

PLANO MESTRE

Terminal Portuário do Pecém



Secretaria de
Portos

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA




LabTrans

SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – SEP/PR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA – LABTRANS

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

Plano Mestre

Terminal Portuário do Pecém

FLORIANÓPOLIS – SC, MAIO DE 2015

FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Ministro – Edinho Araújo

Secretário Executivo – Guilherme Penin Santos de Lima

Secretário de Políticas Portuárias – Fábio Lavor Teixeira

Diretor do Departamento de Informações Portuárias – Otto Luiz Burlier da Silveira Filho

Gestora da Cooperação – Mariana Pescatori

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitora – Roselane Neckel

Vice-Reitora – Lúcia Helena Pacheco

Diretor do Centro Tecnológico – Sebastião Roberto Soares

Chefe do Departamento de Engenharia Civil – Lia Caetano Bastos

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenação Geral – Amir Mattar Valente

Supervisão Executiva – Jece Lopes

Coordenação Técnica

Antônio Venicius dos Santos

Fabiano Giacobbo

André Ricardo Hadlich

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

Equipe Técnica

Alex Willian Buttchevitz

Alexandre Hering Coelho

Aline Huber

Amanda de Souza Rodrigues

André Macan

Bruno Egídio Santi

Caroline Helena Rosa

Cláudia de Souza Domingues

Daiane Mayer

Daniele Sehn

Demis Marques

Manuela Hermenegildo

Marcelo Azevedo da Silva

Marcelo Villela Vouguinha

Marcos Gallo

Mariana Ciré de Toledo

Marina Serratine Paulo

Mario Cesar Batista de Oliveira

Mauricio Back Westrupp

Milva Pinheiro Capanema

Mônica Braga Côrtes Guimarães

Marinez Scherer

Diego Liberato	Natália Tiemi Gomes Komoto
Dirceu Vanderlei Schwingel	Nelson Martins Lecheta
Dorival Farias Quadros	Olavo Amorim de Andrade
Eder Vasco Pinheiro	Patrícia de Sá Freire
Edésio Elias Lopes	Paula Ribeiro
Eduardo Ribeiro Neto Marques	Paulo Roberto Vela Júnior
Emanuel Espíndola	Pedro Alberto Barbeta
Emmanuel Aldano de França Monteiro	Rafael Borges
Enzo Morosini Frazzon	Rafael Cardoso Cunha
Eunice Passaglia	Renan Zimmermann Constante
Fabiane Mafini Zambon	Ricardo Sproesser
Fernanda Miranda	Roberto L. Brown do Rego Macedo
Fernando Seabra	Robson Junqueira da Rosa
Francisco Horácio de Melo Basilio	Rodrigo Braga Prado
Giseli de Sousa	Rodrigo de Souza Ribeiro
Guilherme Butter Scofano	Rodrigo Melo
Hellen de Araujo Donato	Rodrigo Nohra de Moraes
Heloísa Munaretto	Rodrigo Paiva
Jervel Jannes	Samuel Teles Melo
João Rogério Sanson	Sérgio Grein Teixeira
Jonatas José de Albuquerque	Sergio Zarth Júnior
Joni Moreira	Silvio dos Santos
José Ronaldo Pereira Júnior	Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Juliana Vieira dos Santos	Tatiana Lamounier Salomão
Leandro Quingerski	Thays Aparecida Possenti
Leonardo Machado	Thaiane Pinheiro Cabral
Leonardo Miranda	Tiago Lima Trinidad
Leonardo Tristão	Victor Martins Tardio
Luciano Ricardo Menegazzo	Vinicius Ferreira de Castro
Luiz Claudio Duarte Dalmolin	Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Luiza Andrade Wiggers	Yuri Paula Leite Paz

Bolsistas

Ana Carolina Costa Lacerda	Luana Corrêa da Silveira
André Casagrande Medeiros	Luara Mayer
André Miguel Teixeira Paulista	Lucas de Almeida Pereira
Carlo Sampaio	Maria Fernanda Modesto Vidigal
Diana Wiggers	Marina Gabriela Barbosa Rodrigues Mercadante

Eduardo Francisco Israel
Eliana Assunção
Emilene Lubianco de Sá
Fariel André Minozzo
Felipe Nienkötter
Felipe Schlichting da Silva
Gabriela Lemos Borba
Giulia Flores
Guilherme Gentil Fernandes
Iuli Hardt
Jadna Saibert
Jéssica Liz Dal Cortivo
Joice Taú
Juliane Becker Facco
Lígia da Luz Fontes Bahr

Milena Araujo Pereira
Márcio Gasperini Gomes
Matheus Gomes Risson
Nathalia Müller Camozzato
Nuno Sardinha Figueiredo
Priscila Hellmann Preuss
Ricardo Bresolin
Roselene Faustino Garcia
Thais Regina Balistieri
Thayse Correa da Silveira
Vanessa Espíndola
Vitor Motoaki Yabiku
Wemylinn Giovana Florencio Andrade
Yuri Triska

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider
Carla Santana
Daniela Vogel
Daniela Furtado Silveira
Diva Helena Teixeira Silva

Eduardo Francisco Fernandes
Marciel Manoel dos Santos
Pollyanna Sá
Sandréia Schmidt Silvano
Scheila Conrado de Moraes

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	<i>American Association of Port Authorities</i>
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de influência Indireta
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APA	Área de Proteção Ambiental
APPs	Áreas de preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CAP	Conselho da Autoridade Portuária
CEARÁPORTOS	Companhia de Integração Portuária do Ceará
CENTEC	Centro de Ensino Tecnológico
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CSP	Companhia Siderúrgica do Pecém
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
DWT	<i>Dead Weight Tonnage</i>
EA	Estudo Ambiental
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FCA	Ferrovias Centro Atlântica
FEESC	Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina
FSRU	<i>Floating Storage and Regasification Unit</i>
GNL	Gás Natural Liquefeito
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LO	Licença de Operação
LOS	<i>Level of Service</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MHC	<i>Mobile Harbor Crane</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PAC	Programa de Aceleração e Crescimento
PAE	Plano de Ação de Emergência
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEI	Plano de Emergência Individual
PGL	Pier de Granéis Líquidos
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Rodoviário
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SECEX	Secretaria do Comércio Exterior do MDIC
SEP/PR	Secretaria dos Portos da Presidência da República
SETUR	Secretaria de Turismo do Estado
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPU	Secretaria do Patrimônio da União
TMUT	Terminal de Múltiplas Utilidades
TNL	Transnordestina Logística
TUP	Terminal de Uso Privativo
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UML	<i>Unified Model Language</i>
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
UTE	Usina Termoelétrica Energia Pecém

VHP	Volumes de Hora de Pico
VMDh	Volumes Médios Diários Horários
ZEU	Zonas de Expansão Urbana
ZP	Zona Portuária
ZPE	Zona de Processamento para Exportação
ZUE	Zona de Uso Especial

APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata do Plano Mestre do Terminal Portuário do Pecém. Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço recente da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) de retomada do planejamento do setor portuário brasileiro. Neste contexto está o projeto intitulado “Cooperação Técnica para Apoio à SEP/PR no Planejamento do Setor Portuário Brasileiro e na Implantação dos 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 SEP/PR.

Tal projeto representa um avanço no quadro atual de planejamento do setor portuário, e é concebido de modo articulado com e complementar ao Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) – também elaborado pela SEP em parceria com o LabTrans/UFSC.

A primeira fase do projeto foi finalizada em março de 2012 com a entrega dos 14 Planos Mestres e a atualização para o Porto de Santos, tendo como base as tendências e linhas estratégicas definidas em âmbito macro pelo PNL.

Esta segunda fase do projeto completa a elaboração dos restantes 22 Planos Mestres, e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012, dentre eles o Plano Mestre do Terminal Portuário do Pecém.

A importância dos Planos Mestres diz respeito à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura do Terminal. É reconhecido que os investimentos portuários são de longa maturação e que, portanto, requerem avaliações de longo prazo. Instrumentos de planejamento são, neste sentido, essenciais. 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 destes 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 a expansão da demanda com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Terminal Portuário do Pecém destaca as principais características do terminal, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, a projeção de demanda de cargas, a avaliação da capacidade instalada e de operação e, por fim, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do Terminal para o horizonte de planejamento até o ano de 2030.

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Terminal Portuário do Pecém, o qual contempla desde a descrição das instalações atuais até a indicação das ações requeridas para que o Terminal venha atender à demanda de movimentação de cargas projetada para até 2030, com elevado padrão de serviço.

No relatório encontram-se capítulos dedicados à projeção da movimentação de cargas pelo Terminal Portuário do Pecém; ao cálculo da capacidade das instalações do terminal, atual e futura; e, finalmente, à definição de ações necessárias para o aperfeiçoamento do terminal e de seus acessos.

1.1 Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP)

O Terminal Portuário do Pecém está inserido no Complexo Industrial e Portuário Mário Covas, mais conhecido como Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). A criação do Complexo surgiu para atender à demanda das indústrias e empresas da região Nordeste, visando o desenvolvimento do parque industrial local.

Destaca-se que o Terminal Portuário de Pecém é caracterizado como sendo um Terminal de Uso Privado (TUP), e não como um Terminal Organizado. O contrato de adesão 097/2001, de 05 de junho de 2001, autorizou o Governo do Estado do Ceará, com a interveniência da Companhia de Integração Portuária do Ceará (CEARÁPORTOS) a explorar o TUP.

Cabe destacar, dentro desse contexto, que de acordo com a lei 12.815, de 5 de junho de 2013, Terminal organizado é “bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária”. A mesma legislação, define como terminal de uso privado a “instalação portuária explorada mediante autorização e localizada fora da área do Terminal organizado”.

A figura a seguir ilustra a localização das principais empresas instaladas no complexo.

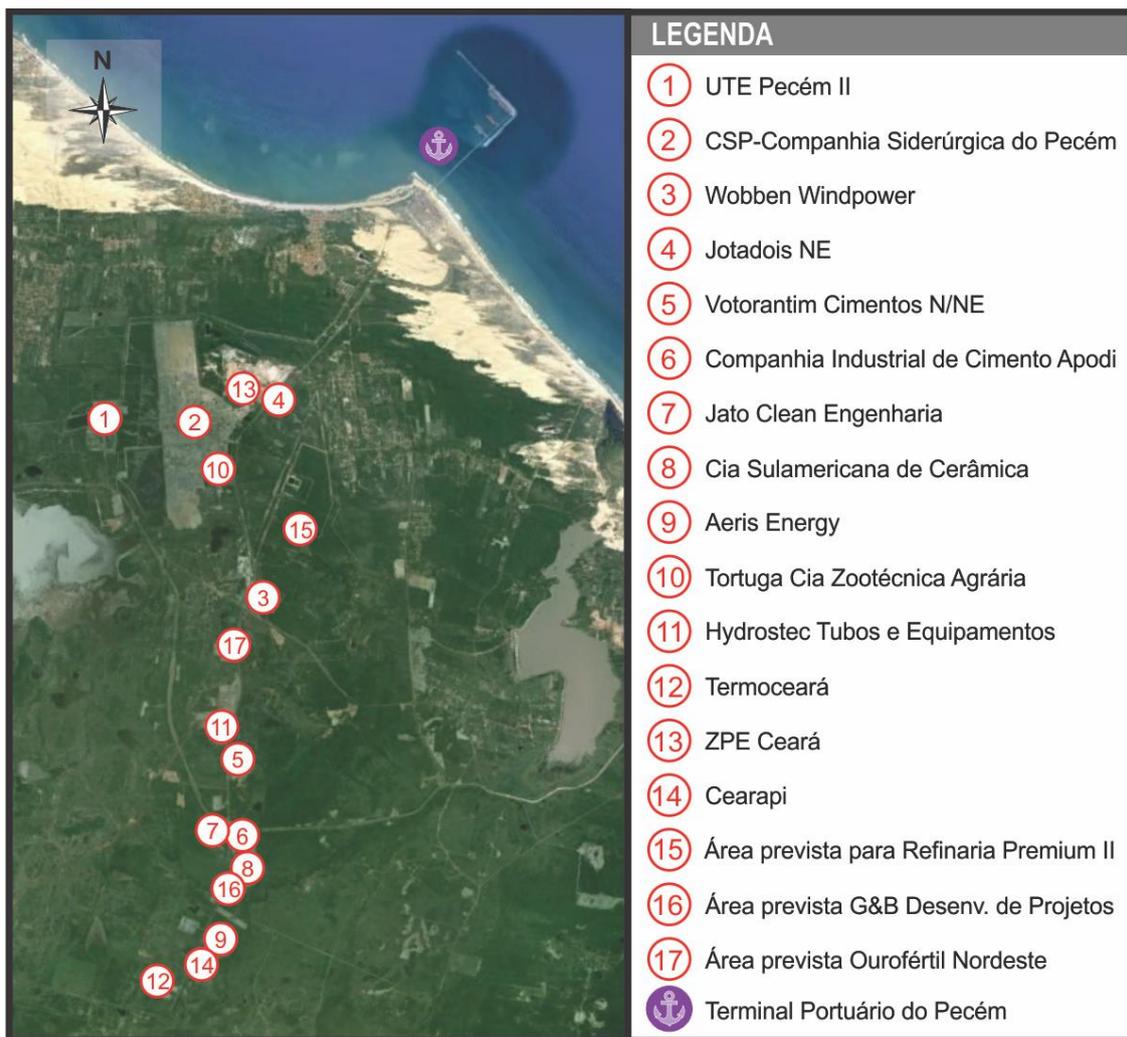


Figura 1. Empresas que Compõem o Complexo Industrial e Portuário do Pecém

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

O CIPP possui posição geográfica estratégica, sendo Pecém o terminal portuário brasileiro com menor tempo de trânsito entre o Brasil e seus principais parceiros comerciais. O Terminal Portuário do Pecém fica a seis dias de viagem dos Estados Unidos (Terminal de Filadélfia), a cinco dias de Cabo Verde (Terminal de Praia) e a sete dias da Europa (Terminal de Algeciras).

1.2 Obras de Abrigo e Infraestrutura de Cais

1.2.1 Obras de Abrigo

Tratando-se de um terminal *offshore*, o Terminal Portuário do Pecém dispõe de um quebra-mar em “L” que abriga as instalações de acostagem. O quebra-mar possui comprimento total de 2,7 quilômetros. Sua seção é trapezoidal, sendo que a

cota média da crista é de 8,0 m e a da berma é de 6,0 m. A figura a seguir ilustra o quebra mar.

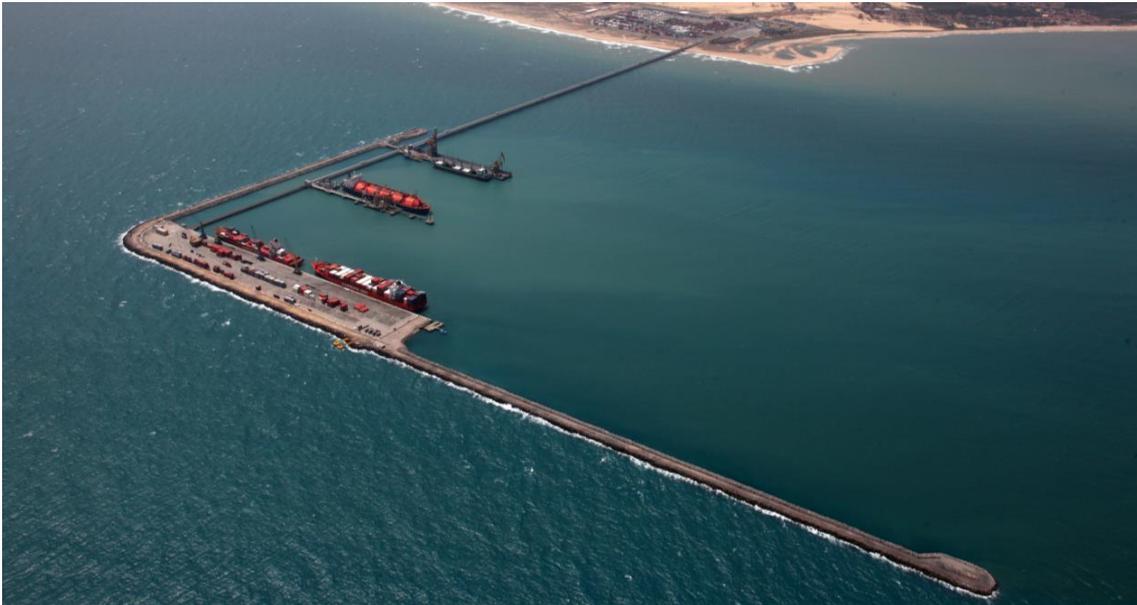


Figura 2. Quebra-mar

Fonte: Terminal Portuário do Pecém (2014)

Atualmente o quebra-mar passa por um processo de engordamento no sentido paralelo à ponte de acesso. O objetivo de tal obra consiste em prover o quebra-mar de via rodoviária que será interligada à nova ponte a ser construída (tópico abordado no item 3.4), além de tubovias e serviços auxiliares. O enrocamento será estendido 90 m na direção da costa e sua seção será aumentada em 33 m. Maiores detalhes são encontrados no capítulo 3.

1.2.2 Infraestrutura de Cais

As instalações de acostagem do Terminal Portuário do Pecém consistem em estruturas *offshore*, interligadas à retroárea por uma ponte rodoviária, sobre a qual estão dispostos também esteiras para granéis sólidos e tubulações para granéis líquidos. As estruturas são listadas a seguir conforme divisão adotada pela Autoridade Portuária: Píer 1, Píer 2 e Terminal de Múltiplas Utilidades (TMUT).

A figura que segue ilustra as instalações de acostagem do Terminal Portuário do Pecém.

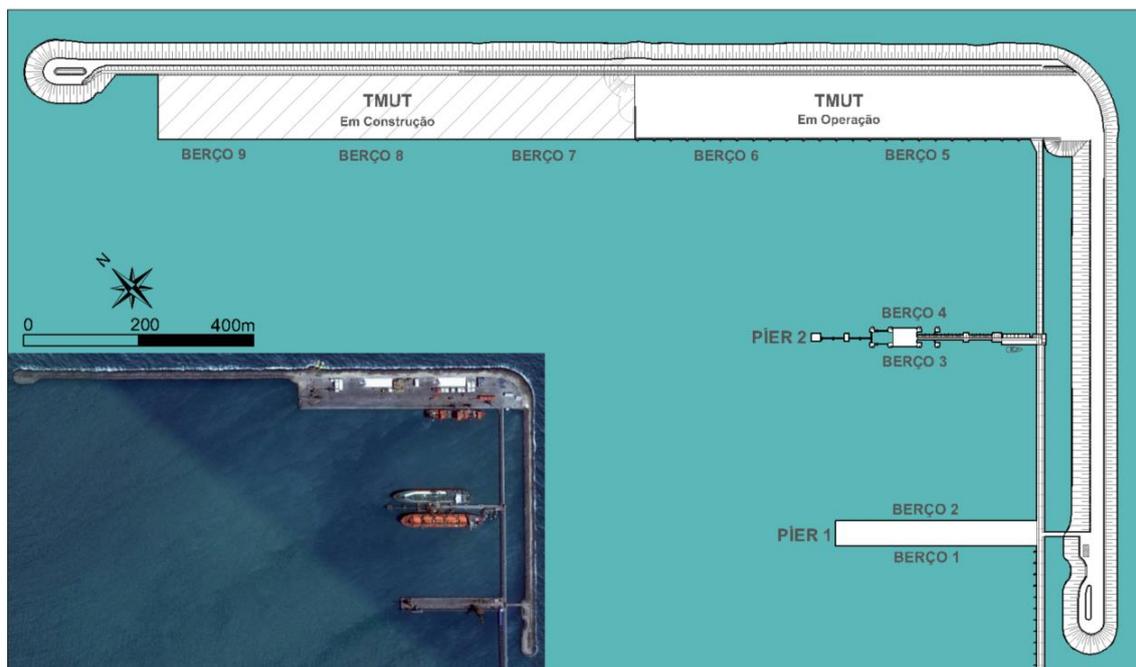


Figura 3. Estruturas de Acostagem

Fonte: Elaborado por LabTrans

O Píer 1 é o píer mais próximo da costa, distando desta aproximadamente 1.789 m. Possui dois berços de atracação, interno e externo, ambos com o mesmo comprimento do píer.

O Píer 2, também conhecido como Píer de Granéis Líquidos (PGL) ou ainda Píer Petroleiro, dista aproximadamente 2.143 m da costa e 300 m da face externa do Píer 1. Por ser destinado exclusivamente a operações de granéis líquidos, foi concebido como estrutura discreta, em que a plataforma de operações e os dólfinos – tanto de atracação quanto de amarração – são interligados por passarelas.

