3.370.858	3.438.972
	Carvão mineral	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	706.563	659.659	703.733	718.699	734.869	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424	2.936.424
	Carvão mineral	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	706.563	659.659	702.129	712.019	713.758	697.880	681.970	666.062	650.155	634.247	618.339
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Caulim	Embarque	Longo Curso	Otimista	813.769	867.651	995.653	1.104.856	1.194.404	1.251.600	1.284.970	1.306.497	1.324.842	1.343.042	1.361.244
	Caulim	Embarque	Longo Curso	Tendencial	813.769	867.651	977.339	1.077.844	1.160.123	1.212.790	1.243.947	1.263.591	1.280.148	1.296.563	1.312.979
	Caulim	Embarque	Longo Curso	Pessimista	813.769	867.651	959.292	1.051.408	1.126.731	1.175.082	1.204.132	1.221.991	1.236.853	1.251.579	1.266.306
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clínquer	Desembarque	Longo Curso	Otimista	250.125	35.306	66.441	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clínquer	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	250.125	35.306	65.987	-	-	-	-	-	-	-	-
	Clínquer	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	250.125	35.306	65.535	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coque de petróleo	Desembarque	Longo Curso	Otimista	323.057	263.085	180.074	132.219	105.223	363.138	359.773	359.576	359.434	359.294	359.154
	Coque de petróleo	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	323.057	263.085	179.064	130.779	103.533	355.473	350.403	350.210	350.072	349.935	349.799
	Coque de petróleo	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	323.057	263.085	178.058	129.354	101.870	347.961	341.267	341.079	340.944	340.811	340.679
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coque de petróleo	Embarque	Interior	Otimista	33.489	23.077	18.667	13.706	10.908	9.426	8.934	8.914	8.899	8.885	8.870
	Coque de petróleo	Embarque	Interior	Tendencial	33.489	23.077	18.562	13.557	10.733	9.227	8.702	8.682	8.667	8.653	8.639
	Coque de petróleo	Embarque	Interior	Pessimista	33.489	23.077	18.458	13.409	10.560	9.032	8.475	8.455	8.441	8.428	8.414

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fertilizantes	Desembarque	Longo Curso	Otimista	211.421	315.562	262.447	258.457	285.360	444.949	467.039	482.806	496.674	510.419	524.167
	Fertilizantes	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	211.421	315.562	260.306	254.493	278.900	432.182	450.556	462.677	472.946	483.096	493.249
	Fertilizantes	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	211.421	315.562	258.164	250.528	272.440	419.415	434.073	442.547	449.218	455.773	462.330
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel Sólido Vegetal	Milho	Desembarque	Interior	Otimista	338.456	1.117.147	3.862.716	9.559.719	11.253.006	11.069.317	12.239.773	12.424.359	13.460.990	14.497.622	15.534.253
	Milho	Desembarque	Interior	Tendencial	338.456	1.117.147	3.765.863	9.020.784	10.337.851	9.931.095	10.720.276	10.616.993	11.261.597	11.906.201	12.550.804
	Milho	Desembarque	Interior	Pessimista	338.456	1.117.147	3.669.011	8.481.849	9.422.696	8.792.873	9.200.779	8.809.641	9.062.217	9.314.793	9.567.369
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Milho	Embarque	Longo Curso	Otimista	549.537	1.250.300	4.552.585	10.466.102	12.391.301	11.117.362	12.292.520	12.481.595	13.522.297	14.562.999	15.603.701
	Milho	Embarque	Longo Curso	Tendencial	549.537	1.250.300	4.443.091	9.893.967	11.413.217	9.975.079	10.767.560	10.667.271	11.314.504	11.961.737	12.608.970
	Milho	Embarque	Longo Curso	Pessimista	549.537	1.250.300	4.333.597	9.321.831	10.435.128	8.832.795	9.242.601	8.852.966	9.106.730	9.360.495	9.614.259
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Soja	Desembarque	Interior	Otimista	1.594.128	1.229.686	5.751.872	10.978.866	12.851.941	11.328.562	12.053.210	12.091.226	12.790.813	13.490.399	14.189.986
	Soja	Desembarque	Interior	Tendencial	1.594.128	1.229.686	5.626.139	10.434.836	11.897.607	10.223.757	10.619.049	10.389.175	10.751.982	11.114.789	11.477.596
	Soja	Desembarque	Interior	Pessimista	1.594.128	1.229.686	5.500.405	9.890.806	10.943.273	9.118.952	9.184.888	8.687.127	8.713.154	8.739.182	8.765.209
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Soja	Embarque	Longo Curso	Otimista	2.238.393	1.994.212	7.388.080	12.201.183	14.340.991	15.559.675	16.520.529	16.785.568	17.714.946	18.644.325	19.573.703
	Soja	Embarque	Longo Curso	Tendencial	2.238.393	1.994.212	7.222.057	11.607.433	13.293.188	14.012.764	14.516.780	14.384.875	14.847.925	15.310.975	15.774.025
	Soja	Embarque	Longo Curso	Pessimista	2.238.393	1.994.212	7.056.034	11.013.684	12.245.382	12.465.850	12.513.028	11.984.186	11.980.900	11.977.615	11.974.329
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trigo	Desembarque	Longo Curso	Otimista	212.252	238.399	260.231	324.214	367.609	400.212	427.672	448.557	467.596	486.548	505.502
	Trigo	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	212.252	238.399	251.057	290.667	315.967	334.290	349.325	360.537	370.710	380.836	390.962
	Trigo	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	212.252	238.399	242.128	260.221	271.092	278.679	284.743	289.176	293.180	297.164	301.149
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel Líquido - Combustíveis e Químicos	Caulim	Embarque	Longo Curso	Otimista	773.241	662.981	944.496	1.048.494	1.133.908	1.188.578	1.220.642	1.241.184	1.258.632	1.275.938	1.293.246
	Caulim	Embarque	Longo Curso	Tendencial	773.241	662.981	927.122	1.022.860	1.101.363	1.151.722	1.181.673	1.200.424	1.216.171	1.231.781	1.247.393

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
	Caulim	Embarque	Longo Curso	Pessimista	773.241	662.981	910.003	997.773	1.069.662	1.115.913	1.143.851	1.160.903	1.175.041	1.189.045	1.203.051
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	Cabotagem	Otimista	1.255.207	1.372.698	1.448.277	1.718.939	2.074.836	2.481.902	2.901.325	3.334.030	3.769.542	4.205.815	4.642.014
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	1.255.207	1.372.698	1.369.660	1.520.681	1.705.926	1.903.136	2.093.355	2.278.519	2.462.289	2.646.267	2.830.216
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	1.255.207	1.372.698	1.294.468	1.343.195	1.398.902	1.454.041	1.503.779	1.549.428	1.594.087	1.638.770	1.683.445
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	Interior	Otimista	215.674	147.477	217.819	257.821	312.881	377.894	446.784	517.383	588.061	658.599	729.144
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	Interior	Tendencial	215.674	147.477	206.706	229.114	257.876	289.400	320.546	350.549	380.146	409.664	439.186
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	Interior	Pessimista	215.674	147.477	187.856	194.812	203.131	211.584	219.363	226.400	233.239	240.054	246.870
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Etanol	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	42.230	66.109	46.599	56.826	69.950	85.416	102.636	121.146	139.960	158.788	177.616
	Etanol	Desembarque	Cabotagem	Otimista	43.397	66.109	44.542	50.296	57.122	64.554	72.232	79.939	87.646	95.352	103.059
	Etanol	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	42.230	66.109	42.550	44.435	46.500	48.575	50.561	52.421	54.250	56.077	57.905
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Etanol	Embarque	Interior	Otimista	43.397	42.002	45.346	55.297	68.069	83.118	99.875	117.887	136.195	154.516	172.837
	Etanol	Embarque	Interior	Pessimista	42.230	42.002	43.344	48.943	55.585	62.817	70.288	77.789	85.288	92.787	100.286
	Etanol	Embarque	Interior	Tendencial	43.397	42.002	41.406	43.240	45.249	47.268	49.201	51.011	52.790	54.569	56.347
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GLP	Desembarque	Cabotagem	Otimista	263.344	266.472	260.676	308.549	374.441	452.246	534.690	619.180	703.764	788.180	872.606
	GLP	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	263.344	266.472	252.394	279.754	314.874	353.365	391.395	428.030	464.168	500.211	536.257
	GLP	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	263.344	266.472	244.281	253.325	264.143	275.135	285.251	294.402	303.294	312.157	321.020
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleo não bruto de petróleo	Desembarque	Cabotagem	Otimista	632.499	771.228	421.372	378.780	349.585	1.199.280	1.185.832	1.175.339	1.165.474	1.155.635	1.145.797
	Óleo não bruto de petróleo	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	632.499	771.228	418.044	373.860	343.322	1.171.917	1.152.993	1.137.086	1.121.822	1.106.585	1.091.347
	Óleo não bruto de petróleo	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	632.499	771.228	414.734	368.996	337.163	1.145.141	1.121.021	1.100.032	1.079.712	1.059.420	1.039.129
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Soda cáustica	Desembarque	Longo Curso	Otimista	1.110.149	1.215.673	1.252.012	1.394.980	1.466.686	5.208.019	5.278.128	5.343.360	5.408.037	5.472.705	5.537.372

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
	Soda cáustica	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	1.110.149	1.215.673	1.236.943	1.353.385	1.398.801	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161	4.892.161
	Soda cáustica	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	1.110.149	1.215.673	1.222.012	1.312.897	1.333.845	4.594.511	4.533.320	4.477.842	4.423.185	4.368.551	4.313.917
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contêineres	Contêineres	Desembarque	Cabotagem	Otimista	133.537	292.580	113.294	130.081	151.502	175.219	198.928	222.669	246.389	270.136	293.879
	Contêineres	Desembarque	Cabotagem	Tendencial	133.537	292.580	110.091	120.477	133.081	146.330	158.956	171.077	183.065	195.062	207.056
	Contêineres	Desembarque	Cabotagem	Pessimista	133.537	292.580	106.953	111.502	116.751	121.985	126.739	131.112	135.392	139.674	143.955
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contêineres	Desembarque	Interior	Otimista	10.354	19.053	14.843	17.847	21.647	25.207	28.263	31.392	34.544	37.698	40.851
	Contêineres	Desembarque	Interior	Tendencial	10.354	19.053	11.800	13.152	14.737	16.122	17.251	18.354	19.453	20.551	21.650
	Contêineres	Desembarque	Interior	Pessimista	10.354	19.053	9.161	9.466	9.799	10.072	10.286	10.484	10.680	10.876	11.071
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contêineres	Desembarque	Longo Curso	Otimista	104.905	185.704	176.123	193.632	198.145	208.909	225.405	244.953	264.788	284.621	304.455
	Contêineres	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	104.905	185.704	134.370	142.673	144.763	149.681	157.047	165.525	174.062	182.595	191.129
	Contêineres	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	104.905	185.704	98.359	100.837	101.446	102.860	104.929	107.243	109.554	111.863	114.172
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contêineres	Embarque	Cabotagem	Otimista	77.135	83.769	84.644	94.184	106.652	120.250	133.416	146.261	159.010	171.772	184.532
	Contêineres	Embarque	Cabotagem	Tendencial	77.135	83.769	84.105	90.167	97.781	105.739	113.145	120.127	126.998	133.874	140.749
	Contêineres	Embarque	Cabotagem	Pessimista	77.135	83.769	83.460	86.185	89.472	92.764	95.708	98.388	101.004	103.620	106.236
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contêineres	Embarque	Interior	Otimista	18.435	12.714	7.862	8.832	9.668	10.723	11.908	13.163	14.424	15.685	16.947
	Contêineres	Embarque	Interior	Tendencial	18.435	12.714	6.808	7.351	7.830	8.395	8.994	9.600	10.204	10.808	11.411
	Contêineres	Embarque	Interior	Pessimista	18.435	12.714	5.886	6.098	6.291	6.503	6.712	6.914	7.113	7.312	7.511
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Contêineres	Embarque	Longo Curso	Otimista	569.559	591.806	1.061.453	1.282.295	1.561.320	1.821.223	2.043.119	2.270.840	2.500.401	2.730.038	2.959.675
	Contêineres	Embarque	Longo Curso	Tendencial	569.559	591.806	830.546	928.547	1.042.976	1.142.033	1.221.946	1.300.288	1.378.388	1.456.474	1.534.561
	Contêineres	Embarque	Longo Curso	Pessimista	569.559	591.806	630.418	651.460	674.139	692.360	706.239	719.230	732.035	744.831	757.627
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Carga Geral	Alumínio	Embarque	Longo Curso	Otimista	301.950	259.187	352.379	369.763	374.971	378.997	382.853	386.802	390.747	394.689	398.630
	Alumínio	Embarque	Longo Curso	Tendencial	301.950	259.187	336.674	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242	347.242
	Alumínio	Embarque	Longo Curso	Pessimista	301.950	259.187	321.463	325.864	321.325	317.905	314.697	311.477	308.278	305.082	301.886
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cargas de projeto	Desembarque	Longo Curso	Otimista	89.818	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cargas de projeto	Desembarque	Longo Curso	Tendencial	89.818	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cargas de projeto	Desembarque	Longo Curso	Pessimista	89.818	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gado vivo	Embarque	Longo Curso	Otimista	91.307	67.416	378.945	508.063	626.826	752.992	884.921	1.026.249	1.171.237	1.316.425	1.461.611
	Gado vivo	Embarque	Longo Curso	Tendencial	91.307	67.416	237.451	286.458	327.522	368.115	407.962	448.296	489.116	529.968	570.819
	Gado vivo	Embarque	Longo Curso	Pessimista	91.307	67.416	139.473	151.041	159.851	167.945	175.397	182.519	189.628	196.738	203.848
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel Líquido - Origem Vegetal	Óleos vegetais	Desembarque	Interior	Otimista	-	128.499	167.194	211.997	262.914	304.932	340.595	366.263	388.954	411.502	434.053
	Óleos vegetais	Desembarque	Interior	Tendencial	-	128.499	163.508	190.899	219.657	241.889	259.903	272.444	283.448	294.379	305.311
	Óleos vegetais	Desembarque	Interior	Pessimista	-	128.499	159.862	171.616	182.999	191.234	197.600	201.886	205.618	209.325	213.031
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	Embarque	Cabotagem	Otimista	150.839	2.438	82.286	104.336	129.395	150.075	167.626	180.259	191.426	202.524	213.622
	Óleos vegetais	Embarque	Cabotagem	Tendencial	150.839	2.438	80.472	93.952	108.106	119.047	127.913	134.085	139.501	144.881	150.261
	Óleos vegetais	Embarque	Cabotagem	Pessimista	150.839	2.438	78.677	84.462	90.064	94.117	97.250	99.360	101.196	103.021	104.845
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	Embarque	Longo Curso	Otimista	74.236	32.440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	Embarque	Longo Curso	Tendencial	74.236	32.440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	Embarque	Longo Curso	Pessimista	74.236	32.440	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	Outros	Outros	Outros	Otimista	766.120	747.867	808.814	905.054	1.006.693	1.098.282	1.168.407	1.238.396	1.308.120	1.377.861	1.447.596
	Outros	Outros	Outros	Tendencial	766.120	747.867	771.160	828.735	882.243	924.911	960.568	994.664	1.028.271	1.061.867	1.095.462
	Outros	Outros	Outros	Pessimista	766.120	747.867	736.832	763.243	781.623	791.652	805.951	819.508	832.837	846.159	859.480

Natureza de carga	Carga	Sentido	Tipo de Navegação	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Total	Total	Total	Otimista	24.071.463	24.963.844	42.567.278	66.293.311	75.921.557	96.832.264	102.582.376	104.938.288	110.313.453	115.688.573	121.063.628
	Total	Total	Total	Tendencial	24.071.463	24.963.844	41.305.796	62.564.107	69.689.668	87.464.590	90.501.575	90.449.653	93.067.460	95.684.794	98.302.110
	Total	Total	Total	Pessimista	24.071.463	24.963.844	40.126.496	59.054.494	63.895.309	76.796.309	77.524.848	75.518.934	75.844.807	76.170.386	76.495.968

Fonte: ANTAQ (2014) e AliceWeb (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação aos cenários construídos para a projeção de demanda, levam-se em consideração dois tipos de choques:

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 País 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 Fundo Monetário Internacional (FMI).

Choque tipo 2: apresenta caráter qualitativo, como bases nas entrevistas realizadas às 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 Belém e Vila do Conde, não houve nenhum choque do tipo 2, portanto foi aplicado apenas o primeiro tipo de choque para o cálculo dos cenários.

APÊNDICE 9 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA PROJEÇÃO DE DEMANDA

METODOLOGIA

O objetivo da presente seção consiste em apresentar a projeção de demanda de cargas inerentes ao Complexo Portuário estudado (Porto Público e TUPs), fornecendo todos os subsídios que balizaram a construção dos números. Assim, são caracterizados o contexto econômico e concorrencial em que o Complexo está inserido, apresentando as premissas consideradas no cálculo da demanda para cada um dos cenários especificados (tendencial, otimista e pessimista), bem como avaliando o impacto da projeção de demanda portuária sobre o acesso aquaviário e sobre os acessos terrestres.

O detalhamento das análises a serem realizadas para avaliar cada um dos aspectos mencionados encontra-se nas próximas seções.

DEMANDA SOBRE AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Primeiramente, é feita uma projeção de demanda preliminar, a partir de dados estatísticos e de uma análise de mercado, de forma que os resultados sejam compatíveis com as projeções e carregamento de malha do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP). Após as visitas ao Complexo Portuário, caso sejam identificadas necessidades de ajustes – com base em divergências nas expectativas de crescimento e em novos investimentos na área de influência do Complexo –, estes serão realizados e, assim, será obtida a projeção de demanda de cargas tendencial do Complexo Portuário.

Estimativa de projeção de demanda de longo curso

Para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, em relação às projeções de longo curso, utilizou-se os resultados obtidos no PNLP 2016. No Plano foram incorporadas metodologias clássicas de planejamento e, de forma direta ou indireta, utilizou-se cada uma das atividades apresentadas no fluxograma de estudo para o planejamento de transportes evidenciado na Figura 200.

Figura 200 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes
Fonte: Adler (1978). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na etapa de geração de viagens, são definidas as zonas de tráfego geradoras e atratoras de viagens. Fazendo uma analogia com as exportações de soja do Brasil, por exemplo, seriam definidas as cidades brasileiras que exportam soja e os países que a importam.

Na etapa de distribuição de viagens, são definidos os pares origem–destino (OD), ou seja, "quem abastece quem". Nessa etapa, então, são associadas as cidades exportadoras e importadoras, respectivamente, aos países de destino e origem. No PNLP, é nessa fase que se faz a projeção da demanda, ou seja, com a matriz de distribuição de produtos atual, a partir dos dados coletados e da análise de mercado, são realizadas estimativas e projeções da demanda, a partir de modelos econométricos, para cada carga relevante do Complexo Portuário, por sentido (embarque e desembarque) e por tipo de navegação, e para passageiros. Os horizontes de projeção são de cinco, 15 e 30 anos.

As estimativas e as projeções de movimentação de cargas de exportação e importação do Complexo Portuário no PNLP são obtidas por meio de modelos econométricos, especificamente por painéis de dados (combinação de séries temporais e dados de corte transversal). A Figura 201 exibe um fluxograma dessa etapa do projeto.

Figura 201 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A etapa de estimação e projeção tem como *inputs* as seguintes variáveis e bases de dados: séries históricas de dados observados e projetados dos Produtos Internos Brutos (PIB) das regiões relevantes (país de destino, no caso de exportação, e microrregião brasileira de destino, no caso de importação); taxas de câmbio real do Brasil e dos seus parceiros comerciais, os quais são provenientes do *The Economist Intelligence Unit*, divisão de pesquisa e análise do grupo *The Economist*; e preço das *commodities*, extraído do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (AliceWeb). Essa última variável é incluída no modelo de estimação apenas para casos de produtos primários com elevado grau de homogeneidade (por exemplo, minério de ferro e soja).

A variável explicada (ou dependente) do modelo é a série histórica de volume de exportação (de 1997 até 2015) e do volume de importação (1997 até 2015), proveniente do AliceWeb, para o Complexo Portuário. A base de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), por sua vez, é utilizada para calibrar o ponto de partida do último ano observado.

O modelo econométrico utilizado para estimativa e projeção da demanda de cada carga de longo curso do Complexo Portuário pode ser visto na Figura 202.

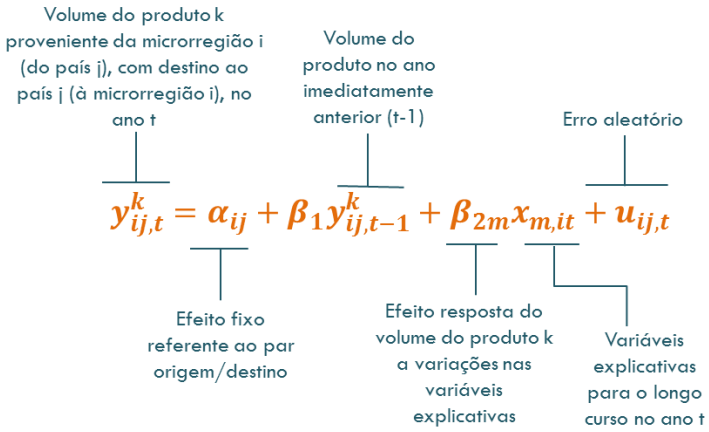


Figura 202 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As variáveis explicativas, conforme indicado anteriormente, são, respectivamente, para importação: PIB doméstico, taxa de câmbio real e preço das *commodities*; e, para exportação: taxa de câmbio real, preço das *commodities* e PIB mundial. Os volumes são projetados por produto e microrregião e empilhados em formato de painel para obtenção do resultado de cada produto por sentido (importação e/ou exportação).

A ideia fundamental de um painel de dados, com a utilização de um modelo econométrico dinâmico autorregressivo (ARELLANO, 2003), é que, por meio da combinação de série temporal e corte transversal, obtém-se o aumento dos graus de liberdade e estimativas mais confiáveis.

Nesse contexto, a etapa de divisão modal é marcada pela separação dos pares OD entre os modos de transporte. Nessa etapa, define-se que parcela dos pares OD utilizará cada um dos modais de transporte disponíveis. Ou seja, para a soja exportada, define-se quais pares utilizariam ferrovia, rodovia ou hidrovia para chegar aos portos, de acordo com a analogia apresentada.

A última etapa do modelo é a alocação de viagem, em que se definem os caminhos que as cargas irão percorrer para ir da sua origem até o seu destino. Vale ressaltar que, com o apoio do *software* SIGSEP (Sistema de Informação Geográfica da SEP/PR[33]), as etapas de divisão e alocação são realizadas simultaneamente no PNLP. No entanto, para que esse modelo possa ser aplicado a um estudo de planejamento de transportes, etapas anteriores e posteriores a essas quatro principais são necessárias.

[33] Sigla referente à extinta Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) – atual Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA).

Estimativa de projeção de demanda de Cabotagem

A metodologia de projeção de demanda de cabotagem utilizada baseia-se no mesmo princípio econométrico do longo curso e também nos resultados do PNLP para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Entretanto, os dados utilizados para a estimativa do modelo são diferentes: além do volume observado que é coletado na base trimestral da ANTAQ, utiliza-se o PIB estadual brasileiro e uma matriz de distância entre os portos. No presente caso, as informações de movimentação de cabotagem de uma determinada instalação portuária (porto ou TUP) do Complexo são empilhadas com base no fluxo de cabotagem dessa instalação com os demais portos e TUPs de outros complexos. A Figura 203 apresenta a equação utilizada para estimar e projetar os fluxos de cabotagem.

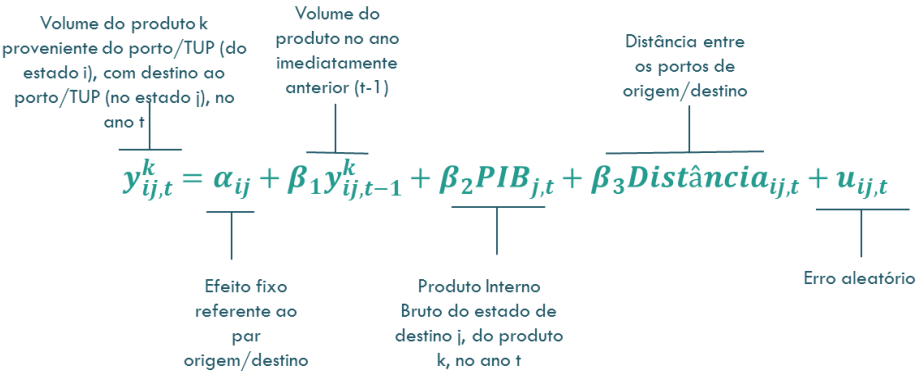


Figura 203 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O agrupamento de produtos utilizado para as estimativas de cabotagem é compatível com a classificação do longo curso, possibilitando a agregação dos volumes totais (longo curso e cabotagem) por complexo portuário. É importante ressaltar que os dados utilizados da ANTAQ passam por uma padronização, como evidencia a Figura 204.

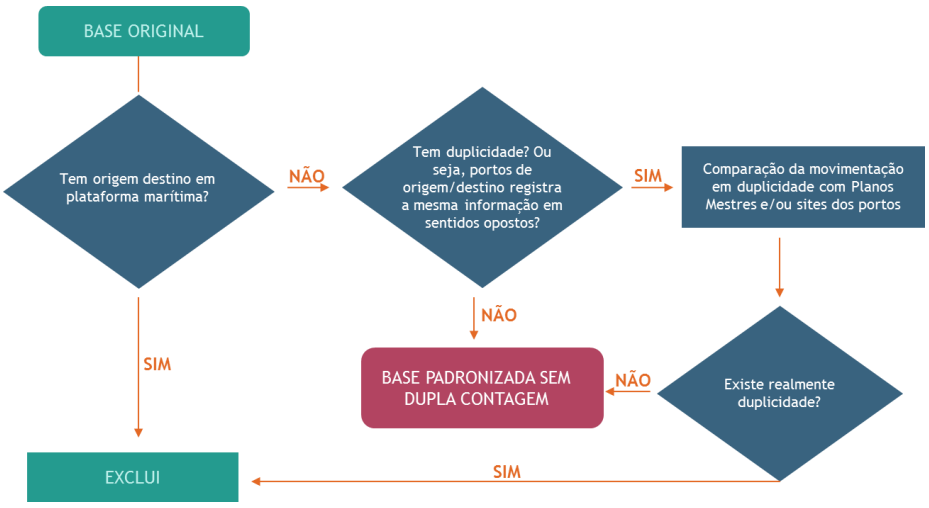


Figura 204 – Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir da base original, os dados são tratados seguindo uma lógica de validação. A primeira delas diz respeito a identificar se aquele dado tem origem ou destino em plataforma marítima. Caso tenha, o dado é excluído, uma vez que, apesar de ser contabilizado como cabotagem pela ANTAQ, a informação não representa um fluxo originado e destinado a um complexo portuário e, por isso, não pode ser explicada pelas mesmas variáveis explicativas utilizadas para os demais fluxos.

A segunda validação feita busca identificar informações em duplicidade. Esse caso ocorre quando dois portos registram exatamente o mesmo fluxo. Por exemplo, um produto que sai do porto A para o porto B pode ter sido registrado pelo porto A como embarque e pelo porto B como desembarque. Dessa forma, a mesma movimentação pode ter sido contabilizada duas vezes. Caso essa duplicidade tenha sido evidenciada, são feitos levantamentos nos Planos Mestres realizados nos ciclos anteriores e nas informações estatísticas do porto para certificar-se de que a informação realmente apresenta dupla contagem. Em se confirmando essa hipótese, há exclusão da amostra.

Feitas essas duas validações, obtém-se a base padronizada da ANTAQ, que é utilizada como *input* do modelo econométrico explicado anteriormente. O resultado, gerado por par OD, é agregado ao complexo portuário para ser apresentado.

Análise de mercado

Para subsidiar as estimativas e projeções de demanda, são realizadas análises de mercado por produto movimentado no Complexo Portuário em estudo. Busca-se, durante a visita técnica ao Complexo Portuário, captar expectativas de crescimento dos principais *players* envolvidos nas atividades portuárias e de novos investimentos na área de influência do Complexo.

São avaliadas diversas tendências de mercado para os principais produtos movimentados, tanto em termos conjunturais como mudanças no perfil da produção agrícola, ganhos de produtividade, novos investimentos em capacidade de produção e flutuação de preços domésticos e internacionais, quanto em termos estruturais, tais como mudanças no padrão de consumo, esgotamento de recursos naturais (terras aráveis e potencial de mineração) e mudanças tecnológicas.

Busca-se, ainda, analisar os dados e as análises de publicações de instituições de pesquisa, associações representativas e entidades diversas, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministérios, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (Aprosoja), Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), Associação Brasileira das Empresas Marítimas (Abremar), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), União da Indústria da Cana-De-Açúcar (Unica), análises setoriais do Valor Econômico, Confederação Nacional das Indústrias (CNI), entre outros.

RESULTADOS

Esta seção apresenta a memória de cálculo de cada grupo de produto movimentado no Porto de Belém e Vila do Conde, projetada para o período de 2016 a 2045. Salienta-se que para

alguns grupos de mercadorias movimentadas pela navegação de longo curso e cabotagem há resultados idênticos aos apresentados no PNLP 2016, isto é, coeficientes estimados para o PNLP são os mesmos apresentados para projetar a demanda dos portos, enquanto que para outros fluxos foram estimados novos parâmetros, conforme os resultados apresentados a seguir.

Milho e soja

As elasticidades da demanda estimadas para os dois grupos de produtos para o PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para a soja, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, a movimentação passada e o preço médio da *commodity*, enquanto que, para o milho, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, a movimentação passada e o preço médio da *commodity*.

SOJA

Variável	*Coeficiente*
C	0.245315808
LOG(PIB)	0.655874267
LOG(CAMBIO)	0.825025895
LOG(KG(-1))	0.327290035
LOG(PM)	1.138463016

MILHO

Variável	*Coeficiente*
C	5.047977664
LOG(PIB)	0.934510275
LOG(KG(-1))	0.033430015
LOG(PM)	0.703795346

Tabela 221 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de soja e milho, respectivamente
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No que diz respeito à elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda dos países de destino da soja e do milho gera um impacto na demanda das mercadorias no Porto de Belém e Vila do Conde da ordem de 6,6% e 9,3% nos embarques de soja e milho, respectivamente. O Gráfico 166 e o Gráfico 167 indicam a correlação entre as duas variáveis.

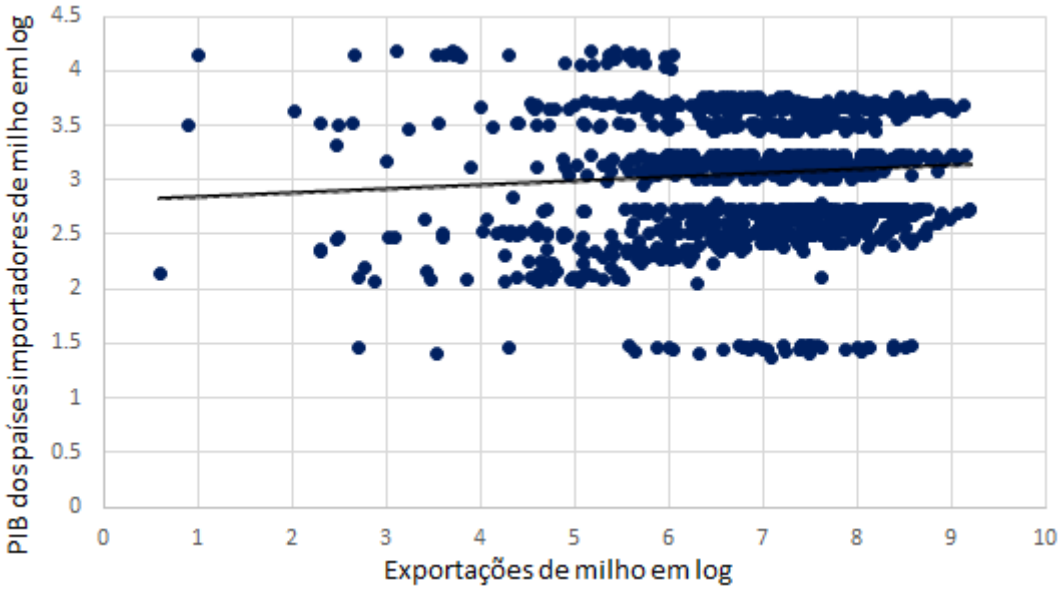


Gráfico 166 – Relação entre o PIB dos países importadores de Milho e o embarque do grão pelo Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

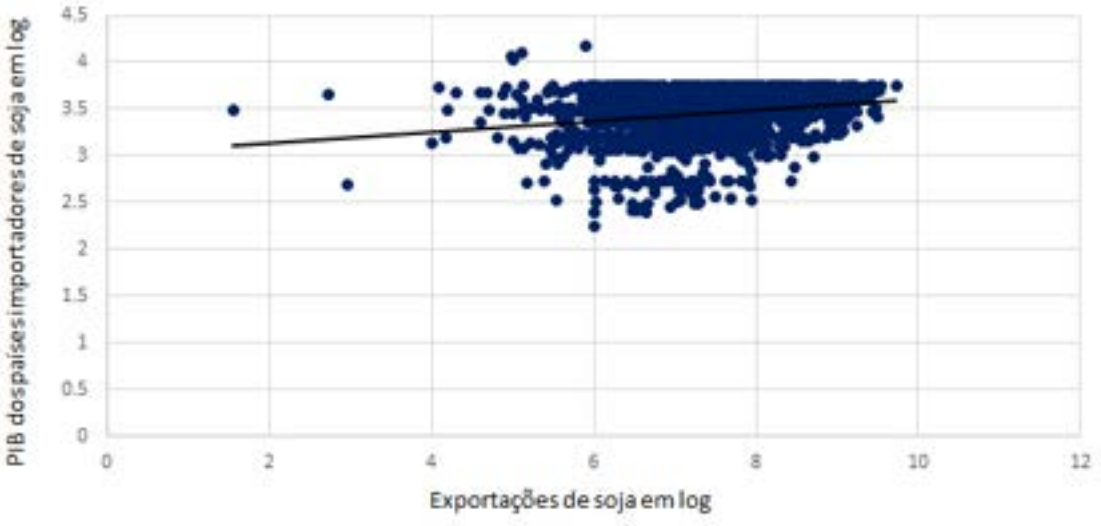


Gráfico 167 – Relação entre o PIB dos países importadores de Soja e o embarque do grão pelo Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de milho e o PIB da Arábia Saudita, bloco econômico que se mostrou o maior importador da *commodity* em 2016 (MDIC, 2016). Além disso, é apresentada também a projeção de demanda por embarque de soja no Porto de Belém e Vila do Conde e do PIB da Alemanha, maior demandante do grão neste Porto (MDIC, 2016), conforme pode ser observado no Gráfico 168 e no Gráfico 169, respectivamente.

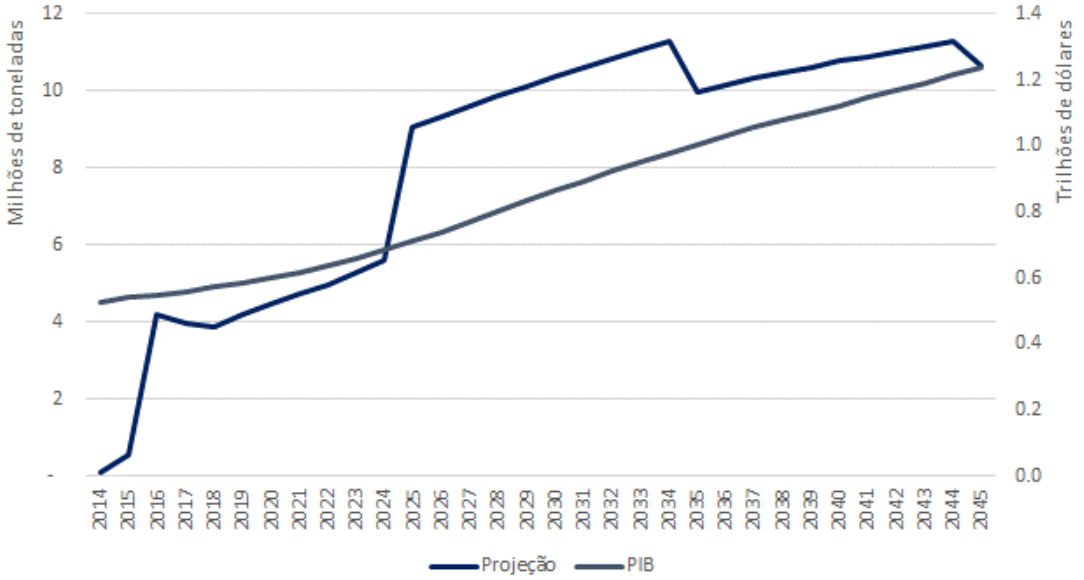


Gráfico 168 – Projeção de demanda de exportação de milho *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

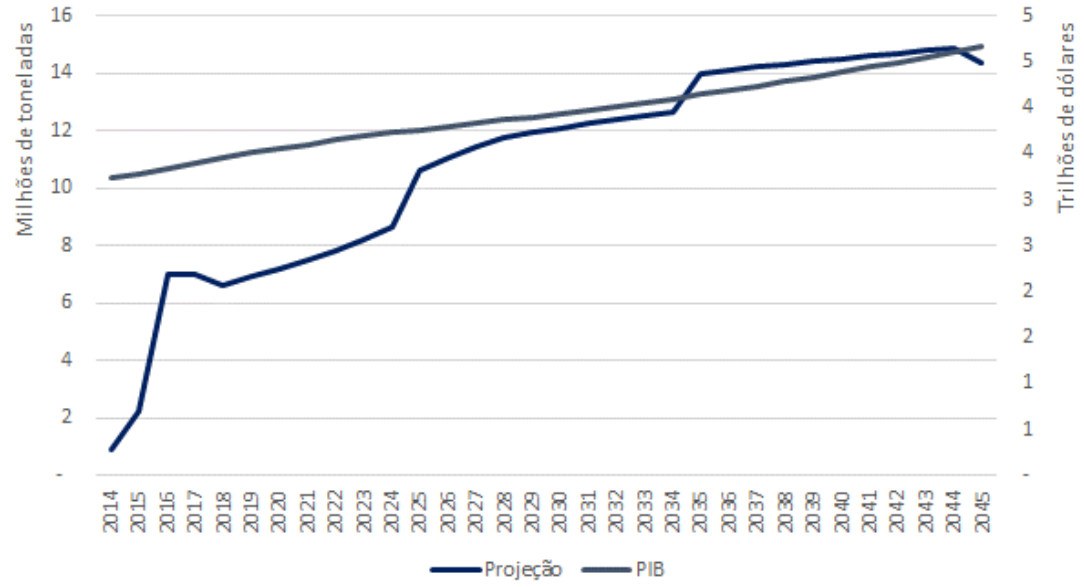


Gráfico 169 – Projeção de demanda de exportação de soja *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Desde 2014, a movimentação de grãos de soja e milho ocorre no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, terminal privado da Bunge e da Amaggi, e no Terminal Ponta da Montanha, terminal privado que pertence a uma *joint venture* formada pelas empresas ADM e Glencore.

Ambos os terminais exportam grãos provenientes do Mato Grosso, principal origem desses produtos (73,9% do total) que chegam ao terminal através do modal hidroviário (representando os desembarques da navegação interior). Já os grãos com origem no Pará (24,8% do total), Maranhão (1,5%) e Tocantins (1%) chegam a Vila do Conde pelo modal rodoviário.

Além desses dois terminais, estão previstos o novo terminal da empresa Hidrovias do Brasil, em Barcarena (PA), cuja movimentação deve iniciar ainda em 2016; o Terminal Buritirama–Barcarena, cujo início das operações deve se dar em 2020 e; o TUP da Cianport, com movimentação prevista para começar em 2018, em Santana (AP). Todos esses projetos foram concebidos para a movimentação de grãos.

Foram projetadas altas taxas de crescimento para a demanda de soja e milho, que podem ser justificadas pela migração da logística de grãos, que deve ocorrer em função da consolidação de investimentos previstos, tais como a construção da ferrovia Lucas do Rio Verde - Itaituba e Açailândia – Barcarena (ambas no cenário a partir de 2035), melhorias em rodovias nas regiões Centro-Oeste e Norte, principalmente na BR-163, e o derrocamento do Pedral do Lourenço na Hidrovia Tocantins-Araguaia (considerado no cenário a partir de 2025), que tendem a reduzir os custos logísticos nessas áreas em comparação com os custos relacionados aos complexos portuários da região sul e sudeste do país.

O rio Tocantins é navegável durante sete meses do ano, durante o período de chuvas (estimado entre novembro e junho), devido ao Pedral de Lourenço, localizado em um trecho do rio na cidade de Itupiranga (PA), o qual inviabiliza a navegação quando a vazão da água diminui (MAPA, 2016). Espera-se plena operação de Hidrovia Tocantins Araguaia em 2025, após as obras de derrocamento do Pedral do Lourenço, cuja primeira fase da concorrência pública foi concluída em fevereiro de 2016, podendo atrair cargas do Tocantins, leste do Mato Grosso, Pará e Maranhão.

No modal ferroviário, a partir de 2035, tem-se a Ferrovia Açailândia – Barcarena, que se conecta ao restante da Ferrovia Norte–Sul entre Açailândia e Estrela D'Oeste, além da Ferrovia Lucas do Rio Verde – Itaituba, que permitirá o transporte de cargas do Mato Grosso até Miritituba, representando uma alternativa à rodovia BR-163.

