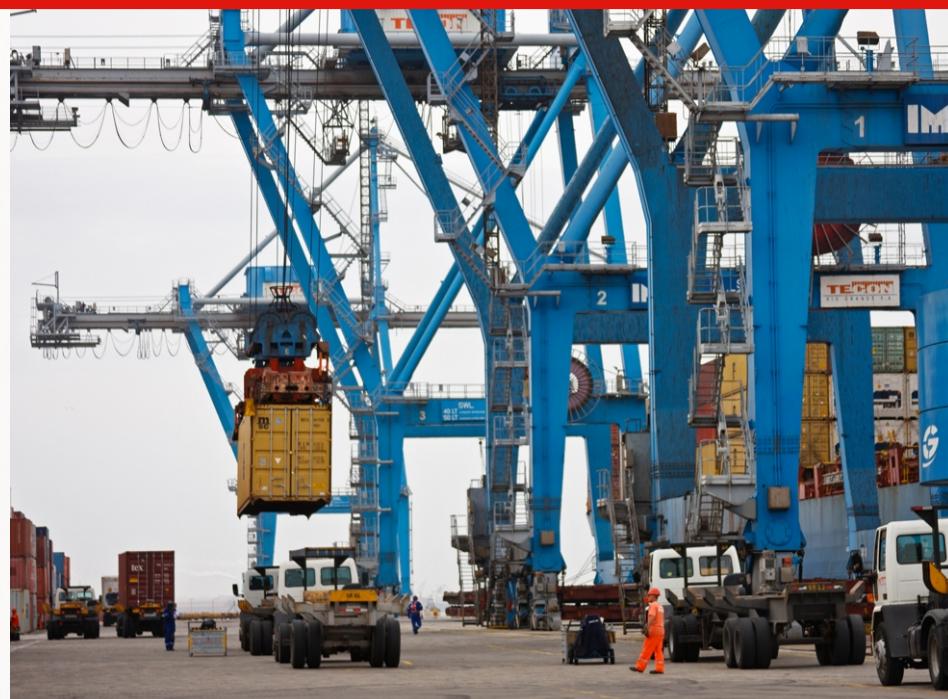


**COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA APOIO À SEP/PR NO PLANEJAMENTO  
DO SETOR PORTUÁRIO BRASILEIRO E NA IMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS DE  
INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA**

**PLANO MESTRE**

**Porto de Rio Grande**



SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – SEP/PR  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
FUNDAÇÃO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE SANTA CATARINA – FEESC  
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 do Rio Grande***

**FLORIANÓPOLIS – SC, OUTUBRO DE 2013**



## FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

**Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR**

**Ministro Interino** – Antônio Henrique Pinheiro Silveira

**Secretário Executivo** – Mário Lima Júnior

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Portuário** – Rogério de Abreu Menescal

**Diretor de Sistemas de Informações Portuárias** - Luis Claudio Santana Montenegro

**Gestora da Cooperação** – Mariana Pescatori

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Reitora** – Roselane Neckel

**Vice-Reitora** – Lúcia Helena Pacheco

**Diretor do Centro Tecnológico** – Sebastião Roberto Soares

**Chefe do Departamento de Engenharia Civil** – Antonio Edésio Jungles

**Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans**

**Coordenação Geral** – Amir Mattar Valente

**Supervisão Executiva** – Jece Lopes

**Coordenação Técnica**

Antônio Venicius dos Santos

Fabiano Giacobo

Jonas Mendes Constante

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

**Equipe Técnica**

Alexandre de Oliveira Catão

Leonardo Machado

Alexandre Hering Coelho

Leonardo Tristão

André Gasparini

Lucas Bortoluzzi

André Macan

Luciano Ricardo Menegazzo

Bruno Egídio Santi

Luiz Claudio Duarte Dalmolin

Bruno Henrique Figueiredo Baldez

Manuela Hermenegildo

Carla Celicina David Sampaio Neves

Marcelo Azevedo da Silva

Carlos Fabiano Moreira Vieira	Marcelo Villela Vouguinha
Caroline Helena Rosa	Marcos Gallo
Cláudia de Souza Domingues	Mariana Chiré de Toledo
Claudio Vasques de Souza	Maurício Araquam de Sousa
Daiane Mayer	Mauricio Back Westrupp
Daniele Sehn	Milva Pinheiro Capanema
Deivis Wingert	Mônica Braga Côrtes Guimarães
Diego Liberato	Natália Tiemi Gomes Komoto
Dirceu Vanderlei Schwingel	Nelson Martins Lecheta
Diva Helena Teixeira Silva	Olavo Amorim de Andrade
Dorival Farias Quadros	Paula Ribeiro
Eder Vasco Pinheiro	Paulo Roberto Vela Júnior
Edésio Elias Lopes	Pedro Alberto Barbetta
Eduardo Ribeiro Neto Marques	Renan Zimermann Constante
Emanuel Espíndola	Roberto L. Brown do Rego Macedo
Emmanuel Aldano de França Monteiro	Robson Junqueira da Rosa
Enzo Morosini Frazzon	Rodrigo Braga Prado
Erich Wolff	Rodrigo Melo
Eunice Passaglia	Rodrigo Nohra de Moraes
Fabiane Mafini Zambon	Rodrigo Paiva
Fernanda Gouvêa Liz Franz	Samuel Teles de Melo
Fernanda Miranda	Sérgio Grein Teixeira
Fernando Seabra	Sergio Zarth Júnior
Francisco Horácio de Melo Basilio	Silvio dos Santos
Francisco Veiga Lima	Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Giseli de Sousa	Stephanie Thiesen
Guilherme Butter	Tatiana Lamounier Salomão
Heloísa Munaretto	Thays Aparecida Possenti
Jervel Jannes	Tiago Buss
João Rogério Sanson	Tiago Lima Trinidad
Joni Moreira	Victor Martins Tardio
José Ronaldo Pereira Júnior	Vinicio Ferreira de Castro
Juliana Vieira dos Santos	Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Leandro Quingerski	

**Bolsistas**

Ana Carolina Costa Lacerda	Lívia Segadilha
Carla Acordi	Luana Corrêa da Silveira
Carlo Sampaio	Lucas de Almeida Pereira
Cristhiano Zulianello dos Santos	Marina Gabriela Barbosa Rodrigues

Daniel Tjader Martins  
Daniele de Bortoli  
Demis Marques  
Diogo Bertussi  
Emilene Libianco Sá  
Felipe Tadeu Gondin  
Gabriella Sommer Vaz  
Guilherme Gentil Fernandes  
Iuli Hardt  
Jadna Marcos  
Jonatas José de Albuquerque  
Leonardo Hassemer

Mercadante  
Matheus Rocha Fernandes  
Milena Araujo Pereira  
Nuno Sardinha Figueiredo  
Priscila Hellmann Preuss  
Ricardo Bresolin  
Rodrigo Paulo Garcia  
Roselene Faustino Garcia  
Suede Steil Kuhn  
Tatiane Gonçalves Silveira  
Thaiane Pinheiro Cabral  
Thais Regina Balistieri  
Vitor Motoaki Yabiku  
Yuri Triska

**Coordenação Administrativa**

Rildo Ap. F. Andrade

**Equipe Administrativa**

Anderson Schneider	Pollyanna Sá
Carla Santana	Sandréia Schmidt Silvano
Dieferson Morais	Scheila Conrado de Moraes
Eduardo Francisco Fernandes	



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	<i>American Association of Port Authorities</i>
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
AC	Água Costeira
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ALL	América Latina Logística S.A.
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APP	Área de Preservação Permanente
ASAP	Água Subantártica de Plataforma
ASTP	Água Subtropical de Plataforma
AT	Água Tropical
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia e Transportes
CESA	Companhia Estadual de Silos e Armazéns
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CVP	Coque Verde de Petróleo
Datamar	<i>Maritime Trade Data</i>
DEPLAN	Departamento de Planejamento Governamental
DEPRC	Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais
DMASS	Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DWT	<i>Dead Weight Tonnage</i>

EBR	Estaleiros do Brasil Ltda.
ECOSUL	Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A.
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELP	Estuário da Lagoa dos Patos
EVM	<i>Economic Value Management</i>
FCFS	<i>First Come First Served</i>
FEESC	Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente
FMI	Fundo Monetário Internacional
FPE	Finanças Públicas do Estado
FPSO	<i>Floating, Production, Storage and Offloading</i>
FURG	Fundação Universidade Federal do Rio Grande
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GM	General Motors
GNL	Gás Natural Liquefeito
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IABr	Instituto Aço Brasil
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOS	<i>Level of Service</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MHC	<i>Mobile Harbor Crane</i>

MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
NEMA	Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental
NGC	Nota Global de Criticidade
PAC	Programa de Aceleramento e Crescimento
PDEPS	Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEI	Plano de Emergência Individual
PEP	Plano de Expansão Portuária
PET	<i>Polyethylene Terephthalate</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimento em Logística
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PPP	Parceria Público-Privada
PRP	Pluma do Rio da Prata
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualini
REVIS	Refúgio da Vida Silvestre
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
Ro-Ro	<i>Roll-on/Roll-off</i>
RTG	<i>Rubber Tyre Gantry Crane</i>
RV	Veículo de Recreio
SDB	Salina Diamante Branco
SDP	Sistema de Dados Portuários
SEBRAE	Serviço Brasileiros e Apoio à Empresa
SECEX	Secretaria do Comércio Exterior
SEP/PR	Secretaria dos Portos da Presidência da República
SINDCAM	Sindicato dos Caminhoneiros
Sisportos	Sistema Integrado de Portos
SNV	Sistema Nacional de Viação
SSP/RS	Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul
SUPRG	Superintendência do Porto do Rio Grande

SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TECON	Terminal de Contêineres
Tergrasa	Terminal Graneleiro S.A.
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TU	Tonelada Útil
TUP	Terminal de Uso Privativo
UC	Unidade de Conservação
UCR	Unidades de Coqueamento Retardado
UE	União Europeia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
Unib	Unidade de Insumos Básicos
VLCC	<i>Very Large Crude Carrier</i>
VMD	Volume Médio Diário

## APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata da elaboração do Plano Mestre do Porto do Rio Grande. Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço recente da Secretaria de Portos da Presidência de 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 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/PR 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 PNLP.

Esta segunda fase do projeto completa a elaboração dos 19 Planos Mestres restantes e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012, na qual se encaixa o Plano Mestre ora apresentado.

A importância dos Planos Mestres diz respeito à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura do porto. 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 à expansão da demanda com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Porto do Rio Grande destaca as principais características do porto, 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 porto para o horizonte de planejamento de 20 anos.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Zoneamento do Porto do Rio Grande .....	2
<b>Figura 2.</b>	Conexão com a <i>Hinterland</i> .....	4
<b>Figura 3.</b>	Informativo do Plano de Ações 2013 .....	7
<b>Figura 4.</b>	Evolução da Movimentação em Rio Grande (2003-2012) (t).....	9
<b>Figura 5.</b>	Demandas Observadas (2012) e Projetadas (2013-2030) por Natureza de Carga no Complexo Portuário de Rio Grande. ....	13
<b>Figura 6.</b>	Participação dos Principais Produtos Movimentados no Complexo Portuário de Rio Grande em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada) .....	17
<b>Figura 7.</b>	Contêineres – Demanda vs Capacidade .....	18
<b>Figura 8.</b>	Combustíveis – Demanda vs Capacidade .....	19
<b>Figura 9.</b>	Petróleo – Demanda vs Capacidade.....	20
<b>Figura 10.</b>	Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade.....	20
<b>Figura 11.</b>	Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade.....	21
<b>Figura 12.</b>	Trigo – Demanda vs Capacidade .....	21
<b>Figura 13.</b>	Soja – Demanda vs Capacidade.....	22
<b>Figura 14.</b>	Contêiner – Demanda vs Capacidade – Novo Terminal .....	23
<b>Figura 15.</b>	Layout do Terminal de Contêineres .....	24
<b>Figura 16.</b>	Layout do Novo Terminal de Granéis Líquidos.....	25
<b>Figura 17.</b>	Combustíveis – Demanda vs Capacidade – Novo Cais .....	26
<b>Figura 18.</b>	Petróleo – Demanda vs Capacidade – Novo Cais .....	27
<b>Figura 19.</b>	Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini.....	28
<b>Figura 20.</b>	Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini .....	28
<b>Figura 21.</b>	Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini .....	29
<b>Figura 22.</b>	Trigo – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini.....	29
<b>Figura 23.</b>	Localização do Porto do Rio Grande.....	40
<b>Figura 24.</b>	Zoneamento do Porto do Rio Grande .....	41
<b>Figura 25.</b>	Imagens Históricas do Porto do Rio Grande.....	43
<b>Figura 26.</b>	Imagens Históricas do Porto do Rio Grande – Porto Novo .....	44
<b>Figura 27.</b>	Porto do Rio Grande .....	45
<b>Figura 28.</b>	Vista Aérea do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande.....	46
<b>Figura 29.</b>	Tetrápodes Utilizados para Manter o Canal.....	47
<b>Figura 30.</b>	Trechos de Cais do Porto Velho.....	48

<b>Figura 31.</b>	Áreas do Cais do Porto Novo .....	49
<b>Figura 32.</b>	Trechos de Cais do Superporto .....	50
<b>Figura 33.</b>	Armazéns Porto Velho .....	52
<b>Figura 34.</b>	Pátio de Contêineres TECON .....	56
<b>Figura 35.</b>	Armazéns Termasa .....	57
<b>Figura 36.</b>	Silos e Tanques Termasa .....	57
<b>Figura 37.</b>	Silo e Área do TTS (Tergrasa) .....	58
<b>Figura 38.</b>	Armazéns do TTS (Tergrasa) .....	59
<b>Figura 39.</b>	Silos e Tanques TUP Yara .....	60
<b>Figura 40.</b>	Equipamentos Portuários do Porto do Rio Grande – Porto Novo .....	61
<b>Figura 41.</b>	Torres de Carregamento do TUP Bianchini .....	62
<b>Figura 42.</b>	Equipamentos do TECON Rio Grande .....	63
<b>Figura 43.</b>	Equipamentos do Terminal da Bunge .....	64
<b>Figura 44.</b>	Equipamentos do TTS (Tergrasa) .....	65
<b>Figura 45.</b>	Equipamentos do Terminal Termasa .....	66
<b>Figura 46.</b>	Barra do Porto do Rio Grande .....	67
<b>Figura 47.</b>	Áreas do Acesso Marítimo do Porto do Rio Grande .....	69
<b>Figura 48.</b>	Conexão com a <i>Hinterland</i> .....	73
<b>Figura 49.</b>	Trecho de Estudo BR-116 .....	74
<b>Figura 50.</b>	Condições BR-116 .....	75
<b>Figura 51.</b>	Duplicação BR-116/RS .....	76
<b>Figura 52.</b>	Pontos Críticos BR-116 .....	77
<b>Figura 53.</b>	Traçado da BR-392 entre Pelotas e Rio Grande .....	79
<b>Figura 54.</b>	Trecho da BR-392 .....	80
<b>Figura 55.</b>	Duplicação BR-392 .....	81
<b>Figura 56.</b>	Pontos Críticos BR-392 .....	82
<b>Figura 57.</b>	Divisão de Trechos das Rodovias BR-116 e 392 .....	86
<b>Figura 58.</b>	Acessos para o Porto do Rio Grande .....	88
<b>Figura 59.</b>	Entorno Portuário .....	89
<b>Figura 60.</b>	Localização dos Portões de Acesso ao Porto do Rio Grande .....	90
<b>Figura 61.</b>	Interferência causada Ferrovia ALL Malha Sul .....	91
<b>Figura 62.</b>	Acesso ao Superporto .....	92
<b>Figura 63.</b>	Informativo do Plano de Ações 2013 .....	94
<b>Figura 64.</b>	Portões e Vias Internas do Porto Novo .....	95
<b>Figura 65.</b>	Pavimento do Porto Novo .....	96

<b>Figura 66.</b>	Portões de Acesso ao Estaleiro QUIP .....	97
<b>Figura 67.</b>	Portões e Vias Internas do TECON.....	98
<b>Figura 68.</b>	Portões e Vias Internas do Terminal da Bunge .....	99
<b>Figura 69.</b>	Acesso – Vias Internas e Pátios de Caminhões do Terminal Yara Brasil .....	100
<b>Figura 70.</b>	Portão e Vias Internas do Termasa.....	101
<b>Figura 71.</b>	Portões, Vias Internas e Pátio de Caminhões do Tergrasa.....	102
<b>Figura 72.</b>	Portões e Vias Internas do TUP Bianchini .....	103
<b>Figura 73.</b>	Acessos ao Estaleiro Rio Grande .....	104
<b>Figura 74.</b>	Malha Ferroviária de Acesso ao Porto do Rio Grande .....	105
<b>Figura 75.</b>	Malha Ferroviária da ALL Malha Sul.....	108
<b>Figura 76.</b>	Investimentos Previstos na Malha Ferroviária que Beneficia o Porto do Rio Grande ..	110
<b>Figura 77.</b>	Evolução da Movimentação em Rio Grande (2003-2012) (t).....	113
<b>Figura 78.</b>	Evolução da Movimentação de Contêineres no TECON Rio Grande (2003-2012) – unidades .....	120
<b>Figura 79.</b>	Participação dos Portos Brasileiros nas Importações de Fertilizantes (2012) .....	123
<b>Figura 80.</b>	Evolução da Movimentação de Fertilizantes em Rio Grande (2003-2012) (t) .....	124
<b>Figura 81.</b>	Distribuição Mensal das Importações de Fertilizantes em Rio Grande (2012) (t) .....	125
<b>Figura 82.</b>	Descarga de Fertilizante no Porto Novo com Uso de MHC.....	127
<b>Figura 83.</b>	Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Soja (2012) .....	128
<b>Figura 84.</b>	Evolução das Exportações de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t).....	129
<b>Figura 85.</b>	Distribuição Mensal da Movimentação de Soja em Rio Grande (2012) (t).....	130
<b>Figura 86.</b>	Operação de Embarque de Soja no TTS (Tergrasa) com o Emprego Simultâneo de Três Carregadores de Navios .....	131
<b>Figura 87.</b>	Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Farelo de Soja (2012) .....	133
<b>Figura 88.</b>	Evolução dos Embarques de Farelo de Soja em Rio Grande (2003-2012) (t).....	134
<b>Figura 89.</b>	Evolução das Exportações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t) .....	135
<b>Figura 90.</b>	Distribuição Mensal dos Embarques de Trigo em Rio Grande (2012) (t).....	136
<b>Figura 91.</b>	Evolução das Importações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t).....	137
<b>Figura 92.</b>	Distribuição Mensal dos Embarques de Arroz a Granel em Rio Grande (2012) (t).....	138
<b>Figura 93.</b>	Evolução dos Embarques de Cavacos de Madeira em Rio Grande (2003-2012) (t)....	139
<b>Figura 94.</b>	Instalações de Processamento e Armazenagem da Tanac e Conexão por Correia Transportadora com o TUP Bianchini .....	140
<b>Figura 95.</b>	Pátio de Armazenagem de Cavacos de Madeira no Tergrasa e Conexão por Correia Transportadora com o Cais .....	141
<b>Figura 96.</b>	Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Óleo de Soja (2012) .....	143

<b>Figura 97.</b>	Evolução das Exportações de Óleo de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t) .....	144
<b>Figura 98.</b>	Evolução das Importações de Ácido Sulfúrico por Rio Grande (2003-2012) (t).....	145
<b>Figura 99.</b>	Evolução das Exportações de Celulose por Rio Grande (2003-2012) (t).....	146
<b>Figura 100.</b>	Carregamento de Celulose no Porto Novo.....	147
<b>Figura 101.</b>	Desembarque de Veículos da GM no Porto Novo.....	149
<b>Figura 102.</b>	Pátio de Veículos .....	149
<b>Figura 103.</b>	Mapa de Restrições Ambientais do Porto do Rio Grande.....	181
<b>Figura 104.</b>	Etapas da Obra de Modernização do Porto Novo.....	208
<b>Figura 105.</b>	Corte Cais – Modernização.....	210
<b>Figura 106.</b>	Possível Localização do Terminal de Celulose da CMPC .....	211
<b>Figura 107.</b>	Áreas de Expansão Porto do Rio Grande.....	212
<b>Figura 108.</b>	PEP 6 Porto do Rio Grande .....	214
<b>Figura 109.</b>	Localização Estaleiro EBR em São José do Norte .....	215
<b>Figura 110.</b>	<i>Layout</i> Estaleiro EBR.....	216
<b>Figura 111.</b>	Vias Alternativas de Acesso ao Superporto .....	217
<b>Figura 112.</b>	Nova Ponte sobre o Saco da Mangueira e Nova Avenida Portuária .....	218
<b>Figura 113.</b>	Malha Ferroviária da Região Sul do Brasil.....	223
<b>Figura 114.</b>	Área de Influência Complexo Portuário de Rio Grande e Características Econômicas (em R\$) .....	229
<b>Figura 115.</b>	Participação dos Principais Produtos Movimentados no Complexo Portuário de Rio Grande em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada) .....	233
<b>Figura 116.</b>	Demandas Observadas (1995-2012) e Projetadas (2013-2030) de Contêineres no Complexo Portuário de Rio Grande .....	234
<b>Figura 117.</b>	Demandas Observadas (2012) e Projetadas (2013-2030) de Fertilizantes no Complexo Portuário de Rio Grande .....	235
<b>Figura 118.</b>	Demandas Observadas (2012) e Projetadas (2013-2030) de Exportação de Soja no Complexo Portuário de Rio Grande .....	236
<b>Figura 119.</b>	Demandas Observadas (2012) e Projetadas (2013-2030) de Trigo no Complexo Portuário de Rio Grande .....	238
<b>Figura 120.</b>	Demandas Observadas (2012) e Projetadas (2013-2030) de Cavaco de Madeira no Complexo Portuário de Rio Grande .....	239
<b>Figura 121.</b>	Demandas Observadas (2007-2012) e Projetadas (2013-2030) de Arroz no Complexo Portuário de Rio Grande .....	241
<b>Figura 122.</b>	Demandas Observadas (2010-2012) e Projetadas (2013-2030) de Produtos Químicos no Complexo Portuário de Rio Grande .....	242

<b>Figura 123.</b> Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Combustíveis no Complexo Portuário de Rio Grande .....	244
<b>Figura 124.</b> Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Petróleo no Complexo Portuário de Rio Grande .....	245
<b>Figura 125.</b> Mapa das Microrregiões com Área Florestal para Produção de Celulose .....	246
<b>Figura 126.</b> Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013-2030) de Celulose (Exportações) no Complexo Portuário de Rio Grande .....	247
<b>Figura 127.</b> Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Complexo Portuário de Rio Grande .....	252
<b>Figura 128.</b> Movimentações Total e por Ferrovia no Porto do Rio Grande 2008-2012 .....	259
<b>Figura 129.</b> Fluxos Ferroviários por Sentido .....	260
<b>Figura 130.</b> Origem dos Fluxos de Descarga .....	262
<b>Figura 131.</b> Destino dos Fluxos de Carga .....	264
<b>Figura 132.</b> Principais Mercadorias – Destino Porto .....	265
<b>Figura 133.</b> Principais Mercadorias – Origem Porto .....	266
<b>Figura 134.</b> Participação da Ferrovia por Mercadoria .....	267
<b>Figura 135.</b> Transporte de Contêineres .....	268
<b>Figura 136.</b> Fluxo da Soja .....	268
<b>Figura 137.</b> Fluxo dos Contêineres .....	269
<b>Figura 138.</b> Fluxo do Farelo de Soja .....	269
<b>Figura 139.</b> Fluxo da Madeira .....	270
<b>Figura 140.</b> Fluxo do Milho .....	270
<b>Figura 141.</b> Fluxo do Adubo Acondicionado .....	271
<b>Figura 142.</b> Fluxo do Óleo Diesel .....	271
<b>Figura 143.</b> Fluxo do Adubo a Granel .....	272
<b>Figura 144.</b> Fluxo da Gasolina .....	272
<b>Figura 145.</b> Índice de Ocupação dos Trechos Ferroviários da Linha Bagé-Rio Grande .....	309
<b>Figura 146.</b> Grau de Ocupação da Linha Bagé-Rio Grande .....	309
<b>Figura 147.</b> Fertilizantes – Demanda vs Capacidade .....	313
<b>Figura 148.</b> Celulose – Demanda vs Capacidade .....	314
<b>Figura 149.</b> Veículos – Demanda vs Capacidade .....	315
<b>Figura 150.</b> Arroz – Demanda vs Capacidade .....	316
<b>Figura 151.</b> Combustíveis – Demanda vs Capacidade .....	317
<b>Figura 152.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade .....	317
<b>Figura 153.</b> Soja – Demanda vs Capacidade .....	318

<b>Figura 154.</b> Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade.....	319
<b>Figura 155.</b> Trigo – Demanda vs Capacidade .....	320
<b>Figura 156.</b> Contêiner – Demanda vs Capacidade.....	321
<b>Figura 157.</b> GLP – Demanda vs Capacidade .....	322
<b>Figura 158.</b> GLP – Demanda vs Capacidade .....	322
<b>Figura 159.</b> Produtos Químicos – Demanda vs Capacidade .....	323
<b>Figura 160.</b> Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade.....	324
<b>Figura 161.</b> Óleo de Soja – Demanda vs Capacidade .....	325
<b>Figura 162.</b> BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade Nov/Mai.....	327
<b>Figura 163.</b> BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade Jun/Out.....	328
<b>Figura 164.</b> Contêiner – Demanda vs Capacidade – Novo Terminal .....	337
<b>Figura 165.</b> Layout do Terminal de Contêineres .....	338
<b>Figura 166.</b> Combustíveis – Demanda vs Capacidade – Novo Cais .....	346
<b>Figura 167.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade – Novo Cais .....	346
<b>Figura 168.</b> Layout do Novo Terminal de Granéis Líquidos.....	347
<b>Figura 169.</b> Expansão da Área de Armazenagem de Celulose – Área da Marinha do Brasil.....	355
<b>Figura 170.</b> Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini.....	356
<b>Figura 171.</b> Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini .....	356
<b>Figura 172.</b> Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini .....	357
<b>Figura 173.</b> Trigo – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini.....	357
<b>Figura 174.</b> Organograma do Porto do Rio Grande.....	360
<b>Figura 175.</b> Distribuição dos Graus de Escolaridade dos Funcionários Ativos da Administração do Porto .....	362
<b>Figura 176.</b> Indicadores de Liquidez.....	372
<b>Figura 177.</b> Indicadores de Endividamento.....	373
<b>Figura 178.</b> Indicadores do Giro do Ativo.....	374
<b>Figura 179.</b> Indicadores de Rentabilidade do Patrimônio Líquido .....	375
<b>Figura 180.</b> Receita versus Despesa (2008-2012).....	377
<b>Figura 181.</b> Participação das Receitas por Fonte de Arrecadação (2012).....	379
<b>Figura 182.</b> Histórico das Receitas Tarifárias (2008-2012).....	379
<b>Figura 183.</b> Receitas Tarifárias Arrecadadas (2012).....	380
<b>Figura 184.</b> Histórico das Receitas Patrimoniais (2008-2012).....	384
<b>Figura 185.</b> Receitas Patrimoniais Auferidas por Empresa (2012) .....	385
<b>Figura 186.</b> Representatividade das Receitas Patrimoniais por Empresa (2012) .....	385
<b>Figura 187.</b> Histórico de Despesas do Porto do Rio Grande (2008-2012).....	387

---

<b>Figura 188.</b>	Representatividade das Despesas Correntes no Total Gasto.....	388
<b>Figura 189.</b>	Composição das Despesas Correntes (2008-2012) .....	389
<b>Figura 190.</b>	Representatividade da Conta de Capital nas Despesas Totais.....	389
<b>Figura 191.</b>	Composição e Histórico das Despesas de Capital (2008-2012).....	390
<b>Figura 192.</b>	Histórico de Receitas e Despesas do Porto (2008-2012 ).....	391
<b>Figura 193.</b>	Projeção de Receitas do Porto do Rio Grande (R\$) (2012-2030) .....	392
<b>Figura 194.</b>	Projeção de Custos do Porto do Rio Grande (2012-2030) .....	393
<b>Figura 195.</b>	Projeção de Custos e de Movimentação do Porto do Rio Grande (2012-2030) .....	394
<b>Figura 196.</b>	Projeção das Receitas e Despesas do Porto do Rio Grande 2012-2030.....	394



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Profundidade do Canal por Área do Porto .....	3
<b>Tabela 2.</b>	Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e BR-392.....	5
<b>Tabela 3.</b>	Movimentação no Porto do Rio Grande (2003-2012) (t) .....	9
<b>Tabela 4.</b>	Movimentações Relevantes no Porto do Rio Grande em 2012 (t).....	10
<b>Tabela 5.</b>	Matriz SWOT.....	12
<b>Tabela 6.</b>	Projeção de Demanda de Cargas do Complexo Portuário de Rio Grande entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em toneladas. ....	15
<b>Tabela 7.</b>	Programa de Ações – Porto do Rio Grande .....	31
<b>Tabela 8.</b>	Comprimento e Profundidade dos Trechos de Cais/Píeres do Superporto .....	51
<b>Tabela 9.</b>	Características dos Armazéns do Porto Velho.....	52
<b>Tabela 10.</b>	Características das Estruturas de Armazenagem do Porto Novo.....	53
<b>Tabela 11.</b>	Tanques Construídos no Terminal da Petrobras .....	55
<b>Tabela 12.</b>	Tanques em Construção no Terminal da Petrobras .....	55
<b>Tabela 13.</b>	Impraticabilidade da Barra .....	68
<b>Tabela 14.</b>	Profundidade do Canal por Região.....	70
<b>Tabela 15.</b>	Obras de Arte Especiais do Contorno Rodoviário de Pelotas.....	78
<b>Tabela 16.</b>	Classificação do Nível de Serviço.....	83
<b>Tabela 17.</b>	Características Relevantes da BR-116 e BR-392 .....	84
<b>Tabela 18.</b>	Características das Rodovias BR-116 e BR-392 alteradas.....	85
<b>Tabela 19.</b>	Trechos e SNVs .....	85
<b>Tabela 20.</b>	Volumes de Tráfego nas BR-116 e BR-392 .....	86
<b>Tabela 21.</b>	Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e BR-392.....	87
<b>Tabela 22.</b>	Capacidade dos Estacionamentos do Plano de Ações 2013 .....	94
<b>Tabela 23.</b>	Características Gerais da Linha Bagé-Rio Grande.....	105
<b>Tabela 24.</b>	Pátios Existentes entre Bagé e Rio Grande .....	106
<b>Tabela 25.</b>	Características dos Trechos na Linha Bagé-Rio Grande .....	107
<b>Tabela 26.</b>	Ramais existentes no Superporto.....	108
<b>Tabela 27.</b>	Movimentação no Porto do Rio Grande (2003-2012) (t) .....	112
<b>Tabela 28.</b>	Participação da Navegação Interior em Diversas Movimentações de Navios Oceânicos no Porto do Rio Grande (2012).....	116
<b>Tabela 29.</b>	Movimentações Relevantes no Porto do Rio Grande (2012) (t) .....	117
<b>Tabela 30.</b>	Movimentação de Contêineres nos Portos Brasileiros (2012) – unidades .....	119