O Terminal de Múltiplas Utilidades (TMUT) é a instalação de acostagem mais distante da costa, aproximadamente 2.502 m. No TMUT, como o nome sugere, são movimentados diversos tipos de cargas, como contêineres, granéis sólidos minerais e carga geral solta, como cargas de projeto e produtos siderúrgicos.

Atualmente o TMUT dispõe de 2 berços – berço 5 e berço 6 – com extensão total de 690 m. A largura da plataforma aterrada é de 110 m. A profundidade de projeto é de 17 m, obtida naturalmente.

Estão em fase de construção os berços 7, 8 e 9 na obra conhecida como fase 2 do TMUT. A obra é, em resumo, o prolongamento do TMUT, contando também com a

retroárea aterrada. Assim, ao final da expansão, o TMUT contará com extensão total de 1.590 m e área de 174.900 m².

1.2.3 Infraestrutura de Armazenagem

As instalações de armazenagem do Terminal Portuário do Pecém são divididas em duas categorias: armazéns e pátios. A imagem a seguir ilustra a localização das referidas áreas.



Figura 4. Estruturas de Armazenagem do Terminal Portuário do Pecém

Fonte: Google Earth (2014); Adaptado por LabTrans

O terminal dispõe de três armazéns, denominados armazém 1, armazém 2 e armazém de milho. Estas estruturas são destinadas à armazenagem de cargas soltas, que necessitam de abrigo, e nas operações de ova e desova de contêineres, além de granéis sólidos vegetais, no caso do armazém de milho.

O armazém 1 possui uma área de 6.250 m², enquanto o armazém 2 possui 10.000 m². O armazém de milho, que foi construído recentemente, tem uma área de 10.000 m².

O terminal também dispõe de uma câmara frigorífica para inspeção animal (com área operacional de 100 m²) e uma para inspeção vegetal (com área operacional de 140 m²), anexa ao armazém 2.

Quanto aos pátios, o terminal dispõe de um pátio com 380.000 m², alfandegado, com pavimentação de blocos de concreto e construído para armazenar carga geral. Esse mesmo pátio armazena contêineres, possuindo uma área reservada para contêineres refrigerados dotada de tomadas *reefers*, com capacidade estática para 888 unidades..

Já o pátio de minério possui uma área aproximada de 21.600 m² e é destinado à armazenagem de minério de ferro para exportação. Durante a movimentação da carga, os caminhões entram diretamente para o cais pelo portão secundário, retornam e saem para o pátio de minério, sem passar no gate principal..

Além disso, atualmente o terminal dispõe de uma área de expansão sendo utilizada como pátio auxiliar de armazenagem de contêineres e reparos.

1.2.4 Equipamentos Portuários

As características dos equipamentos de cais do Terminal Portuário do Pecém são expostas na tabela a seguir.

Tabela 1. Equipamentos de Cais do Terminal Portuário do Pecém

Tipo (nº)	Berços operados	Ano de instalação	Vida útil	Estado de conservação	Modelo	Fabricante	Capacidade nominal	Quantidade
Guindastes sobre pneus (MHC)	TMUT	2004	20 anos	Bom	MHC 200	Fantuzzi	120 tons 30 mov./hora	01
Guindastes sobre pneus (MHC)	TMUT	2002	20 anos	Bom	HMK300E	Gottwald	100 ton. 28 mov./hora	02
Guindaste sobre pneus (MHC)	TMUT	2008	20 anos	Bom	LHM500	Liebeherr	104 ton. 35 mov./hora	02
Guindaste de múltiplo uso sobre trilhos	P1-B2	2002	20 anos	Regular		ZPMC	45 ton. 15 mov./hora (container) 20 mov./hora (bobinas)	01
Descarregador de granel	P1-B1	2002	20 anos	Regular		ZPMC	1250 ton./hora	01
Braços de transferência para GNL (16")	P2-B3	2009	20 anos	Bom		EMCO WHEATON GMBH	Pressão de até 100 kgf/cm ² 291 666 Nm ³ /h por linha	03
Braços de carregamento para GNC (12")	P2-B3	2009	20 anos	Bom		EMCO WHEATON GMBH	Pressão de até 100 kgf/cm ²	02
Braços de transferência para GNL (16")	P2-B4	2009	20 anos	Bom		EMCO WHEATON GMBH	Pressão de até 100 kgf/cm ² 291, 666 Nm ³ /h por linha	03
Correia tubular transportadora de carvão	P1-B1	2010	20 anos	Bom		Cargotec Sweden AB – Bulk Handling	2400 t/hora	01
Descarregador de carvão Siwertel	P1-B1	2010	20 anos	Bom		Siwertel	2400 t/hora	01

Fonte: Terminal Portuário do Pecém

Além disso, existem quatro carregadores de placas que estão em processo de aquisição. Os equipamentos terão flexibilidade para operar contêineres para navios de porte de até 5.000 TEUs.

A correia tubular transportadora de carvão possui 13 km de extensão, levando o carvão mineral que chega ao terminal do Pecém ao pátio da Usina Termoelétrica Energia Pecém (UTE). A correia é do tipo tubular fechada para impedir a dispersão do pó do carvão durante o percurso até o local de descarregamento na usina. A figura a seguir ilustra o equipamento.



Figura 5. Correia Transportadora de Carvão Mineral do Terminal Portuário do Pecém

Fonte: LabTrans (2014); Elaborado por LabTrans

Os equipamentos de retroárea pertencem às empresas prestadoras de serviço ao terminal, que realizam as movimentações.

A APM Portos possui quinze caminhões e carretas e quatro empilhadeiras com capacidade de 2,5 toneladas. A empresa ainda possui onze *Reach Stackers*, sendo nove delas com capacidade de 45 toneladas e duas delas para movimentar contêineres vazios.

1.3 Acesso Aquaviário

1.3.1.1 Canal de Acesso

Por se tratar de um terminal *offshore*, o Terminal Portuário do Pecém não possui um canal de acesso dragado, sendo as instalações de atracação ligadas diretamente ao mar aberto.

O terminal e sua aproximação pelo mar estão indicados na carta náutica 705 emitida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha. Quatro sinais luminosos orientam as embarcações nessa aproximação.

1.3.1.2 Fundeadouros

Há dois fundeadouros para as embarcações que acessam o Terminal Portuário do Pecém.

O primeiro é exclusivo para os navios transportadores de GNL. Trata-se de um círculo com 0,3 MN de raio, e centro no ponto de coordenadas 03°28,50'S e 038°46,50'W.

O fundeadouro nº 2 atende aos demais navios, sendo um círculo com 0,5 MN de raio centrado no ponto de coordenadas 03°29,50'S e 038°46,50'W.

1.3.1.3 Bacia de Evolução

A evolução nos píeres é possível observadas as distâncias de 300 m entre os píeres 1 e 2, e de 350 m entre o píer 2 e o TMUT.

1.3.1.4 Dimensões Máximas e Calados Máximos Recomendados

De acordo com a Carta-Pres nº 372/2013 da CEARÁPORTOS, as características dos pontos de atracação são as seguintes:

Tabela 2. Características dos Pontos de Atracação

Berço	Profundidade (m)	TPB (t)	Comprimento (m)	Boca (m)
Píer 1, berço 1	14,0	82.500	280	37,5
Píer 1, berço 2	15,0	125.000	300	47,0
Píer 2, berço 3	15,5	100.000	290	42,0
Píer 2, berço 4	15,5	175.000	310	52,0
TMUT, berço 5	13,5 a 14,5	140.000	310	50,0
TMUT, berço 6	13,5 a 14,5	140.000	310	50,0

Fonte: NPCP-CE; Elaborado por LabTrans

No que tange ao TMUT, conforme consta na NCPC—CE 2013, cumpre mencionar que os calados e comprimentos têm caráter provisório enquanto se conclui o processo de homologação da batimetria do referido Terminal. Os navios com calado de chegada igual ou próximo ao calado máximo do terminal devem adotar uma lâmina d'água com percentual em torno de 10% do calado máximo, no momento da chegada do navio. Provisoriamente, o calado máximo para operação no TMUT, até sua homologação, será de 12,50 metros acrescidos da altura da maré no horário da manobra, limitado ao valor máximo de 14 metros.

1.4 Acessos Terrestres

1.4.1 Acesso Rodoviário

1.4.1.1 Conexão com a Hinterlândia

O Terminal Portuário do Pecém tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia as rodovias federais BR-116, BR-222 e BR-020 e a estadual CE-085. A antiga rodovia CE-422, a BR-304 e o Anel Viário de Fortaleza, também, são importantes para a hinterlândia, como conexão entre as rodovias principais. É importante destacar que houve uma mudança na nomenclatura da CE-422 e, atualmente, é chamada de CE-155. A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o Terminal Portuário.

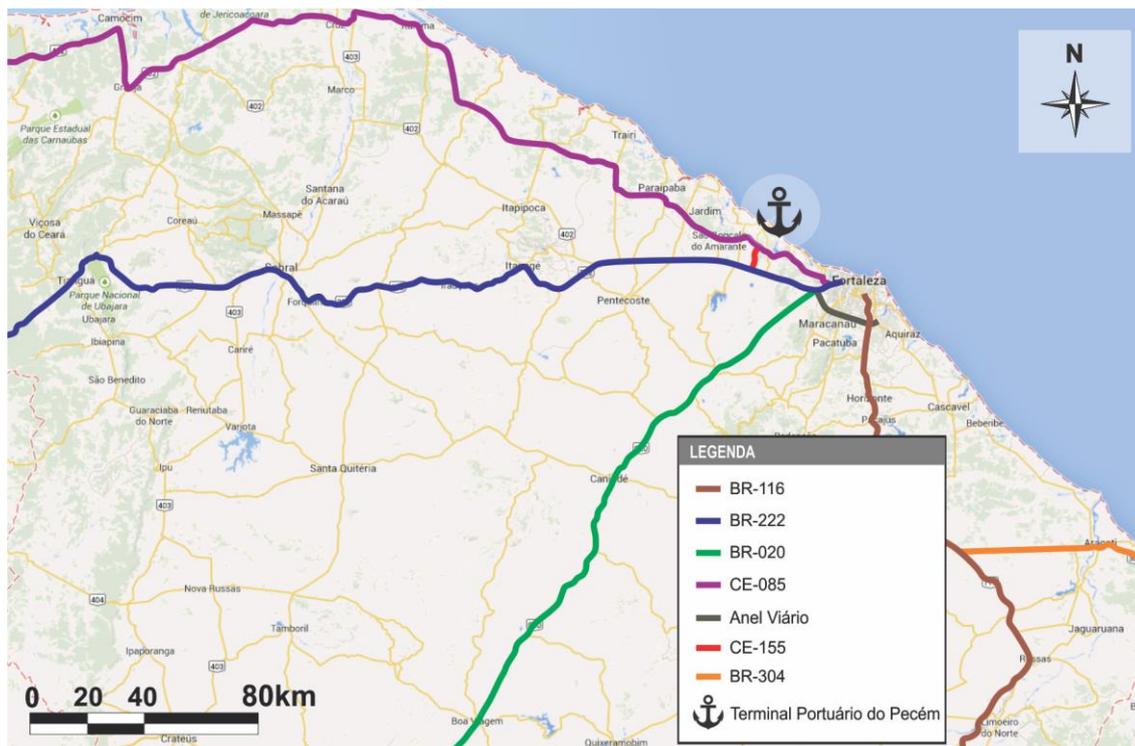


Figura 6. Conexão com a Hinterlândia do Terminal Portuário do Pecém

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Como é possível identificar na figura anterior, para o acesso ao entorno portuário do Pecém a partir da BR-222 é possível utilizar tanto a CE-155 como a CE-085. Já o acesso a partir BR-020 pode ser realizado pelas rodovias BR-222 e CE-155 ou BR-222 e CE-085. E por fim, os veículos que chegam pela rodovia BR-116 utilizam o Anel Viário e, posteriormente, podem optar pelo trajeto a partir da BR-222 e CE-155 ou BR-222 e CE-085, para acessar o entorno.

Existem alguns empreendimentos em execução ou em fase de projeto para o melhoramento desses acessos. Esses projetos irão aliviar o tráfego em algumas rodovias, melhorar a trafegabilidade em outras e, principalmente, favorecer a logística de transportes da região.

Os projetos que estão em estágio de obras são: a duplicação do Anel Viário, a duplicação da CE-085 entre as cidades de Caucaia/CE e Paracuru/CE e a adequação da BR-222 entre o acesso ao Terminal Portuário do Pecém e a cidade de Sobral/CE. Encontra-se em estágio de ação preparatória a duplicação da BR-222 da cidade de Caucaia até o acesso a Pecém e em licitação a duplicação da atual CE-155, ligando a BR-222 ao terminal.

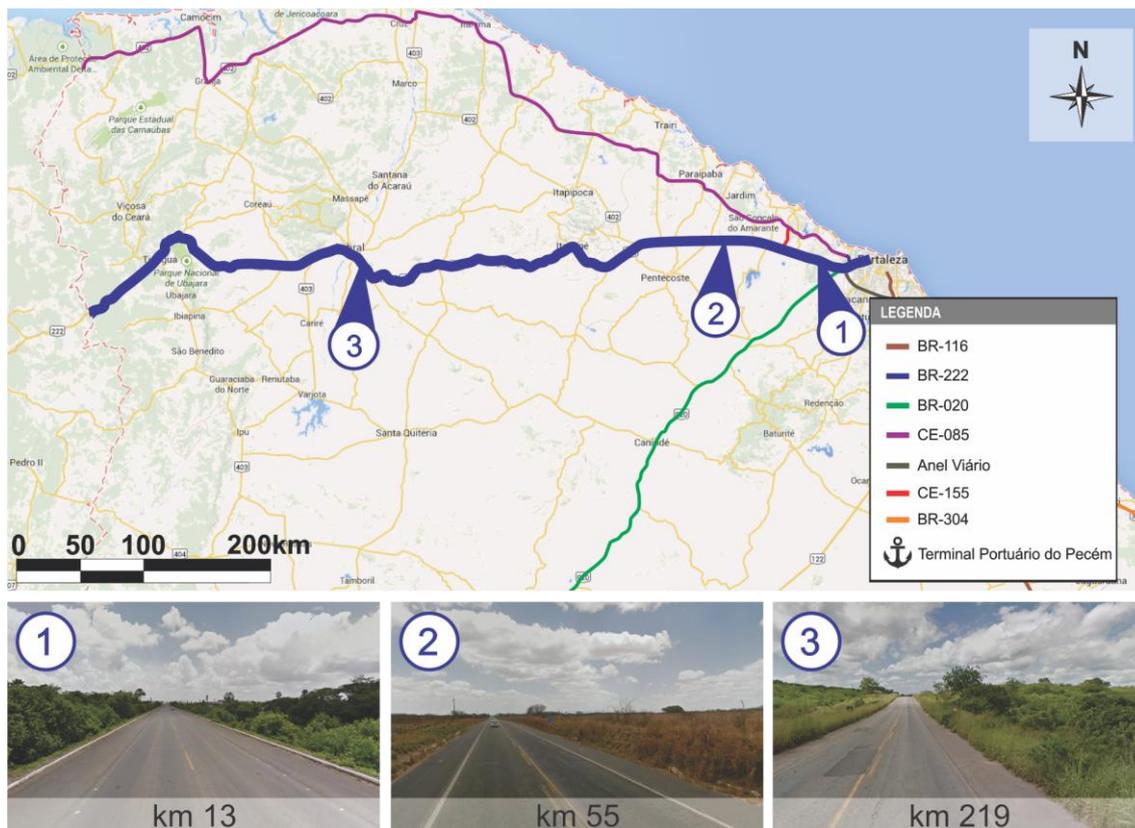


Figura 8. BR-222

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A maior parte da rodovia no estado possui pista simples e acostamento, esse último em alguns pontos com interferência da vegetação na lateral da via. Ao longo da via tanto as sinalizações horizontais quanto as verticais são encontradas, no geral, estão em estado regular de conservação, sendo, em alguns trechos, a vertical em pior estado que a horizontal.

Atualmente estão sendo realizadas obras de adequação e duplicação da rodovia no Estado do Ceará, que fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC) e estão sendo executadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT).

O trecho entre a cidade de Sobral e o acesso ao Terminal Portuário do Pecém, que contempla 194 quilômetros, está em fase de obras. A previsão inicial de término para este empreendimento foi de 01 de dezembro de 2013. Existem alguns trechos concluídos como é o caso da “Curva da Morte”, localizada no quilômetro 110 na cidade de Itapajé. Antes da obra este local era bastante crítico na rodovia, onde era

identificada com frequência a ocorrência de acidentes de trânsito, devido à geometria bastante desfavorável.

Atualmente, o trecho conhecido como “Rampa de Itapajé”, que está localizado entre os quilômetros 119 e 122, é considerado um dos locais de pior trafegabilidade entre as cidades de Fortaleza e Sobral. Este trecho encontra-se em obras, com o intuito de deixar de ser um trecho crítico. Devido as obras, é necessário obter maior atenção ao trafegar pela rodovia.

O outro empreendimento na rodovia corresponde à adequação do acesso ao Terminal Portuário do Pecém a partir do entroncamento da BR-222 com a BR-020, com um total de 24 quilômetros de extensão. Este empreendimento está em estágio de ação preparatória desde 30 de Abril de 2014, com previsão de término em 01 de dezembro de 2015. Ambos os projetos possuem o valor de investimento de R\$ 77 milhões.

De acordo com o Relatório Gerencial de Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-222 no estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 3. Condições BR-222/CE

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
360 km	Regular	Bom	Ruim	Regular

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Porém, vale destacar que o relatório da CNT aborda a rodovia de uma maneira geral, sem maiores considerações a respeito de seus trechos mais críticos.

Alguns pontos críticos estão destacados no capítulo 3.

1.4.1.1.2 BR-020

A BR-020 é uma rodovia federal radial, com início na cidade de Brasília/DF e término na cidade de Fortaleza/CE. Além do Distrito Federal e do Ceará, a rodovia passa pelos estados de Goiás, Bahia e Piauí, e está sob administração pública. Em seu projeto total, a via possui 2.038,5 quilômetros de extensão, sendo 449 quilômetros no Estado do Ceará. A via e suas condições estão ilustradas na imagem a seguir.

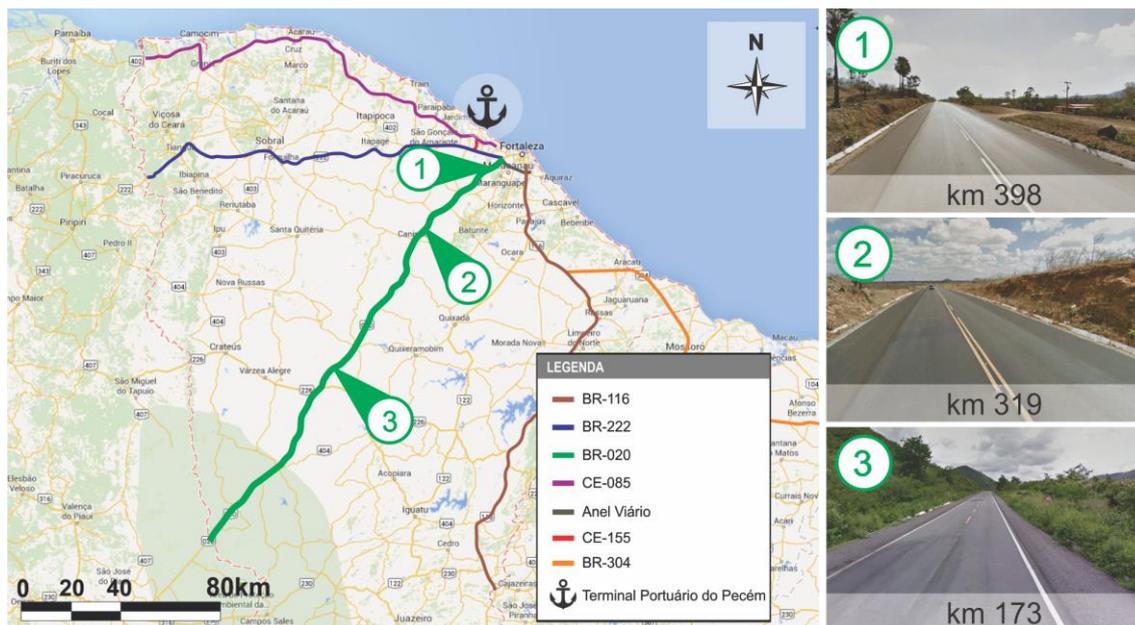


Figura 9. BR-020

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Em grande parte do seu trajeto no Ceará, a via possui pista simples e acostamentos em estado regular de conservação. As sinalizações são encontradas, também, em estado regular. Em alguns trechos ao longo da via é visualizado o crescimento da vegetação sobre as sinalizações horizontais e acostamentos.