Sendo assim, as exportações totais de grãos no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde deve apresentar crescimento, partindo de 2,8 milhões de toneladas de grãos exportados em 2015, alcançando uma demanda de 25,1 milhões de toneladas em 2045, o que representa um crescimento médio anual de 5,3% ao ano.

Ressalta-se que, em 2045, a queda esperada nas exportações decorre do cenário de infraestrutura ferroviária, que considera nesse ano o início das operações da ferrovia entre Lucas do Rio Verde e Porto Velho, permitindo uma rota 100% ferroviária do oeste do Mato Grosso até Itaqui (utilizando as ferrovias Porto Velho – Lucas do Rio Verde – Campinorte, FNS até Porto Nacional e EFC).

Há no Complexo elevada quantidade de grãos que chegam via transporte fluvial, chamado de navegação interior. As movimentações projetadas, para a soja e o milho, podem ser observadas no Gráfico 170 e no Gráfico 171. Grande parte desses grãos que chegam no Porto via navegação interior, tem como destino o mercado externo, enquanto que apenas uma pequena parcela permanece na região para atender o mercado doméstico.

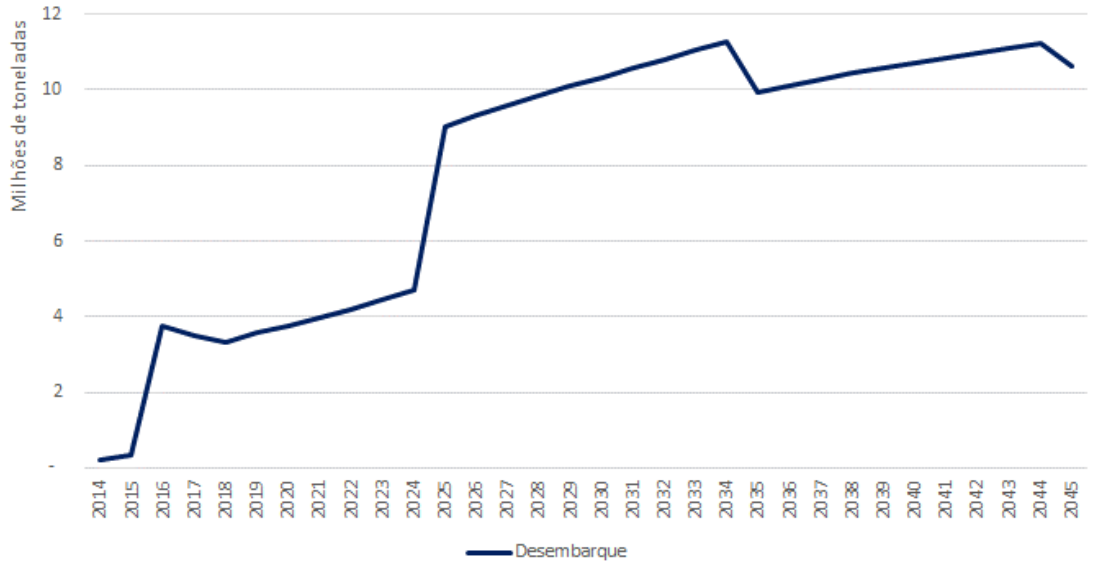


Gráfico 170 – Projeção de demanda de desembarque de navegação interior de milho
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

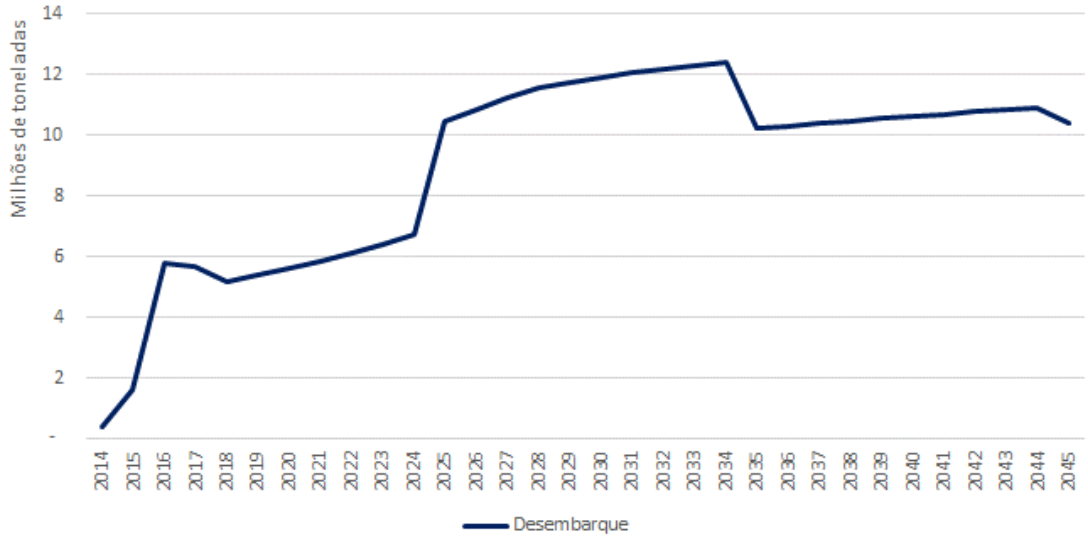


Gráfico 171 – Projeção de demanda de desembarque de navegação interior de soja
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Fertilizantes

As projeções de demanda por importação de fertilizantes são as mesmas estimadas para o PNLP. A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para fertilizantes, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio, e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	7.275887253
LOG(PIB)	0.480130664
LOG(CAMBIO)	-0.062924218
LOG(KG(-1))	0.518175054

Tabela 222 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de adubos e fertilizantes
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade importada pode ser verificada no Gráfico 172. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 4,8% na demanda por desembarque de fertilizantes no Porto de Belém e Vila do Conde.

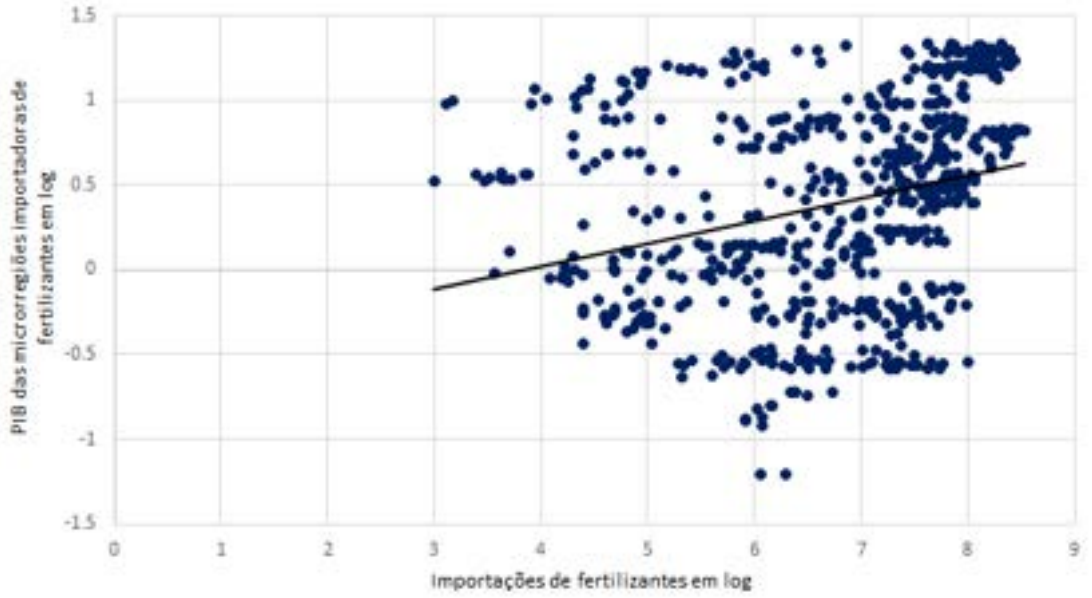


Gráfico 172 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de fertilizantes e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP) afirmou que o estado do Pará apresenta uma demanda não atendida de fertilizantes, havendo, portanto, um potencial de crescimento, principalmente para atender às regiões produtoras de grãos no estado.

Importante ressaltar que a queda esperada em 2025 decorre do início das operações da Ferrovia Norte–Sul (FNS), trecho entre Porto Nacional e Estrela D'Oeste, que implica em um aumento da competitividade logística do Complexo Portuário do Itaqui, atraindo parte da carga de fertilizantes. O crescimento em 2035 é consequência da utilização do modal ferroviário através das ferrovias FNS, Lucas do Rio Verde-Campinorte e Ferrogrão.

O Gráfico 173 apresenta a projeção de demanda de fertilizantes para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

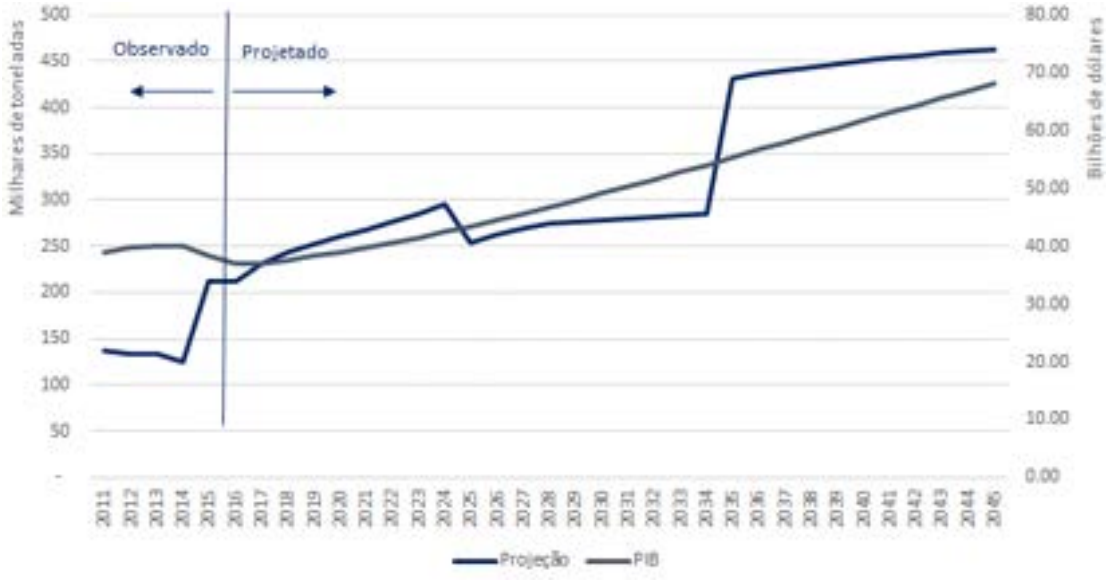


Gráfico 173 – Projeção de demanda de importação de fertilizantes *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumina

As projeções de demanda por exportação de alumina são as mesmas estimadas para o PNLP. A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para a alumina, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	5.39934695
LOG(PIB)	0.034691152
LOG(CAMBIO)	0.31635342
LOG(KG(-1))	0.682612469

Tabela 223 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de Alumina
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 174. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 0,3% na demanda por embarque de alumina no Porto de Belém e Vila do Conde.

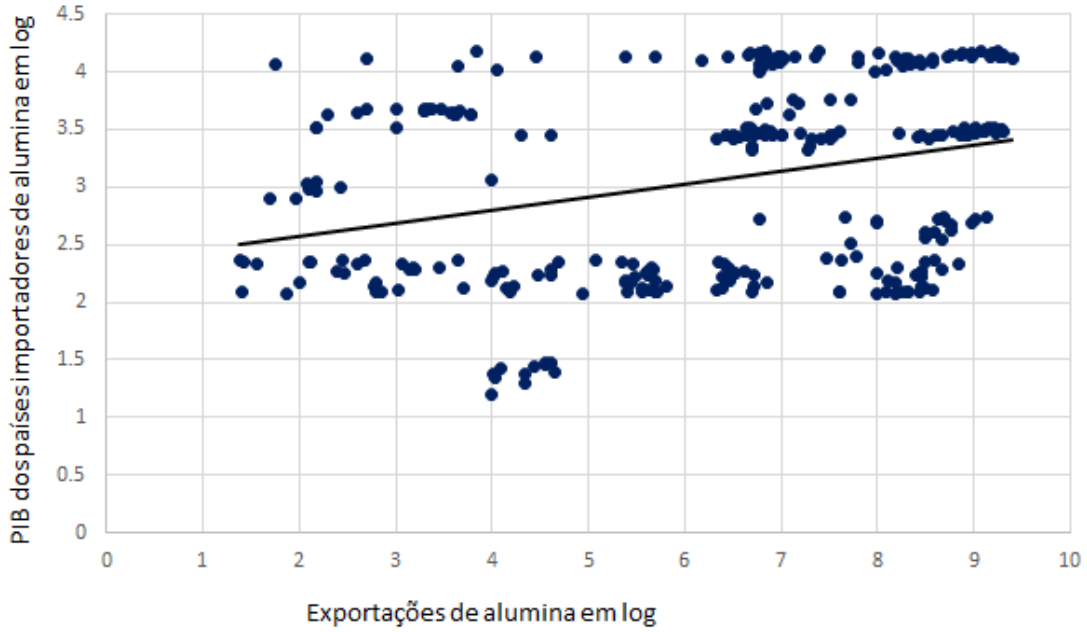


Gráfico 174 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumina e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde

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

De acordo com informações obtidas junto à Alunorte, a planta atual, com capacidade de produção de 6,2 milhões de t de alumina ao ano, pode atingir cerca de 7 milhões caso sejam realizados investimentos e melhorias na estrutura atual. Outro ponto a ser destacado é que a Albrás – para a qual a Alunorte fornece alumina – deve atingir sua capacidade máxima de produção de alumínio em 2024 (tendo como base a proporção verificada entre as quantidades exportadas e destinadas ao mercado doméstico em 2015), levando também a uma estabilização das exportações de alumínio a partir de 2024.

Apesar de atualmente o mercado mundial de alumínio apresentar excesso de oferta do produto em função do elevado crescimento da produção chinesa, é esperada uma melhora nesse cenário (VALOR ECONÔMICO, 2015). Em consonância com o PNLP, as expectativas para o médio e longo prazo são de que a utilização de alumínio no mundo cresça, especialmente na indústria de material de transportes (aviões e trens de alta performance) e no segmento de embalagens. Outro fator impulsionador é que a bauxita extraída pela China tem menor qualidade do que a brasileira, sendo o mercado chinês responsável por metade do consumo mundial (VALOR ECONÔMICO, 2016).

O Gráfico 175 apresenta a projeção de demanda de alumina para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

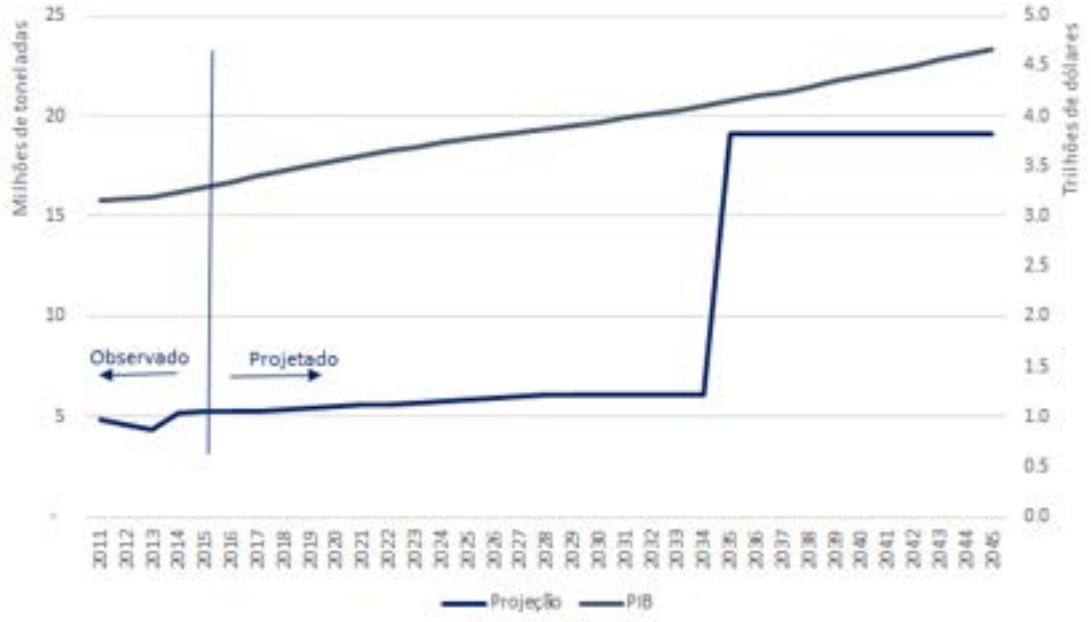


Gráfico 175 – Projeção de demanda de exportação de alumina *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Gado vivo

As projeções de demanda por exportação de gado vivo são as mesmas estimadas para o PNLP. A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o gado vivo, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	3.640744089
LOG(PIB)	0.51605933
LOG(CAMBIO)	0.247022142
LOG(KG(-1))	0.432317259

Tabela 224 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de gado vivo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 176. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 5,2% na demanda por embarque de gado vivo no Porto de Belém e Vila do Conde.

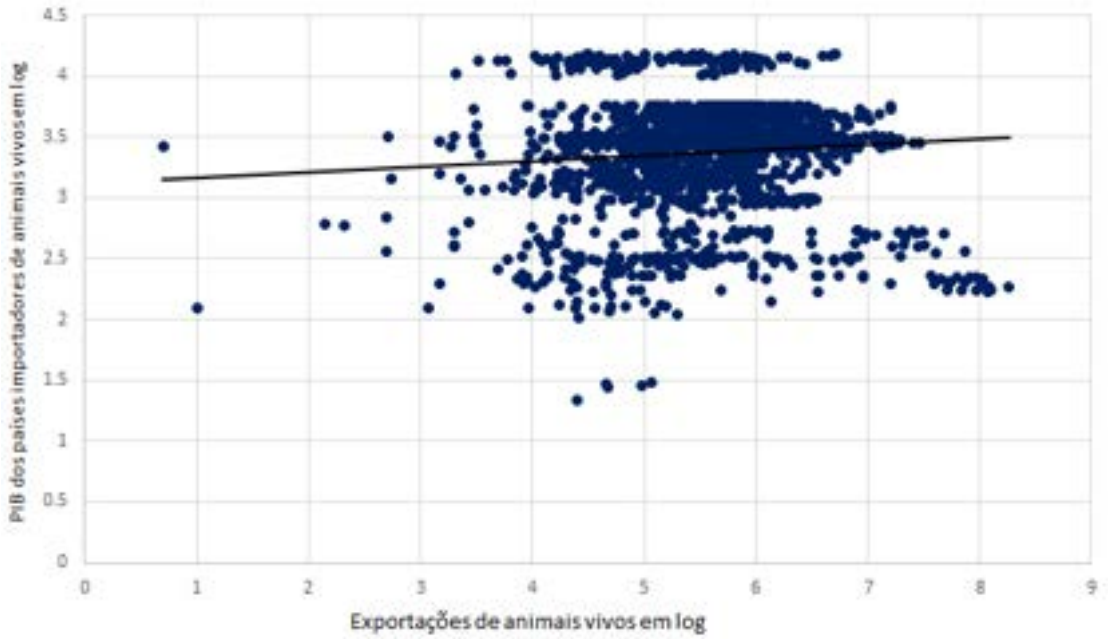


Gráfico 176 – Relação entre o PIB dos países importadores de gado vivo e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Responsável por 90% das exportações brasileiras de animais vivos (ANTAQ, 2015d), em 2015, o Porto de Vila do Conde exportou mais de 91 mil t. Atualmente, os principais destinos das exportações são a Venezuela e Líbano.

É importante ressaltar que os volumes de 2015 foram substancialmente menores do que nos anos anteriores, devido ao naufrágio de um navio de exportação de gado ocorrido em outubro de 2015, que deixou o Porto temporariamente impedido de operar carga viva. Com o retorno dos embarques em 2016, espera-se a recuperação das quantidades exportadas.

Dessa forma, considerando o modelo de estimação da demanda, em que são determinantes a tendência histórica, a evolução esperada da renda dos países compradores e a evolução da taxa de câmbio, espera-se crescimento de 3,6% em média, ao ano, das exportações de gado vivo no Porto de Vila do Conde, entre 2015 e 2045. Ao final do período projetado, a demanda projetada é de 448 mil toneladas.

O Gráfico 177 apresenta a projeção de demanda de gado vivo para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

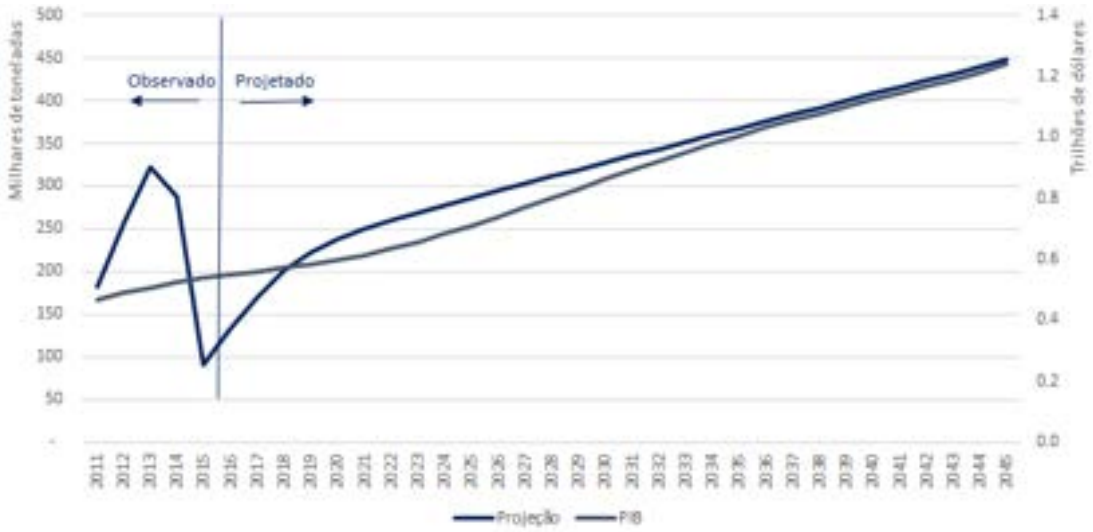


Gráfico 177 – Projeção de demanda de exportação de Gado vivo *vs*. evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Carvão mineral

As projeções de demanda por importação de carvão mineral são as mesmas estimadas para o PNLP. A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o carvão mineral, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio, e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	7.491989547
LOG(PIB)	0.144309458
LOG(CAMBIO)	-0.216348925
LOG(KG(-1))	0.535759009

Tabela 225 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de carvão mineral
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 1,4% na demanda por desembarque de carvão mineral no Porto de Belém e Vila do Conde.

A importação de carvão mineral ocorre no Porto de Vila do Conde e se destina à fábrica da Alunorte, onde é utilizado como fonte de energia no processo produtivo da alumina. Toda a carga tem origem na Colômbia.

O carvão mineral é considerado o principal combustível para caldeiras de circulação natural, apresentando significativa relevância na geração de eletricidade e vapor da Alunorte.

Consoante às expectativas de produção e exportação de alumina, tem-se que a demanda de carvão cresce até 2028, mantendo-se estável a partir deste ano, em que a Alunorte

deve atingir sua capacidade máxima de produção. A demanda adicional de 2,2 milhões de t em 2035 é decorrente dos novos projetos para exportações de alumina: cerca de 930 mil toneladas para o Projeto CAP e 1,27 milhão para a Alumina Rondon. Assim, ao final do período projetado, tem-se uma demanda de 2,94 milhões de t.

O Gráfico 178 apresenta a projeção de demanda de carvão mineral para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Como pode ser observado na figura, no cenário tendencial, até 2045, espera-se um crescimento total de 316% em comparação a 2015.

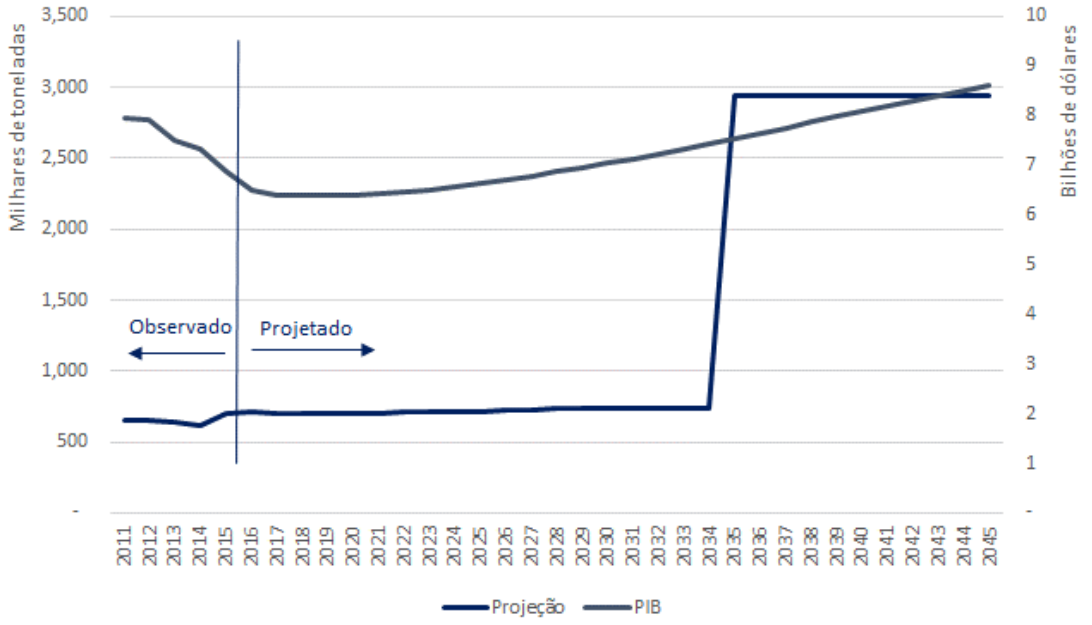


Gráfico 178 – Projeção de demanda de importação de Carvão Mineral *vs*. evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Coque de petróleo

As projeções de demanda por importação de coque de petróleo são as mesmas estimadas para o PNLP para o grupo de mercadorias "minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o coque de petróleo, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	10.08538283
LOG(PIB)	0.669503624
LOG(KG(-1))	0.1955657

Tabela 226 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de coque de petróleo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis PIB de destino das importações e a quantidade importada pode ser verificada no Gráfico 179. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 6,7% na demanda por desembarque de coque de petróleo no Porto de Belém e Vila do Conde.

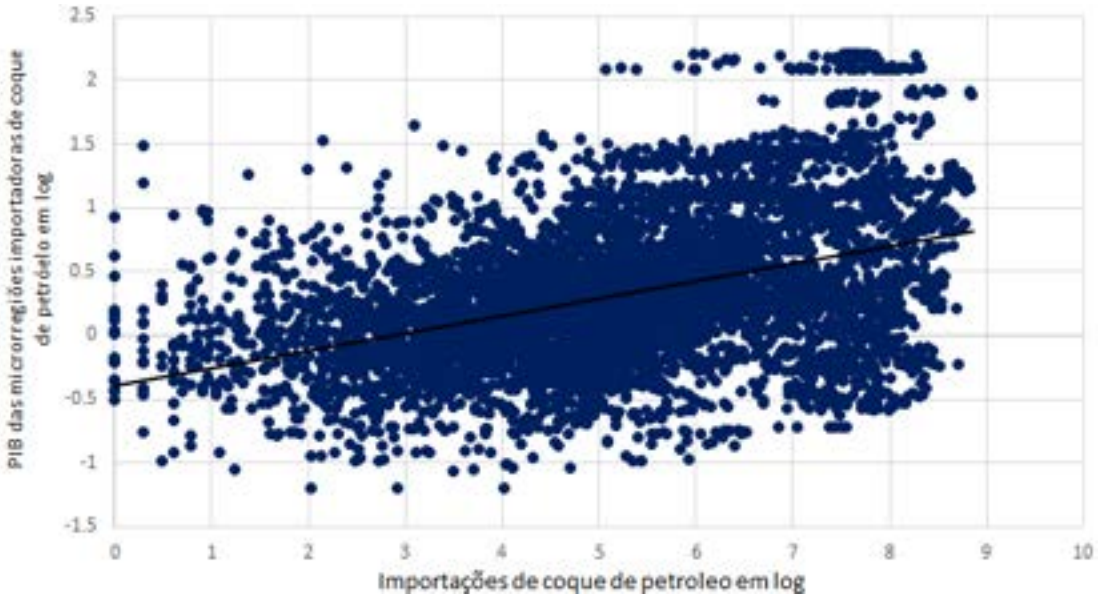


Gráfico 179 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de Coque de Petróleo e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação de coque de petróleo ocorre no Porto de Vila do Conde e corresponde, principalmente, a importações provenientes dos Estados Unidos e da Venezuela, que totalizaram 323 mil t em 2015. A partir do Porto de Vila do Conde, uma pequena parte dessa carga (33,5 mil toneladas em 2015) é embarcada por navegação interior.

Existe a expectativa de mudança da matriz energética e se espera que a movimentação de coque no Porto apresente um crescimento não muito elevado no curto prazo.

A partir de 2035, no entanto, espera-se um aumento das importações, de cerca de 265 mil t para atendimento ao Projeto Alumina Rondon, que prevê exportações de 6 milhões de t de alumina, sendo necessário importar insumos energéticos, como o coque, óleo combustível e carvão mineral.

O Gráfico 180 e o Gráfico 181 apresentam, respectivamente, a projeção de demanda para importação de longo curso e embarque de navegação interior de Coque de Petróleo para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

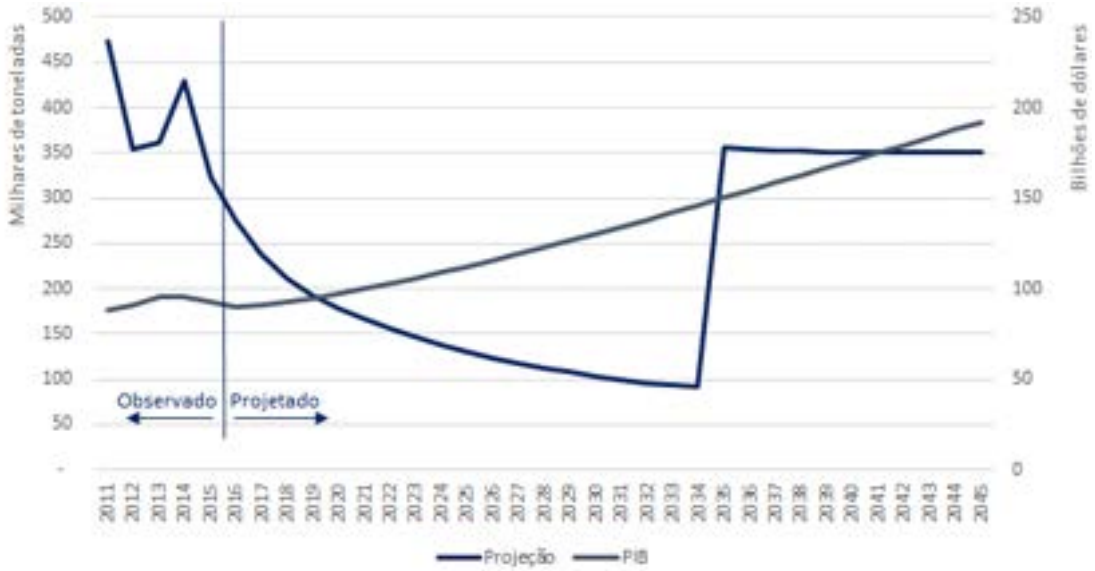


Gráfico 180 – Projeção de demanda de importação de Coque de Petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

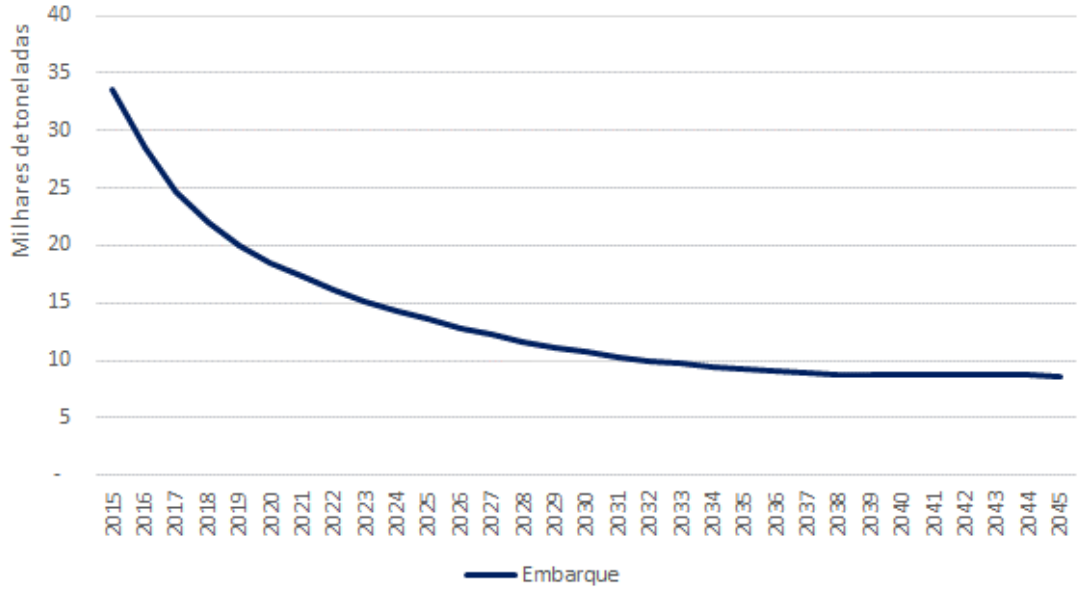


Gráfico 181 – Projeção de demanda de embarque de coque de petróleo via navegação interior
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Clínquer

As projeções de demanda por importação de clínquer são as mesmas estimadas para o PNLP no grupo de mercadorias "minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o clínquer, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	10.08538283
LOG(PIB)	0.669503624
LOG(KG(-1))	0.1955657

Tabela 227 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de clínquer
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade importada pode ser verificada no Gráfico 182. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 6,7% na demanda por desembarque de clínquer no Porto de Belém e Vila do Conde.

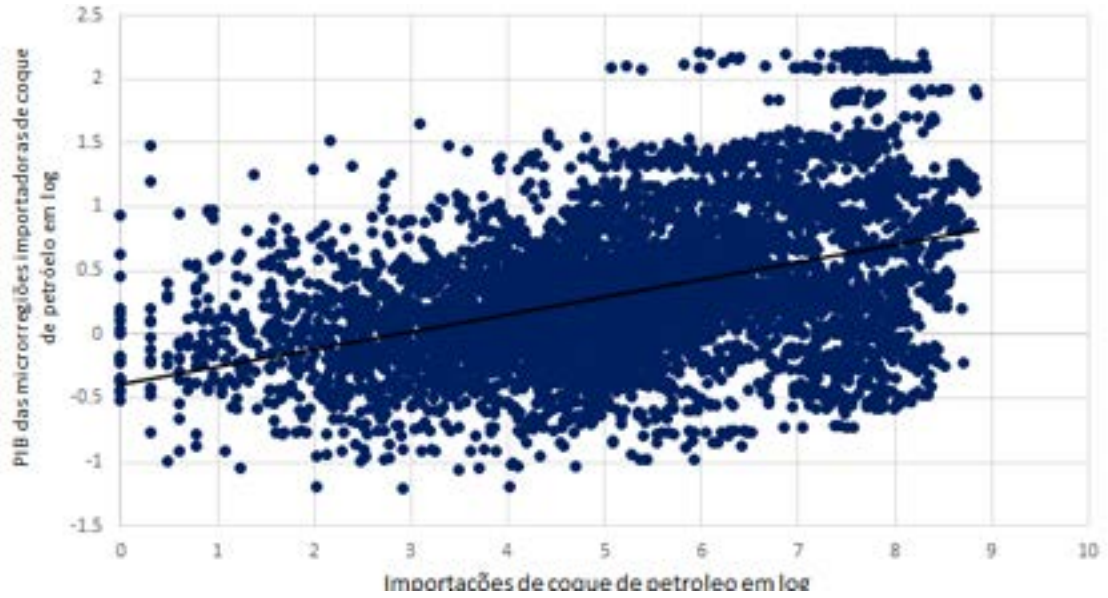


Gráfico 182 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de Clínquer e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O clínquer é importado no Porto de Vila do Conde e tem como origem a Espanha. Trata-se de uma demanda para a fábrica de cimento da Votorantim em Barcarena. De acordo com informações obtidas junto ao operador, as importações devem cessar, devido à produção doméstica.

O Gráfico 183 apresenta a projeção de demanda de clínquer para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

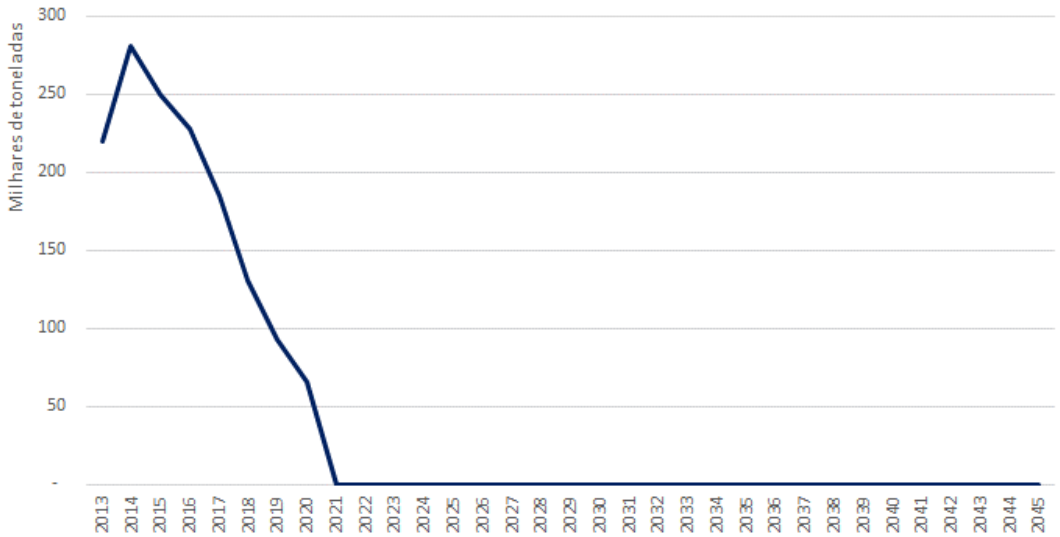


Gráfico 183 – Projeção de demanda de importação de clínquer *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumínio

As projeções de demanda por exportação de alumínio são as mesmas estimadas para o PNLP no grupo de mercadorias "minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o alumínio, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	6.960496483
LOG(PIB)	0.390830162
LOG(CAMBIO)	0.319189792
LOG(KG(-1))	0.317114598

Tabela 228 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de alumínio
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis PIB de destino das importações e a quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 184. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 3,9% na demanda por embarque de alumínio no Porto de Belém e Vila do Conde.

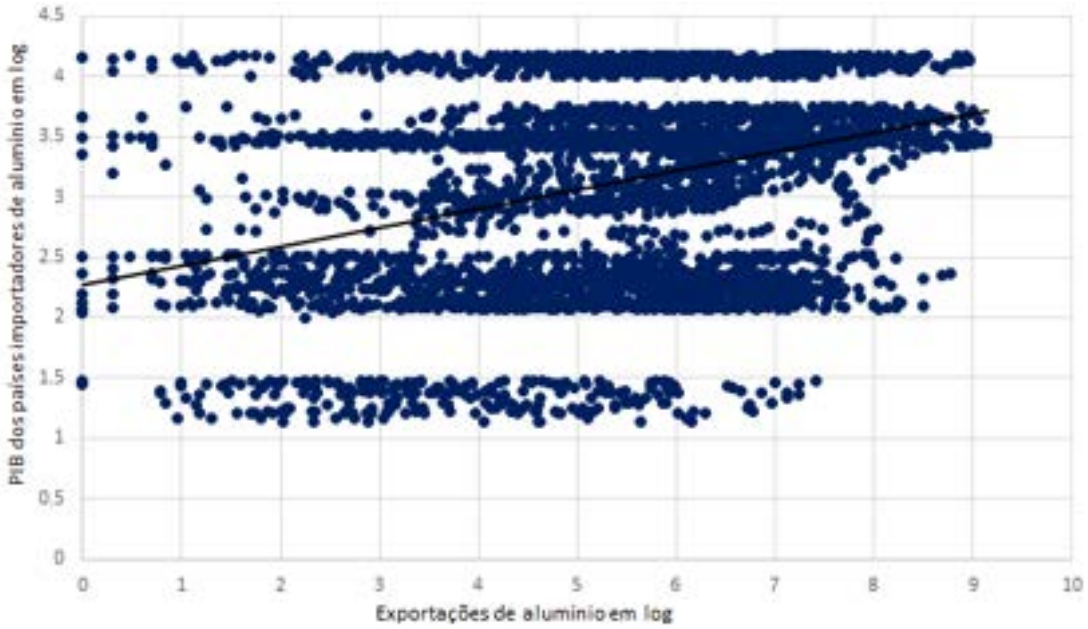


Gráfico 184 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumínio e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O alumínio exportado no Porto de Vila do Conde é produzido pela Albras, cuja capacidade de produção é de 460 mil toneladas ao ano (NORSK HYDRO, 2016a).

