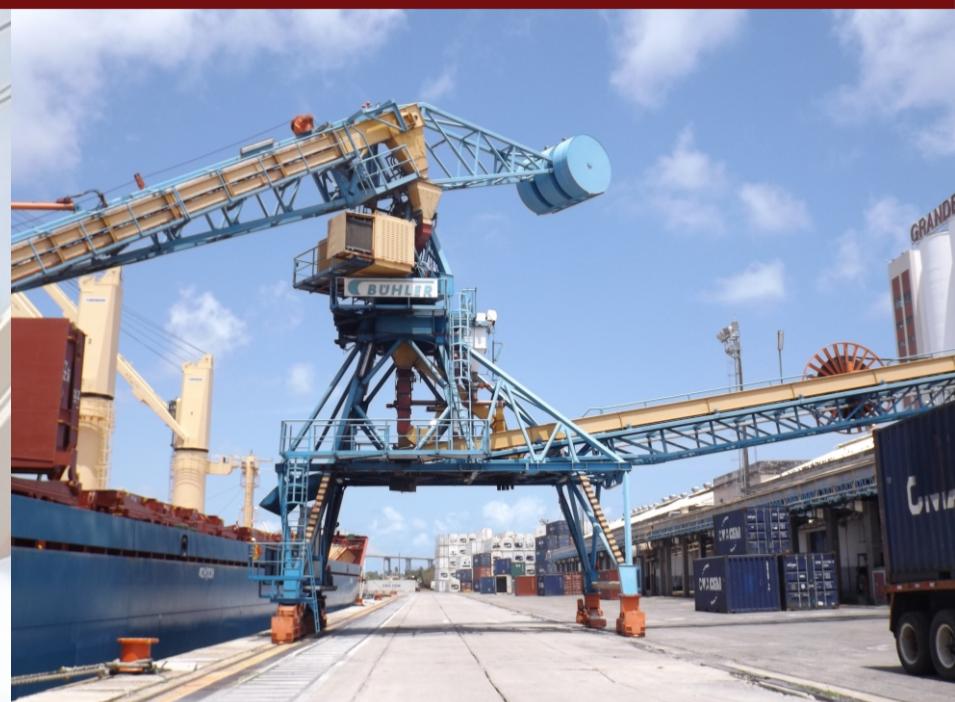


PLANO MESTRE
Porto de Natal



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

Porto de Natal

FLORIANÓPOLIS – SC, OUTUBRO DE 2015

FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Ministro – Hélder Barbalho

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

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 Giacobo

André Ricardo Hadlich

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

Equipe Técnica

Alex Willian Buttchevitz

Manuela Hermenegildo

Alexandre Hering Coelho

Marcelo Azevedo da Silva

Aline Huber

Marcelo Villela Vouguinha

Amanda de Souza Rodrigues

Marcos Gallo

André Macan

Mariana Ciré de Toledo

Bruno Egídio Santi

Marina Serratine Paulo

Caroline Helena Rosa

Mario Cesar Batista de Oliveira

Cláudia de Souza Domingues

Mauricio Back Westrupp

Daiane Mayer

Milva Pinheiro Capanema

Daniele Sehn

Mônica Braga Côrtes Guimarães

Demis Marques

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 Francisco Israel	Paulo Roberto Vela Júnior
Eduardo Ribeiro Neto Marques	Pedro Alberto Barbetta
Emanuel Espíndola	Priscila Hellmann Preuss
Emilene Lubianco de Sá	Rafael Borges
Emmanuel Aldano de França Monteiro	Rafael Cardoso Cunha
Enzo Morosini Frazzon	Renan Zimmermann Constante
Eunice Passaglia	Ricardo Sproesser
Fabiane Mafini Zambon	Roberto L. Brown do Rego Macedo
Fariel André Minozzo	Robson Junqueira da Rosa
Fernanda Miranda	Rodrigo Braga Prado
Fernando Seabra	Rodrigo de Souza Ribeiro
Francisco Horácio de Melo Basilio	Rodrigo Melo
Giseli de Sousa	Rodrigo Nohra de Moraes
Guilherme Butter Scofano	Rodrigo Paiva
Hellen de Araujo Donato	Samuel Teles Melo
Heloisa Munaretto	Sérgio Grein Teixeira
Jervel Jannes	Sergio Zarth Júnior
João Rogério Sanson	Silvio dos Santos
Jonatas José de Albuquerque	Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Joni Moreira	Tatiana Lamounier Salomão
José Ronaldo Pereira Júnior	Tatiane Gonçalves Silveira
Juliana Vieira dos Santos	Thays Aparecida Possenti
Leandro Quingerski	Thaiane Pinheiro Cabral
Leonardo Machado	Tiago Lima Trinidad
Leonardo Miranda	Victor Martins Tardio
Leonardo Tristão	Vinicius Ferreira de Castro
Luciano Ricardo Menegazzo	Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Luiz Claudio Duarte Dalmolin	Yuri Paula Leite Paes
Luiza Andrade Wiggers	

Bolsistas

Ana Carolina Costa Lacerda	Luísa Lentz
André Casagrande Medeiros	Luísa Menin
André Miguel Teixeira Paulista	Marcelo Masera de Albuquerque
Carlo Sampaio	Maria Fernanda Modesto Vidigal
Eliana Assunção	Marina Gabriela B. Rodrigues Mercadante
Felipe Nienkötter	Milena Araujo Pereira

Felipe Schlichting da Silva	Márcio Gasperini Gomes
Gabriela Lemos Borba	Matheus Gomes Risson
Giulia Flores	Nuno Sardinha Figueiredo
Guilherme Gentil Fernandes	Priscilla Pawlack
Iuli Hardt	Ricardo Bresolin
Jadna Saibert	Roselene Faustino Garcia
Jéssica Liz Dal Cortivo	Thais Regina Balistieri
Juliana Becker Facco	Thayse Correa da Silveira
Lennon Motta	Vanessa Espíndola
Lígia da Luz Fontes Bahr	Vitor Motoaki Yabiku
Luana Corrêa da Silveira	Wemyllinn Giovana Florencio Andrade
Luara Mayer	Yuri Triska
Lucas de Almeida Pereira	

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider	Marcel Manoel dos Santos
Carla Santana	Pollyanna Sá
Daniela Vogel	Sandréia Schmidt Silvano
Daniela Furtado Silveira	Scheila Conrado de Moraes
Dieferson Moraes	Taynara Gili Tonolli
Eduardo Francisco Fernandes	

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Porto Natal, o qual contempla desde a descrição das instalações atuais até a indicação das ações requeridas para que o porto venham a 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 do porto; ao cálculo da capacidade, atual e futura, das instalações portuárias; e, finalmente, à definição de ações necessárias para o aperfeiçoamento do porto e de seus acessos.

1.1. Localização do Porto de Natal

O Porto de Natal localiza-se no município de mesmo nome, capital do estado do Rio Grande do Norte. É um porto estuarino, situado à margem direita do Rio Potengi, a cerca de 3 km de sua foz.

Suas coordenadas geográficas são:

- Latitude: 05° 46' 24" S
- Longitude: 35° 12' 20" O

A figura que segue ilustra a localização do Porto de Natal.

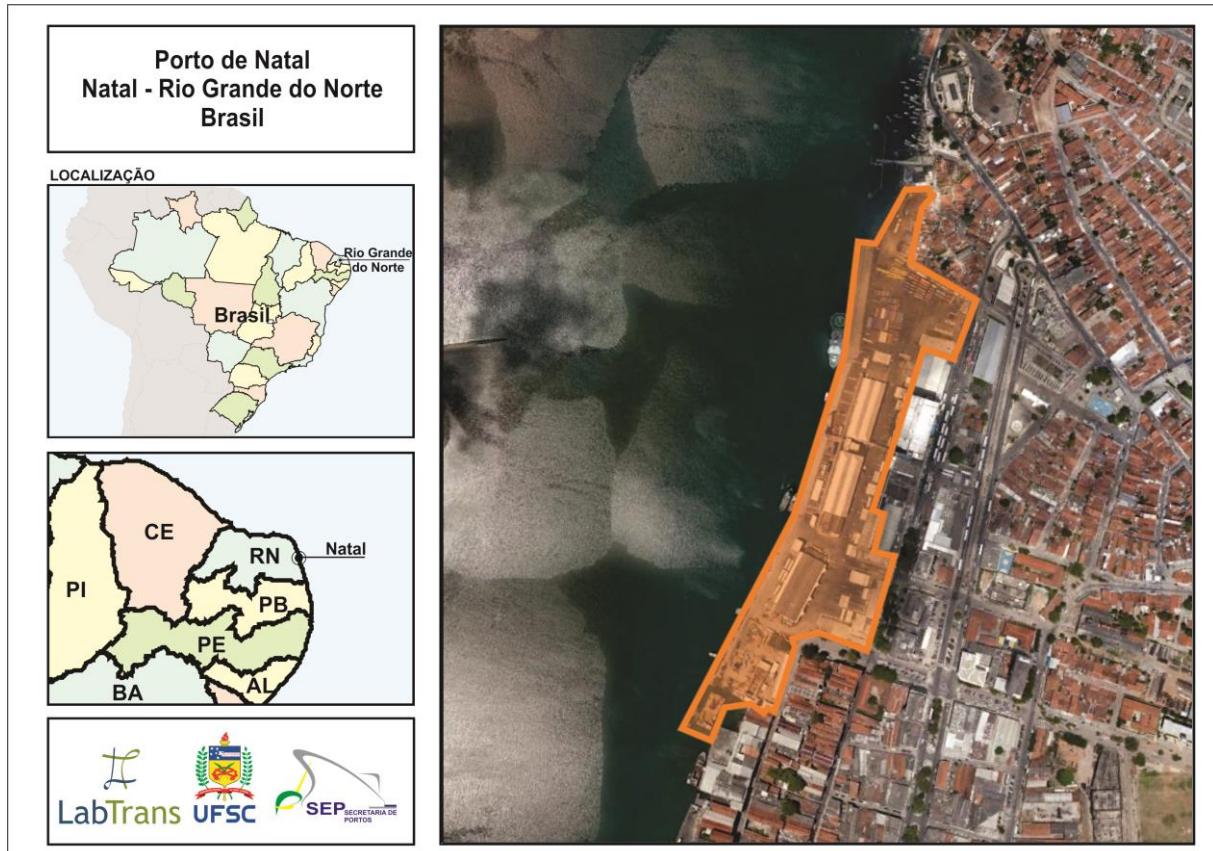


Figura 1. Localização do Porto de Natal

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.2. Caracterização do Porto

1.2.1. Infraestrutura Portuária

A figura a seguir ilustra a poligonal e as instalações de acostagem do Porto de Natal e suas destinações, identificando também a retroárea e especificando, para cada berço, se é arrendado ou público.

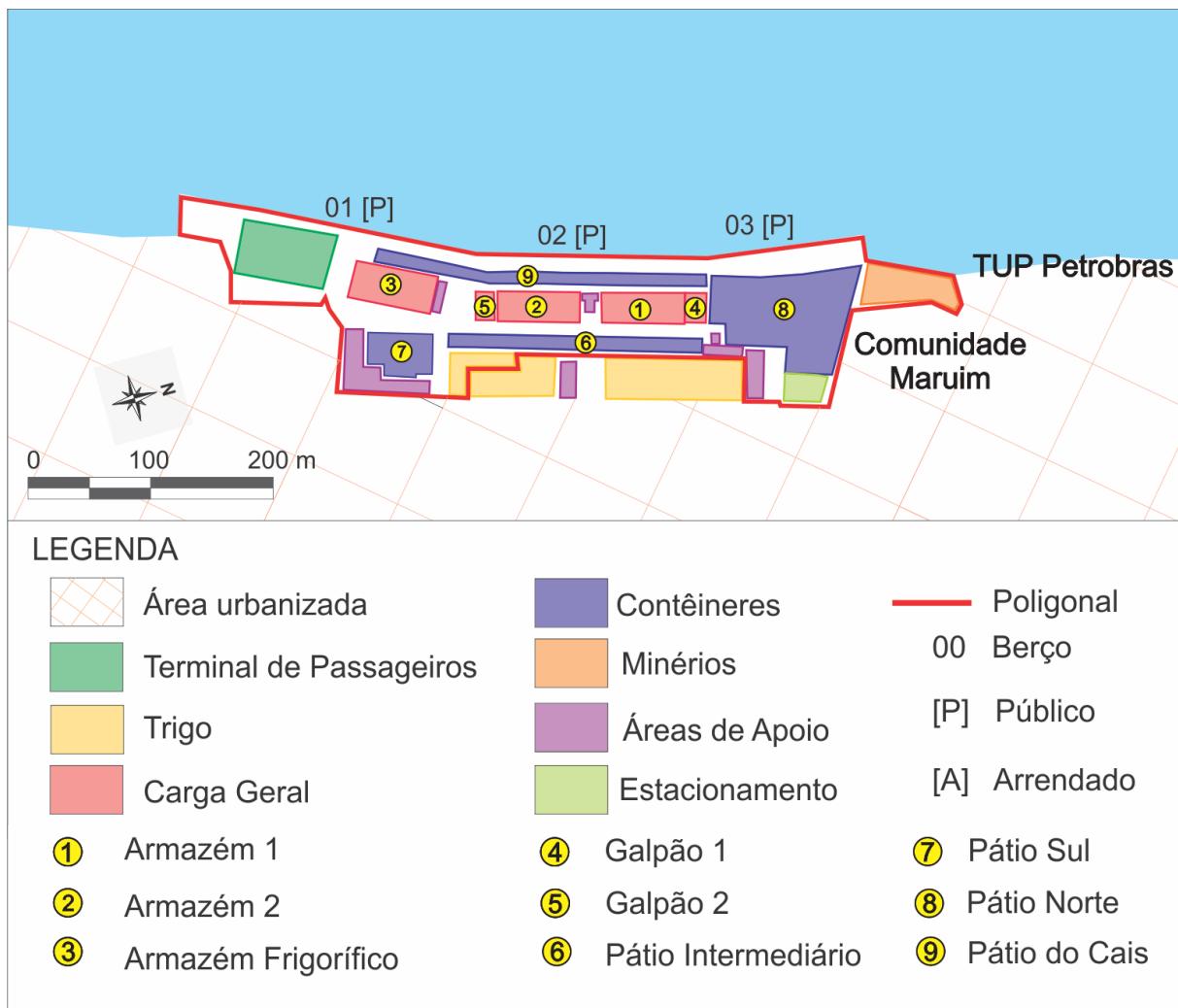


Figura 2. Instalações de Acostagem e Retroárea do Porto de Natal

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.2.2. Infraestrutura de acostagem

O Porto de Natal conta com 567 metros de cais contínuo acostável, dividido em três berços em decorrência de deflexões no alinhamento, com profundidade de 12 m. Os berços podem ser analisados na figura a seguir.