<b>Tabela 31.</b>	Evolução da Movimentação de Contêineres no TECON Rio Grande (2003-2012) – unidades .....	120
<b>Tabela 32.</b>	Desembarques de Fertilizantes pelos Portos Brasileiros (2012) (t) .....	123
<b>Tabela 33.</b>	Evolução dos Desembarques de Fertilizantes em Rio Grande (2003-2012) (t).....	124
<b>Tabela 34.</b>	Embarques de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t) .....	128
<b>Tabela 35.</b>	Evolução das Exportações de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t).....	129
<b>Tabela 36.</b>	Embarques de Farelo de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t) .....	132
<b>Tabela 37.</b>	Evolução dos Embarques de Farelo de Soja em Rio Grande (2003-2012) (t).....	133
<b>Tabela 38.</b>	Evolução das Exportações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t) .....	135
<b>Tabela 39.</b>	Evolução das Importações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t).....	136
<b>Tabela 40.</b>	Evolução dos Embarques de Cavacos de Madeira em Rio Grande (2003-2012) (t)	139
<b>Tabela 41.</b>	Embarques de Óleo de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t).....	142
<b>Tabela 42.</b>	Evolução das Exportações de Óleo de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t) .....	143
<b>Tabela 43.</b>	Evolução das Importações de Ácido Sulfúrico por Rio Grande (2003-2012) (t).....	145
<b>Tabela 44.</b>	Evolução das Exportações de Celulose por Rio Grande (2003-2012) (t) .....	146
<b>Tabela 45.</b>	Indicadores Operacionais da Movimentação de Contêineres no TECON (2012)....	152
<b>Tabela 46.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no Porto Novo (2012).....	153
<b>Tabela 47.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no TUP Yara Fertilizantes (2012) .....	153
<b>Tabela 48.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no Berço de Navios do TUP Termasa (2012).....	154
<b>Tabela 49.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos nos Dolfins (2012) .....	154
<b>Tabela 50.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no Porto Novo (2012).....	155
<b>Tabela 51.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no TUP Yara Fertilizantes (2012) .....	155
<b>Tabela 52.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no Cais de Navios do TUP Termasa – transbordo (2012).....	155
<b>Tabela 53.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior nos Dolfins – transbordo (2012) .....	156
<b>Tabela 54.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios Oceânicos no Porto Novo (2012).....	156

<b>Tabela 55.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios Oceânicos no Berço Norte do TUP Yara Fertilizantes (2012) .....	157
<b>Tabela 56.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios da Navegação Interior no Porto Novo (2012) .....	157
<b>Tabela 57.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no Tergrasa (2012) .....	158
<b>Tabela 58.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Bianchini (2012).....	158
<b>Tabela 59.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Termasa (2012) .....	159
<b>Tabela 60.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012).....	159
<b>Tabela 61.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012).....	160
<b>Tabela 62.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012).....	160
<b>Tabela 63.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no Tergrasa (2012) .....	160
<b>Tabela 64.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no TUP Bianchini (2012). ....	161
<b>Tabela 65.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no Berço Sul do TUP Ceval (2012) .....	161
<b>Tabela 66.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no Berço Norte do TUP Ceval (2012) .....	162
<b>Tabela 67.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no TUP Termasa (2012).. ....	162
<b>Tabela 68.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Farelo de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012) .....	163
<b>Tabela 69.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no TUP Bianchini (2012) .....	163
<b>Tabela 70.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no Tergrasa (2012).....	164
<b>Tabela 71.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no TUP Termasa (2012) .....	164
<b>Tabela 72.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo no TUP Termasa (2012) ...	165
<b>Tabela 73.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo no Porto Novo (2012) .....	165
<b>Tabela 74.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo em Barcaças da Navegação Interior no Cais de Barcaças do TUP Termasa (2012) .....	166

<b>Tabela 75.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no Tergrasa (2012) ...	166
<b>Tabela 76.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no Porto Novo (2012) ....	
	.....	167
<b>Tabela 77.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no TUP Bianchini (2012)	
	.....	167
<b>Tabela 78.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Cavacos de Madeira no TUP Bianchini (2012)	
	.....	168
<b>Tabela 79.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Cavacos de Madeira no Tergrasa (2012)	
	.....	168
<b>Tabela 80.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Cavacos de Madeira de Navios da Navegação Interior no Tergrasa (2012) .....	169
<b>Tabela 81.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Petróleo Cru no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012) .....	169
<b>Tabela 82.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Combustíveis em Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012).....	170
<b>Tabela 83.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis de Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012).....	170
<b>Tabela 84.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis de Embarcações da Navegação Interior no Berço de Barcaças do Píer Petroleiro (2012).....	171
<b>Tabela 85.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Óleo de Soja no TUP Bianchini (2012) ...	
	.....	171
<b>Tabela 86.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Óleo de Soja no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012).....	172
<b>Tabela 87.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Óleo de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012) .....	172
<b>Tabela 88.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Ácido Sulfúrico no TUP Yara Fertilizantes (2012).....	173
<b>Tabela 89.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Ácido Sulfúrico no Píer Petroleiro (2012) .....	173
<b>Tabela 90.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Celulose no Porto Novo (2012) .....	174
<b>Tabela 91.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Celulose das Barcaças de Navegação Interior no Porto Novo (2012) .....	174
<b>Tabela 92.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Produtos Químicos em Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012).....	175

<b>Tabela 93.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Produtos Químicos das Barcaças de Navegação Interior no Terminal da Braskem (2012) .....	175
<b>Tabela 94.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Produtos Químicos de Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012) .....	176
<b>Tabela 95.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Nafta de Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012) .....	176
<b>Tabela 96.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Nafta em Barcaças de Navegação Interior no Terminal da Braskem (2012) .....	177
<b>Tabela 97.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Nafta em Barcaças de Navegação Interior nos Berços Sul e Norte do Píer Petroleiro (2012) .....	177
<b>Tabela 98.</b>	Indicadores Operacionais da Movimentação de Veículos no Berço <i>Roll-on/Roll-off</i> (2012) .....	178
<b>Tabela 99.</b>	Indicadores Operacionais dos Embarques de Gases Liquefeitos em Navios Oceânicos no Terminal da Braskem (2012) .....	178
<b>Tabela 100.</b>	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Gases Liquefeitos de Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012) .....	179
<b>Tabela 101.</b>	Indicadores Criminais do Município de Rio Grande (2007-2012) .....	201
<b>Tabela 102.</b>	Matriz SWOT do Porto do Rio Grande .....	225
<b>Tabela 103.</b>	Projeção de Demanda de Cargas do Complexo Portuário de Rio Grande entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em toneladas .....	231
<b>Tabela 104.</b>	Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Complexo Portuário de Rio Grande (2012-2030).....	252
<b>Tabela 105.</b>	Atrações de Navios Oceânicos em Rio Grande (2015-2030).....	253
<b>Tabela 106.</b>	Divisão Modal 2012.....	254
<b>Tabela 107.</b>	Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto .....	255
<b>Tabela 108.</b>	Caminhões-Tipo .....	255
<b>Tabela 109.</b>	Volumes Horários Futuros de Caminhões Decorrentes da Movimentação de Cargas no Porto do Rio Grande .....	256
<b>Tabela 110.</b>	Projeção da Variação do PIB em % .....	257
<b>Tabela 111.</b>	VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 .....	257
<b>Tabela 112.</b>	VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 ...	258
<b>Tabela 113.</b>	Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto .....	259
<b>Tabela 114.</b>	Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto por Sentido.....	260
<b>Tabela 115.</b>	Origem Fluxos de Descarga Ferroviária .....	261
<b>Tabela 116.</b>	Destino Fluxos de Carga Ferroviária .....	263

<b>Tabela 117.</b>	Fluxos das Principais Mercadorias – Descarga.....	265
<b>Tabela 118.</b>	Fluxos das Principais Mercadorias – Carga .....	266
<b>Tabela 119.</b>	Participação do Modal Ferroviário em 2012.....	273
<b>Tabela 120.</b>	Participação do Modal Ferroviário em 2030.....	274
<b>Tabela 121.</b>	Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou Rio Grande por Classe e Carga (2012).....	280
<b>Tabela 122.</b>	Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou Rio Grande (2012) ....	280
<b>Tabela 123.</b>	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2015).....	284
<b>Tabela 124.</b>	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2020).....	285
<b>Tabela 125.</b>	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2025).....	286
<b>Tabela 126.</b>	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2030).....	287
<b>Tabela 127.</b>	Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto.....	287
<b>Tabela 128.</b>	Capacidade de Movimentação de Fertilizantes – Porto Novo.....	289
<b>Tabela 129.</b>	Capacidade de Movimentação de Fertilizantes – TUP Yara.....	289
<b>Tabela 130.</b>	Capacidade de Movimentação de Celulose .....	290
<b>Tabela 131.</b>	Capacidade de Movimentação de Veículos .....	290
<b>Tabela 132.</b>	Capacidade de Movimentação de Arroz no Porto Novo .....	291
<b>Tabela 133.</b>	Capacidade de Movimentação de Arroz no Tergrasa .....	291
<b>Tabela 134.</b>	Capacidade de Movimentação de Arroz no TUP Bianchini.....	291
<b>Tabela 135.</b>	Capacidade de Embarque de Combustíveis.....	292
<b>Tabela 136.</b>	Capacidade de Desembarque de Combustíveis.....	292
<b>Tabela 137.</b>	Capacidade de Movimentação de Petróleo .....	293
<b>Tabela 138.</b>	Capacidade de Movimentação de Soja – Tergrasa .....	293
<b>Tabela 139.</b>	Capacidade de Movimentação de Soja – Termasa .....	294
<b>Tabela 140.</b>	Capacidade de Movimentação de Soja – Bunge .....	294
<b>Tabela 141.</b>	Capacidade de Movimentação de Soja – Bianchini .....	294
<b>Tabela 142.</b>	Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira – Tergrasa .....	295
<b>Tabela 143.</b>	Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira – Bianchini .....	295
<b>Tabela 144.</b>	Capacidade de Embarque de Trigo – Tergrasa .....	296

<b>Tabela 145.</b>	Capacidade de Movimentação de Trigo – TUP Bianchini .....	296
<b>Tabela 146.</b>	Capacidade de Movimentação de Trigo – TUP Termasa .....	296
<b>Tabela 147.</b>	Capacidade de Movimentação de Contêineres .....	298
<b>Tabela 148.</b>	Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito – Píer Petroleiro .....	299
<b>Tabela 149.</b>	Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito – Braskem.....	299
<b>Tabela 150.</b>	Capacidade de Movimentação de Nafta.....	300
<b>Tabela 151.</b>	Capacidade de Embarque de Produtos Químicos.....	300
<b>Tabela 152.</b>	Capacidade de Desembarque de Produtos Químicos.....	301
<b>Tabela 153.</b>	Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Termasa .....	301
<b>Tabela 154.</b>	Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Bunge .....	302
<b>Tabela 155.</b>	Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Bianchini .....	302
<b>Tabela 156.</b>	Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal – Bunge .....	303
<b>Tabela 157.</b>	Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal – Bianchini .....	303
<b>Tabela 158.</b>	Características Relevantes das Rodovias BR-116 e BR-392 .....	306
<b>Tabela 159.</b>	Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-116 e BR-392.....	307
<b>Tabela 160.</b>	Declaração de Rede – Capacidade dos Trechos da Linha Bagé-Rio Grande .....	308
<b>Tabela 161.</b>	Estimativa de Capacidade Atual da Ferrovia – Linha Bagé – Rio Grande .....	311
<b>Tabela 162.</b>	Projeções do Tráfego para as Rodovias BR-392 e BR-116 .....	326
<b>Tabela 163.</b>	Capacidade das Rodovias BR-392 e BR-116 .....	327
<b>Tabela 164.</b>	Estimativa de Capacidade Futura da Ferrovia.....	330
<b>Tabela 165.</b>	Nota Global de Criticidade (NGC).....	336
<b>Tabela 166.</b>	Custo da Construção do Terminal de Contêineres .....	339
<b>Tabela 167.</b>	EVM – Construção do Terminal de Contêineres .....	340
<b>Tabela 168.</b>	Fase de Construção Terminal de Contêineres .....	341
<b>Tabela 169.</b>	Fase de Operação do Projeto Terminal de Contêineres .....	342
<b>Tabela 170.</b>	Impactos Positivos do Terminal de Contêineres.....	344
<b>Tabela 171.</b>	Custo da Construção do Terminal de Granéis Líquidos .....	348
<b>Tabela 172.</b>	EVM – Construção do Terminal de Granéis Líquidos .....	349
<b>Tabela 173.</b>	Fase de Construção do Terminal de Granéis Líquidos .....	350
<b>Tabela 174.</b>	Fase de Operação do Terminal de Granéis Líquidos.....	351
<b>Tabela 175.</b>	Impactos Positivos do Terminal de Granéis Líquidos.....	353
<b>Tabela 176.</b>	Cargos de Provimento Efetivo.....	361
<b>Tabela 177.</b>	Cargos em Comissão e Funções Gratificadas .....	361
<b>Tabela 178.</b>	Elementos Básicos do Contrato 001/2002 – Transpetro .....	362
<b>Tabela 179.</b>	Elementos Básicos do Contrato 001/1996 – Petrobras (área de 67.960 m <sup>2</sup> ) .....	363

<b>Tabela 180.</b>	Elementos Básicos do Contrato 001/1996 – Petrobras (área de 151.566 m <sup>2</sup> ) ....	363
<b>Tabela 181.</b>	Elementos Básicos do Contrato 002/1997 – TERGRASA.....	364
<b>Tabela 182.</b>	Elementos Básicos do Contrato 001/1997 – TECON.....	364
<b>Tabela 183.</b>	Elementos Básicos do Contrato 004/2009 – AMONIASUL.....	365
<b>Tabela 184.</b>	Elementos Básicos do Contrato 010/2008 – Queiroz Galvão .....	365
<b>Tabela 185.</b>	Elementos Básicos do Contrato 013/2008 – Sagres .....	366
<b>Tabela 186.</b>	Elementos Básicos do Contrato 012/2008 – Sagres .....	366
<b>Tabela 187.</b>	Elementos Básicos do Contrato 484/2011 – Sagres .....	367
<b>Tabela 188.</b>	Elementos Básicos do Contrato 483/2011 – Sampaio Nickhorn .....	367
<b>Tabela 189.</b>	Detalhamento do Contrato 484/2011 – Sagres .....	368
<b>Tabela 190.</b>	Detalhamento do Contrato – TIMAC .....	368
<b>Tabela 191.</b>	Detalhamento do Contrato 506/2011 .....	369
<b>Tabela 192.</b>	Detalhamento do Contrato - BRASKEM.....	369
<b>Tabela 193.</b>	Detalhamento do Contrato 004/2009 .....	370
<b>Tabela 194.</b>	Detalhamento do Contrato 006/2005 .....	370
<b>Tabela 195.</b>	Detalhamento do Contrato 001/2009 .....	371
<b>Tabela 196.</b>	Detalhamento do Contrato .....	371
<b>Tabela 197.</b>	Composição das Receitas e Gastos Portuários (2008-2012).....	376
<b>Tabela 198.</b>	Receitas e Custos Unitários do Porto do Rio Grande (2008-2012) .....	377
<b>Tabela 199.</b>	Comparação de Receitas e Custos Unitários entre Portos da Região.....	377
<b>Tabela 200.</b>	Comparação de Receitas e Custos Unitários entre Portos da Região (Excluindo Rio Grande) .....	378
<b>Tabela 201.</b>	Inframar / Infracais .....	381
<b>Tabela 202.</b>	Tabela de Infraestrutura Terrestre .....	382
<b>Tabela 203.</b>	Taxas Serviços Gerais .....	382
<b>Tabela 204.</b>	Tabela Comparativa – Granéis Sólidos.....	382
<b>Tabela 205.</b>	Tabela Comparativa – Granéis Líquidos.....	383
<b>Tabela 206.</b>	Tabela Comparativa – Contêiner .....	383
<b>Tabela 207.</b>	Tabela Comparativa – Arrendamentos .....	383
<b>Tabela 208.</b>	Histórico das Despesas do Porto do Rio Grande (2008-2012) .....	386
<b>Tabela 209.</b>	Proporção de Custos .....	392
<b>Tabela 210.</b>	Plano de Ações do Porto do Rio Grande .....	398

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>SUMÁRIO EXECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>33</b>
2.1	Objetivos .....	33
2.2	Metodologia .....	34
2.3	Sobre o Levantamento de Dados .....	34
2.4	Estrutura do Plano .....	37
<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA .....</b>	<b>39</b>
3.1	Caracterização do Porto .....	40
3.2	Análise das Operações Portuárias .....	111
3.3	Aspectos Ambientais .....	179
3.4	Estudos e Projetos .....	207
<b>4</b>	<b>ANÁLISE ESTRATÉGICA .....</b>	<b>219</b>
4.1	Análise do Ambiente Interno e Externo do Porto .....	220
4.2	Matriz SWOT .....	224
4.3	Linhas estratégicas .....	225
<b>5</b>	<b>PROJEÇÃO DE DEMANDA .....</b>	<b>227</b>
5.1	Demandas sobre as Instalações Portuárias .....	227
5.2	Demandas sobre o Acesso Aquaviário .....	253
5.3	Demandas sobre os Acessos Terrestres .....	254
<b>6</b>	<b>PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO .....</b>	<b>275</b>
6.1	Capacidade das Instalações Portuárias .....	275
6.2	Capacidade do Acesso Aquaviário .....	306
6.3	Capacidade dos Acessos Terrestres .....	306
<b>7</b>	<b>COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE .....</b>	<b>313</b>
7.1	Instalações Portuárias .....	313
7.2	Acesso Aquaviário .....	325
7.3	Acesso Terrestre .....	326
<b>8</b>	<b>ALTERNATIVAS DE EXPANSÃO .....</b>	<b>333</b>
8.1	Metodologia de Análise das Alternativas de Expansão .....	333
8.2	Expansões Requeridas .....	336
<b>9</b>	<b>MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO .....</b>	<b>359</b>
9.1	Autoridade Portuária .....	359

---

9.2	Análise Financeira .....	371
<b>10</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>397</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>399</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>407</b>
	<b>ANEXO A: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS .....</b>	<b>409</b>
	<b>ANEXO B: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS .....</b>	<b>433</b>
	<b>ANEXO C: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DO ACESSO FERROVIÁRIO .....</b>	<b>453</b>

## 1 SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Porto do Rio Grande, o qual contempla desde uma descrição das instalações atuais até a indicação das ações requeridas para que o porto venha a atender, com elevado padrão de serviço, a demanda de movimentação de cargas projetada para os próximos 20 anos.

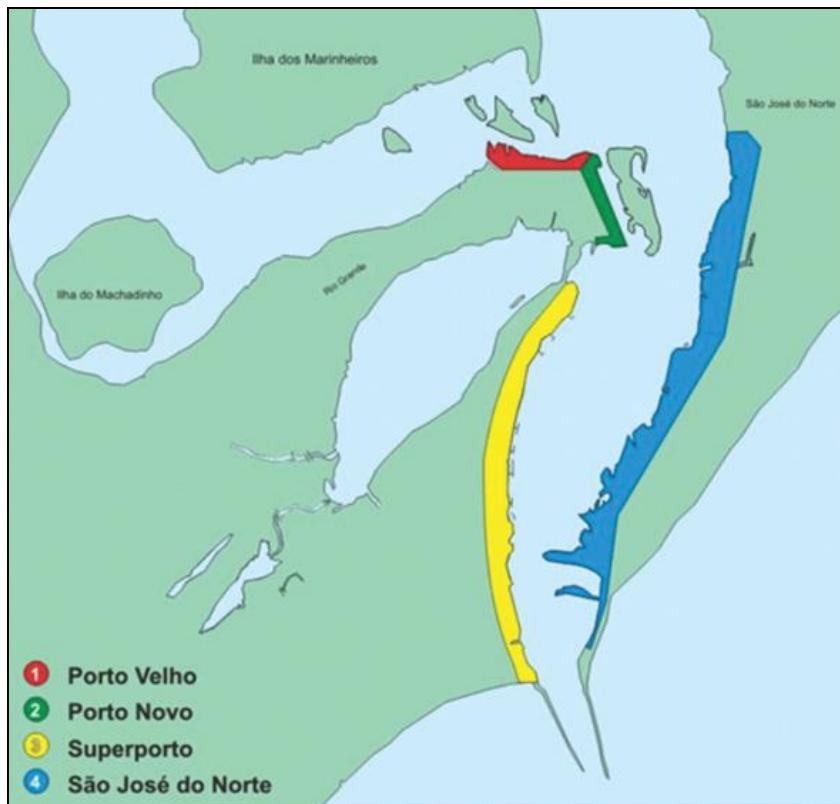
Para tanto, ao longo do relatório são encontrados capítulos dedicados à projeção da movimentação futura de cargas para o Complexo Portuário de Rio Grande, ao cálculo da capacidade das instalações do porto, atual e futura, e, finalmente, à definição das alternativas de expansão que se farão necessárias para o atendimento da demanda.

Após uma breve introdução feita no capítulo 2, o capítulo seguinte encerra o diagnóstico da situação atual sob diferentes óticas, incluindo a situação da infraestrutura e superestrutura existentes, a situação dos acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário, a análise das operações portuárias, uma análise dos aspectos ambientais e, por último, uma descrição dos projetos existentes para ampliação das atividades do porto.

Sobre a infraestrutura portuária destaque-se a ampla disponibilidade de infraestrutura portuária na região, dividida em quatro zonas, a saber:

- Porto Velho: atualmente inoperante e destinado a atividades turísticas e atividade pesqueira;
- Porto Novo: onde se encontra o cais público do porto, cujas principais movimentações são de fertilizantes, celulose, veículos e cargas de projeto;
- Superporto: onde estão localizados os Terminais de Uso Privativo (TUP) assim como os arrendamentos existentes no porto;
- São José do Norte: área potencial de expansão, onde as atividades portuárias ainda não estão desenvolvidas. No entanto, a instalação do Estaleiro EBR próxima a esta área poderá estimular esse desenvolvimento.

A imagem que segue ilustra a localização das áreas mencionadas.



**Figura 1.** Zoneamento do Porto do Rio Grande

Fonte: Autoridade Portuária; Elaborado por LabTrans

Ainda no que se refere à infraestrutura portuária, embora o porto seja naturalmente protegido nas áreas em que se encontra a infraestrutura de acostagem, o canal de acesso ao Rio Grande necessita de proteção para assegurar a entrada dos navios na barra com segurança. Essa proteção é obtida pelos molhes, construídos com blocos de granito bem como com tetrápodes de concreto.

O acesso marítimo ao porto se inicia na barra do canal, limitado pelos molhes leste e oeste do porto, com uma largura de 500 metros. Importante destacar que a FURG já confirmou a presença de uma corrente transversal mais intensa na boca dos molhes, após a última intervenção nos seus comprimentos, gerando um número maior de declarações de riscos de manobras para embarcações com menores capacidade de manobra. Recomenda-se que este problema seja investigado, visando garantir melhores condições de segurança ao acesso marítimo ao Porto.

O tráfego de embarcações pelo canal de acesso pode ocorrer tanto no período diurno quanto no noturno, devido ao emprego de boias e faroletes. É permitido o cruzamento de navios em quase toda a sua extensão. Por vezes a barra é declarada

impraticável devido a condições meteorológicas ou oceanográficas adversas. A incidência da impraticabilidade da barra não chega a prejudicar a operação geral do porto.

As profundidades atuais ao longo do canal após as últimas obras de dragagem são apresentadas na próxima tabela.

**Tabela 1.** Profundidade do Canal por Área do Porto

Tabela 2.	Local	Profundidade (DHN)
<b>Fora da Barra</b>		18 m
<b>Entre a Barra (molhes) e Píer Petroleiro</b>		16 m
<b>Entre o Píer Petroleiro e Porto Novo</b>		10 m*

\*Profundidade aprovada pela Marinha do Brasil

Fonte: Autoridade Portuária (2010); Elaborado por LabTrans

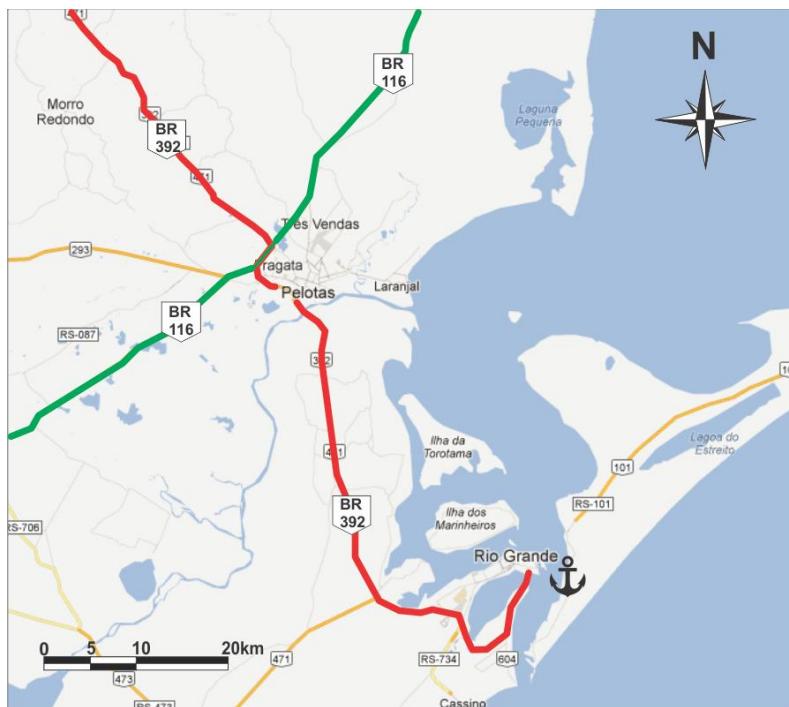
No entanto, os levantamentos hidrográficos que corroborariam essas profundidades não foram aprovados pela Marinha do Brasil, devendo ser novamente realizados.

Com respeito às bacias de evolução, Rio Grande tem quatro: uma em frente ao Porto Velho, outra em frente ao Porto Novo e duas no Superporto, uma entre os Terminais da COPESUL e da YARA Fertilizantes, e a segunda entre os Terminais da BUNGE ALIMENTOS e TECON. A bacia em frente ao TECON necessita de melhor sinalização, particularmente no que diz respeito aos alto fundos existentes no lado de São José do Norte. Com o crescimento dos navios porta-contêineres, as manobras de giro em frente ao TECON têm sido mais arriscadas, principalmente em dias de ventos mais fortes. Um novo plano de sinalização de todo o canal e bacias de evolução já foi preparado pela SUPRG, mas ainda não implantado.

O acesso ao Porto Novo é dificultado pela presença de plataformas em construção pelo estaleiro Quip instalado na extremidade de jusante do cais. Alternativa para superar esta dificuldade é a dragagem de alargamento do canal nas proximidades da área.

O Porto do Rio Grande conta com acessos à sua *hinterland* de forma multimodal, seja por hidrovia, rodovia ou ferrovia. Com relação ao acesso rodoviário,

salienta-se que as principais rodovias que dão acesso à *hinterland* do Porto do Rio Grande são a BR-392 e a BR-116, como ilustrado na imagem que segue.



**Figura 2.** Conexão com a *Hinterland*

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

O trecho da BR-116 de interesse deste estudo é o trecho entre Porto Alegre até o entroncamento com a BR-392, em Pelotas. Esse trecho, especificamente entre Jaguarão-Pelotas-Camaquã possui 260,5 quilômetros e é de responsabilidade da concessionária Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A. (Ecosul), que faz parte do grupo EcoRodovias.

A rodovia é de pista simples, com faixa de aproximadamente 3,5 metros e acostamento com aproximadamente 1,8 metro. A velocidade máxima permitida é de 80 quilômetros por hora. O pavimento se encontra em bom estado de conservação, assim como a sinalização, tanto horizontal quanto vertical. Atualmente estão sendo realizadas obras de duplicação da rodovia do trecho entre Guaíba e Pelotas, cerca de 212 quilômetros.

Existem alguns gargalos importantes na rodovia que dão conta, principalmente, da falta de acostamento e interseções em nível. Nota-se que grande parte desses gargalos concentra-se nas adjacências ao acesso à cidade de Pelotas.

Nesse sentido, destaca-se que a obra do Contorno Rodoviário de Pelotas, parte integrante da duplicação da BR-116, deverá resolver a maioria desses problemas.

A BR-392, por sua vez, é uma rodovia que cruza o estado do Rio Grande do Sul, do sudeste ao noroeste, chegando até a fronteira com a Argentina. Seu marco zero é a ponte do canal São Gonçalo, em Rio Grande. Assim como o trecho Jaguarão-Camaquã da BR-116, o trecho da BR-392 de Rio Grande até Santana da Boa Vista, é concedido à Ecosul. Da cidade de Canguçu até próximo a Rio Grande a rodovia é coincidente com BR-477.

As características da via são semelhantes às da BR-116. No entanto, é importante destacar que a neblina pode se tornar um problema ao trafegar pela via, diminuindo muito a visibilidade, acarretando na diminuição da velocidade de tráfego e aumentando as probabilidades de acidentes. Em condições adequadas, a velocidade máxima permitida é de 80 quilômetros por hora.

A BR-392 também está em obras de duplicação no trecho entre Rio Grande e Pelotas para melhor trafegabilidade dos caminhões que se destinam ou se originam do Porto do Rio Grande. São 52 quilômetros divididos em quatro lotes, que estão previstos para entrega em julho de 2013 (a previsão original era dezembro de 2012).

Destaque-se que o trecho 4, do km 00,000 ao km 08,787, entre o início da BR-392, na zona portuária, e a bifurcação de acesso aos molhes da barra, é o trecho mais atrasado, cujas obras devem ser iniciadas na metade de 2013.

Foram calculados os níveis de serviço das rodovias mencionadas, cujos resultados podem ser observados na próxima tabela.

**Tabela 3.** Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e BR-392

Rodovia	Nível de Serviço	
	Simples	Duplicada
<b>BR-116-1</b>	E	B
<b>BR-116-2</b>	E	B
<b>BR-116-3</b>	E	B
<b>BR-116-4</b>	E	B
<b>BR-116-5</b>	C	-
<b>BR-392-1</b>	E	B
<b>BR-392-2</b>	C	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com relação aos acessos ao entorno portuário, os principais problemas identificados referem-se à fadiga do pavimento em função do tráfego pesado, principalmente nas adjacências do Porto Novo. Outro aspecto de destaque é a localização do acesso ao estaleiro da QUIP que afeta a mobilidade do entorno portuário, em virtude da grande movimentação de veículos de seus funcionários e da consequente demanda por vagas para estacionamento.

Dentre as possíveis alternativas para solucionar este gargalo, estão a criação de um acesso independente ao estaleiro que não afete o transporte das cargas com origem ou destino ao Porto Novo e também a criação de um estacionamento fora das imediações do estaleiro, integrado com transporte coletivo com rota exclusiva entre o estacionamento e o estaleiro.

Quanto ao acesso às instalações portuárias localizadas no Superporto, o destaque fica por conta dos congestionamentos em horários e épocas de pico. Visando minimizar o gargalo mencionado, nos últimos quatro anos a SUPRG, em parceria com os terminais, polícia rodoviária federal e a concessionária rodoviária, implementou o “Plano Safra” cujo objetivo é garantir a segurança e agilidade na safra, evitando o congestionamento junto às rodovias de acesso ao porto.