Ressalta-se que desde 2008, tem havido queda dos volumes exportados, em função do aumento da produção e exportação chinesa, gerando um excesso de oferta, o que reduziu os preços internacionais. No Brasil, a indústria de alumínio sofre com os altos custos com energia, o que resulta em desvantagem competitiva, visto que o preço do alumínio é determinado no mercado internacional.

Dessa forma, considerando o modelo de projeção de demanda, em que são determinantes o crescimento da renda do país consumidor, a expectativa de evolução do câmbio e a tendência histórica, obteve-se um crescimento moderado das exportações de alumínio no Porto de Vila do Conde, entre 2015 e 2045. O Gráfico 185 apresenta a projeção de demanda de Alumínio para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

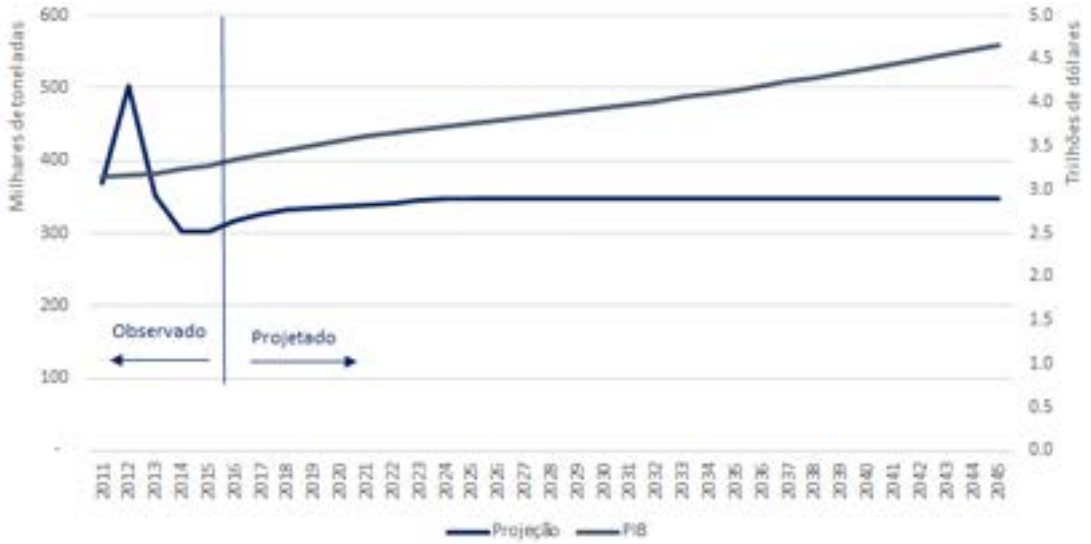


Gráfico 185 – Projeção de demanda de exportação de Alumínio *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Soda cáustica

As projeções de demanda por importação de soda cáustica são as mesmas estimadas para o PNLP para o grupo de mercadorias "produtos das indústrias químicas". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para a soda cáustica, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	6.915613868
LOG(PIB)	0.483617336
LOG(CAMBIO)	-0.174869737
LOG(KG(-1))	0.415112352

Tabela 229 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de soda cáustica
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade importada pode ser verificada no Gráfico 186. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 4,8% na demanda por desembarque de soda cáustica no Porto de Belém e Vila do Conde.

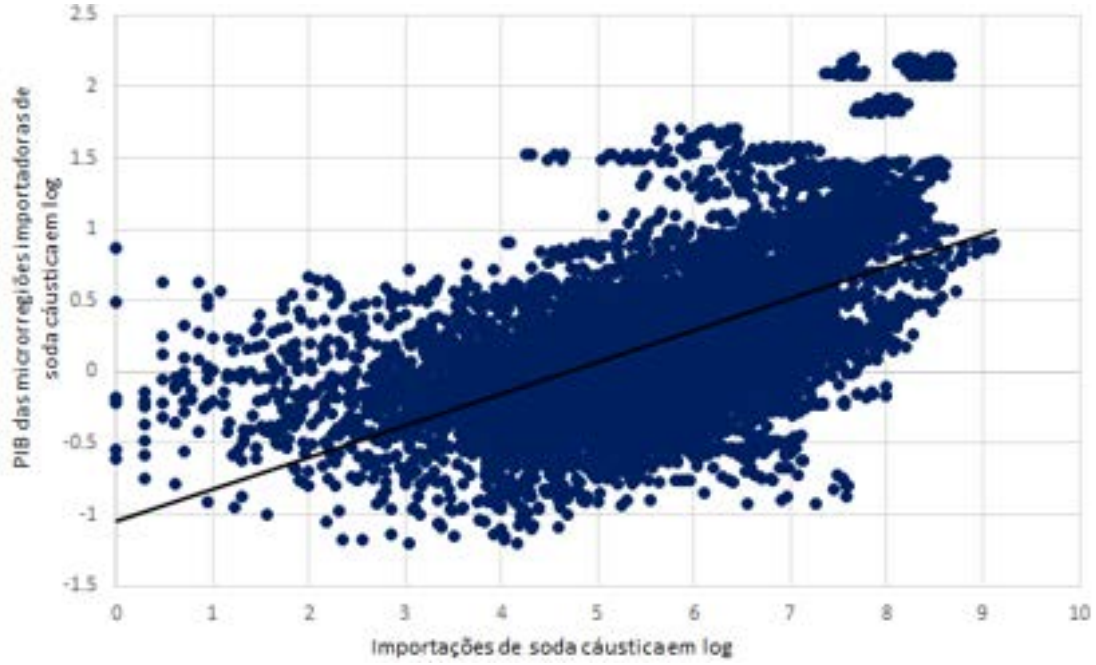


Gráfico 186 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de soda cáustica e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A soda cáustica, em solução aquecida, é utilizada no processo de refinamento, em que a alumina é obtida a partir da dissolução da bauxita (NORSK HYDRO, 2016b).

De acordo com as expectativas de produção e exportação de alumina, tem-se que a demanda de soda cáustica cresce até 2028, mantendo-se estável a partir desse ano em que a Alunorte deve atingir sua capacidade máxima de produção. Entretanto, a partir de 2035, deve ocorrer um aumento de 3,5 milhões de toneladas na movimentação de soda cáustica, em decorrência dos projetos de novas plantas para fabricação de alumina: 1,4 milhão para o Projeto CAP da Alunorte e 2,1 milhões para o projeto Alumina Rondon da Votorantim.

No cenário tendencial, entre 2015 e 2045, tem-se um crescimento médio de 6,4% ao ano. O Gráfico 187 apresenta a projeção de demanda de soda cáustica para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

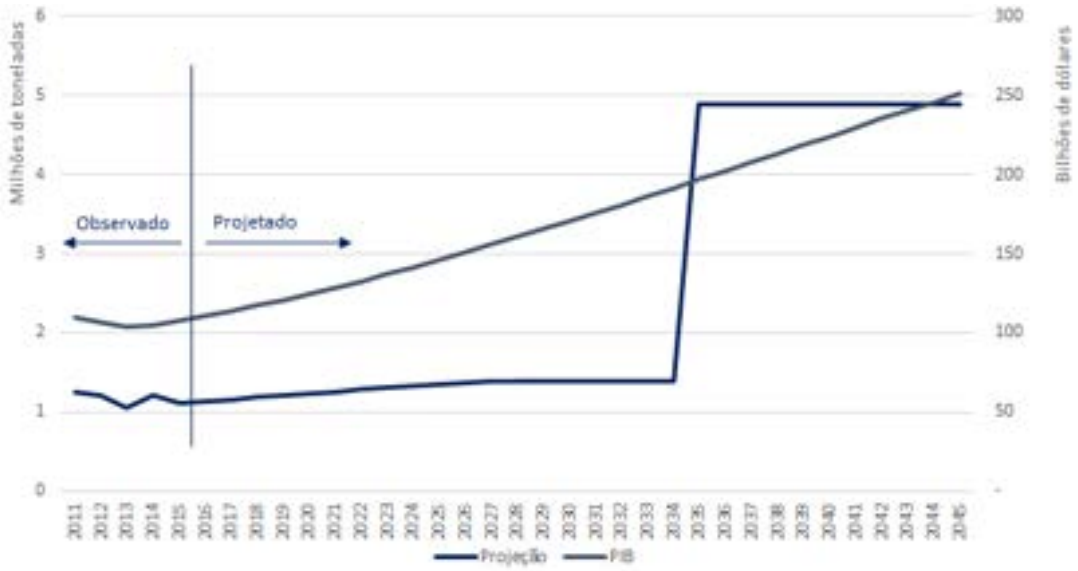


Gráfico 187 – Projeção de demanda de importação de soda cáustica *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

As projeções de demanda por exportação de caulim são as mesmas estimadas para o PNLP no grupo de mercadorias "minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o caulim, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	6.960496483
LOG(PIB)	0.390830162
LOG(CAMBIO)	0.319189792
LOG(KG(-1))	0.317114598

Tabela 230 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de caulim
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 188. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 3,9% na demanda por embarque de caulim no Porto de Belém e Vila do Conde.

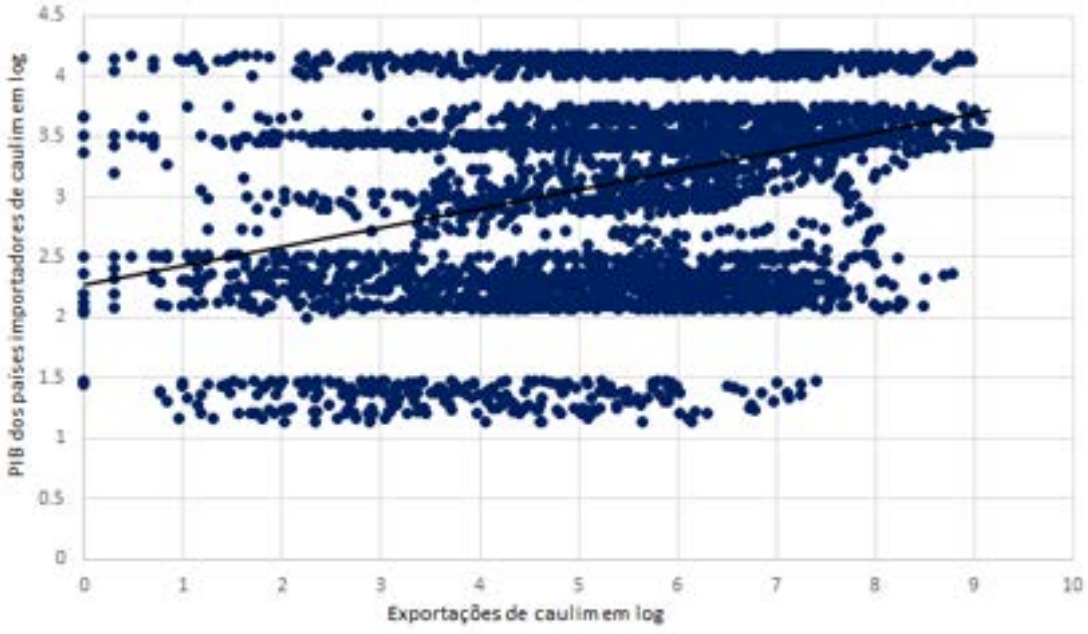


Gráfico 188 – Relação entre o PIB dos países importadores de caulim e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ressalta-se que de acordo com registros da ANTAQ, parte dessa movimentação é classificada como granel sólido e parte como granel líquido.

Até 2045, espera-se um crescimento de 1,3% em média ao ano da demanda total no Porto Murucupi. O Gráfico 189 apresenta a projeção de demanda de caulim para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

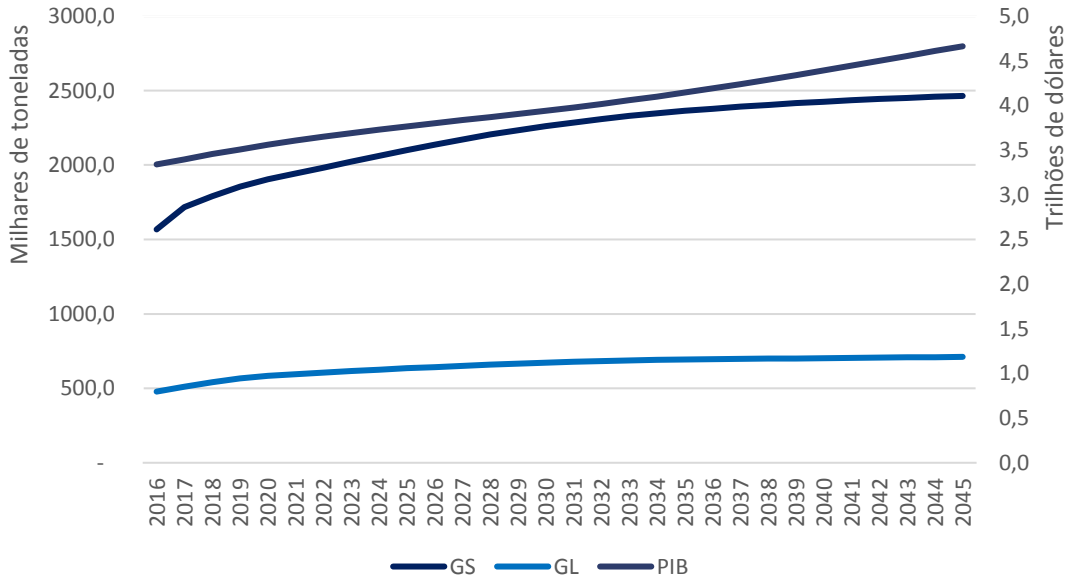


Gráfico 189 – Projeção de demanda de exportação de caulim *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trigo

As projeções de demanda por importação de trigo são as mesmas estimadas para o PNLP. A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para o trigo, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	10.23813228
LOG(PIB)	0.489383076
LOG(CAMBIO)	-0.380037431
LOG(KG(-1))	0.264137349

Tabela 231 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de trigo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis PIB de destino das importações e a quantidade importada pode ser verificada no Gráfico 190. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda das microrregiões importadoras de 10%, espera-se um aumento de 4,9% na demanda por desembarque de trigo no Porto de Belém e Vila do Conde.

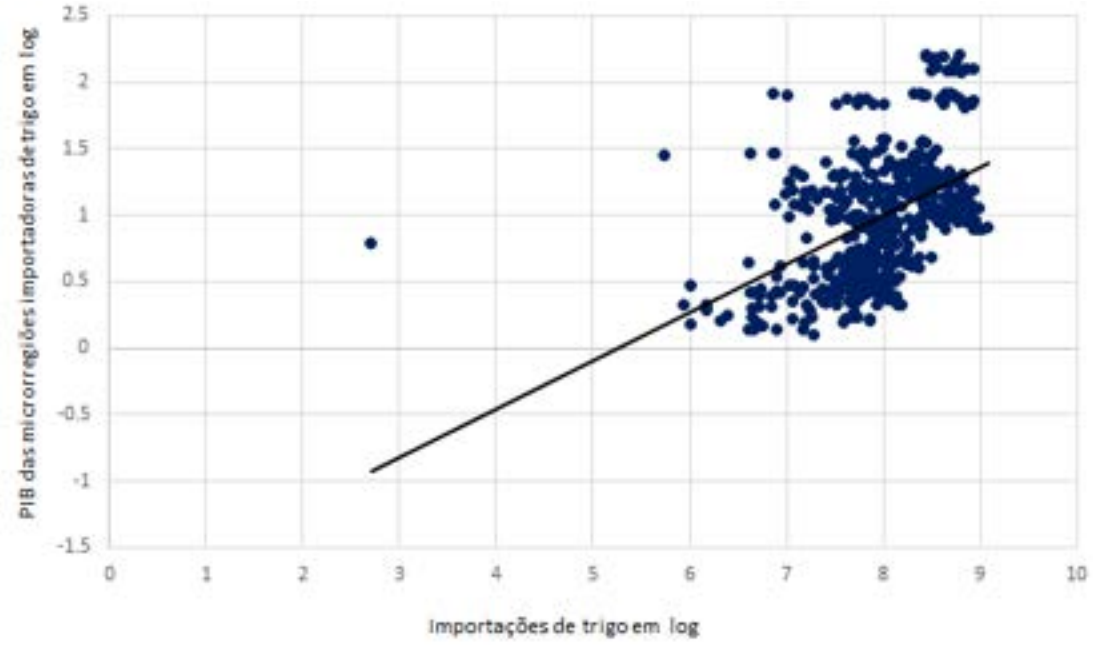


Gráfico 190 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde
Fonte: AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Atualmente, as movimentações de trigo ocorrem no Porto de Belém e, em 2015, foram 233,8 mil toneladas importadas, principalmente da Argentina, dos Estados Unidos, do Paraguai e Uruguai.

O trigo importado tem como destino o mercado consumidor no Pará e deve crescer acompanhando o crescimento populacional e as expectativas de crescimento econômico na região.

No cenário tendencial, foi projetado um crescimento médio anual de 1,6% ao ano entre 2015 e 2045. Ao final do período projetado, espera-se uma demanda de 261 mil toneladas. O Gráfico 191 apresenta a projeção de demanda de trigo para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

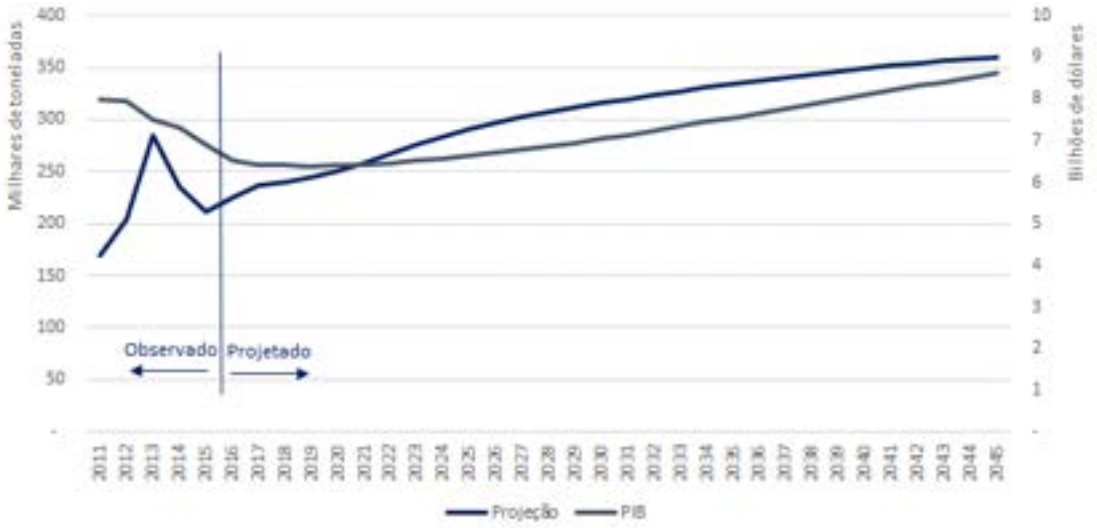


Gráfico 191 – Projeção de demanda de importação de trigo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Óleos vegetais

As projeções de demanda por exportação de óleos vegetais são as mesmas estimadas para o PNLP para o grupo de mercadorias "produtos alimentícios". A metodologia utilizada é o modelo de quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e, posteriormente, é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, para óleos vegetais, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variável	*Coeficiente*
C	5.168521493
LOG(PIB)	0.521278591
LOG(CAMBIO)	0.402503874
LOG(KG(-1))	0.387411162

Tabela 232 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de óleos vegetais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A correlação entre as variáveis do PIB de destino das importações e a quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 192. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 5,2% na demanda por embarque de óleos vegetais no Porto de Belém e Vila do Conde.

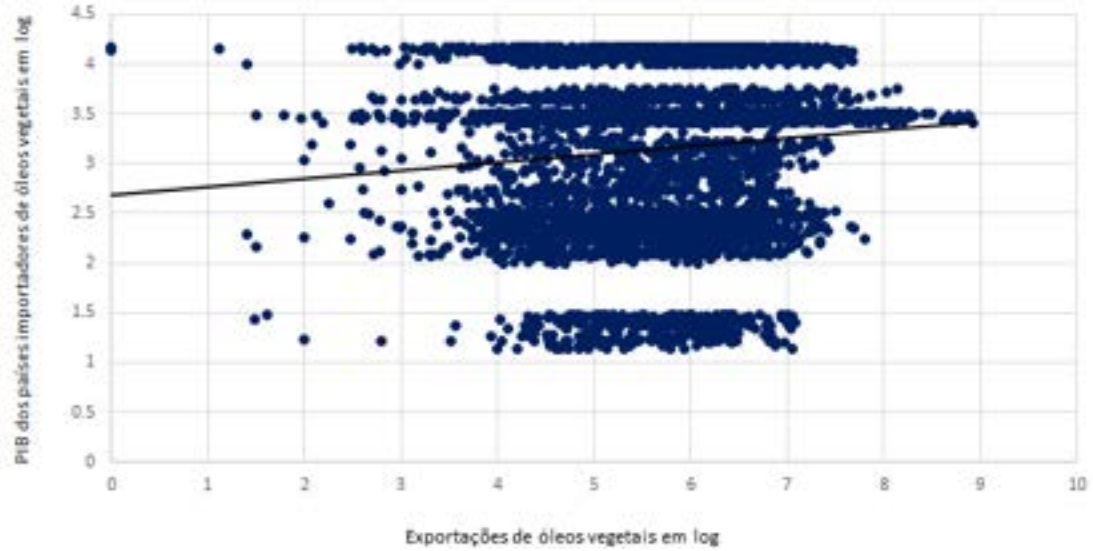


Gráfico 192 – Relação entre o PIB dos países importadores de óleos vegetais e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde

Fonte: AliceWev2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O único granel líquido vegetal movimentado no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde é óleo de palma, que ocorre principalmente no Porto CRA, terminal privado da Agropalma.

Atualmente, o óleo bruto é transportado para Belém em Barcaças. Em 2015, foram desembarcadas 151 mil t. Desse total, 74 mil toneladas foram exportadas. Assim, o total movimentado no Porto somou 225 mil toneladas.

Esse volume exportado deverá ser transferido para a nova refinaria de óleos da Agropalma em Limeira, que deverá entrar em operação em 2017, de acordo com a empresa. Sendo assim, não haverá mais exportação no Porto CRA, mas sim embarques de cabotagem, com destino ao Porto de Santos. No cenário tendencial, espera-se que a movimentação total (embarques e desembarques) de óleos vegetais no Complexo cresça, em média, 2,2% ao ano, entre 2015 e 2045.

O Gráfico 193, Gráfico 194 e o Gráfico 195 apresentam as projeções de demanda de óleos vegetais descritas anteriormente para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

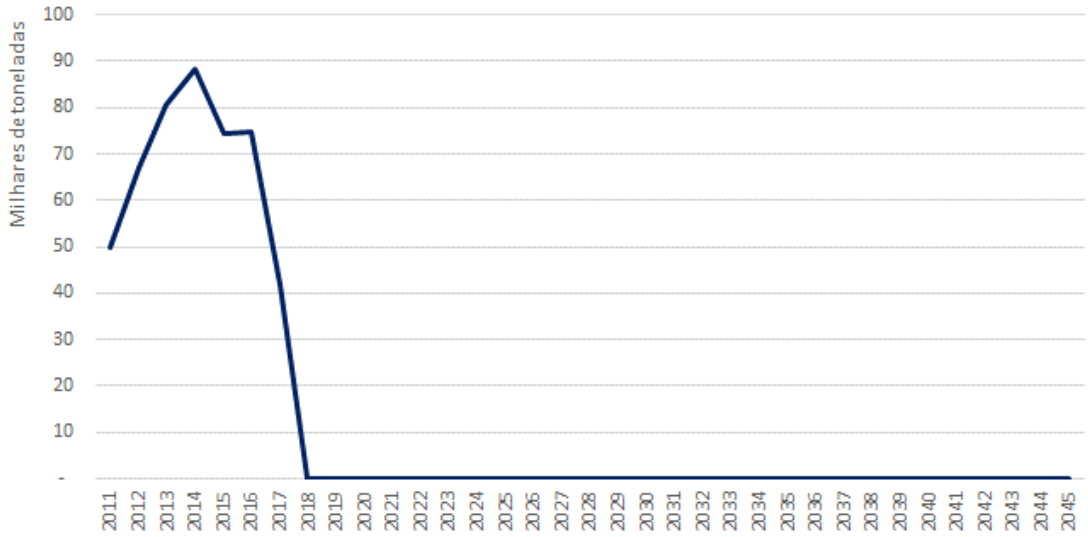


Gráfico 193 – Projeção de demanda de exportação de óleos vegetais *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

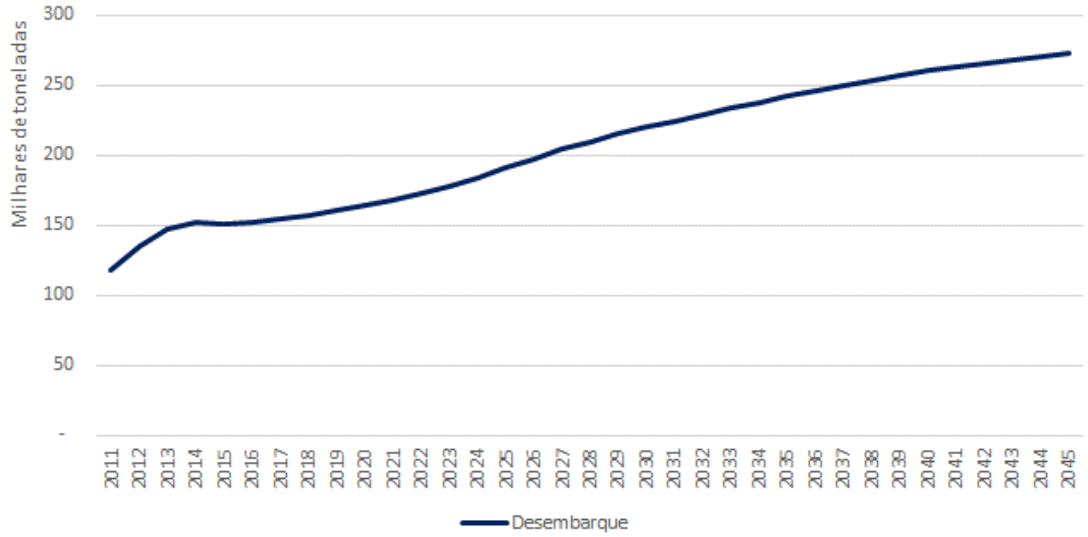


Gráfico 194 – Projeção de demanda de desembarque de óleos vegetais via navegação interior.
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

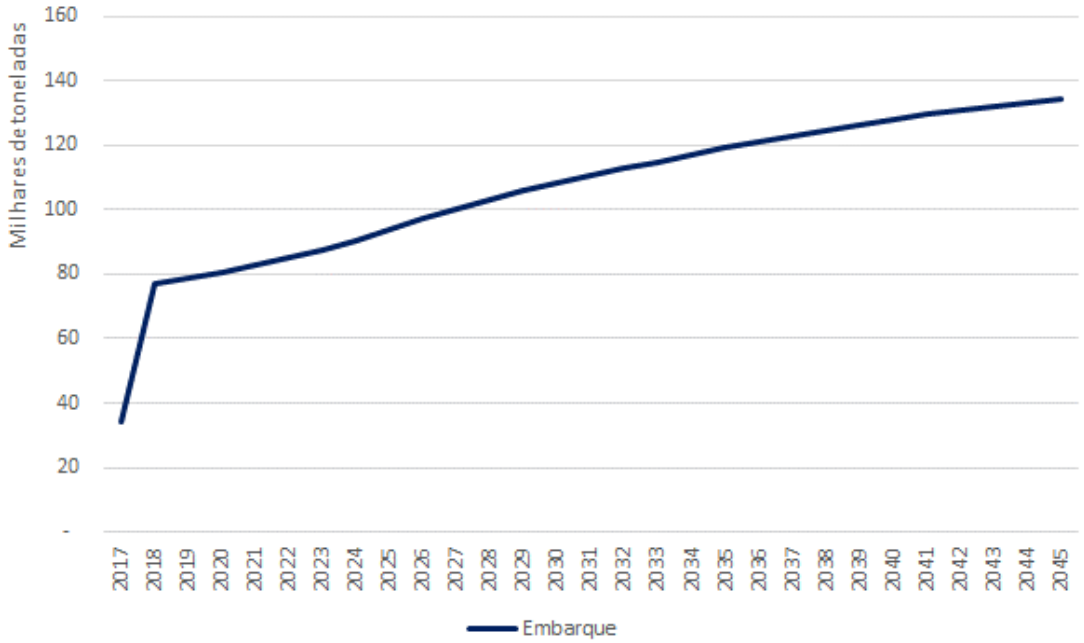


Gráfico 195 – Projeção de demanda de embarque de óleos vegetais via navegação de cabotagem
Fonte: ANATQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Bauxita

Mesmo com a ampliação das exportações de alumina, os desembarques de bauxita da navegação de cabotagem permanecem no patamar de 5 milhões de t, pois espera-se maior utilização do mineroduto e da ferrovia.

O Gráfico 196 apresenta a projeção de demanda de bauxita para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

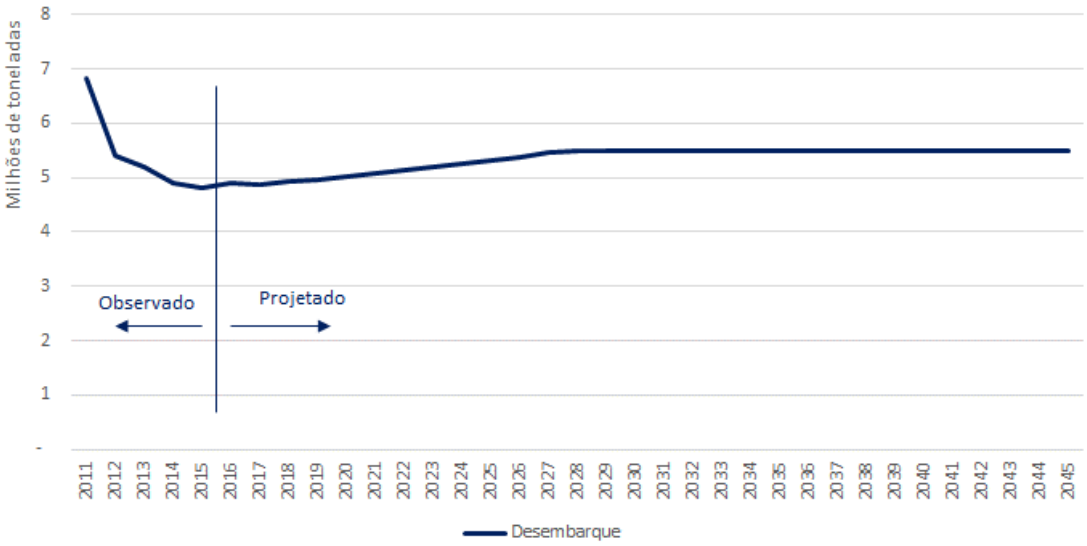


Gráfico 196 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de bauxita
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Derivados de petróleo e GLP

A movimentação atual de derivados de petróleo (gasolina, diesel e GLP) e etanol ocorre no Terminal de Miramar, em Belém. Em 2015 foram 1,56 milhão de toneladas desembarcadas da navegação de cabotagem, para atendimento da demanda, principalmente da grande Belém, mas também do Amapá, norte do Tocantins e sul do Maranhão, sendo que esses mercados podem ser atendidos a partir dos modais rodoviário e hidroviário. Assim, parte dessa carga (exceto o GLP) é embarcada na navegação interior (258 mil toneladas em 2015), com destino a outros terminais hidroviários do Pará, além de Santana e Manaus (ANTAQ, 2015d).

A demanda de combustíveis tem como um dos principais determinantes a variação de renda do mercado consumidor. Dessa forma, no curto prazo (próximos dois anos), deve ocorrer uma queda na movimentação, devido à queda esperada na economia.

O Gráfico 197, o Gráfico 198, o Gráfico 199 e o Gráfico 200 apresentam as projeções de demanda de derivados de petróleo e GLP descritas anteriormente para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

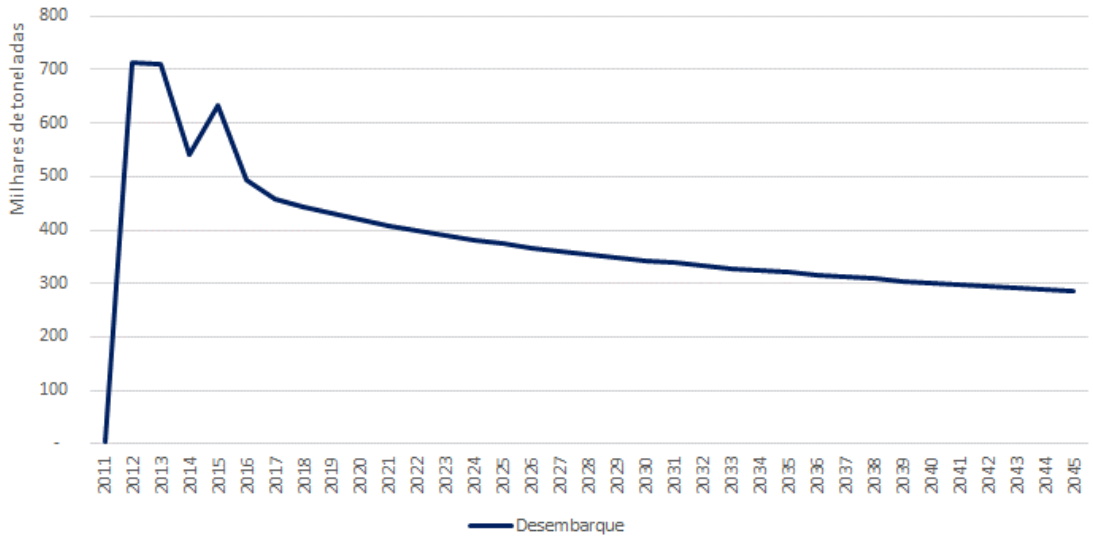


Gráfico 197 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de derivados de petróleo Porto de Vila do Conde

Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

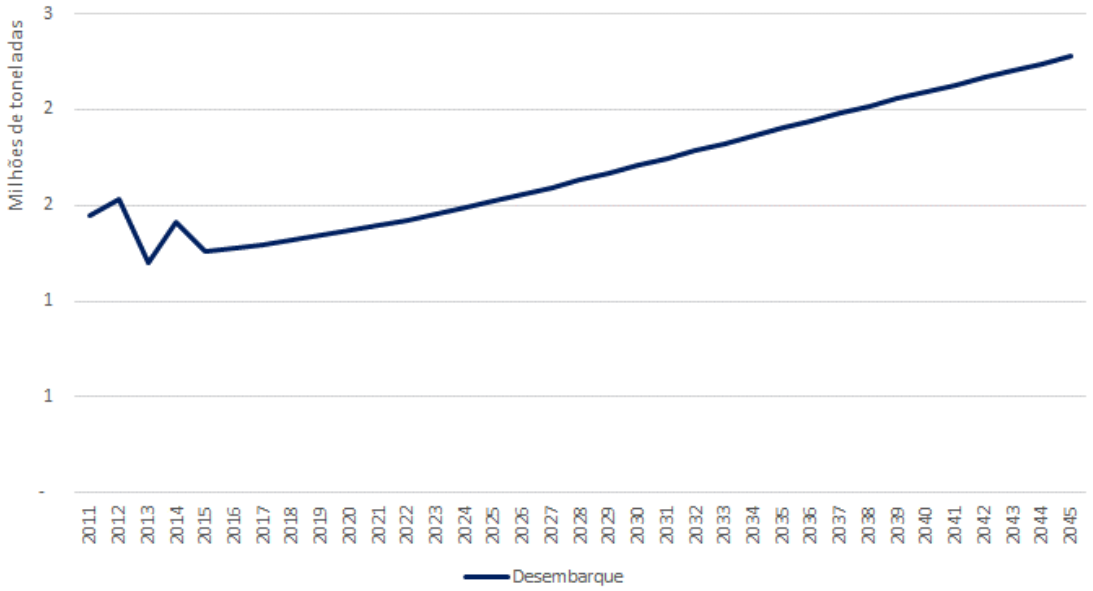


Gráfico 198 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de derivados de petróleo em Belém

Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

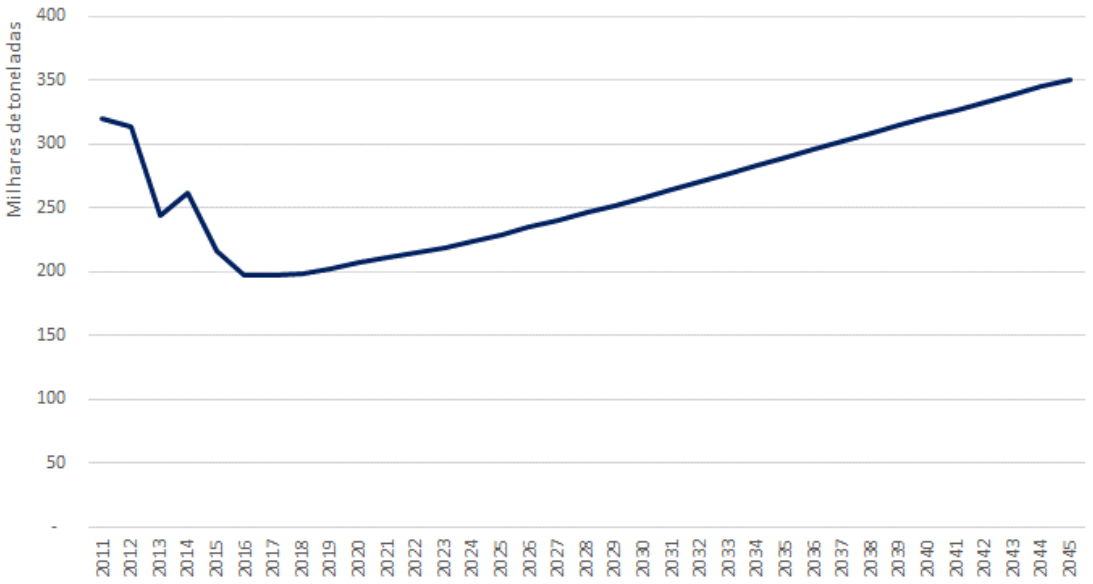


Gráfico 199 – Projeção de demanda de embarque de navegação interior de derivados de petróleo em Belém

Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

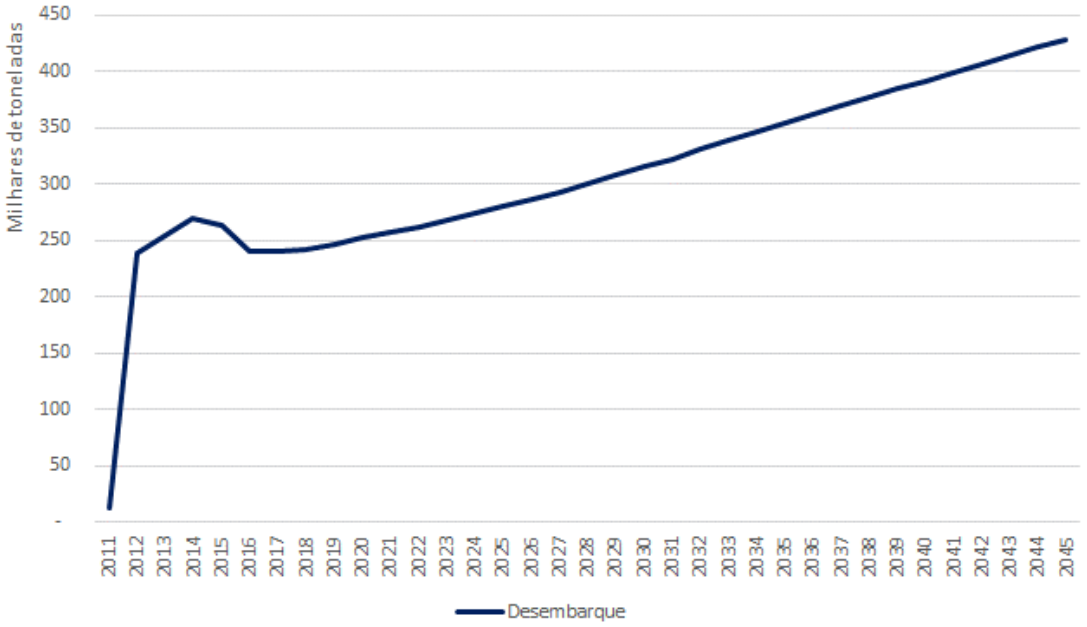


Gráfico 200 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de GLP em Belém
Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Etanol

A movimentação atual de derivados de petróleo (gasolina, diesel e GLP) e etanol ocorre no Terminal de Miramar, em Belém.

A demanda de combustíveis tem como um dos principais determinantes a variação de renda do mercado consumidor. Dessa forma, no curto prazo (próximos dois anos), deve ocorrer pouco crescimento na movimentação, devido à queda esperada na economia. Entretanto, no longo prazo, espera-se que a economia recupere sua trajetória de crescimento, resultando em aumento da demanda por etanol.