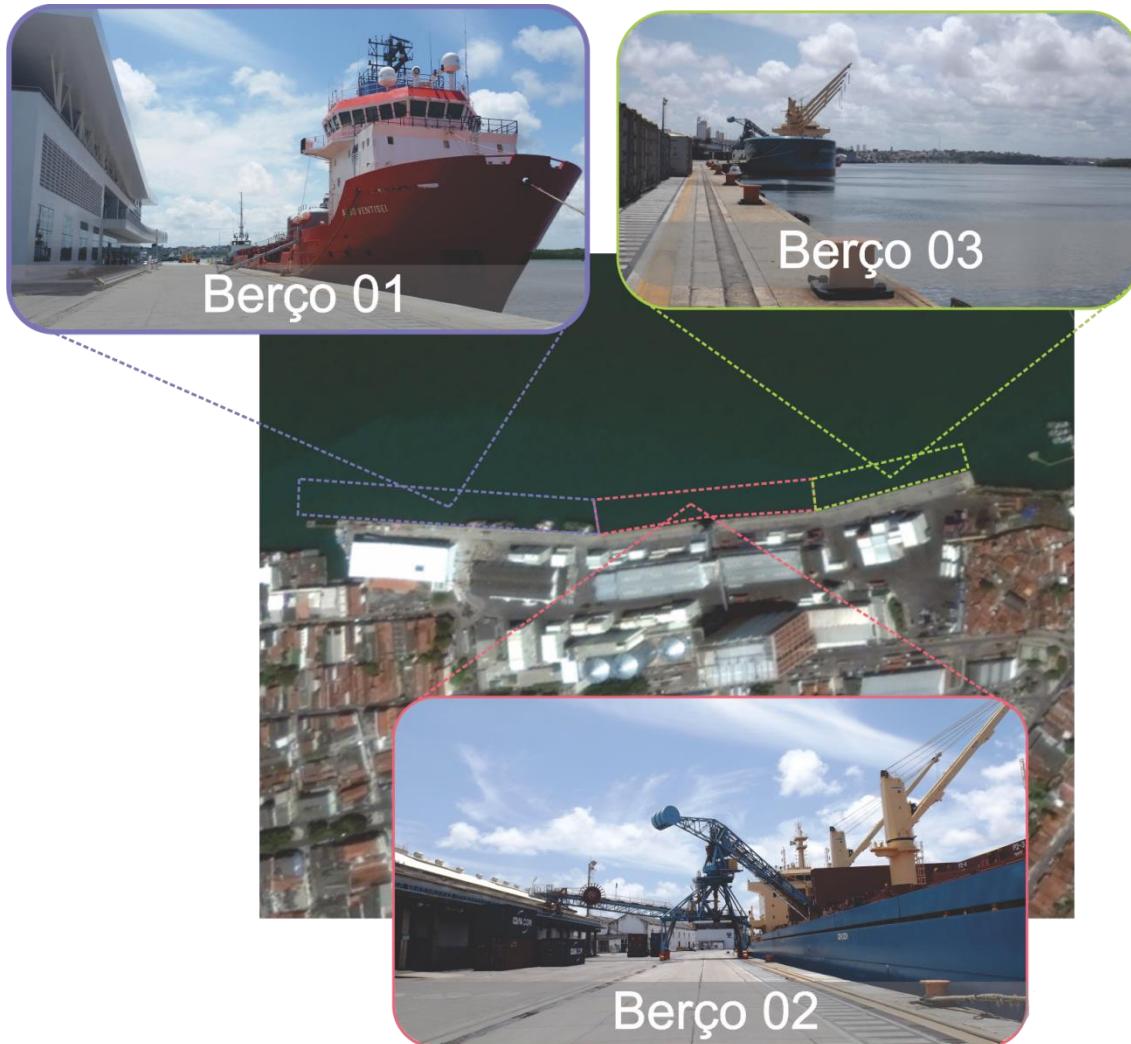


Figura 3. Berços do Porto de Natal

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagens fornecidas pela CODERN; Elaborado por LabTrans

1.2.3. Armazenagem

1.2.3.1. Armazéns e Galpões

O Porto de Natal dispõe de dois armazéns do tipo seco, denominados Armazém 01 e Armazém 02. Ambos possuem área de 1.800 m² e são utilizados tanto para armazenagem de carga geral como nas operações de ova e desova de contêineres. Os armazéns caracterizados podem ser analisados na figura a seguir.



Figura 4. Armazéns 01 e 02 do Porto de Natal

Fonte: CODERN (2010); Soares (2014b); Elaborado por LabTrans

Segundo a Companhia Docas do Estado do Rio Grande do Norte (CODERN) (2010), dois galpões estão contíguos aos armazéns. Esses galpões são denominados Galpão 01 e Galpão 02 e ambos possuem 400 m² destinados ao armazenamento de carga geral. Tais galpões estão exibidos na figura a seguir.

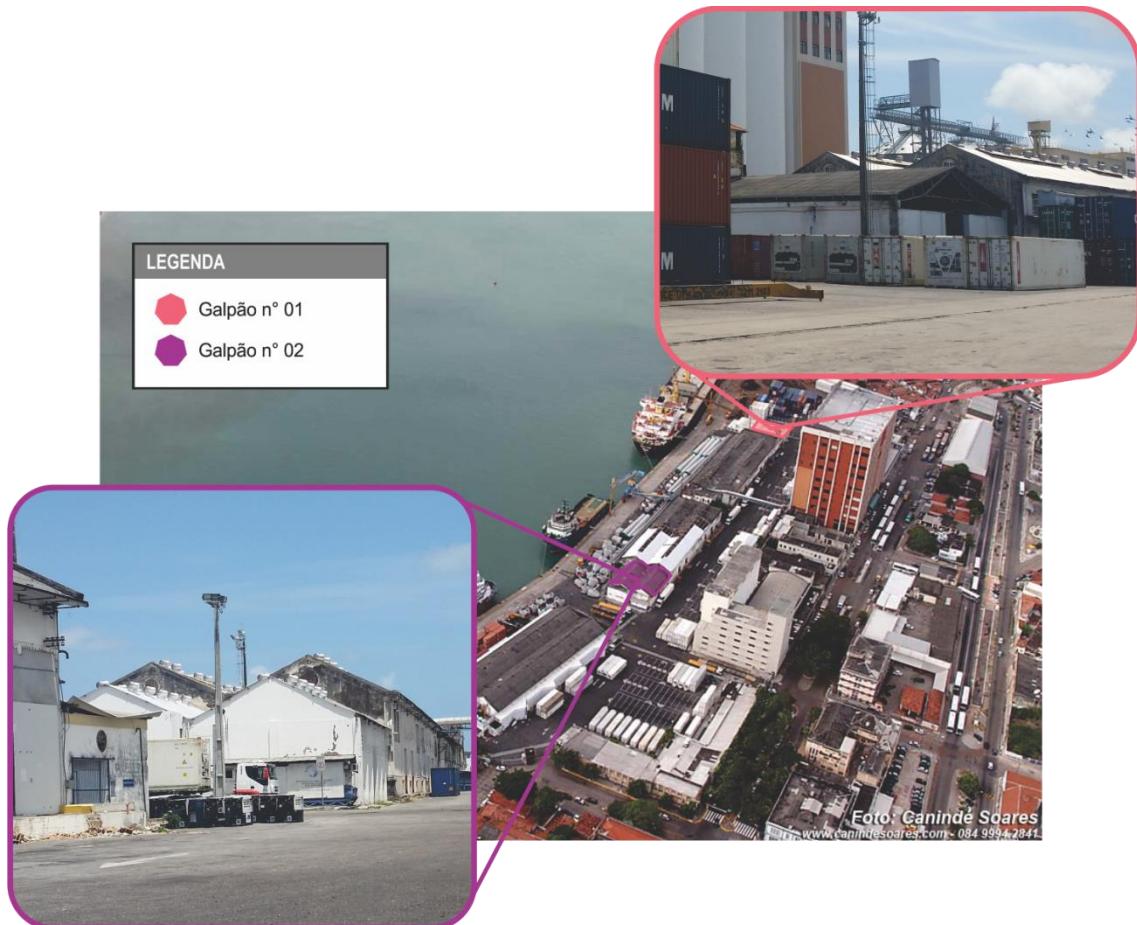


Figura 5. Galpões 01 e 02 do Porto de Natal

Fonte: Imagens fornecidas pela CODERN; Soares (2014b); Elaborado por LabTrans

O armazém frigorífico que possui 2.200 m², anteriormente arrendado à LauritzenCool, está sendo demolido. O local será aproveitado como pátio, constituindo-se em uma expansão do Pátio Sul.

1.2.3.2. Pátios

O Porto de Natal possui uma área descoberta, utilizada para armazenagem, dividida em quatro setores distintos, quais sejam: Pátio Sul, Pátio Norte, Pátio Intermediário e Pátio do Cais. Segundo a CODERN (2010), a soma das áreas dos pátios totalizam 29 mil m² e a capacidade atinge, no total, 4 mil TEU, considerando-se o empilhamento de dois contêineres cheios ou cinco vazios.

O primeiro setor, chamado Pátio Sul, conta com área total de cerca de 4,5 mil m², com capacidade estática de aproximadamente 500 TEU. O Pátio Sul possui ainda 58 tomadas de 440 V, distribuídas entre quatro caixas e alimentadas pela Subestação Elétrica n.º 01, além de seus respectivos grupos de geradores para armazenagem de contêineres frigorificados.

A figura a seguir ilustra o Pátio Sul.

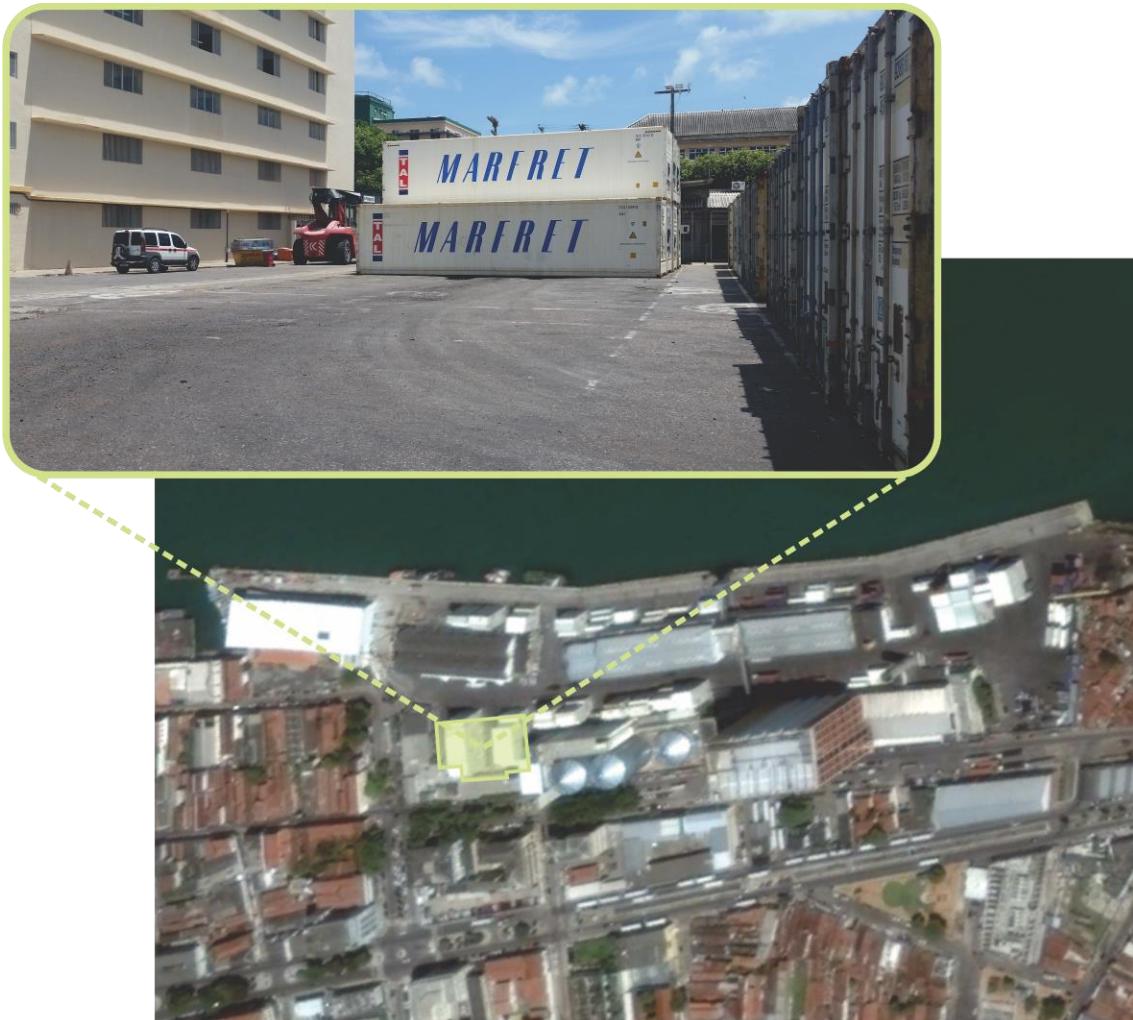


Figura 6. Pátio Sul

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagem fornecida pela CODERN; Elaborado por LabTrans

Com área total de aproximadamente 13,5 mil m², o Pátio Norte possui capacidade de armazenagem de cerca de 1,6 mil TEU. Esse setor também disponibiliza 11 caixas de tomadas para contêineres frigorificados, totalizando 140 tomadas de 440 V alimentadas pela Subestação Elétrica n.º 02, e seus respectivos grupos geradores. A figura a seguir ilustra o Pátio Norte.