Foram definidos estacionamentos para caminhões carregados de grãos em espera, em virtude da ausência de capacidade para receber as cargas nos terminais. A figura a seguir ilustra o informativo impresso distribuído aos caminhoneiros, contendo os locais de estacionamento.

### Informativo Caminhoneiro

Safra 2013






Sr. Caminhoneiro, seja bem vindo ao Porto do Rio Grande. Para seu conforto e segurança aconselhamos que siga as nossas sugestões abaixo:

- Ao carregar a sua carga, exija do afretador o agendamento prévio no Terminal onde fará o descarregamento, pois caminhões sem agendamento poderão ter tempo de permanência maior no aguardo e risco de retorno a origem.
- Não exceda o peso máximo de carga do seu caminhão para evitar problemas na balança de fiscalização na BR 392.
- Não permaneça na rodovia enquanto aguarda o descarregamento.
- Dirija-se ao local de estacionamento correspondente ao Terminal onde irá descarregar a sua carga (verso do folheto - Estacionamentos - Mapa de Localização).

TELEFONES ÚTEIS		
Superintendência do Porto do Rio Grande	(53) 3231-1212	
Policia Rodoviária Federal	191 ou (53) 3239-1066	
Policia Rodoviária Estadual	198	
Policia Civil	197 ou (53) 3232-3890	
Policia Federal	(53) 3293-8098	
Brigada Militar	190 ou (53) 3231-6358	
Ecosul - Concessionária da Rodovia	0800-7241066	
Hospital Santa Casa de Rio Grande	(53) 3233-7100	

Apoio:









### Estacionamentos Mapa de Localização

LOCais DE ESTACIoNAMENTO		
	Patio de Estacionamento	Carga do Terminal
1	Buffon Parque Marinha BR392 - km 18.5	Bianchini
2	Buffon Min. Agricultura BR392 - km 10	Bianchini
3	Ongaratto BR392 - km 12	Bunge
4	Buffon/Petrobrás BR392 - Km 10	Tergrasa/Termasa
5	Pátio interno da Tergrasa	Tergrasa/Termasa
6	Pátio Cristiane Nilson, ao lado da Tergrasa	Tergrasa/Termasa
7	Pátio Rodoviário (Utilizado em emergência)	Todos



OBS: Caminhoneiros que estejam no Posto Bufon (locais 2 ou 4) e tenham como destino os Terminais da Tergrasa/Termasa ou Bianchini deverão, obrigatoriamente, utilizar o retorno em frente ao posto Ongaratto (local 3).

**Figura 3. Informativo do Plano de Ações 2013**

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

O acesso ferroviário é realizado por uma única linha concessionada à América Latina Logística S.A. (ALL). A linha possui aproximadamente 273 quilômetros de extensão em bitola métrica e seu estado de conservação é considerado regular.

A linha entre Bagé e Rio Grande está integrada à malha sul da concessionária ALL disponível na região Sul do país e também no estado de São Paulo. A linha férrea que faz a ligação direta ao Porto do Rio Grande é singela, chegando em conjunto com a BR-392. A partir desse ponto, a linha se ramifica, atingindo as diversas áreas do porto. A extensão total das linhas férreas que percorrem o interior do porto organizado é de aproximadamente 10 quilômetros.

Os principais ramais servem aos terminais graneleiros onde o modal ferroviário é mais representativo na movimentação do porto. Há possibilidade de ligação internacional por Uruguaiana, São Borja e Santana do Livramento.

A análise das operações portuárias feita no capítulo 3 mostra que, de acordo com as estatísticas da SUPRG, no ano de 2012, o Porto do Rio Grande, incluindo os TUPs situados na área do porto organizado, movimentou 27.994.055 toneladas de

carga, sendo 16.914.026 toneladas de granéis sólidos, 7.391.150 toneladas de carga geral e 3.688.879 toneladas de granéis líquidos.

Ressalta-se a grande predominância dos granéis sólidos, decorrente principalmente dos significativos volumes de soja em grãos (3.557.265 toneladas), farelo de soja (2.509.489 toneladas) e trigo (2.107.700 toneladas) embarcados na navegação de longo curso e de fertilizantes (3.615.377 toneladas) desembarcados também de navios de longo curso. Além disso, tais movimentações geraram outras significativas em sentido contrário na navegação interior.

O índice de conteinerização da carga geral em 2012 foi de cerca de 85% quando se desconsidera a tara dos contêineres. As principais movimentações de carga geral não conteinerizada foram as de celulose (cerca de 300 mil toneladas embarcadas na navegação de longo curso, e quantidade semelhante descarregada de embarcações engajadas na navegação interior) e de carga sobre rodas (principalmente veículos automotores) embarcada e desembarcada no sistema *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro).

A movimentação de granéis líquidos consistiu principalmente de desembarques e embarques de combustíveis (906.827 toneladas), petróleo cru (753.001 toneladas), produtos químicos (593.004 toneladas) e óleo de soja (433.596 toneladas).

Ao longo do último decênio a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 2,7%. A evolução mais significativa foi a da carga geral, de 4,0% ao ano, ainda que nos dois últimos anos a movimentação tenha se reduzido em relação ao pico verificado em 2010.

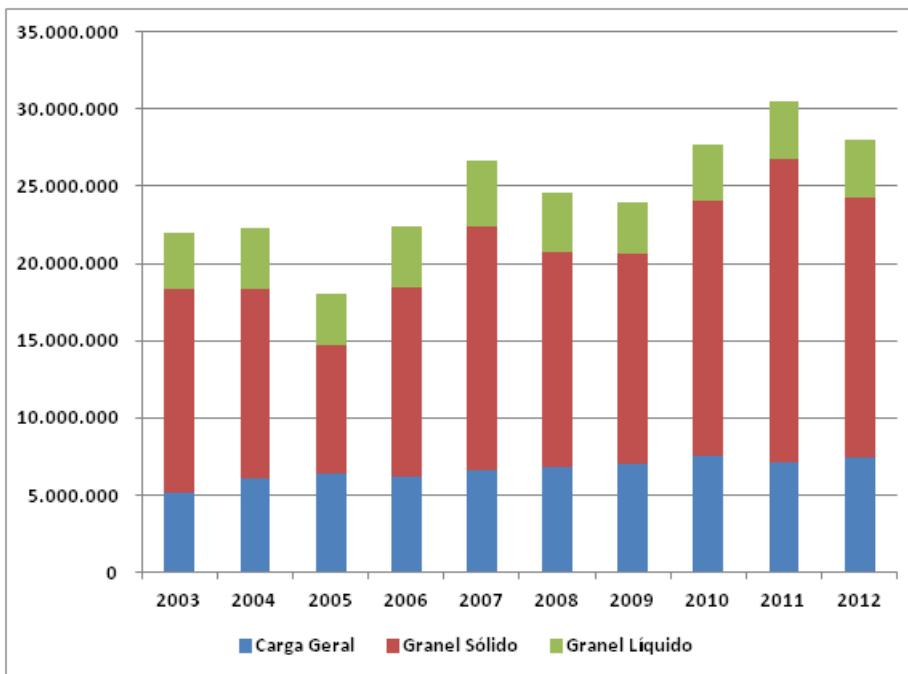
O crescimento da movimentação de granéis sólidos se deu à taxa média de 2,9% ao ano, tendo tal movimentação atingido seu valor máximo em 2011 (cerca de 19,7 milhões de toneladas).

No entanto, os montantes movimentados de granéis líquidos apresentaram pouca variação ao longo de todo o período de 2003 a 2012, tendo a movimentação neste último ano sido ligeiramente inferior àquela verificada em 2003.

**Tabela 4.** Movimentação no Porto do Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Carga Geral	Granel Sólido	Granel Líquido	Soma
<b>2003</b>	5.710.517	13.218.239	4.357.097	23.285.853
<b>2004</b>	6.120.508	12.339.400	3.987.924	22.447.832
<b>2005</b>	6.408.045	8.278.146	3.333.073	18.019.264
<b>2006</b>	6.114.533	12.462.121	4.042.869	22.619.523
<b>2007</b>	6.539.094	15.915.997	4.427.089	26.882.180
<b>2008</b>	6.839.442	13.880.755	3.913.045	24.633.242
<b>2009</b>	6.980.417	13.661.873	3.266.574	23.908.864
<b>2010</b>	7.577.191	16.463.557	3.674.458	27.715.206
<b>2011</b>	7.123.306	19.652.579	3.718.798	30.494.683
<b>2012</b>	7.098.996	16.914.023	3.731.957	27.744.976

Fontes: ANTAQ (2003-2007); SUPRG (2008-2012); Elaborado por LabTrans


**Figura 4.** Evolução da Movimentação em Rio Grande (2003-2012) (t)

Fontes: ANTAQ (2003-2007); SUPRG (2008-2012); Elaborado por LabTrans

Apresentam-se a seguir as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto do Rio Grande em 2012, de acordo com a base de dados de atracções da SUPRG, explicitando aquelas que responderam por 98,4% do total operado ao longo do ano.

Certas movimentações, individualmente pouco significativas, são incluídas por serem complementares a outras mais relevantes (por exemplo, mesma mercadoria em sentido oposto ou mesma mercadoria em outra navegação).

**Tabela 5.** Movimentações Relevantes no Porto do Rio Grande em 2012 (t)

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	Quantidade	Partic. Acumul
Contêineres	CG Conteinerizada	LC/Cabot.	Ambos	6.478.632	23,1%
Fertilizantes	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	3.615.377	36,1%
Soja em grãos	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	3.557.265	48,8%
Farelo de soja	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	2.509.489	57,7%
Trigo	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	2.107.700	65,3%
Arroz	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	1.031.643	68,9%
Fertilizantes	Granel Sólido	Interior	Embarque	1.002.453	72,5%
Cavacos de madeira	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	916.752	75,8%
Petróleo cru	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	753.001	78,5%
Farelo de soja	Granel Sólido	Interior	Desembarque	484.894	80,2%
Combustíveis	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	478.373	81,9%
Óleo de soja	Granel Líquido	Longo Curso	Embarque	365.855	83,2%
Trigo	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	324.821	84,4%
Combustíveis	Granel Líquido	Interior	Desembarque	323.557	85,5%
Cavacos de madeira	Granel Sólido	Interior	Desembarque	321.512	86,7%
Ácido sulfúrico	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	318.490	87,8%
Celulose	Carga Geral Solta	Interior	Desembarque	301.836	88,9%
Celulose	Carga Geral Solta	Longo Curso	Embarque	300.872	90,0%
Soja em grãos	Granel Sólido	Interior	Desembarque	290.896	91,0%
Trigo	Granel Sólido	Interior	Embarque	277.930	92,0%
Consumo de bordo (*)	Granel Líquido	Interior	Embarque	243.900	92,9%
Produtos Químicos	Granel Líquido	LC/Cabot.	Embarque	238.738	93,7%
Produtos Químicos	Granel Líquido	Interior	Desembarque	231.480	94,6%
Nafta	Granel Líquido	Interior	Embarque	121.973	95,0%
Produtos químicos	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	110.193	95,4%
Combustíveis	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	88.815	95,7%
Soja em grãos	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	75.456	96,0%
Veículos	CG Rodante	Longo Curso	Desembarque	72.691	96,2%
Milho	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	71.849	96,5%
Gases liquefeitos	Granel Líquido	LC/Cabot.	Embarque	70.386	96,7%
Gases liquefeitos	Granel Líquido	Interior	Desembarque	68.861	97,0%
Óleo de soja	Granel Líquido	Interior	Desembarque	67.741	97,2%
Fertilizantes	Granel Sólido	Interior	Desembarque	63.548	97,5%
Gases liquefeitos	Granel Líquido	LC/Cabot.	Desembarque	60.932	97,7%
Soja em grãos	Granel Sólido	Interior	Embarque	56.452	97,9%
Nafta	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	55.189	98,1%
Fertilizantes	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	48.768	98,3%
Gases liquefeitos	Granel Líquido	Interior	Embarque	47.506	98,4%
Outros				441.211	100%
<b>TOTAL</b>				<b>27.994.055</b>	

Nota: (\*) A operação considerada é o carregamento da barcaça-tanque no cais para posterior transferência para o navio a contrabordo deste.

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

No que se refere à análise das operações do porto, foram examinados os principais indicadores operacionais para cada uma das cargas relevantes apresentadas na tabela anterior.

Em seguida procedeu-se o levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto do Rio Grande. Este levantamento foi elaborado por meio de pesquisa de dados secundários, leis, projetos municipais, Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e consulta ao Núcleo de Meio Ambiente da SUPRG.

As principais conclusões da análise ambiental encontram-se no item 3.3 deste relatório.

A seguir, no capítulo 4 é apresentada a análise estratégica realizada, a qual, essencialmente, buscou avaliar os pontos positivos e negativos do porto, tanto no que se refere ao seu ambiente interno quanto ao externo e, em seguida, estabeleceu as linhas estratégicas que devem nortear o seu desenvolvimento.

A matriz SWOT (do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) do Porto do Rio Grande pode ser vista na próxima tabela.

**Tabela 6.** Matriz SWOT

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Destaque na movimentação de contêineres;	Desequilíbrio financeiro;
	Boa profundidade para atracação;	Vias de circulação antigas e em mal estado de conservação;
	Áreas de expansão para possíveis arrendamentos;	Contratos de arrendamento sem cláusulas de produtividade;
	Boa estrutura de acostagem;	Ausência de PDZ;
		Estrutura de cais não condizente com as atuais dimensões das embarcações.
		Quadro de pessoal defasado.
Ambiente Externo	Dinâmica econômica intensa da <i>hinterland</i> .	O porto está geograficamente distante de áreas produtoras e exportadoras.
	Possibilidade de interligação de hidrovias para aumento da movimentação portuária.	Incidência de altos pedágios no estado, aumentando os custos de transporte.
	Capacidade ociosa do acesso ferroviário.	Cenário econômico mundial apresenta baixo crescimento, indicando pressões de demanda.
		Concorrência com os portos catarinenses e do Conesul.

Fonte: Elaborado por LabTrans

Algumas das linhas estratégicas sugeridas estão expostas a seguir.

- Estimular a navegação interior:
  - ✓ Possibilidade de estímulos tarifários para embarcações de navegação interior;
  - ✓ Verificar a viabilidade de uma estrutura de recepção de embarcações da navegação interior que movimentem contêineres, assim como estímulos tarifários que viabilizem a substituição do modal rodoviário pelo hidroviário.
- Intensificar esforços comerciais para a viabilização da hidrovia Brasil-Uruguai (Lagoa Mirim), assim como da melhor utilização da ferrovia sugerindo a reativação de ramais inativos ou com condições operacionais inadequadas;

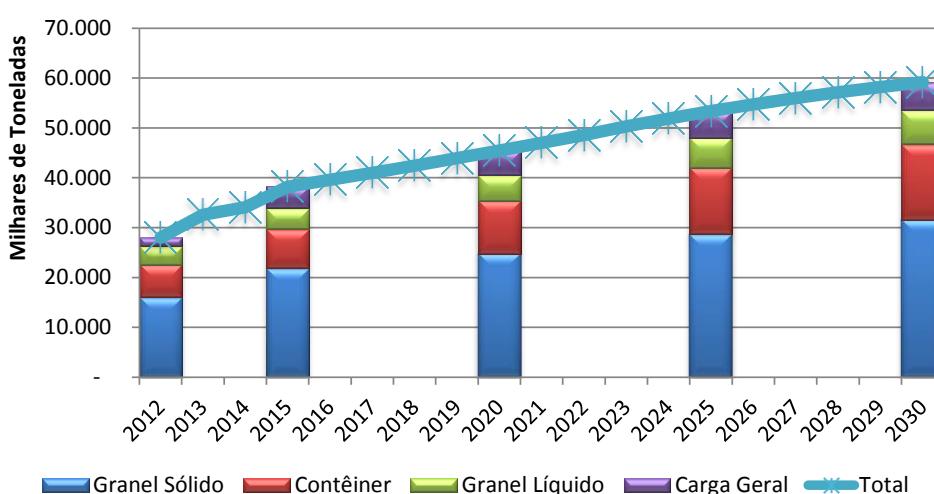
- Estimular a cabotagem no porto, principalmente para movimentação de contêineres; adoção de áreas específicas para mercadorias que não necessitam de processos alfandegários, além de estímulos tarifários para atrair linhas de navegação;
- Manter os níveis de profundidade do acesso e dos berços, realizando dragagens de manutenção de acordo com as necessidades do porto, sendo que as tarifas portuárias devem cobrir tais manutenções.

No capítulo 5 são apresentadas as projeções da demanda de movimentação de cada uma das principais cargas do Complexo Portuário do Rio Grande.

Essas projeções foram feitas após intensos e detalhados estudos envolvendo vários parâmetros macroeconômicos nacionais e internacionais, questões da logística de acesso ao porto, competitividade entre portos, identificação das zonas de produção, reconhecimento de projetos que pudessem afetar a demanda sobre o porto, etc.

Importante ressaltar que as projeções feitas estão consistentes com as projeções do PNLP, e a elas se subordinam.

Os resultados alcançados estão apresentados naquele capítulo, sendo reproduzido a seguir um resumo dos mesmos, iniciando-se pela figura seguinte que mostra a variação da demanda por natureza de carga.



**Figura 5.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Complexo Portuário de Rio Grande.

Fonte: Dados brutos ANTAQ; BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

**Tabela 7.** Projeção de Demanda de Cargas do Complexo Portuário de Rio Grande entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em toneladas.

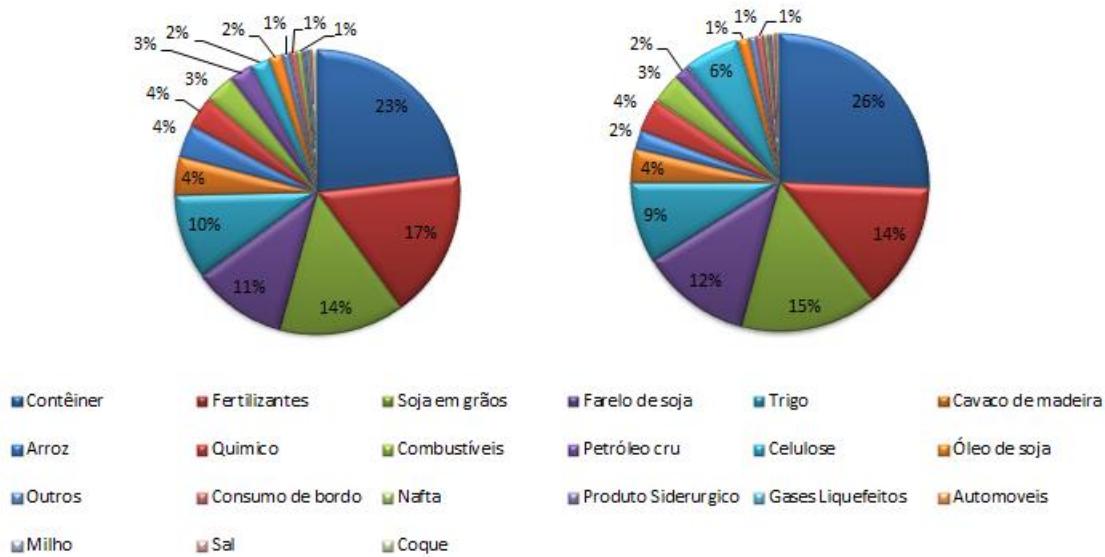
Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Contêiner</b>			6.478.632	7.905.671	10.568.544	13.251.970	15.144.899
	Cabotagem	Desembarque	213.838	306.191	403.488	446.578	463.555
	Cabotagem	Embarque	826.262	956.988	1.325.987	1.877.470	2.622.481
	Longo Curso	Desembarque	1.600.329	1.956.341	2.510.670	2.981.665	3.356.752
	Longo Curso	Embarque	3.838.204	4.686.151	6.328.399	7.946.257	8.702.112
<b>Fertilizantes</b>			4.729.154	6.400.695	7.386.924	8.111.946	8.182.878
	Longo Curso	Desembarque	3.615.377	4.816.123	5.415.927	5.799.059	5.704.457
	Interior	Embarque	1.002.453	1.433.900	1.797.109	2.121.932	2.281.783
	Interior	Desembarque	63.548	86.009	99.262	109.004	112.782
	Longo Curso	Embarque	47.776	64.663	74.626	81.950	83.856
<b>Soja em grãos</b>			3.980.069	5.880.304	6.605.130	7.903.420	8.736.654
	Longo Curso	Embarque	3.557.265	5.284.699	5.914.944	7.087.188	7.827.991
	Longo Curso	Desembarque	75.456	87.949	113.533	127.327	142.796
	Interior	Desembarque	290.896	443.714	497.954	598.189	661.299
	Interior	Embarque	56.452	63.942	78.699	90.716	104.568
<b>Farelo de soja</b>			2.994.383	4.705.538	5.744.802	6.667.882	7.132.396
	Longo Curso	Embarque	2.509.489	3.932.835	4.812.051	5.589.561	5.985.196
	Interior	Desembarque	484.894	772.703	932.752	1.078.321	1.147.200
<b>Trigo</b>			2.710.451	3.302.605	3.226.670	3.880.778	5.116.856
	Longo Curso	Embarque	2.107.700	2.632.743	2.512.368	3.053.646	4.177.907
	Longo Curso	Desembarque	324.821	331.213	383.438	429.196	469.474
	Interior	Embarque	277.930	338.650	330.863	397.935	469.474
<b>Arroz</b>	Longo Curso	Embarque	1.031.643	795.673	926.873	1.095.480	1.203.529
<b>Químico</b>			1.000.013	1.014.085	1.319.381	1.693.831	2.121.368
	Longo Curso	Embarque	267.181	258.115	340.967	452.977	587.555
	Longo Curso	Desembarque	435.459	468.687	598.917	736.690	879.864
	Interior	Desembarque	297.373	287.283	379.497	504.164	653.950
<b>Combustíveis</b>			931.327	1.195.540	1.560.429	1.859.981	1.982.985
	Cabotagem	Embarque	359.831	426.184	563.858	686.809	720.432
	Interior	Desembarque	323.557	460.437	580.135	654.128	707.828
	LC/Cab	Desembarque	202.076	246.292	350.151	449.817	483.918
	Longo Curso	Embarque	45.863	62.626	66.286	69.227	70.806
<b>Cavaco de madeira</b>			1.238.264	1.115.613	1.653.950	1.986.898	2.182.352
	Longo Curso	Embarque	916.752	825.947	1.224.507	1.471.005	1.615.710
	Interior	Desembarque	321.512	289.666	429.444	515.893	566.642
<b>Petróleo cru</b>	Cabotagem	Desembarque	753.001	780.874	865.786	936.500	954.294
<b>Celulose</b>			603.672	3.212.378	3.361.011	3.475.866	3.585.709

Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Óleo de soja</b>	Longo Curso	Embarque	301.836	1.606.189	1.680.506	1.737.933	1.792.854
	Interior	Desembarque	301.836	1.606.189	1.680.506	1.737.933	1.792.854
<b>Consumo de bordo</b>			433.596	487.399	594.213	683.254	732.694
<b>Nafta</b>	Longo Curso	Embarque	365.855	412.874	508.935	590.329	636.317
	Interior	Desembarque	67.741	74.525	85.278	92.925	96.377
<b>Produto Siderúrgico</b>	Interior	Embarque	243.290	331.963	394.881	464.216	514.508
<b>Automóveis</b>			177.162	189.903	204.731	214.464	220.918
	Longo Curso	Embarque	121.973	129.310	137.061	141.235	143.111
<b>GNL</b>	LC/Cab	Desembarque	55.189	60.593	67.671	73.229	77.807
	Longo Curso	Desembarque	109.940	113.207	144.793	190.779	235.278
<b>Milho</b>			78.213	119.226	145.251	158.870	167.795
	Longo Curso	Embarque	5.522	6.643	9.332	10.238	10.374
<b>Sal</b>	Longo Curso	Desembarque	72.691	112.583	135.919	148.633	157.420
	Interior	Embarque	58.036	47.248	35.871	29.990	29.785
<b>Coque</b>	Longo Curso	Desembarque	26.074	23.856	20.990	17.927	16.099
			242.324	330.676	393.236	462.199	512.187
<b>Total</b>			27.994.055	38.200.768	45.427.980	53.394.788	59.108.091

Fonte: Dados brutos ANTAQ; BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

O Complexo Portuário de Rio Grande movimentou, em 2012, quase 28 milhões de toneladas, sendo as principais cargas: contêineres, fertilizantes, produtos do complexo da soja (grãos, farelo e óleo).

Até 2030, espera-se que a demanda do complexo cresça, em média, 3,7% ao ano, o que significa um crescimento total equivalente a 111%. Ao final do período foi projetada, assim, uma demanda de 59 milhões de toneladas.



**Figura 6.** Participação dos Principais Produtos Movimentados no Complexo Portuário de Rio Grande em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos ANTAQ; BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A figura anterior permite inferir que, de modo geral, não deve haver grandes modificações nas participações relativas dos produtos movimentados, exceto a celulose, cuja representatividade cresce de 2% para 6% entre 2012 e 2030. Contêineres, produtos do complexo soja e fertilizantes continuam sendo as principais cargas do porto ao final do período projetado.

Em seguida, no capítulo 6 são estimadas as capacidades futuras de movimentação das cargas nas instalações atuais do porto. Essas capacidades são calculadas a partir da premissa básica de que o porto irá operar com padrão de serviço elevado, buscando reduzir o custo Brasil associado à logística de transporte.

As capacidades são calculadas para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030. Segundo a metodologia adotada para seu cálculo, que pode ser vista no Anexo A deste relatório, essas capacidades dependem do mix de produtos que serão movimentados num trecho de cais em cada ano. Como o mix de produtos varia por conta da projeção da demanda, e uma vez que as produtividades de movimentação diferem de carga a carga, pode ocorrer uma variação da capacidade de movimentação de uma particular carga ao longo do tempo. No cálculo dessas capacidades não é considerada a possibilidade de melhorias operacionais ou aumento de superestrutura.

No capítulo 6 são também estimadas as capacidades de armazenagem e dos acessos aquaviário e terrestre.

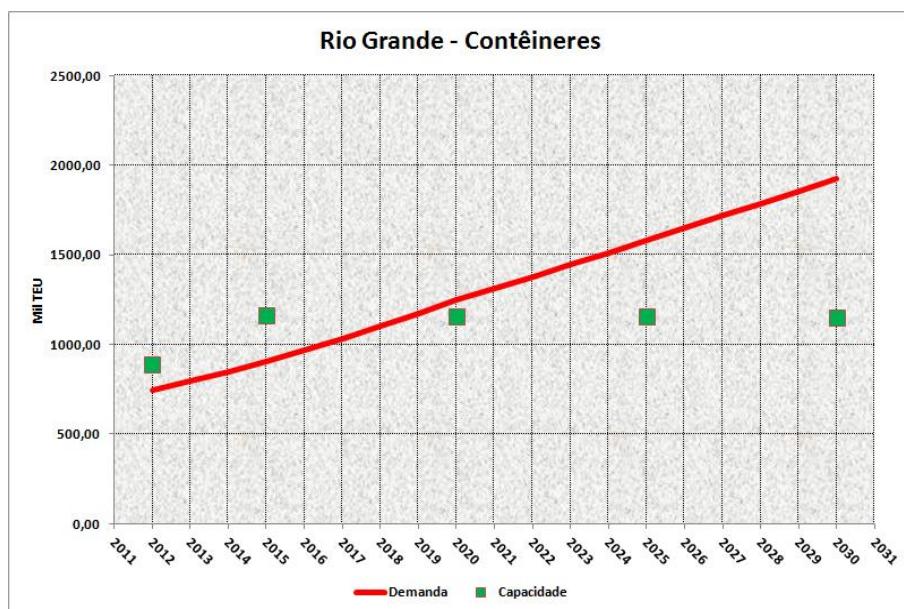
Destaque-se a expectativa de deficiência na capacidade de armazenagem de celulose no porto novo, em consequência do vigoroso aumento de demanda aguardado para 2015.

No capítulo 7 é feita a comparação entre as demandas e as capacidades, tanto das instalações portuárias, quanto dos acessos terrestres e aquaviário.

A partir dos resultados constantes nos capítulos sobre demanda e capacidade é possível identificar eventuais déficits futuros da capacidade de movimentação das principais cargas do Porto do Rio Grande. Assim, para cada produto de relevância na movimentação do porto foram elaborados gráficos nos quais pode ser vista a comparação entre a demanda e a capacidade ao longo do horizonte de planejamento.

A seguir são apresentados os gráficos dos produtos que deverão apresentar déficits de capacidade para o horizonte de planejamento. São eles: contêineres, petróleo e seus derivados, cavaco de madeira, granéis vegetais, produtos químicos e nafta.

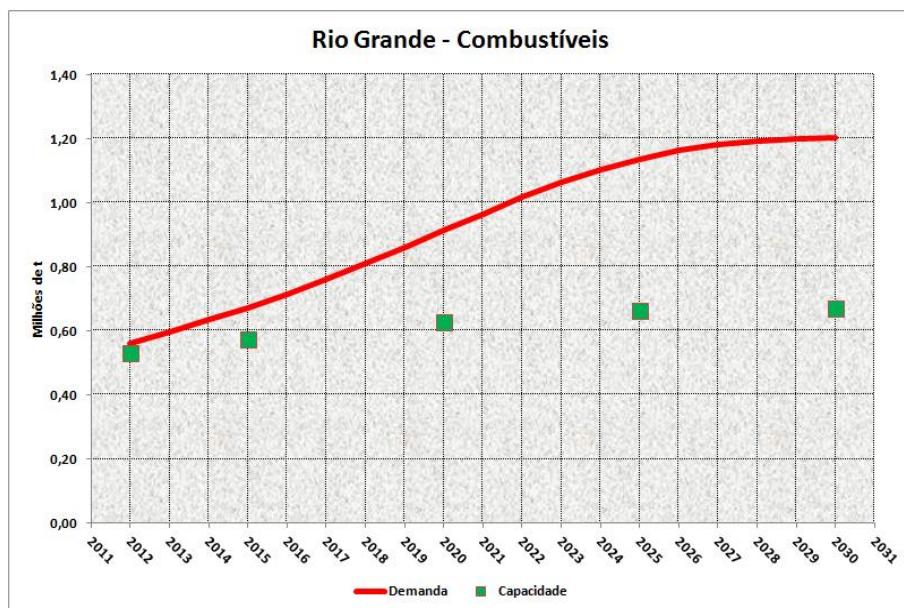
Com relação aos contêineres a figura seguinte indica que haverá falta de capacidade a partir de 2018.