Devido a grande incidência de animais na pista, é necessário trafegar com bastante atenção na rodovia. Por esse motivo é comum a ocorrência de acidentes de trânsito em todo seu percurso, ao longo da via existem placas de advertência.

No trecho mais próximo a Pecém não são identificados pontos críticos de grande relevância, uma vez que a via não é sinuosa e as intersecções são com vias de menos volume de tráfego.

De acordo com o Relatório Gerencial de Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-020 no estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 4. Condições BR-020-CE

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
445 km	Regular	Ótimo	Ruim	Ruim

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.3 BR-116

A BR-116 é a principal rodovia longitudinal do Brasil. Tem seu início na cidade de Fortaleza/CE e término na cidade de Jaguarão/RS, na fronteira com o Uruguai. Sua extensão total é de aproximadamente 4.542 quilômetros.

Entre Fortaleza e o entroncamento com a BR-040 no Rio de Janeiro, a rodovia é conhecida como Santos Dumont. A imagem a seguir ilustra a BR-116 no estado do Ceará.

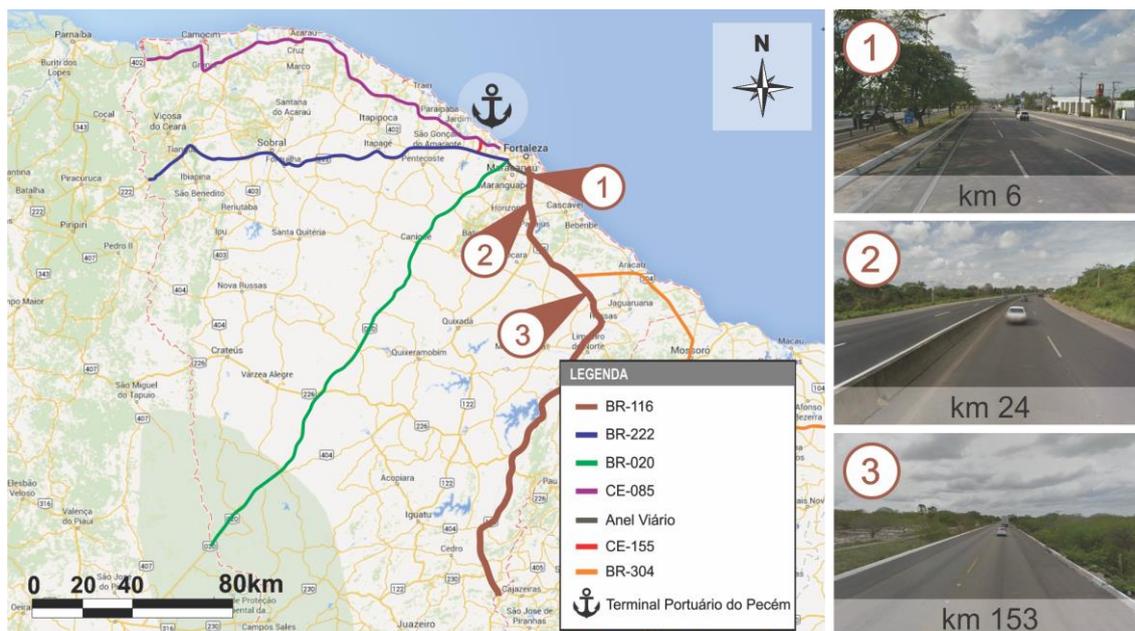


Figura 10. BR-116

Fonte: Google Maps (2013); Elaborado por LabTrans

Na rodovia existe um grande volume de tráfego de veículos de carga, pelo fato de fazer ligação do nordeste ao sul do País.

No Ceará a rodovia possui 544,5 quilômetros e está sob administração pública. Na maior parte dos trechos, a via possui pista simples com acostamentos. Nesses locais o pavimento encontra-se em estado regular, sendo encontradas muitas panelas na pista. Já as sinalizações encontram-se, na grande maioria, em estado regular, com a vertical incompleta em alguns trechos e a horizontal desgastada pelo tráfego de veículos. Está em fase de projeto a duplicação da rodovia no estado.

A partir da cidade de Pacajus até o Anel Viário, a BR-116 possui pista dupla em boas condições e cada pista separada por barreiras *New Jersey* ou canteiro central. São encontrados acostamentos e sinalizações, também, em boas condições de conservação.

De acordo com o Relatório Gerencial de Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-116 no estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 5. Condições BR-116-CE

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
549 km	Regular	Ótimo	Ruim	Ruim

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.4 CE-085

A CE-085 é uma rodovia do Estado do Ceará, conhecida por Rodovia Estruturante ou Rota do Sol Poente. A via possui aproximadamente 390 quilômetros de extensão, com início na cidade de Caucaia/CE e término na divisa dos estados de Ceará e Piauí. Todo o trecho está sob administração pública. Na figura a seguir o traçado da rodovia está ilustrado.

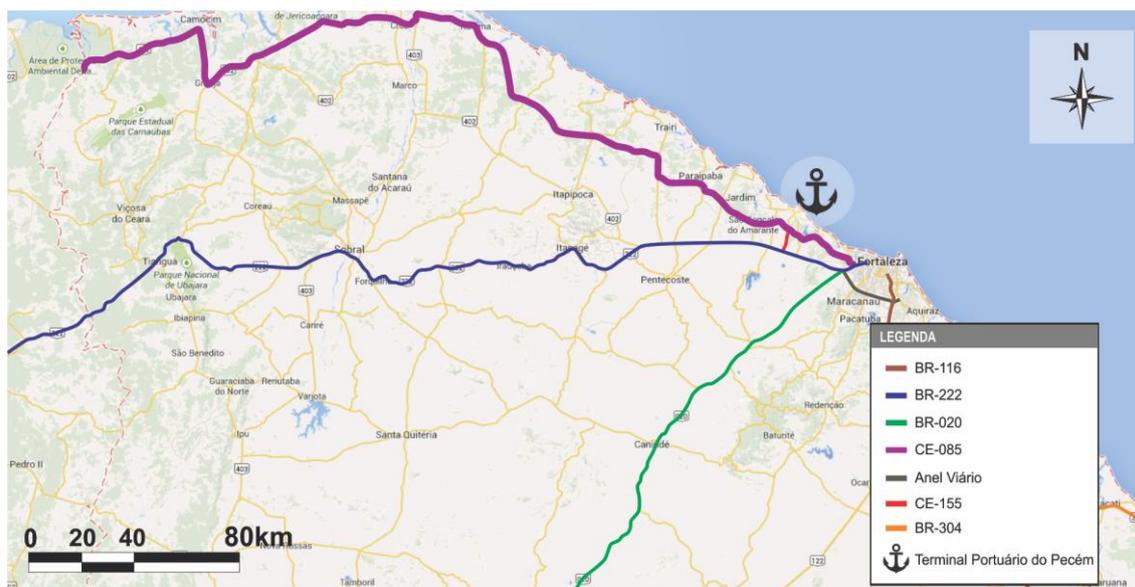


Figura 11. CE-085

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Atualmente, estão sendo realizadas obras de duplicação e reforma na rodovia. O trecho em obra corresponde entre a Região Metropolitana de Fortaleza e a cidade de Paracuru/CE, no Litoral Oeste.

Estão sendo duplicados 62 quilômetros, com investimento total de 108 milhões de reais. Os recursos para a obra são originários do Tesouro Estadual, através da Secretaria de Turismo do Estado (Setur), e do financiamento internacional viabilizado pelo Banco Andino, uma instituição financeira voltada para projetos de

desenvolvimento, que é formada por governos de diferentes países da América Latina e sediada na Venezuela.

A obra foi dividida em três lotes, sendo eles:

- Trecho 1: entre a cidade de Caucaia e a Ponte sobre o Rio Cauípe, com 21,86 quilômetros de extensão;
- Trecho 2: conhecido por contorno do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), com 12,56 quilômetros de extensão; e
- Trecho 3: entre o Variante da Refinaria e o entroncamento com a CE-341, com 27,84 quilômetros de extensão.



Figura 12. Trechos em obras - CE-085

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Nos trechos em que a rodovia não se encontra em obras, ela possui pista simples. Tanto a pavimentação quanto as sinalizações estão em estado regular de conservação e os acostamentos, quando existentes, estão em estado precário.

De acordo com o Relatório Gerencial de Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a CE-085 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 6. Condições CE-085

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
159 km	Regular	Regular	Regular	Ruim

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.5 Anel Viário de Fortaleza

O Anel Viário de Fortaleza possui 26 quilômetros de extensão, ligando as rodovias BR-116, CE-060, CE-065, BR-020 e BR-222 próximo a cidade de Fortaleza. A figura a seguir mostra o Anel Viário.

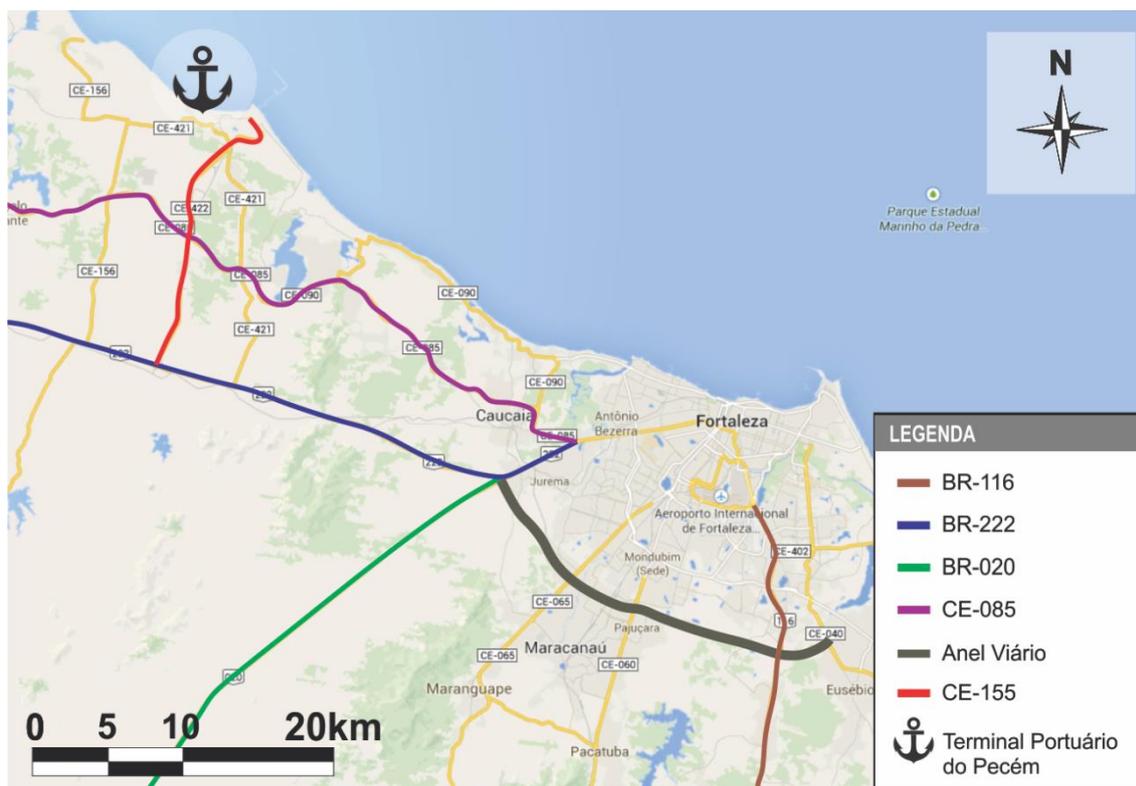


Figura 13. Anel Viário de Fortaleza

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Diariamente, o tráfego de veículos de grande porte é predominante na via e a tendência é o aumento deste fluxo. Assim, com o aumento na ocorrência de engarrafamentos e acidentes de trânsito, torna-se necessário um aumento da capacidade do Anel Viário para suportar a grande quantidade de veículos, melhorando a trafegabilidade da via.

Atualmente, toda a via encontra-se em obras de duplicação. Esse empreendimento é do Programa de Aceleração ao Crescimento do Governo Federal (PAC) e está sendo executado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de

Transportes (DNIT) juntamente com o Governo do Ceará. O valor total do investimento é de 222,2 milhões de reais. As obras tiveram início em 01 de março de 2010, com previsão de término para 01 de dezembro de 2015.

Devido à grande quantidade de veículos pesados que trafegam na via, a nova pista será de pavimento de concreto, pois, possui maior resistência e durabilidade. A pista atual possui 11 metros de largura e, após as obras, cada pista possuirá 16,5 metros, totalizando 33 metros. Na extensão estão incluídos canteiro central, ciclovias e acostamentos.

1.4.1.1.6 CE-155/Arco Rodoviário Metropolitano

A CE-155 é uma rodovia importante para os veículos que seguem a partir da BR-222 com sentido ao Terminal Portuário do Pecém. Atualmente, a via possui 20 quilômetros de extensão em pista simples.

Existe um grande empreendimento que será realizado na rodovia, que contempla a adequação do trecho já existente e a implantação de uma continuação da via, ligando-a a BR-116. Todo este trecho é chamado de Arco Rodoviário Metropolitano, como mostra a figura a seguir.



Figura 14. Arco Rodoviário Metropolitano / CE-155

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

A duplicação da rodovia encontra-se em estágio de licitação e corresponde a todo o seu trajeto existente, entre o entroncamento com a BR-222 e o Terminal Portuário. A obra, também, é do PAC e será executada pelo Governo do Ceará, com um valor de investimento estimado em 65 milhões de reais e, no momento, sem previsão de início e conclusão das obras. A duplicação beneficiará, principalmente, aos veículos que seguem em direção ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém, dando maior agilidade e melhorando a trafegabilidade da via.

A maior parte do Arco Metropolitano corresponde ao trecho que deverá ser implantado, com uma extensão total de 88,1 quilômetros. Este trecho estará localizado entre as rodovias BR-222 e BR-116, possibilitando a conexão das principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza, sendo as outras rodovias a BR-020, CE-060 e CE-065. Nos cruzamentos com as rodovias federais e com a CE-060, serão construídos viadutos com quatro alças.

A rodovia será concebida com o padrão de uma rodovia federal, com faixa de domínio de 80 metros. A via será em pista duplicada com duas faixas de rolamento de 3,50 metros por sentido, acostamentos de 2,50 metros e faixa de segurança de 1,50 metros. A rampa máxima será menor que 8% e o menor raio de curva de 600 metros. A via será projetada para uma velocidade de 80 km/h.

1.4.1.1.7 BR-304

A BR-304 é uma rodovia federal brasileira diagonal, com início na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte, e término no Ceará na cidade de Russas. A via está sob administração pública.

A rodovia tem relativa importância ao Terminal do Pecém devido à movimentação de carga vinda do município de Mossoró e interior de produção de frutas provenientes do Rio Grande do Norte. Para seguir até o Terminal, os veículos que utilizam a BR-304, podem seguir pelas rodovias BR-116 e CE-040, entretanto, o tráfego possui uma maior tendência utilizar a BR-116. Na figura a seguir é possível identificar via e suas condições.

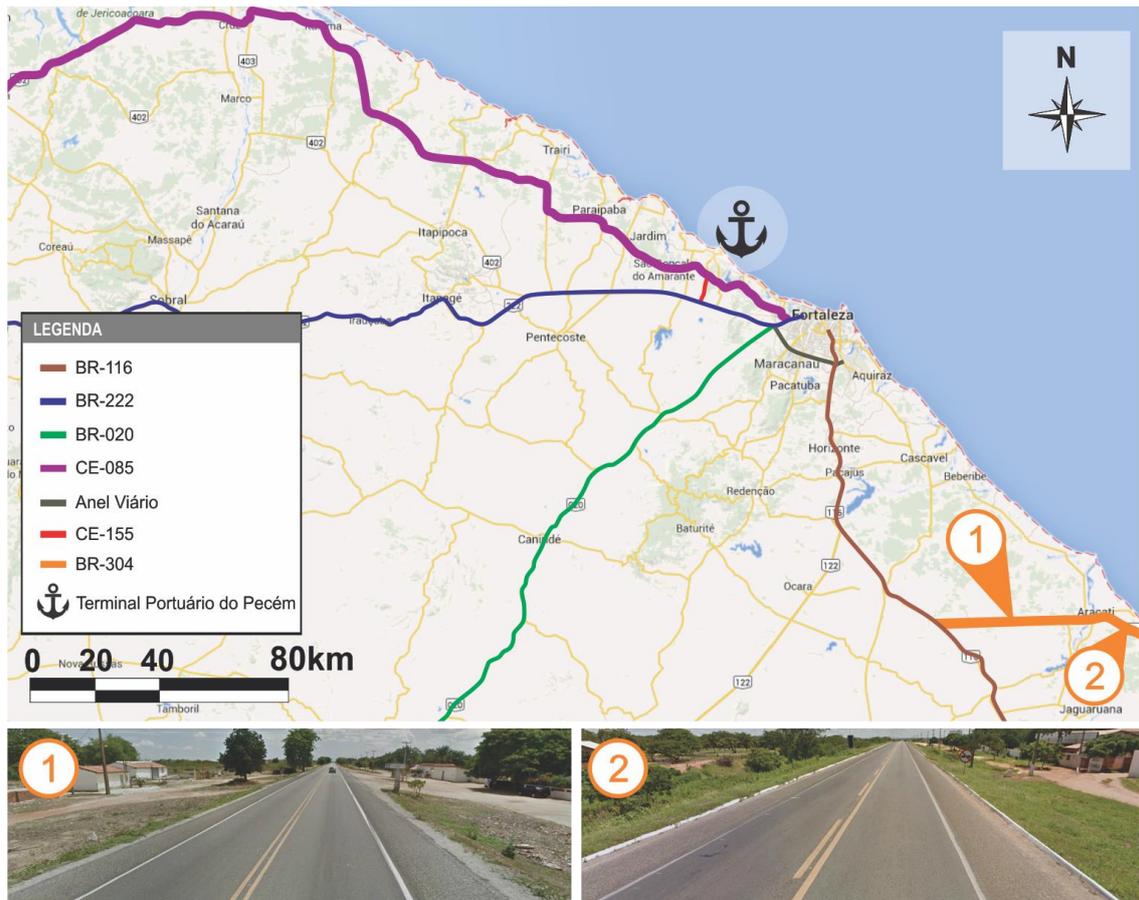


Figura 15. Condições BR-304

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

De acordo com as imagens anteriores, o trecho da rodovia no estado do Ceará encontra-se em pista simples e em condições regulares de conservação com buracos isolados. Os acostamentos não são visualizados na maior parte da via, e as sinalizações vertical e horizontal em estado regular. Nesse segmento, há obras para a duplicação da ponte Juscelino Kubitschek, sobre o rio Jaguaribe. A obra é esperada desde 2002, após 12 anos, foi realizada uma nova licitação e o prazo de entrega é para Fevereiro de 2015.

1.4.1.1.8 Nível de serviço das principais rodovias – Situação atual

Assim sendo, as principais rodovias que conectam o Terminal Portuário do Pecém à sua hinterlândia são a BR-116, BR-020 e BR-222. Estimou-se o nível de serviço destas rodovias para o ano de 2014, utilizando Volumes Médios Diários Anuais – referentes ao ano de 2009 – fornecidos pelo DNIT, projetados até 2014.

A projeção do tráfego nas vias até o ano de 2030 considerou a hipótese de que o crescimento do tráfego na rodovia foi igual a taxa média de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, igual a 3,5% a.a..

A figura a seguir ilustra os trechos selecionados para a estimativa do nível de serviço.