O Gráfico 201 e o Gráfico 202 apresentam as projeções de demanda de etanol para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

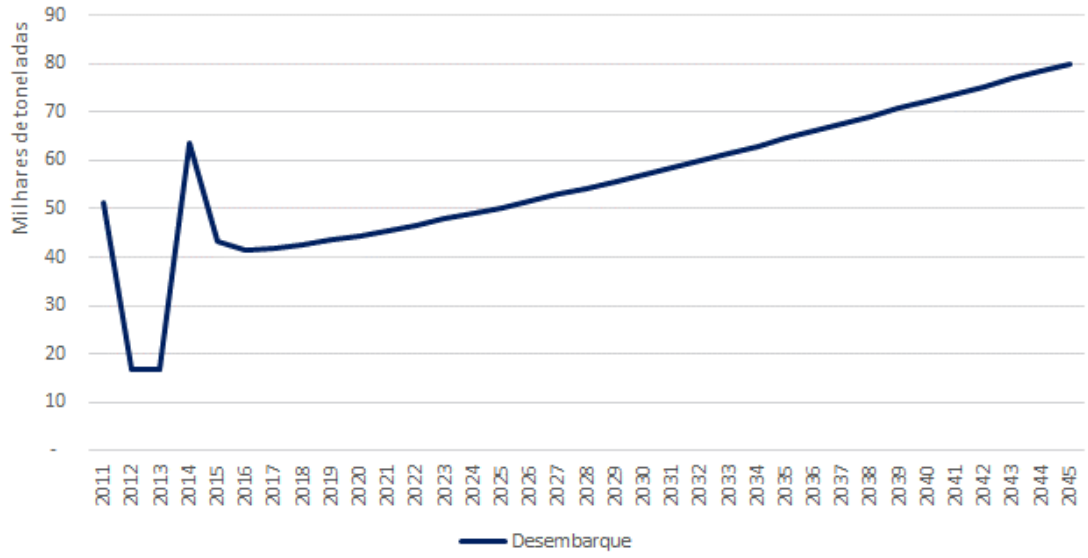


Gráfico 201 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de etanol no Porto de Belém e Vila do Conde

Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

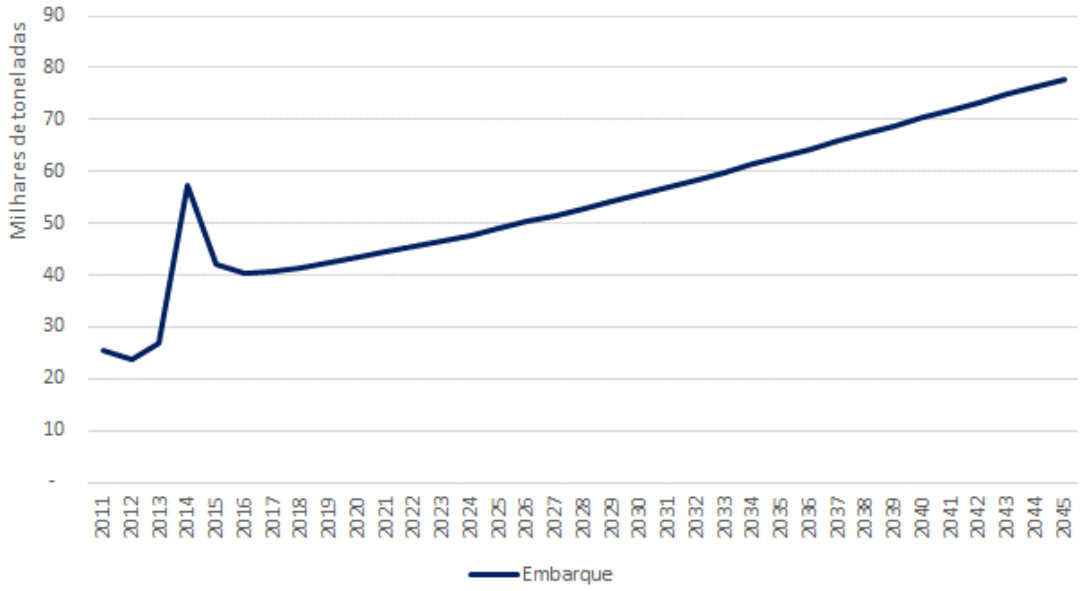


Gráfico 202 - Projeção de demanda de embarque de navegação interior de etanol no Porto de Belém e Vila do Conde

Fonte: ANTAQ (2015d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Contêiner

Em 2015, a movimentação de contêiner do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde ocorreu nos dois portos públicos. Entretanto, já em 2015, os serviços operados em Belém foram transferidos para Vila do Conde, porto que deverá absorver toda a demanda do complexo durante o horizonte de projeção.

Com relação às cargas exportadas pelo terminal de contêineres, de acordo com o Convicon e a ANTAQ (2015), os principais destinos são alguns países da Europa (como França, Bélgica, Holanda, Alemanha e Inglaterra) e um *Hub Port* no Caribe, a partir do qual as cargas partem para a Costa Leste da Ásia ou para os Estados Unidos.

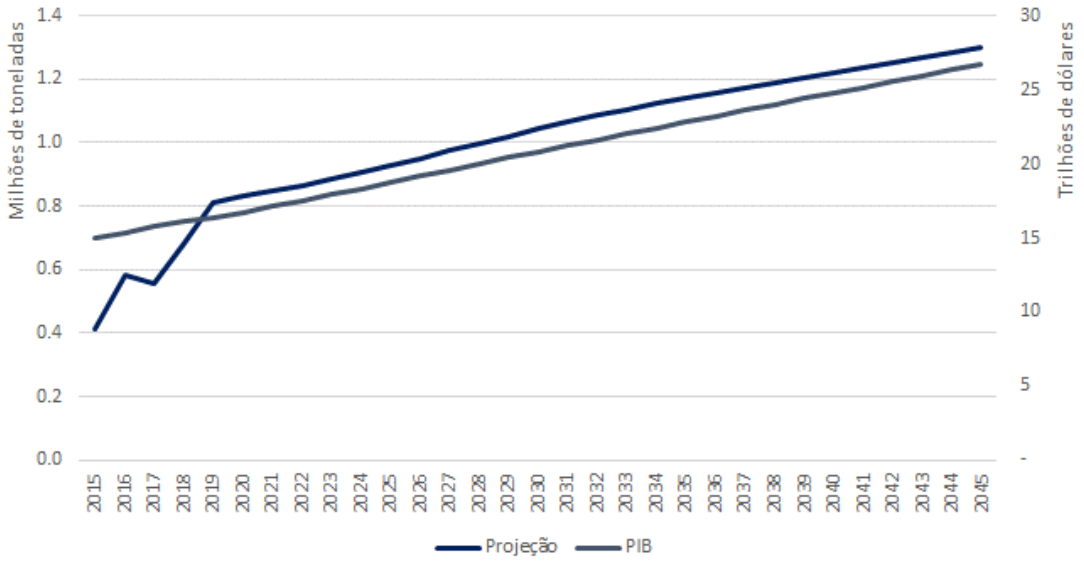


Gráfico 203 – Projeção de demanda de exportação de produtos em contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

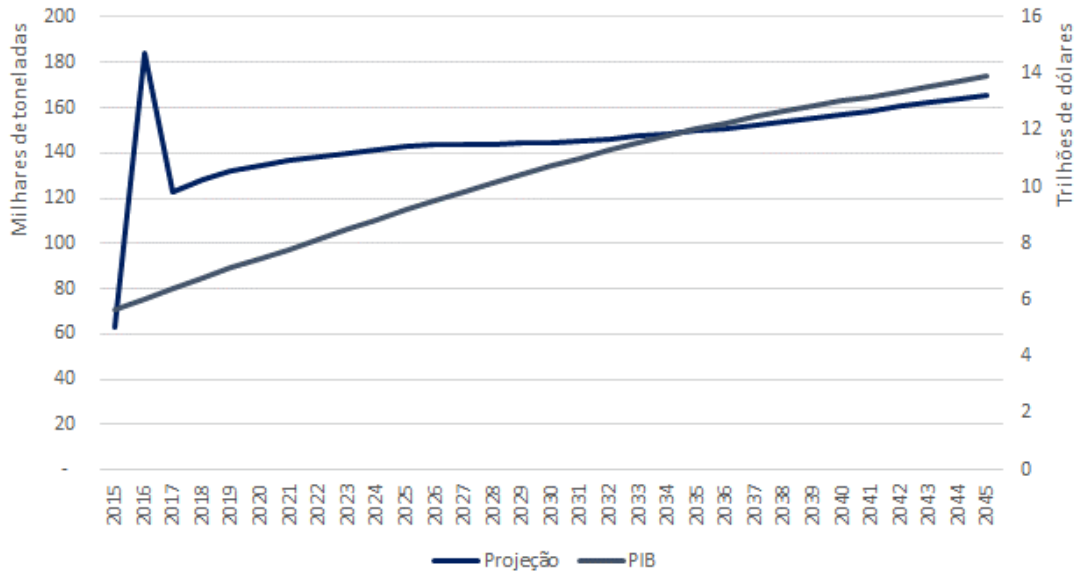


Gráfico 204 – Projeção de demanda de importação de produtos em contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto à navegação interior, o Convicon informou que realiza movimentação por meio de balsas que concentram cargas (principalmente madeira, alimento industrializado e bebidas) do distrito industrial da região metropolitana de Belém e trazem para o Porto de Vila do Conde, seja para embarcar em navios de longo curso ou de cabotagem. No sentido contrário, de Vila do Conde a Belém, além de contêineres vazios, há a possibilidade de transporte de cargas

importadas ou que chegam da navegação de cabotagem. Trata-se de uma boa alternativa em termos de custos, além de não gerar interferências com a comunidade, já que essas cargas competem com o modal rodoviário, reduzindo a dependência das rodovias.

Para a projeção de demanda, devido à carência de dados de navegação interior, considera-se que os desembarques em balsas devem crescer às mesmas taxas médias dos embarques de longo curso e de cabotagem, e vice-versa. A partir do Gráfico 205 e do Gráfico 206 é possível observar as projeções para embarque e desembarque de navegação interior no Porto de Vila do Conde.

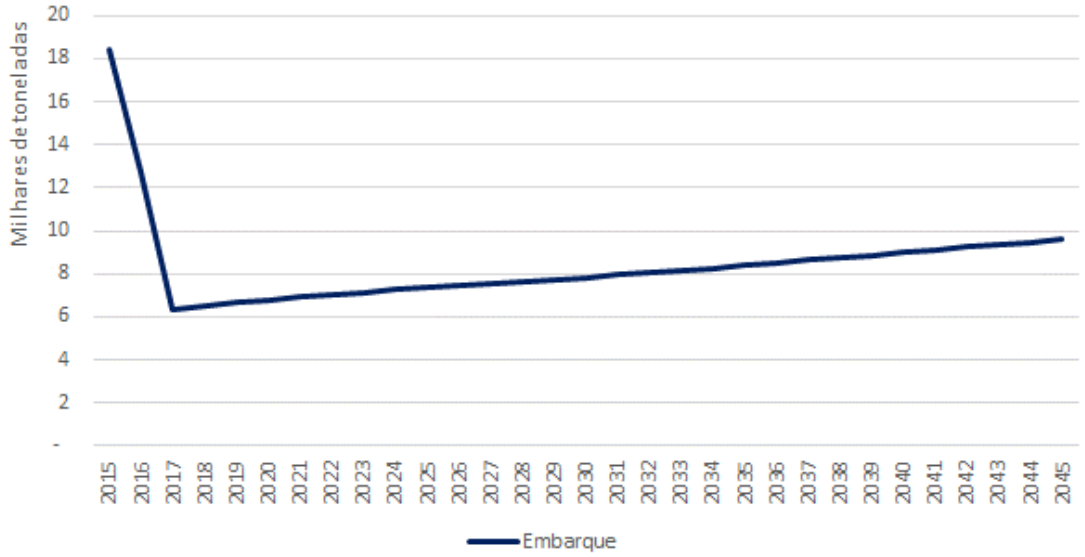


Gráfico 205 – Projeção de demanda de embarque de produtos em contêiner via navegação interior no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração LabTrans/UFSC (2017)

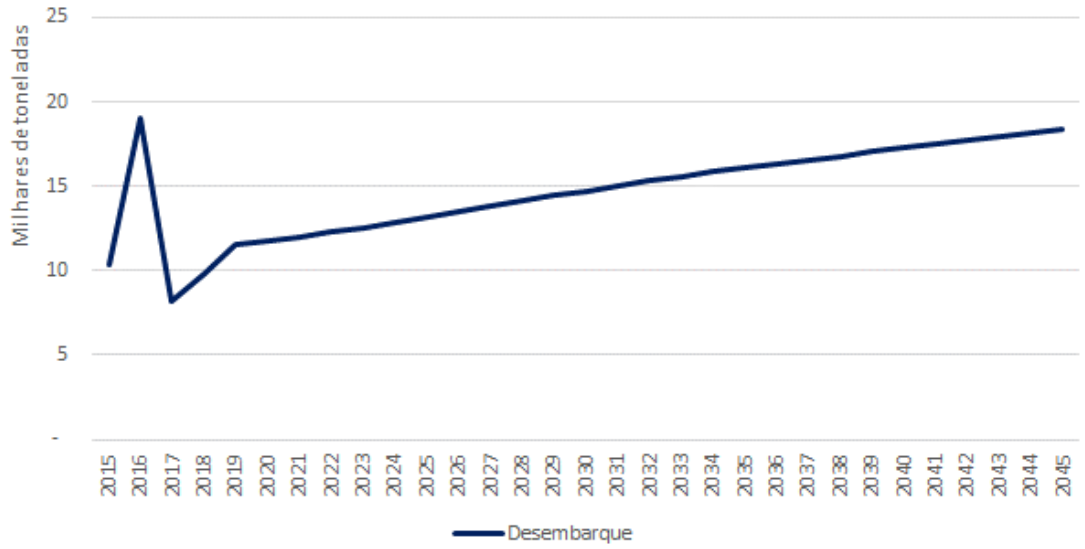


Gráfico 206 – Projeção de demanda de desembarque de produtos em contêiner via navegação interior no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (20155). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação à movimentação de contêineres de cabotagem, o principal produto embarcado foi alumínio, com destino aos estados de São Paulo, Amazonas e Pernambuco.

A movimentação de desembarque de cabotagem, por outro lado, possui uma pauta de produtos mais diversificada, destacando-se as cargas de cereais, bebidas, produtos da indústria de moagem, carnes bovinas e produtos cerâmicos. Os cereais tiveram como estados de origem Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará e Pernambuco. No Gráfico 207 e no Gráfico 208 é possível observar as projeções de embarque e desembarque de contêineres via navegação de cabotagem no Porto de Vila do Conde.

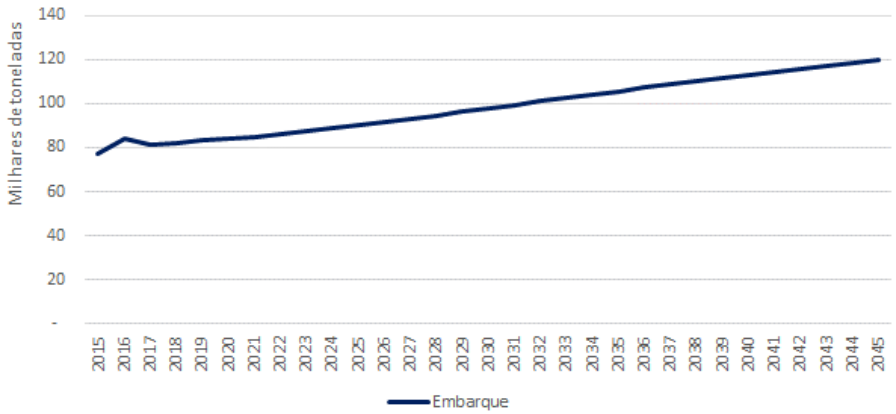


Gráfico 207 – Projeção de demanda de embarque de produtos em contêiner via navegação de cabotagem no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

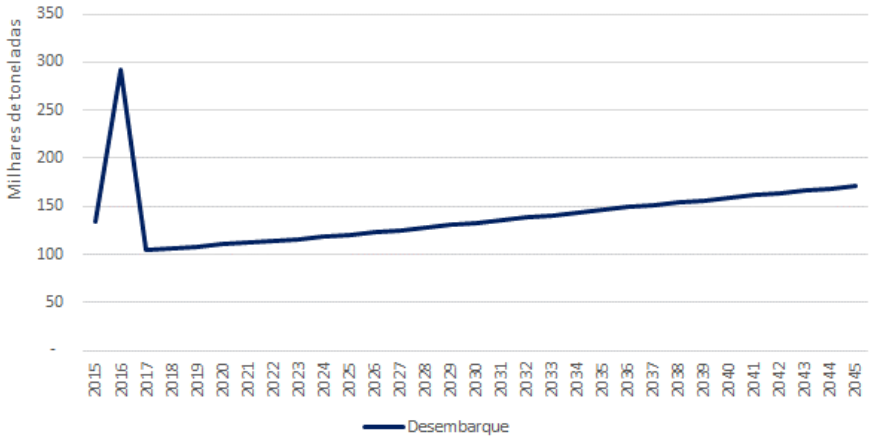


Gráfico 208 – Projeção de demanda de desembarque de produtos em contêiner via navegação de cabotagem no Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Assim, até 2045 espera-se que a movimentação total de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde cresça, em média, 2,2% ao ano.

Dentre os tipos de movimentação, as exportações devem apresentar as maiores taxas de crescimento. Cabe ressaltar o potencial de aumento das exportações da carne bovina, uma vez que o estado do Pará possui o quarto maior rebanho de bovinos do País e recentemente conquistou o reconhecimento da Organização Mundial da Saúde Animal como área livre de febre aftosa com vacinação.

Atualização dos valores de 2016

As projeções de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde foram realizadas com o ano-base 2015. Em seguida, foram atualizados os valores de 2016, a partir de dados da ANTAQ, sem alteração dos valores projetados.

APÊNDICE 10 – 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.* Foram considerados os testes de hipóteses de Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling. O nível de significância adotado foi de 5% nos três testes.

As figuras mostradas nesta seção contêm histogramas elaborados com os dados das amostras, que mostram a frequência dos dados em determinadas faixas de intervalos de tempo, em horas; e curva da função de densidade de probabilidade escolhida para comparação.

Porto Organizado de Belém

Miramar

No Terminal de Miramar, os tempos entre chegadas sucessivas não foram aderidos à distribuição exponencial.

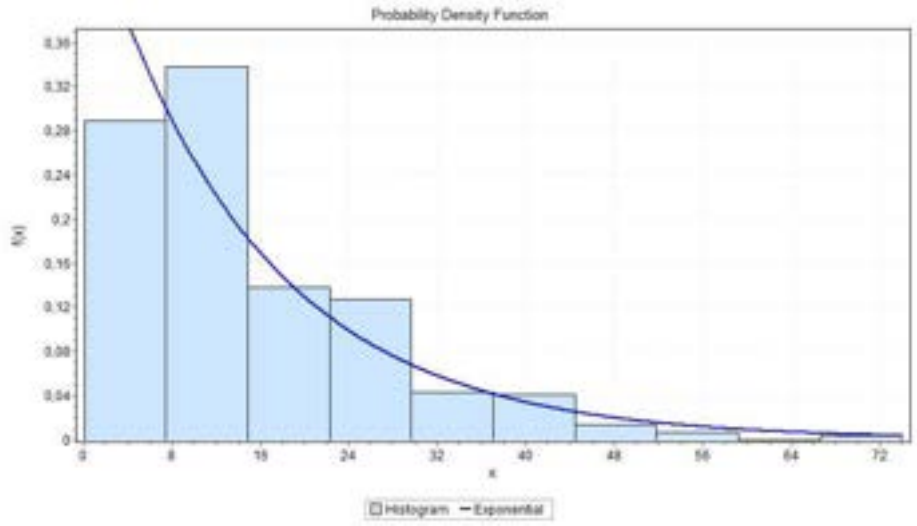


Figura 205 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no Terminal de Miramar

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando os tempos de atendimento, tanto a curva exponencial quanto a Erlang foram rejeitadas. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,78 e o desvio padrão da amostra 16,0.

Berço 05 prioritário

Não houve rejeição da hipótese de os tempos entre chegadas sucessivas das embarcações prioritárias do berço 05 serem explicados por distribuição exponencial. Lembre-se que, no berço 05, o trigo pertencente a Ocrim S.A. é prioritário.

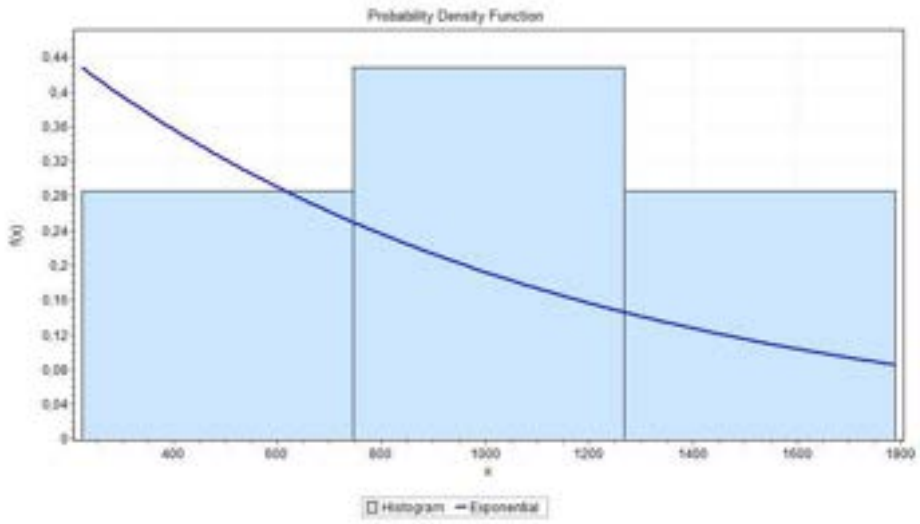


Figura 206 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 05 do cais público de Belém
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como este trecho de cais possui apenas um berço, poderia-ser utilizado o modelo de fila M/G/1 para o cálculo do índice de ocupação.

No caso dos tempos de atendimento, a curva Erlang 8 obteve aderência à distribuição dos tempos de atendimento. Isso é reforçado pelo coeficiente de variação da amostra, de 0,34, ser muito próximo ao coeficiente de variação da distribuição Erlang 8, que é igual a 0,35. O desvio padrão observado foi de 89,1 horas.

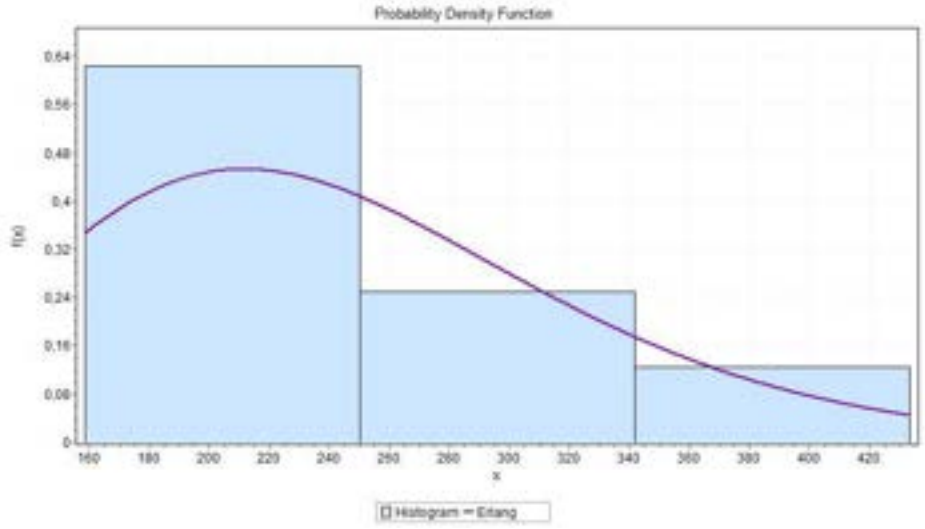


Figura 207 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 05 do cais público de Belém
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar disso, não foi utilizado modelo de fila para o cálculo de capacidade, visto que a operação específica da Ocrim, pode ser realizada com índice de ocupação maior.

Cais público não prioritário

Foram analisados os tempos entre chegadas sucessivas de navios que transportaram as cargas consideradas relevantes no cais público de Belém, sendo que esses não aderiram à distribuição exponencial de probabilidade.

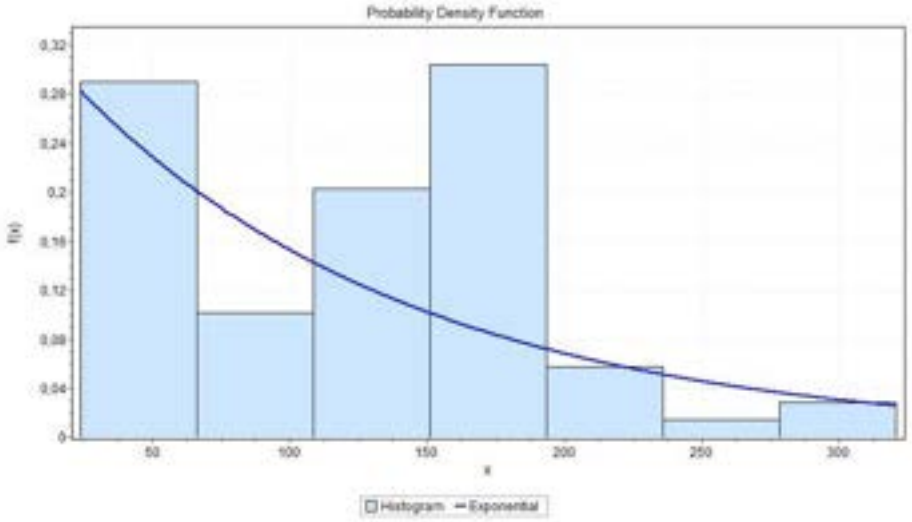


Figura 208 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no cais público do Porto de Belém
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dessa forma, não serão utilizados os modelos de teoria de filas para o cálculo do índice de ocupação dos trechos de cais.

No caso dos tempos de atendimento, não houve aderência com as distribuições exponencial e Erlang. Nota-se grande variação dos tempos de atendimento, com coeficiente de variação da amostra igual a 0,95. O desvio padrão observado foi de 43,3 horas.

Porto Organizado de Vila do Conde

101 prioritário (Bauxita)

No trecho de cais 101, considerando apenas as cargas prioritárias (bauxita), a distribuição exponencial foi rejeitada no teste de aderência dos tempos entre chegadas sucessivas. No entanto, a distribuição Erlang 3 não foi rejeitada, e é mostrada na figura a seguir.

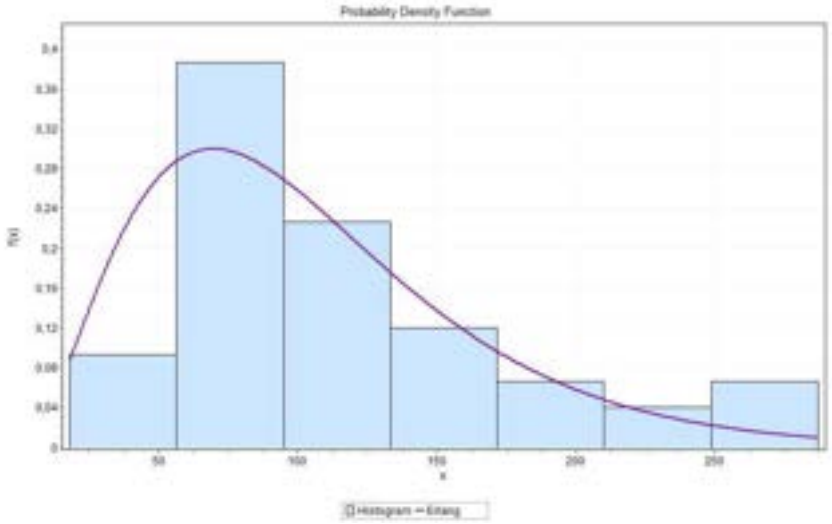


Figura 209 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 101 do Porto de Vila do Conde

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ainda, a distribuição Erlang 10 não foi rejeitada para os tempos de atendimento, conforme histograma e curva da figura a seguir.

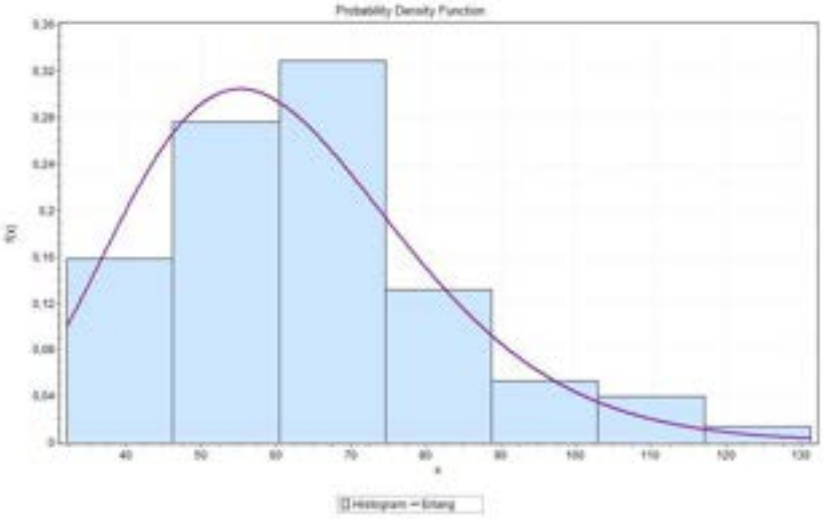


Figura 210 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento de navios no berço 101 do Porto de Vila do Conde

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Assim, pode ser utilizado o modelo de fila $E_k/E_m/1$. As tabelas para a obtenção do índice de ocupação de cais admissível em função do tempo médio de espera, tempo médio de atendimento e índices das funções Erlang foram consultadas em Groenveld (2001), obtendo-se o valor igual a 80,6%.

Os tempos de atendimento, obteve-se o coeficiente de variação de 0,31 e desvio padrão de 19,9 h.

101 não prioritário (Carvão)

Em 2015, foi registrada apenas uma atracação movimentando carga não prioritária desse berço, carvão mineral. Dessa maneira, não foram feitos os testes de aderência, tanto para o tempo entre chegadas sucessivas quanto para os tempos de atendimento.

201 e 102 prioritário

Assim como no berço 101, os tempos entre chegadas sucessivas no trecho de cais dos berços 201 e 102, para cargas prioritárias, não obtiveram aderência a curva exponencial.

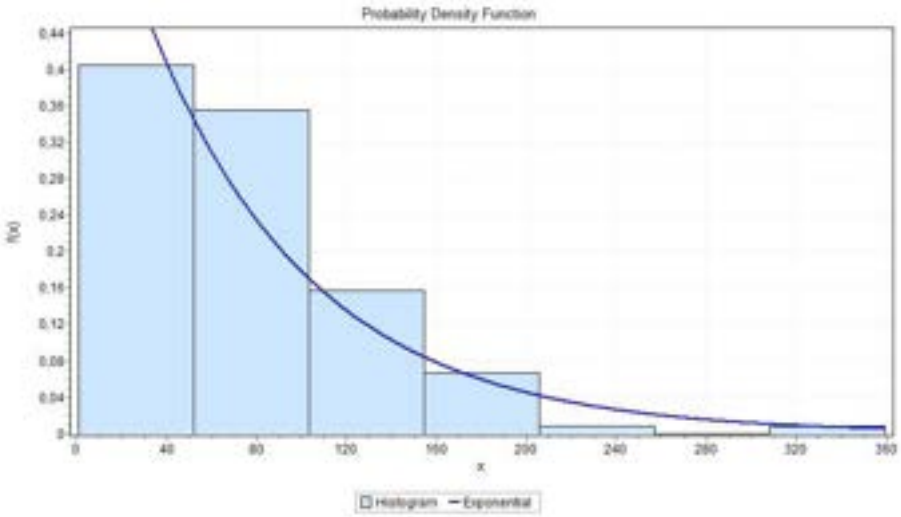


Figura 211 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 201 e 102 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dessa forma, não foi utilizado os modelos de teoria de filas para o cálculo de capacidade portuária. No caso dos tempos de atendimento, o coeficiente de variação da amostra foi de 0,44 e o desvio padrão de 34,8.

201 e 102 não prioritário

Esse trecho de cais obteve somente 4 atracações no ano de 2015, não sendo possível realizar os testes de aderência aos tempos entre chegadas sucessivas e tempos de atendimento para o cálculo do índice de ocupação.

202, 302 e 402

Para o tempo entre chegadas sucessivas, a curva exponencial não foi rejeitada em nenhum dos 3 testes realizados.

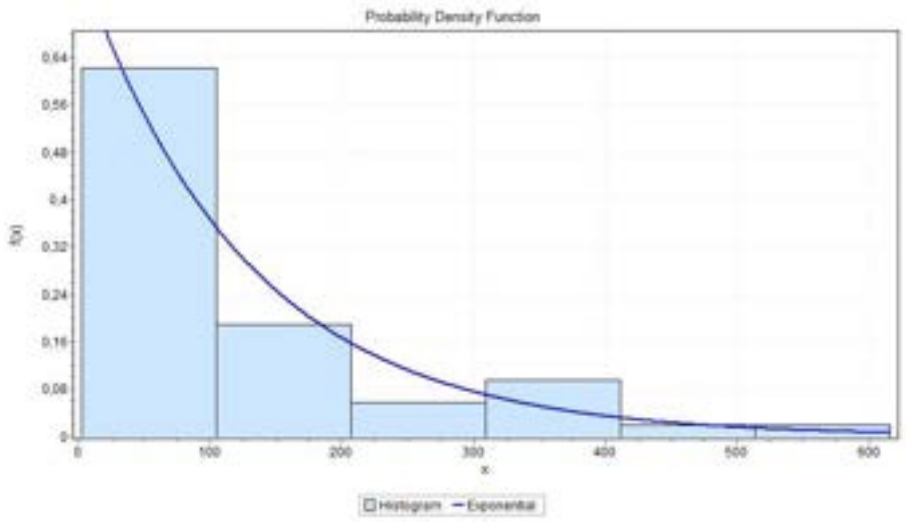


Figura 212 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 202, 302 e 402 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No caso dos tempos de atendimento dos berços, tanto a função exponencial quanto a Erlang foram rejeitadas, de modo que não foi utilizado modelo de teoria de filas para o cálculo do índice de ocupação. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,51 e o desvio padrão de 40,7.

301

Para os tempos entre chegadas sucessivas, a distribuição exponencial não foi rejeitada nos testes de aderência realizados.

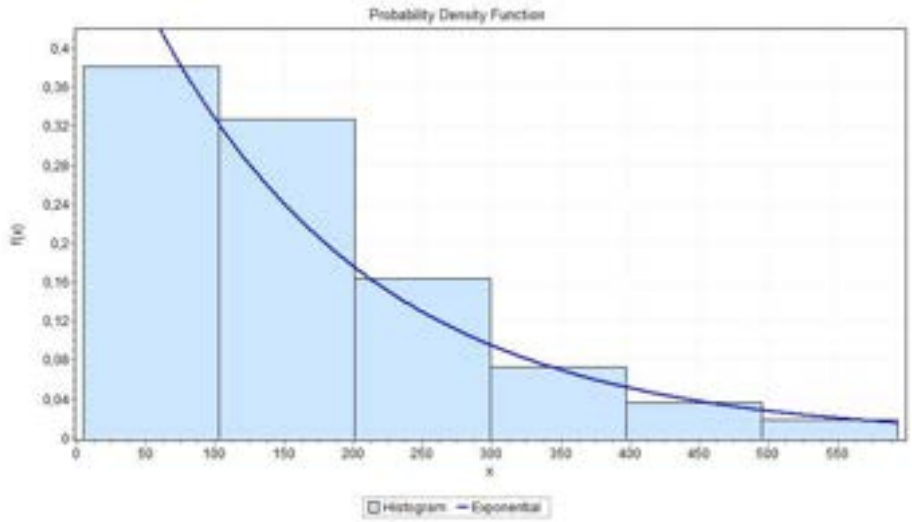


Figura 213 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 301 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porém, devido ao berço não ter uma fila própria, ou seja, as cargas movimentadas nesse podem ser movimentadas em outros trechos, não foi utilizado modelo de filas para o referido trecho de cais.

No caso dos tempos de atendimento, a distribuição dos tempos obteve um coeficiente de variação da amostra de 0,48 e o desvio padrão de 48,5.

401 prioritário

A curva exponencial não obteve aderência a distribuição dos tempos entre chegadas no porto, sendo rejeitada em todos os testes realizados.

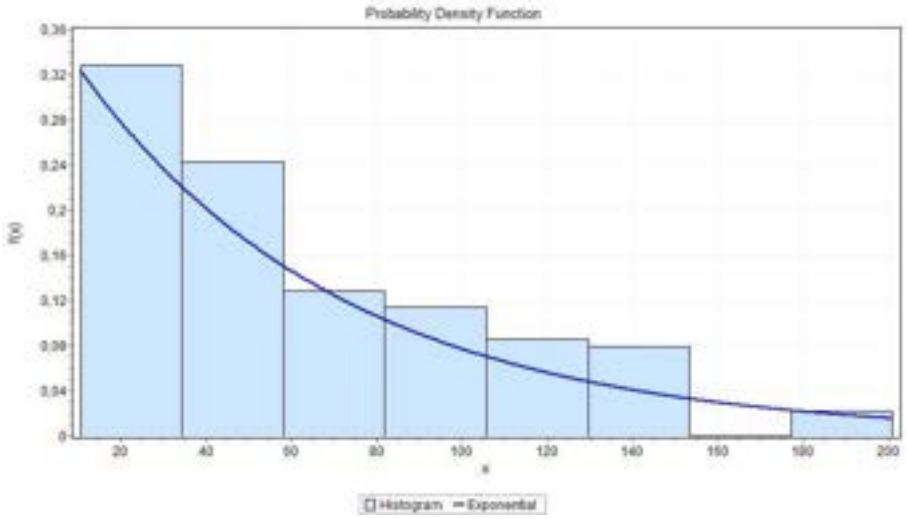


Figura 214 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 401 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dessa forma, não será utilizado nenhum dos modelos de teoria de filas para o cálculo do índice de ocupação. No caso dos tempos de atendimento, o coeficiente de variação foi de 0,63 e o desvio padrão da amostra foi de 16,1.

401 não prioritário

Não foi possível realizar os testes de aderência para esse trecho de cais em decorrência dos poucos registros de atracação, apenas 4 em 2015, movimentando as cargas caracterizadas como relevantes no Porto de Vila do Conde.

Portanto, será utilizado o índice de ocupação padrão para o cálculo de capacidade portuária para o referido trecho de cais.

501

Para os tempos entre chegadas sucessivas no presente trecho de cais, a distribuição exponencial foi rejeitada nos dois testes realizados.

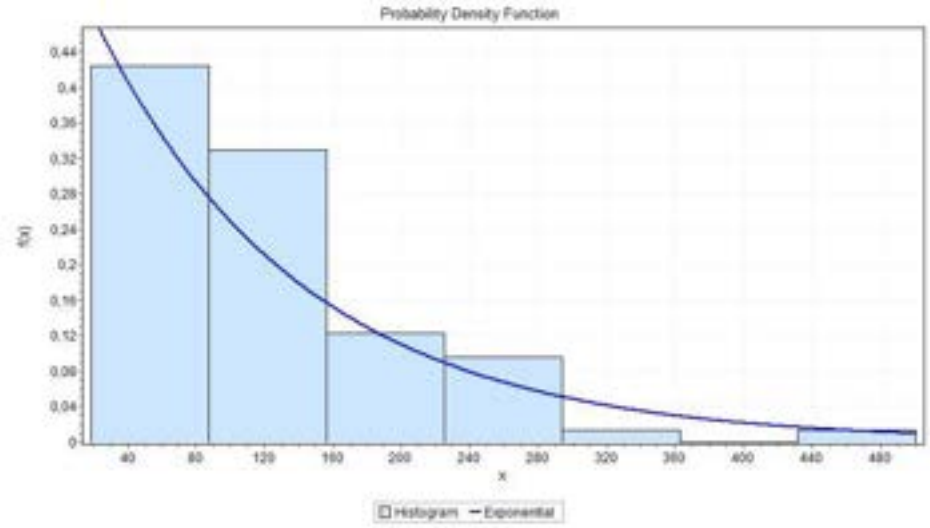


Figura 215 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 501 do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No caso dos tempos de atendimento, o coeficiente de variação da amostra de dados foi de 0,48 e o desvio padrão de 22,8.

R01 e R02

No caso do cais do THC do Porto de Vila do Conde, foram analisados os tempos entre chegadas de barcaças. O modelo exponencial não foi rejeitado neste quesito.