**Figura 7. Contêineres – Demanda vs Capacidade**

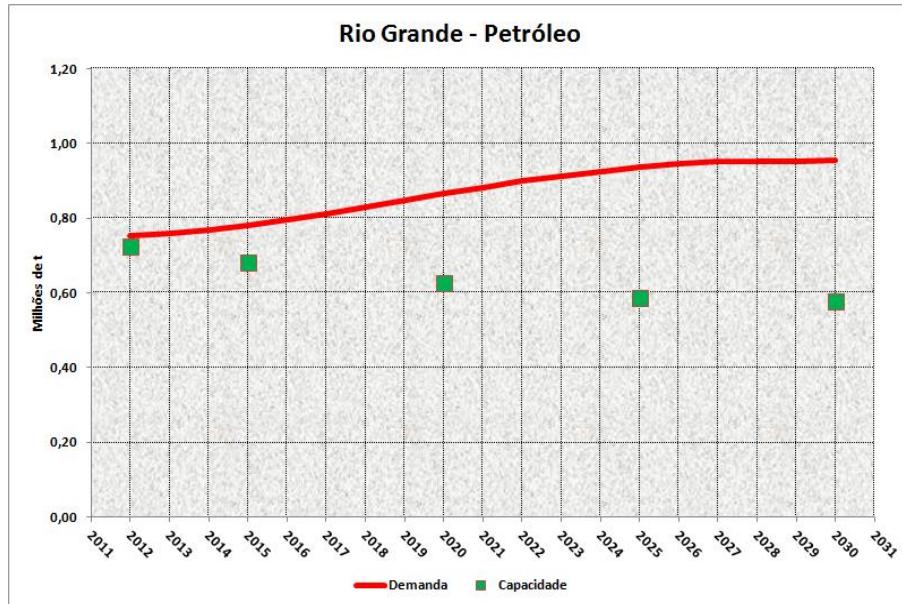
Fonte: Elaborado por LabTrans

Para o caso do petróleo e seus derivados, os mesmos são movimentados no Píer Petroleiro arrendado à Petrobras. Observou-se a necessidade imediata de se expandir a capacidade para permitir o atendimento da demanda. Esta expansão poderá ser proveniente de melhores produtividades, principalmente nas operações de embarque, que responde pela maior ocupação do berço sul do píer, e/ou pela implantação de mais um berço. Tais déficits podem ser observados nos gráficos que seguem.



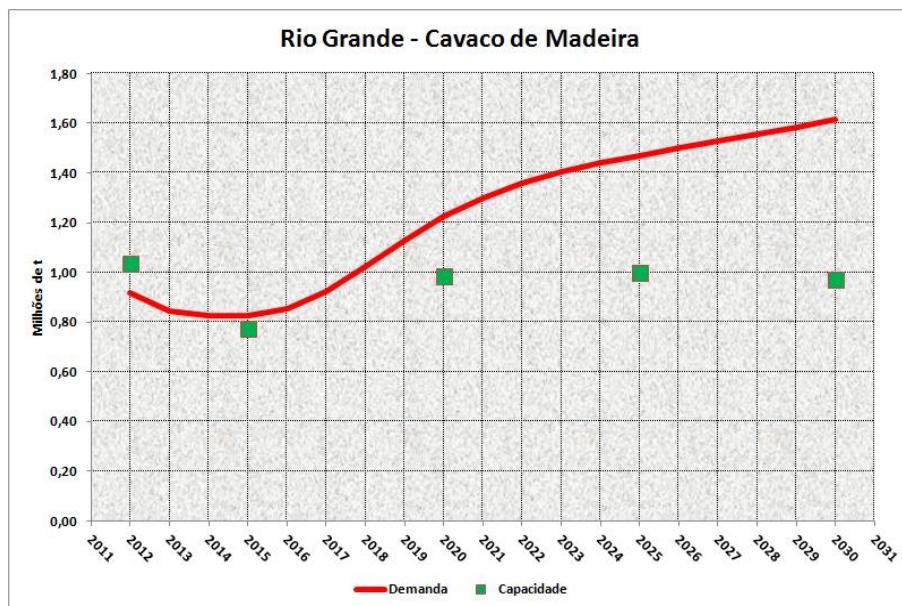
**Figura 8.** Combustíveis – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Figura 9.** Petróleo – Demanda vs Capacidade

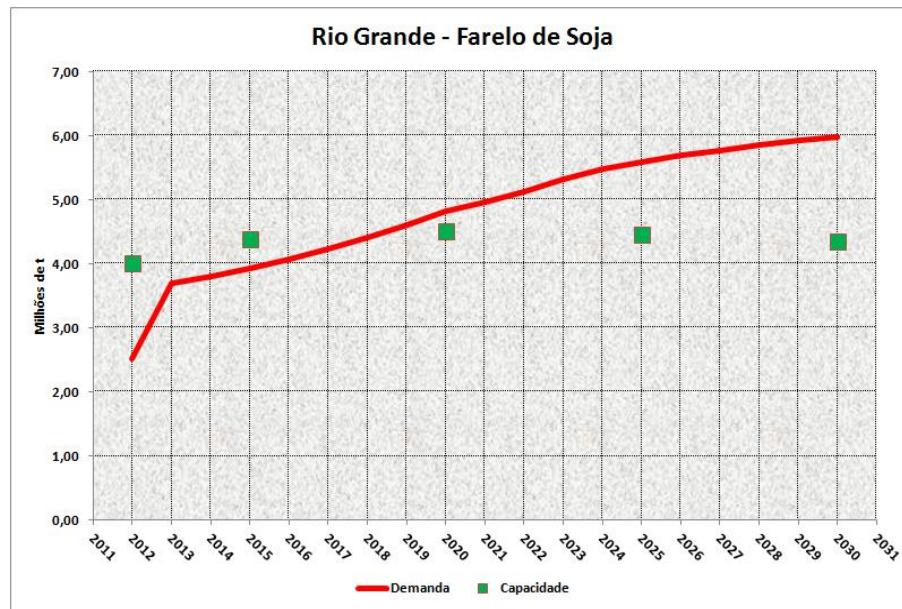
Fonte: Elaborado por LabTrans

Com relação ao cavaco de madeira, a próxima figura mostra que ocorrerá déficit em 2015 ou 2016.

**Figura 10.** Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade

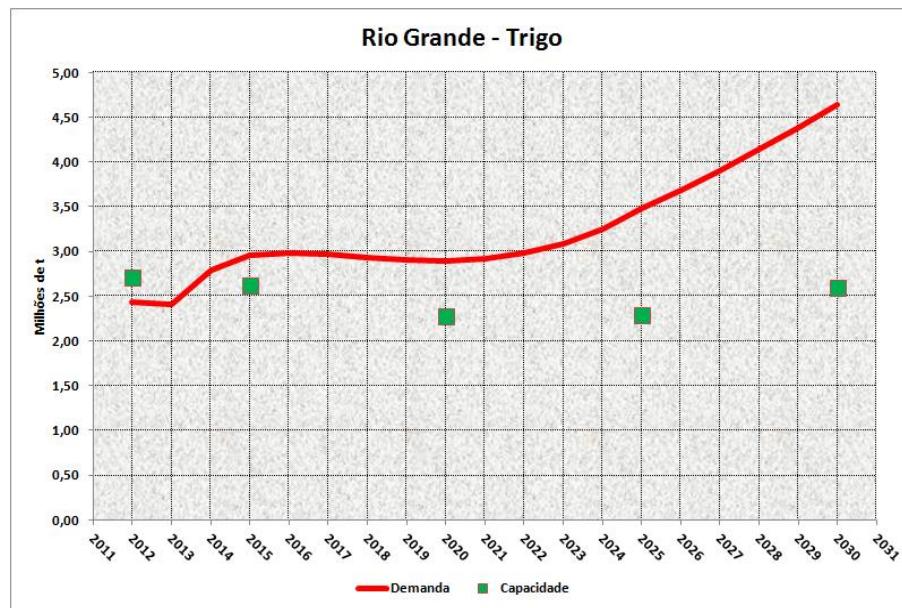
Fonte: Elaborado por LabTrans

Casos semelhantes foram verificados para os granéis sólidos vegetais, como ilustrado nas figuras seguintes para o farelo de soja, trigo e soja.



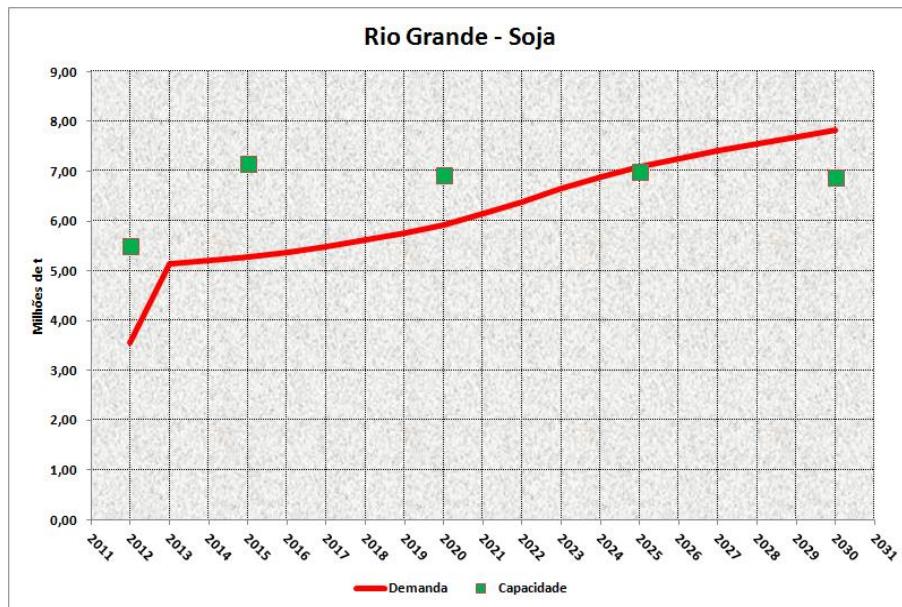
**Figura 11.** Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 12.** Trigo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 13. Soja – Demanda vs Capacidade**

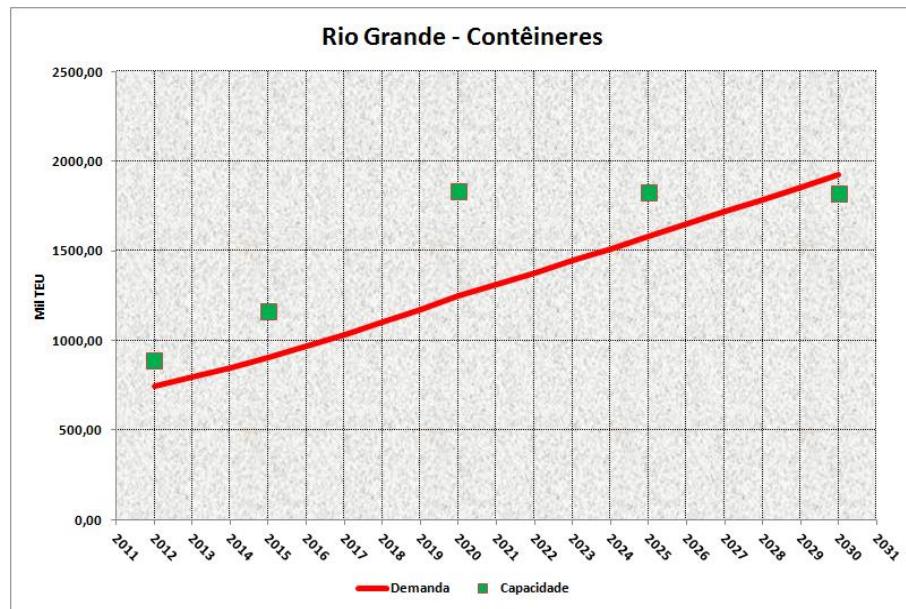
Fonte: Elaborado por LabTrans

Por fim, os produtos químicos, movimentados no Terminal Marítimo da Braskem, também devem experimentar déficits de capacidade no curtíssimo prazo.

No capítulo 8 são apresentadas sugestões de como superar esses déficits.

A solução proposta para eliminar o déficit futuro na movimentação de contêineres consiste na construção de um novo terminal com dois berços e retroárea correspondente.

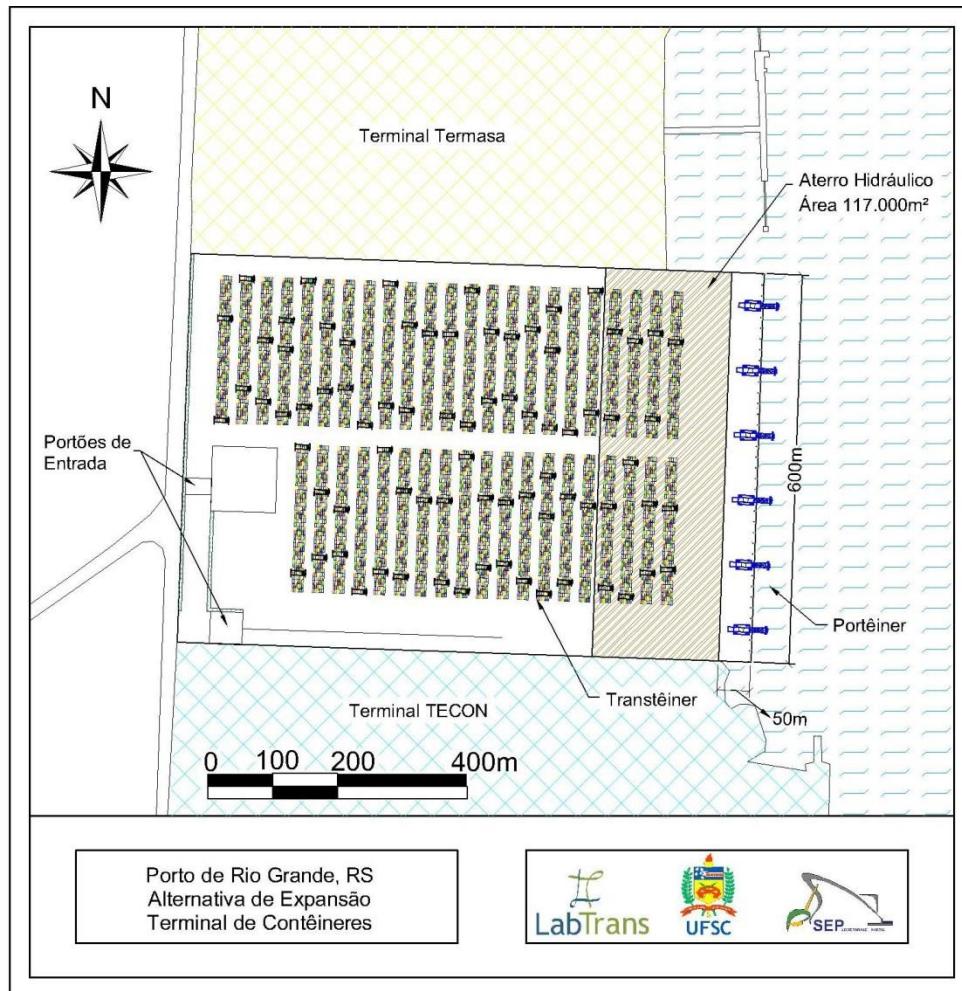
Com essa ampliação de capacidade espera-se o atendimento da demanda prevista no horizonte de planejamento, conforme mostrado no gráfico a seguir.



**Figura 14.** Contêiner – Demanda vs Capacidade – Novo Terminal

Fonte: Elaborado por LabTrans

No que se refere à localização para a implantação de tal terminal, são consideradas duas possibilidades: a primeira na área imediatamente à jusante do atual TECON (área de produtos florestais), e a segunda na área imediatamente à montante. Propõe-se um *layout* para a obra conforme apresentado na figura a seguir.



**Figura 15.** Layout do Terminal de Contêineres

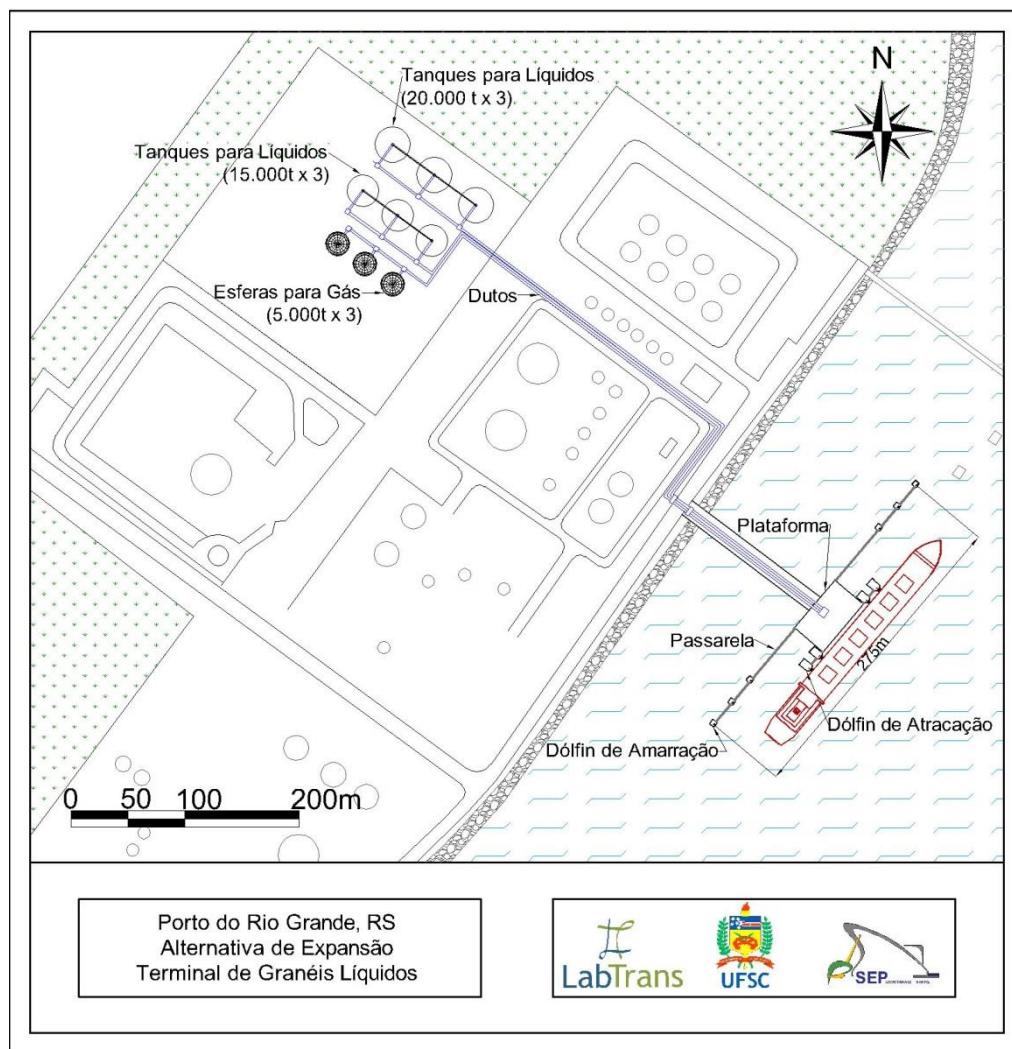
Fonte: Elaborado por LabTrans

O terminal teria uma estrutura composta por um cais sobre estacas com 600 metros de comprimento, perfazendo dois berços de 300 metros. Para tanto, será necessário um aterro hidráulico de 1,4 milhões de metros cúbicos. Sugere-se que seja construída uma cortina de estacas prancha entre o píer e o aterro para garantir a estrutura necessária para receber equipamentos pesados.

No que se refere à retroárea, esta poderá ser construída em pavimento semirrígido, com blocos de concreto. A área de armazenagem deve abranger cerca de 500 mil metros quadrados.

Quanto ao aparelhamento do terminal, estimou-se a necessidade de seis portêineres *Super-Post-Panamax*, o que permitirá o atendimento de duas embarcações simultaneamente com elevado padrão de produtividade. Quanto aos equipamentos de retroárea, sugerem-se 24 guindastes *Rubber Tyre Gantry Crane* (RTG).

Com relação ao petróleo e derivados, sugere-se a implantação de um novo terminal com um berço para a movimentação destes produtos. O mesmo poderá ser instalado, a título de sugestão, entre os píeres da Braskem e da Petrobras. Com tal obra, a demanda por combustíveis e petróleo será atendida até o ano de 2030. A fim de auxiliar o planejamento portuário, a imagem que segue apresenta uma proposição de *layout* para este terminal.



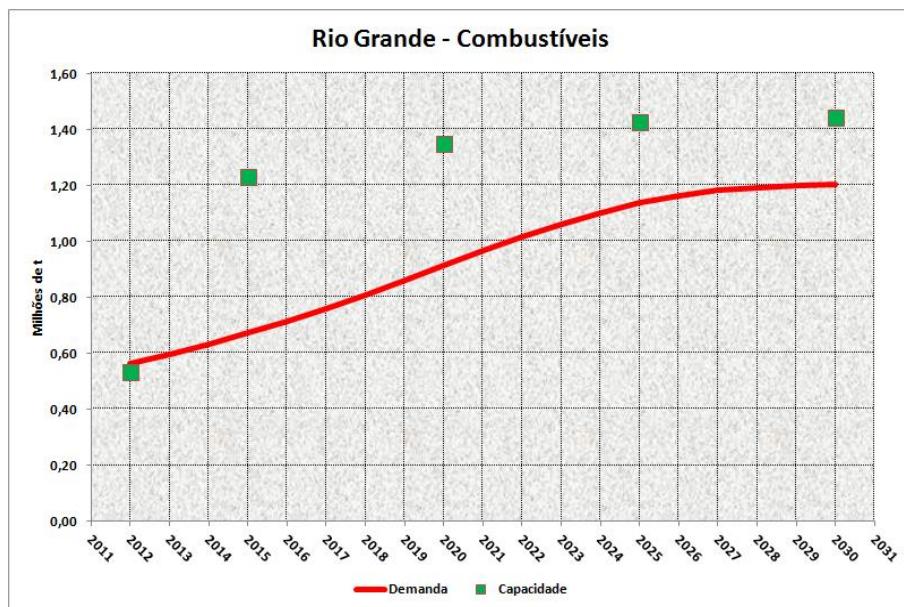
**Figura 16.** Layout do Novo Terminal de Granéis Líquidos

Fonte: Elaborado por LabTrans

O terminal contará com um berço para navios formado por uma plataforma de operações com 55 metros de extensão, a qual ficará situada entre quatro dolfins de atracção. Haverá ainda seis dolfins de amarração, totalizando 275 metros de comprimento. A concepção deste berço seguiu os moldes dos novos berços de granéis líquidos do Porto de Suape.

A armazenagem será composta por três esferas para gás com capacidade de 5 mil toneladas cada, três tanques com capacidade de 20 mil toneladas cada um e ainda outros três tanques com capacidade estática de 15 mil toneladas cada, permitindo adequada segregação de produtos. Serão ligados à plataforma de operações por meio de dutovias. A área destinada ao terminal possibilitará, caso necessário, o aumento da capacidade de armazenagem.

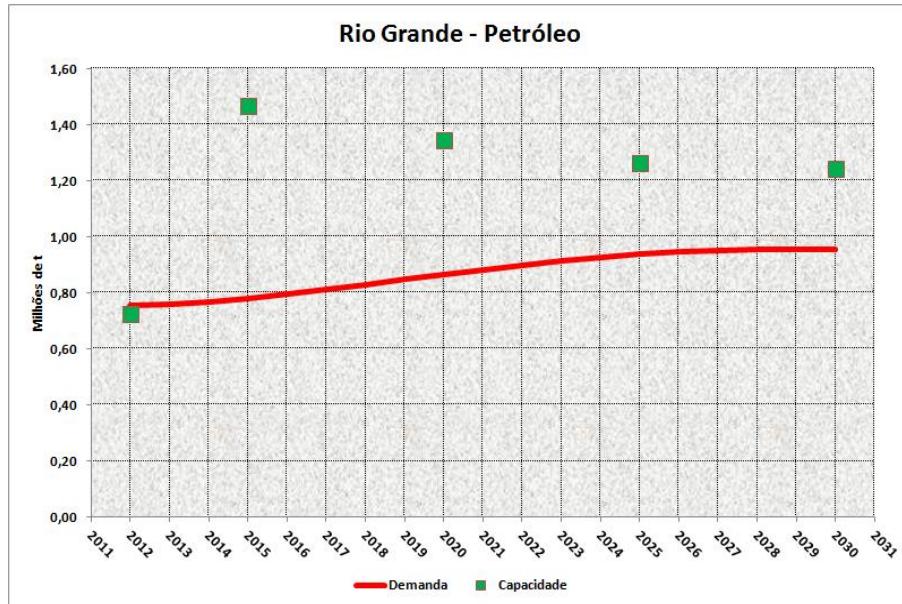
A implantação desse terminal eliminará os déficits identificados conforme pode ser visto nas figuras seguintes.



**Figura 17. Combustíveis – Demanda vs Capacidade – Novo Cais**

Fonte: Elaborado por LabTrans

Aumento análogo ocorrerá na capacidade de movimentação de petróleo, como ilustrado na próxima figura.

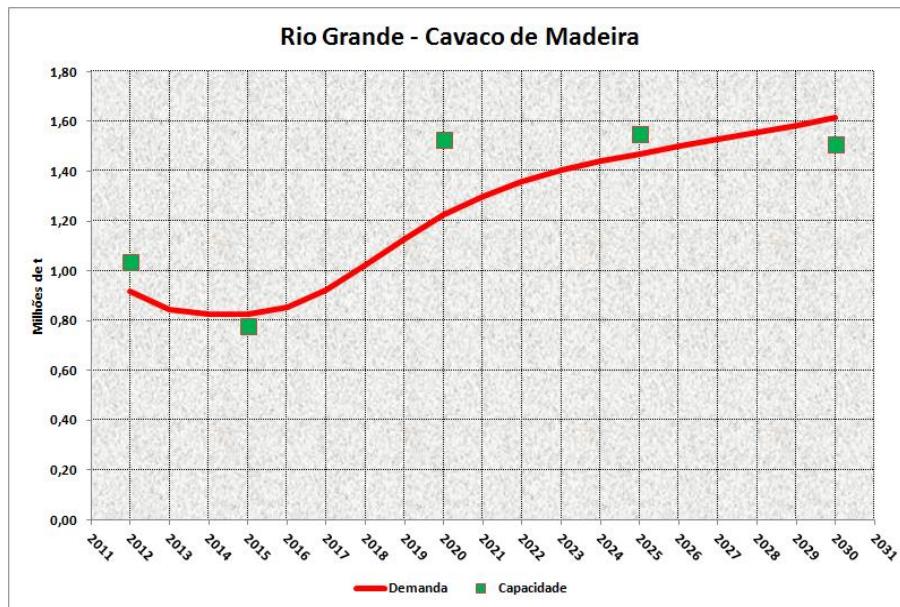


**Figura 18.** Petróleo – Demanda vs Capacidade – Novo Cais

Fonte: Elaborado por LabTrans

Quanto ao cavaco de madeira, que atualmente é movimentado no Terminal Graneleiro S.A. (Tergrasa) e no TUP Bianchini, a alternativa mais provável será a construção do segundo berço da Bianchini.

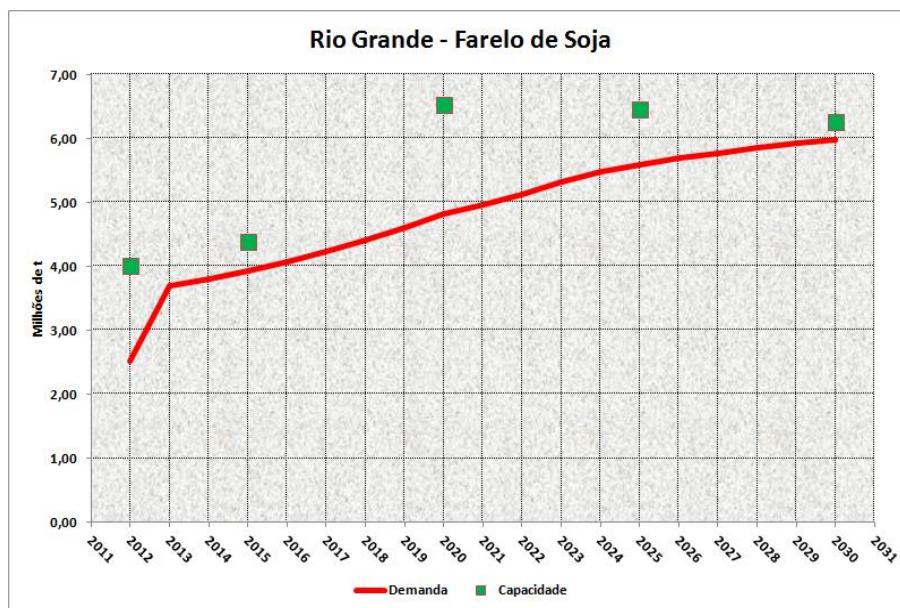
Outra possibilidade se apoia no aumento da produtividade do Tergrasa, que foi de 260 toneladas por hora por navio, muito inferior à da Bianchini, de 589 toneladas por hora por navio, conforme dados de 2012. O gráfico a seguir ilustra a previsão de cargas e de capacidade para tal produto, considerando tão somente a implantação do segundo berço no TUP Bianchini.



**Figura 19.** Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

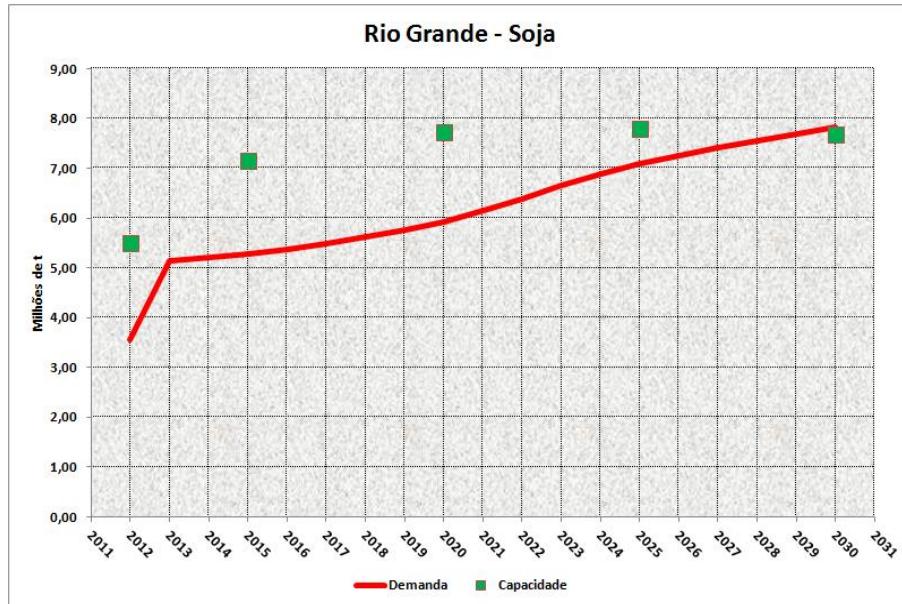
Fonte: Elaborado por LabTrans

A referida expansão das instalações do TUP Bianchini também mitigará, em termos práticos, todas as carências de capacidade de movimentação de granéis sólidos vegetais, conforme pode ser visto nas próximas figuras.