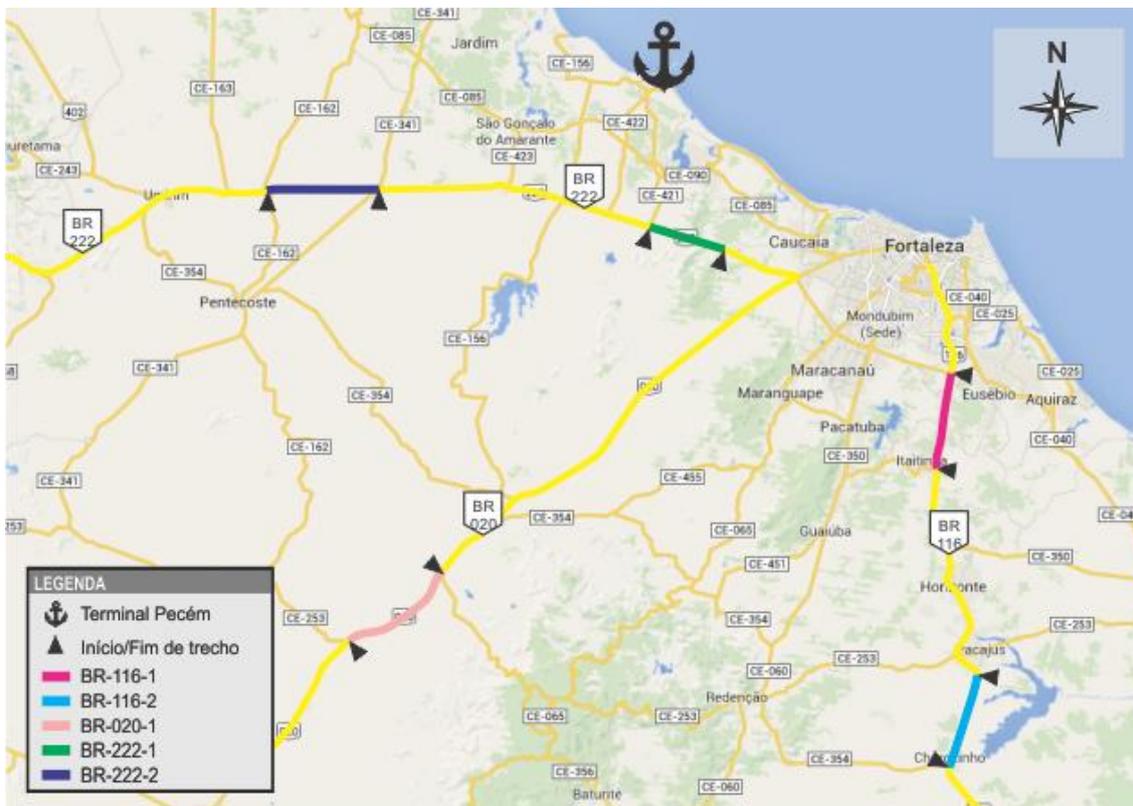


Figura 16. Trechos e SNVs

Fonte: Google Maps(2014) e DNIT (2013); Elaborado por LabTrans

Segundo Manual de Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), para uma rodovia em um dia de semana, quando não há dados de referência, pode-se considerar que a hora de pico representa 10,6% do VMD em uma área urbana e 7,4% do VMD em área rural. Dessa forma, a próxima tabela mostra os Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP) estimados para as rodovias.

Tabela 7. VMDh e VHP Estimados para 2013

Rodovia-Trecho	VMDh 2013 (veic/h)	VHP 2013 (veic/h)
BR-116-1	800	885
BR-116-2	437	469
BR-020-1	407	437
BR-222-1	298	320
BR-222-2	129	139

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima tabela expõe os resultados obtidos para os níveis de serviço em todos os trechos analisando o Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP), relativos ao ano de 2013. O método utilizado para cálculo do nível de serviço é a metodologia contida no Highway Capacity Manual (HCM), desenvolvida pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos (TRB, 2000).

Tabela 8. Níveis de Serviço em 2013

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-116-1	A	A
BR-116-2	C	D
BR-020-1	B	B
BR-222-1	E	E
BR-222-2	E	E

Fonte: Elaborado por LabTrans

De acordo com DNER (1999), o nível de serviço A demonstra que as condições de fluxo são livres, o nível de serviço B indica que o fluxo na rodovia é razoavelmente livre, o nível de serviço C aponta zona de fluxo estável, o nível de serviço D mostra que o fluxo está aproximando-se do instável, no caso do nível de serviço ser E.

Os resultados obtidos mostram saturação da BR-222, indicada pelos níveis de serviço E. Estes índices são naturais, visto o grande volume de tráfego na via, que combinado com a falta de infraestrutura necessária leva a níveis de serviços mais baixos. Devem ser alcançados níveis de serviços mais satisfatórios com o projeto de duplicação da BR-222, pois quando concluídas as obras de duplicação – atualmente em licitação de projeto, de acordo com informações do site do PAC – haverá melhora e adequação da via para atender as atuais e futuras demandas de tráfego.

Já na BR-116, observa-se a diferença dos níveis de serviço para os dois trechos em análise. Esta desigualdade é natural, visto que o trecho 1 foi recentemente duplicado e atende com folga a demanda de tráfego local, o que difere do trecho 2, atualmente em pista simples e com nível de serviço D, caracterizando fluxo instável no percurso.

1.4.1.2 Análise do Entorno Portuário

A análise do entorno rodoviários procura descrever a situação atual das vias que dão acesso ao Terminal bem como definir os trajetos percorridos pelos caminhões que transportam as mercadorias movimentadas pelo Terminal. Ainda, busca-se diagnosticar possíveis problemas de infraestrutura viária e apontar soluções quando possível.

O entorno portuário do Pecém corresponde a atual CE-155, a partir da sua intersecção com a CE-085 até os portões de acesso ao Terminal. A figura a seguir ilustra esse trajeto e suas condições.

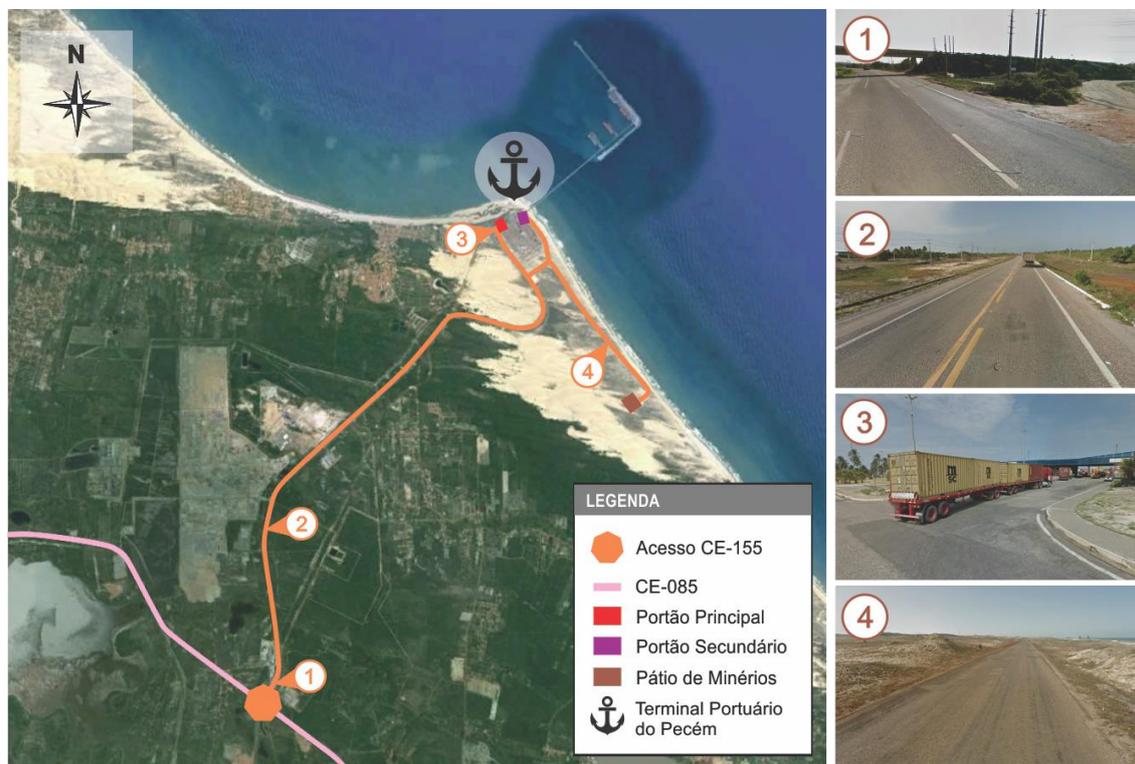


Figura 17. Entorno Portuário

Fonte: Google Earth(2014); Elaborado por LabTrans

Para os veículos que acessam o entorno portuário a partir da CE-155 é necessário passar sob o viaduto da rodovia CE-085 que possui seis metros de altura. A

imagem de número 1 na figura anterior mostra a situação desta intersecção em janeiro de 2014.

No trecho entre a CE-085 e a área portuária a rodovia possui aproximadamente 11 quilômetros de extensão em pista simples e a pavimentação encontra-se em estado regular de conservação. A via possui acostamentos, sinalizações horizontal e vertical em todo seu trajeto que, também, estão em estado regular. A velocidade máxima permitida é de 80 km/h e ao se aproximar da área portuária a velocidade diminui para 40 km/h. Como citado anteriormente, este trecho da rodovia também passará por obras de duplicação em breve, devido ao crescente aumento de veículos de carga em direção ao terminal.

Como pode ser visualizado na figura anterior, existem dois portões de acesso ao terminal. O portão destacado em cor vermelha é o acesso principal e o destacado com a cor roxa é o de acesso secundário. O portão secundário é utilizado somente para os caminhões de minério, pois, estes percorrem um trajeto diferente dos demais; os caminhões são carregados no pátio de minério e em seguida levam a carga para o terminal através deste acesso.

As vias percorridas pelos veículos de carga de minério pertencem a poligonal do terminal. Estas vias encontram-se em pista simples, com estado precário de conservação. Não possuem acostamentos e suas sinalizações não são visíveis na maior parte da estrada, como é ilustrado na imagem de número 4.

Para o restante dos veículos de carga, o acesso é realizado pelo portão principal. Dessa maneira, a partir da CE-155, deve-se seguir até uma rotatória entrando na primeira saída à direita, onde está situado o portão de acesso.

1.4.1.3 Acesso Rodoviário - Vias Internas

A análise dos acessos internos tem como objetivo analisar tanto trajeto dos caminhões quanto o estado de conservação das vias internas do Terminal. São consideradas vias internas, aquelas a partir dos portões de entrada do terminal até os píeres e áreas de armazenagem.

No capítulo 3 são apresentadas as descrições desses acessos, bem como as suas condições atuais.

1.4.2 Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém é servido por uma linha da concessionária Transnordestina Logística (TNL), que fica entre Primavera no município de Caucaia e Pecém no município de São Gonçalo do Amarante, ambos no Estado do Ceará.

Este ramal possui aproximadamente 18 km de extensão em bitola métrica, e atualmente o acesso ferroviário se encontra ativado e em condições regulares de tráfego.

Segue abaixo mapa com as principais linhas da concessionária TNL que tem ligação com o Terminal Portuário do Pecém.

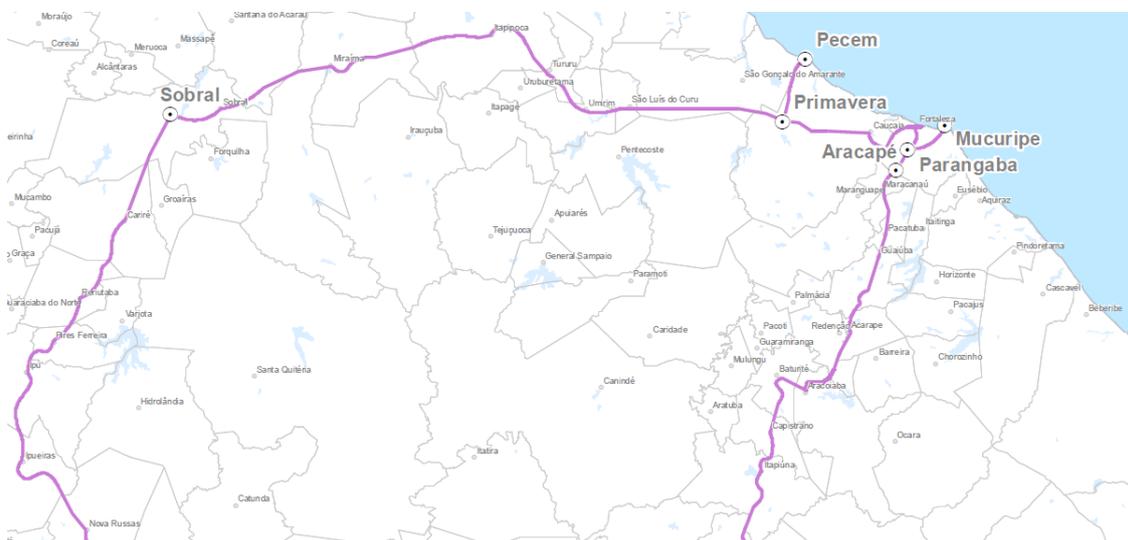


Figura 18. Principais Linhas da Concessionária TNL

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

O mapa com a identificação das estações ferroviárias na linha de acesso a Pecém segue abaixo.



Figura 19. Estações Ferroviárias

Fonte: ANTT – Elaborado LabTrans

Na sequência seguem os quadros com informações técnicas do ramal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém.

Tabela 9. Características Gerais do Ramal de Acesso ao Terminal

Concessionária: Transnordestina Logística		
Extensão: 18,000 km	Linha: Singela	Bitola: Métrica
Trilho: TR 45	Dormente: Madeira	Lastro: Pedra Bitolada

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Tabela 10. Características dos Pátios Existentes no Ramal de Acesso ao Terminal

Pátio	Código/Prefixo	Km	Comprimento Útil (m)
Primavera	BPI	0,000	1.050
Fábrica Votorantim Pecém	BVP	7,224	1.083
Pecém	BPC	18,000	1.035

Fonte: ANTT; Elaborado LabTrans

Tabela 11. Características dos Trechos do Ramal de Acesso ao terminal

Origem	Destino	Extensão (km)	Raio Mínimo de Curva (m)	Velocidade Máxima Autorizada (km/h)
Primavera	Fábrica Votorantim Pecém	7.224	228	20
Fábrica Votorantim Pecém	Pecém	10.776	400	20

Fonte: ANTT – Elaborado LabTrans

A linha entre Primavera e Pecém está integrada à malha da concessionária Transnordestina Logística disponível na região nordeste do País, conforme mapa

abaixo. Há possibilidade de ligação com a Ferrovia Centro Atlântica (FCA) ao sul e com a Estrada de Ferro Carajás (EFC) ao norte.



Figura 20. Malha Ferroviária da Transnordestina Logística

Fonte: ANTT

A concessionária Transnordestina Logística está desenvolvendo o projeto de construção de uma nova ferrovia na região Nordeste denominado de “Nova Transnordestina”. O projeto engloba 1.753 km de estrada de ferro em bitola larga, unindo a caatinga ao mar por duas vias, Piauí-Ceará e Piauí-Pernambuco. O empreendimento permitirá a interligação dos Portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí, no município de Eliseu Martins. O objetivo é elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma moderna logística que fará uso de uma ferrovia de alto desempenho.

Neste projeto da “Nova Transnordestina”, o trecho no Estado do Ceará ligará a região do sertão, a partir do município de Missão Velha, ao Terminal Portuário do Pecém. A ligação no sentido Norte-Sul vem substituir uma ligação existente (parte da concessão da Malha Nordeste da antiga RFFSA), com baixa capacidade de transporte devido às condições precárias da via permanente entre Missão Velha e Fortaleza. Na porção litorânea, haverá cruzamento com a malha em operação da TNL (em bitola estreita) e irá se ligar ao ramal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém (em bitola mista). A bitola mista desse ramal irá permitir o acesso ao Terminal das composições originárias em ambas as malhas.

Cabe, entretanto, mencionar que em julho de 2013 foi reiniciada uma movimentação específica, que consiste na transferência *ship-to-ship* de grânéis líquidos, com o navio que descarrega atracado no cais e o receptor amarrado a contrabordo daquele. As cargas transferidas são principalmente derivados de petróleo (óleo combustível, óleo diesel e querosene de aviação), embora incluam também quantidades menores de água de formação, que é a água contida no reservatório geológico de onde provêm os hidrocarbonetos e que é produzida em conjunto com óleo e gás quando da exploração de tais reservatórios.

Dentre as movimentações de grânéis líquidos destacam-se também os desembarques de gás natural liquefeito, que são feitos para um navio regaseificador e armazenador atracado ao cais para posterior bombeamento na forma gasosa em direção ao gasoduto GasFor, que se estende de Pecém até Guamaré (RN).

A carga geral predominou, em decorrência principalmente da movimentação de carga containerizada, que montou a 1.702.087 t, enquanto que a carga geral solta totalizou 977.884 t. O índice de containerização da carga geral quando se desconsidera a tara dos contêineres foi da ordem de 58%, comparativamente baixo em função principalmente dos significativos desembarques de produtos siderúrgicos (900.512 t).

Aliás, a participação relativa da carga geral solta deverá aumentar a partir da entrada em operação da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), a qual irá gerar substanciais embarques de placas de aço.

As operações com grânéis sólidos consistiram principalmente de desembarques de carvão mineral (1.042.325 t), clínquer (397.219 t) e escória de altos fornos (278.460 t). Quanto aos embarques cabe mencionar apenas um único de minério de ferro (83.286 t) ocorrido em novembro, quando foram retomadas as exportações de tal produto, as quais haviam sido interrompidas em agosto de 2012.

Como se pode observar na tabela e na figura a seguir, ao longo do último decênio a movimentação no Terminal cresceu à elevada taxa média anual de 17,1%, ainda que com comportamentos diferentes nas diversas naturezas de carga.

A carga geral cresceu aceleradamente até 2010, e a partir de então passou a evoluir a taxas mais modestas, principalmente no que diz respeito à movimentação de contêineres, que atingiu seu pico em 2011.

No caso dos graneis líquidos houve uma interrupção das operações em 2008 por causa das obras de adaptação do Píer 2 para recebimento do navio regaseificador de GNL, sendo que esse combustível passou a ser movimentado em 2009. Em 2013 houve o reinício dos transbordos de derivados de petróleo, o que redundou num expressivo aumento da movimentação dessa natureza de carga.

Os graneis sólidos, por sua vez, só começaram a ser movimentados em 2010.

Tabela 12. Movimentação no Terminal Portuário do Pecém 2004 – 2013 (t)

Ano	Carga Geral	Graneis Líquidos	Graneis Sólidos	Total
2004	646.426	295.417	-	941.843
2005	789.424	284.453	-	1.073.877
2006	1.188.905	685.787	-	1.874.692
2007	1.340.793	864.568	-	2.205.361
2008	1.727.221	-	-	1.727.221
2009	1.819.442	345.695	-	2.165.137
2010	2.440.992	800.125	286.847	3.527.964
2011	2.569.334	386.608	810.630	3.766.572
2012	2.426.643	521.072	1.444.335	4.392.050
2013	2.679.981	1.741.082	1.906.225	6.327.288

Fonte: CEARÁPORTOS; Elaborado por LabTrans

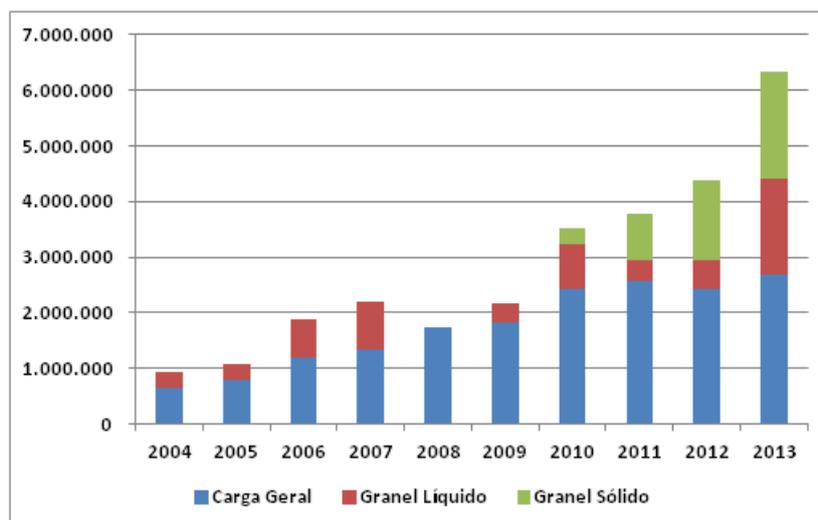


Figura 22. Evolução da Movimentação no Terminal Portuário do Pecém 2004 – 2013 (t)

Fonte: CEARÁPORTOS; Elaborado por LabTrans

Apresenta-se na próxima tabela as movimentações mais relevantes ocorridas no Terminal Portuário do Pecém em 2013, de acordo com dados disponibilizados pela

CEARÁPORTOS, explicitando aquelas que responderam por 96,1% do total operado ao longo do ano.

Os transbordos de graneis líquidos são contados como dois movimentos, um desembarque e um embarque. Assim sendo, a movimentação de 1.156.386 t de combustíveis na realidade envolveu o desembarque de 578.193 t e o posterior reembarque dessa mesma quantidade. Vale lembrar que houve, ainda, transbordo de quantidades menores de água de formação.

Faz-se referência novamente ao fato de que os transbordos de graneis líquidos, que haviam sido suspensos em 2007, foram retomados em julho de 2013, assim como o minério de ferro, cujas exportações haviam sido interrompidas em agosto de 2012.