Figura 7. Pátio Norte

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagem fornecida pela CODERN; Elaborado por LabTrans

Segundo a CODERN (2010), o Pátio Intermediário, o qual apresenta capacidade de 580 TEU, abriga a via de circulação interna que faz o acesso entre os Pátios Sul e Norte do Porto de Natal. Esse setor detém área total de cerca de 6,08 mil m², e também pode ser destinado ao armazenamento de contêineres frigorificados, pois possui um total de 80 tomadas de 440 V, subdivididas entre cinco caixas. A figura seguinte ilustra o Pátio Intermediário.



Figura 8. Pátio Intermediário

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagem fornecida; Elaborado por LabTrans

O quarto setor corresponde à faixa entre o cais e os armazéns, denominado Pátio do Cais. Possui área de cerca de 4,92 mil m². Esse setor também conta com 80 tomadas de 380/440 V, para contêineres refrigerados, distribuídas em oito quadros de alimentação. A figura a seguir ilustra o Pátio do Cais.



Figura 9. Pátio do Cais

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagem fornecida pela CODERN; Elaborado por LabTrans

1.2.3.3. Silos

Segundo a CODERN (2010), dos 14 silos, oito possuem capacidade de 2,5 mil toneladas, três apresentam capacidade de 700 toneladas e três são metálicos com capacidade de 7,5 mil toneladas, totalizando 44,6 mil toneladas.

Os silos do Grande Moinho Potiguar estão ilustrados na figura a seguir.



Figura 10. Silos do Grande Moinho Potiguar

Fonte: Google Earth ([s./d.]); Imagem fornecida pela CODERN; Elaborado por LabTrans

Segundo a CODERN (2010), o trigo é retirado dos porões dos navios através de portalino mecânico, seguindo diretamente até os silos por meio de esteiras transportadoras.

1.3. Acesso Aquaviário

1.3.1. Canal de Acesso

As embarcações oceânicas acessam o Porto de Natal por meio de um canal demarcado por boias, que se inicia próximo ao alto fundo denominado Cabeça de Negro (boias n.º 1 e n.º 2). Esse canal tem largura variável, de 100 a 120 m, e profundidade de 12,5 m.

A próxima imagem mostra o canal de acesso ao Porto de Natal.

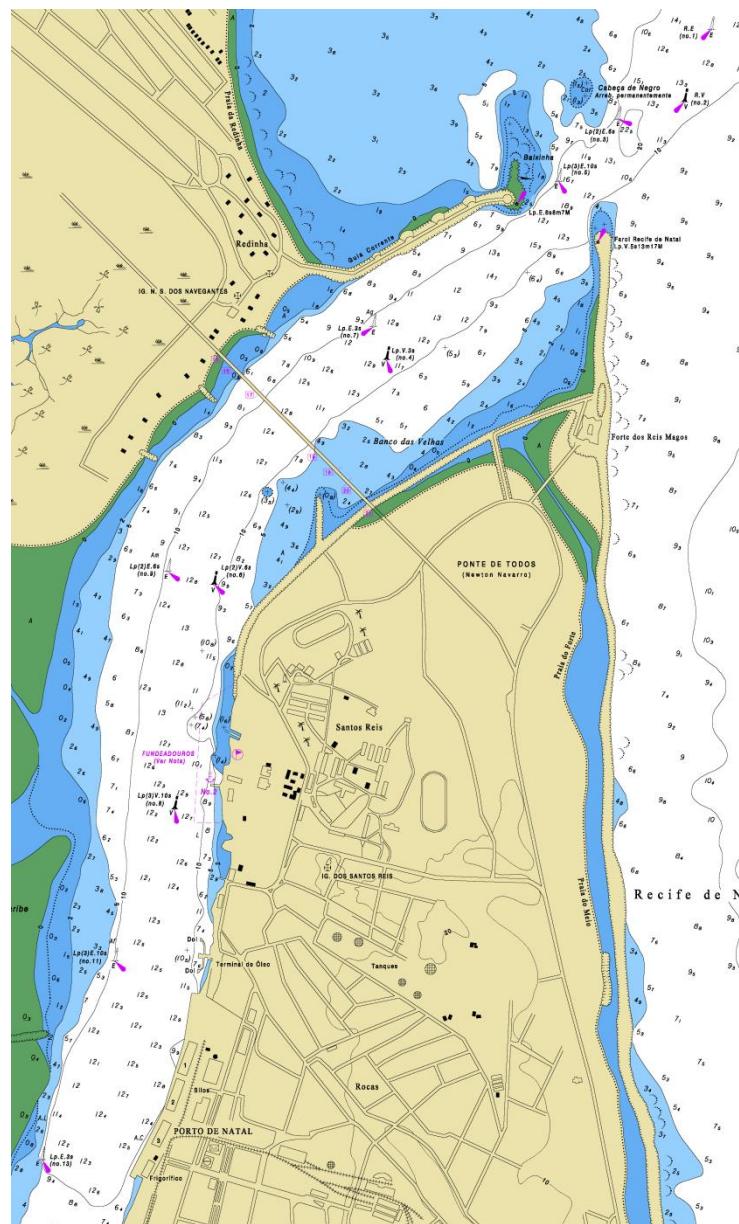


Figura 11. Canal de Acesso ao Porto de Natal

Fonte: Carta Náutica n.º 802 (DHN, [s./d.]); Elaborado por LabTrans

A navegação até o cais se estende por cerca de 1,7 milhas náuticas e deve ser feita a uma velocidade de seis nós. Cruzamentos e ultrapassagens não são permitidos.

1.3.1.1. Bacia de Evolução

A evolução dos navios é feita em frente ao cais de atracação, em bacia com 540 m de extensão, 250 m de largura e profundidade de 12,5 m. A CODERN planeja alargar a bacia de evolução para 500 m. Estão proibidas as manobras de atracação e desatracação no período noturno enquanto as defensas da Ponte Newton Navarro não estiverem concluídas.

1.3.1.2. Dimensões Autorizadas

O calado máximo de operação no canal e na bacia de evolução é de 11,5 metros.

Tendo em vista a ponte estaiada sobre o Rio Potengi, o calado aéreo máximo de operação é de 58 metros na baixa mar de sizígia e de 55,2 metros preamar de sizígia.

A operação no canal de acesso e na bacia de evolução é limitada para os navios de comprimento de até 190 m e boca de 30 m. Para navios de comprimento entre 190 m e 202 m, deverão ser observadas as medidas especiais de segurança, onde se destacam:

- I) As condições de mar e vento não deverão exceder a força quatro na escala Beaufort, e as manobras de entrada e saída deverão ocorrer na preamar diurna;
- II) A quantidade de rebocadores, bem como a tração estática, deverá ser compatível com a TPB do navio, conforme as Normas e Procedimentos para as Capitanias dos Portos (NPCP);
- III) Deve haver a possibilidade de se manter distância mínima de 25 metros entre navios nos berços de atracação;
- IV) A atracação deverá ocorrer por bombordo, sendo o giro realizado somente na desatracação;
- V) O giro na desatracação deve ocorrer na preamar diurna, com máximo de uma hora de lazeira, e somente caso esteja no berço 2 ou caso este esteja desocupado; e
- VI) Nos berços de atracação devem haver flutuantes para possibilitar o distanciamento do cais e evitar que haja contato da proa, ou popa, com o mesmo.

1.4. Acessos Terrestres

1.4.1. Acesso Rodoviário

1.4.1.1. Conexão com a Hinterlândia

As rodovias que fazem a conexão do Porto de Natal com sua hinterlândia são a BR-101, a BR-226, a BR-304 e a BR-406. O modal rodoviário é de grande importância para o porto, já que 100% das cargas chegam por rodovia. A figura a seguir mostra os trajetos das principais rodovias até o porto.

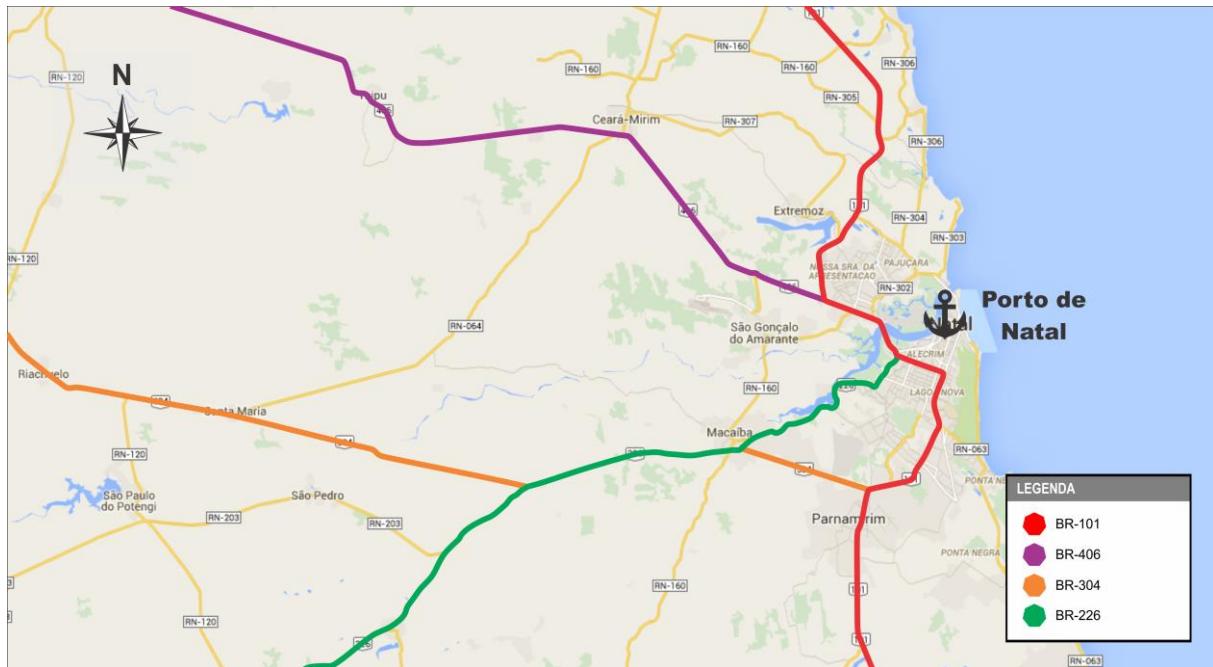


Figura 12. Conexão com a Hinterlândia do Porto de Natal

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.1. BR-101

Com 179 quilômetros em território potiguar, a BR-101 tem uma grande importância para o Porto de Natal, pois, devido ao seu traçado, todas as cargas necessitam passar pela rodovia antes de chegar ao porto. O trecho da rodovia localizado no Rio Grande do Norte, em sua totalidade, está sob administração pública federal. A imagem a seguir mostra o trecho da BR-101 no estado.

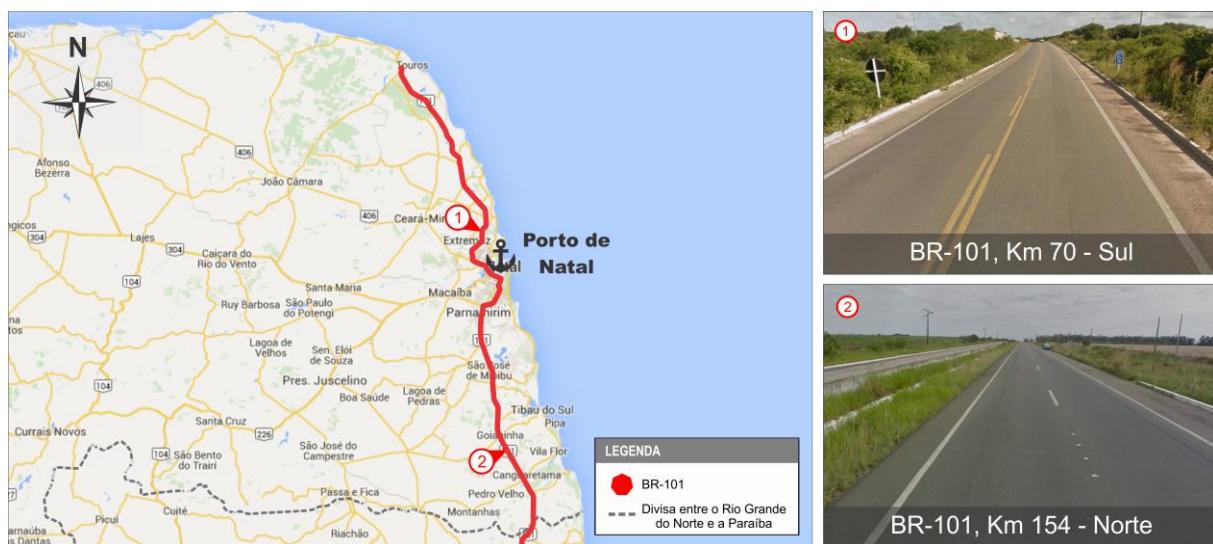


Figura 13. Condições BR-101 no estado do Rio Grande do Norte

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

O trecho entre Natal e a divisa com a Paraíba, denominado localmente como BR-101 Sul, encontra-se totalmente duplicado e pavimentado em boas condições na maior parte dos trechos. Apresenta sinalizações vertical e horizontal adequadas, com acostamento em boas condições. A exceção é o trecho urbano da rodovia que cruza o município de Parnamirim, onde as vias são separadas por canteiros centrais e não apresentam acostamento, além do fato de que o revestimento asfáltico está em estado regular de conservação e a sinalização horizontal é precária, bastante desgastada devido ao tráfego intenso. A fluidez do tráfego é dificultada pela grande circulação de veículos e pedestres que frequentam os comércios localizados às margens da via, e também pelas muitas interseções em nível com as vias urbanas.