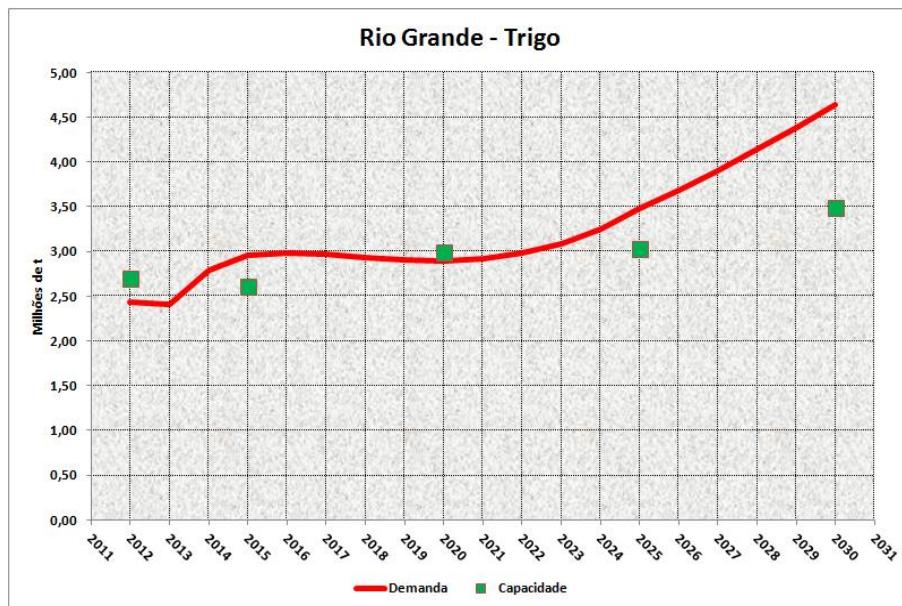
**Figura 20.** Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 21.** Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 22.** Trigo – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que no caso do trigo poderá ocorrer déficit de capacidade a partir de 2023, especialmente face ao forte crescimento da demanda projetado a partir daquele ano. Recomenda-se que na revisão futura deste plano se examine como superar tal déficit, caso este se confirme.

Entende-se que a Braskem buscará soluções para suprir o déficit de capacidade para a movimentação de produtos químicos e nafta, cargas de interesse específico da empresa, principalmente pela ampliação das facilidades de atracação

Finalmente, quanto à celulose, a comparação entre demanda e capacidade para a movimentação desta carga, identificou que o principal fator que limitará a capacidade de atendimento dessa carga, no futuro, será a capacidade de armazenagem.

Atualmente, as operações ocorrem no Porto Novo, o que deve se manter no futuro. No entanto, serão necessários investimentos em preparação de áreas para o armazenamento da celulose. Tendo em vista a demanda projetada até 2030, considerando o aumento da movimentação dessa carga em virtude da ampliação da fábrica da CMPC Celulose Riograndense S.A., na cidade de Guaíba-RS, estimou-se que será necessária uma área de aproximadamente 60 mil metros quadrados para armazenamento desta carga em Rio Grande.

Nesse contexto, subtraindo-se a área atualmente utilizada pela operadora portuária da carga para seu armazenamento, da ordem de 30 mil metros quadrados, onde seria necessária uma área adicional de outros 30 mil metros quadrados, para que o Porto do Rio Grande consiga atender à demanda a níveis de serviço satisfatórios.

A seguir no capítulo 9 são feitas considerações sobre a parte financeira do porto e seu modelo de gestão.

E, finalmente, no capítulo 10 é apresentado o Programa de Ações que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Porto do Rio Grande e seu entorno, para garantir o atendimento da demanda com elevado padrão de serviço. Este programa de ações pode ser visto na próxima tabela.

**Tabela 8.** Programa de Ações – Porto do Rio Grande

Item	Descrição da Ação	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DO RIO GRANDE																
		Emergencial 2013	2014	2015	Operacional 2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>Melhorias operacionais</b>																		
1	Implantação do sistema de controle de tráfego de embarcações - VTMS/VTS	✓																
2	Implantação de sistema de monitoramento do tempo de armazenagem	✓																
3	Melhorias de produtividade no Pier Petroleiro	✓																
4	Melhorias de produtividade de cavaço de madeira no Terminal Terasa			✓														
<b>Investimentos portuários</b>																		
5	Ampliação da capacidade de armazenagem para celulose	●	●	●	✓													
6	Modernização do Porto Novo	●	●	✓														
7	Construção de terminal para graneis líquidos	●	●	●	✓													
8	Adequação estrutural dos berços arrendados do Superporto para aprofundamento para 16m	●	●	●	✓													
9	Promover a adequação estrutural dos berços dos terminais privados para aprofundamento para 16m	●	●	●	✓													
10	Construção de Terminal para Contêineres					●	●	●	✓									
11	Construção de novo berço TUP Bianchini						●	●	●	✓								
<b>Gestão portuária</b>																		
12	Reestruturação do balanço contábil do porto	●	●	✓														
13	Adequação do quadro de pessoal - Concurso Público	●	●	✓														
14	Atualização da tarifa portuária	●	●	●	✓													
15	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	●	●	●	✓													
16	Programa de treinamento de pessoal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Acessos ao Porto</b>																		
17	Extensão dos ramais do pátio ferroviário - Porto Novo			✓														
18	Extensão dos ramais de acesso a refinaria Rio Grandense			✓														
19	Extensão dos ramais de acesso industriais - Super Porto			✓														
20	Duplicação da BR-392 - Trecho 4	●	●	●	✓													
<b>Investimentos que afetarão o porto</b>																		
21	Duplicação da BR-392	✓																
22	Duplicação da BR-116				✓													
23	Construção da Ferrovia Norte-Sul - Trecho Sul					✓				✓								

**Legenda**

- |  |               |
|--|---------------|
|  | Preparação    |
|  | Prontificação |

Fonte: Elaborado por LabTrans



## 2 INTRODUÇÃO

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

Nesse contexto, o setor portuário é um elo primordial, uma vez que sua produtividade é um dos determinantes dos custos logísticos incorridos no comércio nacional e internacional.

Com base neste cenário foi desenvolvido o Plano Mestre do Porto do Rio Grande. Para tanto, inicialmente, caracteriza-se a situação atual do porto; em seguida, realiza-se uma projeção da demanda de cargas e uma estimativa da capacidade de movimentação de suas instalações, resultando na identificação da necessidade de melhorias operacionais, de novos equipamentos portuários e, finalmente, de investimentos requeridos em infraestrutura.

De posse dessas informações, é possível identificar, para um horizonte de 20 anos, as necessidades de investimento, caracterizadas por alternativas de expansão. Estas são analisadas sob os aspectos econômico e ambiental, bem como em relação à sua pertinência com as linhas estratégicas traçadas para o porto.

O Plano Mestre envolve, ainda, um estudo tarifário e a análise do modelo de gestão, com o intuito de verificar o equilíbrio econômico-financeiro do porto e situá-lo dentro dos modelos de gestão portuária existentes.

### 2.1 Objetivos

Este documento apresenta o Plano Mestre do Porto do Rio Grande. Durante sua elaboração foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- A obtenção de um cadastro físico atualizado do porto;
- A análise dos seus limitantes físicos e operacionais;

- A projeção da demanda prevista para o porto em um horizonte de 20 anos;
- A projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento;
- A proposição das melhores alternativas para superar os gargalos identificados para a eficiente atividade do porto; e
- A análise do modelo de gestão e da estrutura tarifária praticada atualmente pelo porto.

## 2.2 Metodologia

O presente plano é pautado na análise quantitativa e qualitativa de dados e informações.

Sob esse aspecto, depreende-se que o desenvolvimento do plano obedece a uma metodologia científico-empírica, uma vez que através dos conhecimentos adquiridos a partir da bibliografia especializada, cujas fontes foram preservadas, e também do conhecimento prático dos especialistas que auxiliaram na realização dos trabalhos, foram analisadas informações do cotidiano do porto, assim como dados que representam sua realidade, tanto comercial quanto operacional.

Sempre que possível foram utilizadas técnicas e formulações encontradas na literatura especializada e de reconhecida aplicabilidade à planificação de instalações portuárias.

## 2.3 Sobre o Levantamento de Dados

Para a realização das atividades de levantamento de dados, fez-se uso de diversas fontes e referências com o objetivo de desenvolver um plano completo e consistente.

Dados primários foram obtidos através de visitas de campo, entrevistas com agentes envolvidos na atividade portuária, e, também, através do levantamento bibliográfico, incluindo informações disseminadas na internet.

Dentre os principais dados utilizados destacam-se aqueles fornecidos pela Autoridade Portuária em pesquisa de campo realizada por equipe especializada, cujo foco foi a infraestrutura, a administração, e as políticas adotadas pelo porto.

Fez-se uso, também, do Regulamento de Exploração do Porto, documento que descreve o modo como devem ocorrer suas operações, detalhando as especificidades das formas de uso.

Houve acesso a outras informações oriundas da administração do porto, como por exemplo, aquelas contidas no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), o qual demonstra, através das plantas da retroárea e dos terminais do porto, como os terminais e pátios estão segregados e fornecem uma visão futura dos mesmos.

Além disso, para a análise das condições financeiras, foram utilizados demonstrativos financeiros da entidade, tais como os Demonstrativos de Receitas e Despesas e dados dos Empenhos, complementados com alguns relatórios anuais da gerência do porto disponibilizados pela Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG).

Trabalhou-se, ainda, com as legislações nacional, estadual e municipal referentes ao funcionamento do porto, bem como aquelas que tratam de questões ambientais. Por outro lado, foram abordados, também, os pontos mais importantes que constam nos Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) e nos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) já realizados para projetos na área do porto.

Além disso, através da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), vinculada ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), foi possível o acesso aos dados a respeito da movimentação de cargas importadas e exportadas pelo porto, desde o ano de 1997 até o ano de 2011, que serviram, principalmente, como base para a projeção da demanda.

Com os dados disponibilizados pela SECEX, foram obtidas informações a respeito dos países de origem e/ou destino das cargas movimentadas, bem como aos estados brasileiros que correspondiam respectivamente à origem ou ao destino da movimentação das mercadorias.

Tais dados foram de suma importância para os estudos sobre a análise de mercado, projeção da demanda futura e análise da área de influência comercial

referente à infraestrutura regional, considerando os devidos ajustes e depurações de tais informações.

Com relação às informações sobre os volumes e valores envolvidos nas operações de importação e exportação do porto, além dos dados da SECEX, fez-se uso de informações provenientes da *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) e de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

A ANTAQ e a SUPRG possibilitaram acesso a dados operacionais relativos ao porto, aos dados de itens inventariados pelo porto e às resoluções que foram consideradas na descrição da gestão portuária, além da base de dados do Sistema de Dados Portuários (SDP) para os anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012.

Além disso, foram obtidas informações institucionais relacionadas aos portos e ao tráfego marítimo através da ANTAQ e também da SEP. Nessas fontes foram coletadas informações gerais sobre os portos e sobre o funcionamento institucional do sistema portuário nacional e, em particular, dados relacionados ao porto estudado.

Empregaram-se, ainda, informações extraídas do site do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) a respeito da situação atual das rodovias.

Como referências teóricas, foram relevantes alguns estudos relacionados ao tema, elaborados por entidades como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN); Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); projeto do Sistema Integrado de Portos (Sisportos), denominado Modelo de Integração dos Agentes de Cabotagem (em portos marítimos), do ano de 2006; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do ano de 2000; e adaptações de livros como o *Environmental Management Handbook*, da *American Association of Port Authorities* (AAPA). Foram utilizadas, também, informações disponibilizadas pelo Ministério dos Transportes.

Além das fontes citadas, outras foram consultadas de forma mais específica para cada atividade desenvolvida. Estas estão descritas nas seções que se referem às atividades nas quais foram utilizadas.

## 2.4 Estrutura do Plano

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

- **Capítulo 1 – Sumário Executivo;**
- **Capítulo 2 – Introdução;**
- **Capítulo 3 – Diagnóstico da Situação Portuária:** comprehende a análise da situação atual do porto, descrevendo sua infraestrutura, posição no mercado portuário, descrição e análise da produtividade das operações, tráfego marítimo, gestão portuária e impactos ambientais;
- **Capítulo 4 – Análise Estratégica:** diz respeito à análise dos pontos fortes e pontos fracos do porto, no que se refere ao seu ambiente interno, assim como das ameaças e oportunidades que possui no ambiente competitivo em que está inserido. Também contém sugestões sobre as principais linhas estratégicas para o porto;
- **Capítulo 5 – Projeção de Demanda:** apresenta os resultados da demanda projetada por tipo de carga para o porto assim como a metodologia utilizada para esta projeção;
- **Capítulo 6 – Projeção da Capacidade das Instalações Portuárias e dos Acessos ao Porto:** diz respeito à projeção da capacidade de movimentação das instalações portuárias, detalhadas pelas principais mercadorias movimentadas no porto, bem como dos acessos ao mesmo, compreendendo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário;
- **Capítulo 7 – Comparação entre Demanda e Capacidade:** comprehende uma análise comparativa entre a projeção da demanda e da capacidade para os próximos 20 anos, a partir da qual foram identificadas necessidades de melhorias operacionais, de expansão de superestrutura, e de investimentos em infraestrutura para atender à demanda prevista;
- **Capítulo 8 – Alternativas de Expansão:** refere-se ao levantamento das alternativas de expansão, bem como sua avaliação sob os pontos de vista econômico, ambiental e de planejamento de longo prazo;

- **Capítulo 9 – Modelo de Gestão e Estudo Tarifário:** trata da análise comparativa das tabelas tarifárias e do equilíbrio econômico-financeiro da Autoridade Portuária; e
- **Capítulo 10 – Considerações Finais.**

### 3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA

A descrição da situação atual do porto se constitui em ferramenta para a análise de suas características operacionais, assim como de sua inserção no sistema portuário nacional.

Nesse sentido, a análise diagnóstica tem o objetivo de identificar os fatores que caracterizam a atuação do porto e, assim, destacar os pontos que limitam sua eficiência operacional.

Para alcançar tal objetivo foram realizadas a coleta e a análise de dados relacionados tanto aos aspectos operacionais do porto quanto às questões institucionais e comerciais. Assim sendo, procedeu-se um levantamento de dados realizado em duas frentes, a saber:

- Levantamento de campo: compreendeu a busca pelas informações operacionais do porto, tais como infraestrutura disponível, equipamentos e detalhamento das características das operações. Além disso, as visitas realizadas buscaram coletar dados a respeito dos principais aspectos institucionais do porto, incluindo gestão, planejamento e dados contábeis;
- Bancos de dados de comércio exterior e de fontes setoriais: as questões relacionadas à análise da demanda atual do porto, bem como aspectos de concorrência, foram abordados através da consulta a dados do comércio exterior brasileiro e da movimentação dos portos, provenientes, respectivamente, da SECEX-MDIC e da ANTAQ. Por outro lado, a SUPRG e a SEP foram as principais fontes setoriais consultadas para a caracterização do porto.

Munidos das principais informações necessárias à identificação e descrição dos aspectos envolvidos na operação e gestão do porto, foi possível abordar pontos como a caracterização geral do porto sob o ponto de vista de localização, demanda atual e relações de comércio exterior, assim como seu histórico de planejamento.

Além disso, o diagnóstico da situação do porto compreende a análise da infraestrutura e das operações, descrição do tráfego marítimo e apresentação dos principais aspectos da gestão ambiental.

### 3.1 Caracterização do Porto

O Porto do Rio Grande é um porto marítimo público, localizado na cidade de Rio Grande, no litoral sul do estado do Rio Grande do Sul, na margem oeste do Canal do Norte, que é o escoadouro natural da bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos. Entrou em operação no dia 15 de novembro de 1915, quando os primeiros 500 metros de cais construídos foram liberados para o tráfego. O porto está sob administração da Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG).

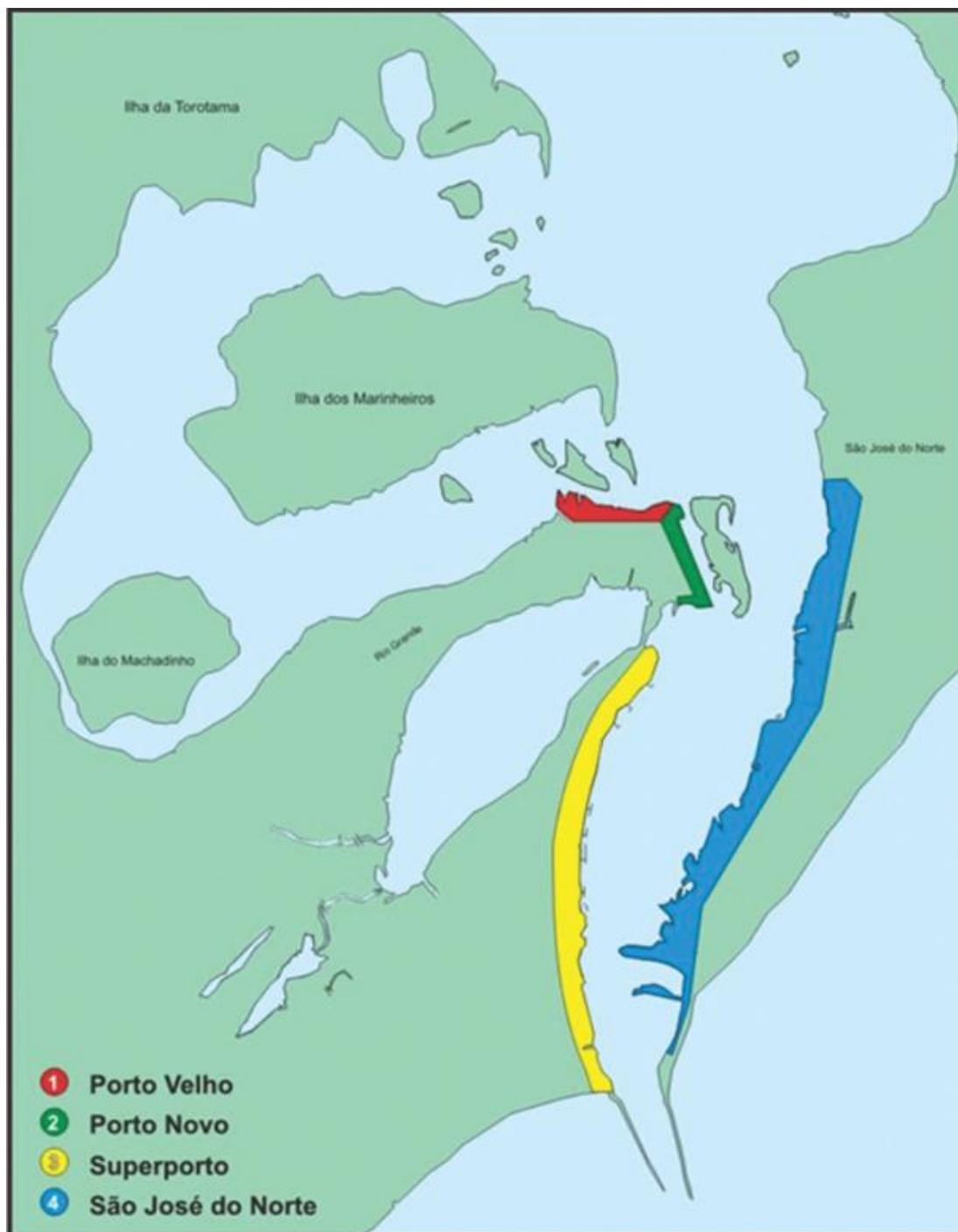
Sua área de atuação compreende os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, assim como regiões de países vizinhos, como Uruguai, Sul do Paraguai e Norte da Argentina. Devido à proximidade com esses países, o porto tornou-se conhecido como Porto do Mercado Comum do Sul (Mercosul). A figura a seguir ilustra a localização do porto.



**Figura 23.** Localização do Porto do Rio Grande

Fonte: Elaborado por LabTrans

O porto está subdividido em quatro áreas distintas que são identificadas na figura a seguir: Porto Velho, Porto Novo, Superporto e a área de expansão de São José do Norte.



**Figura 24.** Zoneamento do Porto do Rio Grande

Fonte: Autoridade Portuária; Elaborado por LabTrans

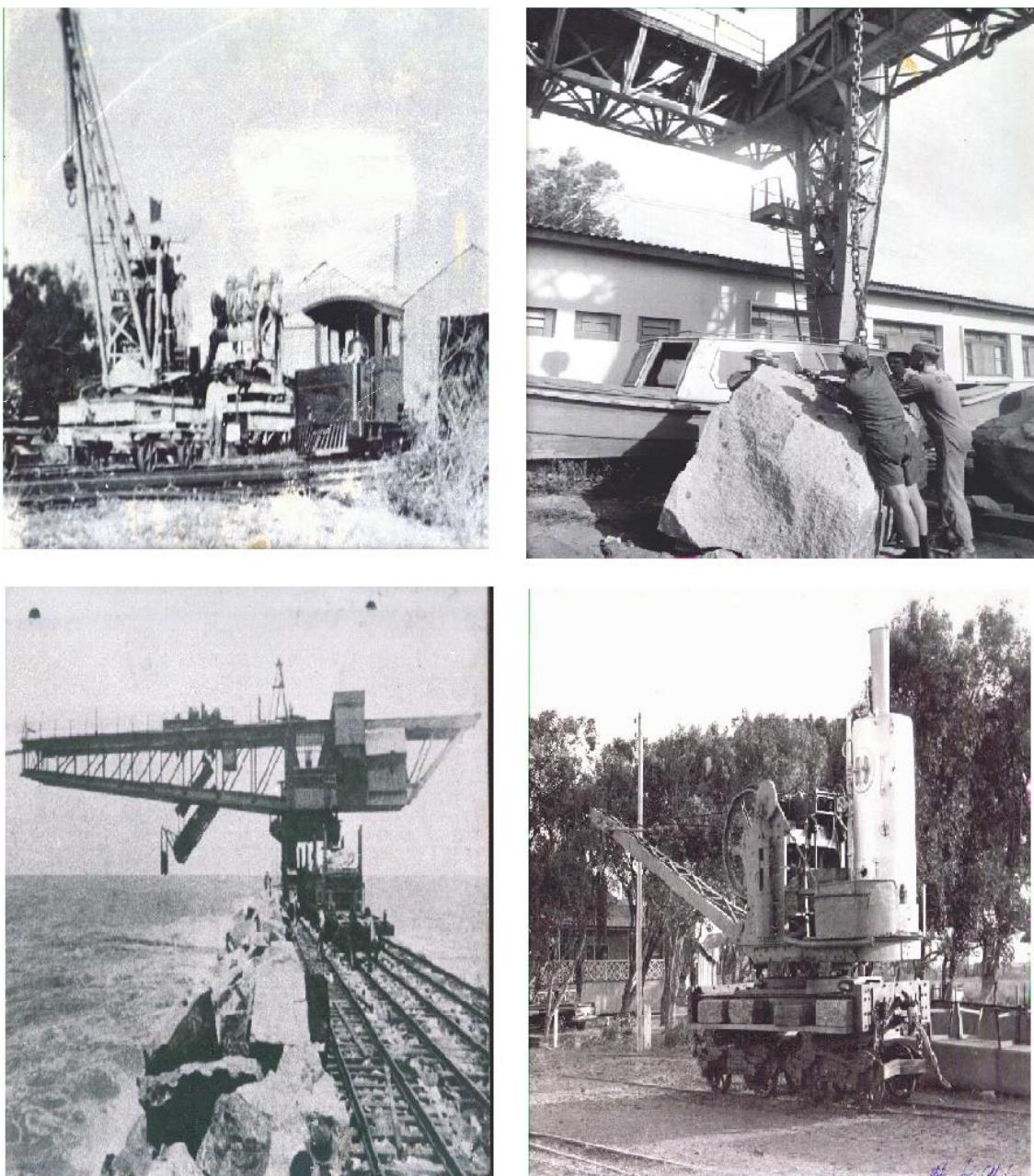
### 3.1.1 Breve Histórico do Desenvolvimento do Porto

O início da construção do Porto Velho do Rio Grande ocorreu no ano de 1869, sendo que sua inauguração foi realizada em 11 de outubro de 1872. A implantação do Porto Novo, por sua vez, foi iniciada no dia 2 de junho de 1910, tendo o mesmo entrado em operação em 15 de novembro de 1915.

O Decreto n.º 13.691, de 9 de julho de 1919, incumbiu o Governo do Estado do Rio Grande do Sul da conclusão das obras portuárias (até então contratadas à *Compagnie Française du Port de Rio Grande do Sul*), incluindo trechos de cais de atracação e aterro, tanto no antigo como no novo porto.

Tendo em vista as dificuldades enfrentadas pela companhia francesa após a 1<sup>a</sup> Grande Guerra, foram encampadas pela União e transferidas ao Estado do Rio Grande do Sul as obras da Barra e do Porto do Rio Grande. O decreto acima mencionado autorizou o Governo Estadual a explorar comercialmente as instalações portuárias por 60 anos.

Em 1934 a União renovou o contrato de concessão portuária ao Estado do Rio Grande do Sul, pelo prazo de 60 anos, incluindo a manutenção de hidrovias do Estado.



**Figura 25.** Imagens Históricas do Porto do Rio Grande

Fonte: Acervo Histórico do Porto do Rio Grande

No ano de 1951, face à importância que adquiriu o complexo hidroportuário riograndense, o Governo do Estado criou o Departamento de Portos, Rios e Canais (DEPRC), autarquia estadual que ficou responsável tanto pela administração como pela exploração comercial dos serviços concedidos, entre os quais está o Porto do Rio Grande.



**Figura 26.** Imagens Históricas do Porto do Rio Grande – Porto Novo

Fonte: Acervo Histórico do Porto do Rio Grande

O Porto do Rio Grande, na condição de único porto marítimo do Estado, foi definido como polo principal do Corredor de Exportação do extremo Sul, passando a ser, em consequência, objeto de um plano especial de reaparelhamento.

Em 1970, com a dragagem do canal de acesso para navios de até 40 pés e calado e com a incorporação da área de expansão (Superporto), abriram-se amplas perspectivas de crescimento e desenvolvimento do Porto do Rio Grande.

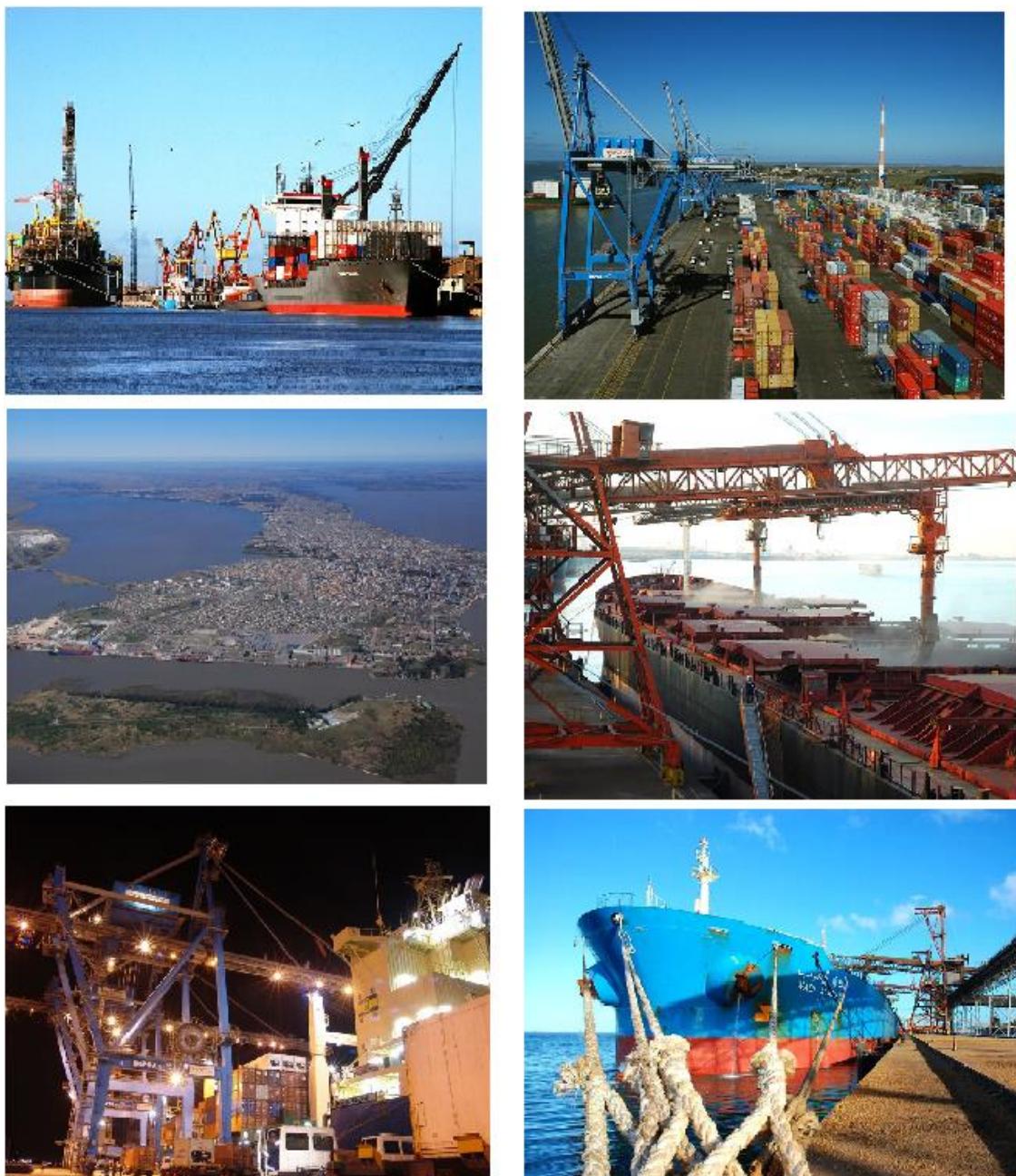
Em agosto de 1994 expirou o prazo do contrato de concessão ao Estado, o qual foi prorrogado até 31 de março de 1997, para possibilitar os ajustes impostos pela Lei n.º 8.630/93.

A Lei Estadual n.º 10.722, de 18 de janeiro de 1996, desmembrou o Porto do Rio Grande do DEPRC, criando a autarquia Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG) para administrá-lo.

Finalmente, em 27 de março de 1997, foi firmado o Convênio n.º 001/97 entre o Ministério dos Transportes e o Estado do Rio Grande do Sul, o qual delegou a este

último a administração e exploração dos portos do Rio Grande, Pelotas, Porto Alegre e Cachoeira do Sul pelo prazo de 50 anos.

As imagens a seguir ilustram o atual Porto do Rio Grande, com alguns dos seus equipamentos em utilização, a estrutura portuária, bem como grande parte de todo o complexo existente no porto.



**Figura 27.** Porto do Rio Grande

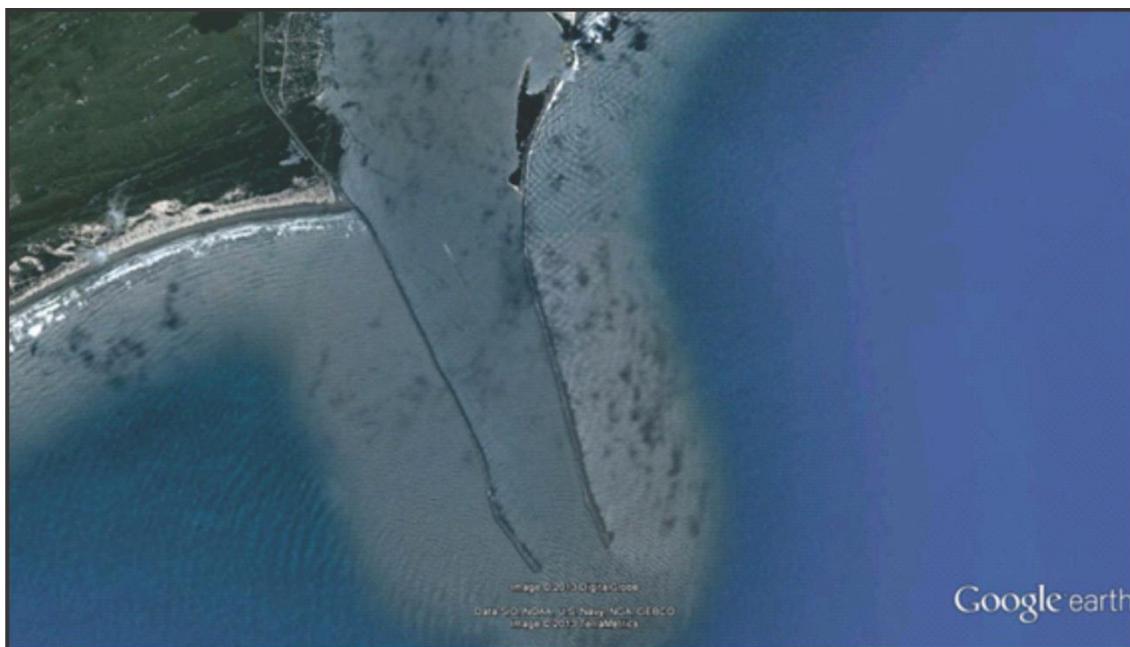
Fonte: SUPRG

### 3.1.2 Obras de Abrigo e Infraestrutura de Cais

#### 3.1.2.1 Obras de Abrigo

A entrada do canal de acesso ao porto é protegida por molhes. A construção dos molhes da Barra do Rio Grande data de meados de 1909 a 1915, e possibilitam o tráfego seguro de embarcações, mantendo fixa a barra do canal, protegendo da ação das ondas e do assoreamento natural da entrada do canal.