Tabela 13. Movimentações Relevantes no Terminal Portuário do Pecém em 2013 (t)

Carga	Natureza	Navegação Preponderante	Sentido	Qtd.	Part.	Partic. Acum.
Contêineres	CG Contêiner.	Ambas	Ambos	1.702.097	24,6%	24,6%
GNL	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	1.095.410	15,8%	40,4%
Combustíveis	Granel Líquido	Ambas	Ambos	1.156.386	16,7%	57,1%
Carvão Mineral	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	1.042.325	15,0%	72,1%
Siderúrgicos	CG Solta	Longo Curso	Desembarque	900.512	13,0%	85,1%
Clínquer	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	397.219	5,7%	90,9%
Escória	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	278.460	4,0%	94,9%
Minério de Ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	83.286	1,2%	96,1%
Outras				270.489	3,9%	100%
TOTAL				6.926.184		

Fonte: CEARÁPORTOS; Elaborado por LabTrans

De acordo com as estatísticas da CEARÁPORTOS, em 2013 foram movimentadas no terminal 93.557 unidades ou 149.979 TEUs. Segundo o anuário da ANTAQ, tais valores colocam o terminal do Pecém como a 15^a instalação portuária brasileira em movimentação de contêineres. O crescimento da movimentação em TEUs ao longo do último decênio se deu à taxa média anual de 8,2%, algo superior à média brasileira de 6,6%.

As operações de cais – movimentação de carga containerizada atualmente – são realizadas pelo operador APM Portos no TMUT, principalmente no berço 5 (no

qual outras cargas só podem ser movimentadas nas folgas entre janelas para navios porta-contêineres), embora um certo número ocorra no berço 6. A figura a seguir apresenta a operação de contêineres no TMUT.



Figura 23. Operação de Contêineres no TMUT

Fonte: LabTrans (2014)

De acordo com as estatísticas da CEARÁPORTOS a movimentação de gás natural liquefeito em 2013 constou de 1.095.410 t desembarcadas praticamente todas de navios de longo curso.

O GNL é usado para abastecer as usinas térmicas Termoceará, pertencente à Petrobrás, e Termofortaleza, do grupo Endesa.

Os navios que descarregam GNL operam sempre no berço 4 do Píer 2, e bombeiam a carga para o navio Golar Spirit, que fica atracado no berço oposto desse píer e que se constitui num terminal flutuante de regaseificação e armazenagem do produto (*Floating Storage and Regasification Unit – FSRU*). O produto é posteriormente bombeado através do gasoduto Gasfor para as termelétricas. A figura a seguir apresenta o descarregamento do GNL para o FSRU.



Figura 24. Navio Transportador de GNL Descarregando para o FSRU Golar Spirit
Fonte: LabTrans (2014)

De acordo com as estatísticas da CEARÁPORTOS, em 2013 foram movimentadas 598.374 t de granéis líquidos em adição às aquelas de gás natural. A movimentação compreendeu 578.193 t de derivados de petróleo (óleo combustível, óleo diesel e gasolina de aviação) e 20.181 t de água de formação, quantidades essas que foram transbordadas de um navio para outro amarrado a contrabordo.

Os navios que descarregam o granel líquido atracam no berço 1 do Píer 1, enquanto que aqueles que recebem o produto atracam a contrabordo dos primeiros.

Em 2013 foram movimentadas 1.042.325 t de carvão mineral importadas da Colômbia. Nesse ano o desembarque inicial foi concluído em maio. O carvão é utilizado como combustível nas usinas termelétricas Pecém I e II.

O carvão é descarregado no berço 1 do Píer 1 por meio de um descarregador de navios contínuo Siwertell com capacidade nominal de 2.400 t/h para uma correia transportadora fechada do tipo tubular com extensão aproximada de 13,7 km e capacidade nominal de 2400 t/h e cuja operação atualmente é feita pela PPTM - Terminal do Pecém Transportadora de Minérios S/A . o Carvão é levado até as usinas termelétricas.



Figura 25. Desembarque de Carvão no Píer 1

Fonte: Energia Pecém

Em 2013 foram desembarcadas no Terminal Portuário do Pecém 900.512 t de produtos siderúrgicos, consistindo principalmente de bobinas, vergalhões e fio máquina.

Em 2013 as operações com produtos siderúrgicos foram feitas principalmente no berço 2 (externo) do Píer 1, embora tenham também ocorrido desembarques nos berços 5 e 6 do TMUT.

Praticamente todos os desembarques são feitos com o uso da aparelhagem de bordo, mas alguns são realizados com a utilização de MHC do operador portuário.

A carga descarregada é sempre encaminhada para o pátio de armazenagem do terminal.

Foram desembarcadas, em 2013, no Pecém 397.219 t de clínquer provenientes da China e da Espanha.

O produto foi importado em 2013 pelas fábricas de cimento Apodi (362.219 t) e Votorantim (35.000 t) situadas no município de Caucaia nas proximidades do terminal.

Todas as operações foram feitas no berço 6 do TMUT por meio de MHC ou de guindaste de bordo equipado com *grab* através de moegas para caminhões que levaram o produto diretamente para as cimenteiras.

Os desembarques de escória em 2013 totalizaram 278.460 t de escória provenientes da Itália e do Japão. A exemplo do que ocorreu com o clínquer, os desembarques do produto tiveram início em 2010.

Todas as importações em 2013 foram feitas pela Cia. Industrial de Cimento Apodi, cuja fábrica fica situada no município de Caucaia no interior do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Das quatro operações ocorridas em 2013 três foram feitas no berço 6 e uma no 5 do TMUT por meio de MHC ou de guindaste de bordo equipado com *grab* através de moegas para caminhões que levaram o produto diretamente para a cimenteira.

No ano de 2013 houve um único embarque de minério de ferro em novembro, num total de 83.286 t com destino a China. Embora relativamente modesta, esta movimentação é aqui individualizada devido às suas perspectivas futuras.

O produto é extraído e beneficiado pela empresa Globest em Quiterianópolis no interior cearense e trazido ao Terminal por via ferroviária. Ele é armazenado em área próxima ao terminal ao longo de três a quatro meses até que seja completada a carga para exportação. Desse depósito o produto é levado em caminhões com caçamba até o berço B-6 do TMUT para embarque.

No berço o minério é despejado numa tremonha acoplada a um carregador de navios que leva o produto diretamente ao porão da embarcação.

Para agilizar o carregamento uma parte da carga é despejada no piso do píer de onde é içada por guindaste equipado com *grab*, o que permite o trabalho simultâneo em dois porões.

As operações de carga e descarga de siderúrgicos, Clinker, Escória e Minério de Ferro são realizadas em sua maioria pela empresa TECER - Terminais Portuários Ceará S/A.



Figura 26. Embarque de Minério de Ferro pelo Carregador de Navios
Fonte: LabTrans (2014)



Figura 27. Embarque de Minério de Ferro por Guindaste com *Grab*
Fonte: LabTrans

1.6 Análise Estratégica

A análise estratégica realizada identificou os pontos fortes e fracos do terminal, tanto no ambiente interno quanto externo.

A matriz SWOT elaborada sintetiza esses pontos e pode ser vista na próxima figura.

Tabela 14. Matriz SWOT do Terminal Portuário do Pecém

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Profundidade dos berços	Capacidade de armazenagem
	Ampla disponibilidade de áreas para expansão da retroárea	Baixa produtividade na movimentação de contêineres
	Modernização dos equipamentos de cais e pátio	Morosidade dos processos que envolvem os órgãos anuentes
	Gestão ambiental eficiente	
	Vias rodoviárias internas em bom estado de conservação	
	Situação financeira equilibrada	
	Qualificação dos funcionários	
Ambiente Externo	Perspectiva de crescimento da demanda	Concorrentes potenciais
	Atividade industrial regional e área de influência	Distância em relação aos estados economicamente mais dinâmicos do país
	Localização estratégica em relação ao mercado internacional	Acesso rodoviário ao entorno do terminal
	Perspectivas de crescimento da frota de navios	Acesso rodoviário à hinterlândia
	Projetos de melhorias nas vias de acesso rodoviário ao terminal	
	Ferrovias Nova Transnordestina	
	Ausência de conflito Terminal x cidade	

Fonte: LabTrans

Com base nos pontos positivos e negativos que deram origem à matriz SWOT, foram traçadas algumas linhas estratégicas para o terminal no sentido de apontar possíveis ações que visam à eliminação dos seus pontos negativos, bem como à mitigação das ameaças que se impõem ao terminal no ambiente competitivo no qual está inserido. Para um melhor entendimento, as linhas estratégicas foram organizadas de acordo com áreas, tais como operações portuárias, gestão portuária, gestão ambiental e aspectos institucionais, sendo nos próximos itens destacadas algumas dessas linhas estratégicas.

1.6.1 Operações Portuárias

- Com a previsão de crescimento de movimentação de cargas, principalmente de carvão e siderúrgicos, é interessante que a CEARÁPORTOS planeje bem a utilização do terminal para o atendimento dessa grande demanda adicional.
- Além da implantação da CSP, também se deve voltar esforços para receber a transferência de tancagem de Mucuripe para Pecém, como também da refinaria da Petrobrás.
- A CEARÁPORTOS pode monitorar os tempos de armazenagem das cargas, para que possa fazer as recomendações de modo que os pátios e armazéns não percam eficiência.

1.6.2 Gestão Portuária

- É importante a manutenção do nível de qualificação dos funcionários por meio de cursos de capacitação e qualificação.
- Tomar iniciativas para agilizar o relacionamento entre a Autoridade Portuária e os demais órgãos públicos intervenientes na operação do Terminal.
- Realizar esforços comerciais junto a armadores, agentes e operadores de contêineres, dada a importância deste tipo de carga para o terminal e a implantação futura dos portêineres.

1.6.3 Gestão Ambiental

- Com os novos projetos e implantações de plantas produtivas, é importante que, para cada projeto previsto, sejam cumpridas as exigências legais e ambientais, mantendo a cultura de sustentabilidade dos investimentos realizados.

1.6.4 Aspectos Institucionais

- Poderão ser concedidos incentivos para atividade de agregação de valor de produtos nas proximidades do Terminal, para que novas indústrias e empresas se instalem na região, possibilitando o desenvolvimento econômico regional e o aumento da movimentação do Terminal.

- Incentivar e participar ativamente de melhorias no entorno do complexo no sentido de aumentar a eficiência dos acessos rodoviários ao terminal e de incentivar a implantação de novas empresas e unidades fabris.

1.7 Projeção de Demanda

Localizado no Estado do Ceará, a zona de influência do Terminal Portuário do Pecém contempla a região Nordeste e parte dos estados de Tocantins e Pará. A região é marcada por notável diversidade econômica, expressa pelos principais Arranjos Produtivos Locais (APLs), ou *clusters* de produção, incentivados nos estados destacados. Os polos abrangem tanto a agroindústria quanto a produção de manufaturados, sendo que a fruticultura e pecuária no setor primário, e produção de calçados, confecções e móveis no setor secundário, são os setores mais recorrentes na região.

Na figura a seguir destacam-se aspectos econômicos que caracterizam a região, como PIB e principais APLs, assim como sua relação com o terminal demonstrada através dos principais produtos exportados ou importados via Pecém.

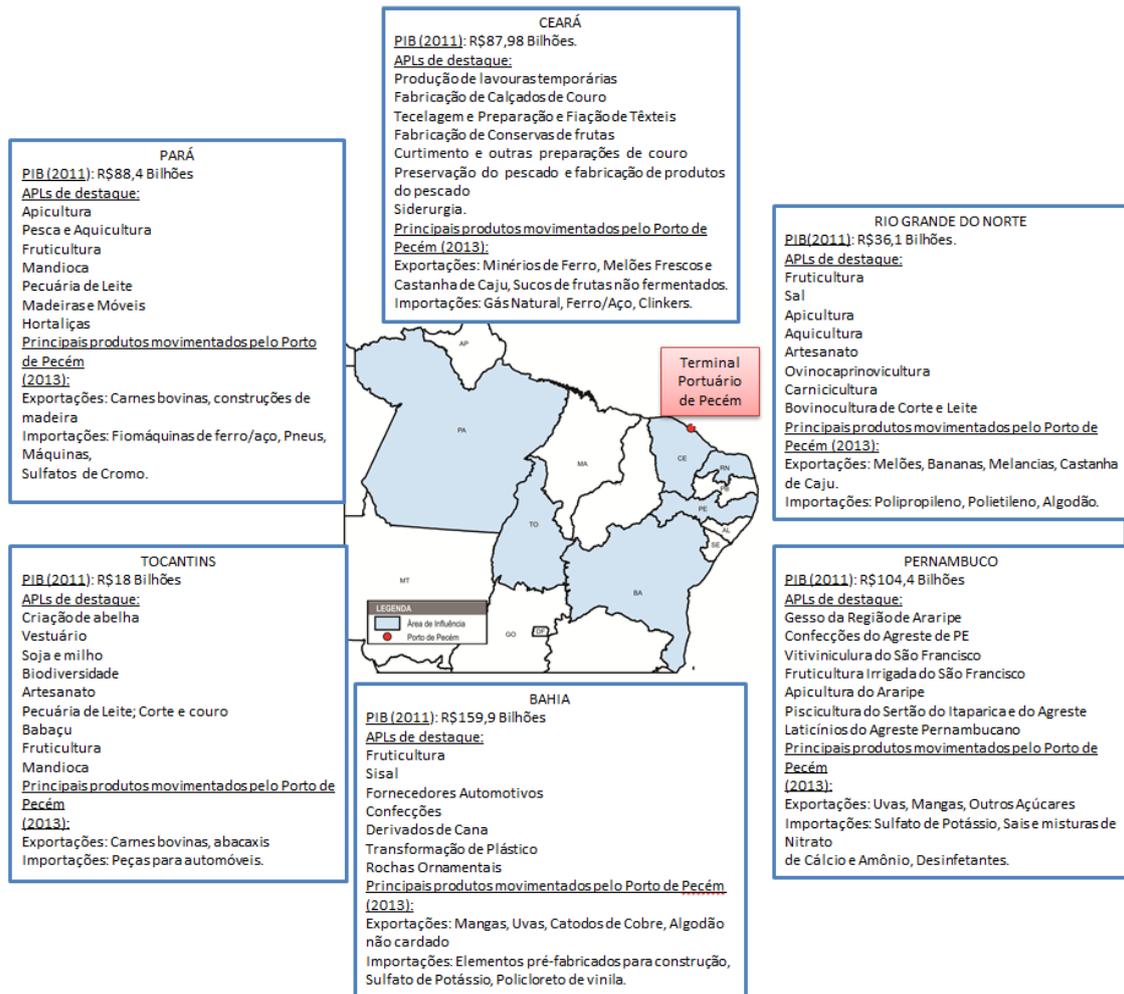


Figura 28. Perfil Econômico da Zona de Influência do Terminal Portuário do Pecém
 Fonte: IBGE (2011), BNDES (2010), Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (2006), AliceWeb (2013); Elaborado por LabTrans

No que diz respeito a área de influência comercial do Terminal Portuário do Pecém destacada na imagem anterior, todos os estados destacados participam no escoamento de frutas e, nas importações destaca-se a movimentação de produtos químicos. A carne bovina que escoar pelo terminal procede do Pará e Tocantins, que também importam máquinas e autopeças.

Na figura abaixo se pode identificar a participação dos estados brasileiros no escoamento de produtos pelo Terminal Portuário do Pecém em 2013. Neste ano, mais da metade das exportações do terminal provieram da zona de influência direta, correspondente ao Estado do Ceará. O Estado vizinho, Rio Grande do Norte, foi responsável por praticamente um quinto do volume exportado, em seguida a Bahia (8,6%), Pernambuco (5,9%), Maranhão (5,6%) e Tocantins (2%). No que diz respeito

aos volumes de importação, a grande maioria das cargas (90,9%) foram destinadas ao próprio Estado do Ceará, uma parcela de quase 7% para o Piauí, enquanto os estados de Pará, Rio Grande do Norte, Maranhão e Amazonas corresponderam juntos a 1,7% do montante das importações.

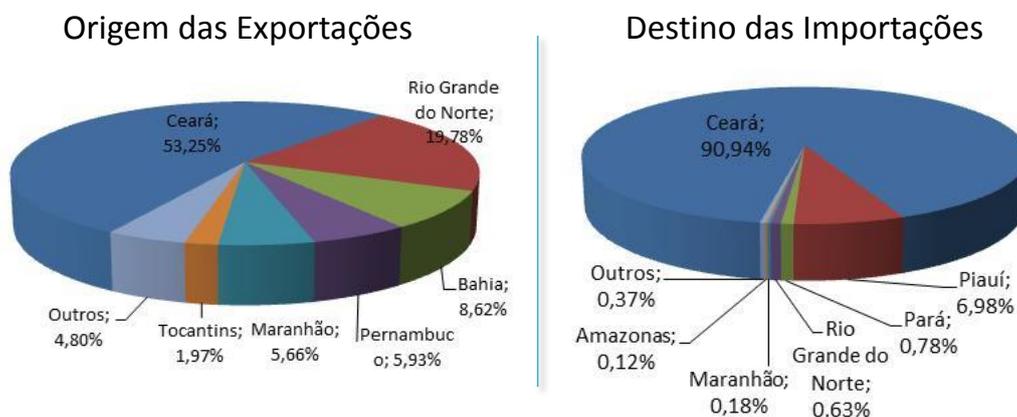


Figura 29. Origem das Exportações e Destino das Importações do Terminal Portuário do Pecém em 2013

Fonte: Alice Web (2014); Elaborado por LabTrans

A economia cearense é uma das mais fortes do Nordeste, com participação no Produto Interno Bruto (PIB) regional de 14,5%, atrás dos estados da Bahia (31,5%) e Pernambuco (17,9%) (IBGE, 2011). As riquezas naturais da região conferem sua diversidade econômica, que incorpora o setor agropecuário, mineração e também industrial.

1.7.1 Movimentação de Cargas – Projeção

A movimentação das principais cargas do Terminal Portuário do Pecém transportadas em 2013 está descrita na próxima tabela. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

Tabela 15. Projeção de Demanda de Cargas no Terminal Portuário do Pecém entre os anos 2013 (Observado) e 2030 (Projetado) – Em Toneladas

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	2013	2015	2020	2025	2030
Contêineres	Contêiner	LC	Embarque	426.270	489.157	551.203	581.916	602.502
		LC	Desembarque	617.795	678.407	807.408	871.263	914.063
		CAB	Embarque	278.602	268.753	322.341	351.365	370.819
		CAB	Desembarque	379.430	419.036	487.376	523.177	547.173
GNL	Granel Líquido	LC	Desembarque	1.095.410	881.684	1.148.588	1.280.704	1.369.258
Combustíveis	Granel Líquido	LC	Desembarque	542.959	540.943	641.801	750.613	858.544
		CAB	Embarque	542.959	540.943	641.801	750.613	858.544
		CAB	Desembarque	-	-	500.000	2.002.404	2.207.756
Carvão Mineral	Granel Sólido	LC	Desembarque	1.042.325	2.580.139	4.182.770	4.812.679	5.432.799
Produtos Siderúrgicos	Carga Geral	LC	Desembarque	900.512	967.040	1.103.807	1.171.507	1.216.883
Clínquer	Granel Sólido	LC	Desembarque	397.219	465.372	578.982	635.218	672.912
Escória	Granel Sólido	LC	Desembarque	278.460	443.015	552.771	607.099	643.515
Minério de Ferro	Granel Sólido	LC	Embarque	83.286	241.076	335.326	388.063	425.575
Soja	Granel Sólido	LC	Embarque	-	-	214.935	233.781	249.065
Milho	Granel Sólido	LC	Embarque	-	-	136.234	147.100	154.742
Minério de Ferro	Granel Sólido	CAB	Desembarque	-	-	3.479.178	4.640.342	5.924.982
Produtos Siderúrgicos	Carga Geral	LC	Embarque	-	-	1.623.617	2.165.493	2.764.991
GLP	Granel Líquido	CAB	Desembarque	-	-	120.000	345.328	363.369
Outros				372.042	481.099	984.628	1.257.536	1.445.038
TOTAL				6.957.269	8.996.665	18.412.765	23.516.202	27.022.529

Fonte: Dados brutos: SECEX, Antaq, Terminal Portuário do Pecém; Elaborado por LabTrans

Em 2013, o Terminal Portuário do Pecém movimentou quase 7 milhões de toneladas, tendo como principais produtos os contêineres, GNL e combustíveis, além de carvão mineral e produtos siderúrgicos. Neste ano, os desembarques representaram 74% do volume transacionado¹ e os embarques 21%.

Até 2030, espera-se que a demanda do terminal alcance 27 milhões de toneladas, com uma taxa de crescimento médio equivalente a 7,3% ao ano.