Figura 14. Condições da BR-101 no trecho urbano do município de Parnamirim

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias de 2014, a BR-101 no estado do Rio Grande do Norte apresenta as características indicadas na tabela a seguir.

Tabela 1. Condições da BR-101 no Estado do Rio Grande do Norte

Extensão Pesquisada	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
179 km	Regular	Regular	Regular	Bom

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

Destacam-se como pontos críticos localidades cujas condições de trafegabilidade são prejudicadas em função das condições físicas da via, ou devido ao intenso tráfego de veículos. Dessa forma, a figura a seguir identifica os pontos críticos da BR-101 nas imediações do Porto de Natal.



Figura 15. Pontos Críticos – BR-101

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.2. BR-226

A BR-226 é uma rodovia transversal brasileira que tem início na cidade de Natal (RN) e término no município de Wanderlândia (TO), com extensão total de 1674,6 km, ligando cinco estados: Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins.

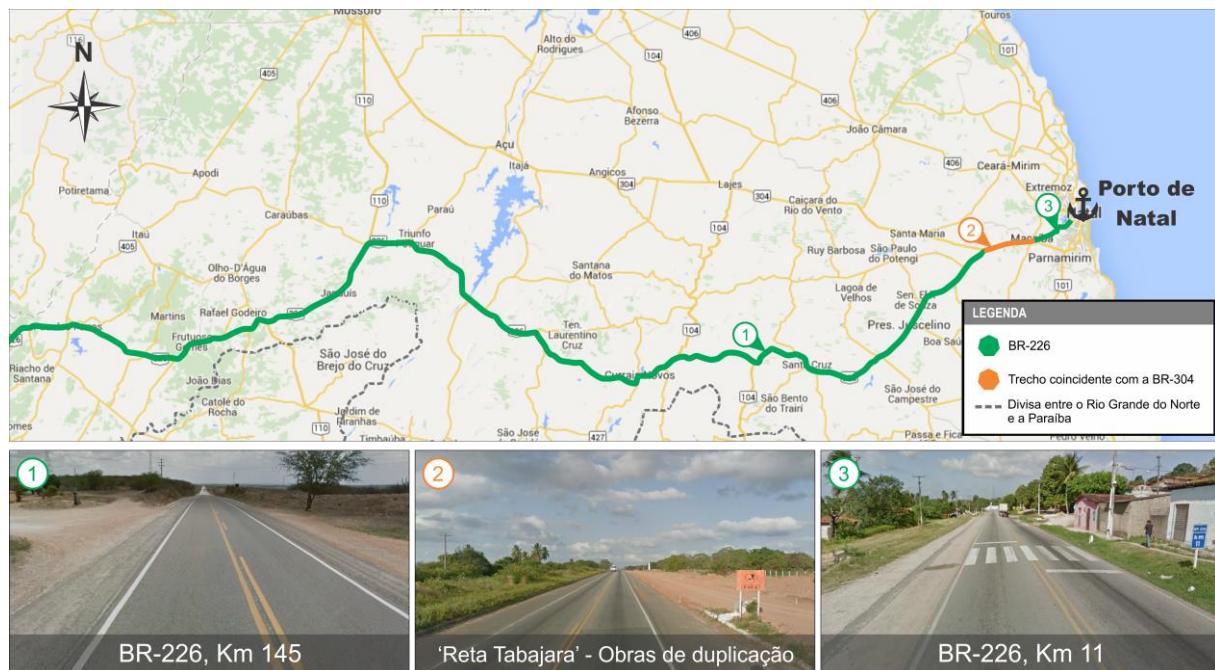


Figura 16. Condições BR-226 no estado do Rio Grande do Norte

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias de 2014, a BR-226 no estado do Rio Grande do Norte apresenta as características exibidas na tabela a seguir.

Tabela 2. Condições da BR-226 no Estado do Rio Grande do Norte

Extensão Pesquisada	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
379 km	Regular	Bom	Regular	Ruim

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.3. BR-304

A BR-304 é uma rodovia federal brasileira diagonal que liga Natal (RN) até Russas (CE). A rodovia dá acesso a Fortaleza (CE) através da BR-116, e ainda cruza Mossoró, a segunda cidade mais populosa do Rio Grande do Norte. A imagem a seguir indica as condições da BR-304.

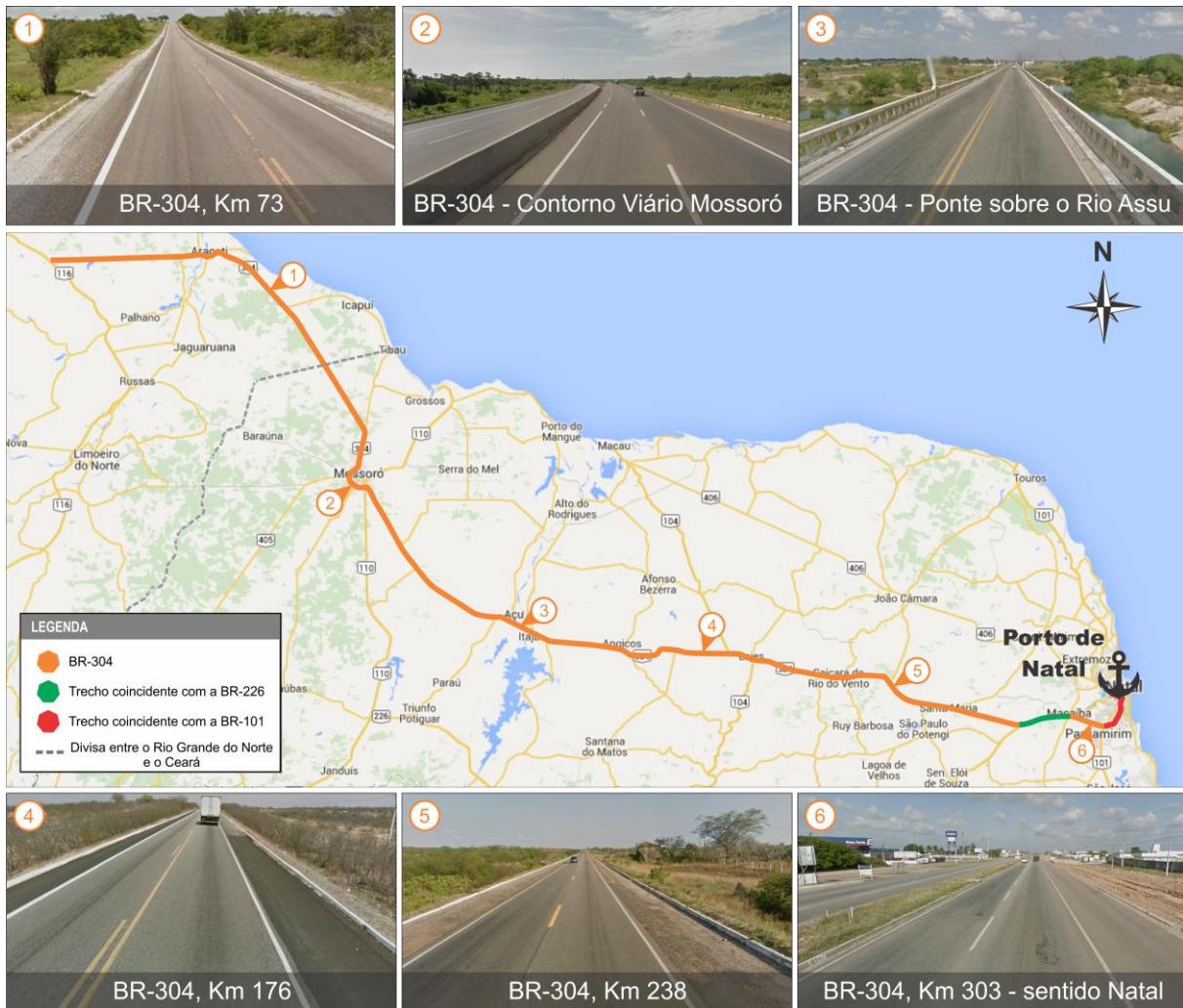


Figura 17. Condições da BR-304 no estado do Rio Grande do Norte

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias de 2014, a BR-304 no estado do Rio Grande do Norte apresenta as características exibidas na tabela a seguir.

Tabela 3. Condições da BR-304 no Estado do Rio Grande do Norte

Extensão Pesquisada	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
316 km	Bom	Bom	Bom	Regular

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.4. BR-406

A BR-406 é uma rodovia federal de ligação, localizada inteiramente no Rio Grande do Norte. Conecta a capital Natal à cidade de Macau, que possui destaque pela sua grande produção de sal. A imagem a seguir destaca a BR-406.

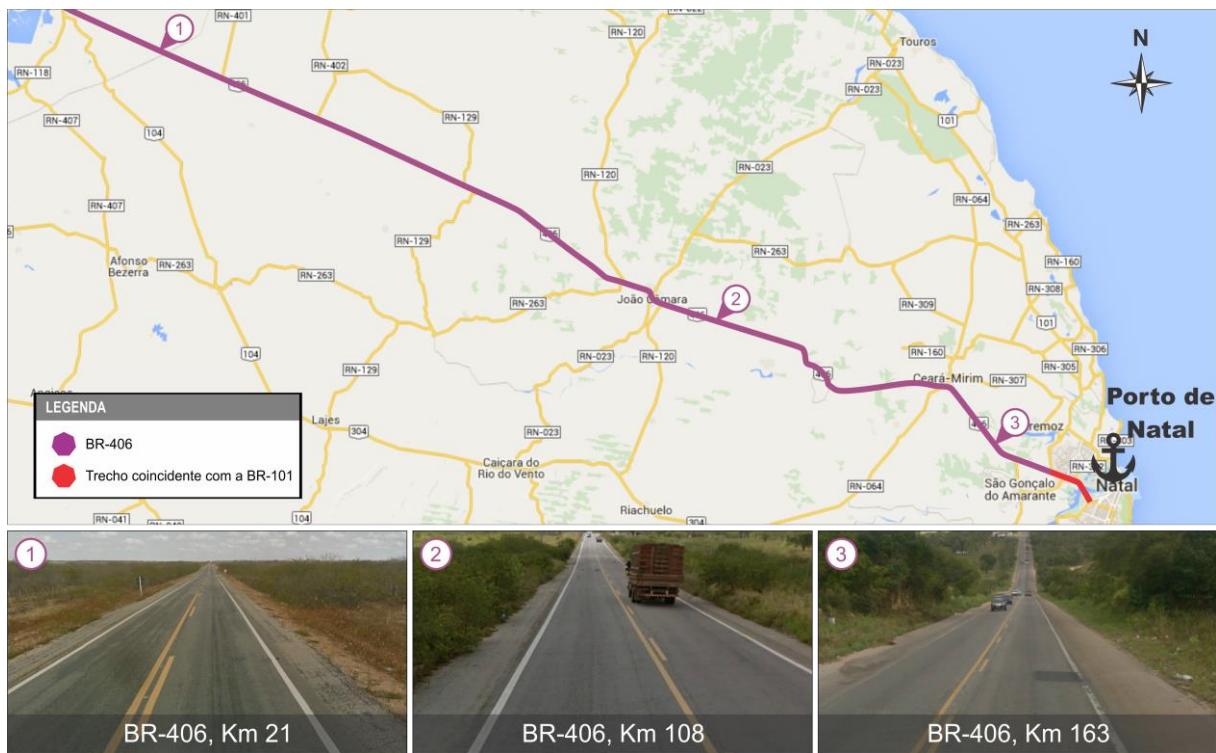


Figura 18. Condições da BR-406 no estado do Rio Grande do Norte

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias de 2014, a BR-406 no estado do Rio Grande do Norte apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 4. Condições da BR-406 no Estado do Rio Grande do Norte

Extensão Pesquisada	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
179 Km	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.5. Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

Estimou-se o nível de serviço das rodovias federais BR-101, BR-226, BR-304, e BR-406 para o ano de 2014. Para a análise dos trechos, utilizaram-se informações de Volume Médio Diário (VMD) anual – referentes ao ano de 2009 – fornecidas pelo DNIT, e projetadas até o ano de 2014.

As características físicas mais relevantes utilizadas foram estimadas de acordo com a classificação da rodovia e estão reproduzidas na tabela a seguir.