A figura a seguir ilustra a extensão dos molhes.



**Figura 28.** Vista Aérea do Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Modificações para garantir a integridade do canal foram feitas ao longo dos anos. A inclusão de tetrápodes, entre 1997 e 1998, foi muito importante para melhorar a eficiência da obra. Os tetrápodes são blocos maciços de concreto que possuem quatro ‘patas’, facilitando o encaixe de bloco a bloco e evitando seu rolamento pela força das ondas.

A figura a seguir ilustra como os tetrápodes se encaixam muito bem na obra em Rio Grande.



**Figura 29.** Tetrápodes Utilizados para Manter o Canal

Fonte: Elaborado por Labtrans

### 3.1.2.2 Infraestrutura de Cais

Como referido anteriormente, o Porto do Rio Grande é dividido em quatro zonas portuárias: Porto Velho, Porto Novo, Superporto e São José do Norte. Esta última zona ainda está em fase de projeto para expansão do porto, não sendo, por este motivo, descrita neste item.

#### 3.1.2.2.1 Porto Velho

Atualmente o porto é utilizado para atividades de turismo e lazer, atracação de barcos pesqueiros e frota de apoio e pesquisa, como embarcações da SUPRG, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e Marinha do Brasil. Possui comprimento de cais de 600 metros.

A configuração do porto resume-se em sete trechos destinados ao atendimento à navegação, conforme pode ser observado na imagem que segue.



**Figura 30.** Trechos de Cais do Porto Velho

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

Destaque-se que, no Porto Velho, está localizado o Terminal de Passageiros, em que atracam as embarcações que fazem a travessia de pedestres e veículos, cuja operação não é regularizada junto à autoridade portuária.

### 3.1.2.2.2 Porto Novo

Atua como cais comercial onde são movimentados carga geral, fertilizantes, contêineres, congelados, madeira, celulose, veículos, entre outras cargas. Possui comprimento de cais de 1.950 metros e profundidade de 10 metros.

O cais do Porto Novo está organizado nas áreas de contêineres e fertilizantes, de carga geral, de *Roll-on/Roll-off*, de natureza militar, e de construção e reparo naval, conforme destacado na imagem que segue.



**Figura 31.** Áreas do Cais do Porto Novo

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

Atualmente o Porto Novo está em fase de modernização, que consiste no alargamento do cais, já realizado em 450 metros, e que será estendido por mais 1.125 metros.

### 3.1.2.2.3 Superporto

No Superporto existem diversos tipos de cais, totalizando 1.552 metros, conforme pode ser observado na imagem a seguir.



**Figura 32.** Trechos de Cais do Superporto

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

A tabela seguinte apresenta as informações de comprimento e profundidade de cada trecho de cais do Superporto, ilustrado na imagem anterior.

**Tabela 9.** Comprimento e Profundidade dos Trechos de Cais/Píeres do Superporto

Terminal	Comprimento (m)	Calado Máximo Autorizado
<b>Terminal Braskem</b>	80	10,06
<b>Terminal Petrobras</b>	318	14,00
<b>Terminal Adubos Yara</b>	360	12,19
<b>Terminal Bunge Alimentos</b>	412	12,19
<b>Terminal Bianchini</b>	300	12,19
<b>Terminal Tergrasa</b>		
- Cais de navios	450	12,8
- Cais de barcaças	630	5,18
<b>Terminal Termasa</b>	350	12,8
<b>Dolphins de Transbordo</b>	180	12,19
<b>Terminal TECON Rio Grande</b>	900	12,19
<b>Terminal Leal Santos Alim.</b>	70	7,92
<b>Terminal da Marinha</b>	300	9,14

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Conforme registrado no item 3.1.4 a profundidade do canal interno foi aumentada para 16 m. É possível que, no futuro, em função da evolução dos navios que frequentarão os diferentes berços do Superporto seja necessário aprofunda-los a cotas que poderão atingir os 16 m do canal interno. Nesse caso, reforços estruturais poderão vir a ser requeridos.

### 3.1.3 Infraestrutura de Armazenagem e Equipamentos Portuários

#### 3.1.3.1 Instalações de Armazenagem

##### 3.1.3.1.1 Porto Velho

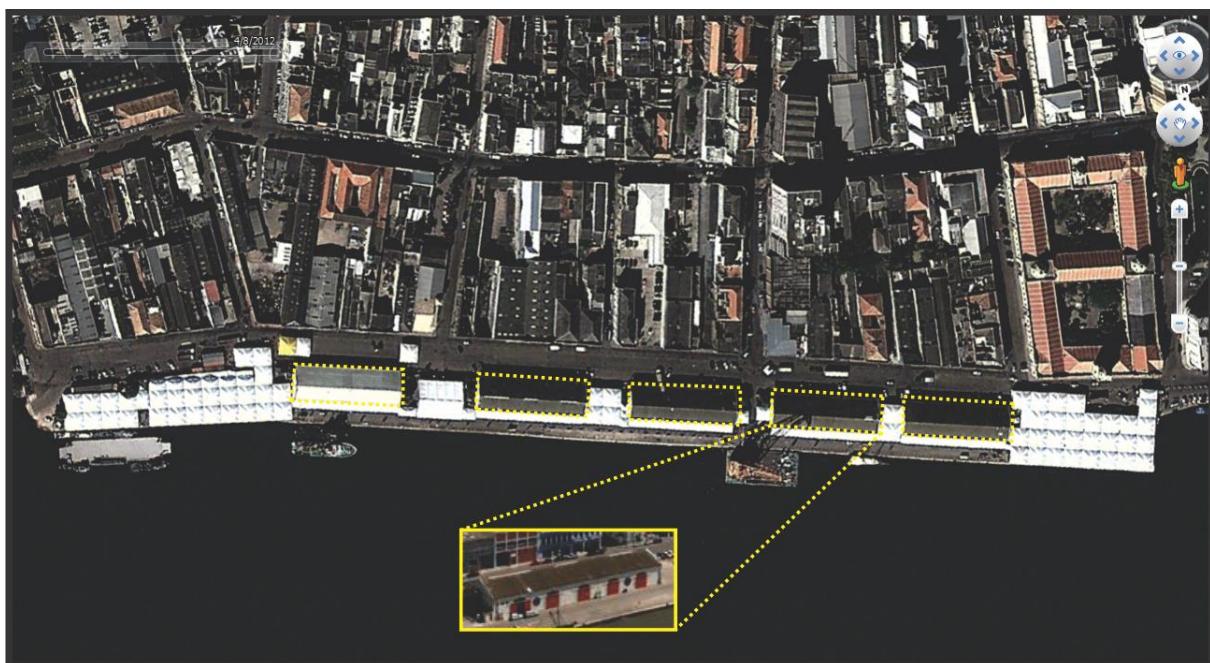
No Porto Velho existem cinco armazéns com capacidade de 6.552 metros cúbicos cada, sendo utilizados pelo Museu Histórico, Bombeiros e Defesa Civil, Serviço Brasileiros e Apoio à Empresa (SEBRAE), Museu Náutico e pela SUPRG.

A tabela e a figura seguintes apresentam as características dos armazéns mencionados e a sua localização, respectivamente.

**Tabela 10.** Características dos Armazéns do Porto Velho

Tipo	Comprimento/Largura/Pé direito (m)	Capacidade (m³)	Situação	Utilização
A-1	60/15,6/7	6.552	SUPRG	Museu Histórico
A-2	60/15,6/7	6.552	Cedido	Bombeiros e Defesa Civil
A-3	60/15,6/7	6.552	Cedido	SEBRAE
A-4	60/15,6/7	6.552	Cedido	Museu Náutico
A-5	60/15,6/7	6.552	Sem uso	SUPRG

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por Labtrans

**Figura 33.** Armazéns Porto Velho

Fonte: Google Earth, SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.1.2 Porto Novo

Na faixa primária do Porto Novo existem estruturas de armazenagem de diferentes tipos, totalizando uma área de 62.850 metros quadrados de área operacional, excluídas as estruturas de armazenagem não destinadas à movimentação portuária.

A próxima tabela apresenta as características principais dos armazéns e pátios existentes na faixa primária do Porto Novo.

**Tabela 11.** Características das Estruturas de Armazenagem do Porto Novo

Tipo	Área (m <sup>2</sup> )	Situação	Operação	Destinação
A-4	2.000	Em uso	SUPRG/Setimp	Carga Geral
A-5	2.000	Em uso	SUPRG/Setor de Cargas Perigosas	Carga Geral
A-6	2.000	Vazio	SUPRG	Carga Geral
A-7	2.000	Uso temporário	Sampayo	Cargas de Projeto
<b>A-7/8</b>	575	Uso temporário	Sampayo	Cargas de Projeto
A-8	1.230	Uso temporário	Orion e Marinha	Carga geral
B-1	4.300	Uso temporário	Sagres	Celulose
B-2	4.100	Uso temporário	Sagres	Celulose
B-3	4.100	Uso temporário	Sagres	Celulose
B-4	4.100	Uso temporário	Sagres	Celulose
B-5	4.100	Uso temporário	Sagres	Celulose
B-6	4.100	Uso temporário	GM Brasil	Veículos
C-1	2.975	Uso temporário	Sagres	Celulose
C-2	2.975	Uso temporário	Sagres	Celulose
C-4	2.975	Uso temporário	Sagres	Celulose
C-5	2.975	Uso temporário	Sampayo	Carga de Projeto
C-6	2.975	Uso temporário	GM Brasil	Veículo
<b>Samrig</b>	4.970	Uso temporário	Timac Agro	Carga Geral
<b>CRA</b>	8.400	Em uso	SUPRG	Veículos
<b>João Mascarenhas</b>	-	Em uso	SUPRG	Almoxarifado/Patrimônio
<b>Frigorífico B-1</b>	-	Em uso	SUPRG	Almoxarifado/Patrimônio

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Além dos armazéns citados, existem ainda silos de armazenagem de farelo e grãos da Companhia Estadual de Silos e Armazéns (CESA), os quais são divididos em 64 células cilíndricas e 42 intercélulas com capacidade de armazenagem estática de 60 mil toneladas e área de 4.680 metros quadrados.

Fora da faixa primária do porto existem três pátios com área total de 155 mil metros quadrados. Além disso, também localizam-se nessa área dois armazéns destinados à carga geral, com 5.200 metros quadrados cada, cedidos através de contrato de uso temporário para as empresas AGM e Vanzin.

### 3.1.3.1.3 Superporto

#### 3.1.3.1.3.1 Terminal Bianchini

Existem quatro armazéns graneleiros com área total de 77 mil metros quadrados, correspondendo a uma capacidade de armazenagem estática de 1 milhão de toneladas.

#### 3.1.3.1.3.2 Terminal Bunge Alimentos

Possui dois armazéns graneleiros, com área total de 42 mil metros quadrados e a capacidade de armazenamento estática de 157 mil toneladas. O terminal ainda dispõe de cinco tanques destinado à armazenagem de 42 mil toneladas de óleo vegetal.

#### 3.1.3.1.3.3 Terminal Braskem

O terminal dispõe de dez tanques, com capacidade estática total de 40 mil metros cúbicos para produtos líquidos e 2.600 metros cúbicos para gás liquefeito.

#### 3.1.3.1.3.4 Terminal Petrobras

As informações acerca do parque de tancagem da Petrobras encontram-se nas tabelas a seguir.

**Tabela 12.** Tanques Construídos no Terminal da Petrobras

Tanque	Volume operacional (L)	Produto
<b>TQ-501</b>	3.292.048	Classe I a III
<b>TQ-502</b>	1.158.178	Classe III
<b>TQ-503</b>	1.141.868	Classe I a III
<b>TQ-504</b>	1.424.984	Classe I a III
<b>TQ-505</b>	14.845.671	Classe III
<b>TQ-506</b>	5.362.038	Classe I a III
<b>TQ-507</b>	5.354.511	Classe I a III
<b>TQ-508</b>	4.777.760	Classe III
<b>TQ-509</b>	4.779.118	Classe III
<b>TQ-510</b>	4.775.413	Classe III
<b>TQ-511</b>	2.137.432	Classe I a III
<b>TQ-512</b>	2.135.764	Classe I a III
<b>TQ-513</b>	1.890.761	Classe I a III
<b>TQ-514</b>	1.891.105	Classe I a III
<b>TQ-516</b>	1.094.124	Classe II
<b>TQ-517</b>	1.097.998	Classe II
<b>TQ-520</b>	2.136.293	Classe II
<b>TQ-521</b>	2.212.363	Classe II

Fonte: Marinha do Brasil; Elaborado por LabTrans

**Tabela 13.** Tanques em Construção no Terminal da Petrobras

Tanque	Volume operacional (L)	Produto
<b>TQ-524</b>	1.830.266	Classe II
<b>TQ-525</b>	1.833.986	Classe II
<b>TQ-526</b>	1.838.788	Classe II
<b>TQ-527</b>	1.837.623	Classe II
<b>TQ-528</b>	15.049.165	Classe III
<b>TQ-529</b>	15.070.882	Classe III
<b>V-1201</b>	297.118	Classe I
<b>V-1202</b>	297.477	Classe I
<b>V-1203</b>	297.341	Classe I
<b>V-1204</b>	297.583	Classe I

Fonte: Marinha do Brasil; Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.1.3.5 TECON Rio Grande

Existe um armazém para cargas especiais e gerais, com área total de 17 mil metros cúbicos e um pátio externo com área total de 735 mil metros quadrados. O terminal dispõe de 390.882 metros quadrados de área pavimentada, com capacidade estática de 39 mil TEUs.

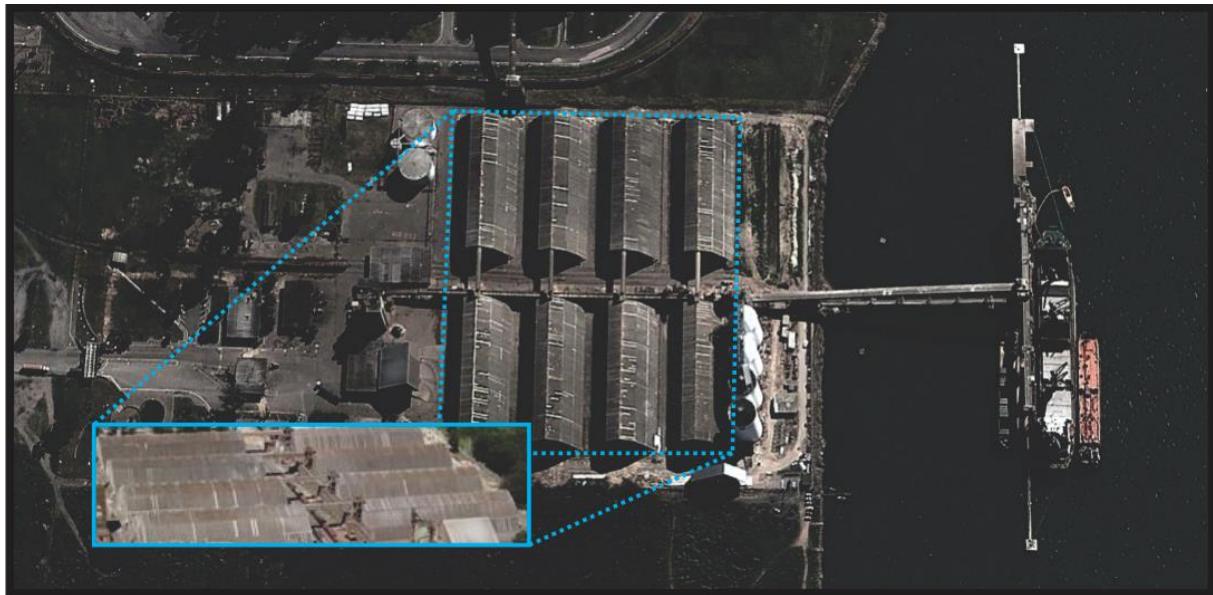


**Figura 34.** Pátio de Contêineres TECON

Fonte: Google Earth; LabTrans; Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.1.3.6 Terminal Termasa

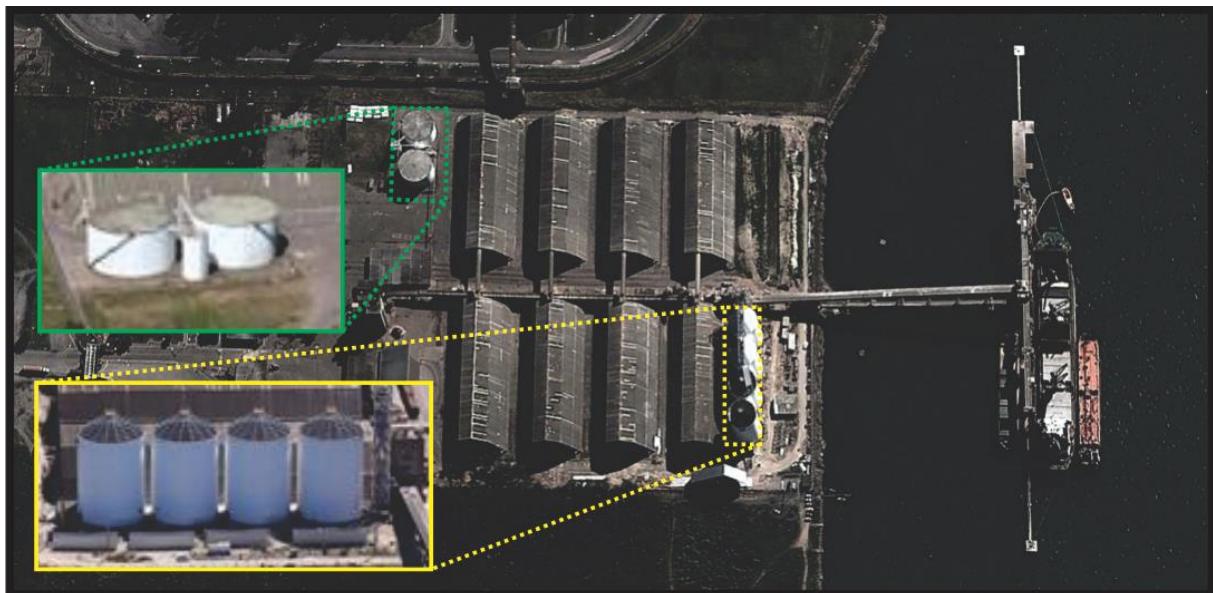
O terminal dispõe de oito armazéns horizontais para granéis sólidos, cada um com área de 3.910,2 metros quadrados. A capacidade estática de armazenagem dos oito armazéns horizontais existentes é de 220 mil toneladas de granéis sólidos.



**Figura 35.** Armazéns Termasa

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

O terminal possui, também, três tanques; destes, dois possuem capacidade de 5 mil toneladas cada, e um possui capacidade de 400 toneladas, mais quatro silos verticais de 12 mil toneladas cada um.



**Figura 36.** Silos e Tanques Termasa

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

#### 3.1.3.1.3.7 Terminal de Trigo e Soja – TTS (Tergrasa)

Este terminal possui um silo vertical com capacidade de armazenagem estática de 130 mil toneladas, para armazenagem de grãos vegetais, e um pátio para

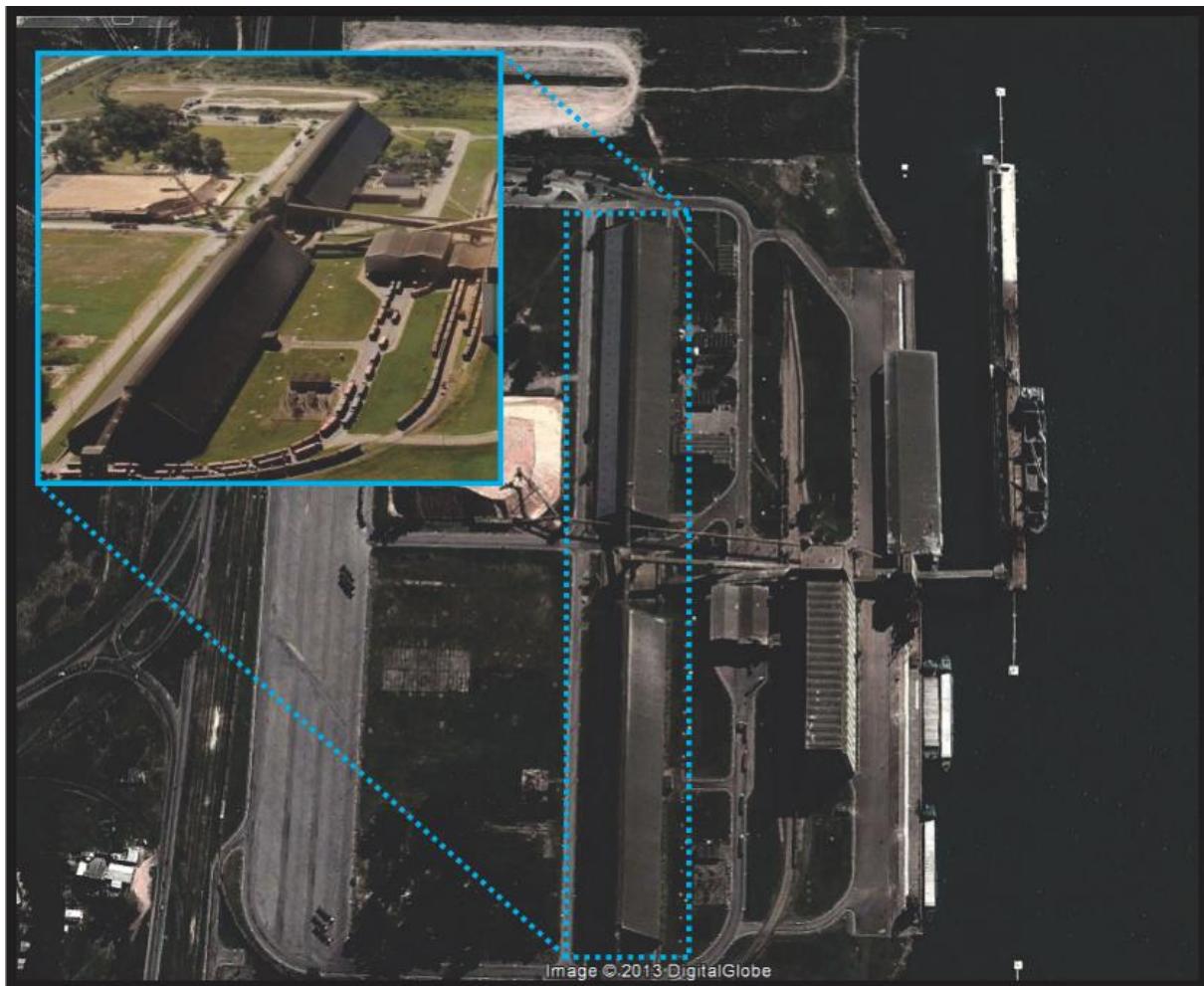
estocagem de cavacos de madeira com capacidade para 20 mil metros cúbicos, ilustrados na figura a seguir.



**Figura 37.** Silo e Área do TTS (Tergrasa)

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

O terminal possui, ainda, dois armazéns com capacidade estática de 76 mil toneladas e com 18.480 metros quadrados cada, destinados à estocagem de farelo de soja.

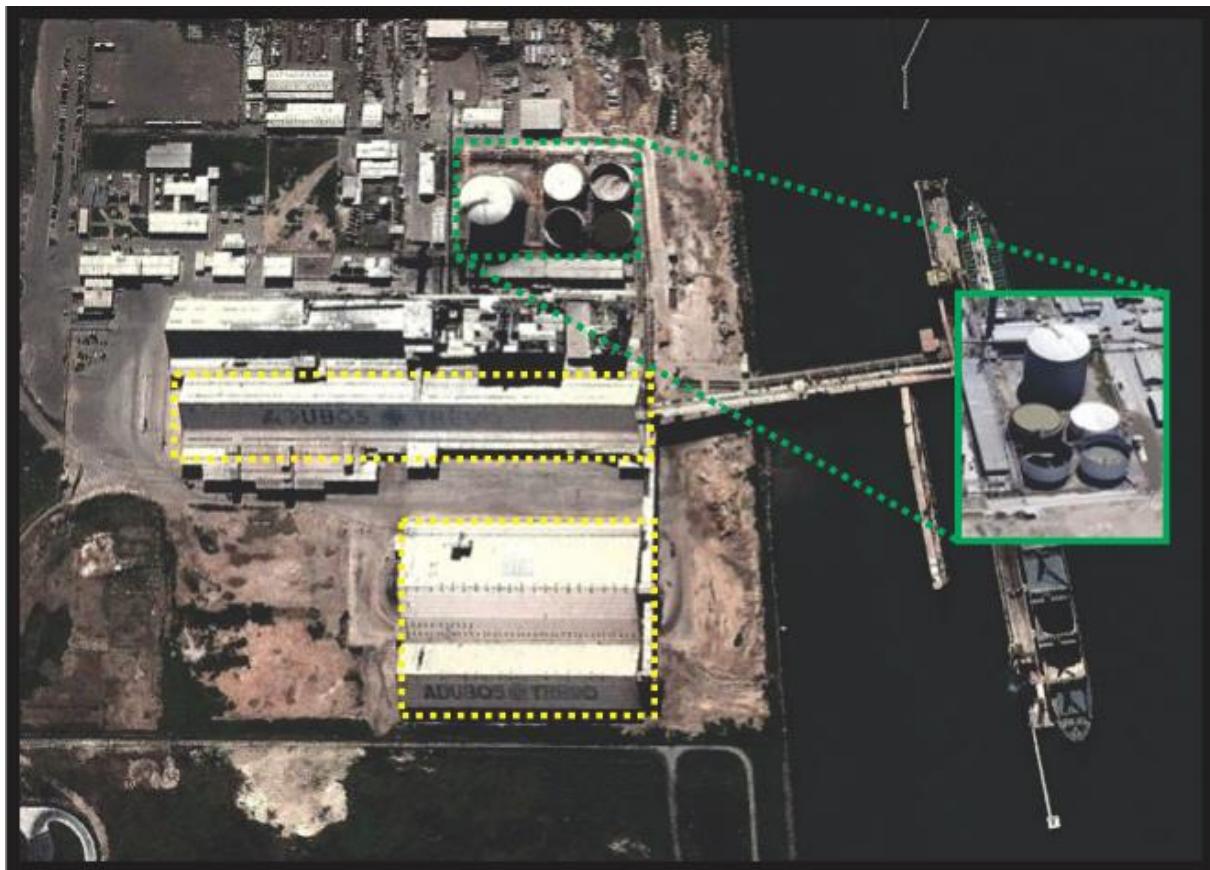


**Figura 38.** Armazéns do TTS (Tergrasa)

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

#### *3.1.3.1.3.8 Terminal Yara Brasil*

O Terminal Yara Brasil é especializado na movimentação de matérias primas para fertilizantes e produtos químicos. Possui capacidade estática de 250 mil toneladas para os fertilizantes, e cinco tanques com capacidade para estocar 60 mil toneladas de produtos químicos, tais como ácido fosfórico e ácido sulfúrico (ANTAQ, 2012).



**Figura 39.** Silos e Tanques TUP Yara

Fonte: Google Earth; SUPRG; Elaborado por LabTrans

#### 3.1.3.1.3.9 Terminal Leal Santos

O terminal possui duas câmaras frigoríficas com capacidade de armazenagem estática total de 1.800 toneladas.

### 3.1.3.2 Equipamentos Portuários

#### 3.1.3.2.1 Porto Novo

As operações de movimentação de cargas são realizadas apenas por operadores portuários credenciados que possuem todos os equipamentos utilizados nestas operações.

Dentre os equipamentos utilizados no Porto Novo, estão três guindastes portuários sobre rodas do tipo *Mobile Harbor Crane* (MHC) da marca Liebherr e cinco *grabs* automáticos para descarga com guindastes dos navios, pertencentes à operadora Serra Morena.

A Sagres Agenciamentos Marítimos Ltda. possui três guindastes de 12 toneladas, dois guindastes de 6,5 toneladas e um MHC da marca Liebherr de 100 toneladas de capacidade.

A figura a seguir ilustra alguns dos equipamentos de cais do Porto Novo.



**Figura 40.** Equipamentos Portuários do Porto do Rio Grande – Porto Novo

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.2.2 Superporto

#### 3.1.3.2.2.1 Terminal Bianchini

O TUP Bianchini conta com três torres fixas de carregamento de granéis sólidos que são interligadas à armazenagem por meio de correias transportadoras. A figura a seguir ilustra os equipamentos do terminal.



**Figura 41.** Torres de Carregamento do TUP Bianchini

Fonte: LabTrans

#### 3.1.3.2.2.2 Terminal Yara Brasil

No berço sul há um guindaste de lança articulada o qual está sem operar desde Julho de 2012, dessa forma, atualmente os navios estão sendo descarregados com guindastes de bordo nesse berço. Já no berço norte, as operações são realizadas com o auxílio de um descarregador do tipo pórtico.

#### 3.1.3.2.2.3 Terminal Braskem

As operações da Braskem são típicas de um terminal de granéis líquidos, ou seja, são realizadas por braços de movimentação para líquidos, ligados à área de tancagem por meio de dutos.

### 3.1.3.2.2.4 TECON Rio Grande

O TECON do Porto do Rio Grande, segundo informações do *website* do terminal, é equipado na parte de cais com seis portêineres *Impsa Post-Panamax* e três MHCs de 100 toneladas (desativados), como ilustrado na próxima figura.



**Figura 42.** Equipamentos do TECON Rio Grande

Fonte: LabTrans

Com relação à retroárea, o website do TECON informa a existência de oito transtêineres com capacidade de 40 toneladas, 18 *reach stackers*, além de outros equipamentos auxiliares.

#### 3.1.3.2.2.5 Terminal Bunge Alimentos

O terminal da Bunge possui três torres fixas de carregamento ligadas por esteira para granéis com os silos horizontais. A figura a seguir mostra os equipamentos do terminal.



**Figura 43.** Equipamentos do Terminal da Bunge

Fonte: LabTrans

#### 3.1.3.2.2.6 Terminal Petrobras

Assim como a Braskem, a Petrobras realiza sua operação por meio de mangotes de movimentação de granéis líquidos conectados à tancagem por dutos para líquidos.