Ao longo do período projetado, novas cargas devem ser operadas no terminal, tais como o embarque de produtos siderúrgicos e o desembarque de cabotagem de minério de ferro, ambos em consequência da implantação da Companhia Siderúrgica

¹ Exceto a classificação outros.

do Pecém (CSP); soja e milho, que serão viabilizados com o término da construção da ferrovia Transnordestina.

Assim, como pode ser visualizado na figura a seguir, as participações relativas dos produtos movimentados no Terminal Portuário do Pecém devem sofrer mudanças. Em 2013, um quarto do volume do terminal correspondeu a contêineres (24%), seguidos de GNL com 16%, combustíveis (16%) e carvão mineral (15%). Em 2030, o contêiner deve perder participação para 9%, enquanto o minério de ferro passa a ser a principal carga movimentada, representando 22% do total. Em seguida, aparecem carvão mineral, produtos siderúrgicos e combustíveis com 20%, 15% e 8% de participação.

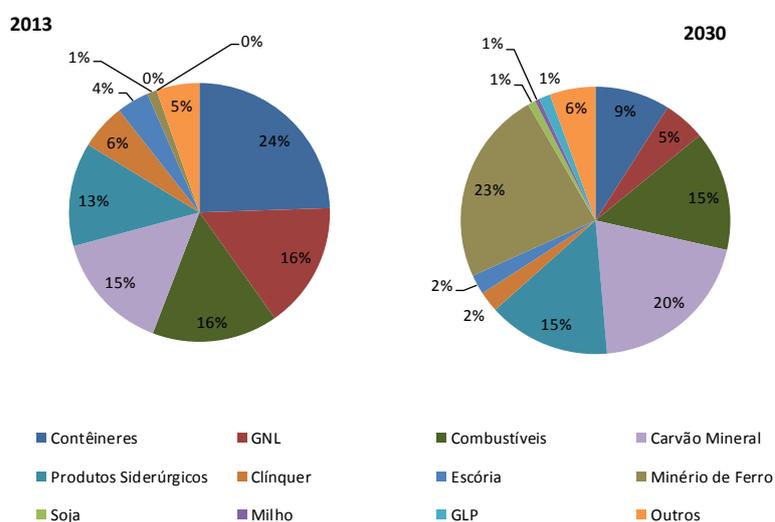


Figura 30. Participação das Principais Cargas Movimentadas no Terminal Portuário do Pecém em 2013 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: SECEX, Antaq, Terminal Portuário do Pecém; Elaborado por LabTrans

1.7.2 Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela seguintes apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado, analisando-se o período dentre 2013 e 2030, no Terminal Portuário do Pecém.

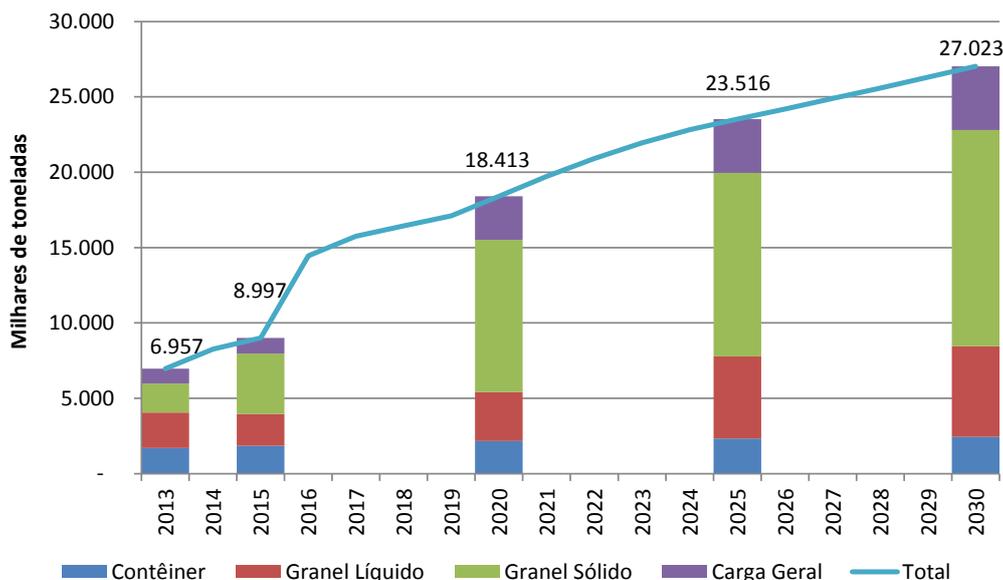


Figura 31. Movimentação Observada (2013) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Terminal Portuário do Pecém

Fonte: SECEX, Antaq, Terminal Portuário do Pecém; Elaborado por LabTrans

Tabela 16. Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Terminal Portuário do Pecém (2013-2030)

Natureza de Carga	2013	2015	2020	2025	2030
Granel Líquido	33,7%	23,4%	17,6%	23,2%	22,2%
Granel Sólido	27,9%	44,4%	54,8%	51,8%	53,1%
Contêiner	24,5%	20,6%	11,8%	9,9%	9,0%
Carga Geral	13,9%	11,5%	15,8%	15,1%	15,7%

Fonte: SECEX, Antaq, Terminal Portuário do Pecém; Elaborado por LabTrans

Inicialmente, em 2013, a principal natureza de carga movimentada no terminal foram os granéis líquidos, que representavam 33,7% do total. Seguidos, no mesmo ano, pela movimentação de granéis sólidos (27,9%) e contêiner (24,5%).

Até 2030, os granéis sólidos passam a liderar a participação nas movimentações do Terminal Portuário do Pecém, com 51,6%, tendo em vista o grande aumento na movimentação de carvão, insumo a ser utilizado pela Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), além do início do embarque de minério de ferro. Ademais, em 2017, Pecém inicia a movimentação de soja e milho como cargas perspectivas de granel sólido.

A carga geral também aumenta a sua participação portuária com a nova fábrica, iniciando a exportação de produtos siderúrgicos. Em 2013, a carga representava 13,9% das movimentações do terminal, devendo atingir 15,2% em 2030.

Paralelamente, contêineres e granéis líquidos devem perder participação relativa na movimentação, passando, respectivamente, de 24,5% e 33,7% em 2013, para 8,8% e 24,5% em 2030.

1.8 Cálculo da Capacidade

1.8.1 Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso das planilhas referidas na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano.

Para estimar a capacidade referente ao ano de 2013 foram criadas as seguintes planilhas:

- Berço 1: cálculo da capacidade de movimentação de carvão mineral e de combustíveis, estes últimos movimentados entre os navios atracados a contrabordo (planilha tipo 3);
- Berço 2: cálculo da capacidade de movimentação de produtos siderúrgicos (não CSP) (planilha tipo 3);
- Berço 4: cálculo da capacidade de movimentação de GNL, transferido para o navio regaseificador atracado no berço 3;
- Berços 5 e 6, contêineres: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de contêineres nos berços do TMUT, através da planilha do tipo 7, para um tempo médio de espera para atracação de 6 horas e prioridade de atracação, desempenho similar ao buscado no sistema de janelas;
- Berços 5 e 6, outras cargas: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação das demais cargas do porto, a saber, minério de ferro (exportação), clínquer, escória e, também, produtos siderúrgicos, considerando-se somente o tempo disponível dos berços após a movimentação de contêineres (planilha tipo 3).

Com a inauguração da fase 2 do TMUT em 2015, com o início da operação da CSP em 2016, e com a prevista transferência dos granéis líquidos de Mucuripe para Pecém em 2020, a utilização dos berços de terminal deverá sofrer uma reorganização, tal como indicado nas planilhas construídas para 2017 em diante. São elas:

- Berço 1: cálculo da capacidade de movimentação de carvão mineral para as térmicas e para a CSP (planilha tipo 3);
- Berço 2: cálculo da capacidade de movimentação de minério de ferro para a CSP (planilha tipo 3);
- Berço 4: cálculo da capacidade de movimentação de GNL e dos combustíveis e GLP anteriormente movimentados em Fortaleza (planilha tipo 3);
- Berço 5: cálculo da capacidade de movimentação dos produtos siderúrgicos exportados pela CSP (planilha tipo 3);
- Berços 7 e 8, contêineres: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de contêineres nos berços do TMUT, através da planilha do tipo 7, para um tempo médio de espera para atracação de 6 horas e prioridade de atracação, desempenho similar ao buscado no sistema de janelas;
- Berços 6, 7, 8 e 9, outras cargas: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação das demais cargas do porto, a saber, minério de ferro (exportação), clínquer, escória, produtos siderúrgicos (não CSP), combustíveis (movimentação a contrabordo), considerando-se somente o tempo disponível dos berços após a movimentação de contêineres (planilha tipo 3).

As capacidades de movimentação nos cais foram calculadas para cada carga, para os anos 2013, 2017, 2020, 2025 e 2030, e estão mostradas no item 1.8. Para maiores detalhes vide capítulo 6.

Também foram calculadas as capacidades de armazenagem e dos acessos ao porto.

Nos itens que se seguem são apresentadas as capacidades de armazenagem requeridas para cada carga movimentada no porto.

1.8.2 Capacidade de Armazenagem de Contêineres

Para que a armazenagem de contêineres não seja restritiva à operação até 2030, a capacidade dinâmica correspondente deve ser igual à capacidade de movimentação no cais, estimada em 2030 como igual a 444.612 TEUs/ano.

Admitindo-se que 90% dos contêineres de importação sejam liberados no terminal, que 25% dos contêineres movimentados no cais o sejam de transbordo, que

a distribuição entre os diferentes tipos de contêineres (vazio ou cheio, longo curso e cabotagem, e desembarcado ou embarcado) seja aquela observada em 2013 e que a altura média de empilhamento seja de 3,5 contêineres, à capacidade dinâmica de 444.612 TEUs/ano corresponde uma capacidade estática de 7.850 TEUs.

A essa capacidade estática estima-se como necessária uma área de 60.000 m².

Mesmo não se considerando a capacidade de armazenagem no TMUT, essa área de 60.000 m² é bem inferior à área de 380.000 m² disponível para contêineres e carga geral solta no pátio do terminal.

1.8.3 Capacidade de Armazenagem de Carga Geral Solta

A carga geral solta, dentre as quais os produtos siderúrgicos desembarcados têm participação preponderante, compartilha com os contêineres a área do pátio de 380.000 m².

Como visto no item anterior, os contêineres demandariam no máximo 60.000 m², podendo os restantes 320.000 m² serem destinados à carga geral solta.

É difícil estimar a demanda da carga geral solta, até porque entre elas são encontradas pás eólicas e cargas de projeto, sendo que estas últimas variam conforme a etapa de construção dos empreendimentos do complexo industrial do Pecém. Por exemplo, 50% das cargas de projeto da CSP já foram recebidas pelo terminal. Nos próximos dois anos os restantes 50% deverão desembarcar, o que implicará numa demanda mais forte sobre a capacidade de armazenagem.

É reconhecido que ao longo dos últimos anos tem ocorrido disputa por espaço para armazenagem da carga geral, o que vem sendo gerenciado a contento pelo terminal.

1.8.4 Capacidade de Armazenagem das demais Cargas

Todas as demais cargas, atuais e futuras, de todas as naturezas, não requerem armazenagem nas instalações do terminal.

1.9 Demanda versus Capacidade

No capítulo 7 encontram-se comparadas as demandas e as capacidades, tanto das instalações portuárias quanto dos acessos terrestres e aquaviários.

No caso das instalações portuárias, a comparação foi feita para cada carga, reunindo as capacidades estimadas dos vários berços e/ou terminais que movimentam a mesma carga.

1.9.1 Contêineres

A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de contêineres em Pecém pode ser vista na próxima figura.

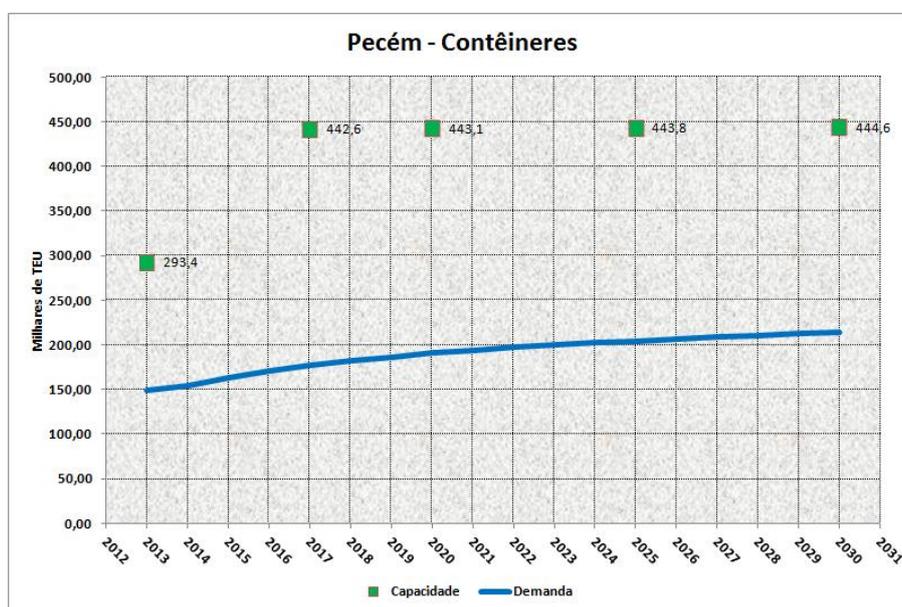


Figura 32. Contêineres – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ressalve-se que as capacidades mostradas nessa figura foram calculadas admitindo-se a operação dos contêineres com prioridade de atracação em dois berços, e que a partir de 2015 a produtividade crescerá dos 23,1 movimentos/hora/navio, observada em 2013, para 35 movimentos/hora/navio, em decorrência da entrada em operação dos portêineres da APM Portos.

1.9.2 Gás Natural Liquefeito

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de GNL no berço 4.

Note-se que a queda da capacidade em 2020 é consequência do início da operação de combustíveis e GLP, atualmente movimentados em Mucuripe, no mesmo berço.

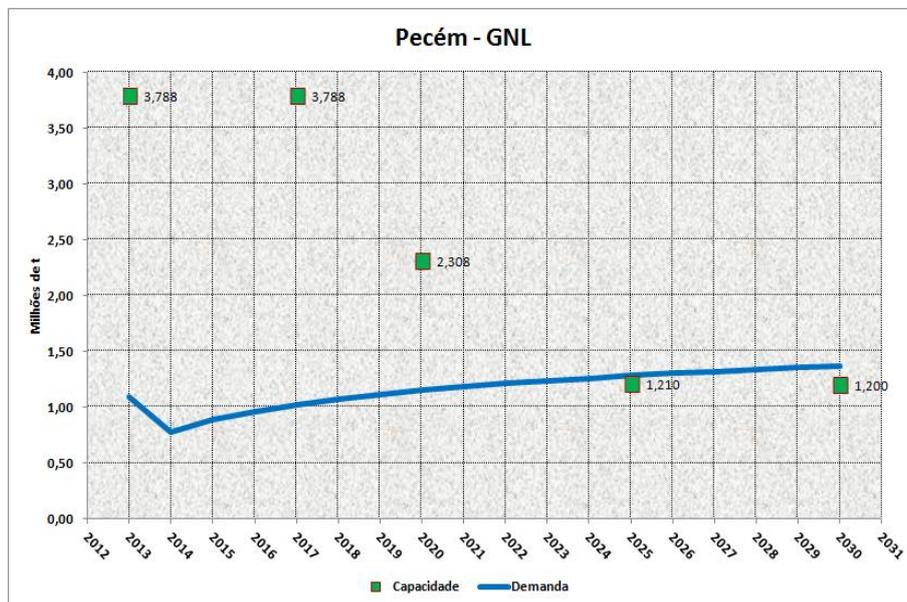


Figura 33. GNL – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que a partir de 2022 poderá ocorrer um déficit de capacidade. Entretanto, as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do berço de 65% (padrão para instalações com somente um berço). No caso em questão, quando todas as operações no berço estarão sob gerenciamento da Transpetro, maiores ocupações são aceitáveis.

Assim sendo, se admitida uma ocupação de 75%, o déficit deixa de existir, como mostrado na próxima figura.

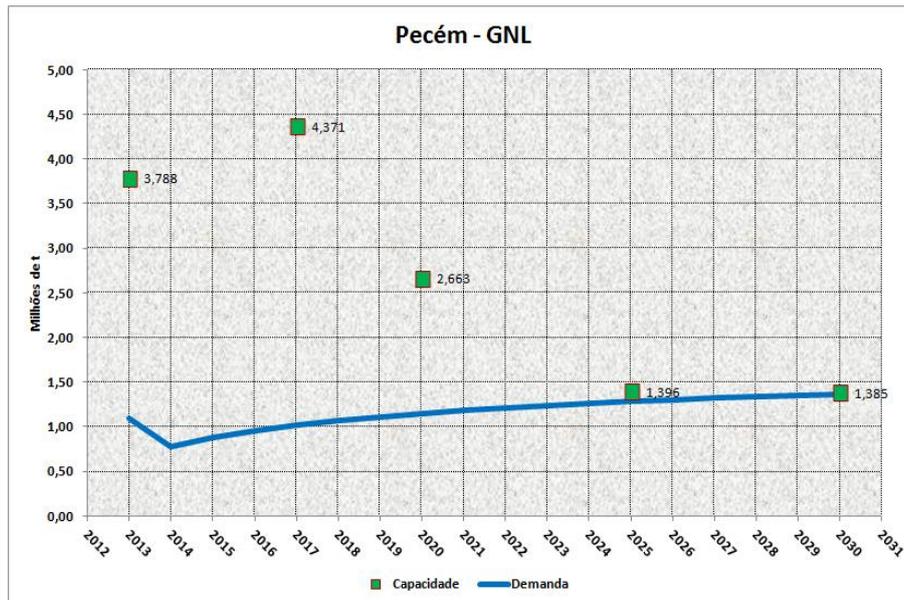


Figura 34. GNL – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 75%

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.3 Combustíveis

As próximas figuras mostram a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de combustíveis no Terminal Portuário do Pecém. A primeira figura refere-se ao caso em que o índice de ocupação do berço 4 é igual a 65%, e a figura seguinte com este índice em 75%, tal como apresentado acima para o GNL.

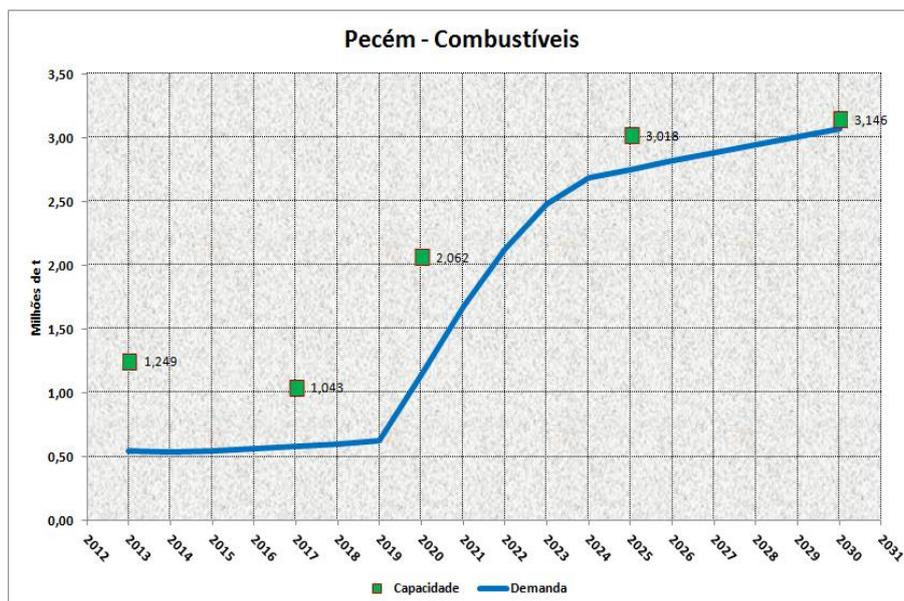


Figura 35. Combustíveis – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

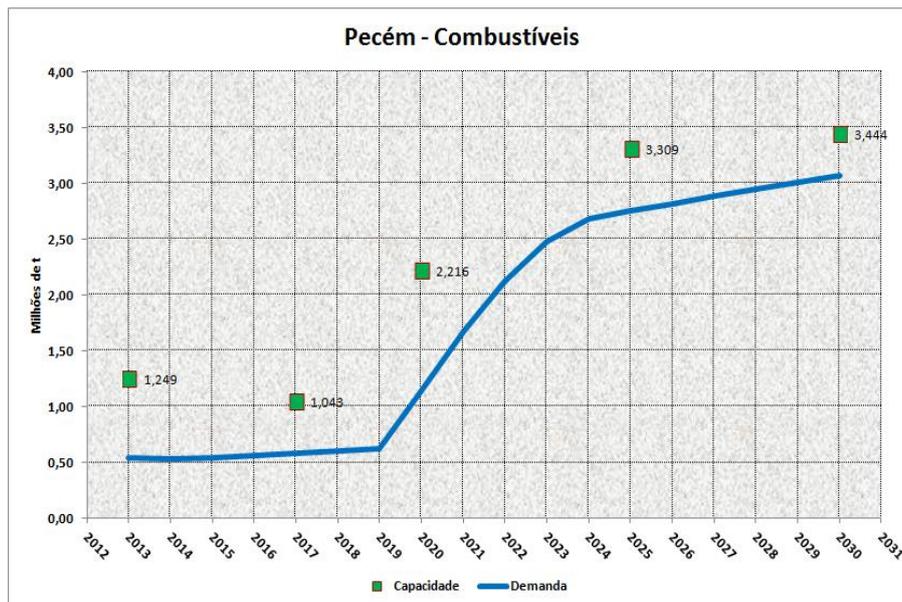


Figura 36. Combustíveis – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação do Berço 4 Igual a 75%

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.4 Carvão Mineral

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém.