Tabela 5. Características Relevantes das Rodovias BR-101, BR-110, BR-116, BR-242 e BR-324

CARACTERÍSTICA	BR-101-1	BR-101-2	BR-226	BR-304	BR-406
Trecho SNV	101BRN0070	101BRN0170	226BRN0030	304BRN0370	406BRN0130
Número de faixas por sentido	2	2	1	2	1
Largura de faixa (m)	3,6	3,6	≥3,3<3,6	3,6	≥3,3<3,6
Largura de acostamento externo (m)	1,2	1,5	≥1,2<1,8	2	≥1,2<1,8
Largura de acostamento interno (m)	-	0,3	-	-	-
Tipo de terreno	Plano	Plano	Plano	Plano	Plano
Velocidade máxima permitida (km/h)	80 km/h				

Fonte: Elaborado por LabTrans

A projeção do tráfego nas vias até o ano de 2014 considerou a hipótese de que o crescimento do tráfego na rodovia foi igual à taxa média de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, isto é, 3,5% a.a. (IBGE, 2014).

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

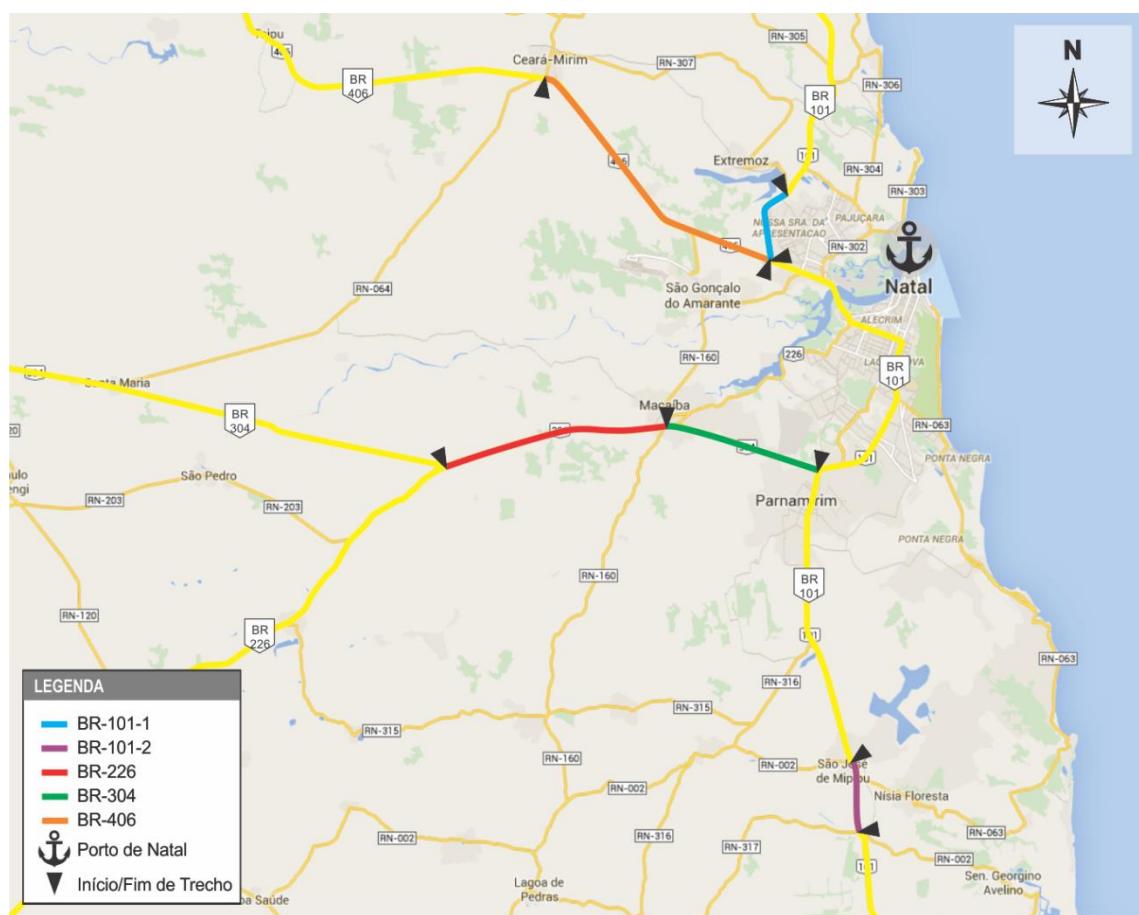


Figura 19. Trechos e SNV

Fonte: Google Maps ([s./d.]); DNIT (2013); Elaborado por LabTrans

A próxima tabela expõe os resultados obtidos para os níveis de serviço em todos os trechos, relativos ao ano de 2013.

Tabela 6. Níveis de Serviço em 2014 para as Rodovias em Estudo

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-101-1	A	A
BR-101-2	A	A
BR-226	C	C
BR-304	A	A
BR-406	B	B

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.4.1.2. Análise do Entorno Portuário

O entorno portuário do Porto de Natal pode ser considerado todo o trecho urbano das rodovias BR-101/BR-304 e BR-101/BR-406 na cidade de Natal, até os portões de acesso ao porto. São identificados três portões de acesso ao porto: o Portão Sul, o Portão Central e o Portão Norte. Os portões serão melhor detalhados nos Acessos Internos. A figura a seguir indica os trechos a serem analisados.

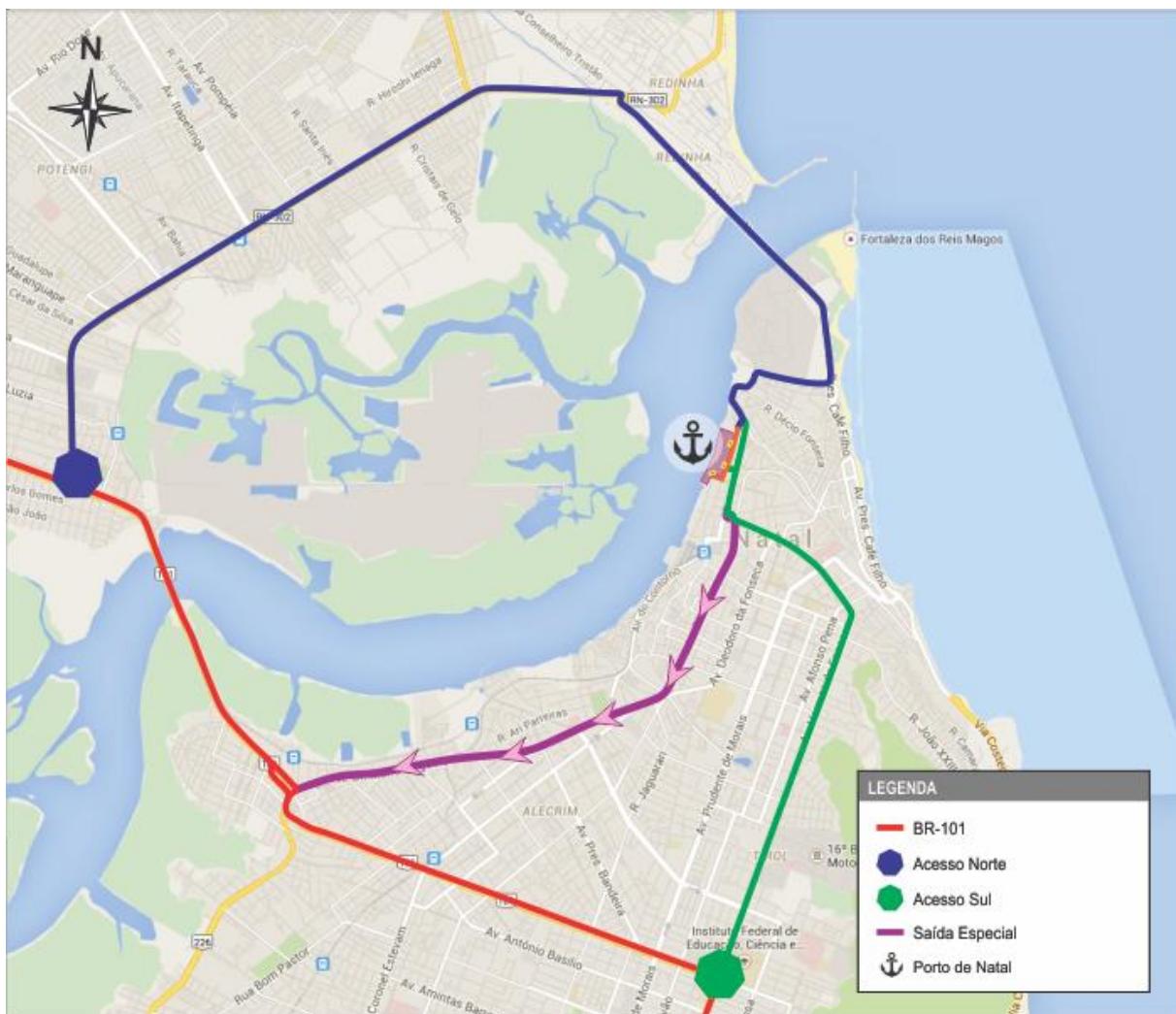


Figura 20. Entorno Portuário

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

Toda a movimentação de cargas no perímetro urbano sofre e causa influência no tráfego da cidade; por esse motivo, foi promulgada a Lei de n.º 0256/2008, publicada no Diário Oficial do Município do dia 13 de junho de 2008 (PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL, 2008), que limita o trânsito de caminhões em algumas ruas de tráfego intenso no município de Natal no horário compreendido entre 5:00 h e 20:00 h (ressalvando-se cargas perecíveis, inclusive frutas). De qualquer forma, existem vias alternativas que permitem o acesso ao porto nesses horários.

Outra característica do entorno portuário que limita a movimentação de algumas cargas é a altura da fiação elétrica, que restringe o tráfego de caminhões carregados com cargas de projeto. No Portão Norte, há também conflitos entre cargas, uma vez que, em algumas ocasiões, caminhões estacionados carregados com trigo impedem o acesso ao portão para a chegada de contêineres.

1.4.1.2.1. Acesso Sul

Para acessar o Porto de Natal, preferencialmente vindo da BR-101/BR-304, é possível seguir pela Avenida Senador Salgado Filho, que, após o cruzamento com a Avenida Almirante Alexandrino de Alencar, passa a se chamar Avenida Hermes de Fonseca. Tais avenidas encontram-se duplicadas, com três faixas em ambos os sentidos, que são separados por canteiro central. As vias estão asfaltadas, com revestimento em boas condições de conservação, apresentam sinalização vertical em bom estado, e alguns cruzamentos semaforizados, porém a sinalização horizontal encontra-se desgastada pelo tráfego intenso de veículos.



Figura 21. Acesso Sul

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.4.1.2.2. Acesso Norte

Outra rota possível se dá a partir do acesso norte de Natal, através BR-101/BR-406, seguindo em direção ao acesso à RN-302, também conhecida como Avenida Doutor João Medeiros Filho, e depois pela Ponte Newton Navarro, ou Ponte de Natal. Após a ponte, há o acesso ao porto a partir das ruas consecutivas Professor José Melquíades, Rua Coronel Flamínio, Rua São João de Deus, e por último a Avenida Engenheiro Hildebrando de Góes, que dá acesso aos portões do Porto de Natal. A imagem e o texto a seguir detalham a rota e suas condições.



Figura 22. Acesso Norte

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.4.1.2.3. Saída Especial

A outra rota é utilizada para a saída de cargas especiais de grande porte. É utilizado apenas o Portão Central, sendo que o comprimento dos caminhões é limitado a 62 metros. Justamente devido às dimensões dos caminhões, há necessidade de manobras de ré para fazer conversões nas ruas Duque de Caxias, Tavares de Lira e Rio Branco. Outra singularidade da rota é o fato de boa parte do trajeto ser feita no sentido contrário das vias. Por esses motivos, tais operações são feitas apenas durante a madrugada.

Uma vez na Avenida Rio Branco, começa o trecho em que o percurso é realizado na contramão. A avenida possui quatro faixas, pavimentadas e com revestimento asfáltico em boas condições. As operações que necessitam ser realizadas na contramão são acompanhadas pela Secretaria de Transportes Urbanos (STTU). O trajeto continua pela Rua Coronel José Bernardo que apresenta condições semelhantes à Avenida Rio Branco, já com sentido normalizado, seguindo pela Avenida Fonseca e Silva, Avenida Amaro Barreto, Avenida Mário Negócio e Avenida Feliznardo Moura. A imagem a seguir indica a rota e suas condições.



Figura 23. Saída Especial

Fonte: Google Maps ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

1.4.2. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Natal é servido por uma linha entre Paula Cavalcanti e Macau, da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Este trecho, denominado Ramal de Macau, possui aproximadamente 478 km de extensão em bitola métrica e atualmente não há transporte de carga, uma vez que a linha está desativada.

1.5. Movimentação Portuária

De acordo com dados fornecidos pela CODERN, no ano de 2014 o Porto de Natal movimentou 456.231 toneladas de carga, sendo 279.991 t de carga geral e 176.240 t de granéis sólidos.

Na carga geral, verificou-se elevadíssimo índice de conteinerização, uma vez que a movimentação de carga solta se resumiu a quantidades muito reduzidas de cargas de projeto, de apoio marítimo e de abastecimento do arquipélago de Fernando de Noronha.

A movimentação de granéis sólidos, por sua vez, consistiu exclusivamente de desembarques de trigo.

Vale mencionar que não há movimentação de granéis líquidos no porto público de Natal, e que aquelas de petróleo e derivados que ocorriam no TUP (Terminal de Uso Privado) Dunas, vizinho ao porto, cessaram definitivamente em janeiro de 2013, transferidas, desde então, para o TUP Guamaré.

Os dados da CODERN indicam, ainda, que em 2014 houve seis atracções de navios de cruzeiro: duas em janeiro, duas em fevereiro, uma em novembro e uma em dezembro.

Como se pode observar na tabela e na figura a seguir, ao longo do último decénio a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 4,3%, ainda que tal crescimento tenha acelerado a partir de 2010 até 2013, ano em que foi atingido o pico de movimentação.