### 3.1.3.2.2.7 Terminal de Trigo e Soja – TTS (Tergrasa)

O píer para atracação de navios do TTS (Tergrasa) é equipado com dois carregadores de navios com capacidade nominal de carregamento de 1.500 toneladas por hora cada, permitindo operar em dois navios com produtos diferentes simultaneamente. Conectadas aos carregadores, existem duas esteiras de granéis sólidos que se ligam aos silos de armazenagem.

O cais de barcaças, por sua vez, é equipado, no trecho norte, com quatro torres mistas, *grab* e sugador, com capacidade unitária nominal de 450 toneladas por hora; sua cobertura permite a operação abrigada, assim não precisa ser interrompida por motivos climáticos. A figura a seguir ilustra alguns dos equipamentos do terminal.

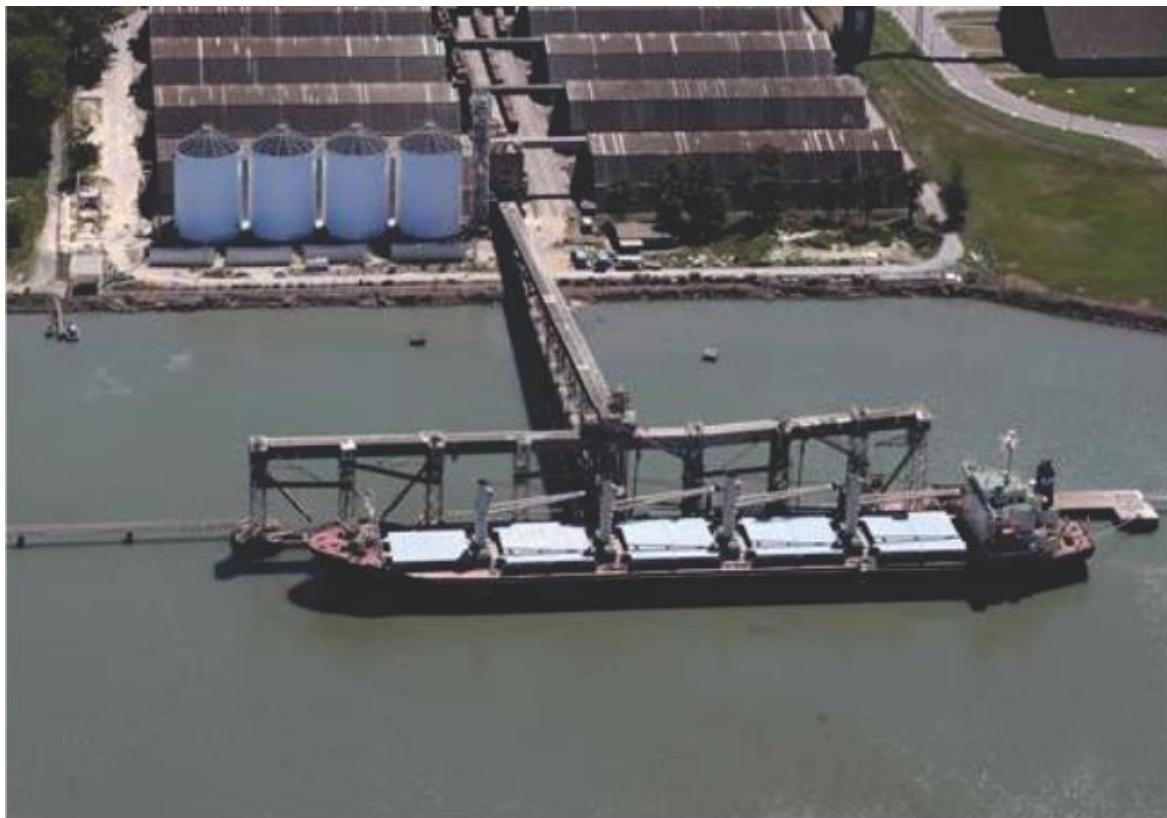


**Figura 44.** Equipamentos do TTS (Tergrasa)

Fonte: Tergrasa; Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.2.2.8 Terminal Termasa

Para as operações de desembarque de cereais, o Termasa conta com duas torres sugadoras com capacidade de 250 toneladas por hora. As operações de embarque também são realizadas por meio de torres fixas de carregamento. A conexão com a área de armazenagem acontece por meio de esteiras para granel. A figura a seguir ilustra os equipamentos do terminal.



**Figura 45.** Equipamentos do Terminal Termasa

Fonte: Termasa; Elaborado por LabTrans

### 3.1.4 Acesso Aquaviário

#### 3.1.4.1 Canal de Aproximação e Bacia de Evolução

O acesso marítimo ao porto se inicia na barra do canal limitado pelos molhes leste e oeste do porto, com uma largura de 500 metros. A figura seguinte ilustra a via de acesso marítimo ao porto.



**Figura 46.** Barra do Porto do Rio Grande

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Os molhes fixam a barra do canal e o protegem da ação das ondas e do assoreamento natural, garantindo uma navegação mais segura. No entanto, a praticagem tem percebido uma corrente transversal mais intensa na boca dos molhes, após a última intervenção nos seus comprimentos, gerando um número maior de declarações de riscos de manobra para embarcações com menores capacidades de manobra. Recomenda-se que este problema seja investigado, visando garantir melhores condições de segurança ao acesso marítimo ao porto.

A entrada de embarcações pelo canal de acesso pode ocorrer tanto no período diurno quanto no noturno, devido ao emprego de boias e faroletes. É permitido o cruzamento de navios, exceto entre as boias 1-3 e 5-6 (entrada do Porto Novo) e as boias 7-9.

Por vezes a barra é declarada impraticável devido a condições meteorológicas ou oceanográficas. A tabela a seguir apresenta as estatísticas dessa impraticabilidade entre 2005 e 2011.

**Tabela 14.** Impraticabilidade da Barra

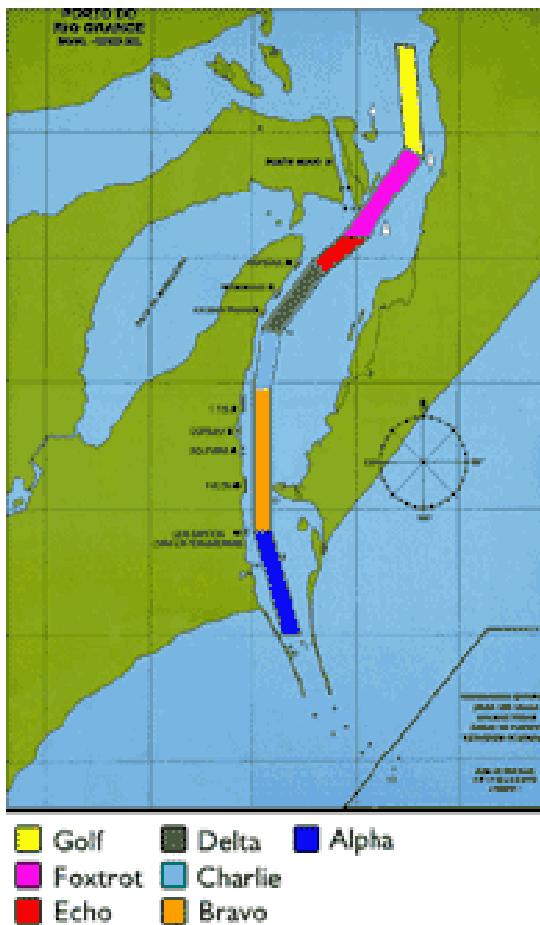
Situação de Impraticabilidade da Barra do Rio Grande	
Ano	Total de dias
2005	31
2006	22
2007	18
2008	26
2009	23
2010	25
2011	31
<b>Média</b>	<b>25</b>

Fonte: Praticagem Rio Grande; Elaborado por LabTrans

Não se dispõe de informações sobre quantas horas em cada um desses dias a barra ficou efetivamente impraticável. Admitindo-se uma média de 8 horas, o número equivalente de dias indisponíveis é de 8 dias/ano, ou seja da ordem de 2,2% de um ano.

Trata-se de uma incidência muito baixa que não resulta em perdas razoáveis para a disponibilidade do porto, inclusive porque as operações nos navios atracados não são necessariamente interrompidas nessas ocasiões.

O acesso marítimo ao porto divide-se em sete áreas distintas, como ilustra a próxima figura.



**Figura 47.** Áreas do Acesso Marítimo do Porto do Rio Grande

Fonte: Autoridade Portuária

Foi concluída a dragagem do canal interno do porto (do píer petroleiro à boca dos molhes da barra - Supertporto) visando atingir 16 m de profundidade. Posteriormente, foi iniciada, em 2010, a dragagem de aprofundamento visando atingir 18 m do canal externo do porto, na área fora dos molhes da barra. Ao todo foram removidos 20 milhões de m<sup>3</sup> de sedimento. Esses projetos foram executados por um consórcio formado pelas empresas Odebrecht Serviços de Engenharia S.A. e Jan de Nul do Brasil Dragagem Ltda. A obra contou com investimento de R\$ 196 milhões, sendo R\$ 147,5 milhões por parte do Governo Federal (SEP/PR), através do Programa de Aceleramento e Crescimento (PAC), e R\$ 48,5 milhões por parte do Governo do Estado do Rio Grande do Sul.

Foi também concluída a dragagem de manutenção do canal de acesso e bacia de evolução do Porto Novo. Durante o período de execução foram removidos 936 mil metros cúbicos de sedimento. O contrato de cinco anos com a empresa

Bandeirantes Dragagem e Construção Ltda. ainda prevê uma retirada média anual de 1,5 milhões de metros cúbicos de sedimento devido ao assoreamento natural.

As profundidades atuais ao longo do canal após as últimas obras de dragagem são apresentadas na próxima tabela.

**Tabela 15.** Profundidade do Canal por Região

Local	Profundidade (DHN)
<b>Fora da Barra</b>	18 m
<b>Entre a Barra (molhes) e Píer Petroleiro</b>	16 m
<b>Entre o Píer Petroleiro e Porto Novo</b>	10 m*

\*Profundidade aprovada pela Marinha do Brasil

Fonte: Autoridade Portuária (2010); Elaborado por LabTrans

No entanto, os levantamentos hidrográficos que corroborariam essas profundidades não foram aprovados pela Marinha do Brasil, devendo ser novamente realizados.

O acesso fluvial ocorre pela Lagoa dos Patos. A profundidade mínima ao longo da hidrovia é de 6 metros, em alguns trechos estabelecida por canais dragados. Esse modal é significante para o porto uma vez que possibilita o escoamento de produtos provenientes de outros municípios do estado, inclusive, da capital Porto Alegre, podendo, no futuro, servir de alternativa para escoamento da produção do Uruguai, através da Lagoa Mirim.

Com respeito às bacias de evolução, Rio Grande tem quatro: uma em frente ao Porto Velho, outra em frente ao Porto Novo e duas no Superporto, uma entre os Terminais da COPESUL e da YARA Fertilizantes, e a segunda entre os Terminais da BUNGE ALIMENTOS e TECON.

A bacia em frente ao TECON necessita de melhor sinalização, particularmente no que diz respeito aos alto fundos existentes no lado de São José do Norte. Com o crescimento dos navios porta-contêineres, as manobras de giro em frente ao TECON têm sido mais arriscadas, principalmente em dias de ventos mais fortes. Um novo plano de sinalização de todo o canal e bacias de evolução já foi preparado pela SUPRG, mas ainda não implantado.

O acesso ao Porto Novo é dificultado pela presença das plataformas em construção pelo estaleiro QUIP instalado na extremidade de jusante do cais. Alternativa para superar esta dificuldade é a dragagem de alargamento do canal nas proximidades da área.

### 3.1.4.2 Fundeadouros

As condições de fundeio nas áreas de acesso ao porto, conforme ilustrado na figura anterior, estão descritas a seguir:

- **ÁREA ALFA:** É permitido somente em situações de emergência. É autorizado o fundeio de navios de até 190 metros de comprimento e calado máximo de 12 metros.
- **ÁREAS BRAVO, CHARLIE e DELTA:** É proibido o fundeio nessas áreas.
- **ÁREA ECHO:** É permitido para navios de até 190 metros de comprimento e calado máximo de 9,14 metros.
- **ÁREA FOXTROT:** Fundeio proibido.
- **ÁREA GOLF:** É permitido o fundeio para navios com até 6,7 metros de calado.

Esta área está subdividida em I, II e III a fim de classificar os devidos comprimentos dos navios para a realização do fundeio no local, sendo:

- ✓ GOLF I: 120 metros;
- ✓ GOLF II: 190 metros;
- ✓ GOLF III: 225 metros.

A regulamentação das condições de fundeio é estabelecida pela SUPRG, sob a coordenação da Capitania dos Portos do Estado do Rio Grande do Sul e estão contidas na Ordem de Serviço n.º 05, de 04 de junho de 2001.

### 3.1.5 Acesso Rodoviário

O diagnóstico do acesso rodoviário do Porto do Rio Grande é dividido em três etapas:

- Conexão com a *hinterland*
- Entorno do porto: conflito porto *versus* cidade
- Intraporto

Na análise da conexão com a *hinterland* foi utilizada a metodologia contida no *Highway Capacity Manual* (HCM), desenvolvido pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos, para analisar a capacidade e o nível de serviço de sistemas rodoviários. São apresentados os níveis de serviço atual, para cada uma das rodovias analisadas, através da utilização de um indicador regional e/ou nacional, em função da projeção de demanda do porto.

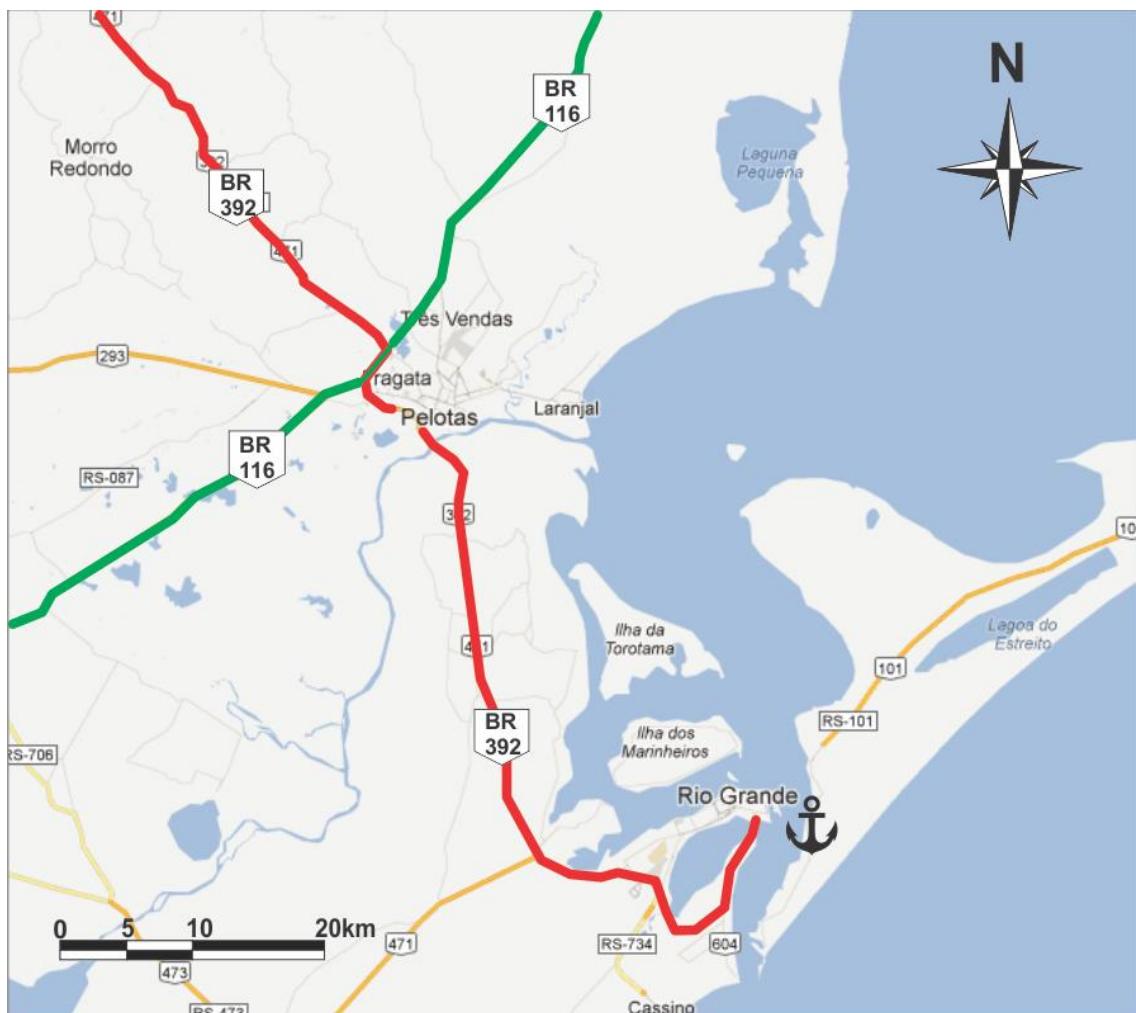
Para a análise do entorno portuário foram coletadas informações junto às autoridades competentes (prefeitura, Autoridade Portuária, agentes privados, etc.) por meio de visita de campo realizada na cidade e no Porto do Rio Grande. Além disso, realizou-se um diagnóstico atual e futuro com os condicionantes físicos, gargalos existentes, obras previstas, e proposições de melhorias futuras.

Por fim, na análise intraporto realizou-se coleta de informações junto à Autoridade Portuária, operadores e arrendatários. Com base nessas informações foi realizada a análise da disposição das vias internas do porto relacionadas com as operações. Do mesmo modo, são propostas melhorias futuras em termos qualitativos.

### 3.1.5.1 Conexão com a *Hinterland*

A rodovia que faz a conexão do Porto do Rio Grande com a sua *hinterland* é a BR-392, sendo de igual importância a rodovia BR-116. O traçado de ambas se encontram na cidade vizinha, Pelotas. As rodovias mencionadas são os principais escoadouros de carga geral, automóveis e granéis sólidos movimentados no porto.

A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o Porto do Rio Grande, assim como a interseção de ambas na cidade de Pelotas.



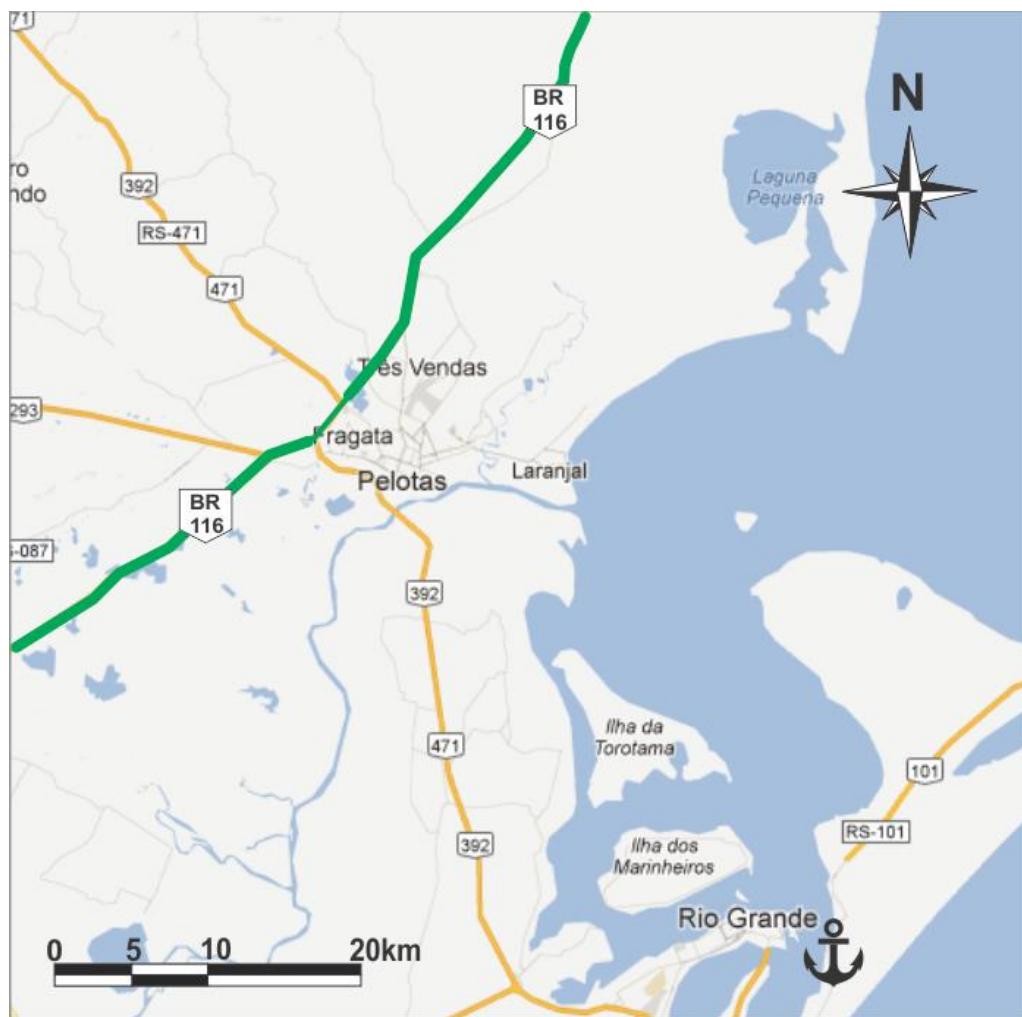
**Figura 48.** Conexão com a *Hinterland*

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

### 3.1.5.1.1 BR-116

A rodovia BR-116 é uma das mais importantes rodovias do país, com seus 4.542 quilômetros, cortando o Brasil longitudinalmente desde Fortaleza-CE até Jaguarão-RS. O trecho de interesse deste estudo é o trecho da rodovia que corta o estado do Rio Grande do Sul, mais especificamente, o trecho de Porto Alegre até o entroncamento com a BR-392, em Pelotas.

O trecho mencionado, entre Jaguarão - Pelotas - Camaquã, 260,5 quilômetros, é de responsabilidade da concessionária Ecosul, que faz parte do grupo EcoRodovias. A figura a seguir ilustra o trecho estudado.



**Figura 49.** Trecho de Estudo BR-116

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A rodovia é de pista simples, com faixa de aproximadamente 3,5 metros e acostamento com aproximadamente 1,8 metro. A velocidade máxima permitida é de 80 quilômetros por hora. O pavimento se encontra em bom estado de conservação, assim como a sinalização, tanto horizontal como vertical. A figura a seguir ilustra um trecho da BR-116.



**Figura 50.** Condições BR-116

Fonte: Google Street View; Elaborado por LabTrans

Atualmente estão sendo realizadas as obras de duplicação da rodovia do trecho entre Guaíba e Pelotas, cerca de 212 quilômetros. O trecho foi dividido em nove lotes e, segundo nota liberada pelo DNIT em 20 de março de 2013, oito deles já estão em obras. Ainda segundo a nota, 44,6% dos trechos estão ativamente em obras. A previsão inicial de término das obras era dezembro de 2013, porém a situação atual mostra que o atraso é iminente. A figura a seguir apresenta fotos da obra de duplicação.



**Figura 51.** Duplicação BR-116/RS

Fonte: STE/ Divulgação; Elaborado por LabTrans

A importância da rodovia BR-116 para o Porto do Rio Grande está em transportar grande quantidade de mercadorias, especialmente carga geral conteinerizada e automóveis movimentados no Porto do Rio Grande. Em função disso, grande parte do tráfego da rodovia é composto por caminhões com destino ao porto ou advindos dele.

Buscando analisar os pontos críticos da via que afetam a acessibilidade de caminhões ao Porto do Rio Grande, foi elaborado o mapa apresentado na figura a seguir, evidenciando os gargalos encontrados.



**Figura 52. Pontos Críticos BR-116**

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Os círculos vermelhos indicam as localizações das pontes que não possuem acostamento e os círculos azuis as interseções em nível de rodovias com elevado volume de tráfego. Esses pontos críticos fazem parte do problema do Contorno Rodoviário de Pelotas. Além da duplicação do trecho em que a BR-392 e a BR-116 são coincidentes, as obras do Contorno de Pelotas também abrangem a construção de 14 obras de arte especiais, três pontes e onze viadutos. As obras de arte especiais e sua localização podem ser vistas na tabela a seguir.

**Tabela 16.** Obras de Arte Especiais do Contorno Rodoviário de Pelotas

Obra de Arte Especial	Localização
Ponte sobre o Arroio Pelotas	Km 511,890 da BR-116
Ponte sobre a Barragem Santa Bárbara	Km 522,800 da BR-116
Ponte sobre o Canal Santa Bárbara	Km 62,350 da BR-392
Viaduto da Vila Princesa	Km 514,500 da BR-116
Viaduto da Avenida Fernando Osório	Km 517,640 da BR-116
Viaduto da Avenida Leopoldo Brod	Km 519,910 da BR-116
Viaduto da Avenida 25 de Julho	Km 521,590 da BR-116
Viaduto do Trevo da Fenadoce	Km 524,200 da BR-116
Viaduto da Avenida Herbert Hadler	Km 525,520 da BR-116
Viaduto da Avenida Cidade de Lisboa	Km 526,500 da BR-116
Viaduto do Entroncamento BR-116/BR-392	Km 527,300
Viaduto da Avenida Duque da Caxias	Km 66,800 da BR-392
Viaduto sobre a Ferrovia	Km 65,400 da BR-392
Viaduto da Viscondessa da Graça	Km 61,900 da BR-392

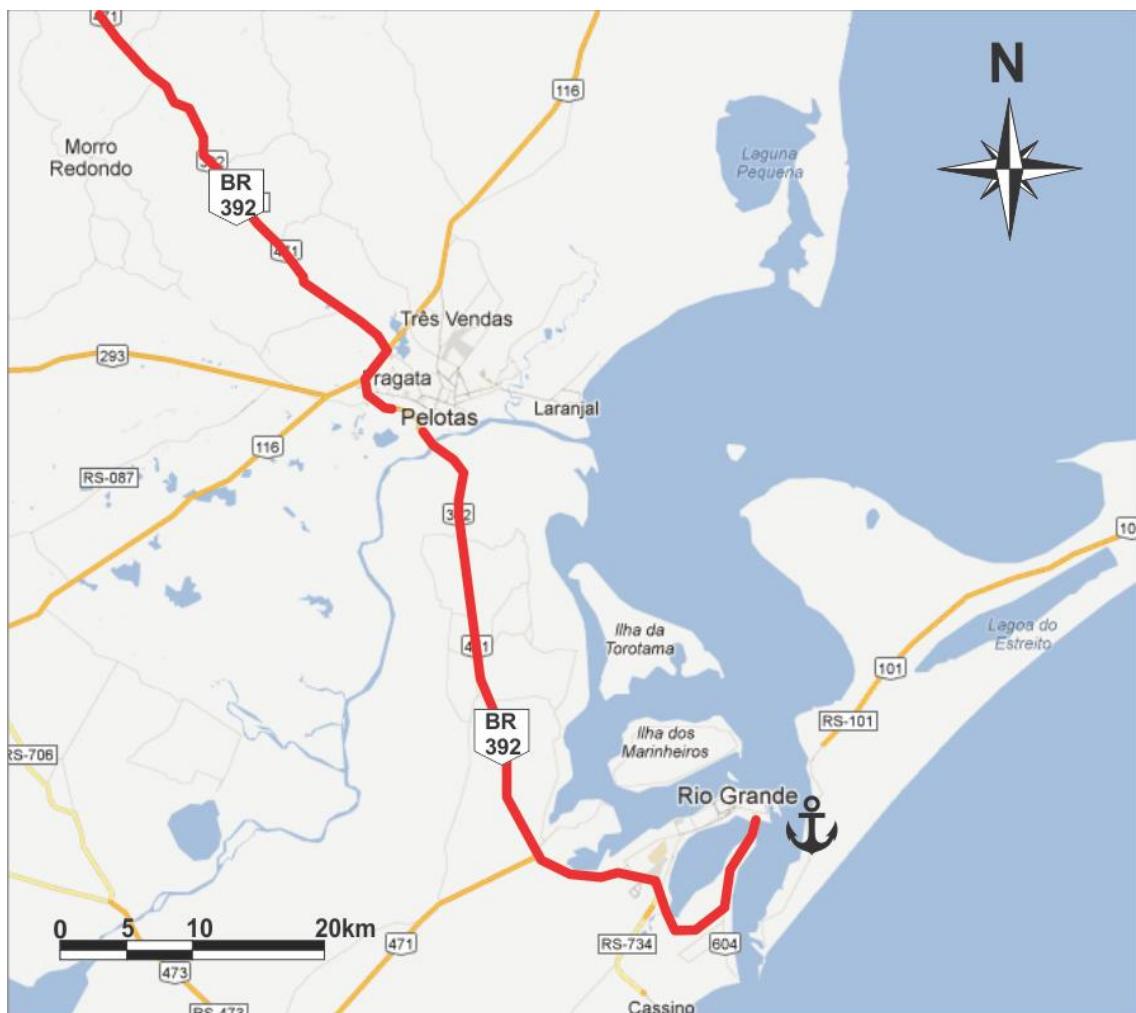
Fonte: Elaborado por LabTrans

As fotos do mapa de pontos críticos são da atual ponte sobre o Arroio Pelotas que não possui acostamento e a interseção da BR-116/BR-392 que se dá em nível. A construção de uma nova ponte e de um viaduto, respectivamente, como pode ser visto na tabela, fazem parte das obras do Contorno de Pelotas.

### 3.1.5.1.2 BR-392

A BR-392 é uma rodovia que cruza o estado do Rio Grande do Sul do sudeste ao noroeste, chegando até a fronteira com a Argentina. Seu marco zero se localiza em frente ao portão 2 do Porto Novo, no Porto do Rio Grande. Assim como o trecho Jaguarão-Camaquã da BR-116, a BR-392, de Rio Grande até Santana da Boa Vista, é concedido à Ecosul. Da cidade de Canguçu até próximo a Rio Grande a rodovia é coincidente com BR-477.

A figura a seguir ilustra o trecho da BR-392.



**Figura 53.** Traçado da BR-392 entre Pelotas e Rio Grande

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

As características da via são semelhantes às da BR-116, largura de faixa tendo aproximadamente 3,5 metros e acostamento, 1,8 metro. As sinalizações verticais e horizontais estão bem conservadas e demarcadas. É importante destacar que a neblina pode se tornar um problema ao trafegar pela via, diminuindo muito a visibilidade, acarretando em consequente diminuição da velocidade de tráfego e aumentando as probabilidades de acidentes. Em condições adequadas, a velocidade máxima permitida é de 80 quilômetros por hora. A figura a seguir ilustra um trecho da BR-392.

**Figura 54.** Trecho da BR-392

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Assim como a BR-116, a BR-392 também está em obras de duplicação no trecho entre Rio Grande a Pelotas para melhor trafegabilidade dos caminhões que se destinam ou se originam do Porto do Rio Grande. São 52 quilômetros divididos em quatro lotes, que estão previstos para entrega em julho de 2013 (a previsão original era dezembro de 2012). Em março de 2013, dos 52 quilômetros previstos, 44,15 já estavam liberados para o tráfego. A figura a seguir apresenta trechos das obras na BR-392.