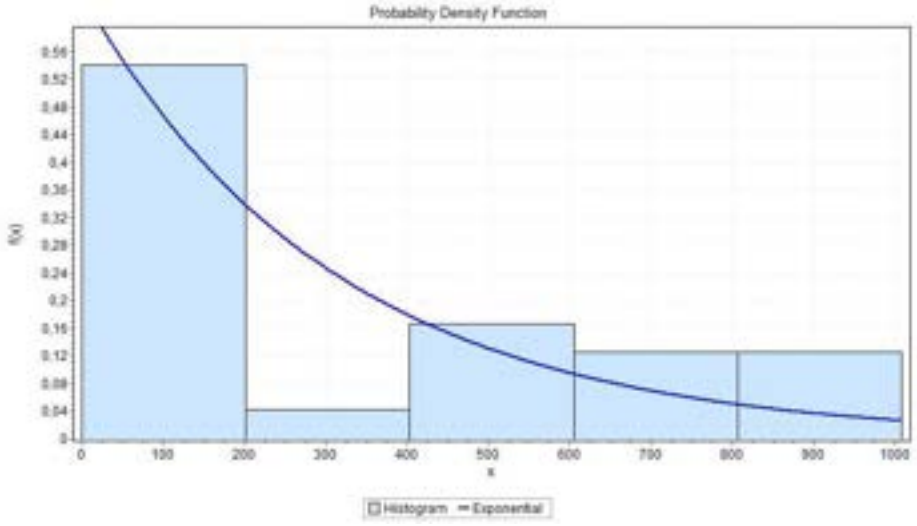


Figura 216 – Distribuição de probabilidade dos tempos entre chegadas de barcaças no cais do THC do Porto de Vila do Conde
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Contudo, a distribuição dos tempos de atendimento não obteve aderências, nem a curva exponencial, nem a Erlang, de modo que foi utilizado o índice de ocupação padrão para o cálculo de capacidade do presente trecho de cais.

TUPs do Complexo Portuário

Terminal Ponta da Montanha

Para o tempo entre chegadas sucessivas, a distribuição exponencial não foi rejeitada em nenhum dos 3 testes. Portanto, podemos considerar o modelo de fila M/G/1, já que o TUP conta com berço único.

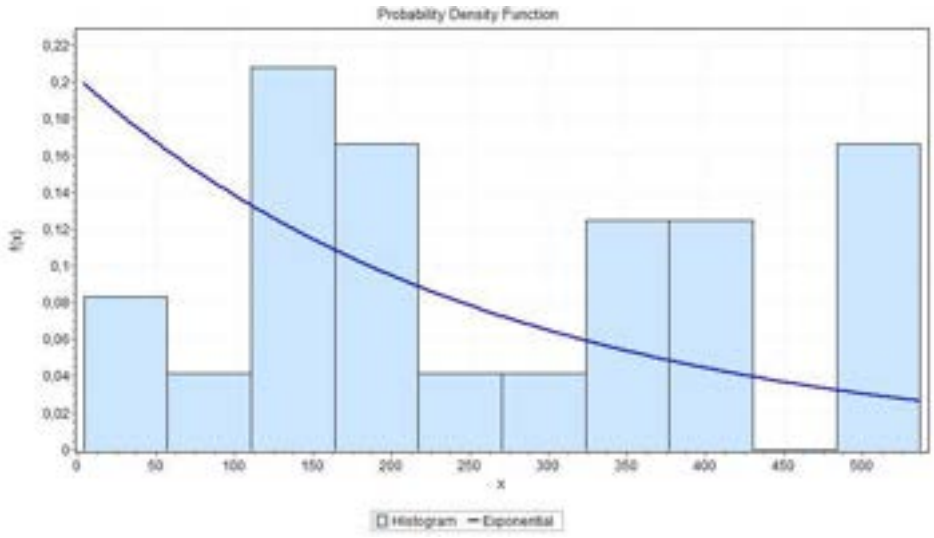


Figura 217 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do TUP Ponta da Montanha

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao analisar os tempos de atendimento, a distribuição Erlang 10 não foi rejeitada em nenhum dos 3 testes.

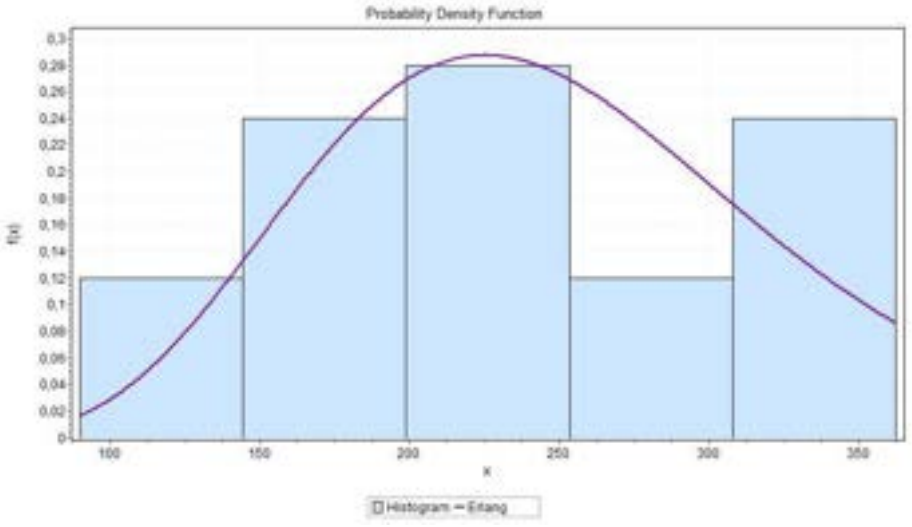


Figura 218 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 01 do Terminal Ponta da Montanha

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O fato da boa aderência a curva erlang 10 ocorre devido ao baixo coeficiente de variação da amostra, 0,33; o que demostra que há pouca variabilidade da amostra. Apesar disso,

não foi utilizado modelo de fila para o cálculo de capacidade, visto que a operação específica do Terminal Ponta da Montanha pode ser realizada com índice de ocupação maior.

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – berço navios

Os tempos entre chegadas sucessivas no berço para navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena obtiveram boa aderência à função exponencial, não sendo rejeitada em nenhum dos 3 testes.

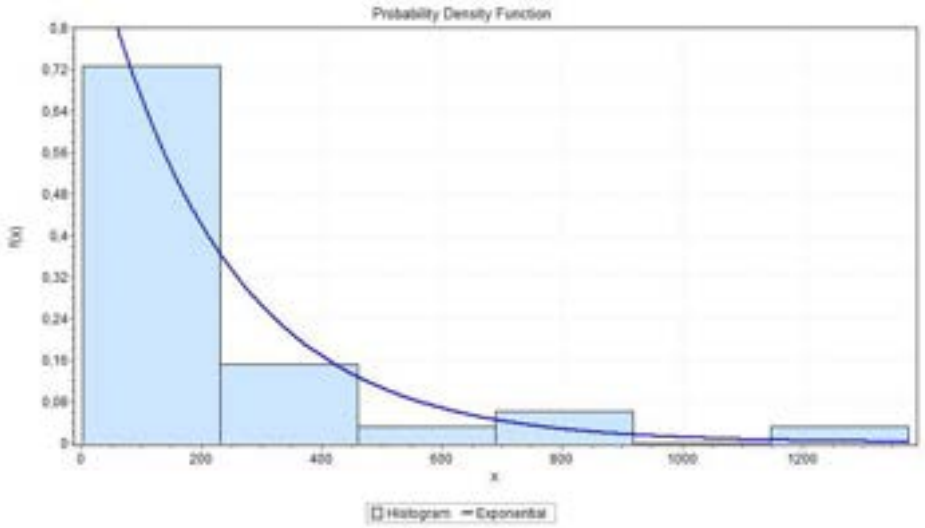


Figura 219 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como este trecho de cais só possui um berço, pode-se considerar a fila M/G/1 no cálculo do índice de ocupação.

No caso do tempo de atendimento, a distribuição Erlang 6 obteve aderência nos testes realizados. O coeficiente de variação da amostra foi de 0,38 e o desvio padrão de 39,2.

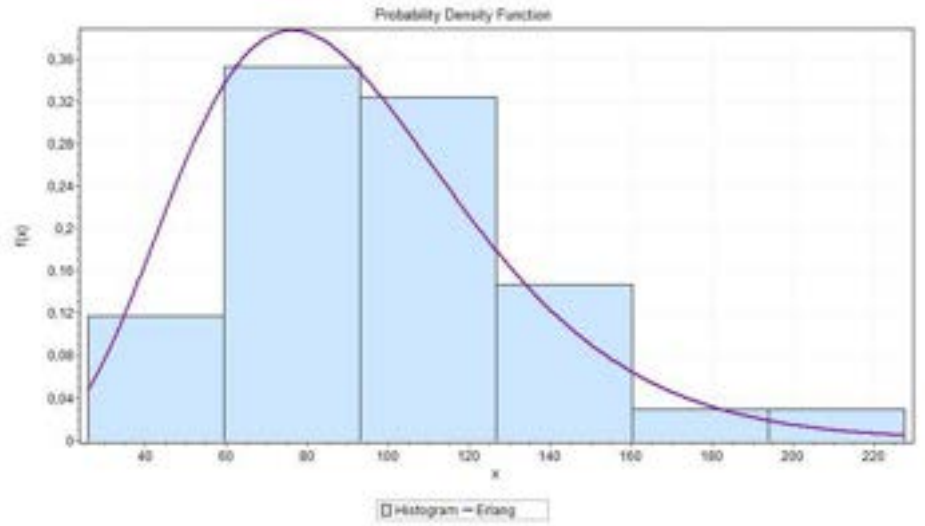


Figura 220 – Distribuição de probabilidade do intervalo dos tempos de atendimento no berço 01 do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar disso, não foi utilizado modelo de fila para o cálculo de capacidade, visto que a operação específica do Terminal Graneleiro de Barcarena pode ser realizada com índice de ocupação maior.

Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – barcaças

No trecho de cais de navegação interior do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena, muitas chegadas de barcaças coincidiam em decorrência do transporte hidroviário ser feito por comboios. Assim, foi analisado o tempo entre chegadas e o tempo de atendimento considerando os comboios de barcaças que atracaram no terminal.

Os tempos entre chegadas de comboios obtiveram aderência à curva exponencial e não foram rejeitadas nos testes.

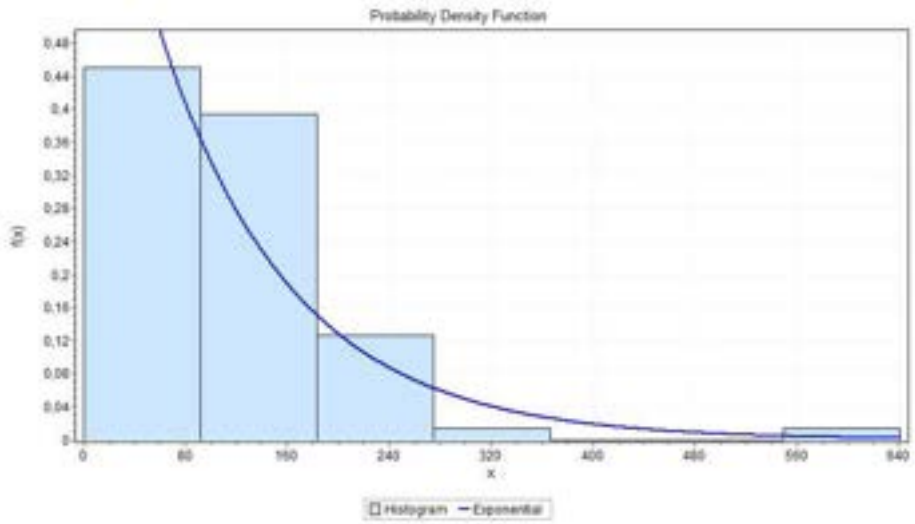


Figura 221 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de barcaças no cais para barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando os tempos de atendimentos, a amostra de dados também obteve aderência a curva exponencial, possibilitando a utilização da curva M/M/c para o cálculo do índice de ocupação de cais.

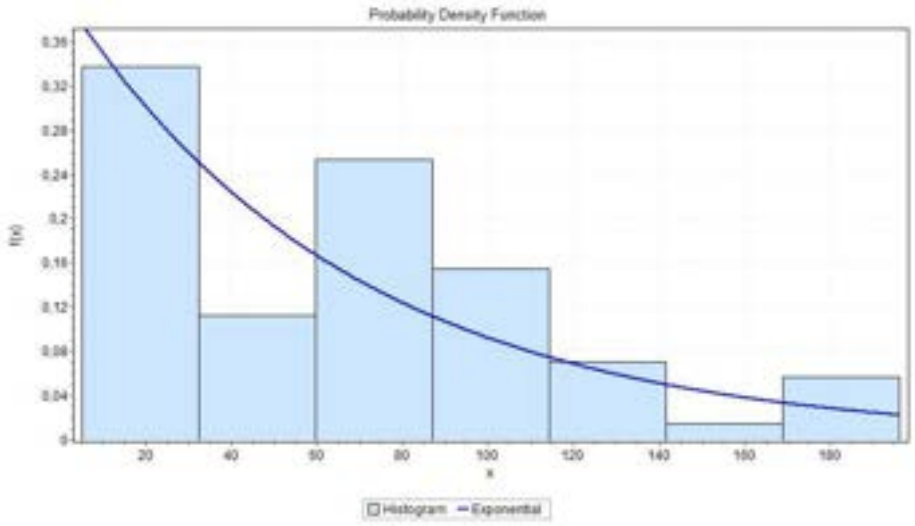


Figura 222 – Distribuição de probabilidade do intervalo dos tempos de atendimento no cais para barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O desvio padrão e o coeficiente de variação da amostra foram, respectivamente de 29,6 e 0,42.

Apesar disso, não foi utilizado modelo de fila para o cálculo de capacidade, visto que a operação específica do Terminal Graneleiro de Barcarena pode ser realizada com índice de ocupação maior.

Porto Murucupi

Os tempos entre chegadas sucessivas aderiram a curva exponencial no Porto Murucupi e não foram rejeitados pelos testes feitos.

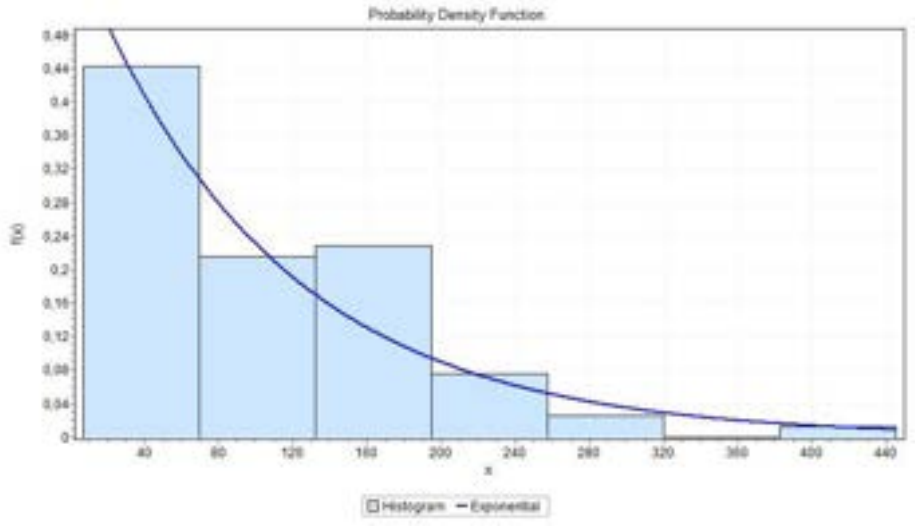


Figura 223 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Porto Murucupi
Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como o Porto Murucupi possui apenas um berço de atracação, podemos utilizar o modelo de fila M/G/1 para o cálculo do índice de ocupação. Apesar disso, foi considerado o índice de ocupação admissível de 65%, devido à especificidade da operação do TUP Murucupi.

Na análise dos tempos de atendimento, a curva log logistic obteve aderência em relação à amostra obtida na base de dados da ANTAQ. Seu coeficiente de variação foi de 0,42 e o desvio padrão da amostra foi de 29,6.

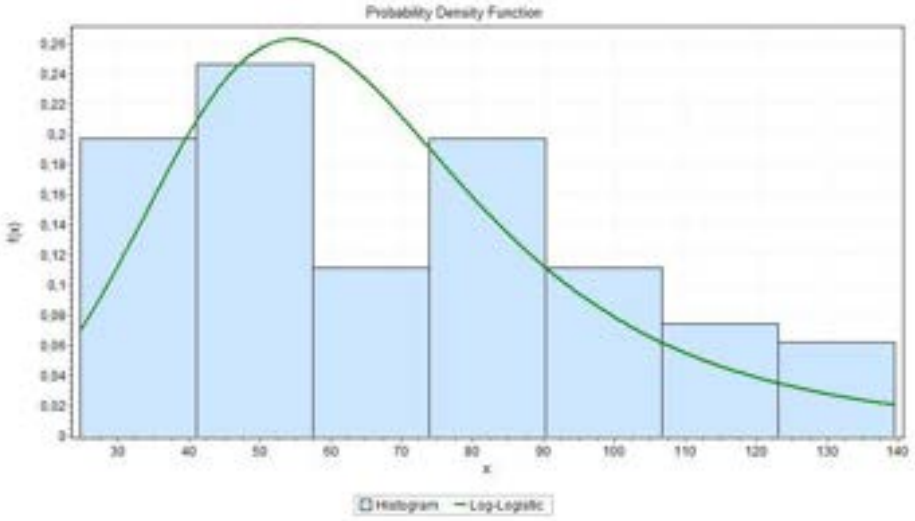


Figura 224 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do TUP Murucupi

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar disso, foi considerado o índice de ocupação admissível de 65%, devido à especificidade da operação do TUP Murucupi.

Porto CRA

Os tempos entre chegadas sucessivas no Porto CRA não aderiram a curva exponencial e foram rejeitados nos 3 testes feitos. Portanto, não foi utilizado nenhum modelo de fila para o cálculo da capacidade.

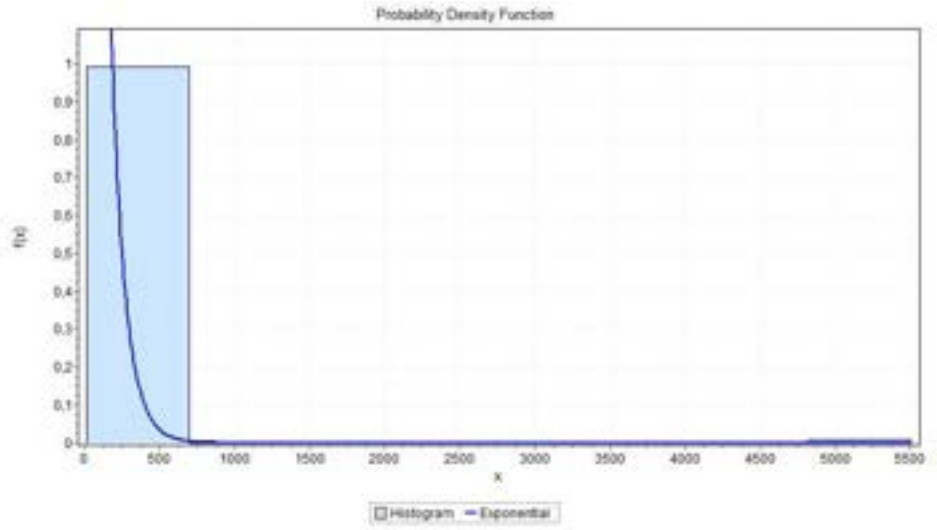


Figura 225 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Porto CRA

Fonte: ANTAQ (2016e), Mathwave Data Analisis & Simulation (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

APÊNDICE 11 – IMPACTO DOS PROJETOS EM TRAMITAÇÃO NO MTPA PARA A CAPACIDADE DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Além dos projetos considerados no corpo do documento, os quais já foram aprovados pelo MTPA, existem também outros projetos que estão tramitando e impactarão na capacidade do Complexo Portuário, caso aprovados: arrendamento VDC04, que prevê movimentação de alumina, coque e carvão no Porto de Vila do Conde; arrendamentos VDC12, VDC25, VDC26, VDC27 e VDC28, no Porto de Vila do Conde, para combustíveis; arrendamentos BEL05, BEL06, BEL11, MIR01, BEL09, BEL02, BEL04 e BEL08 no Terminal de Miramar, que preveem a movimentação de combustíveis e produtos gasosos; e arrendamento BEL01, para contêineres no Porto de Belém.

A situação dos arrendamentos de combustíveis no Porto de Vila do Conde e no Terminal de Miramar é incerta, conforme descrito no decorrer deste Plano Mestre. É prevista a mudança dos arrendatários de Miramar para Vila do Conde, no entanto ainda há tramitação de prorrogação de arrendamento em Miramar. Para fins de simulação de cenários, foram consideradas duas situações distintas: em uma delas, apenas os arrendamentos de combustíveis previstos para o Porto de Vila do Conde seriam aprovados; na outra, apenas os arrendamentos de Miramar seriam aprovados.

Dessa maneira, as seções a seguir avaliam o impacto dos referidos projetos na capacidade das instalações portuárias do Complexo.

ARRENDAMENTO VDC04 NO PORTO DE VILA DO CONDE

O arrendamento VDC04 consiste no projeto de um novo terminal, destinado à movimentação de granéis sólidos minerais, especificamente alumina, coque/carvão, óleo combustível e soda cáustica, que são insumos para a produção de alumina.

O novo terminal poderá utilizar os berços públicos do Terminal de Múltiplo Uso do Porto. Para o sistema de embarque e desembarque do terminal, é previsto a utilização dos seguintes berços: Berço 402, em regime de compartilhamento com outros arrendatários, destinado ao desembarque de coque; Berço 301, em regime de prioridade para este arrendamento, destinado ao embarque de alumina; berço existente do TGL do Porto, destinado para o desembarque de graneis líquidos.

Para a operação de alumina, a arrendatária deverá implantar dois carregadores de navios de 1.500 t/h, com linhas independentes de embarque, assim como um sistema de esteiras com a mesma capacidade.

Para compor o sistema de armazenagem do terminal, é previsto a implantação de três tipos estruturas conforme o tipo de carga: um pátio de armazenagem para coque, com capacidade estática de 40 mil toneladas, que resultará numa capacidade dinâmica de 480.000 t/ano, com 12 giros anuais; três silos destinados à alumina, com capacidade estática total de 150 mil toneladas, equivalente a uma capacidade dinâmica de 3 milhões de toneladas/ano, considerando 20 giros anuais; e tanques para graneis líquidos, totalizando uma capacidade estática de 117 mil toneladas, que resultarão numa capacidade dinâmica de 940.000 toneladas/ano, com 8 giros por ano. Estes sistemas de armazenagem, juntos, conferirão ao terminal uma capacidade total dinâmica de 4,42 milhões de toneladas/ano.

Considerando o novo sistema de carregamento no Berço 301, todas as cargas ali operadas sofrem influência na sua capacidade operacional, conforme detalhado a seguir.

Alumina

Análise do atendimento no cais

No que diz respeito à capacidade de embarque de alumina, segue apresentada no Gráfico 166 a relação entre a demanda e a capacidade nessa operação.

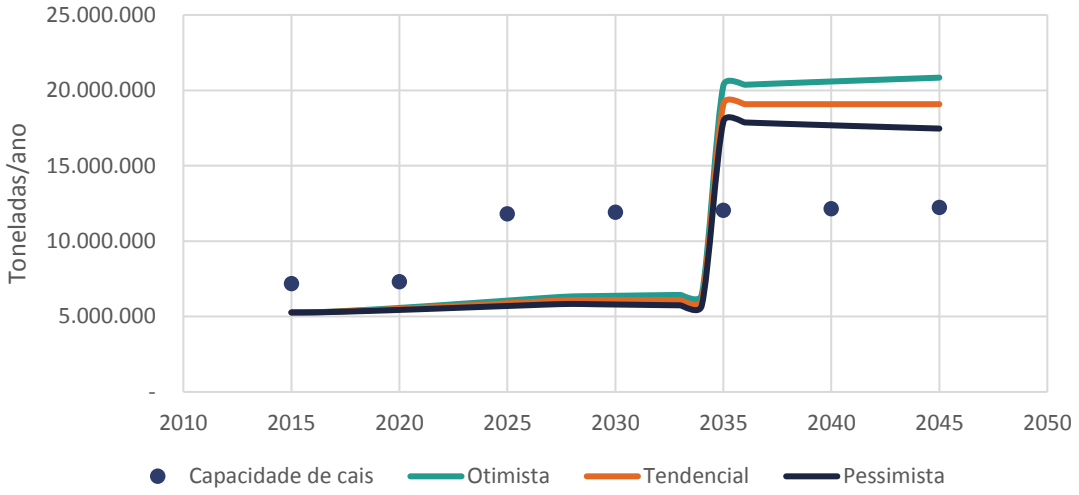


Gráfico 209 – Embarque de alumina – demanda *vs.* capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

É possível observar que mesmo considerando o incremento de capacidade a partir de 2025, ocasionado pelo Arrendamento, ainda se antecipa déficit de capacidade a partir de 2035. Este, é motivado pelo crescimento da demanda, que quadriplica entre os anos de 2034 e 2035, chegando a cerca de 19 milhões de toneladas no cenário tendencial.

Análise do atendimento na armazenagem

Neste arrendamento é considerada a instalação de 3 novos silos para a armazenagem de alumina, totalizando um incremento de capacidade estática de 150.000 toneladas. Segundo o estudo técnico do arrendamento, considerando 20 giros anuais, o incremento da capacidade dinâmica de armazenagem é de 3 milhões de toneladas. Apesar disso, leva-se em conta a atual dinâmica operacional da alumina no Porto, de acordo com a qual a mercadoria permanece na fábrica até próximo a data de embarque, quando é transferida para os silos e ali permanece por algumas horas, chegando a 2 dias no máximo. Por esse motivo, considera-se que a armazenagem de alumina no Porto não apresenta restrições para a operação.

Carvão mineral

Análise do atendimento no cais

Considerando a influência do arrendamento VDC04, segue a apresentada no Gráfico 49, a comparação entre a capacidade e demanda do desembarque de carvão.

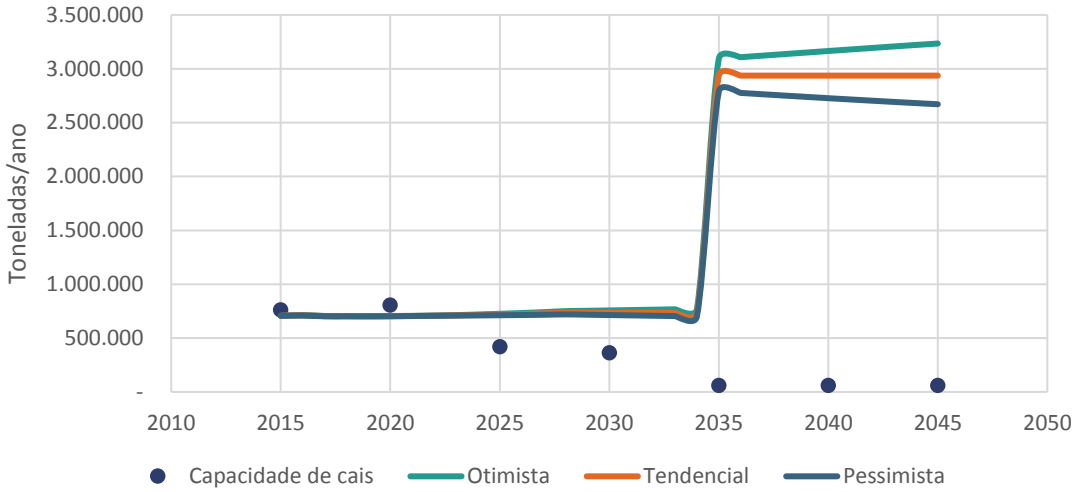


Gráfico 210 – Desembarque de carvão mineral – demanda *vs.* capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No que diz respeito ao desembarque de carvão, há redução da capacidade com o Arrendamento VDC04. As horas disponíveis à operação no Berço 301 serão utilizadas para a operação de alumina, que passará a ter prioridade no trecho de cais. Dessa maneira, com a redução das horas disponíveis para a operação de carvão, identifica-se déficit de capacidade já no ano de 2025. A partir de 2035, não existirão horas disponíveis para a operação dessa carga no Berço 301, sendo movimentada apenas no Berço 101.

Análise do atendimento na armazenagem

Não está prevista a expansão da armazenagem de carvão mineral, pelo arrendamento VDC04, no Porto de Vila do Conde. Mantendo o pátio do Porto de Vila do Conde existente atualmente, que é utilizado apenas durante o tempo necessário para se transportar toda carga até o cliente final, a armazenagem não se configura como restrição à operação de carvão no Porto.

Alumínio

Análise do atendimento no cais

No que diz respeito a movimentação de Alumínio, é possível observar a comparação entre a sua demanda e capacidade, no Gráfico 168.

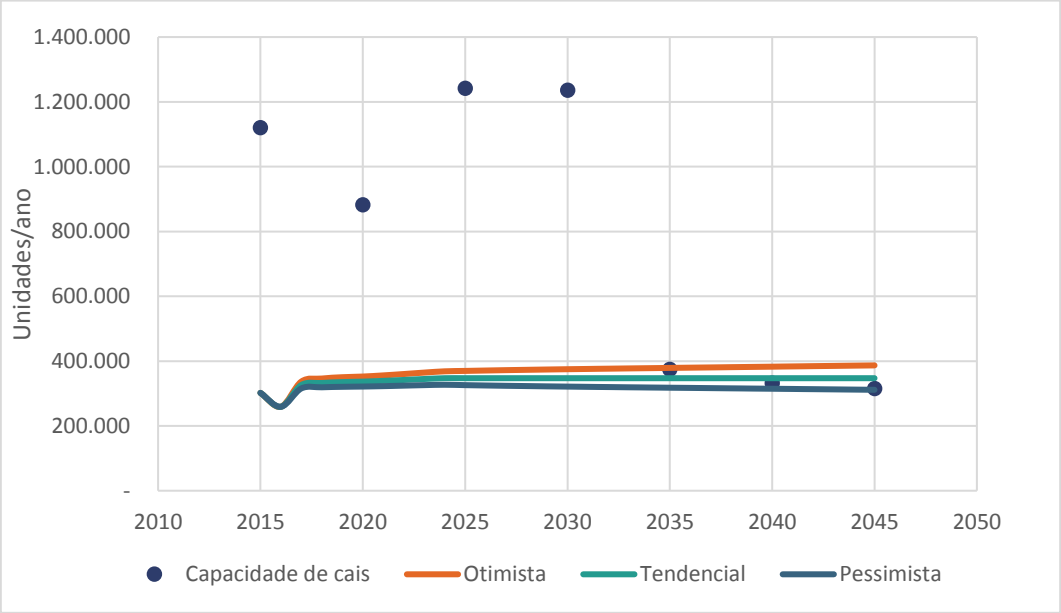


Gráfico 211 – Embarque de alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Após o início da operação das melhorias propostas pelo arrendamento em 2025, há o crescimento da capacidade de embarque de alumínio em relação a 2020, em aproximadamente 360 mil toneladas. Porém, no ano de 2040 a capacidade reduz para 332 mil toneladas, caracterizando déficit de capacidade em relação à demanda projetada. Essa redução, é motivada pela maior participação da alumina nas horas operacionais do berço.

Análise do atendimento na armazenagem

Não está prevista a implantação de estruturas de armazenagem de alumínio no arrendamento. Atualmente, a movimentação de alumínio é realizada fora da área do Porto, sendo levado diretamente até o cais para o embarque. Dessa maneira, considera-se que a armazenagem no Porto não apresenta restrições para a operação.

Coque de petróleo

Análise do atendimento no cais

No que diz respeito ao desembarque coque de petróleo, é apresentada a comparação entre a capacidade e a demanda, no Gráfico 169.

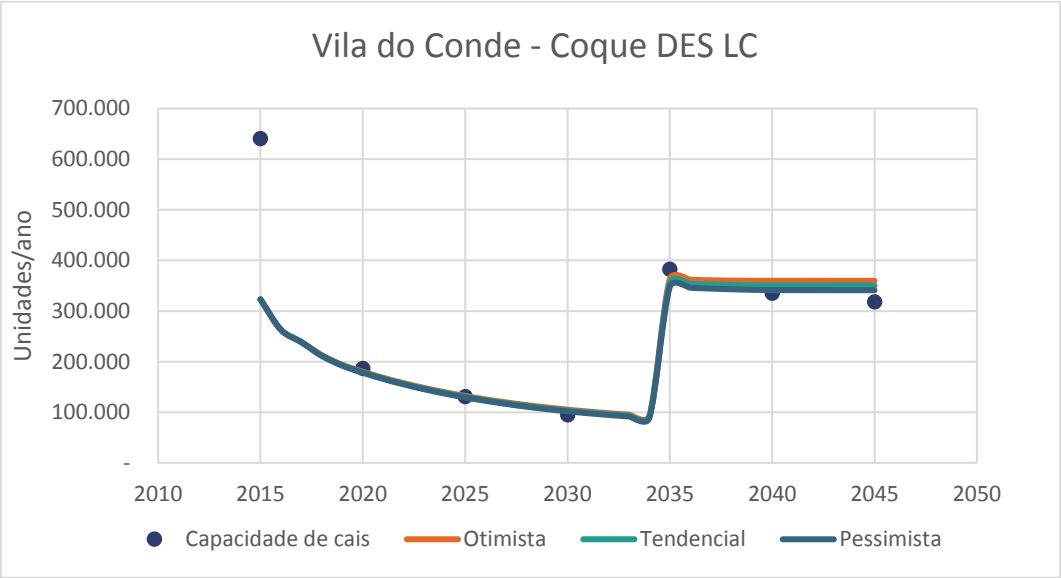


Gráfico 212 – Desembarque de coque – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No que diz respeito ao desembarque de coque, o arrendamento VDC04 antecipa um déficit de capacidade em torno de 10 mil toneladas, no ano de 2030. Já no ano de 2035, o crescimento da capacidade é motivado pelo aumento da demanda e pela realocação da movimentação do coque, que para de ser movimentado no Berço 301 por não possuir mais horas disponíveis, devido à prioridade de alumina, e vai para os berços 202, 302 e 402.Dessa maneira a partir de 2040, a capacidade passa a apresentar déficit em relação à demanda projetada, sendo este, na faixa de 20.000 toneladas no ano de 2045.

Análise do atendimento na armazenagem

Segundo o estudo técnico do arrendamento, está prevista a implantação de um pátio para armazenagem de coque com 40.000 toneladas de capacidade estática. Considerando que o pátio existente possui capacidade estática para armazenar ao menos 100.000 toneladas da mercadoria e já é suficiente para atender à movimentação que demanda a armazenagem. Dessa forma a armazenagem de coque de petróleo não apresenta restrições para a operação.

Gado vivo

Análise do atendimento no cais

Em relação ao embarque de gado vivo, segue apresentada no Gráfico 170, a comparação entre a demanda e a capacidade dessa operação.

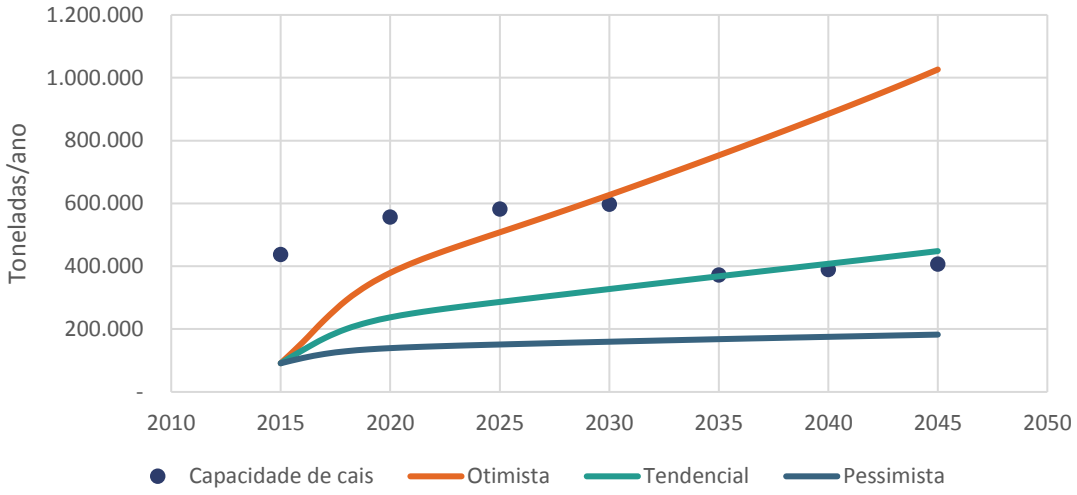


Gráfico 213 – Embarque de gado vivo – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A redução de aproximadamente 225 mil toneladas na capacidade de embarque de gado vivo entre os anos de 2030 e 2035, é motivada pelo crescimento da participação das outras cargas movimentadas no trecho de cais que compreende os berços 202, 302 e 402. Devido à prioridade de atracação de alumina no Berço 301, a partir de 2035, todas as horas disponíveis do berço são utilizadas para a sua movimentação. Sendo assim, as cargas de fertilizantes, carvão, alumínio e coque de petróleo não são mais operadas no berço, sendo então direcionadas aos berços 202, 302 e 402, diminuindo a quantidade de horas disponíveis para as operações envolvendo gado vivo.

Considerando as alterações descritas anteriormente, a capacidade de embarque de gado vivo é suficiente para atender à demanda otimista até meados de 2030. A partir de então, os valores de capacidade se encontram praticamente na mesma faixa de valores da demanda projetada para o cenário tendencial.

Análise do atendimento na armazenagem

Considerando que não está prevista a implantação de armazenagem de gado vivo no Porto, e pela operação ser realizada por embarque direto, onde os caminhões boiadeiros acessam o cais e embarcam os animais com auxílio de uma rampa. Não há utilização de infraestrutura de armazenagem no Porto, por esse motivo, considera-se que a capacidade de armazenamento dessa carga não apresenta restrições para a operação.

ARRENDAMENTOS DE COMBUSTÍVEIS E GLP

Considerando os arrendamentos BEL05, BEL06, BEL09, BEL11 e MIR01, no Terminal de Miramar, que preveem a movimentação de combustíveis e GLP, seguem apresentadas as capacidades de cais e armazenagem do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

Dos arrendamentos supracitados, apenas o BEL11 e MIR01, apresentam ampliação de infraestrutura de armazenagem, sendo esta, referente ao GLP. Os outros arrendamentos, dizem respeito a áreas já arrendadas atualmente, e não consideram incremento de capacidade de cais ou armazenagem.

GLP

Análise do atendimento na armazenagem

Com a instalação dos arrendamentos BEL11 e MIR01, se prevê uma ampliação nas infraestruturas de armazenagem de GLP no terminal de Miramar, no ano de 2025. O acréscimo de capacidade estática esperado é de 1.650 t. Para a capacidade dinâmica de armazenagem, estima-se um aumento de 99.000 t/ano, totalizando aproximadamente 527.000 t/ano. O Gráfico 171 apresenta a capacidade de armazenagem de GLP no Porto de Belém, Terminal de Miramar.

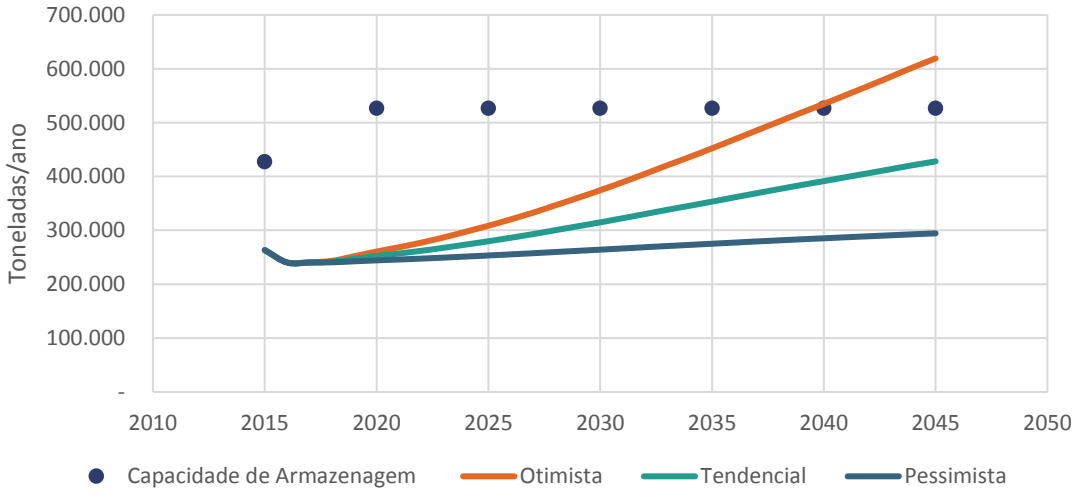


Gráfico 214 – GLP – capacidade de armazenagem no Terminal de Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para os cenários de demanda tendencial e pessimista, a capacidade dinâmica de armazenagem é suficiente para atender a todo o período analisado. Em relação à projeção de demanda otimista, há um déficit de capacidade a partir do ano de 2040.

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO PORTO PÚBLICO DE BELÉM

O projeto de Revitalização do Porto Público de Belém, contempla alterações na disponibilidade do cais público à operação, impactando na capacidade operacional do Porto. Considerando os berços 01, 02 e 03, como não-operacionais, a operação de trigo passa a ser realizada apenas nos berços 04 e 05. Dessa maneira, a capacidade do desembarque de trigo no Porto de Belém, pode ser observada no Gráfico 172.