Tabela 7. Movimentação no Porto de Natal 2005-2014 (t)

Ano	Quantidade
2005	311.273
2006	308.908
2007	342.243
2008	320.121
2009	274.889
2010	301.075
2011	358.319
2012	412.845
2013	466.964
2014	456.231

Fonte: Dados fornecidos pela CODERN; Elaborado por LabTrans

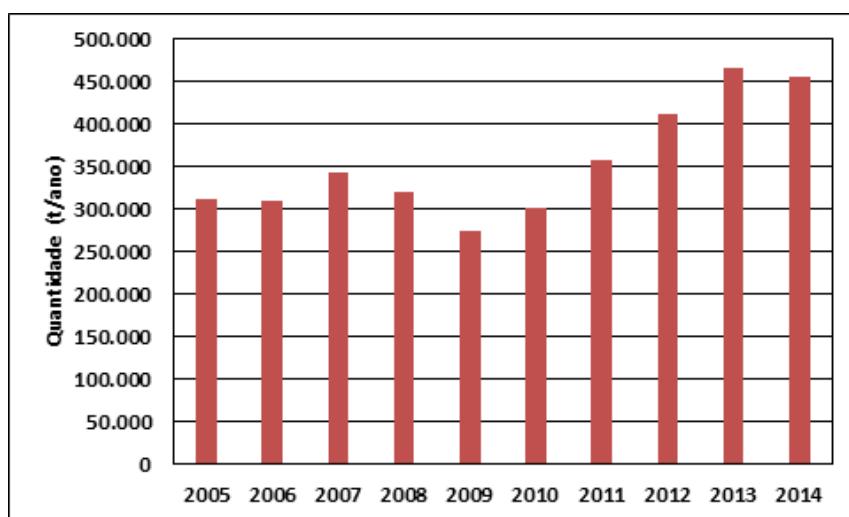


Figura 24. Evolução da Movimentação no Porto de Natal 2005-2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela CODERN; Elaborado por LabTrans

Apresentam-se, na próxima tabela, as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto de Natal em 2014, de acordo com dados disponibilizados pela CODERN, explicitando aquelas que responderam por 95,5% do total operado ao longo do ano.

Tabela 8. Movimentações Relevantes no Porto de Natal em 2014 (t)

Carga	Natureza	Navegação	Sentido Preponderante	Qtd.	Part.	Partic. Acum.
Contêineres	CG Conteinerizada	Longo Curso	Embarque	259.483	56,9%	56,9%
Trigo	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	176.240	38,6%	95,5%
Outras				20.508	4,5%	100%
TOTAL				456.231		

Fonte: Dados fornecidos pela CODERN; Elaborado por LabTrans

1.6. Análise Estratégica

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

A matriz SWOT elaborada sintetiza esses pontos e está apresentada a seguir.

Tabela 9. Matriz SWOT

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Referência na movimentação de frutas	Conflito Porto x Cidade
	Flexibilidade no reordenamento operacional e disponibilidade de áreas para expansão	Existência de deflexões no cais
	Existência de terminal para recepção de passageiros	Limitações do acesso aquaviário
	Estrutura organizacional da CODERN é coesa	Inexistência de pátio para estacionamento de caminhões
		Alta rotatividade dos funcionários da CODERN
Ambiente Externo		Desequilíbrio financeiro
	Políticas de incentivo à navegação de cabotagem	Concorrência acirrada no segmento de contêineres
	Abertura de novas linhas de contêineres no Porto de Natal	Concorrência com o mercado de frutas da América Central
	Exploração das bacias de petróleo do Nordeste	Quebras de safra no setor de frutas
		Acesso ferroviário desativado

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.7. Projeção de Demanda

Localizado na cidade de Natal (RN), à margem direita do Rio Potengi, à distância de 3 km de sua foz, o Porto de Natal tem como área de influência todo o estado do Rio Grande do Norte, especialmente os municípios de Mossoró, Pau dos Ferros, Areia Branca, Macau e Ceará-

Mirim, além dos estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará, conforme mostra a figura abaixo (ANTAQ, [s./d.]).

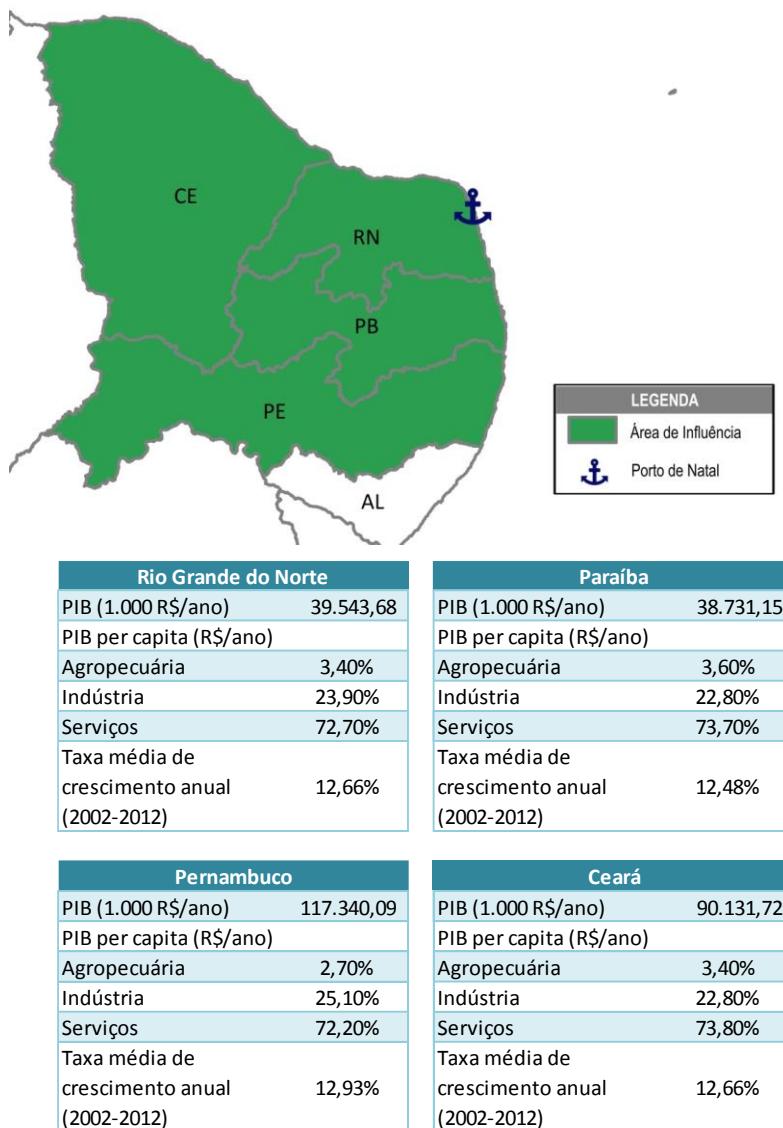


Figura 25. Área de Influência do Porto de Natal

Fonte: ANTAQ [(s./d.)]; Elaborado por LabTrans.

Na seção seguinte, seguem os resultados da projeção de demanda do Porto de Natal.

1.7.1. Movimentação de Cargas – Projeção

A movimentação de cargas do Porto de Natal de 2014 está descrita na tabela abaixo. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimados conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

Tabela 10. Projeção de Demanda de Cargas no Porto de Natal entre os anos de 2014 (Observado) e 2030 (Projetado) – em toneladas

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	2014	2015	2020	2025	2030
Contêiner	CG Conteinerizada	Longo Curso	Embarque	217.723	210.112	201.058	222.075	237.768
Contêiner	CG Conteinerizada	Longo Curso	Desembarque	41.760	41.703	43.916	45.814	47.994
Contêiner	CG Conteinerizada	Cabotagem	Ambos		57.600	73.967	83.835	93.825
Trigo	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	176.240	170.147	187.366	204.403	220.263
Outros	Carga Geral			20.508	22.571	23.830	26.175	28.233
Total				456.231	502.133	530.138	582.302	628.083

Fonte: Dados brutos: ANTAQ, SECEX e CODERN; Elaborado por LabTrans

Em 2014, o Porto de Natal movimentou 456 mil toneladas, com destaque para as exportações de contêineres e importação de trigo, embora haja menores volumes de importação de contêiner e cargas de projeto (incluídas na tabela acima na categoria outros).

Até 2030, espera-se que a demanda cresça 1,7% ao ano, alcançando 628 mil toneladas. Durante o período projetado, existe a expectativa de se iniciarem operações de cabotagem de contêiner.

Sendo assim, conforme se observa na figura abaixo, os contêineres devem ganhar participação na demanda total do porto, passando de 57% em 2014, para 60% em 2030.

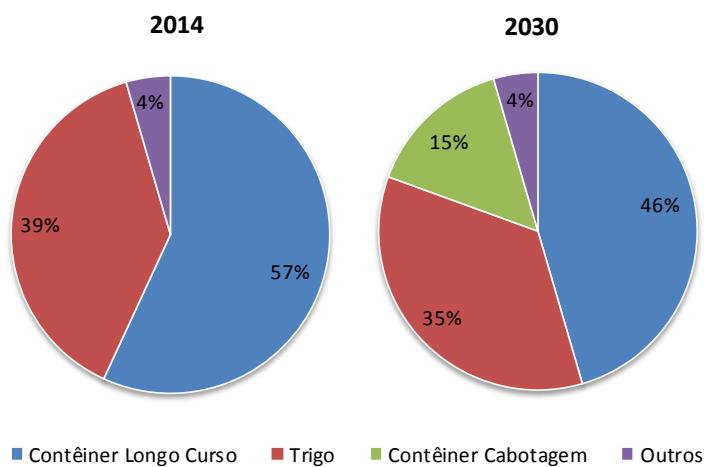


Figura 26. Participação das Cargas Movimentados no Porto de Natal em 2014 (observada) e 2030 (projetada)

Fonte: Dados brutos: ANTAQ, SECEX e CODERN; Elaborado por LabTrans.

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 no período de 2014 a 2030 no Porto de Natal.

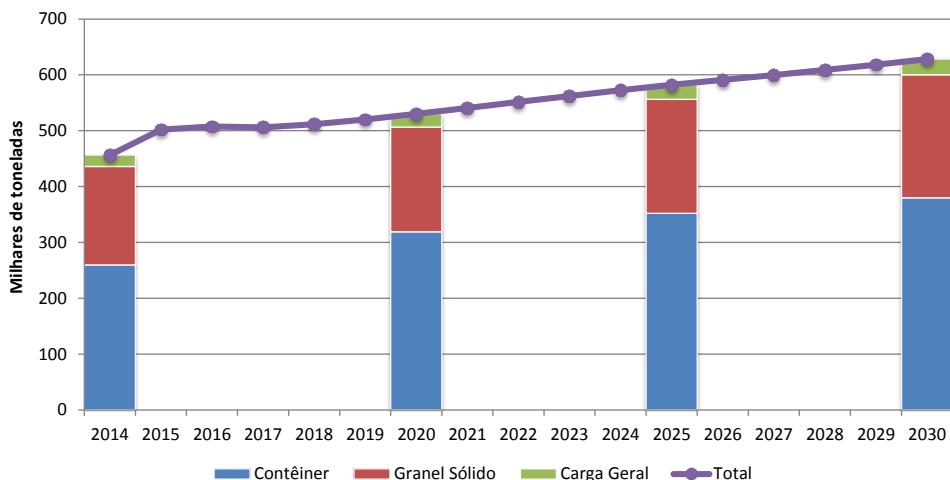


Figura 27. Movimentação Observada (2014) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto de Natal

Tabela 11. Fonte: Dados brutos: ANTAQ, SECEX e CODERN; Elaborado por LabTrans Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto de Natal 2014-2030

Natureza de Carga	2014	2020	2025	2030
Contêiner	56,9%	60,2%	60,4%	60,4%
Granel Sólido	38,6%	35,3%	35,1%	35,1%
Carga Geral	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%

Fonte: Dados brutos: ANTAQ, SECEX e CODERN; Elaborado por LabTrans

A principal natureza de carga do Porto de Natal em 2014 foram os contêineres, que representaram 56,9% do total transacionado. Até 2030, com o início da navegação de cabotagem de contêineres, os mesmos ganharão participação, passando a representar 60,4%. Por essa mesma razão, cai a participação do granel sólido, partindo de 38,6% em 2014 para 35,1% em 2030. Por fim, as cargas gerais devem representar 4,5% do total movimentado no porto em todo o período.

1.8. Cálculo da Capacidade

1.8.1. Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso da planilha do tipo 1 referida na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano. Os indicadores operacionais utilizados são aqueles referidos no Capítulo 3, relativos a 2014.

Para estimar a capacidade de movimentação no cais de 2014 a 2030, foram criadas as seguintes planilhas:

- Passageiros: nesta planilha, é estimado o número de escalas de navios de cruzeiro que podem ser realizadas no terminal de passageiros durante a temporada;
- Contêineres: nesta planilha, apresenta-se o cálculo da capacidade de movimentação de contêineres no berço 3. Neste berço, a movimentação de contêineres é considerada preferencial;
- Trigo: esta planilha contém o cálculo da capacidade de movimentação de trigo, carga tratada como preferencial no berço 2; e
- Outras cargas: nesta planilha, é estimada a capacidade de movimentação de outras cargas nos berços de 1 a 3. Para esse cálculo, a disponibilidade dos berços é estimada após a sua utilização pelas cargas preferenciais. Destacam-se, entre as outras cargas, as de projeto. Como indicadores operacionais das outras cargas, foram utilizados aqueles valores calculados na elaboração do Plano Mestre de Santos para cargas equivalentes.