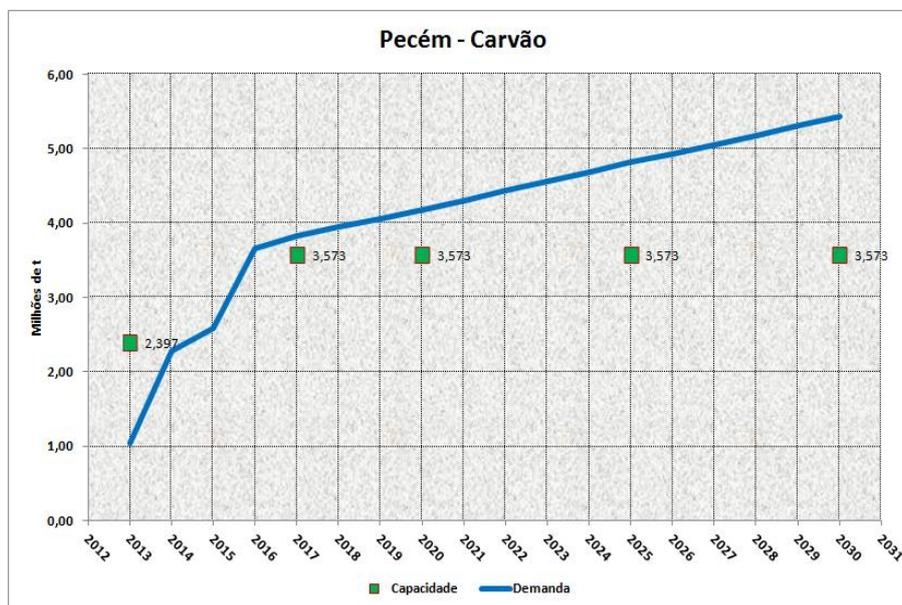


Figura 37. Carvão Mineral – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se, portanto, a necessidade de se aumentar a capacidade já a partir de 2016. Para tal sugere-se a instalação de uma nova linha de descarregamento do

carvão, constituída por um segundo descarregador igual ao atual, com 2.400 t/h de capacidade nominal, e o correspondente sistema de correias transportadoras.

A expectativa é a de que a produtividade do desembarque da carga cresça das 751 t/hora de operação observadas em 2013, para, pelo menos, 1.315 t/h.

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade para a configuração dobrada dos equipamentos de descarga do carvão.

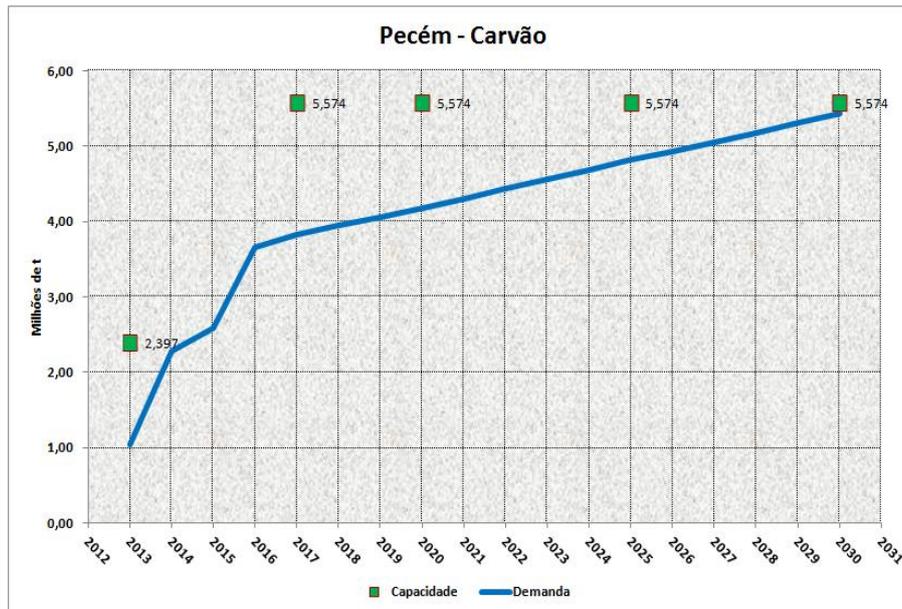


Figura 38. Carvão Mineral – Demanda vs Capacidade – Dois Descarregadores

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.5 Produtos Siderúrgicos (não CSP)

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de produtos siderúrgicos (não CSP) no Terminal Portuário do Pecém.

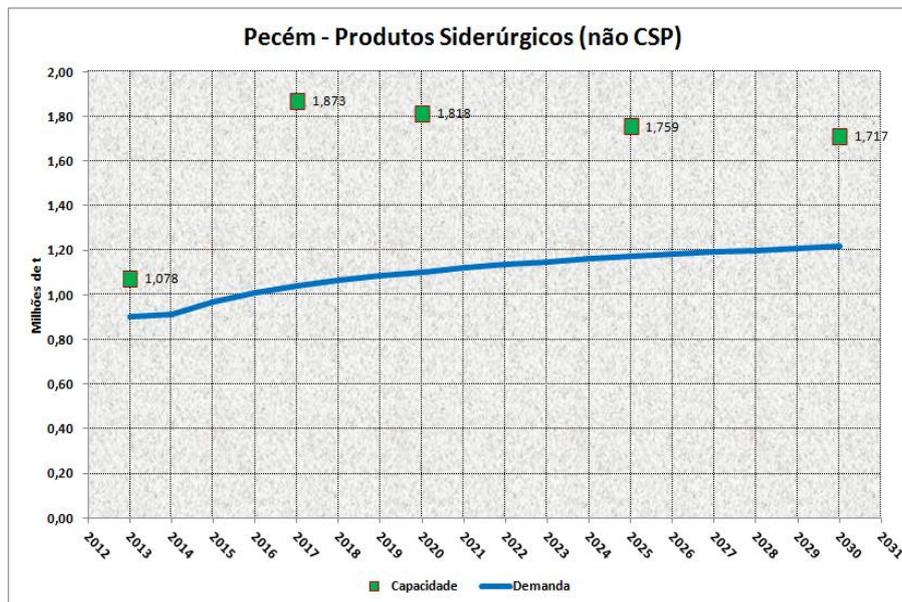


Figura 39. Produtos Siderúrgicos (não CSP) – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

1.9.6 Clínquer

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de clínquer no Terminal Portuário do Pecém.

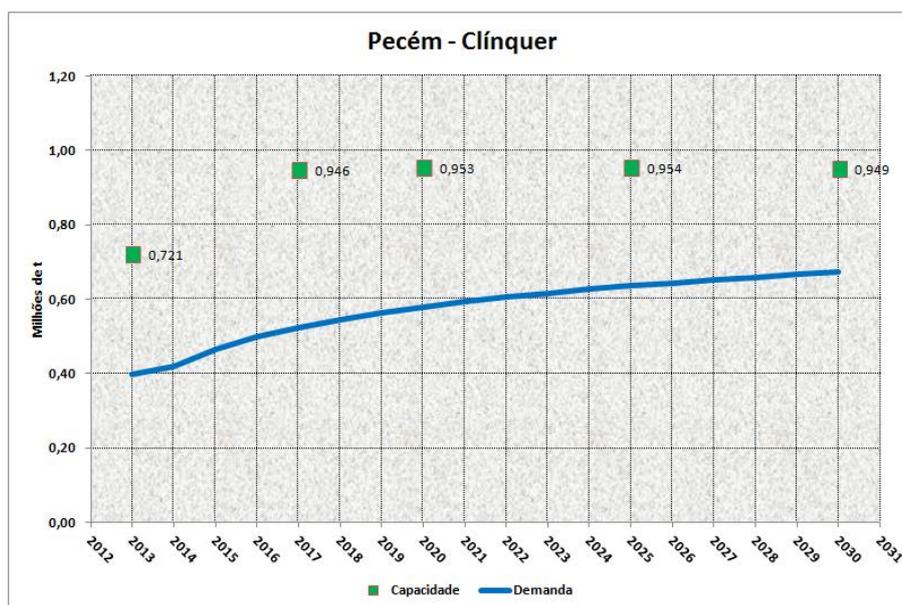


Figura 40. Clínquer – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto, como no caso anterior, a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

1.9.7 Escória

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de escória no Terminal Portuário do Pecém.

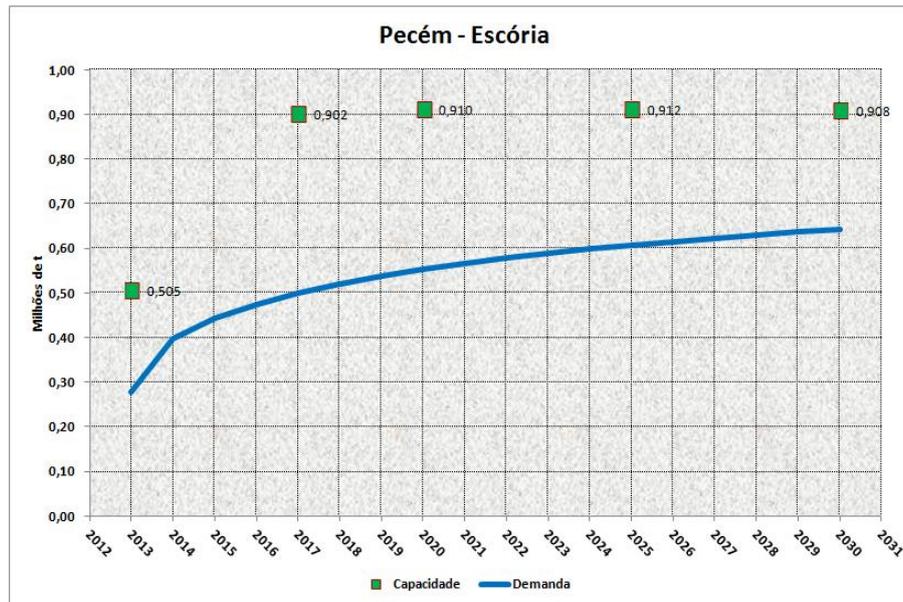


Figura 41. Escória – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como em casos anteriores, pode-se observar que a capacidade, no horizonte do projeto, será superior à demanda projetada.

1.9.8 Minério de Ferro (Exportação)

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de minério de ferro para exportação no Terminal Portuário do Pecém.



Figura 42. Minério de Ferro (Exportação) – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que também neste caso a demanda será plenamente atendida pelas instalações do porto.

1.9.9 Minério de Ferro para a CSP

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de minério de ferro para a CSP no Terminal Portuário do Pecém. Essa carga será movimentada no berço 2.

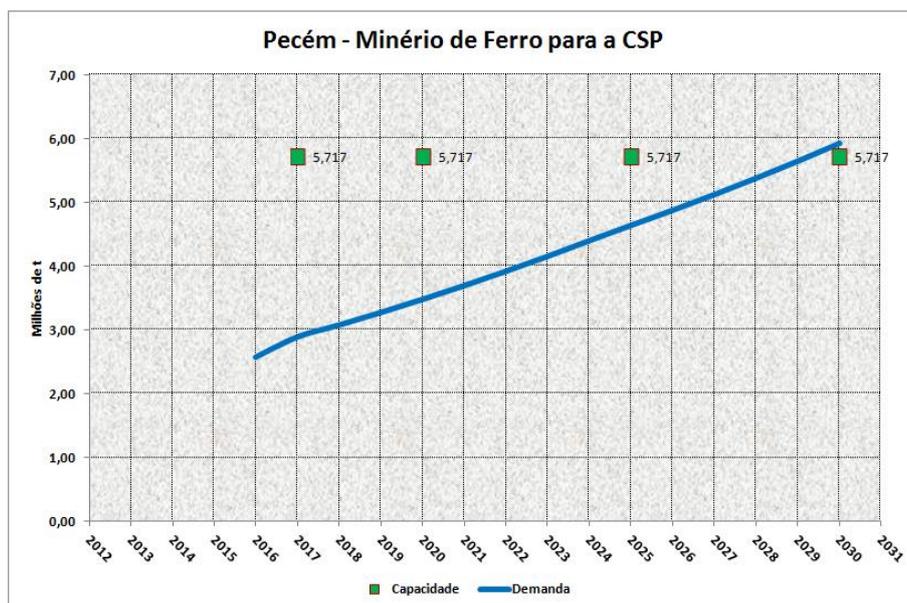


Figura 43. Minério de Ferro para a CSP – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que um pequeno déficit de capacidade poderá ocorrer ao final do horizonte deste plano. Entretanto, este déficit será eliminado se tolerada uma ocupação do berço pouco superior a 65%, valor usado nos cálculos, Por se tratar de um berço especializado, com uma só carga, a ocupação poderá ser bem maior, podendo atingir 85%, tal como se verifica em vários berços de terminais privados que movimentam granéis, como por exemplo, os da Vale e Petrobras em vários portos do país.

1.9.10 Produtos Siderúrgicos da CSP

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação dos produtos siderúrgicos da CSP no Terminal Portuário do Pecém.

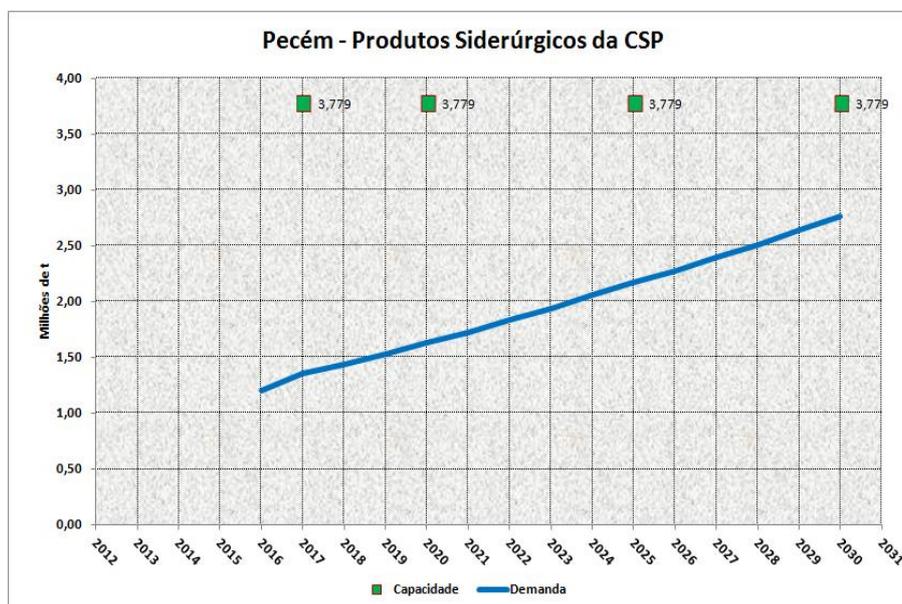


Figura 44. Produtos Siderúrgicos da CSP – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que também neste caso a demanda será plenamente atendida pelas instalações do porto.

1.9.11 Gás Liquefeito de Petróleo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de GLP no Terminal Portuário do Pecém. Como no caso do GNL, o GLP será movimentado no berço 4.

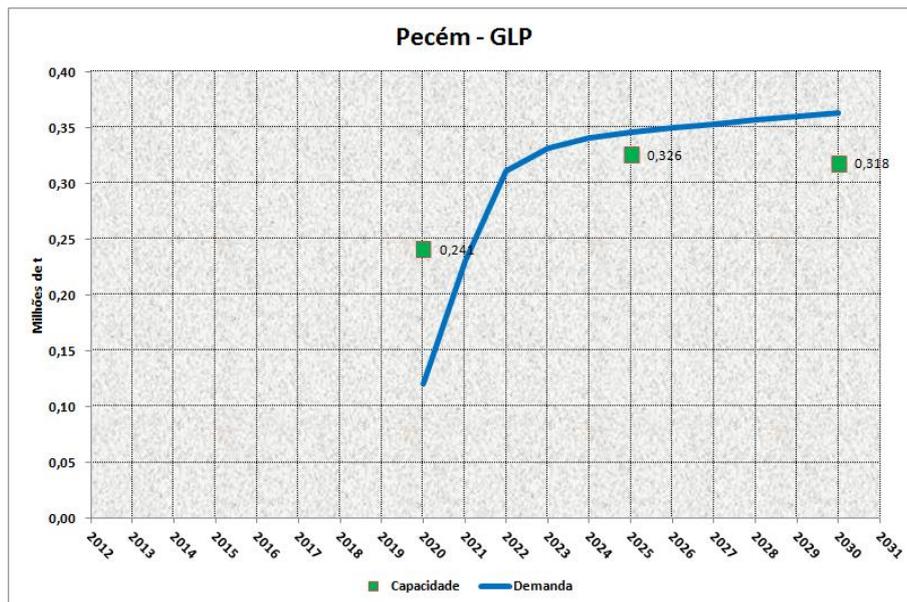


Figura 45. GLP – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que a partir de 2022 ocorrerá um déficit de capacidade. Entretanto, as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do berço de 65% (padrão para instalações com somente um berço). No caso em questão, quando todas as operações no berço estarão sob gerenciamento da Transpetro, maiores ocupações são aceitáveis.

Assim sendo, se admitida uma ocupação de 75%, o déficit deixa de existir, como mostrado na próxima figura.

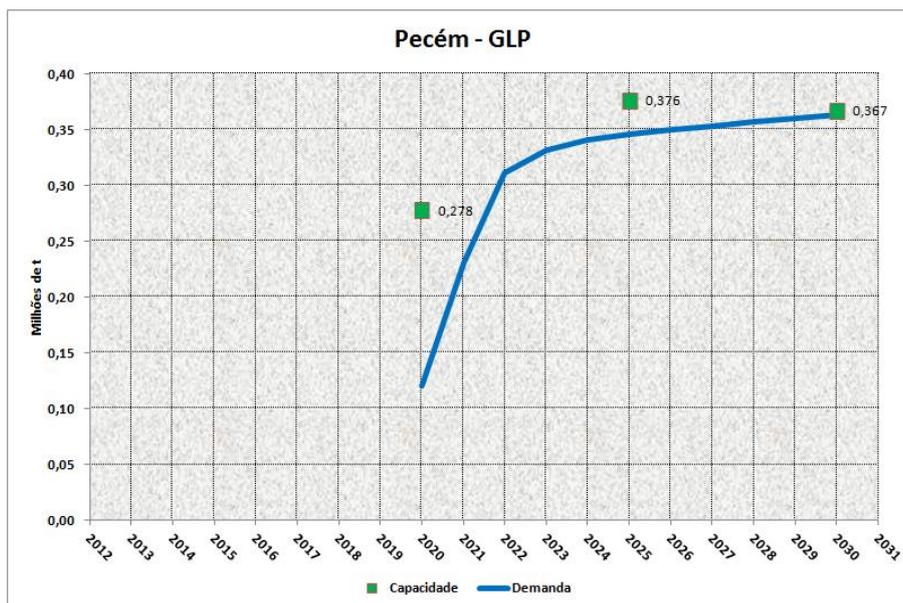


Figura 46. GLP – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 75%

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.12 Soja e Milho

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de soja e milho no Terminal Portuário do Pecém.