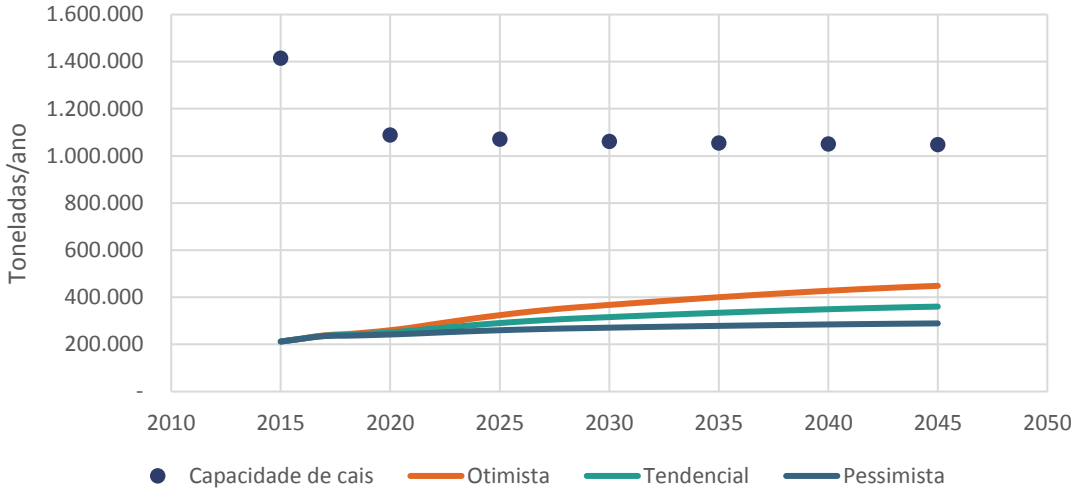


Gráfico 215 – Desembarque de trigo – demanda *vs.* capacidade do Porto de Belém – influência do Projeto de Revitalização do Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Considerando a influência do projeto de Revitalização do Porto Público de Belém, a partir de 2020, a operação de desembarque de trigo apresenta uma redução de capacidade em torno de 330.000 toneladas, em relação ao cenário base. Apesar disso, a capacidade se mantém suficiente para atender aos três cenários de demanda projetados, até 2045.

APÊNDICE 12 – CENÁRIO *OFFSHORE* NO PORTO PÚBLICO DE BELÉM

Além dos cenários anteriores, também foi considerado neste estudo a disponibilidade do trecho de cais, que atualmente diz respeito ao Teconbel, no Porto de Belém, para o atendimento de embarcações de apoio a operações *offshore*.

O trecho de cais que será destinado a essas operações possui 270 metros de comprimento, sendo localizado no berço 4 e berço 5. Considerando o comprimento médio das embarcações OSV de 82 metros, e uma folga de 10 metros entre as embarcações, é possível atracar em média 3 embarcações simultaneamente. O comprimento médio das embarcações foi calculado através de consulta na base de dados da ANTAQ (2016), considerando uma amostra referente as instalações portuárias do Rio de Janeiro, Forno e Niterói.

O cálculo do tempo médio de atendimento, foi realizado considerando as mesmas bases de dados utilizadas para o cálculo do comprimento médio das embarcações, chegando ao valor de 24 horas por atracação. Sendo assim, a estimativa de capacidade em relação a demanda do atendimento às embarcações de apoio *offshore*, no Porto de Belém, segue apresentada no Gráfico 173.

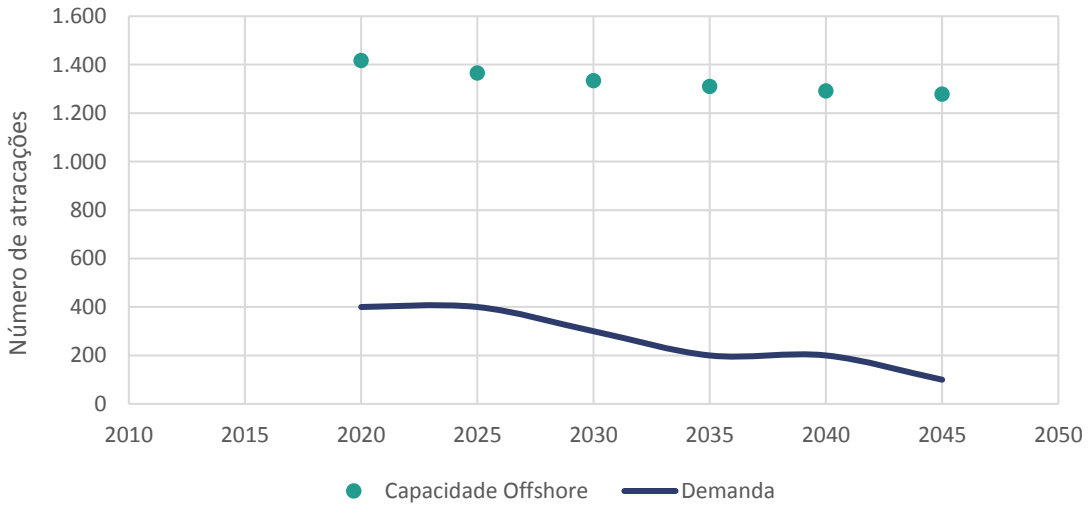


Gráfico 216 – Embarcações de apoio a operações *offshore* – capacidade de cais do Porto de Belém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como pode ser observado, a capacidade disponível para o atendimento às embarcações de apoio offshore é suficiente para atender à demanda projetada em número de atracações. Para o cálculo de capacidade, foram desconsideradas das horas disponíveis para operação no ano dos berços 4 e 5, as horas utilizadas para a movimentação de trigo da Ocrim, com prioridade de atracação no berço 5, e as horas utilizadas para a movimentação do trigo de outras empresas, que operam no berço 4 e no berço 5, sem prioridade de atracação.

Dessa maneira, não se identifica gargalo no cais para essa operação, ao longo do horizonte de estudo.

APÊNDICE 13 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DE CAIS

O objetivo do presente apêndice é apresentar os principais conceitos da metodologia de cálculo de capacidade operacional de cais por carga, assim como os parâmetros operacionais considerados para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde.

METODOLOGIA

Capacidade das instalações portuárias

Esta seção busca apresentar as premissas consideradas para o cálculo da capacidade, bem como detalhar os números obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo, considerando a capacidade de cais e armazenagem.

A metodologia proposta para calcular a capacidade de diferentes terminais de carga segue duas etapas:

1. O terminal é "convertido" em uma sequência de componentes de fluxo (cais e armazenagem).
2. A capacidade de cada componente é calculada utilizando uma formulação algébrica.

O método de cálculo para cada componente de fluxo é listado nas seções que seguem. A ênfase é dada ao cais, por geralmente constituir o limitante das movimentações, e por sua ampliação ser considerada mais onerosa do que a da armazenagem.

Capacidade de movimentação no cais

Nesta seção, são calculados valores de capacidade de cais obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo durante o horizonte de planejamento.

No documento a ser elaborado para a presente seção, os seguintes conteúdos estarão compreendidos:

- Premissas de cálculo.
- Tabela contendo a capacidade de movimentação das mercadorias por trecho de cais.

Na sequência é apresentada a metodologia a ser utilizada no cálculo da capacidade de cais dos complexos portuários.

Aspectos gerais do método

O cálculo da capacidade possui estreita associação com os conceitos de utilização, produtividade e Nível de Serviço. Um terminal não tem uma capacidade inerente ou independente; sua capacidade é uma função direta do que é percebido como uma utilização plausível, produtividade alcançável e Nível de Serviço desejável. Colocando de forma simples, a capacidade do porto depende da forma com que suas instalações são operadas. Esses conceitos vão ao encontro do pensamento da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e da The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC), organizações que são referência em planejamento portuário (UNCTAD, 1985; PIANC, 2014).

Na elaboração dos Planos Mestres dos complexos portuários estudados, é desejável que a metodologia a ser aplicada para o cálculo dessas capacidades seja padronizada e apoiada

em hipóteses uniformes a todos os berços e/ou terminais que movimentam o mesmo tipo de carga.

Para os cálculos de capacidade de cais, é utilizado o Sistema de Cálculo de Capacidade desenvolvido pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans/UFSC) em parceria com a Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA). A fórmula básica na qual o sistema se baseia para os cálculos é a seguinte.

$$C = \frac{\rho . A . n}{\bar{T}} . \bar{L}$$

Em que:

- C é a capacidade do trecho de cais (unidades/ano).
- ρ é o índice de ocupação de cais admissível (adimensional).
- A é o tempo disponível no ano operacional (h/ano).
- n é o número de berços do trecho de cais (adimensional).
- $\bar{T}$ é o tempo médio de atendimento para o trecho de cais (h/navio).
- $\bar{L}$ é o lote médio atendido no trecho de cais (unidades/navio).

São adotadas as seguintes premissas:

- Os indicadores operacionais são calculados conforme consta na seção referente à análise das operações do porto.
- O cálculo da capacidade de cais é feito para as cargas consideradas relevantes em cada trecho de cais.
- O Nível de Serviço considerado admissível é mensurado em função do índice de ocupação, que é calculado com o emprego de teoria de filas sempre que possível, para um dado tempo médio de espera admissível. Ressalva-se que, quando necessário, são realizados ajustes buscando uma ocupação de cais admissível compatível com a realidade operacional do terminal.
- Os tempos médios de espera admissíveis são de 6 ou 12 horas para terminais de contêineres, e de 48 horas para outras cargas.

Há ainda o parâmetro denominado tempo entre atracações sucessivas, que é o tempo decorrido, tipicamente, para uma embarcação desatracar e a próxima atracar em um mesmo berço quando há fila, de forma que não há disponibilidade do cais para a movimentação de carga nesse período. Os valores foram calculados de acordo com a base de dados da ANTAQ (descartando-se os tempos superiores a 10 horas) ou conforme informação disponibilizada pelo porto ou terminal.

Se as chegadas dos navios ao porto seguissem rigidamente uma programação preestabelecida, se os tempos de atendimento aos navios também pudessem ser rigorosamente previstos, e caso todo o sistema logístico do porto fosse contínuo, sem interrupções e ociosidade, ou seja, num cenário ideal, um trecho de cais ou berço poderia operar com utilização próxima de 100%. No entanto, devido às flutuações nos tempos de atendimento, que fogem ao controle dos operadores portuários, variações nas chegadas dos navios, por fatores também fora do controle dos armadores, entre outros aspectos que afetam a logística portuária, uma utilização próxima de 100% resultaria em um notável congestionamento, caracterizado por longas filas de espera para atracação. Por essa razão, torna-se necessário especificar um padrão de serviço que limite o índice de ocupação do trecho de cais ou berço. Isso é feito por meio do

índice de ocupação admissível, conforme abordado anteriormente. Ressalta-se que, ao se basear nas atracações ocorridas no ano-base, toda a realidade operacional recente do porto é refletida nos cálculos, uma vez que são incluídas as paralisações durante as operações (por quaisquer razões) que afetam a produtividade média, demoras na substituição de um navio no mesmo berço (por questões de praticagem, marés, ou problemas climáticos, entre outros), tamanho das consignações, muitas vezes em função do porte bruto dos navios, entre outros.

Os carregadores ou descarregadores de navios não são capazes de manter suas capacidades nominais durante toda a operação devido a interrupções que ocorrem durante o serviço (abertura/fechamento de escotilhas, chuvas, troca de terno etc.), e também devido a taxas menores de movimentação da carga no fim da operação com um porão. Ainda, muitas vezes, embora um berço possa ser equipado com dois carregadores ou descarregadores, devido à configuração do navio e à necessidade de manter o seu trim, o número efetivo de equipamentos é menor. Essas questões também são capturadas pela produtividade média do berço (por hora de operação), incluída como dado de entrada nos cálculos efetuados a partir dos parâmetros controláveis.

Registre-se que a capacidade de movimentação nos berços não necessariamente corresponde à capacidade de atendimento da demanda da hinterlândia. Isso porque transbordos e remoções ocupam os guindastes do cais, mas não trafegam pelos portões (*gates*) dos terminais.

Teoria de filas

Conforme mencionado, o método utilizado emprega a teoria de filas, que é um ramo da matemática aplicada que utiliza conceitos de processos estocásticos. Trata-se de um método analítico. No caso da aplicação da teoria de filas a portos, os clientes são as embarcações e os servidores são os berços.

São realizadas análises estatísticas dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, buscando identificar as distribuições de probabilidades que os explicam, os tempos entre atracações sucessivas no mesmo berço e o regime de atendimento das cargas não prioritárias. Para identificar a distribuição probabilística dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, são utilizados os testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling.

Os modelos de fila utilizados na resolução do método são os seguintes, utilizando-se a notação de Kendall (distribuição de tempos entre chegadas sucessivas/distribuição de tempos de atendimento/número de servidores): M/M/c, M/G/1, M/E_k/c, e M/D/c.

As abreviações utilizadas para as distribuições de probabilidade são as seguintes:

- M é a distribuição negativa exponencial, ou de Markov.
- E_k é a distribuição Erlang com parâmetro k.
- D é a distribuição determinística.
- G é a distribuição geral, ou seja, nada se afirma sobre a distribuição.

Além dos modelos de fila listados, que estão embutidos no Sistema de Cálculo de Capacidade, são utilizados os modelos de fila M/E2/c, E2/E2/c e Ek/Em/1 quando aplicáveis. As tabelas que possibilitam a obtenção dos índices de ocupação de cais para esses modelos encontram-se em Groenveld (2001).

A disciplina de filas utilizada é a *First In First Out*, ou seja, as primeiras embarcações a chegarem são as primeiras a serem atendidas. As exceções se aplicam em casos em que há prioridade de atracação de determinados tipos de carga no trecho de cais.

Os terminais que operam com janelas de atracação também são representados pelo modelo de filas, visto que, observando-se os instantes de chegadas registrados, nota-se um padrão estocástico.

Quando nenhum modelo de filas se aplica, o valor do índice de ocupação é definido como uma função linear do número de berços disponíveis. Essa função leva em consideração uma ocupação de 65% para trechos de cais com somente uma posição de atracação e 80% para os trechos de cais com quatro ou mais posições de atracação.

Capacidade futura

O cálculo da capacidade é dividido em dois momentos: o primeiro se refere à estimativa da capacidade atual de movimentação de cargas, e o segundo às capacidades futuras, uma vez que níveis de produtividade, lotes médios, tamanho dos navios, produtos movimentados, entre outros fatores, interferem na capacidade futura de movimentação de cargas. Por esse motivo, a metodologia abrange esses dois momentos, como demonstrado a seguir.

As capacidades futuras serão calculadas para o ano-base e a cada período de cinco anos, até o ano limite do horizonte de planejamento de 30 anos.

Para realizar esses cálculos, alguns ajustes aos dados de entrada do Sistema de Cálculo de Capacidade devem ser feitos. Dentre esses ajustes, pode-se citar:

- Lotes médios serão maiores no futuro, especialmente devido ao programa de dragagens.
- Comprimentos médios dos navios também se alterarão, pela mesma razão.
- Novos produtos serão movimentados no Porto como resultado de desenvolvimentos logísticos ou industriais.
- O *mix* dos produtos movimentados em um determinado trecho de cais pode mudar.

Para estimar os lotes e comprimentos médios futuros, foram feitas previsões sobre o tamanho dos navios que frequentarão os portos nos anos vindouros, de acordo com as premissas estabelecidas na seção 3.3.2.2 – Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto.

Como *inputs* dos modelos, serão utilizadas bases de dados de atracações, cujos principais dados são as subdivisões dos tempos de ciclo das embarcações e os valores movimentados.

PARÂMETROS DE CÁLCULO

Variáveis

- Demanda (t): Refere-se à demanda projetada para uma mercadoria em um trecho de cais.
- Lote médio (t): É a quantidade média carregada/descarregada nas embarcações que movimentam uma mercadoria em um trecho de cais.
- Produtividade (t/h): É a razão entre as quantidades movimentadas em uma atracação e seu tempo operacional.
- Tempo inoperante: Refere-se ao período de tempo entre a atracação e o início da operação, somado ao período de tempo entre o término da operação e a desatracação.

- Tempo entre atracações sucessivas (h): Refere-se ao tempo necessário para a desatracação de uma embarcação e a atracação de outra.
- Trecho de cais contínuo: Um trecho de cais é considerado contínuo quando não possui delimitações de berços definidas, onde o número possível de atracações simultâneas depende do comprimento das embarcações.
- Comprimento do trecho de cais (m): Refere-se à extensão acostável do trecho de cais.
- Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m): É a média dos comprimentos das embarcações que movimentam uma carga em um trecho de cais.
- Distância entre navios (m): É o espaço localizado entre embarcações atracadas em um trecho de cais contínuo.
- Nº berços: É o número de berços disponíveis para a movimentação de cargas em um trecho de cais.
- Ano operacional (dias): É o número de dias que o trecho de cais opera no período de um ano.
- Tempo operacional por dia (h): É a quantidade de horas que o trecho de cais opera durante o período de um dia.
- Modelo de fila: E o modelo de filas, segundo notação de Kendall, que melhor representa o regime de chegada e atendimento de embarcações no trecho de cais.
- Índice de ocupação: Indica o percentual de utilização admissível para o trecho de cais.
- Trecho de cais prioritário: Indica se as cargas movimentadas no trecho de cais devem ser consideradas prioritárias ou não.
- Participação no trecho de cais (%): Indica o percentual de horas demandadas por uma mercadoria em relação ao total de horas demandadas para a movimentação de mercadorias em um trecho de cais
- Capacidade (t/ano): Indica a capacidade anual de movimentação de uma mercadoria em um trecho de cais.

Como visto anteriormente, a capacidade total de movimentação em um trecho de cais pode ser calculada a partir da seguinte equação:

$$C = \frac{\rho . A . n}{\bar{T}} . \bar{L}$$

ou

$$C = \frac{\rho . A . n}{\frac{\sum T}{Num\ Atrac}} . \frac{D}{Num\ Atrac} = \frac{\rho . A . n}{\sum T} . D$$

Em que “D”, “Num Atrac” e “T” representam respectivamente a demanda, o número de atracações e o tempo total de atendimento.

Assumindo que o índice *i* seja utilizado para designar as mercadorias movimentadas e *j* seja o índice que represente os trechos de cais, pode-se calcular a capacidade de movimentação de uma mercadoria movimentada em um trecho de cais utilizando a seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{\sum_i (T_{i,j})} . D_{i,j}$$

Realizando as devidas manipulações algébricas, chega-se à seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{\sum_i (T_{i,j})} . D_{i,j} . \frac{T_{i,j}}{\sum_i (T_{i,j})} . \frac{\sum_i (T_{i,j})}{T_{i,j}} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . \frac{T_{i,j}}{\sum_i (T_{i,j})}$$

ou

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . P_{i,j}$$

Em que $T_{i,j}$ representa o tempo total de atendimento às embarcações que movimentam a mercadoria *i* no trecho de cais *j*.

Já $\frac{T_{i,j}}{\sum i(T_{i,j})}$ representa a fração de horas demandadas pela mercadoria *i* em relação ao total de horas demandadas no trecho de cais *j*, chamado de participação no trecho de cais e representado por $P_{i,j}$.

Nos trechos de cais contínuos, o número de berços (n_j) é calculado levando em consideração o comprimento do trecho de cais, comprimento médio dos navios no trecho de cais e a distância entre navios. Para os trechos de cais não contínuos, não foram apresentados nas tabelas de parâmetros de cálculo os valores referentes às informações das embarcações e do cais, supracitadas.

Com a equação anterior é possível calcular a capacidade de movimentação anual de uma mercadoria em um trecho de cais prioritário. Para trechos de cais não prioritários, ainda é preciso subtrair as horas utilizadas na movimentação das mercadorias com prioridade de atracação no trecho de cais.

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j - H_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . P_{i,j}$$

Os parâmetros necessários ao cálculo de capacidade estão descritos nas tabelas a seguir da seguinte forma:

- ρ_j → $Índice\ de\ ocupação$
- A_j → $Ano\ operacional\ (dias)\ X\ Tempo\ operacional\ por\ dia\ (h)$
- n_j → $Nº\ berços$
- H_j → $Horas\ utilizadas\ para\ a\ movimentação\ da\ carga\ prioritária\ no\ trecho\ de\ cais\ (h)$
- $T_{i,j}$ → $[Tempo\ Operacional\ (h)\ +\ Tempo\ inoperante\ (h)\ +$ $Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)]\ X\ Número\ de\ atracações =$
- $\left[\frac{Lote\ médio\ (t)}{Produtividade\ (t/h)} + Tempo\ inoperante\ (h)\ +\right.$ $\left.Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)\right]\ X\ \frac{Demanda\ (t)}{Lote\ médio\ (t)}$
- $D_{i,j}$ → $Demanda\ (t)$
- $P_{i,j}$ → $Participação\ no\ trecho\ de\ cais\ (\%)$

PARÂMETROS DE CÁLCULO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE BELÉM E VILA DO CONDE

6.7.1.1. Contêineres

Contêineres

Porto de Belém e Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
401 Prioritário	Demanda (t)	33.957	58.074	63.676	69.578	75.234	80.312	85.368
	Lote médio (t)	325	362	550	739	826	913	1.000
	Produtividade (t/h)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
	Tempo inoperante (h)	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	89,1%	94,6%	94,0%	93,6%	93,4%	93,3%	93,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	59.436	65.442	73.091	77.511	78.966	80.187	81.225
	Fator de conversão (TEUs/unidade)	1,59	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
		2015	**2020**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**

Tabela 233 – Parâmetros de cálculo de Contêineres – Berço 401 Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 1 e 5	Demanda (t)	11.491	0	0	0	0	0	0
	Lote médio (t)	240	240	240	240	240	240	240
	Produtividade (t/h)	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
	Tempo inoperante (h)	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	48,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	1.780	2.258	2.600	2.833	3.011	3.164	3.287
	Capacidade (t/ano)	130.756	0	2	0	0	0	0
	Fator de conversão (TEUs/unidade)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

Tabela 234 – Parâmetros de cálculo de contêineres – berços 1 e 5 não prioritários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Contêineres navegação interior

Porto de Belém e Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
401 Prioritário	Demanda (t)	1.429	1.092	1.202	1.320	1.433	1.534	1.634
	Lote médio (t)	41	41	41	41	41	41	41
	Produtividade (t/h)	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
	Tempo inoperante (h)	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	10,9%	5,4%	6,0%	6,4%	6,6%	6,7%	6,8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	2.501	1.231	1.380	1.471	1.504	1.532	1.555
	Fator de conversão (TEUs/unidade)	1,81	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85

Tabela 235 – Parâmetros de cálculo de contêineres navegação interior – Berço 401 prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.2. Carga geral

Alumínio

Porto de Belém e Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
102 e 201 Não Prioritário	Demanda (t)	59.504	66.347	68.429	68.429	1	1	1
	Lote médio (t)	11.839	12.539	16.241	19.943	20.788	21.633	22.477
	Produtividade (t/h)	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00
	Tempo inoperante (h)	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	8.975	9.200	9.736	9.995	12.230	12.230	12.230
	Capacidade (t/ano)	430.200	408.658	365.408	346.208	-	-	-

Tabela 236 – Parâmetros de cálculo de alumínio – berços 102 e 201 não prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
202-302-402	Demanda (t)	77.342	146.883	140.335	141.939	319.596	319.782	319.901
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00
	Tempo inoperante (h)	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	14,3%	11,6%	9,3%	8,0%	11,3%	10,6%	9,9%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	370.819	307.678	268.120	244.398	348.099	327.943	310.549

Tabela 237 – Parâmetros de cálculo de alumínio – berços 202-302-402
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
401 Não Prioritário	Demanda (t)	34.297	1	1	1	1	1	1
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207	207	207	207	207	207	207
	Tempo inoperante (h)	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	-50%	-11%	-10%	-7%	-2%	0%	0%
	Horas trechos prioritários(h)	8.975	9.200	9.736	9.995	12.230	12.230	12.230
	Capacidade (t/ano)	218.702	50.297	60.340	49.455	22.966	-	-

Tabela 238 – Parâmetros de cálculo de alumínio – Berço 401 não prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 301	Demanda (t)	130.807	123.445	138.478	136.873	27.646	27.460	27.341
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207	207	207	207	207	207	207
	Tempo inoperante (h)	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	13%	15%	16%	15%	2%	2%	2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	101.210	115.728	134.213	132.017	14.772	14.669	14.603

Tabela 239 – Parâmetros de cálculo de alumínio – Berço 301
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Gado vivo

Porto de Belém e Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 202, 302 e 402	Demanda (t)	91.307	237.451	286.458	327.522	368.115	407.962	448.296
	Lote médio (t)	1.878	1.878	1.918	1.958	2.039	2.119	2.200
	Produtividade (t/h)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
	Tempo inoperante (h)	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	66,2%	75,3%	82,3%	84,2%	59,1%	60,9%	62,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	437.776	497.393	547.298	563.944	400.945	418.372	435.191

Tabela 240 – Parâmetros de cálculo de gado vivo – berços 202, 302 e 402
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.3. Granel sólido vegetal

Trigo

Porto de Belém

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 1 e 5	Demanda (t)	101.716	120.312	139.294	151.419	160.199	167.405	172.777
	Lote médio (t)	10.175	10.718	11.023	11.328	11.667	12.007	12.346
	Produtividade (t/h)	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57
	Tempo inoperante (h)	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	51,5%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	1.780	2.258	2.600	2.833	3.011	3.164	3.287
	Capacidade (t/ano)	1.157.428	2.235.006	2.220.868	2.213.748	2.210.742	2.208.943	2.208.691

Tabela 241 – Parâmetros de cálculo de trigo – berços 1 e 5 não prioritários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Belém (Ocrim)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 5 Prioritário	Demanda (t)	110.536	130.745	151.373	164.548	174.091	181.921	187.759
	Lote médio (t)	13.817	14.554	14.968	15.383	15.843	16.304	16.765
	Produtividade (t/h)	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94
	Tempo inoperante (h)	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	383.491	384.425	384.912	385.374	385.860	386.319	386.755

Tabela 242 – Parâmetros de cálculo de trigo – Berço 5 prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.4. Granéis sólidos minerais

Bauxita

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
101 Prioritário	Demanda (t)	4.805.925	5.022.162	5.316.752	5.502.272	5.502.272	5.502.272	5.502.272
	Lote médio (t)	59.799	61.122	62.437	63.751	64.124	64.496	64.869
	Produtividade (t/h)	1.140,00	1.140,00	1.140,00	1.140,00	1.140,00	1.140,00	1.140,00
	Tempo inoperante (h)	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,6%	80,6%	80,6%	80,6%	80,6%	80,6%	80,6%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	7.011.170	7.030.435	7.048.854	7.066.605	7.071.524	7.076.393	7.081.212

Tabela 243 – Parâmetros de cálculo de Bauxita – Berço 101 Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumina

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
102 e 201 Prioritário	Demanda (t)	5.270.412	5.504.251	5.875.230	6.080.000	19.080.000	19.080.000	19.080.000
	Lote médio (t)	41.475	45.303	47.297	49.291	51.631	53.971	56.310
	Produtividade (t/h)	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00
	Tempo inoperante (h)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	7.182.245	7.317.074	7.380.351	7.439.482	7.504.105	7.564.113	7.619.985

Tabela 244 – Parâmetros de cálculo de Alumina – Berços 102 e 201 Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Coque

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
202-302-402	Demanda (t)	84.069	77.771	50.317	40.572	268.147	264.902	265.125
	Lote médio (t)	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878
	Produtividade (t/h)	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00
	Tempo inoperante (h)	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	10,9%	4,4%	2,6%	1,9%	7,9%	7,3%	6,9%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	403.074	162.909	96.133	69.859	292.061	271.662	257.374

Tabela 245 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo Navegação de Interior – 202-302-402
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 401	Demanda (t)	23.073	1	1	1	1	1	1
	Lote médio (t)	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00
	Produtividade (t/h)	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00
	Tempo inoperante (h)	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	-23,6%	-7,6%	-7,9%	-6,1%	-1,9%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	8.975	9.200	9.736	9.995	12.230	12.230	12.230
	Capacidade (t/ano)	147.128	50.297	60.340	49.455	22.966	-	-

Tabela 246 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo – Berço 401
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 301	Demanda (t)	215.915	101.293	80.463	62.962	87.326	85.500	85.086
	Lote médio (t)	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00
	Produtividade (t/h)	247	247	247	247	247	247	247
	Tempo inoperante (h)	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	16%	9%	7%	6%	4%	4%	4%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	167.062	94.961	77.984	60.727	46.660	45.674	45.444

Tabela 247 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo– Berço 301
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Carvão

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
101 Não Prioritário	Demanda (t)	47.449	47.259	48.264	49.350	197.194	197.194	197.194
	Lote médio (t)	47.104	47.563	48.863	50.163	50.571	50.978	51.386
	Produtividade (t/h)	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
	Tempo inoperante (h)	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	15,0%	11,4%	6,5%	3,4%	3,5%	3,6%	3,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	250.753	191.035	108.438	57.925	59.086	60.235	61.372

Tabela 248 – Parâmetros de cálculo de carvão – Berço 101 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
301	Demanda (t)	659.115	656.474	670.435	685.519	2.739.230	2.739.230	2.739.230
	Lote médio (t)	47.104,00	47.562,81	48.862,75	50.162,70	50.570,53	50.978,35	51.386,18
	Produtividade (t/h)	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
	Tempo inoperante (h)	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	30,5%	36,8%	38,8%	39,4%	87,1%	87,1%	87,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	509.983	615.439	649.785	661.195	1.463.616	1.463.284	1.463.006

Tabela 249 – Parâmetros de cálculo de carvão – Berço 301
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Clínquer

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
302	Demanda (t)	250.125	65.987	1	1	1	1	1
	Lote médio (t)	41.217	41.217	41.217	41.217	41.217	41.217	41.217
	Produtividade (t/h)	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00	308,00
	Tempo inoperante (h)	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	12,2%	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	193.531	61.862					

Tabela 250 – Parâmetros de cálculo de clínquer – Berço 302
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Fertilizantes

Porto de Belém e Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
202-302-402	Demanda (t)	30.799	72.083	54.346	62.099	364.326	380.291	390.832
	Lote médio (t)	8.286	8.683	10.198	11.714	12.492	13.270	14.048
	Produtividade (t/h)	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00
	Tempo inoperante (h)	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	8,6%	8,7%	5,8%	5,9%	21,7%	21,2%	20,5%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	147.669	150.993	103.831	106.925	396.818	389.996	379.407

Tabela 251 – Parâmetros de cálculo de Fertilizantes – Berços 202, 302, e 402
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
301	Demanda (t)	180.622	188.223	200.147	216.801	67.856	70.265	71.844
	Lote médio (t)	8.286,00	8.682,97	10.198,40	11.713,82	12.492,01	13.270,20	14.048,39
	Produtividade (t/h)	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00	107,00
	Tempo inoperante (h)	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	28,2%	35,3%	37,8%	39,9%	6,9%	7,1%	7,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	139.754	176.457	193.982	209.108	36.257	37.535	38.372

Tabela 252 – Parâmetros de cálculo de Fertilizantes – Berço 301
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

Porto de Murucupi

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço único	Demanda (t)	813.769	977.339	1.077.843	1.160.123	1.212.790	1.243.947	1.263.591
	Lote médio (t)	15.649	15.695	20.252	24.808	25.855	26.901	27.947
	Produtividade (t/h)	276,00	276,00	276,00	276,00	276,00	276,00	276,00
	Tempo inoperante (h)	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	69,0%	68,9%	69,3%	69,6%	69,7%	69,7%	69,8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	886.927	886.711	929.614	958.936	964.338	969.369	974.133

Tabela 253 – Parâmetros de cálculo de caulim – Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.5. Granéis líquidos vegetais

Óleos vegetais

Porto CRA

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço Único	Demanda (t)	74.236	80.472	93.952	108.106	119.047	127.913	134.085
	Lote médio (t)	10.605	10.605	10.605	10.605	10.605	10.605	10.605
	Produtividade (t/h)	222,00	222,00	222,00	222,00	222,00	222,00	222,00
	Tempo inoperante (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	11,3%	11,3%	11,3%	11,3%	11,3%	11,3%	11,3%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	140.123	140.125	140.124	140.124	140.124	140.124	140.124

Tabela 254 – Parâmetros de cálculo de Óleos Vegetais Embarque – Berço único Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço Único	Demanda (t)	150.839	163.508	190.899	219.657	241.889	259.903	272.444
	Lote médio (t)	986	986	986	986	986	986	986
	Produtividade (t/h)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
	Tempo inoperante (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	88,7%	88,7%	88,7%	88,7%	88,7%	88,7%	88,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	284.715	284.714	284.714	284.714	284.714	284.714	284.714

Tabela 255 – Parâmetros de cálculo de Óleos Vegetais Desembarque – Berço único Porto CRA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.6. Granéis líquidos combustíveis

GLP

Porto de Belém (Miramar)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 101 e 201	Demanda (t)	263.344	252.394	279.754	314.874	353.365	391.395	428.030
	Lote médio (t)	3.420	3.420	3.420	3.420	3.461	3.501	3.542
	Produtividade (t/h)	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
	Tempo inoperante (h)	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	26,3%	24,7%	24,7%	24,7%	24,7%	24,8%	24,8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	299.578	281.996	281.288	281.405	282.795	284.198	285.287

Tabela 256 – Parâmetros de cálculo de GLP Desembarque – Berço 101 e 201 não prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Etanol

Porto de Belém (Miramar)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 101 e 201	Demanda (t)	42.230	43.344	48.943	55.585	62.817	70.288	77.789
	Lote médio (t)	497	497	497	497	503	509	515
	Produtividade (t/h)	124,00	124,00	124,00	124,00	124,00	124,00	124,00
	Tempo inoperante (h)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	7,3%	7,3%	7,5%	7,5%	7,6%	7,6%	7,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	48.041	48.428	49.211	49.677	50.272	51.037	51.847

Tabela 257 – Parâmetros de cálculo de Etanol Embarque – Berços 101 e 201 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 101 e 201	Demanda (t)	43.397	44.542	50.296	57.122	64.554	72.232	79.939
	Lote médio (t)	5.362	5.362	5.362	5.362	5.426	5.490	5.554
	Produtividade (t/h)	266,00	266,00	266,00	266,00	266,00	266,00	266,00
	Tempo inoperante (h)	11,90	11,90	11,90	11,90	11,90	11,90	11,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	2,5%	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	49.368	49.766	50.572	51.050	51.662	52.449	53.280

Tabela 258 – Parâmetros de cálculo de etanol desembarque – Berços 101 e 201 não prioritários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Soda cáustica

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
501	Demanda (t)	1.110.149	1.236.943	1.353.385	1.398.801	4.892.161	4.892.161	4.892.161
	Lote médio (t)	42.689	42.568	42.568	42.568	43.004	43.441	43.878
	Produtividade (t/h)	813,00	813,00	813,00	813,00	813,00	813,00	813,00
	Tempo inoperante (h)	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	50,1%	62,9%	67,5%	70,0%	70,6%	70,9%	71,3%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.924.864	2.416.108	2.591.558	2.688.996	2.714.200	2.732.799	2.749.352

Tabela 259 – Parâmetros de cálculo de Soda Cáustica – Berço 501
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Derivados de petróleo (Exceto GLP)

Porto de Vila do Conde

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
501	Demanda (t)	632.499	418.044	373.860	343.322	1.171.917	1.152.993	1.137.086
	Lote médio (t)	17.987	18.140	18.140	18.140	18.371	18.603	18.834
	Produtividade (t/h)	513,00	513,00	513,00	513,00	513,00	513,00	513,00
	Tempo inoperante (h)	10,40	10,40	10,40	10,40	10,40	10,40	10,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	49,9%	37,1%	32,5%	30,0%	29,4%	29,1%	28,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.096.677	816.560	715.894	659.988	650.187	644.071	639.033

Tabela 260 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo (Exceto GLP) Desembarque – Berço 501
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Porto de Belém (Miramar)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 101 e 201	Demanda (t)	1.255.207	1.369.660	1.520.681	1.705.926	1.903.136	2.093.355	2.278.519
	Lote médio (t)	11.516	11.348	11.348	11.348	11.433	11.517	11.601
	Produtividade (t/h)	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00	459,00
	Tempo inoperante (h)	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	37,1%	39,9%	39,9%	39,8%	39,7%	39,5%	39,4%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.427.915	1.530.298	1.529.019	1.524.597	1.523.065	1.520.018	1.518.661

Tabela 261 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo (Exceto GLP) Desembarque – Berços 101 e 201 não prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 101 e 201	Demanda (t)	215.674	206.706	229.114	257.876	289.400	320.546	350.549
	Lote médio (t)	640	631	631	631	635	640	645
	Produtividade (t/h)	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00	157,00
	Tempo inoperante (h)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	26,9%	25,5%	25,4%	25,4%	25,5%	25,5%	25,5%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	245.349	230.949	230.370	230.465	231.605	232.754	233.645

Tabela 262 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo Embarque – Berço 101 e 201 não prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Caulim

Porto de Murucupi

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço único	Demanda (t)	773.241	927.122	1.022.860	1.101.363	1.151.722	1.181.673	1.200.424
	Lote médio (t)	22.093	21.792	28.118	34.445	35.898	37.351	38.803
	Produtividade (t/h)	648,00	648,00	648,00	648,00	648,00	648,00	648,00
	Tempo inoperante (h)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	31,0%	31,1%	30,7%	30,4%	30,3%	30,3%	30,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	842.755	841.150	882.192	910.366	915.780	920.841	925.436

Tabela 263 – Parâmetros de cálculo de Caulim Granel Líquido – Berço único Porto Murucupi
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

6.7.1.7. Navios de passageiros

Porto de Belém

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Cais de Passageiros	Demanda (t)	7	16	18	20	22	24	26
	Lote médio (t)	1	1	1	1	1	1	1
	Produtividade (t/h)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Tempo inoperante (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	278	278	278	278	278	278	278

Tabela 264 – Parâmetros de cálculo de Navios de Passageiros – Cais de Passageiros
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

ARRENDAMENTO VDC04 NO PORTO DE VILA DO CONDE

Alumina

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
102 e 201 Prioritário	Demanda (t)	3.299.612	3.439.057	3.667.344	3.791.767	##########	##########	##########
	Lote médio (t)	41.475	45.303	47.297	49.291	51.631	53.971	56.310
	Produtividade (t/h)	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00	751,00
	Tempo inoperante (h)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	7.182.245	7.317.074	7.380.351	7.439.482	7.504.105	7.564.113	7.619.985

Tabela 265 – Embarque de alumina – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berço 102 e 201 Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
302 Prioritário	Demanda (t)	1.970.801	2.065.194	2.207.886	2.288.233	7.192.516	7.203.397	7.213.558
	Lote médio (t)	41.475,00	45.303,46	47.297,45	49.291,44	51.631,06	53.970,67	56.310,29
	Produtividade (t/h)	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00
	Tempo inoperante (h)	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40	14,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	4.289.830	4.393.989	4.443.262	4.489.534	4.540.355	4.587.786	4.632.155

Tabela 266 – Embarque de alumina – demanda *vs.* capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Carvão mineral

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
101 Não Prioritário	Demanda (t)	47.449	47.259	48.264	49.350	197.194	197.194	197.194
	Lote médio (t)	47.104	47.563	48.863	50.163	50.571	50.978	51.386
	Produtividade (t/h)	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
	Tempo inoperante (h)	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	15,0%	11,4%	6,5%	3,4%	3,5%	3,6%	3,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	250.753	191.035	108.438	57.925	59.086	60.235	61.372

Tabela 267 – Carvão Mineral – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 101 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
101 Não Prioritário	Demanda (t)	659.115	656.474	670.435	685.519	2.739.230	2.739.230	2.739.230
	Lote médio (t)	47.104,00	47.562,81	48.862,75	50.162,70	50.570,53	50.978,35	51.386,18
	Produtividade (t/h)	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00	318,00
	Tempo inoperante (h)	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90	10,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	30,5%	33,2%	36,8%	37,1%	#DIV/0!	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	2.609	2.669	2.822	2.894	5.678	5.678	5.678
	Capacidade (t/ano)	275.691	294.481	310.497	305.836	-	-	-

Tabela 268 – Carvão Mineral – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Alumínio

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
102 e 201 Não Prioritário	Demanda (t)	59.504	66.347	68.429	68.429	1	1	1
	Lote médio (t)	11.839	12.539	16.241	19.943	20.788	21.633	22.477
	Produtividade (t/h)	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00
	Tempo inoperante (h)	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
	Horas trechos prioritários (h)	5.619	5.748	6.077	6.234	12.230	12.230	12.230
	Capacidade (t/ano)	873.668	874.207	901.431	928.934	-	-	-

Tabela 269 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 102 e 201 Não Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
202, 302 e 402	Demanda (t)	77.342	86.236	88.943	88.943	347.242	347.242	347.242
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00	207,00
	Tempo inoperante (h)	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40	31,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	14,3%	7,6%	6,3%	5,3%	11,4%	10,7%	10,1%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	370.819	202.267	180.984	162.351	351.544	332.243	315.531

Tabela 270 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 202, 302 e 402
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
401 Não Prioritário	Demanda (t)	34.297	38.241	39.442	39.442	1	1	1
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207	207	207	207	207	207	207
	Tempo inoperante (h)	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	29%	9%	11%	9%	3%	0%	0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	218.702	69.597	90.524	78.026	22.966	-	-

Tabela 271 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 401 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
302 Não Prioritário	Demanda (t)	130.807	145.850	150.428	150.428	1	1	1
	Lote médio (t)	11.839,00	12.539,34	16.241,11	19.942,88	20.787,73	21.632,58	22.477,43
	Produtividade (t/h)	207	207	207	207	207	207	207
	Tempo inoperante (h)	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4	31,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	13%	16%	17%	16%	0%	0%	0%
	Horas trechos prioritários (h)	2.609	2.669	2.822	2.894	5.678	5.678	5.678
	Capacidade (t/ano)	54.713	65.425	69.667	67.112	-	-	-

Tabela 272 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Coque de petróleo

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
202, 302 e 402	Demanda (t)	84.069	46.598	34.033	26.942	355.473	350.403	350.210
	Lote médio (t)	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878	17.878
	Produtividade (t/h)	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00
	Tempo inoperante (h)	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	10,9%	2,9%	1,9%	1,3%	9,7%	9,0%	8,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	403.074	109.295	69.251	49.179	359.877	335.267	318.228