Cada uma das planilhas anteriores é utilizada para calcular as capacidades referentes às cargas movimentadas nos respectivos berços, assim como calcular o número de horas de utilização dos berços em função da projeção da movimentação de cada carga.

As capacidades calculadas podem ser vistas no Capítulo 6 e no item 1.8, adiante.

1.8.2. Capacidade de Armazenagem

1.8.2.1. Armazenagem de Contêineres

Admitindo-se que 100% dos contêineres de importação sejam liberados no porto, que a distribuição entre os diferentes tipos de contêineres (vazio ou cheio, longo curso ou cabotagem, e desembarcado ou embarcado) seja aquela observada em 2013 e que a altura média de empilhamento seja de 2,3 contêineres, à capacidade estática atual de 4 mil TEU (informação da Progeco, operadora portuária de contêineres em Natal) corresponde uma capacidade dinâmica de 258 mil TEU/ano.

Como a movimentação esperada para 2030 é de cerca de 49 mil TEU, conclui-se que há suficiência de capacidade de armazenagem de contêineres.

Essa capacidade tem possibilidades de crescer, se necessário, pela incorporação ao porto de grande parte da área ocupada pela Comunidade do Maruim e da área onde se

localizavam os tanques da Transpetro. Além disso, o porto dispõe de uma área de 7 mil m² ao Norte, não interligada a ele, onde podem ser armazenados contêineres vazios.

1.8.2.2. Capacidade de Armazenagem de Trigo

O trigo, após o desembarque, é transferido para os silos da empresa Grande Moinho Potiguar, sendo armazenado no porto somente em caráter eventual.

A capacidade estática de armazenagem nos silos do moinho é de 22 mil t. Sendo o lote médio da ordem de 11 mil t, verifica-se que, na média, o moinho consegue armazenar a carga de dois navios. Julga-se que se trata de uma relação justa, que deveria ser aumentada. Como complemento, os armazéns 01 e 02 do porto podem servir de pulmão para eventuais carências do moinho.

1.8.2.3. Capacidade de Armazenagem de Outras Cargas

É difícil estimar a demanda por armazenagem das outras cargas, inclusive pelo fato de que entre elas são encontradas pás eólicas e cargas de projeto, sendo que estas últimas variam conforme a etapa de construção dos empreendimentos a que se destinam.

O operador portuário dessas cargas em Natal considera que as áreas públicas do porto são suficientes para atender à demanda. Picos de demanda podem ser atendidos também pela área livre de 7 mil m² ao norte do porto.

1.9. Demanda versus Capacidade

No Capítulo 7, encontram-se comparadas as demandas e as capacidades, tanto das instalações portuárias quanto dos acessos terrestre e aquaviário.

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 próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de contêineres no Porto de Natal.

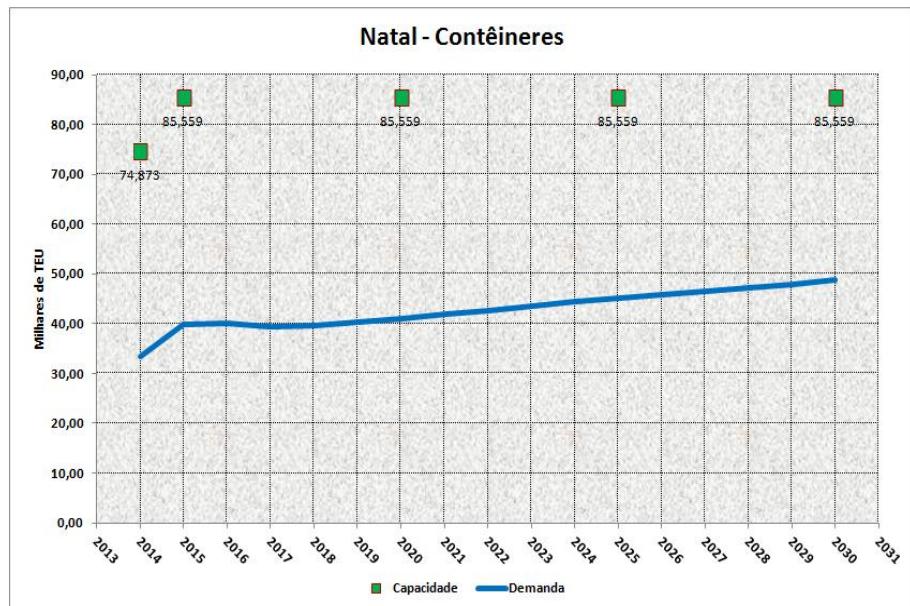


Figura 28. Contêineres – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

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

Entretanto, deve-se levar em consideração a forte sazonalidade da movimentação de contêineres em Natal, como ressaltado no Capítulo 3. Assim, durante seis meses do ano se observa 72% da movimentação anual.

A figura seguinte mostra a comparação entre a demanda e a capacidade no período de pico.

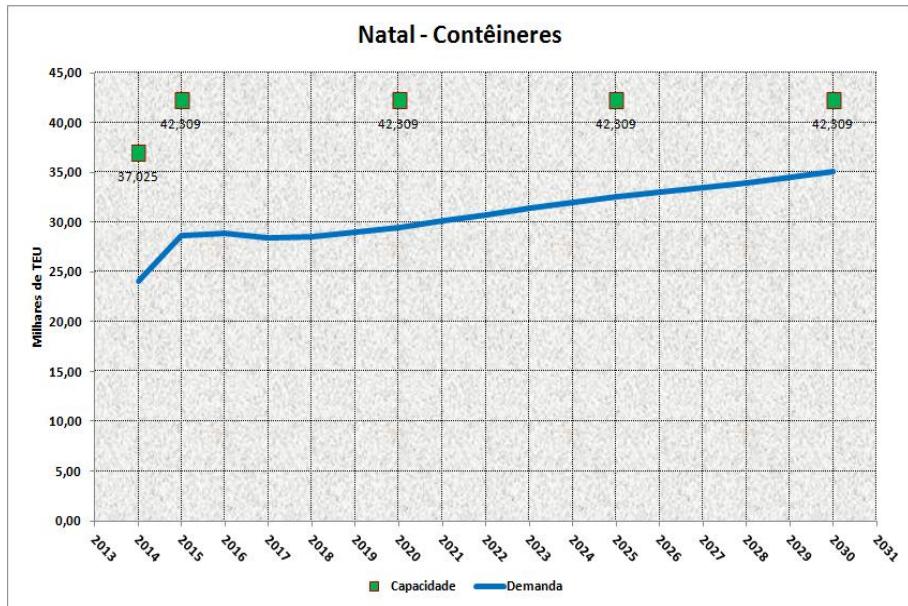


Figura 29. Contêineres – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, também nos seis meses de maior movimentação, a capacidade supera a demanda.

1.9.2. Trigo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de trigo no Porto de Natal.

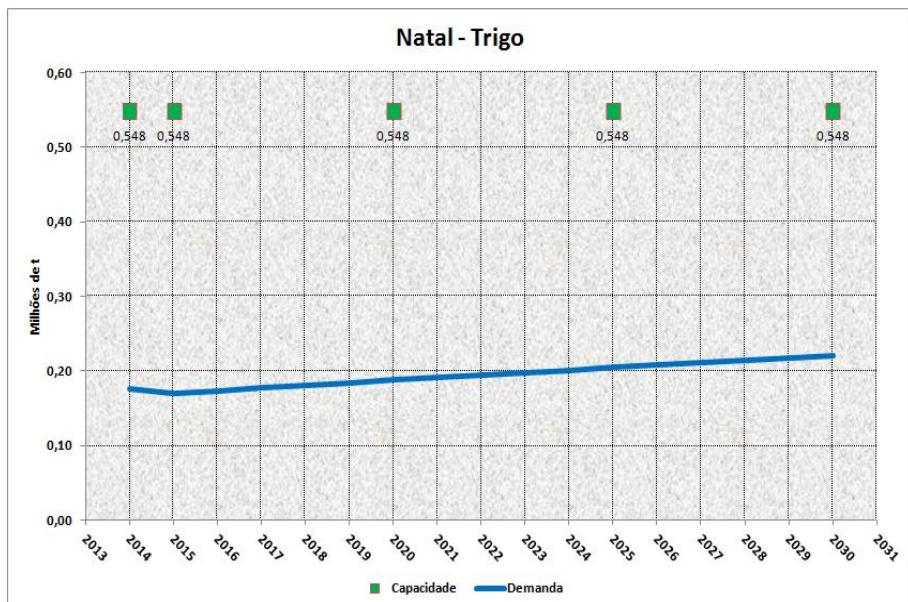


Figura 30. Trigo – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

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

1.9.3. Outras Cargas

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de outras cargas no Porto de Natal.

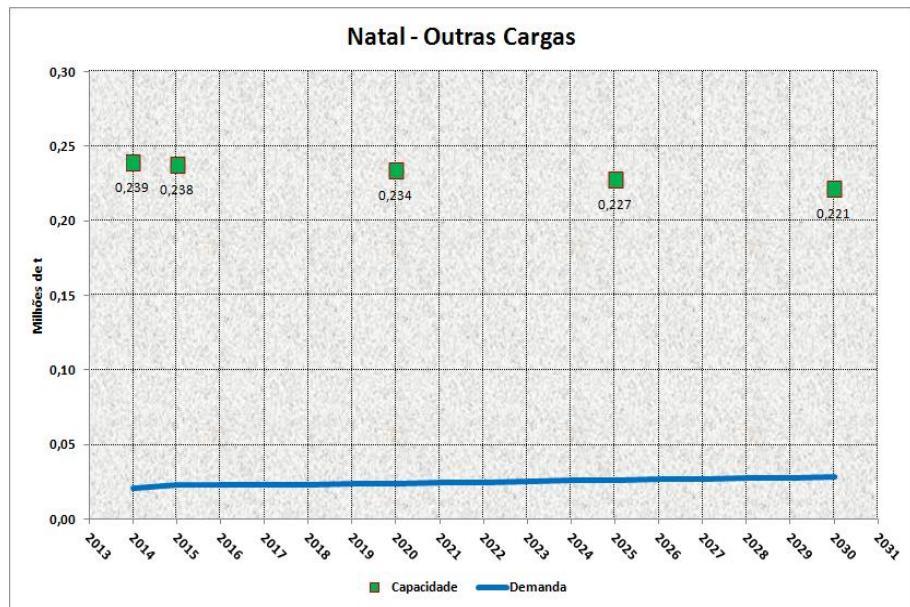


Figura 31. Outras Cargas – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

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

1.9.4. Navios de Cruzeiro

No Capítulo 6, foi indicado que a capacidade do terminal de passageiros para atender a esses navios é de 150 escalas por temporada de cinco meses.

Como no Capítulo 5 foi projetado um número máximo de escalas no horizonte do plano igual a oito, não haverá déficit de capacidade até 2030.

1.9.5. Acesso Terrestre

1.9.5.1. Acesso Rodoviário

1.9.5.1.1. BR-101-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-1, que corresponde ao SNV 101BRN0070.

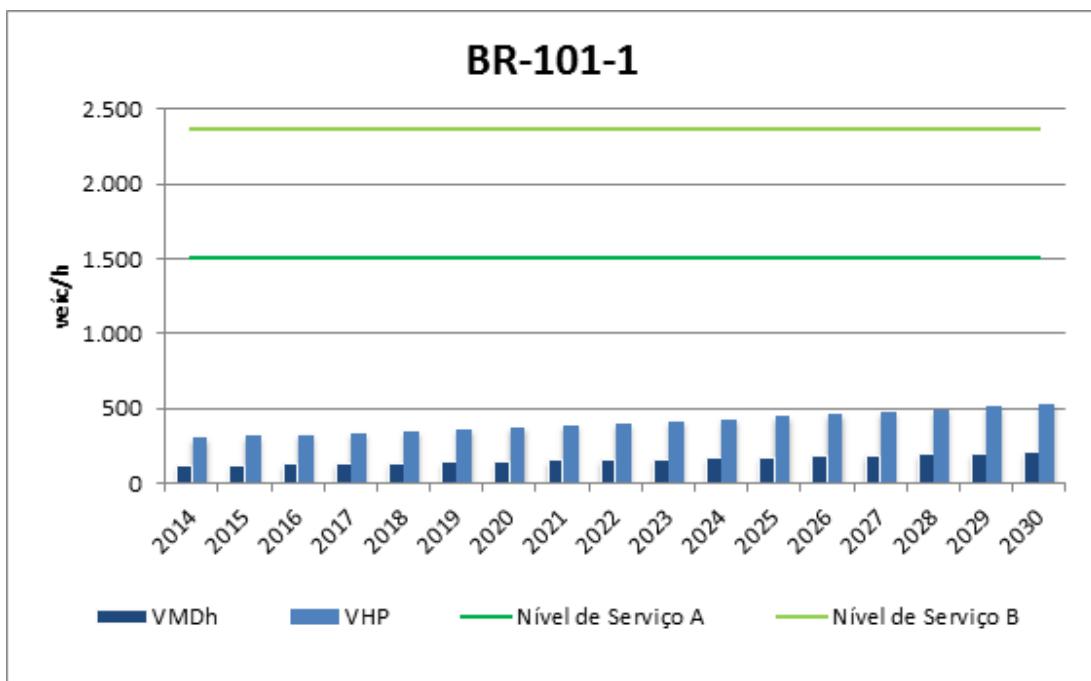


Figura 32. BR-101-1– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para o trecho BR-101-1, verifica-se que, para todo horizonte projetado, a demanda de tráfego na via não é suficiente para que haja queda nos níveis de serviço. De acordo com o gráfico acima, o trecho deve operar em níveis de serviço máximos nas próximas décadas, acomodando com folga a projeção de demanda dos volumes de tráfego.