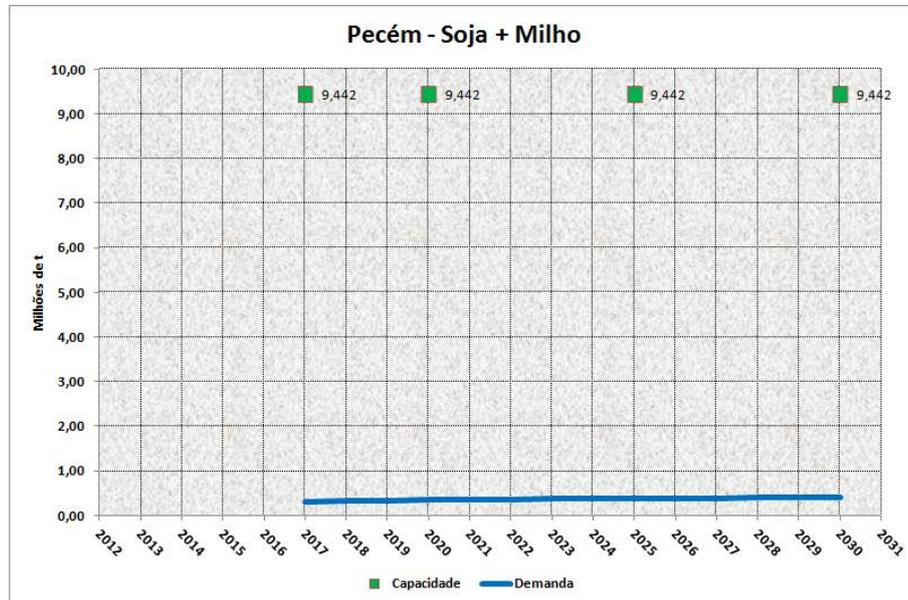


Figura 47. Soja e Milho – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como em casos anteriores, pode-se observar que a capacidade, no horizonte do projeto, será muito superior à demanda projetada. A se confirmar o baixo volume das movimentações dos granéis vegetais, não se justifica a construção dos berços 10 e 11 para essas cargas.

1.9.13 Acesso Terrestre

1.9.13.1 Acesso Rodoviário

1.9.13.1.1 BR-116

1.9.13.1.1.1 BR-116-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-116, que corresponde ao SNV 116BCE0030.

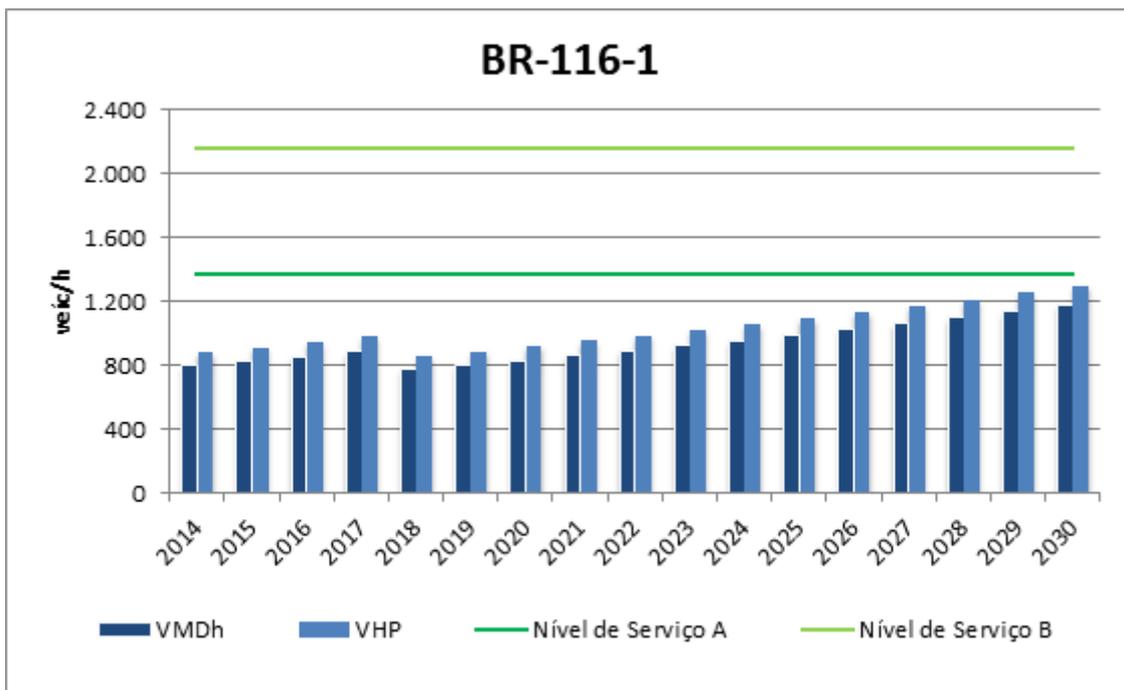


Figura 48. BR-116-1– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ao longo do horizonte projetado, o trecho 1 da rodovia – recentemente duplicado – permanecerá com nível de serviço A, aproximando-se de B em 2030, mesmo para os VHP. O resultado indica a não necessidade de novas intervenções na rodovia.

1.9.13.1.1.2 BR-116-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-116, que corresponde ao SNV 116BCE0090.

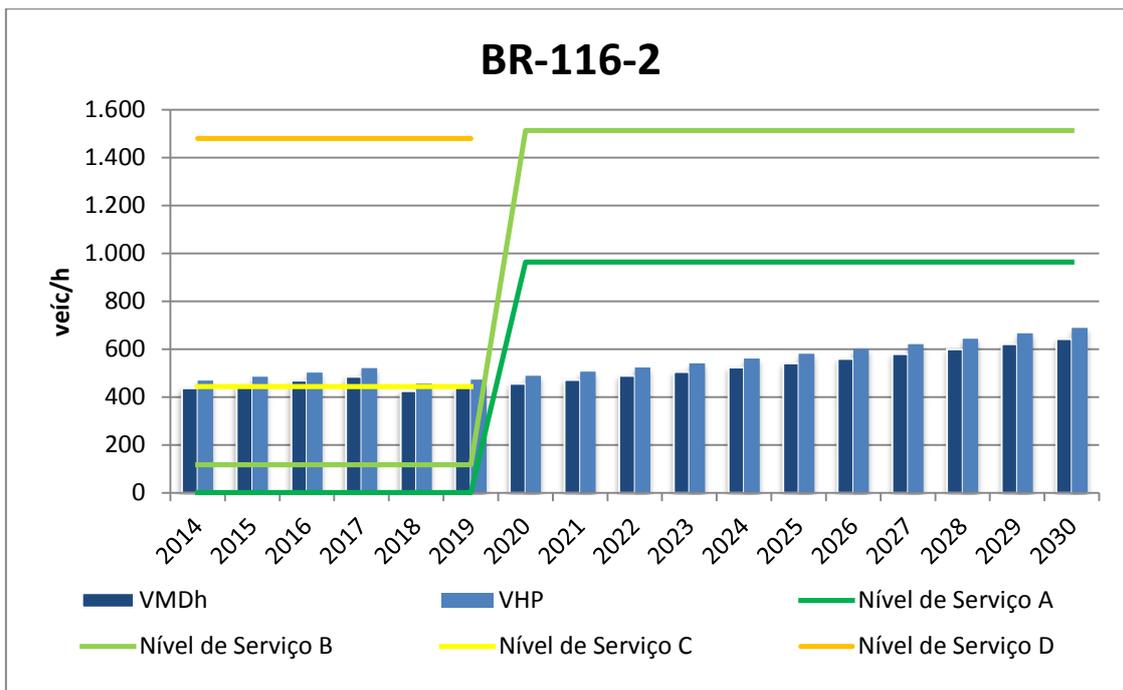


Figura 49. BR-116-2– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 2 da BR-116 deverá passar por obras de duplicação. O nível de serviço, que nos primeiros anos de projeção situa-se sempre entre o limite entre os níveis C e D, deverá ser reestabelecido no nível A até o fim do horizonte projetado com o aumento de capacidade previsto. O presente trabalho estimou a data de término da duplicação para 2020, a partir de quando a capacidade será ampliada substancialmente.

1.9.13.1.2 BR-020

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-020, que corresponde ao SNV 020BCE0630.

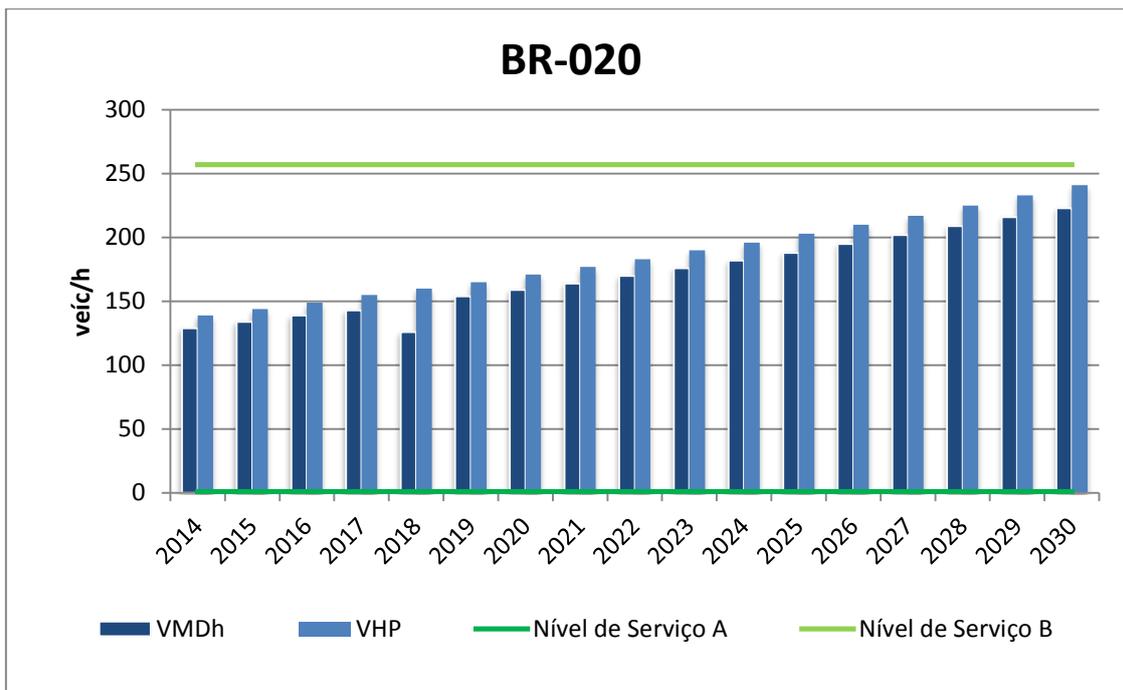


Figura 50. BR-020– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho analisado da BR-apresenta pequeno volume de tráfego, de modo que – ao longo de todo o horizonte projetado – o nível de serviço deverá se manter em B, aproximando-se do limite entre os níveis B e C em 2030. Entende-se que a capacidade atual da via será suficiente para atender à demanda no longo prazo.

1.9.13.1.3 BR-222

1.9.13.1.3.1 BR-222-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-222, que corresponde ao SNV 222BCE0037.

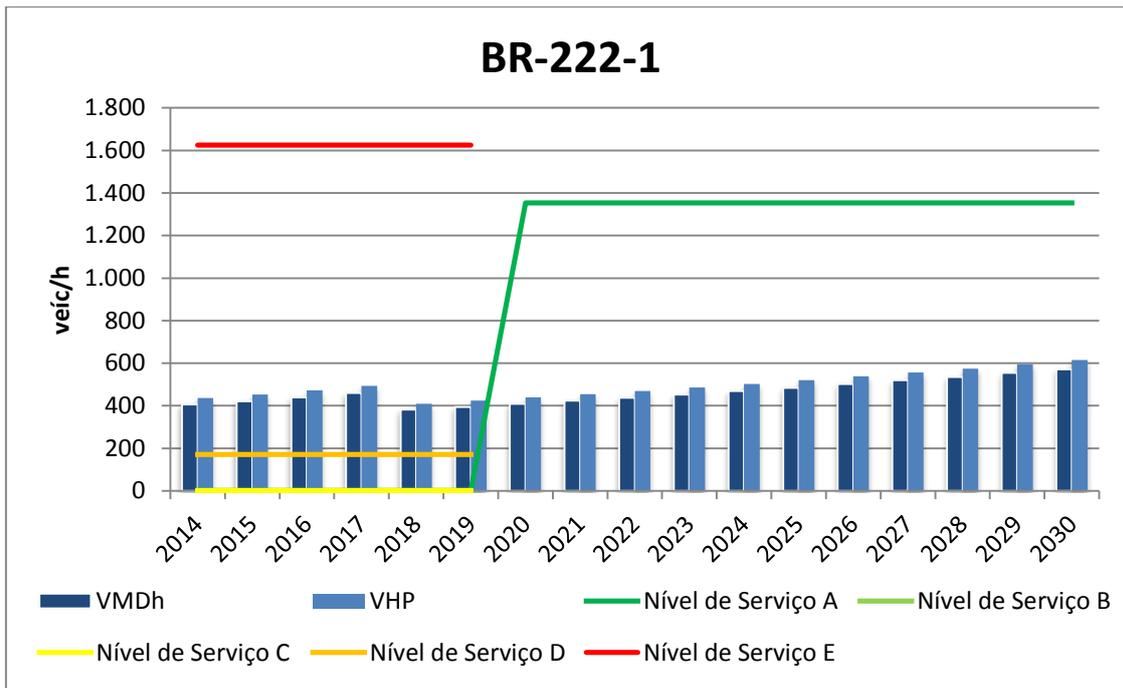


Figura 51. BR-222-1– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 1 da BR-222 encontra atualmente em condição de saturação, ou seja, opera em nível de serviço E, tanto em condições normais de tráfego quanto em horários de pico. A duplicação prevista deverá proporcionar grandes ganhos de capacidade à rodovia, fazendo com que a partir do ano de conclusão (considerado 2020 neste estudo) a rodovia passe a operar em nível de serviço A. Este nível de serviço permanecerá até o fim do horizonte projetado, ainda com grande margem para se atingir o nível B, o que indica que mesmo para os anos após 2030, a infraestrutura da via será suficiente para atender à demanda prevista.

1.9.13.1.3.2 BR-222-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-222, que corresponde ao SNV 222BCE0070.

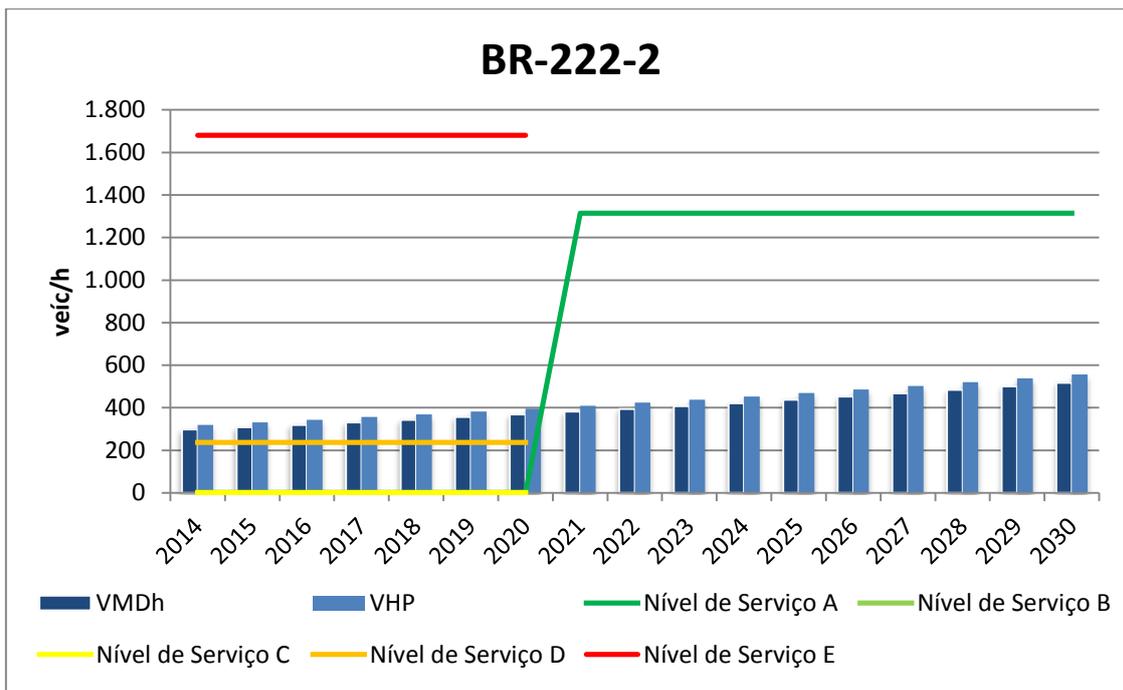


Figura 52. BR-222-2– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O tráfego do trecho 2 da BR-222 é superior à capacidade da via nos primeiros anos de projeção, ou seja, a via encontra-se saturada. Este indicativo reforça a necessidade de duplicação deste trecho, assim como do trecho 1 da rodovia. Da mesma forma como acontece ao trecho 1, a duplicação do trecho 2 deverá fazer com que a via passe a operar no nível de serviço A, com larga margem ao nível B.

1.9.13.2 Acesso Ferroviário

A atual demanda no Terminal Portuário do Pecém pelo transporte no modal ferroviário gira em torno de 250 mil toneladas/ano. De acordo com as projeções de demanda, esse volume de movimentação de cargas pela ferrovia, deve subir até 2030 e ficar na ordem de 800 mil de toneladas.

Conforme também foi detalhado no capítulo 5, o número médio de 1 trem / dia em cada sentido no fluxo de operação em 2013, vai subir para um número médio de 3 trens / dia em 2030 para atender a projeção de demanda.

Considerando as informações de capacidade instalada das linhas ferroviárias que fazem a ligação ao terminal, conforme as tabelas da declaração de rede mostrada no capítulo 6, é possível fazer uma análise da demanda atual e futura com essa capacidade.

É importante ressaltar, que não será considerada a informação de capacidade vinculada, por se tratar de uma meta comercial das concessionárias.

Para uma avaliação da capacidade instalada, definida em número de trens / dia, foi feito um cálculo para obter o percentual de utilização requerido pela demanda em termos de circulação de trens no período de análise deste estudo. No caso do acesso ao Terminal Portuário do Pecém, a comparação foi feita com o trecho de menor capacidade no ramal de ligação direta ao Terminal, sendo portanto o que tem capacidade de 5 trens / dia em cada sentido.

Desta forma a figura a seguir apresenta a variação de utilização da capacidade no período de análise da projeção de demanda.

Tabela 17. Utilização da Capacidade Instalada

Utilização Capacidade Instalada				
Capacidade Declaração de Rede	Demanda 2013 Trens Dia	Utilização 2013	Demanda 2030 Trens Dia	Utilização 2030
5	1	20%	3	60%

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade do acesso ferroviário atual de bitola estreita, atende com boa margem toda a demanda projetada para movimentação junto ao Terminal. Não foi necessário considerar nenhuma expansão das linhas e pátios, e também nenhuma alteração no padrão das composições, ou seja, o trem tipo das cargas movimentadas.

O projeto da “Nova Transnordestina” prevê a colocação de bitola mista no ramal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém. Isto garante a manutenção da capacidade do acesso para os fluxos realizados em composições para bitola estreita conforme o estudo de demanda.

A nova ferrovia a ser implantada terá um novo perfil de linha e um desempenho operacional melhor. Porém, não foi possível obter maiores informações de demanda junto a TNL. A concessionária garante que a capacidade da futura linha férrea vai atender a projeção de demanda do projeto.

1.10 Programa de Ações

Finalmente, no capítulo 9 apresenta-se o Programa de Ações que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Terminal Portuário do Pecém e seu

entorno para garantir o atendimento da demanda com elevado padrão de serviço. Esse programa de ações pode ser visto na próxima tabela.

Tabela 18. Programa de Ações

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM																		
Item	Descrição da Ação	Emergencial		Operacional						Estratégico								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																		
1	Otimização do uso da retroárea	?	✓															
2	Instalação de portêineres no TMUT	?	✓															
3	Instalação da segunda linha de carregamento de carvão		?	✓														
Investimentos portuários																		
4	Construção dos berços 7, 8 e 9 (Fase 2 do TMUT)	?	?	✓														
Gestão portuária																		
5	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	?	✓															
6	Programa de treinamento de pessoal	?	✓	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Acessos ao Porto																		
7	Implantação dos portais OCR e ampliação dos números de baias	?	✓															
8	Duplicação do Anel Viário	?	?	✓														
9	Construção do Arco Rodoviário Metropolitano	?	?	✓														
10	Duplicação da CE-085	?	?	✓														
11	Duplicação da CE-155	?	?	✓														
12	Construção da Rodovia das Placas	?	?	✓														
13	Duplicação de trecho da BR-222 e BR-116	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Outras Melhorias																		
14	Implantação da CSP	?	✓															
15	Transferência da tancagem de Mucuripe para Pecém					?	?	✓										
16	Implantação da Termelétrica Pecém II da empresa MPX	?	?	✓														
17	Nova Transnordestina	?	?	?	✓													

Legenda	
?	Preparação
✓	Prontificação

Fonte: LabTrans