Tabela 273 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 202, 302 e 402

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
401 Não Prioritário	Demanda (t)	23.073	12.789	9.340	7.394	1	1	1
	Lote médio (t)	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00
	Produtividade (t/h)	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00	247,00
	Tempo inoperante (h)	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	13,7%	2,2%	2,0%	1,4%	2,1%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	147.128	23.275	21.437	14.628	22.966	-	-

Tabela 274 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 401 Não Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
302 Não Prioritário	Demanda (t)	215.915	119.677	87.406	69.197	1	1	1
	Lote médio (t)	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00	17.878,00
	Produtividade (t/h)	247	247	247	247	247	247	247
	Tempo inoperante (h)	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	16%	9%	8%	6%	#DIV/0!	0%	0%
	Horas trechos prioritários (h)	2.609	2.669	2.822	2.894	5.678	5.678	5.678
	Capacidade (t/ano)	90.312	53.685	40.480	30.871	-	-	-

Tabela 275 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Gado vivo

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 202, 302 e 402	Demanda (t)	91.307	237.451	286.458	327.522	368.115	407.962	448.296
	Lote médio (t)	1.878	1.878	1.918	1.958	2.039	2.119	2.200
	Produtividade (t/h)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
	Tempo inoperante (h)	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	66,2%	84,3%	87,6%	89,2%	54,9%	56,9%	58,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	437.776	556.941	582.893	597.839	372.676	390.340	407.356

Tabela 276 – Animais Vivos – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 202, 302 e 402 Não Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

ARRENDAMENTO DE COMBUSTÍVEIS E GLP

GLP

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Miramar Prioritário	Demanda (t)	263.344	252.394	279.754	314.874	353.365	391.395	428.030
	Lote médio (t)	3.420	3.420	3.420	3.420	3.461	3.501	3.542
	Produtividade (t/h)	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
	Tempo inoperante (h)	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	37,9%	37,4%	37,3%	37,3%	37,3%	37,2%	37,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	432.842	427.130	425.948	425.369	426.518	427.436	428.213

Tabela 277 – Desembarque GLP – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Miramar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DO PORTO PÚBLICO DE BELÉM

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 5	Demanda (t)	110.536	130.745	151.373	164.548	174.091	181.921	187.759
	Lote médio (t)	13.817	14.554	14.968	15.383	15.843	16.304	16.765
	Produtividade (t/h)	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94	70,94
	Tempo inoperante (h)	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82	8,82
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	383.491	384.425	384.912	385.374	385.860	386.319	386.755

Tabela 278 – Desembarque de Trigo – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berço 5 Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 4 e 5	Demanda (t)	101.716	120.312	139.294	151.419	160.199	167.405	172.777
	Lote médio (t)	10.175	10.718	11.023	11.328	11.667	12.007	12.346
	Produtividade (t/h)	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57	80,57
	Tempo inoperante (h)	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72	22,72
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	39,7%	84,2%	81,7%	80,2%	79,1%	78,1%	77,5%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	329.560	704.228	686.463	676.009	669.346	664.231	660.976

Tabela 279 – Desembarque de Trigo – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 4 e 5 Não Prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

ANEXO 1 – CONTRIBUIÇÕES RECEBIDAS REFERENTES À VERSÃO PRELIMINAR DESTE PLANO MESTRE

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
Todo	-	CDP	Trocar MTPA por MTPAC	A utilização da sigla MTPA é recomendação da Secretaria Nacional de Portos.
2.1.2.1. Porto de Belém – Equipamentos da Retroárea	24	CDP	Não possui todos os dados preenchidos.	Os dados que não estão preenchidos não foram disponibilizados pela CDP.
2.1.2.2. Terminal de Outeiro – Infraestrutura de Acostagem	29	CDP	Informação pouco formal para o teor do documento. Mudar para apresentada.	O texto foi alterado, conforme sugestão.
2.1.2.2. Terminal de Outeiro – Infraestrutura de Acostagem	30	CDP	Corrigir para apresentada.	O texto foi alterado, conforme sugestão.
2.1.2.4. Porto de Vila do Conde – Infraestrutura de Armazenagem – Silos	35	CDP	Acrescentar ao ID S5, S6 e S7 caracterização da situação. Por exemplo, em operação fora da área do Porto.	A informação foi incluída na tabela, conforme sugestão.
2.1.2.9. Estudos e projetos – Projeto Integração Porto-Cidade de Belém – Belém Porto Futuro	53	CDP	Não acho relevante detalhar essa informação, e sim apenas explicitar a conclusão desse grupo de trabalho.	A informação foi suprimida do texto, conforme sugestão.
2.1.2.9. Estudos e projetos – Expansão das áreas de armazenagem de Vila do Conde	60	CDP	Por que VDC 29 não foi incluído na referida tabela?	A Tabela 31 trata de expansões previstas exclusivamente para áreas de armazenagens. As informações disponíveis sobre a área VDC 29 são tratadas no parágrafo seguinte à Tabela 31, na Tabela 32 e na Seção 2.5.1.2 – Exploração do Espaço Portuário.
2.1.3.6. Estudos e Projetos – Implantação do Sistema VTMIS	93	CDP	Escrita confusa, poderia ser substituído por SEP/MTPAC.	O texto foi alterado, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.1.4.1. Acesso Rodoviário	94	CAP – Ricardo Medina	A sugestão de melhoria ao Plano Mestre do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde é quanto à duplicação da via de acesso ao Porto de Vila do Conde, desde o trevo da Loura (onde se localiza um posto de combustível com a bandeira da BR distribuidora). Esse trecho tem suas pistas reduzidas e sem acostamentos, tornando o trânsito extremamente perigoso naquele trecho.	A análise do entroncamento da Rodovia PA-151 com a Rodovia PA-483, bem como do trecho de pista simples desta no acesso ao Porto de Vila do Conde, está inserida nas seguintes páginas: p. 98 do PDF: Cap. 2 – Análise da Situação Portuária Atual – Acessos Rodoviários – Conexão com a Hinterlândia. p. 488 do PDF: Cap. 5 – Análise Estratégica – Fraquezas. p. 502 do PDF: Cap. 6 – Plano de Ações. Dessa forma, não há necessidade de alteração, pois a solicitação recebida já se encontra no documento.
2.2.3.3. Contêineres	170	CDP	Na página 349 onde é citada a transferência, é apontado como questões comerciais o motivo para essa transferência. Dessa forma, sugere-se unificar a informação.	A informação foi compatibilizada, conforme sugestão.
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária	266	CDP	O nome correto para essa Gerência é GERPMA e não SGA.	A informação foi ajustada, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Belém	268	CDP	Alterar valor fixo mensal para R$ 47.400,00.	A informação foi ajustada, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Petróleo Sabbá 1) Alterar término do contrato para 16/01/2017.	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição mais recente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 03, de 17 de janeiro de 2017, com término previsto para 16/07/ 2017; MMC: 16.875 t/mês; fixo mensal: R$ 3,1343/m²; variável mensal: R$ 1,1390/t.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Petróleo Sabbá 2) Alterar término do contrato para 16/01/2017	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição mais recente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 03, de 17 de janeiro de 2017, com término previsto para 16/07/2017; MMC: 16.875 t/mês; fixo mensal: R$ 3,1343/m²; variável mensal: R$ 1,1390/t.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Ipiranga) Alterar para Contrato de Transição número 08/2016, com término previsto para 15/02/2017 e valor fixo mensal alterado para: R$ 2,827/m²; variável mensal: R$ 0,7876/t.	Ajuste efetuado com base no contrato de transição assinado em 22/02/2017.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Liquigás) Alterar para Contrato de Transição número 09/2016, com término previsto para 12/03/2017 e valor fixo mensal alterado para: R$ 1,8343/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF 11 movimentado.	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição mais recente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 06 de 13 de março de 2017, com término previsto para 12/09/2017; MMC: 5.300 t/mês; fixo mensal: R$ 1,7797/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF movimentado.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Paragás) Alterar para Contrato de Transição número 08/2016, com término previsto para: 06/02/2017. Fixo mensal: R$ 1,6455/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF 11 movimentado.	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição mais recente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 03 de 17 de fevereiro de 2017, com término previsto para 16/08/2017; MMC: 8.000 t/mês; fixo mensal: R$ 1,7373/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF movimentado.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	(Supergás) Alterar valor para fixo mensal: R$ 0,8287/m²; variável mensal: 1% sobre o valor CIF movimentado.	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	Contrato de Transição nº 07/2016, com término previsto para 10/01/2017; fixo mensal: R$ 2,79/m²; variável mensal: R$ 0,78/t.	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição mais recente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 04, de 11 de janeiro de 2017. Término do contrato previsto para 10/07/2017; MMC: 65.000 m³/mês; fixo mensal: R$ 3,1639/m²; variável mensal: R$ 0,8805/m³.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	Área: 21.570 fixo mensal: R$ 2,7594/m²; variável mensal: R$ 0,6867/t.	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Terminal Miramar	269	CDP	Contrato de Transição nº 16/2016, com término previsto para: 13/06/2017 fixo mensal: R$ 2,72/m²; variável mensal: R$ 0,7642/t.	Os dados foram atualizados com base em um contrato de transição diferente, fornecido pela CDP em 14/06/2017: Contrato de Transição nº 04, de 15 de dezembro de 2016 com término previsto para 14/06/2017; MMC: 48.000 t/mês; fixo mensal: R$ 2,9106/m²; variável mensal: R$ 0,8186/t.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Outeiro	272	CDP	Considerando que o edital não foi licitado e que até o momento não há previsão do leilão, é prudente manter os valores de outorgas para OUT1, OUT2, OUT3 e VDC29?	Conforme sugestão, os valores de outorga foram suprimidos do relatório.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	273	CDP	Término do Contrato previsto para: 19/09/2018; área: 86.615 m²; fixo mensal: R$ 0,7627/m²; variável mensal: R$ 5,46/t.	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	273	CDP	Término do contrato previsto para: 09/05/2030; fixo mensal: R$ 0,2729/m²; variável mensal: R$ 2,664/t.	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	273	CDP	Término do Contrato previsto para: 03/09/2015; fixo mensal: R$ 0,9633/m².	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	273	CDP	Término do contrato previsto para: 10/05/2015; fixo mensal: R$ 1,1523/m².	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	273	CDP	O contrato em questão não determina a área, no entanto a área ocupada atualmente pela ALUNORTE é de 125.231,40 m², com alteração, realizada no PDZ, da área ocupada, que será de 111.347,04 m².	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.1.2. Exploração do Espaço Portuário – Vila do Conde	275	CDP	Informação vaga, seria prudente detalhar melhor em quais aspectos deverá ser atualizado correlacionando com o impacto desse feito.	A informação foi ajustada conforme sugestão. Deve-se atualizar o contrato para o novo marco legal vigente, já que o contrato tem como base legal a Lei nº 8.630/1993, revogada pela Lei nº 12.815/2013.
2.5.2. Instrumentos de Planejamento e Gestão	277	CDP	O ERP SENIOR substituiu o FINPAC por isso não são interligados. O ERP SENIOR inclui os módulos de Gestão Empresarial (finanças, orçamento, patrimônio) e de Gestão de Pessoas	Texto atualizado de acordo com as contribuições da CDP.
2.5.2. Instrumentos de Planejamento e Gestão	280/281	CDP	Considerações acerca do Planejamento Estratégico devem seguir como recomendações internas à CDP, não sendo relevante tal informação estar contida nesse tipo de documento.	O Plano Mestre, na condição de ferramenta de planejamento portuário, deve conter um diagnóstico de aspectos relevantes para o Porto, incluindo eventuais oportunidades de melhoria a serem consideradas. Por esse motivo, entende-se que essa informação deva ser mantida no documento.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.2. Instrumentos de Planejamento e Gestão 2.5.3. Recursos Humanos 2.5.5. Análise Financeira	277-286	CDP	Considerando que o documento faz referência não somente aos portos da CDP mas também as TUPs, e considerando o teor de detalhamento das informações presentes em tais tópicos, algumas inclusive estratégicas, sugere-se incluir para tais tópicos as informações dos TUPs ou então a retirada desses itens, em virtude do teor de concorrência contido em tais informações.	O Plano Mestre, na condição de ferramenta de planejamento portuário, deve conter um diagnóstico de aspectos relevantes para o Porto, incluindo eventuais oportunidades de melhoria a serem consideradas. Por esse motivo, entende-se que essa informação deva ser mantida no documento.
2.5.5. Análise Financeira	286	CDP	Em janeiro de 2017 será adotado o sistema de Plano de Contas Padrão	Em contato com a CDP realizado em 13/06/2017, foi informado que o Plano de Contas já está sendo adotado pela entidade, assim, o texto foi atualizado.
2.5.5.2. Análise das Receitas da CDP	291	CDP	Altamira, Outeiro, Belém, Itaituba, Marabá, Miramar, Óbidos, Santarém, Sede e Vila do Conde.	O texto foi alterado, conforme sugestão.
3.1.1.2. Carvão Mineral	329	CDP	Com o projeto de regaseificação em PVC, a tendência não seria a redução do carvão mineral, devido à alteração da matriz energética?	O texto foi atualizado considerando a implantação do terminal de regaseificação como um fator de demanda do cenário pessimista relativo ao carvão mineral.
3.1.4. Contêiner	346	CDP	Não detalha a operação de contêineres em cheios e vazios, como é mencionado no texto de referência da tabela.	A informação foi ajustada, conforme sugestão.

Tabela 280 – Respostas às contribuições recebidas referentes a versão preliminar deste Plano Mestre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

ANEXO 2 – DECRETO 5.230/2004 QUE DEFINE A ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE BELÉM

DECRETO Nº 5.230 DE 5 DE OUTUBRO DE 2004.

Dispõe sobre a área do Porto Organizado de Belém - PA.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 5º da Medida Provisória nº 2.217-3, de 4 de setembro de 2001,

DECRETA:

Art. 1º A área do Porto Organizado de Belém, no Estado do Pará, é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres existentes na cidade de Belém, quais sejam, ancoradouros, docas, cais e píeres de atracação e acostagem, terrenos, armazéns, edificações e vias de circulação interna, existentes na margem direita da Baía de Guajará, desde a extremidade sul do Mercado Ver-o-Peso até a ponta sudoeste da ilha de Caratateua, na foz do rio Pará e marítimas, contidas na poligonal do Porto Organizado, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias de circulação rodoviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Belém ou sob sua guarda e responsabilidade;

II - pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como área de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público;

III - a poligonal da área do Porto Organizado de Belém, tem seus vértices definidos pelas coordenadas geográficas a seguir:

Ponto A: Latitude 1°14'16,31"S, Longitude 47°29'06.45"W

Ponto B: Latitude 1°14'16.09"S, Longitude 47°32'59.99"W

Ponto C: Latitude 1°17'34.24"S, Longitude 47°32'59.99"W

Ponto D: Latitude 1°17'34.34"S, Longitude 47°31'18.24"W

Ponto E: Latitude 1°17'32.03"S, Longitude 47°31'18.67"W

Ponto F: Latitude 1°24'32.05"S, Longitude 47°30'30.35"W

Ponto G: Latitude 1°26'34.05"S, Longitude 47°30'30.35"W

Ponto H: Latitude 1°27'33.05"S, Longitude 47°29'43.35"W

Ponto I: Latitude 1°27'33.05"S, Longitude 47°27'46.35"W

Ponto J: Latitude 1°16'45.91"S, Longitude 47°29'06.59"W.

Art. 2º A administração do Porto de Belém fará a demarcação em planta da área definida no art.1º.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 05 de outubro de 2004; 183º da Independência e 116º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Alfredo Nascimento

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 6.10.2004

ANEXO 3 – DECRETO 8.394/2015 QUE DEFINE A ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE VILA DO CONDE

DECRETO Nº 8.394, DE 28 DE JANEIRO DE 2015

Define a área do Porto Organizado de Vila do Conde, Estado do Pará.

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, **caput**, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 15 da Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013,

DECRETA:

Art. 1º A área do Porto Organizado de Vila do Conde, Estado do Pará, é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres localizadas no Município de Barcarena, Estado do Pará, tais como: edificações em geral, silos, tanques, armazéns, pátios, acessos e vias de circulação, passeios, terrenos, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, sob guarda ou responsabilidade do Porto, incorporados ou não ao seu patrimônio; e

II - pela infraestrutura de acessos aquaviários, de proteção e de acostagem, nelas compreendidas, entre outras, bacias de evolução, áreas de fundeio, canais de acesso, molhes, quebra-mares, guias correntes, espigões, cais, pontes, píeres de atracação, dolfins, sistemas de amarração, de balizamento e de sinalização e áreas adjacentes a estas infraestruturas, abrangidas pela poligonal do porto organizado, que sejam administradas e mantidas pelo Porto.

Art. 2º A área do Porto Organizado de Vila do Conde tem sua poligonal definida pelos vértices cujas coordenadas georreferenciadas estão discriminadas no Anexo.

Art. 3º A Administração do Porto deverá manter atualizada a demarcação em planta da poligonal da área definida no art. 2º.

Art. 4º Fica revogado o Decreto nº 5.228, de 6 de outubro de 2004.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 28 de janeiro de 2015; 194º da Independência e 127º da República.

DILMA ROUSSEFF
Edinho Araujo

Este texto não substitui o publicado no DOU de 29.1.2015

ANEXO

POLIGONAL DA ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE VILA DO CONDE, DEFINIDA PELOS SEGUINTES VÉRTICES CUJAS COORDENADAS ESTÃO REFERENCIADAS NO SISTEMA SIRGAS2000:

Ponto	Latitude	Longitude
1	1° 25' 50.20" S	48° 44' 14.16" W
2	1° 27' 08.25" S	48° 42' 39.35" W
3	1° 30' 09.79" S	48° 44' 54.69" W
4	1° 31' 11.34" S	48° 43' 41.23" W
5	1° 31' 50.13" S	48° 44' 08.16" W
6	1° 32' 01.56" S	48° 44' 04.69" W
7	1° 32' 03.74" S	48° 44' 01.24" W
8	1° 32' 40.92" S	48° 44' 24.49" W
9	1° 32' 48.72" S	48° 44' 11.93" W
10	1° 32' 57.48" S	48° 44' 17.39" W
11	1° 32' 57.77" S	48° 44' 16.90" W

12	1° 34' 01.60" S	48° 44' 56.22" W
13	1° 33' 40.40" S	48° 45' 29.98" W
14	1° 33' 33.86" S	48° 46' 57.71" W
15	1° 36' 18.21" S	48° 48' 57.37" W
16	1° 34' 34.60" S	48° 51' 03.82" W
1	1° 25' 50.20" S	48° 44' 14.16" W

*

ANEXO 4 – PROPOSTA DE NOVO ORGANOGRAMA DA CDP

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

CDP

LEGENDA

Órgãos colegiados | Diretoria | Gerência | Coordenação

Assessoria | Secretária | Coordenação - Função Matricial | Função Matricial

- Assembleia Geral de Acionistas
- Conselho de Administração – CONSAD
  - Conselho Fiscal - CONFIS
  - Ouvidoria Geral
  - Auditoria Interna
  - Comitê de Auditoria
  - Comissão de Ética
- DIREXE Diretoria Executiva
- Diretoria Presidência
  - Secretária da presidência
    - Assessoria Técnica
  - Assessoria de Relações Institucionais
    - Assessoria de Comunicação Social
  - Guarda Portuária
    - Inteligência de Segurança
    - Operação de Segurança Santarém, Óbidos, Itaituba, Altamira
    - Operação de Segurança Vila do Conde
    - Operação de Segurança Belém, Miramar e Outeiro
  - Jurídico
    - Assuntos Regulatórios
    - Contencioso
    - Instrumentos Contratuais
  - Gestão Estratégica
    - Riscos e controles Internos
    - Projetos e Processos
  - Gabinete da Presidência
    - Secretaria geral
    - Órgãos Colegiados
- Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento
  - Secretária
  - Assessoria
  - Relações Comerciais e Gestão de Contratos
    - Promoção Comercial de Áreas não Operacionais
    - Gestão e Fiscalização de Contratos de Arrendamento
    - Promoção Comercial de Áreas Operacionais
  - Relação Porto Cidade e Meio Ambiente
    - Segurança do Trabalhado
    - Meio Ambiente
    - Relação Porto Cidade
  - Planejamento de Mercado
    - Planejamento e Desenvolvimento Portuário
    - Inteligência de Mercado e Estatística
- Diretoria de Engenharia e Operações Portuárias
  - Secretária
  - Assessoria
  - Operação Portuária de Santarém, Óbidos, Itaituba, Altamira
    - Fiscalização de Operações de Altamira
    - Fiscalização de Operações de Itaituba
    - Fiscalização de Operações de Óbidos
    - Fiscalização de Operações de Santarém
    - Acesso Aquaviário
    - Acesso Terrestre
    - Administrativo - Financeiro
    - Segurança do Trabalho
    - Meio Ambiente
    - Gestão de Obras
    - Relações Comerciais e Porto-Cidade
    - Operação de Segurança
  - Operação Portuária de Vila do Conde
    - Fiscalização de Operações de Vila do Conde
    - Acesso Aquaviário
    - Acesso Terrestre
    - Administrativo - Financeiro
    - Segurança do Trabalho
    - Meio Ambiente
    - Gestão de Obras
    - Relações Comerciais e Porto-Cidade
    - Operação de Segurança
  - Operação Portuária de Belém, Miramar e Outeiro
    - Fiscalização de Operações de Outeiro
    - Fiscalização de Operações de Miramar
    - Fiscalização de Operações em Belém
    - Acesso Aquaviário
    - Acesso Terrestre
    - Administrativo - Financeiro
    - Segurança do Trabalho
    - Meio Ambiente
    - Gestão de Obras
    - Relações Comerciais e Porto-Cidade
    - Operação de Segurança
  - Engenharia
    - Manutenção Portuária, Predial e Utilidades
    - Gestão de Obras
    - Projetos
- Diretoria Administrativo Financeira
  - Secretária
  - Assessoria
  - Tecnologia da Informação
    - Operações de Soluções
    - Estruturação e Construção de Soluções
  - Finanças
    - Controladoria e Faturamento
    - Contabilidade
    - Gestão Financeira (Contas a Receber e Tesouraria)
    - Gestão Financeira (Contas a Pagar)
  - Recursos Humanos
    - Administração de Recursos Humanos
    - Gestão de Carreira
  - Administração
    - Serviços Gerais
    - Compras e Almoxarifado
    - Gestão de Ativos Imobiliários e Patrimônio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 13
Figura 2 – Localização do Porto de Belém 14
Figura 3 – Localização do Terminal de Outeiro 15
Figura 4 – Localização do Terminal de Miramar 16
Figura 5 – Localização do Porto de Vila do Conde 17
Figura 6 – Localização do Porto CRA 18
Figura 7 – Localização do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 18
Figura 8 – Localização do Terminal Ponta da Montanha 19
Figura 9 – Localização do Porto Murucupi 20
Figura 10 – Porto de Belém 21
Figura 11 – Berços do Porto de Belém e área destinada ao REVAP 22
Figura 12 – Localização da infraestrutura de armazenagem do Porto de Belém 22
Figura 13 – Terminal de Outeiro 26
Figura 14 – Localização dos berços do Terminal de Outeiro 26
Figura 15 – Terminal de Miramar 28
Figura 16 – Infraestrutura de acostagem do Terminal de Miramar 29
Figura 17 – Instalações de armazenagem do Terminal de Miramar 30
Figura 18 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vila de Conde 33
Figura 19 – Pátios do Porto de Vila do Conde 35
Figura 20 – Localização dos silos no Porto de Vila de Conde 36
Figura 21 – Localização dos armazéns no Porto de Vila de Conde 37
Figura 22 – Localização dos tanques internos à poligonal do Porto de Vila de Conde 38
Figura 23 – Infraestrutura de cais do Porto CRA 41
Figura 24 – Infraestrutura de armazenagem e dutos do Porto CRA 42
Figura 25 – Estrutura de acostagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 43
Figura 26 – Berço para navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 43
Figura 27 – Píer de barcaça do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 44
Figura 28 – Áreas de armazenagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 45

Figura 29 – Descarregador de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 46

Figura 30 – Correias transportadoras do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena..... 47

Figura 31 – Estrutura de acostagem do Terminal Ponta da Montanha 48

Figura 32 – Silos verticais do Terminal Ponta da Montanha 49

Figura 33 – Correia transportadoras do Terminal Ponta da Montanha..... 50

Figura 34 – Infraestrutura de cais do Porto Murucupi..... 51

Figura 35 – Infraestrutura de armazenagem do Porto Murucupi..... 52

Figura 36 – Equipamentos de cais do Porto Murucupi 53

Figura 37 – Revitalização do Porto de Belém..... 55

Figura 38 – Destinação dos píeres do TMU-2 56

Figura 39 – Projeto do TMU-2 – Terminal de Bobinas e Placas de Aço e Terminal de Carvão Mineral 57

Figura 40 – Área destinada ao BEL01 58

Figura 41 – Projeto de Revitalização do Terminal de Outeiro 59

Figura 42 – Localização das áreas arrendáveis do Terminal de Outeiro..... 60

Figura 43 – Áreas para expansão de armazenagem – Terminal de Miramar 61

Figura 44 – Áreas para expansão de armazenagem – Porto de Vila do Conde 62

Figura 45 – Localização dos novos armazéns e edificações do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 63

Figura 46 – Localização do Terminal Buritirama–Barcarena..... 64

Figura 47 – Localização do TUP Vila do Conde..... 66

Figura 48 – Hidrovias de importância para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde... 67

Figura 49 – Bacias hidrográficas de importância para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde e seus rios 69

Figura 50 – Hidrovia Solimões–Amazonas 70

Figura 51 – Estreitos e Furos 73

Figura 52 – Hidrovia do Rio Madeira..... 74

Figura 53 – Hidrovia do Rio Tapajós..... 76

Figura 54 – Hidrovia do Rio Xingu 78

Figura 55 – Hidrovia do Tocantins–Araguaia 79

Figura 56 – Acesso marítimo ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 82

Figura 57 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: restrições da Barra ao Mosqueiro 83

Figura 58 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: da Ilha do Mosqueiro a Belém 86

Figura 59 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde: da Ilha do Mosqueiro ao Porto de Vila do Conde 88

Figura 60 – Bacias de evolução do Porto Organizado de Belém 89

Figura 61 – Fundeadouros indicados pela CDP para o Porto Organizado de Belém 92

Figura 62 – Fundeadouros indicados pela CDP para o Porto de Vila do Conde 94

Figura 63 – Localização aproximada das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 98

Figura 64 – Trânsito na BR-316: trecho 1 101

Figura 65 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia 102

Figura 66 – LOS acessos rodoviários: hinterlândia 106

Figura 67 – Vias do entorno do Porto de Belém e do Terminal de Ocrim 108

Figura 68 – Vias do entorno do Terminal de Miramar 108

Figura 69 – Vias do entorno do Terminal de Outeiro 109

Figura 70 – Vias do entorno do Porto CRA 109

Figura 71 – Vias do entorno do Porto de Vila do Conde e TUPs próximos 110

Figura 72 – Comparação das vias contidas no Decreto nº 66.368/2011 com as vias usualmente utilizadas 114

Figura 73 – Localização das interseções analisadas no entorno portuário 115

Figura 74 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 1 116

Figura 75 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 2 117

Figura 76 – Tempos de atraso na interseção 3 118

Figura 77 – Veículos na hora de pico, tempos de atraso e LOS: interseção 3 118

Figura 78 – Portarias de acesso ao Porto de Belém e ao Terminal de Ocrim 120

Figura 79 – Portarias de acesso do Terminal de Miramar 120

Figura 80 – Portaria de acesso ao Terminal de Outeiro 121

Figura 81 – Portarias de acesso ao Porto CRA 121

Figura 82 – Portarias de acesso do Porto de Vila do Conde 122

Figura 83 – Portarias de acesso ao Terminal Ponta da Montanha 122

Figura 84 – Portarias de acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 123

Figura 85 – Fila de caminhões ao longo da Rua Salgado Filho 127

Figura 86 – Estacionamento de caminhões no Terminal de Miramar 128

Figura 87 – Caminhões estacionados em um posto próximo ao Porto de Vila do Conde 128

Figura 88 – Tecon 3: área de estacionamento de caminhões da CDP 129

Figura 89 – Fluxo interno no Porto de Belém e no Terminal de Ocrim 131

Figura 90 – Pavimento em concreto deteriorado no Porto de Belém 131

Figura 91 – Fluxo interno no Terminal de Outeiro 132

Figura 92 – Píer do Terminal de Outeiro: sinalização desgastada e pavimento com fissuras .. 132

Figura 93 – Fluxo interno no Terminal de Miramar 133

Figura 94 – Fluxo interno no Porto de Vila do Conde 134

Figura 95 – Pavimento em concreto deteriorado no Porto de Vila do Conde 134

Figura 96 – Fluxo interno no Porto CRA 135

Figura 97 – Fluxo interno no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 135

Figura 98 – Fluxo interno no Terminal Ponta da Montanha 136

Figura 99 – Trecho de 976 km da Rodovia BR-163 incluído na concessão 138

Figura 100 – Novo acesso a Mirituba 139

Figura 101 – Trecho de 149 km da Rodovia BR-316 incluído na concessão 140

Figura 102 – PIL Segunda Etapa: Açailândia (Barcarena e Palmas a Anápolis) 141

Figura 103 – Traçado preliminar da Ferrovia Paraense 142

Figura 104 – PIL Segunda Etapa: Lucas do Rio Verde (MT) a Itaituba (Ferrogrão) 143

Figura 105 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto de Belém 169

Figura 106 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Terminal de Miramar 169

Figura 107 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Terminal de Outeiro 170

Figura 108 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Porto de Vila do Conde 170

Figura 109 – Principais destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto CRA . 171

Figura 110 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 171

Figura 111 – Principais destinações operacionais dos berços e da armazenagem do Porto Murucupi e Terminal Ponta da Montanha 172

Figura 112 – Fluxograma das operações de contêineres no Porto de Belém 172

Figura 113 – Fluxograma das operações de contêineres no Porto de Vila do Conde 173

Figura 114 – Serviço de cabotagem no Porto de Vila do Conde 174

Figura 115 – Operação de contêineres com MHC no Porto de Vila do Conde 174

Figura 116 – Fluxograma da operação de alumínio no Porto de Vila do Conde 175

Figura 117 – Fluxograma das operações de gado vivo 176

Figura 118 – Localização de EPEs no estado do Pará 176

Figura 119 – Fluxograma das operações de trigo 177

Figura 120 – Fluxogramas das operações de granéis vegetais no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 178

Figura 121 – Fluxograma das operações de granéis vegetais no Terminal Ponta da Montanha 178

Figura 122 – Fluxograma das operações de bauxita 178

Figura 123 – Operação de bauxita no Porto de Vila do Conde 179

Figura 124 – Fluxograma da operação de alumina 179

Figura 125 – Operação de alumina no Porto de Vila do Conde 180

Figura 126 – Fluxograma das operações de coque de petróleo no Porto de Vila do Conde 181

Figura 127 – Fluxograma das operações de carvão mineral no Porto de Vila do Conde 182

Figura 128 – Fluxograma das operações de clínquer 182

Figura 129 – Fluxograma das operações de caulim 182

Figura 130 – Fluxograma das operações de fertilizantes no Porto de Vila do Conde 183

Figura 131 – Fluxograma das operações de óleo vegetal no Porto CRA 183

Figura 132 – Fluxograma da operação de GLP no Terminal de Miramar 184

Figura 133 – Fluxograma das operações de etanol no Terminal de Miramar 185

Figura 134 – Fluxograma das operações de soda cáustica no Porto de Vila do Conde 185

Figura 135 – Fluxograma das operações de derivados de petróleo (exceto GLP) 186

Figura 136 – Localização dos portos públicos e terminais de uso privado no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 202

Figura 137 – Áreas prioritárias para conservação no entorno dos portos de Belém e Vila do Conde 223

Figura 138 – Sítios arqueológicos no entorno do Porto de Vila do Conde 224

Figura 139 – Aspectos da gestão ambiental dos Complexos Portuários de Belém e Vila do Conde 226

Figura 140 – Evolução da mancha urbana de Belém, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 2001, 2008 e 2015 240

Figura 141 – Evolução da mancha urbana de Barcarena, gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 2001, 2008 e 2015 242

Figura 142 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Belém 245

Figura 143 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Barcarena 247

Figura 144 – Município de Belém: vista do Porto Organizado 251

Figura 145 – Poligonal do Porto Organizado de Belém 252

Figura 146 – Zoneamento de Belém: entorno portuário 253

Figura 147 – Zoneamento de Belém: entorno portuário (2) 254

Figura 148 – Áreas do Porto de Belém e do seu entorno 256

Figura 149 – Áreas do Terminal de Miramar e seu entorno 259

Figura 150 – Praia Grande: Ilha de Outeiro, Belém 260

Figura 151 – Rod. BL-10: Ilha de Outeiro, Belém 261

Figura 152 – Vila do Conde: vista para a Alunorte e o entorno do Porto Organizado 261

Figura 153 – Poligonal do Porto Organizado de Vila do Conde 263

Figura 154 – Zoneamento de Barcarena: entorno portuário 264

Figura 155 – Vista aérea do Porto de Vila do Conde 265

Figura 156 – Localização de bacias de contenção de caulim em área de ocupação espontânea na Zona Industrial da região de Vila do Conde: Barcarena 266

Figura 157 – Entorno das Bacias de resíduos da Imerys: Barcarena 267

Figura 158 – Localização dos bairros no entorno do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena na Zona Industrial da região de Vila do Conde: Barcarena 268

Figura 159 – Praia de Caripi – Barcarena 269

Figura 160 – Av. Padre Casemiro Pereira de Souza: Acesso ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 269

Figura 161 – Evolução temporal da ocupação do território de Barcarena e localização das infraestruturas portuárias 271

Figura 162 – Ilha do Combu, Belém (PA) 273

Figura 163 – Comunidades tradicionais no entorno do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 274

Figura 164 – Pilares para a harmonização da relação porto–cidade 277

Figura 165 – Organograma da CDP 280

Figura 166 – Uso de áreas: Belém 284

Figura 167 – Arrendamentos no Terminal de Miramar 286

Figura 168 – Áreas para arrendamento do Leilão Bloco I: Etapa 2 em Outeiro (PA) 288

Figura 169 – Uso das áreas do Porto de Vila do Conde 289

Figura 170 – Área VDC29 para arrendamento em Vila do Conde: Leilão Bloco I (Etapa 2) 291

Figura 171 – Mapa Estratégico CDP 2016/2020 295

Figura 172 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 335

Figura 173 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2015 e 2016) e projetado (2060) – em toneladas 340

Figura 174 – Mapa da Hidrovia do Amazonas de Oriximiná ao Porto de Vila do Conde 341

Figura 175 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016-2024) 354

Figura 176 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2025-2034) 355

Figura 177 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2035-2044) 356

Figura 178 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2045) 357

Figura 179 – Sentido das aproximações da interseção 1 418

Figura 180 – Sentido das aproximações da interseção 2 418

Figura 181 – Localização das seções da interseção 3 419

Figura 182 – Capacidade de movimentação de contêineres (TEUs/ano), por trecho de cais, no Porto de Belém 429

Figura 183 – Capacidade de movimentação de contêineres, por trecho de cais (unidades/ano), no Porto de Vila do Conde 430

Figura 184 – Capacidade de movimentação de carga geral (toneladas/ano), por trecho de cais, no Porto de Vila do Conde 433

Figura 185 – Capacidade de movimentação de granel sólido vegetal (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 436

Figura 186 – Capacidade de movimentação de granel sólido mineral (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 443

Figura 187 – Capacidade de movimentação de granel líquido combustível e químico (toneladas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 454

Figura 188 – Capacidade de movimentação de navios de cruzeiro (escalas/ano), por trecho de cais, no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 464

Figura 189 – Processo implementado no modelo de simulação do acesso aquaviário..... 467

Figura 190 – Representação das condições para navegação nos canais de entrada/saída – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 469

Figura 191 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 471

Figura 192 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 474

Figura 193 – Capacidade do acesso aquaviário com um aumento do CMR de 13,0 para 13,3 m – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 478

Figura 194 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia 484

Figura 195 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia..... 486

Figura 196 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 1 487

Figura 197 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 2 487

Figura 198 – Níveis de serviço nas aproximações da interseção 3 488

Figura 199 – Matriz SWOT do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 509

Figura 200 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes..... 585

Figura 201 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas..... 586

Figura 202 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso 587

Figura 203 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem..... 588

Figura 204 – Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ..... 588

Figura 205 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no Terminal de Miramar..... 627

Figura 206 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 05 do cais público de Belém..... 628

Figura 207 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 05 do cais público de Belém 628

Figura 208 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no cais público do Porto de Belém..... 629

Figura 209 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 101 do Porto de Vila do Conde 630

Figura 210 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento de navios no berço 101 do Porto de Vila do Conde 630

Figura 211 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 201 e 102 do Porto de Vila do Conde 631

Figura 212 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios nos berços 202, 302 e 402 do Porto de Vila do Conde 632

Figura 213 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 301 do Porto de Vila do Conde 632

Figura 214 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 401 do Porto de Vila do Conde 633

Figura 215 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 501 do Porto de Vila do Conde 634

Figura 216 – Distribuição de probabilidade dos tempos entre chegadas de barcaças no cais do THC do Porto de Vila do Conde 634

Figura 217 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do TUP Ponta da Montanha 635

Figura 218 – Distribuição de probabilidade dos tempos de atendimento no berço 01 do Terminal Ponta da Montanha 635

Figura 219 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 636

Figura 220 – Distribuição de probabilidade do intervalo dos tempos de atendimento no berço 01 do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 636

Figura 221 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de barcaças no cais para barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 637

Figura 222 – Distribuição de probabilidade do intervalo dos tempos de atendimento no cais para barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 638

Figura 223 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Porto Murucupi 638

Figura 224 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do TUP Murucupi 639

Figura 225 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios no berço 01 do Porto CRA 640

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação de filas nos gates do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde... 126

Gráfico 2– Evolução da movimentação de cargas do Complexo Portuário – em milhões de toneladas (2011-2016) 144

Gráfico 3– Evolução da movimentação de cargas no Porto Organizado de Belém, por natureza de carga – em milhões de toneladas (2011-2016) 145

Gráfico 4 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto Organizado de Belém – em milhões de toneladas (2011-2016) 146

Gráfico 5 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto Organizado de Belém – em milhões de toneladas (2011-2016)..... 146

Gráfico 6 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Porto CRA – em milhares de toneladas (2011-2016) 147

Gráfico 7 – Evolução da movimentação de cargas no Porto de Vila do Conde, por natureza de carga – em milhões de toneladas (2011-2016) 149

Gráfico 8 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016)..... 149

Gráfico 9– Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016) 150

Gráfico 10 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Terminal Ponta da Montanha – em milhares de toneladas (2014-2016)..... 151

Gráfico 11 – Evolução da movimentação de cargas no Porto Murucupi – em milhares de toneladas (2011-2016)..... 152

Gráfico 12 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em milhares de toneladas (2014-2016)..... 153

Gráfico 13 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no Porto de Vila do Conde – em milhões de toneladas (2011-2016)..... 156

Gráfico 14 – Evolução da movimentação de granéis minerais no Porto Murucupi – em milhares de toneladas (2011-2016) 156

Gráfico 15 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais, por tipo de navegação, no Terminal Ponta da Montanha – em milhares de toneladas (2011-2016)..... 157

Gráfico 16 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais, por tipo de navegação, no Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em milhões de toneladas (2011-2016) 158

Gráfico 17 – Evolução da movimentação de trigo no Porto Organizado de Belém – em milhares de toneladas (2011-2016) 159

Gráfico 18 – Evolução da movimentação de granel líquido vegetal no Porto CRA – em milhares de toneladas (2011-2016) 159

Gráfico 19 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no Porto de Belém – em milhares de toneladas (2011-2016) 161

Gráfico 20 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no Porto de Vila do Conde – em milhares de toneladas (2011-2016) 162

Gráfico 21 – Evolução da movimentação de carga geral no Porto de Vila do Conde – em milhares de toneladas (2011-2016) 163

Gráfico 22 – Evolução da movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)..... 163

Gráfico 23 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)..... 164

Gráfico 24 – Distribuição da movimentação de contêineres por tipo de navegação no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)..... 164

Gráfico 25 – Evolução da movimentação de contêineres no Porto Organizado de Belém – em TEUs (2011-2016) 165

Gráfico 26 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Porto Organizado de Belém – em TEUs (2011-2016) 165

Gráfico 27 – Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016) 166

Gráfico 28 – Distribuição da movimentação de contêineres por sentido no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)..... 166

Gráfico 29 – Distribuição da movimentação de contêineres por tipo de navegação no Porto de Vila do Conde – em TEUs (2011-2016)..... 167

Gráfico 30 – Divisões do setor empregatício no município de Belém 243

Gráfico 31 – Atividades portuárias e divisão empregatícia em Belém 244

Gráfico 32 – Divisões do setor empregatício no município de Barcarena 246

Gráfico 33 – Atividades portuárias e divisão empregatícia em Barcarena 246

Gráfico 34 – Comparação do PIB per capita de Belém e Barcarena com o de outros locais (2014) 248

Gráfico 35 – Comparação do IDHM de Belém, Barcarena e das demais cidades portuárias da Região Norte do Brasil (2010) 250