1.9.5.1.2. BR-101-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-2, que corresponde ao SNV 101BRN0170.

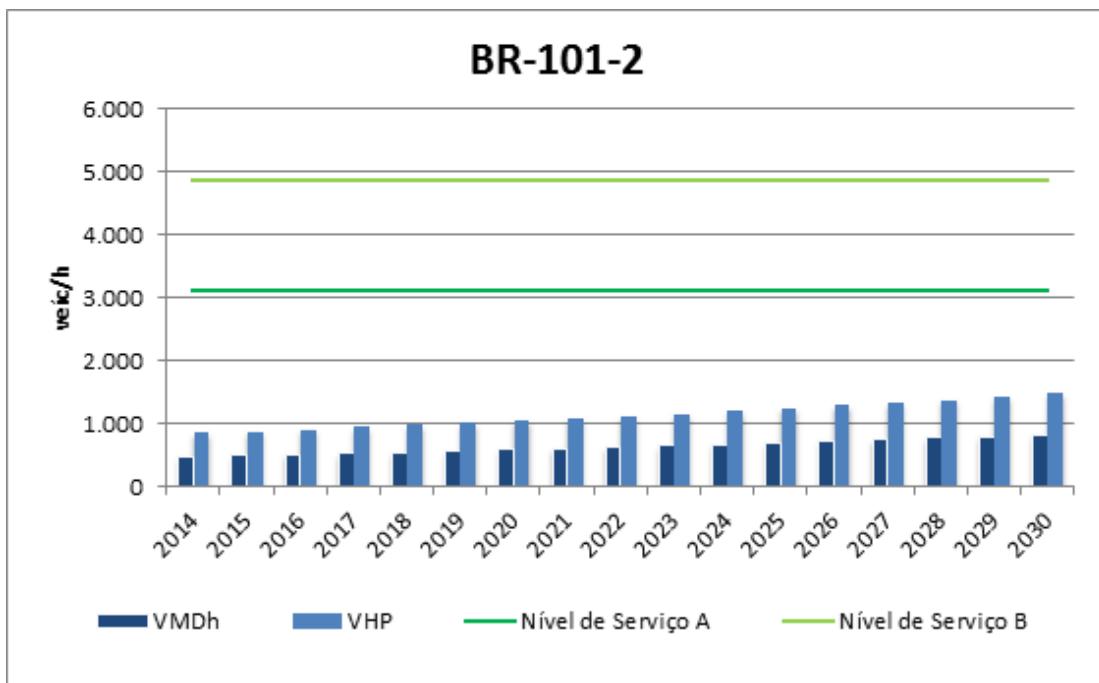


Figura 33. BR-101-2– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Apesar de acomodar maior volume de tráfego, a situação para este trecho encontra-se similar ao segmento anterior (BR-101-1). Dessa forma, pode-se afirmar que os trechos selecionados não constituem um problema para a movimentação de cargas em direção ao Porto de Natal. Entretanto, os segmentos de via analisados não retratam a situação mais crítica da rodovia.

Em alguns trechos, a BR-101 corta regiões centrais da cidade de Natal, atingindo volume de tráfego maior. Nesses pontos, a via encontra-se semaforizada e sem controle de acessos, prejudicando a mobilidade da rodovia e causando perdas na qualidade de serviço. A influência do tráfego urbano também gera prejuízos à operação da rodovia, principalmente nos horários de pico, onde há grande aumento no fluxo de veículos.

Conforme visto no Capítulo 3, não é possível aplicar a metodologia utilizada e estimar os níveis de serviço e capacidades desses trechos, sugere-se, portanto, a utilização de simulação para verificar as condições reais de trânsito nestes locais.

1.9.5.1.3. BR-226

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento entre a demanda e a capacidade para o trecho da BR-226 que corresponde ao SNV 226BRN0030.

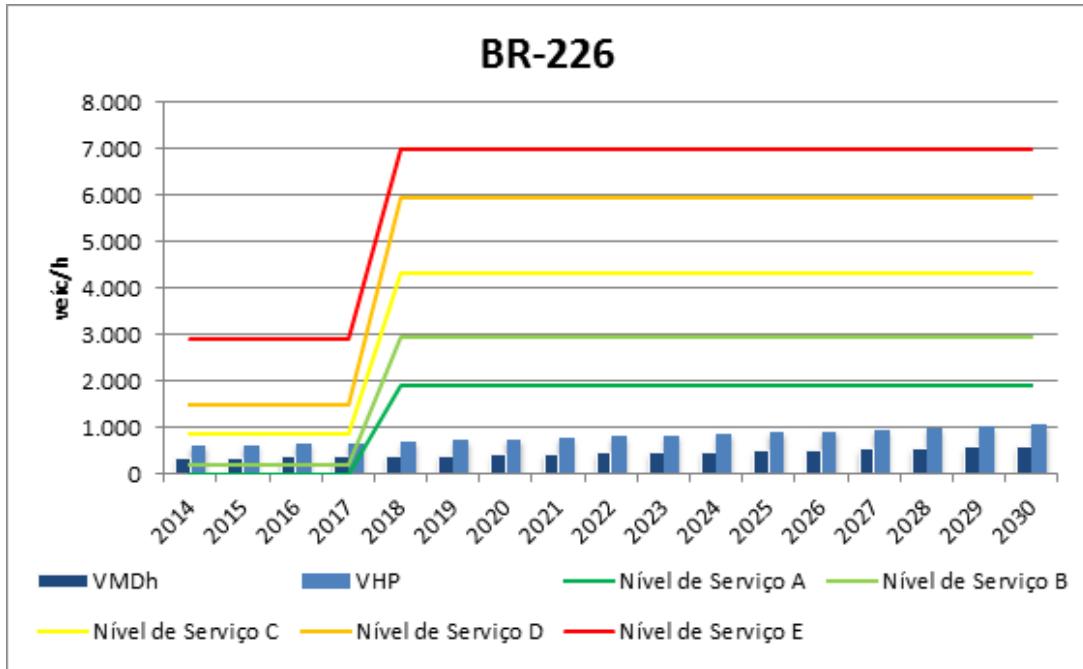


Figura 34. BR-226– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Mesmo operando distante de sua capacidade, o trecho encontra-se em obras de duplicação. Dessa forma, quando as obras estiverem concluídas haverá melhora nas condições de operação da rodovia, que operará em nível de serviço máximo durante todo o horizonte projetado. Com o aumento de sua capacidade, a rodovia não deve causar problemas às operações portuárias, acomodando muito bem toda a demanda de tráfego nos anos futuros.

1.9.5.1.4. BR-304

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento entre a demanda e a capacidade para o trecho da BR-304 que corresponde ao SNV 304BRN0370.

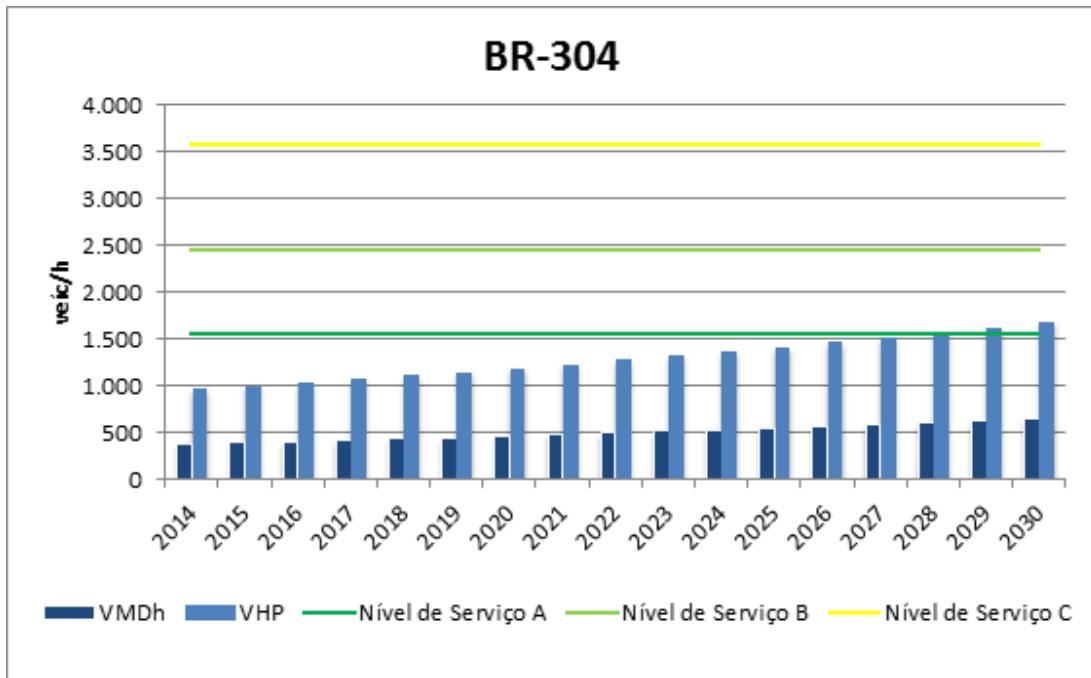


Figura 35. BR-304– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Considerando o VHP, observa-se que o trecho irá atingir nível de serviço B apenas em 2028. Portanto, a demanda de tráfego projetada está longe de atingir a capacidade da rodovia. Verifica-se que, para todo horizonte projetado, a rodovia acomoda muito bem toda a demanda de tráfego, não sendo um fator limitante para as futuras operações portuárias.

1.9.5.1.5. BR-406

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-406 que corresponde ao SNV 406BRN0130.

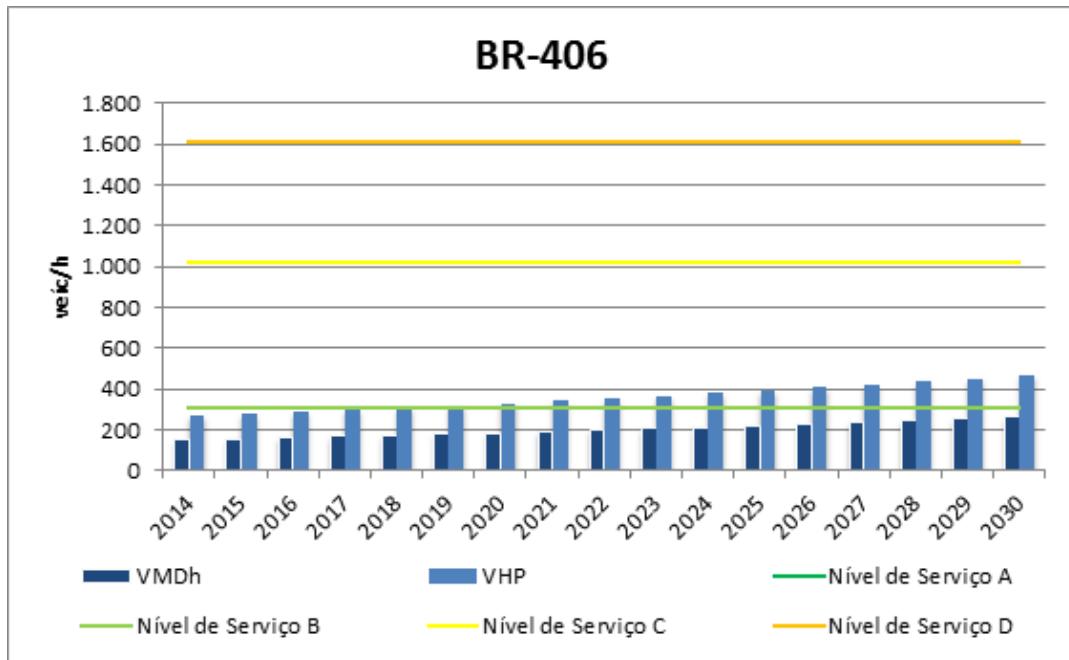


Figura 36. BR-406 – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Em situação similar às rodovias anteriores, o trecho analisado da BR-406 opera em níveis de serviço satisfatórios. De acordo com a projeção de tráfego, apenas em 2018 as condições de tráfego da rodovia estarão em nível C. Em função das suas características geométricas, ainda em pista simples, verifica-se que a rodovia acomoda um número muito menor de veículos, mas a demanda atual está longe de atingir a capacidade da via.

1.10. Programa de Ações

Finalmente, no Capítulo 9, apresenta-se o Plano de Ações, que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Porto de Natal e seu entorno a fim de garantir o atendimento da demanda com elevado padrão de serviço. Esse programa de ações pode ser visto na próxima tabela.

Tabela 12. Plano de Ações

Item	Descrição da Ação	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE NATAL															
		Emergencial	Operacional	Estratégico													
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias Operacionais																	
1	Incentivar o aumento da produtividade dos pátios de caminhões	☒	✓														
2	Fomentar a utilização do modal ferroviário	☒	☒	✓													
Investimentos portuários																	
3	Ampliação da capacidade de armazenagem de trigo	☒	✓														
4	Ampliação da área de armazenagem dos pátios norte e sul	☒	☒	✓													
5	Dragagem de manutenção no canal de acesso, bacia de evolução e berços	☒	☒	✓													
Gestão portuária																	
6	Atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ	☒	✓														
7	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	☒	✓														
8	Programa de treinamento de pessoal	☒	✓														
9	Revisão do Plano de Cargos e Salários	☒	✓														
10	Regularizar o licenciamento ambiental do porto	✓															
Acessos ao Porto																	
11	Instalações de defensas de proteção nos pilares da Ponte Newton Navarro	☒	☒	✓													
12	Finalização da duplicação da BR-226	☒	☒	✓													
Investimentos e Ações que Afetarão o Porto																	
12	Finalização da realocação das famílias da Vila Maruim	☒	✓														
13	Nova Transnordestina	☒	☒	☒	☒	☒	✓										

Legenda	
☒	Preparação
✓	Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