Gráfico 36 – Distribuição de pessoal por setor na CDP..... 296

Gráfico 37– Distribuição de pessoal da CDP por nível de escolaridade..... 297

Gráfico 38– Número de funcionários da CDP por faixa etária 297

Gráfico 39 – Distribuição de pessoal da CDP por nível salarial bruto 298
Gráfico 40 – Evolução dos Indicadores de Liquidez da CDP..... 302
Gráfico 41 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDP 303
Gráfico 42 – Indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da CDP 304
Gráfico 43 – Evolução do indicador rentabilidade dos investimentos da CDP 304
Gráfico 44 – Evolução do indicador de Giro do Ativo da CDP 305
Gráfico 45 – Indicadores de Margem da CDP 305
Gráfico 46 – Evolução do indicador de lucro líquido da CDP 306
Gráfico 47 – Participação das Filiais na Receita da CDP (2015) 307
Gráfico 48 – Margem de Contribuição das Filiais (2015) 307
Gráfico 49 – Margem de contribuição unitária (R$/t): Principais Filiais (2015)..... 308
Gráfico 50 – Receitas e gastos do Porto de Belém 309
Gráfico 51 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Porto de Belém 309
Gráfico 52 – Gastos: Porto de Belém 310
Gráfico 53 – Gastos unitários do Porto de Belém (R$/t)..... 311
Gráfico 54 – Receitas: Porto de Belém..... 311
Gráfico 55 – Receita unitária do Porto de Belém (R$/t) 312
Gráfico 56 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Porto de Belém 313
Gráfico 57 – Investimentos orçados vs executados no Porto de Belém: valores atualizados .. 313
Gráfico 58 – Receitas e Gastos do Terminal de Miramar..... 315
Gráfico 59 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Terminal de Miramar 315
Gráfico 60 – Gastos: Terminal de Miramar 316
Gráfico 61 – Gastos unitários do Terminal de Miramar (R$/t) 317
Gráfico 62 – Receitas: Terminal de Miramar 317
Gráfico 63 – Receita unitária do Terminal de Miramar (R$/t) 318
Gráfico 64 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Terminal de Miramar 319
Gráfico 65 – Investimentos orçados x executados no Terminal de Miramar: valores atualizados 319
Gráfico 66 – Receitas e gastos do Terminal de Outeiro..... 320
Gráfico 67 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Terminal de Outeiro..... 321
Gráfico 68 – Gastos: Terminal de Outeiro..... 322

Gráfico 69 – Gastos Unitários do Terminal de Outeiro (R$/t)..... 322

Gráfico 70 – Receitas: Terminal de Outeiro 323

Gráfico 71 – Receita unitária do Terminal de Outeiro (R$/t)..... 324

Gráfico 72 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Terminal de Outeiro..... 324

Gráfico 73 – Investimentos orçados x executados no Terminal de Outeiro: valores atualizados 325

Gráfico 74 – Receitas e gastos do Porto de Vila do Conde 326

Gráfico 75 – Relação de despesas, receitas e movimentação do Porto de Vila do Conde 327

Gráfico 76 – Gastos do Porto de Vila do Conde 328

Gráfico 77 – Gastos Unitários (R$/t) da CDP..... 328

Gráfico 78 – Receitas do Porto de Vila do Conde 329

Gráfico 79 – Receitas Unitárias (R$/t) do Porto de Vila do Conde..... 329

Gráfico 80 – Margem de contribuição unitária (R$/t) do Porto de Vila do Conde 330

Gráfico 81 – Investimento orçado x executado Porto de Vila do Conde: valores atualizados . 331

Gráfico 82 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de alumina e bauxita no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em mil toneladas 342

Gráfico 83 – Cenários de demanda de alumina do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 344

Gráfico 84 – Cenários de demanda de bauxita do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 344

Gráfico 85 – Cenários de demanda de carvão mineral do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 345

Gráfico 86 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2045, 2050, 2055 e 2060) de coque de petróleo no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – em mil toneladas..... 346

Gráfico 87 – Cenários de demanda de coque de petróleo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 347

Gráfico 88 – Cenários de demanda de clínquer do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 347

Gráfico 89 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2045, 2050, 2055 e 2060) de fertilizantes no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por modal de transporte para expedição – em mil toneladas 349

Gráfico 90 – Cenários de demanda de fertilizantes do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 349

Gráfico 91 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de caulim no TUP Murucupi por natureza de carga– em mil toneladas 350

Gráfico 92 – Cenários de demanda de caulim do Porto de Murucupi, no TUP Murucupi, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 351

Gráfico 93 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2014-2060) de grãos de soja e milho no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por modal de transporte – em mil toneladas 353

Gráfico 94 – Cenários de demanda de exportações de grãos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2014-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas. 358

Gráfico 95 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 358

Gráfico 96 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de derivados de petróleo e etanol no Porto de Belém por tipo de navegação e sentido – em mil toneladas 359

Gráfico 97 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020-2060) de derivados de petróleo e etanol no Porto de Belém por carga, tipo de navegação e sentido – em mil toneladas . 360

Gráfico 98 – Cenários de demanda de derivados de petróleo e etanol no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 360

Gráfico 99 – Cenários de demanda de soda cáustica do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 361

Gráfico 100 – Cenários de demanda de óleo combustível do Porto de Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 362

Gráfico 101 – Movimentação de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipos de navegação e sentidos (2016) 364

Gráfico 102 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016) 365

Gráfico 103 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2015 e 2016) 366

Gráfico 104 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020-2060) de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipo de navegação e sentido – em TEU 367

Gráfico 105 – Taxas médias anuais de crescimento da demanda projetada de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde por tipo de navegação e sentido – em porcentagem 368

Gráfico 106 – Cenários de demanda de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em TEU 368

Gráfico 107 – Cenários de demanda de alumínio do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 369

Gráfico 108 – Cenários de demanda de gado vivo do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas..... 370

Gráfico 109 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de óleos vegetais no TUP CRA por tipo de navegação e sentido – em mil toneladas 372

Gráfico 110 – Cenários de demanda de óleos vegetais do TUP CRA, observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em toneladas 372

Gráfico 111 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de passageiros de navegação interior – número de passageiros e de atracações..... 373

Gráfico 112 – Cenários de demanda de passageiros da navegação interior observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em número de passageiros..... 374

Gráfico 113 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2017-2060) de passageiros de cruzeiro – número de passageiros e de atracações..... 375

Gráfico 114 – Cenários de demanda de passageiros de cruzeiros internacionais observado (2011-2016) e projetado (2017-2060) – em número de passageiros..... 375

Gráfico 115 – Demanda de acessos sobre o acesso aquaviário – Navios de cabotagem e longo curso – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 403

Gráfico 116 – Demanda de acessos sobre o acesso aquaviário – Navegação interior – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 407

Gráfico 117 – Movimentação de contêineres – demanda vs. capacidade do Teconbel 429

Gráfico 118 – Movimentação de contêineres em navios – demanda vs. capacidade do Convicon Santos Brasil 431

Gráfico 119 – Movimentação de contêineres em navegação interior – demanda vs. capacidade do Convicon Santos Brasil 431

Gráfico 120 – Capacidade de armazenagem de Contêineres do Convicon Santos Brasil, no Porto de Vila do Conde 433

Gráfico 121 – Embarque de alumínio – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde. 434

Gráfico 122 – Embarque de gado vivo – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 435

Gráfico 123 – Desembarque de trigo – demanda vs. capacidade do Porto de Belém 437

Gráfico 124 – Capacidade de armazenagem de trigo no Porto de Belém, Terminal Ocrim 438

Gráfico 125 – Exportação de grãos vegetais – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 438

Gráfico 126 – Exportação de grãos vegetais – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cenário com expansões..... 439

Gráfico 127 – Desembarque de grãos vegetais – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 440

Gráfico 128 – Desembarque de grãos vegetais – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, cenário com expansões..... 440

Gráfico 129 – Capacidade de armazenagem de grãos vegetais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 441

Gráfico 130 – Capacidade de armazenagem de grãos vegetais no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – com expansões..... 442

Gráfico 131 – Desembarque de bauxita – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 444

Gráfico 132 – Embarque de alumina – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde.. 445

Gráfico 133 – Desembarque de coque de petróleo da navegação de longo curso – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 446

Gráfico 134 – Embarque de coque de petróleo em navegação interior – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 446

Gráfico 135 – Desembarque de carvão mineral – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 447

Gráfico 136 – Desembarque de clínquer – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 448

Gráfico 137 – Embarque de caulim – demanda vs. capacidade do Porto Murucupi..... 449

Gráfico 138 – Desembarque de fertilizantes – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 450

Gráfico 139 – Capacidade de movimentação de granel líquido vegetal (toneladas/ano), por trecho de cais, no Porto CRA..... 451

Gráfico 140 – Desembarque de óleo vegetal da navegação interior – demanda vs. capacidade do Porto CRA 451

Gráfico 141 – Embarque de óleo vegetal em navegação de longo curso – demanda vs. capacidade do Porto CRA..... 452

Gráfico 142 – Capacidade de armazenagem de óleo vegetal no Porto CRA 453

Gráfico 143 – Desembarque de GLP – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar..... 455

Gráfico 144 – Capacidade de armazenagem de GLP no Terminal de Miramar 456

Gráfico 145 – Desembarque de etanol – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar . 457

Gráfico 146 – Embarque de etanol – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar 457

Gráfico 147 – Capacidade de armazenagem de etanol no Terminal de Miramar 458

Gráfico 148 – Desembarque de soda cáustica – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 459

Gráfico 149 – Capacidade de armazenagem de soda cáustica no Porto de Vila do Conde 459

Gráfico 150 – Desembarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda vs. capacidade do Porto de Vila do Conde 460

Gráfico 151 – Desembarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar 461

Gráfico 152 – Embarque de derivados de petróleo com exceção ao GLP – demanda vs. capacidade do Terminal de Miramar 461

Gráfico 153 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo com exceção do GLP no Porto de Vila do Conde 462

Gráfico 154 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo com exceção do GLP no Porto de Belém, Terminal de Miramar 463

Gráfico 155 – Embarque de caulim – demanda vs. capacidade do Porto Murucupi 463

Gráfico 156 – Navios de cruzeiro – demanda vs. capacidade do Porto de Belém 465

Gráfico 157 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – 2015 475

Gráfico 158 – Capacidades futuras estimadas do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 476

Gráfico 159 – Comparativo demanda vs. capacidade do acesso aquaviário – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 477

Gráfico 160 – Formação de filas nos gates do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário pessimista para o ano de 2045 490

Gráfico 161 – Formação de filas nos gates do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário tendencial para o ano de 2045 491

Gráfico 162 – Formação de filas nos gates do Porto de Belém e do Porto CRA no cenário otimista para o ano de 2045 492

Gráfico 163 – Formação de filas nos gates do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário pessimista para o ano de 2045 494

Gráfico 164 – Formação de filas nos gates do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045 495

Gráfico 165 – Formação de filas nos gates do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes no cenário otimista para o ano de 2045 496

Gráfico 166 – Relação entre o PIB dos países importadores de Milho e o embarque do grão pelo Porto de Belém e Vila do Conde 591

Gráfico 167 – Relação entre o PIB dos países importadores de Soja e o embarque do grão pelo Porto de Belém e Vila do Conde 591

Gráfico 168 – Projeção de demanda de exportação de milho vs. evolução do PIB..... 592

Gráfico 169 – Projeção de demanda de exportação de soja vs. evolução do PIB 592

Gráfico 170 – Projeção de demanda de desembarque de navegação interior de milho 594

Gráfico 171 – Projeção de demanda de desembarque de navegação interior de soja 594

Gráfico 172 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de fertilizantes e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 595

Gráfico 173 – Projeção de demanda de importação de fertilizantes vs. evolução do PIB 596

Gráfico 174 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumina e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 597

Gráfico 175 – Projeção de demanda de exportação de alumina vs. evolução do PIB..... 598

Gráfico 176 – Relação entre o PIB dos países importadores de gado vivo e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 599

Gráfico 177 – Projeção de demanda de exportação de Gado vivo vs. evolução do PIB..... 600

Gráfico 178 – Projeção de demanda de importação de Carvão Mineral vs. evolução do PIB.. 601

Gráfico 179 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de Coque de Petróleo e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 602

Gráfico 180 – Projeção de demanda de importação de Coque de Petróleo vs. evolução do PIB..... 603

Gráfico 181 – Projeção de demanda de embarque de coque de petróleo via navegação interior..... 603

Gráfico 182 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de Clínquer e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde..... 604

Gráfico 183 – Projeção de demanda de importação de clínquer vs. evolução do PIB 605

Gráfico 184 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumínio e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 606

Gráfico 185 – Projeção de demanda de exportação de Alumínio vs. evolução do PIB 607

Gráfico 186 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de soda cáustica e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 608

Gráfico 187 – Projeção de demanda de importação de soda cáustica vs. evolução do PIB..... 609

Gráfico 188 – Relação entre o PIB dos países importadores de caulim e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 610

Gráfico 189 – Projeção de demanda de exportação de caulim vs. evolução do PIB 610

Gráfico 190 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde..... 611

Gráfico 191 – Projeção de demanda de importação de trigo vs. evolução do PIB..... 612

Gráfico 192 – Relação entre o PIB dos países importadores de óleos vegetais e o embarque deste no Porto de Belém e Vila do Conde 613

Gráfico 193 – Projeção de demanda de exportação de óleos vegetais vs. evolução do PIB.... 614

Gráfico 194 – Projeção de demanda de desembarque de óleos vegetais via navegação interior..... 614

Gráfico 195 – Projeção de demanda de embarque de óleos vegetais via navegação de cabotagem 615

Gráfico 196 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de bauxita..... 615

Gráfico 197 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de derivados de petróleo Porto de Vila do Conde 616

Gráfico 198 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de derivados de petróleo em Belém 617

Gráfico 199 – Projeção de demanda de embarque de navegação interior de derivados de petróleo em Belém..... 617

Gráfico 200 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de GLP em Belém 618

Gráfico 201 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de etanol no Porto de Belém e Vila do Conde 619

Gráfico 202 - Projeção de demanda de embarque de navegação interior de etanol no Porto de Belém e Vila do Conde 619

Gráfico 203 – Projeção de demanda de exportação de produtos em contêiner vs. evolução do PIB..... 620

Gráfico 204 – Projeção de demanda de importação de produtos em contêiner vs. evolução do PIB..... 620

Gráfico 205 – Projeção de demanda de embarque de produtos em contêiner via navegação interior no Porto de Vila do Conde 621

Gráfico 206 – Projeção de demanda de desembarque de produtos em contêiner via navegação interior no Porto de Vila do Conde 621

Gráfico 207 – Projeção de demanda de embarque de produtos em contêiner via navegação de cabotagem no Porto de Vila do Conde 622

Gráfico 208 – Projeção de demanda de desembarque de produtos em contêiner via navegação de cabotagem no Porto de Vila do Conde 622

Gráfico 209 – Embarque de alumina – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. 644

Gráfico 210 – Desembarque de carvão mineral – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 645

Gráfico 211 – Embarque de alumínio – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. 646

Gráfico 212 – Desembarque de coque – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 647

Gráfico 213 – Embarque de gado vivo – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 648

Gráfico 214 – GLP – capacidade de armazenagem no Terminal de Miramar..... 649

Gráfico 215 – Desembarque de trigo – demanda vs. capacidade do Porto de Belém – influência do Projeto de Revitalização do Porto de Belém..... 650

Gráfico 216 – Embarcações de apoio a operações offshore – capacidade de cais do Porto de Belém..... 653

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos berços do cais do Porto de Belém 21

Tabela 2 – Caracterização dos armazéns do Porto de Belém 23

Tabela 3 – Caracterização dos pátios do Porto de Belém..... 23

Tabela 4 – Caracterização dos silos do Porto de Belém..... 23

Tabela 5 – Equipamentos de cais do Porto de Belém..... 24

Tabela 6 – Equipamentos de retroárea do Porto de Belém..... 25

Tabela 7 – Características dos berços do Terminal de Outeiro..... 27

Tabela 8 – Caracterização do armazém do Terminal de Outeiro..... 27

Tabela 9 – Caracterização dos pátios do Terminal de Outeiro 27

Tabela 10 – Características dos berços do Terminal de Miramar..... 30

Tabela 11 – Caracterização das instalações de armazenagem do Terminal de Miramar..... 32

Tabela 12 – Características dos berços do Porto de Vila do Conde..... 34

Tabela 13 – Caracterização dos pátios do Porto de Vila do Conde..... 35

Tabela 14 – Caracterização dos silos do Porto de Vila do Conde..... 36

Tabela 15 – Caracterização dos armazéns do Porto de Vila do Conde..... 36

Tabela 16 – Caracterização dos tanques do Porto de Vila do Conde 37

Tabela 17 – Equipamentos de cais do Porto de Vila de Conde..... 39

Tabela 18 – Equipamentos de retroárea do Porto de Vila do Conde 39

Tabela 19 – Características dos berços do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 44

Tabela 20 – Características dos equipamentos do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 45

Tabela 21 – Equipamentos de retroárea do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena..... 46

Tabela 22 – Características do píer do Porto Terminal Ponta da Montanha..... 48

Tabela 23 – Instalações de armazenagem do Terminal Ponta da Montanha..... 48

Tabela 24 – Caracterização dos equipamentos de cais do Terminal Ponta da Montanha 49

Tabela 25 – Caracterização dos equipamentos de retroárea do Terminal Ponta da Montanha 50

Tabela 26 – Caracterização dos silos do Porto Murucupi 52

Tabela 27 – Caracterização dos tanques do Porto Murucupi 52

Tabela 28 – Caracterização do armazém do Porto Murucupi..... 53

Tabela 29 – Movimentação Mínima Exigida – Áreas arrendáveis do Terminal de Outeiro..... 59

Tabela 30 – Expansões previstas para as áreas e capacidade de armazenagens do TGL do Terminal de Miramar 61

Tabela 31 – Expansões previstas para as áreas de armazenagens do Porto de Vila do Conde .. 62

Tabela 32 – Movimentação mínima exigida – Área arrendável VDC29 do Porto de Vila do Conde 62

Tabela 33 – Quadro de Expansão do Terminal Ponta da Montanha 64

Tabela 34 – Previsão de equipamentos instalados no Terminal Buritirama–Barcarena 65

Tabela 35 – Previsão de equipamentos a serem instalados no TUP Vila do Conde 65

Tabela 36 – Rotas de navegação para movimentação do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 68

Tabela 37 – Fundeadouros recomendados para a região de Itaituba 78

Tabela 38 – Características operacionais dos canais de acesso ao Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 85

Tabela 39 – Características físicas dos canais do Tutoca e do Porto de Belém 86

Tabela 40 – Parâmetros operacionais do Canal do Porto de Belém e no Canal do Tutoca..... 87

Tabela 41 – Parâmetros operacionais do canal de acesso ao Porto de Vila do Conde..... 89

Tabela 42 – Coordenadas geográficas das bacias de evolução do Porto de Belém e do Terminal de Outeiro 90

Tabela 43 – Poligonal da bacia de evolução do Terminal Ponta da Montanha 91

Tabela 44 – Características dos fundeadouros indicados pela CDP para o Porto Organizado de Belém..... 93

Tabela 45 – Características dos fundeadouros indicados pelo roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte..... 93

Tabela 46 – Características dos fundeadouros indicados pela CDP para o Porto de Vila do Conde 95

Tabela 47 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 99

Tabela 48 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 99

Tabela 49 – Condições da infraestrutura nas rodovias paraenses segundo a CNT 100

Tabela 50 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia 103

Tabela 51 – Características prevalecentes de infraestrutura: BR-316 e BR-010..... 104

Tabela 52 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia 105

Tabela 53 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia 106

Tabela 54 – Características das vias do entorno portuário..... 111

Tabela 55 – Condições da infraestrutura das vias do entorno portuário 113

Tabela 56 – Critérios para determinação do LOS para interseções TWSC..... 116

Tabela 57 – Características das portarias..... 124

Tabela 58 – Cargas relevantes do Porto Organizado de Belém – em toneladas (2015 e 2016) 145

Tabela 59 – Cargas relevantes do Porto CRA – em toneladas (2015 e 2016) 147

Tabela 60 – Cargas relevantes do Porto Organizado de Vila do Conde – em toneladas (2015 e 2016) 148

Tabela 61 – Cargas relevantes do Terminal Ponta da Montanha – em toneladas (2015 e 2016) 150

Tabela 62 – Cargas relevantes do TUP Vila do Conde – em toneladas (2016)..... 151

Tabela 63 – Cargas relevantes do Porto Murucupi – em toneladas (2015 e 2016)..... 152

Tabela 64 – Cargas relevantes do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena – em toneladas (2015 e 2016) 153

Tabela 65 – Cargas relevantes (2015 e 2016) 154

Tabela 66 – Atendimento nos berços do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 168

Tabela 67 – Linhas de navios porta-contêineres presentes no Porto de Vila do Conde 173

Tabela 68 – Índices de ocupação do Porto de Belém (2015) 187

Tabela 69 – Índices de ocupação dos berços do Terminal de Miramar (2015) 187

Tabela 70 – Índices de ocupação dos berços do Terminal de Outeiro (2015) 187

Tabela 71 – Índices de ocupação dos berços de Vila do Conde (2015) 187

Tabela 72 – Indicadores operacionais de contêineres no Porto de Belém (Teconbel)..... 188

Tabela 73 – Indicadores operacionais de contêineres movimentados em navios (Convicon Santos Brasil)..... 188

Tabela 74 – Indicadores operacionais de contêineres movimentados em barcaças (Convicon Santos Brasil) 189

Tabela 75 – Indicadores operacionais de alumínio 190

Tabela 76 – Indicadores operacionais de gado vivo nos berços 202, 302 e 402 190

Tabela 77 – Indicadores operacionais de trigo no cais público de Belém 190

Tabela 78 – Indicadores operacionais de trigo do operador Ocrim no Berço 5 do cais público de Belém..... 191

Tabela 79 – Indicadores operacionais de trigo (demais operadores) nos berços 1 a 5 do cais público de Belém 191

Tabela 80 – Indicadores operacionais do embarque de soja no Terminal Ponta da Montanha..... 191

Tabela 81 – Indicadores operacionais do embarque de soja no berço de navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 192

Tabela 82 – Indicadores operacionais do desembarque de soja no cais de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 192

Tabela 83 – Indicadores operacionais do embarque de milho no Terminal Ponta da Montanha..... 193

Tabela 84 – Indicadores operacionais do embarque de milho no berço de navios do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 193

Tabela 85 – Indicadores operacionais do desembarque de milho no cais de barcaças do Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 193

Tabela 86 – Indicadores operacionais de bauxita no Berço 101..... 194

Tabela 87 – Indicadores operacionais de alumina nos berços 201 e 102..... 194

Tabela 88 – Indicadores operacionais de alumina no Berço 201..... 195

Tabela 89 – Indicadores operacionais de alumina no Berço 102..... 195

Tabela 90 – Indicadores operacionais do embarque de coque de petróleo no Cais THC..... 195

Tabela 91 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo 196

Tabela 92 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral..... 196

Tabela 93 – Indicadores operacionais do desembarque de clínquer 197

Tabela 94 – Indicadores operacionais do embarque de caulim..... 197

Tabela 95 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes 197

Tabela 96 – Indicadores operacionais do embarque de óleo vegetal no Porto CRA..... 198

Tabela 97 – Indicadores operacionais do desembarque de óleo vegetal no Porto CRA 198

Tabela 98 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Terminal de Miramar 199

Tabela 99 – Indicadores operacionais do embarque de etanol no Terminal de Miramar..... 199

Tabela 100 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Terminal de Miramar 199

Tabela 101 – Indicadores operacionais do desembarque de soda cáustica..... 200

Tabela 102 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Miramar 200

Tabela 103 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Miramar 200

Tabela 104 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo no Porto de Vila do Conde..... 201

Tabela 105 – Indicadores operacionais do embarque de caulim (granel líquido)..... 201

Tabela 106 – Indicadores operacionais de navios de cruzeiro no Porto de Belém 201

Tabela 107 – Principais estudos ambientais identificados nos portos públicos do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 204

Tabela 108 – Principais estudos ambientais identificados nas empresas arrendatárias do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 205

Tabela 109 – Principais estudos ambientais identificados nos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde..... 206

Tabela 110 – Número de análises onde houve desvio de padrão estabelecidos 210

Tabela 111 – Principais parâmetros analisados acima do limite da Resolução Conama nº 357/2005..... 212

Tabela 112 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Portos Públicos e seus terminais do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 234

Tabela 113 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos terminais arrendados do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 237

Tabela 114 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 238

Tabela 115 – Evolução do IDHM: Belém, Barcarena e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010)..... 249

Tabela 116 – Quantitativo de pessoal previsto para a nova estrutura organizacional da CDP 282

Tabela 117 – Identidade Organizacional da CDP 282

Tabela 118 – Contratos de arrendamento do Porto de Belém..... 284

Tabela 119 – Contratos de Arrendamento do Terminal de Miramar: Porto de Belém 286

Tabela 120 – Contratos de arrendamento Vila do Conde..... 289

Tabela 121 – Descontos na movimentação de Contêineres: 1º Termo Aditivo ao Contrato nº 14/2013 Convicon..... 290

Tabela 122 – Novas áreas para leilões no Porto de Vila do Conde..... 291

Tabela 123 – Indicadores do BSC (CDP) 294

Tabela 124 – Número de funcionários capacitados e cursos por ano na CDP (2011-2015)..... 298

Tabela 125 – Número de cursos da CDP por Diretoria 299

Tabela 126 – Receita tarifária por tabela do Porto de Belém..... 300

Tabela 127 – Receita tarifária por tabela para o Porto de Vila do Conde..... 301

Tabela 128 – Destino dos investimentos executados em Belém: valores atualizados..... 314

Tabela 129 – Destino dos investimentos executados no Terminal de Miramar: valores atualizados 320

Tabela 130 – Destino dos investimentos executados no Terminal de Outeiro: valores atualizados 325

Tabela 131 – Destino dos investimentos executados no Porto de Vila do Conde: valores atualizados 332

Tabela 132 – Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde entre os anos de 2015 e 2016 (observado) e 2060 (projetado)..... 339

Tabela 133 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (2016)..... 362

Tabela 134 – Projeção de demanda de contêineres no Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde, observado (2015 e 2016) e projetado (2020-2060) – em TEU 363

Tabela 135 – Acessos ao Porto Organizado de Belém por terminal e por mercadoria (2015). 378

Tabela 136 – Acessos ao Porto de Belém por tipo de mercadoria (2015)..... 379

Tabela 137 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Porto de Belém em 2015 379

Tabela 138 – Características técnicas da frota de navios – Porto de Belém (2015) 380

Tabela 139 – Acessos ao Terminal Portuário do Outeiro (2015) 381

Tabela 140 – Perfil da frota de navios – Terminal Portuário do Outeiro em 2015 381

Tabela 141 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Portuário do Outeiro (2015) 381

Tabela 142 – Acessos ao Terminal Petroquímico de Miramar por tipo de mercadoria (2015) 382

Tabela 143 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Petroquímico de Miramar (2015) 382

Tabela 144 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Petroquímico de Miramar 383

Tabela 145 – Acessos ao Porto Organizado de Vila do Conde por terminal e por mercadoria (2015) 384

Tabela 146 – Acessos ao TMU por tipo de mercadoria (2015) 384

Tabela 147 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TMU (2015) 386

Tabela 148 – Características técnicas da frota de navios – TMU 388

Tabela 149 – Acessos ao TGL por tipo de mercadoria (2015) 389

Tabela 150 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TGL (2015) 389

Tabela 151 – Características técnicas da frota de navios – TGL (2015) 390

Tabela 152 – Acessos ao Terminal Hidroviário de Cargas (2015) 390

Tabela 153 – Acessos aos TUPs por terminal e por mercadoria (2015) 391

Tabela 154 – Acessos ao Porto CRA (2015) 391

Tabela 155 – Perfil da frota de navios – Porto CRA em 2015 392

Tabela 156 – Características técnicas da frota de navios – Porto CRA (2015) 392

Tabela 157 – Acessos ao Terminal Ponta da Montanha por tipo de mercadoria (2015) 393

Tabela 158 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Ponta da Montanha (2015) 393

Tabela 159 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Ponta da Montanha (2015) 394

Tabela 160 – Acessos ao Porto Murucupi por tipo de mercadoria (2015) 394

Tabela 161 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Porto Murucupi (2015) 394

Tabela 162 – Características técnicas da frota de navios – Porto Murucupi (2015) 395

Tabela 163 – Acessos ao Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena por tipo de mercadoria (2015) 395

Tabela 164 – Perfil da frota de navios por mercadoria – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena (2015) 395

Tabela 165 – Características técnicas da frota de navios – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 396

Tabela 166 – Evolução do perfil da frota de navios porta-contêineres projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 397

Tabela 167 – Evolução do perfil da frota de navios-tanque projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 399

Tabela 168 – Evolução do perfil da frota de outros tipos de navios projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – portos organizados 401

Tabela 169 – Evolução do perfil da frota de outros tipos de navios projetada para o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – TUPs 402

Tabela 170 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Belém..... 404

Tabela 171 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – Porto Organizado de Belém 404

Tabela 172 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Vila do Conde 405

Tabela 173 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – Porto Organizado de Vila do Conde 405

Tabela 174 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário sem expansões – TUPs 406

Tabela 175 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação de longo curso e cabotagem – Cenário com expansões – TUPs..... 406

Tabela 176 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Belém 407

Tabela 177 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Porto Organizado de Belém 408

Tabela 178 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário sem expansões – Porto Organizado de Vila do Conde 408

Tabela 179 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Porto Organizado de Vila do Conde 409

Tabela 180 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior– Cenário sem expansões – TUPs..... 409

Tabela 181 – Demanda futura sobre o acesso aquaviário por navegação interior – Cenário com expansões – Terminais de Uso Privado 409

Tabela 182 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 411

Tabela 183 – Divisão modal futura (cenário tendencial) 413

Tabela 184 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista) 415

Tabela 185 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia 415

Tabela 186 – Taxas anuais de crescimento do tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno do Porto de Belém 416

Tabela 187 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: hinterlândia 417

Tabela 188 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 1 417

Tabela 189 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 2 418

Tabela 190 – Projeção dos VHP para os cenários futuros: interseção 3 419

Tabela 191 – Fila virtual de veículos para entrar na malha: interseção 3 420

Tabela 192 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Belém e Porto CRA 420

Tabela 193 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Vila do Conde e TUPs adjacentes 421

Tabela 194 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto de Belém 424

Tabela 195 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto de Vila do Conde 424

Tabela 196 – Divisão dos Trechos de Cais – Terminal Ponta da Montanha 424

Tabela 197 – Divisão dos Trechos de Cais – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 424

Tabela 198 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto Murucupi 424

Tabela 199 – Divisão dos Trechos de Cais – Porto CRA 424

Tabela 200 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Organizado de Belém 425

Tabela 201 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Organizado de Vila do Conde 425

Tabela 202 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Terminal Ponta da Montanha 426

Tabela 203 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena 426

Tabela 204 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto Murucupi 426

Tabela 205 – Principais parâmetros de cálculo de capacidade de cais – Porto CRA 426

Tabela 206 – Capacidade do terminal de granéis sólidos vegetais dos arrendamentos OUT1, OUT2 e OUT3 427

Tabela 207 – Incremento de capacidade ocasionado pelos novos projetos considerados no cenário com expansões 439

Tabela 208 – Condições para navegação nos canais de entrada/saída – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 469

Tabela 209 – Condições para atracação e desatracação nos terminais de destino – Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 470

Tabela 210 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia 481

Tabela 211 – Capacidade de processamento das portarias do Porto de Belém e do Porto CRA 482

Tabela 212 – Capacidade de processamento das portarias do Porto de Vila do Conde e dos TUPs adjacentes 483

Tabela 213 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia 485

Tabela 214 – Plano de ações: melhorias operacionais 514

Tabela 215 – Plano de ações: investimentos portuários 516

Tabela 216 – Plano de ações: acessos ao Complexo Portuário 521

Tabela 217 – Plano de ações: gestão portuária 524

Tabela 218 – Plano de ações: meio ambiente 531

Tabela 219 – Plano de ações: porto–cidade 534

Tabela 220 – Plano de ações do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde 538

Tabela 221 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de soja e milho, respectivamente 590

Tabela 222 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de adubos e fertilizantes 595

Tabela 223 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de Alumina 596

Tabela 224 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de gado vivo 598

Tabela 225 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de carvão mineral 600

Tabela 226 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de coque de petróleo 601

Tabela 227 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de clínquer 604

Tabela 228 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de alumínio 605

Tabela 229 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de soda cáustica 607

Tabela 230 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de caulim 609

Tabela 231 – Coeficientes estimados para importação de longo curso de trigo 611

Tabela 232 – Coeficientes estimados para exportação de longo curso de óleos vegetais 612

Tabela 233 – Parâmetros de cálculo de Contêineres – Berço 401 Prioritário 663

Tabela 234 – Parâmetros de cálculo de contêineres – berços 1 e 5 não prioritários 664

Tabela 235 – Parâmetros de cálculo de contêineres navegação interior – Berço 401 prioritário 665

Tabela 236 – Parâmetros de cálculo de alumínio – berços 102 e 201 não prioritário 666

Tabela 237 – Parâmetros de cálculo de alumínio – berços 202-302-402 667

Tabela 238 – Parâmetros de cálculo de alumínio – Berço 401 não prioritário 668

Tabela 239 – Parâmetros de cálculo de alumínio – Berço 301 669

Tabela 240 – Parâmetros de cálculo de gado vivo – berços 202, 302 e 402 670

Tabela 241 – Parâmetros de cálculo de trigo – berços 1 e 5 não prioritários 671

Tabela 242 – Parâmetros de cálculo de trigo – Berço 5 prioritário 672

Tabela 243 – Parâmetros de cálculo de Bauxita – Berço 101 Prioritário 673

Tabela 244 – Parâmetros de cálculo de Alumina – Berços 102 e 201 Prioritário 674

Tabela 245 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo Navegação de Interior – 202-302-402 675

Tabela 246 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo – Berço 401 676

Tabela 247 – Parâmetros de cálculo de Coque de Petróleo– Berço 301 677

Tabela 248 – Parâmetros de cálculo de carvão – Berço 101 Não Prioritário 678

Tabela 249 – Parâmetros de cálculo de carvão – Berço 301 679

Tabela 250 – Parâmetros de cálculo de clínquer – Berço 302 680

Tabela 251 – Parâmetros de cálculo de Fertilizantes – Berços 202, 302, e 402 681

Tabela 252 – Parâmetros de cálculo de Fertilizantes – Berço 301 682

Tabela 253 – Parâmetros de cálculo de caulim – Porto Murucupi 683

Tabela 254 – Parâmetros de cálculo de Óleos Vegetais Embarque – Berço único Porto CRA 684

Tabela 255 – Parâmetros de cálculo de Óleos Vegetais Desembarque – Berço único Porto CRA 685

Tabela 256 – Parâmetros de cálculo de GLP Desembarque – Berço 101 e 201 não prioritário 686

Tabela 257 – Parâmetros de cálculo de Etanol Embarque – Berços 101 e 201 Não Prioritário. 687

Tabela 258 – Parâmetros de cálculo de etanol desembarque – Berços 101 e 201 não prioritários 688

Tabela 259 – Parâmetros de cálculo de Soda Cáustica – Berço 501 689

Tabela 260 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo (Exceto GLP) Desembarque – Berço 501 690

Tabela 261 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo (Exceto GLP) Desembarque – Berços 101 e 201 não prioritário 691

Tabela 262 – Parâmetros de cálculo de Derivados de Petróleo Embarque – Berço 101 e 201 não prioritário 692

Tabela 263 – Parâmetros de cálculo de Caulim Granel Líquido – Berço único Porto Murucupi 693

Tabela 264 – Parâmetros de cálculo de Navios de Passageiros – Cais de Passageiros 694

Tabela 265 – Embarque de alumina – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berço 102 e 201 Prioritário.. 695

Tabela 266 – Embarque de alumina – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Prioritário 696

Tabela 267 – Carvão Mineral – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 101 Não Prioritário 697

Tabela 268 – Carvão Mineral – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário 698

Tabela 269 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 102 e 201 Não Prioritário 699

Tabela 270 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 202, 302 e 402 700

Tabela 271 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 401 Não Prioritário 701

Tabela 272 – Alumínio – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário 702

Tabela 273 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 202, 302 e 402 703

Tabela 274 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 401 Não Prioritário 704

Tabela 275 – Coque de Petróleo Desembarque – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 302 Não Prioritário 705

Tabela 276 – Animais Vivos – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – 202, 302 e 402 Não Prioritário 706

Tabela 277 – Desembarque GLP – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Miramar 707

Tabela 278 – Desembarque de Trigo – demanda *vs*. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berço 5 Prioritário 708

Tabela 279 – Desembarque de Trigo – demanda vs. capacidade do Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde – Cenário Projetos em Tramitação – Berços 4 e 5 Não Prioritário. 709

Tabela 280 – Respostas às contribuições recebidas referentes a versão preliminar deste Plano Mestre 718

LISTA DE SIGLAS

ABRATEC	Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de Uso Público
AHIMOC	Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental
AHIMOR	Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental
AHITAR	Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia
Albras	Alumínio Brasileiro S.A.
ANA	Agência Nacional das Águas
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BB	Bombordo
BE	Boroeste
BPF	Baixo Ponto de Fluidez
BPM	*Business Process Managemen*t
BSC	*Balanced Scorecard*
CAP	Conselhos de Autoridade Portuária
CCL	Cosan Combustível e Lubrificantes S.A.
CDP	Companhia Docas do Pará
CIF	*Cost, Insurance and Freight*
CMR	Calado máximo recomendado
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CODEM	Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém
CODOMAR	Companhia Docas do Maranhão
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSAD	Conselho de Administração
Convicon	Terminal de Contêineres de Vila do Conde
CPH	Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará
CRA	Companhia Refinadora da Amazônia
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DEST	Departamento de Coordenação e Governança das Empresas Estatais
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil
DIRAFI	Diretoria Administrativa e Financeira

DIRGEP	Diretoria de Gestão Portuária
DIRPRE	Diretoria da Presidência
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EBITDA	*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPE	Estações Pré-Embarque
ETC	Estação de Transbordo de Carga
EUA	Estados Unidos da América
Facepa	Fábrica de Papel da Amazônia
FCFS	*First Come First Served*
FHP	Fator de Hora de Pico
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNS	Ferrovia Norte-Sul
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GNL	Gás Natural Liquefeito
HCM	Highway Capacity Manual
HP	Hora-pico
IALA	Internacional Association of Lighthouse Authorities Lateral System
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGP-M	Índice Geral de Preços do Mercado
IMO	International Maritime Organization
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISL	Institute of Shipping Economics added and Logistics
ISS	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOS	*Level of Service*

MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MRN	Mineração Rio do Norte
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
MZAN	Macrozona do Ambiente Natural
MZAU	Macrozona do Ambiente Urbano
NGTM	Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior
NPCF-CFAOC	Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental
NPCP-CFAT	Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial do Araguaia–Tocantins
NPCP-CFS	Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém
OGMA	Órgão Gestor de Mão de Obra
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PC	Plano de Capacitação
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal
PDM	Plano Diretor Municipal
PDTM	Plano Diretor de Transporte e Mobilidade do Município de Belém
PDV	Plano de Demissão Voluntária
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEAT	Projeto de Educação Ambiental para Todos
PHE	Plano Hidroviário Estratégico
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Plano de Investimentos em Logística
PMI	Processo de Manifestação Pública de Interesse
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PNCT	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
PNIH	Plano Nacional de Integração Hidroviária
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PO	Porto Organizado
PPSA	Pará Pigmentos
RAIS	Relatório Anual de Informações Sociais

RDC	Regime Diferenciado de Contratação
RF	Região Fiscal
RFFSA	Rede Ferroviária Federal
RIAA	Relatório de Informação Ambiental Anual
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIPEAM	Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar
SCAP	Sistema de Controle de Administração Portuária
SEDAP	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca
SEFA	Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA)
Semas/PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará
SEMOB	Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de Belém
SGA	Setor de Gerência Ambiental
SINDIGUAPOR	Sindicato da Guarda Portuária do Pará
SIOR	Sistema Integrado de Operações de Rodovias
SNV	Sistema Nacional de Viação
SNP	Secretaria Nacional de Portos
TA	Tempo de Atraso
Tecon	Terminal de Contêineres
Teconbel	Terminal de Contêineres de Belém
TED	Termo de Execução Descentralizado
TEU	*Twenty-foot Equivalent Unit*
TGL	Terminal de Granel Líquido
TKM	Thyssenkrupp Mannex GmbH
TPB	Tonelagem de Porte Bruto TPB
TPGB	Terminal Portuário Graneleiro de Barcarena
TRB	Transportation Research Board
TUP	Terminal de Uso Privado
TWSC	*Two Way Stop Controled*
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UHE	Usinas Hidrelétricas
USGS	United States Geological Survey
VHP	Volume da Hora-pico

VMD	Volume Médio Diário
VP	Veículos Pesados
VTMIS	Vessel Traffic Management and Information System
ZAU	Zona do Ambiente Urbano
ZEDS	Zona Especial de Desenvolvimento Sustentável
ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental
ZEII	Zona Especial de Interesse Industrial
ZEIP	Zona Especial de Interesse do Patrimônio Histórico e Cultural
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social
ZEP	Zona Especial Portuária
ZEPE	Zona Especial de Promoção Econômica