**Figura 55.** Duplicação BR-392

Fonte: DNIT; Elaborado por LabTrans

O trecho 4, do Km 00,000 ao Km 08,787, entre o início da BR-392, na zona portuária, e a bifurcação de acesso aos Molhes da Barra, é o trecho mais atrasado, cujas obras devem ser iniciadas na metade de 2013.

O contorno rodoviário de Pelotas também está sendo readequado para a duplicação, tanto a partir da BR-116, quanto para a BR-392. Seu objetivo é melhorar o nível de serviço de tráfego da região, a fim de facilitar o tráfego dos caminhões destinados ou provenientes do Porto do Rio Grande.

Juntamente com a duplicação da BR-392, está prevista também a construção de uma ponte e oito viadutos. Estas obras de arte especiais estão em fase de construção e ainda não foram finalizadas.

Por ser a rodovia que dá acesso direto ao porto, todas as mercadorias movimentadas pelo modal rodoviário passam pela BR-392. A rodovia é ainda imprescindível para o escoamento dos grãos sejam os produzidos no estado ou provenientes de estados vizinhos, que são escoados em grande parte via modal rodoviário para o Porto do Rio Grande.

Para a BR-392 também foram mapeados os pontos críticos da rodovia e colocados no mapa a seguir.



**Figura 56. Pontos Críticos BR-392**

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

O círculo preto representa o pedágio da rodovia no Km 52 da rodovia, e o círculo roxo representa o problema da neblina, mencionado anteriormente. Os círculos vermelhos são pontes ou viadutos sobre a linha ferroviária que foram construídos sem acostamento. A duplicação da BR-392 também abrange a construção de novas pontes e viadutos e, portanto, a solução para tais gargalos encontra-se em andamento.

Assim, os círculos azuis, que representam interseções de rodovias em nível, também estão sendo contemplados, em sua maioria, nas obras de duplicação da BR-392 ou do Contorno de Pelotas. No contorno de Pelotas, três viadutos serão construídos a fim de melhorar a fluência do tráfego.

O ponto mais crítico da BR-392 se encontra no início da rodovia, o que corresponde ao trecho 4 das obras de duplicação. Este corresponde ao trecho mais atrasado nas obras de duplicação e, no entanto, é o trecho que mais necessita de tais

obras, em função do grande número de caminhões que entram e saem do porto e dos automóveis dos trabalhadores, principalmente do estaleiro da Petrobras, que sobrecarregam a rodovia nos horários de pico.

Faz-se necessária, também, a construção de um viaduto em três níveis no cruzamento com a RS-734, que também cruza a linha férrea. Este cruzamento é mostrado na figura anterior, e existe um projeto para construção deste viaduto.

### 3.1.5.1.3 Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

Com o propósito de avaliar a qualidade do serviço oferecido aos usuários das vias que fazem a conexão do porto com sua *hinterland* utilizaram-se as metodologias contidas no HCM que permitem estimar a capacidade e determinar o nível de serviço (LOS – *Level of Service*) para os vários tipos de rodovias, incluindo intersecções e trânsito urbano, de ciclistas e pedestres.

A classificação do nível de serviço de uma rodovia, de forma simplificada, pode ser descrita conforme a tabela a seguir.

**Tabela 17.** Classificação do Nível de Serviço

NÍVEL DE SERVIÇO LOS	AVALIAÇÃO
LOS A	Ótimo
LOS B	Bom
LOS C	Regular
LOS D	Ruim
LOS E	Muito Ruim
LOS F	Péssimo

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

Para estimar o nível de serviço LOS de uma rodovia pelo método do HCM, são utilizados dados de contagem volumétrica, composição do tráfego, característica de usuários, dimensões da via, relevo, entre outras informações, gerando um leque de variáveis que, agregadas, conseguem expressar a realidade da via e identificar se há a necessidade de expansão de sua capacidade.

Vale ressaltar ainda que existem diferentes metodologias para o cálculo do nível de serviço, de acordo com as características da rodovia. Por exemplo, uma rodovia com pista simples tem metodologia diferente de uma rodovia duplicada, que

por sua vez é diferente de uma *freeway*. O detalhamento das metodologias utilizadas pode ser encontrado em anexo a este plano.

Tanto a BR-116 quanto a BR-392 possuem contagens volumétricas de veículos realizadas pelo DNIT. Assim sendo, estimou-se o nível de serviço destas rodovias utilizando os dados dos postos de contagem disponíveis no site do DNIT.

As características físicas mais relevantes utilizadas para os cálculos foram estimadas de acordo com a classificação da rodovia, sendo reproduzidas na tabela a seguir.

**Tabela 18.** Características Relevantes da BR-116 e BR-392

CARACTERÍSTICA	BR-116	BR-392
Tipo de Rodovia	Simples	Duplicada
Largura de faixa (m)	3,50	3,50
Largura de acostamento (m)	1,80	1,80
Tipo de Terreno	Plano	Plano
Distribuição Direcional (%)	50/50	50/50
Velocidade Máxima permitida (km/h)	80,00	100,00

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os dados acima expostos não são necessariamente fixos, podendo tomar como exemplo o caso da largura do acostamento, que normalmente varia de acordo com o segmento da rodovia. Porém, procurou-se adotar valores que representem a maior parte dos trechos da rodovia.

Vale destacar que ambas as rodovias estão em obras de duplicação, estando a BR-392 com praticamente todo seu trecho duplicado liberado para tráfego. A título de comparação, é interessante simular o nível de serviço para a futura BR-116 duplicada e antiga BR-392 de pista simples. As características modificadas das vias foram estimadas e encontram-se na tabela a seguir.

**Tabela 19.** Características das Rodovias BR-116 e BR-392 alteradas

CARACTERÍSTICA	BR-116	BR-392
Tipo de Rodovia	Duplicada	Simples
Largura de faixa (m)	3,50	3,50
Largura de acostamento (m)	1,80	1,80
Tipo de Terreno	Plano	Plano
Distribuição Direcional (%)	50/50	50/50
Velocidade Máxima permitida (km/h)	100,00	80,00

Fonte: Elaborado por LabTrans

Foram utilizados os dados de contagens volumétricas realizadas pelo DNIT no ano de 2009, devidamente projetados até o ano de 2012. Tal projeção foi realizada usando a taxa de 6,7% relativa ao crescimento médio da frota do Rio Grande do Sul nos 10 últimos anos.

Para melhor análise da rodovia, a BR-116 foi dividida em cinco trechos que, somados, correspondem ao trecho de Pelotas à Camaquã (133,8 quilômetros) e o trecho entre a entrada para a BR-392 e a entrada para a RS-706 (33,9 quilômetros). A BR-392 foi divida em 2 trechos, entre Rio Grande e Pelotas, 70 quilômetros, e entre Pelotas e Canguçu, 49 quilômetros. A tabela a seguir indica a correspondência entre os códigos do Sistema Nacional de Viação (SNV) e os trechos divididos.

**Tabela 20.** Trechos e SNVs

Trecho	SNV
<b>BR-116-1</b>	116BRS3330
<b>BR-116-2</b>	116BRS3340
<b>BR-116-3</b>	116BRS3350
<b>BR-116-4</b>	116BRS3355 e 116BRS3360
<b>BR-116-5</b>	116BRS3390
<b>BR-392-1</b>	392BRS0050
<b>BR-392-2</b>	392BRS0110

Fonte: DNIT-SNV (2012); Elaborado por LabTrans



**Figura 57.** Divisão de Trechos das Rodovias BR-116 e 392

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A próxima tabela mostra os volumes médios diários (VMD) horários, estimados para a rodovia, em cada trecho avaliado.

**Tabela 21.** Volumes de Tráfego nas BR-116 e BR-392

Rodovia	BR-116 -1	BR-116 -2	BR-116 -3	BR-116 -4	BR-116-5	BR-392-1	BR-392-2
VMD horário	690	683	563	560	142	652	102
VMD hora pico	1225	1212	999	994	251	1158	180

Fonte: Elaborado por LabTrans

Dados esses volumes de tráfego, foram calculados os níveis de serviço para os referidos trechos do ano de 2012, levando-se em conta que, segundo o Manual de

Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), para uma rodovia rural, em um dia de semana, o volume de tráfego correspondente à hora de pico representa 7,4% do VMD.

Foi realizada, então, a comparação entre as rodovias com pista simples e duplicadas, visto que a BR-392 está em fase final de duplicação e a BR-116 com suas obras em fases iniciais.

A próxima tabela expõe os resultados encontrados para os níveis de serviço em todos os trechos, relativos ao ano de 2012.

**Tabela 22.** Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e BR-392

Rodovia	Nível de Serviço	
	Simples	Duplicada
BR-116-1	E	B
BR-116-2	E	B
BR-116-3	E	B
BR-116-4	E	B
BR-116-5	C	-
BR-392-1	E	B
BR-392-2	C	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

Vale ressaltar que o trecho 5 da BR-116 e o trecho 2 da BR-392 não estão contemplados nas obras de duplicação das rodovias, porém seu nível de serviço atual é C, ou seja, considerado aceitável.

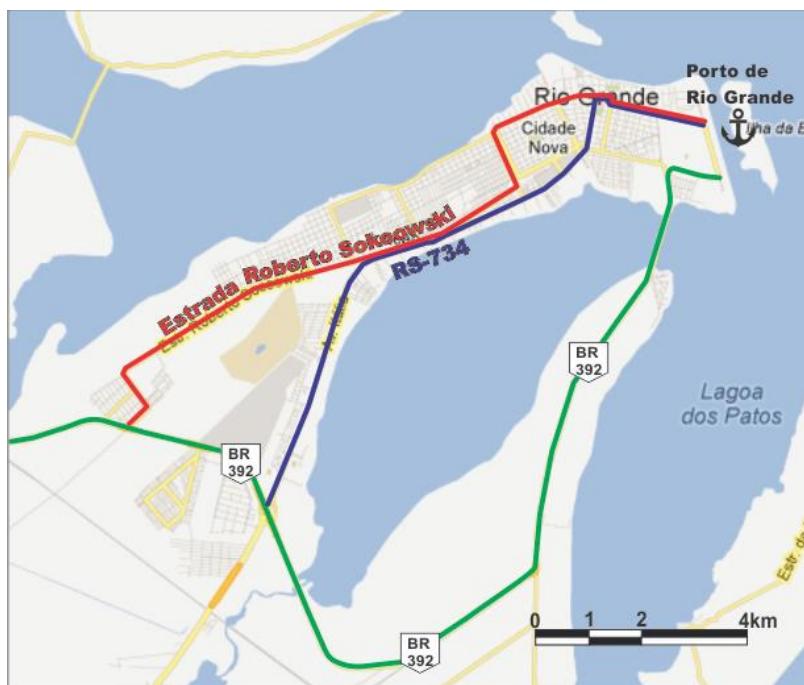
Analizando os resultados obtidos, fica nítida não só a real necessidade das obras de duplicação de ambas as rodovias, como também os benefícios logísticos oriundos destas obras.

### 3.1.5.2 Análise do Entorno Portuário

A análise dos entornos rodoviários descreve a situação atual das vias que dão acesso ao porto e define os trajetos percorridos pelos caminhões que transportam as mercadorias movimentadas pelo porto. Ainda, busca-se diagnosticar possíveis problemas de infraestrutura viária e apontar soluções quando possível.

### 3.1.5.2.1 Porto Novo

Existem algumas possibilidades para se chegar ao Porto Novo de Rio Grande. Duas delas, pela Estrada Roberto Sokoowski e pela RS-734, são acessos menos utilizados por passarem por dentro da cidade, o que prejudica o tráfego de caminhões por causa da mescla com o tráfego urbano. Esses dois acessos podem ser vistos na figura a seguir.



**Figura 58.** Acessos para o Porto do Rio Grande

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A via de acesso mais utilizada é a Avenida Honório Bicalho que é a continuação da BR-392. Em geral, a avenida apresenta boas condições de conservação, está pavimentada, duplicada e possui acostamento, apesar de não haver a demarcação para este último. Conta também com canteiro central. A avenida se intercepta, logo no início do trecho do porto, com a Avenida Pedro II, que apesar de sua proximidade com as instalações portuárias, não é muito utilizada para o transporte de cargas até o porto, estando mais direcionada ao trânsito local.

A figura a seguir situa as principais vias de acesso ao Porto do Rio Grande.

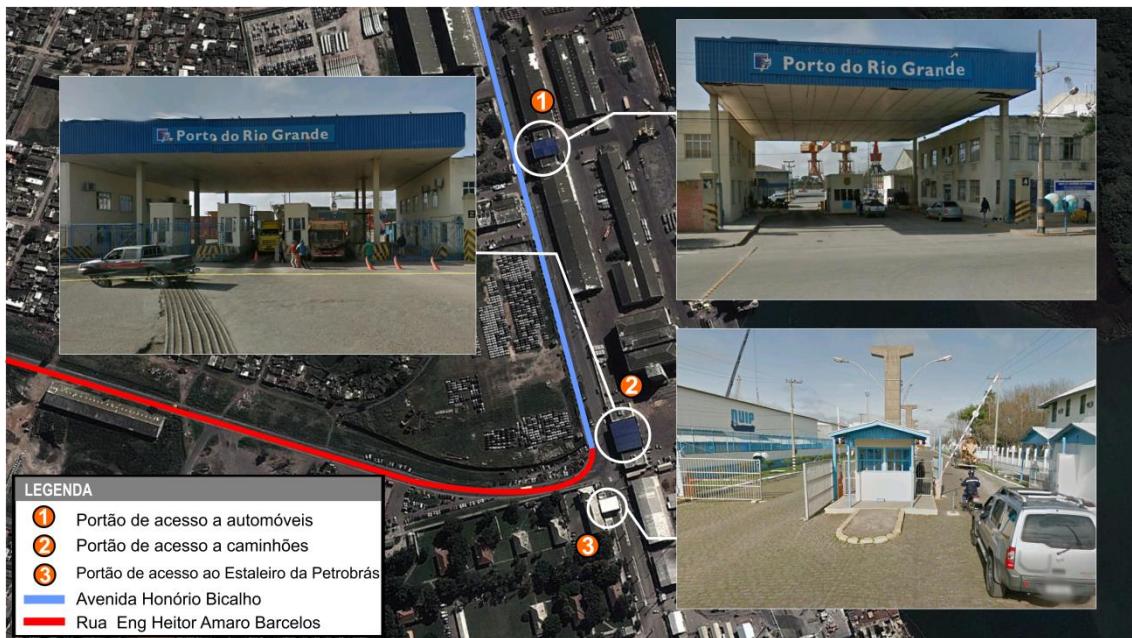


**Figura 59.** Entorno Portuário

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Apesar de ter boas condições de tráfego, a Avenida Honório Bicalho apresenta fadiga do pavimento, principalmente na faixa de sentido Norte-Sul próximo ao portão de acesso aos caminhões, que a curto ou médio prazo deve ser reparada para evitar maiores gastos com outra pavimentação no futuro. No final do seu trecho, também próximo à entrada do portão de caminhões, há o portão de acesso ao estaleiro QUIP.

A figura a seguir ilustra a localização dos portões de acesso aos automóveis, aos caminhões, e ao estaleiro.



**Figura 60.** Localização dos Portões de Acesso ao Porto do Rio Grande

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

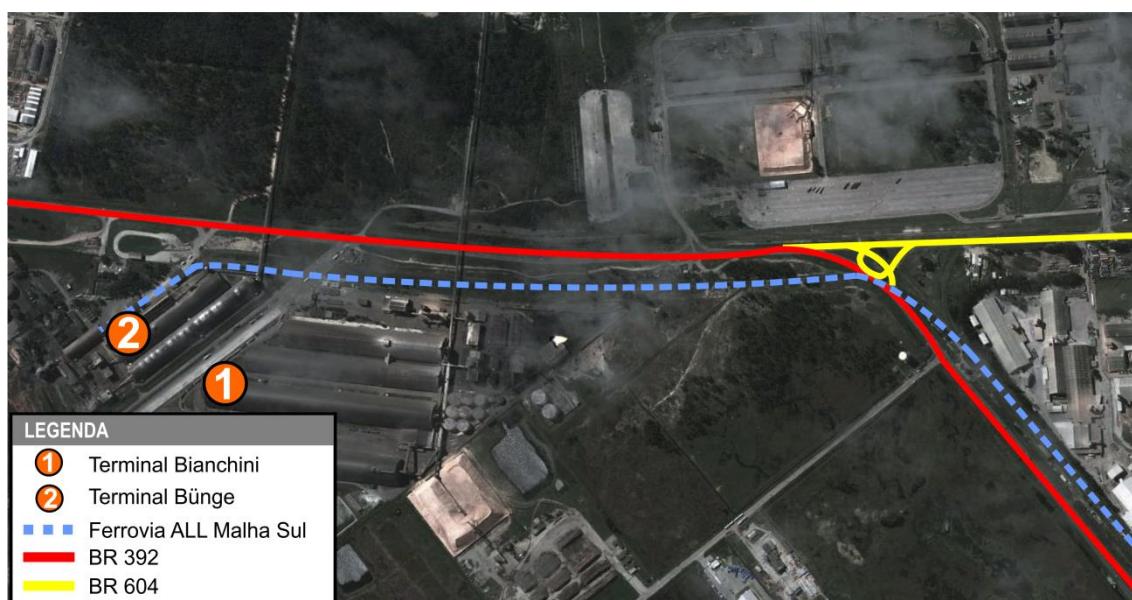
A localização do portão do estaleiro tem afetado muito a mobilidade do transporte de cargas nas imediações do porto, uma vez que o estaleiro conta com mais de 4.500 funcionários, os quais, em grande maioria, se deslocam até o trabalho de carro, estacionando nas margens das vias próximas ao porto, deixando-as com os acostamentos ocupados e gerando picos de movimentação entre os turnos de trabalho do estaleiro.

Dentre as possíveis alternativas para solucionar este gargalo, estão a criação de um acesso independente ao estaleiro, para que não afete o transporte das cargas com origem ou destino ao Porto Novo, e a criação de um estacionamento fora das imediações do estaleiro, integrado com transporte coletivo com rota exclusiva entre o estacionamento e o estaleiro. Estas propostas são relativamente baratas e incorporáveis ao projeto de duplicação da BR-392, que será melhor descrito no item 3.4 Estudos e Projetos.

Neste trecho final da Avenida Honório Bicalho há a interceptação pela Rua Engenheiro Heitor Amaro Barcelos, que possui pista simples e se estende por cerca de um quilômetro até a BR-392.

A BR-392, descrita na *hinterland*, apresenta boas condições de tráfego, sinalização adequada e acostamento. A rodovia conta com a Ponte dos Franceses,

pavimentada em concreto e sem acostamento, estando localizada a aproximadamente 1,5 quilômetro após a conexão com a Rua Engenheiro Heitor Amaro Barcelos. A BR se estende ainda por cerca de 8 quilômetros até interceptar a BR-604 em uma interseção canalizada, que está localizada no extremo leste do território riograndense. Neste cruzamento há uma interferência causada pela ferrovia ALL Malha Sul, que acaba cortando a BR-392, restringindo o trânsito na rodovia, interrompendo também vias secundárias até o Terminal Bunge, conforme ilustra a figura a seguir.



**Figura 61.** Interferência causada Ferrovia ALL Malha Sul

Fonte: Google Earth; Elaborado por Labtrans

### 3.1.5.2.2 Superporto

O acesso ao Superporto se dá através da BR-604 e na porção antes da ponte sobre o Saco da Mangueira, onde se junta a BR-392. A figura a seguir ilustra o trecho mencionado.



**Figura 62.** Acesso ao Superporto

Fonte: Google Earth; Elaborado por Labtrans

De maneira geral, o pavimento se encontra em condições razoáveis de conservação, com boa sinalização horizontal e vertical.

Nos horários de pico, este acesso fica extremamente congestionado, devido ao grande número de carros e de caminhões que entram e saem dos terminais. Algumas interferências no tráfego são implantadas no período da safra da soja a fim de amenizar os congestionamentos. Trata-se do Plano de Ação da Safra da Soja, descrito a seguir.

### 3.1.5.2.3 Plano de Ação da Safra da Soja 2013

O Plano de Ação da Safra da Soja é um projeto anual consolidado, idealizado pela SUPRG, cujo objetivo é garantir a segurança e agilidade na safra, evitando o congestionamento junto às rodovias de acesso ao porto. Os resultados obtidos anteriormente foram bastante satisfatórios, pois em 2013 o plano ganhou uma nova

versão. São reproduzidos a seguir três parágrafos desse plano que resumem a relevância do projeto:

“De acordo com os terminais graneleiros, a estimativa da safra 2013 é de 13 milhões de toneladas no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que deste montante, 9,3 milhões de toneladas serão escoadas via porto do Rio Grande e a maior desta carga será transportada pelo modal rodoviário.

Embora a safra 2012 tenha fechado com números menos expressivos em relação ao estimado para a Safra 2013 é possível afirmar que o Plano de Ação daquela safra transcorreu com sucesso, devido à integração dos órgãos envolvidos no processo de logística da safra, uma vez que os poucos gargalos ocorridos, devido ao grande fluxo de caminhões em determinados momentos, foram contornados pela Polícia Rodoviária Federal. Como uma das medidas de maior ênfase, destaca-se o comprometimento da empresa detentora do modal ferroviário em não movimentar, nos horários de pico de tráfego, suas composições nos cruzamentos da rodovia que leva aos terminais marítimos.

O Plano de Ação para escoamento da Safra 2013 teve a participação de representantes das seguintes entidades: Polícia Rodoviária Federal, Polícia Civil (Cassino), Polícia Federal, Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), EcoSul, Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), Receita Federal, SINDCAM, SINDANAVE, TERMASA, TERGRASA, BUNGE, BIANCHINI, Prefeitura Municipal do Rio Grande, Postos Buffon, América Latina Logística (ALL), 6º Batalhão de Polícia Militar, Fiscalização da SUPRG, e essa Diretoria representando a Autoridade Portuária.”

Foram definidos estacionamentos para caminhões carregados de grãos em espera, em virtude da ausência de capacidade para receber as cargas nos terminais. A figura a seguir ilustra o informativo impresso distribuído aos caminhoneiros, contendo os locais de estacionamento.

**Informativo Caminhoneiro**

Safra 2013

Foto: Rio Grande | **Bianchini** | **BUNGE** | **CCCL LOG** | TERMASA-TERGRASA

Sr. Caminhoneiro, seja bem vindo ao Porto do Rio Grande. Para seu conforto e segurança aconselhamos que siga as nossas sugestões abaixo:

- Ao carregar a sua carga, exija do afretador o agendamento prévio no Terminal onde fará o descarregamento, pois caminhões sem agendamento poderão ter tempo de permanência maior no aguardo e risco de retorno a origem.
- Não exceda o peso máximo de carga do seu caminhão para evitar problemas na balança de fiscalização na BR 392.
- Não permaneça na rodovia enquanto aguarda o descarregamento.
- Dirija-se ao local de estacionamento correspondente ao Terminal onde irá descarregar a sua carga (verso do folheto - Estacionamentos - Mapa de Localização).

TELEFONES ÚTEIS		
Superintendência do Porto do Rio Grande	(53) 3231-1212	
Policia Rodoviária Federal	191 ou (53) 3239-1066	
Policia Rodoviária Estadual	198	
Policia Civil	197 ou (53) 3232-3890	
Policia Federal	(53) 3293-8098	
Brigada Militar	190 ou (53) 3231-6358	
Ecosul - Concessionária da Rodovia	0800-7241066	
Hospital Santa Casa de Rio Grande	(53) 3233-7100	

Apóio:

**Estacionamentos**  
Mapa de Localização

LOCais DE ESTACIoNAMENTO		
Patio de Estacionamento	Carga do Terminal	Telefone
1 Buffon Parque Marinha BR392 - km 18.5	Bianchini	(53) 2126-6000
2 Buffon Min. Agricultura BR392 - km 10	Bianchini	
3 Ongaratto BR392 - km 12	Bunge	(53) 3234-3600
4 Buffon/Petrobras BR392 - Km 10	Tergrasa/Termasa	
5 Pátio interno da Tergrasa	Tergrasa/Termasa	
6 Pátio Cristiane Nilson, ao lado da Tergrasa	Tergrasa/Termasa	
7 Pátio Rodoviário (Utilizado em emergência)	Todos	



**OBS:** Caminhoneiros que estejam no Posto Buffon (locais 2 ou 4) e tenham como destino os Terminais da Tergrasa/Termasa ou Bianchini deverão, obrigatoriamente, utilizar o retorno em frente ao posto Ongaratto (local 3).

**Figura 63.** Informativo do Plano de Ações 2013

Fonte: SUPRG

A capacidade dos estacionamentos está exposta na próxima tabela.

**Tabela 23.** Capacidade dos Estacionamentos do Plano de Ações 2013

Localidade	Capacidade	Usuário
<b>Buffon / Parque Marinha</b>	500	Bianchini
<b>Buffon / Ministério Agricultura</b>	150	Todos os Terminais
<b>Ongaratto / Km 8</b>	250	Bunge
<b>Buffon / Petrobras</b>	500	Tergrasa / Termasa
<b>Pátio Interno Tergrasa</b>	350	Tergrasa / Termasa
<b>Cristiane Nilson / SUPRG</b>	600	Tergrasa / Termasa
<b>Pátio Rodoviário / SUPRG</b>	200	Área de Emergência

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Existem ainda projetos de ampliação do Plano de Ação da Safra da Soja que serão abordados no item 3.4 Estudos e Projetos.

### 3.1.5.3 Acessos Internos

#### 3.1.5.3.1 Porto Novo

Como mencionado na seção anterior, antigamente o porto contava com uma série de portões que davam acesso ao cais. Atualmente, são apenas quatro portões que dão acesso ao Porto Novo: Portões 2, 3, 4 e 7, que podem ser visualizados na próxima figura.



**Figura 64.** Portões e Vias Internas do Porto Novo

Fonte: Elaborado por LabTrans

O tráfego de caminhões acontece exclusivamente pelo portão 2, a partir do qual os caminhões se dirigem aos armazéns internos ou diretamente ao cais, havendo um regramento interno que estabelece os trajetos a serem percorridos pelos caminhões, determinado pela carga transportada e/ou armazém de destino.

Todas as vias de circulação possuem pavimentação semirrígida composta por blocos regulares de rocha. Tal pavimento é bastante antigo e não foi dimensionado para as atuais solicitações – provenientes do crescimento da capacidade de carga dos caminhões ao longo dos anos – muito maiores do que as solicitações existentes na época da construção das vias. Os reflexos se traduzem em afundamentos localizados,

que prejudicam a circulação dos veículos, causando trepidações de diminuição da velocidade.

Atualmente são recomendadas as pavimentações rígidas (em placas de concreto) e semirrígidas, mas utilizando blocos intertravados de concreto que suavizam o rolamento dos veículos, diminuindo as vibrações e afundamentos, além de possuírem resistência ao polimento. A próxima figura ilustra a pavimentação do interior do Porto Novo.



**Figura 65.** Pavimento do Porto Novo

Fonte: LabTrans

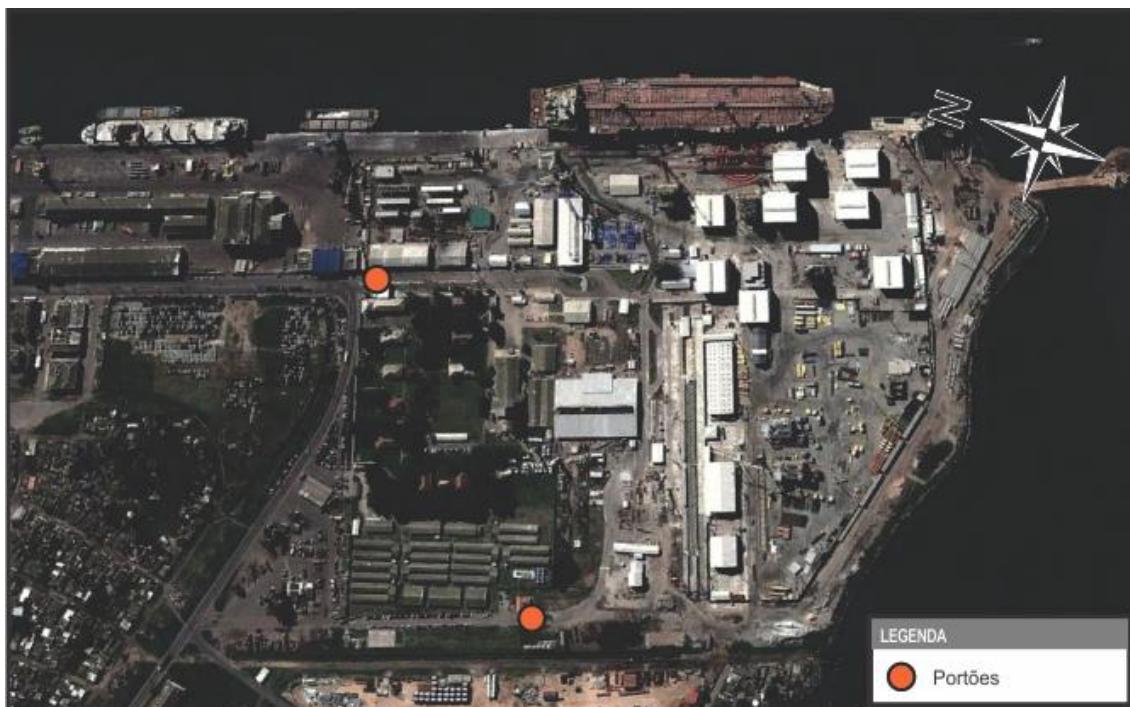
A inexistência de rotas pré-estabelecidas para cada caminhão pode gerar ineficiência em função de possíveis atrasos causados por cruzamentos entre os veículos e com equipamentos do porto e por manobras inadequadas. Verifica-se, também, que é comum que os caminhões fiquem estacionados no interior do porto, diminuindo a largura útil das vias.

O portão 3 é utilizado para entrada e saída de grandes cargas de projeto, não havendo no entanto, infraestrutura para recebimento de caminhões ou outros

veículos. O portão 4, no entanto, é destinado ao recebimento de veículos leves e de funcionários do porto. Por sua vez, o portão 7 é utilizado para a movimentação de automóveis advindos do pátio de automóveis localizados no outro lado da avenida portuária.

### 3.1.5.3.2 Estaleiro QUIP

O acesso ao Estaleiro QUIP é realizado pelos portões indicados na figura a seguir.



**Figura 66.** Portões de Acesso ao Estaleiro QUIP

Fonte: Elaborado por LabTrans

Há um grande fluxo de automóveis gerado pelos funcionários do estaleiro nos horários de pico. O grande número de veículos faz também com que áreas adjacentes ao estaleiro sejam utilizadas como estacionamentos. As vias de circulação internas não constituem gargalo ao estaleiro, visto que o tráfego de caminhões não é intenso.

### 3.1.5.3.3 Superporto

No Superporto cada terminal tem seu próprio funcionamento nas vias internas e por isso serão descritos separadamente.

### 3.1.5.3.3.1 Terminal TECON Rio Grande

O acesso ao interior do TECON acontece por meio de dois portões, sendo o portão 1 para automóveis e o portão 2 para caminhões. A figura a seguir ilustra a localização dos dois portões e o arruamento interno do terminal.



**Figura 67. Portões e Vias Internas do TECON**

Fonte: Elaborado por LabTrans

A retroárea possui pavimento semirrígido de blocos intertravados de concreto e o cais possui pavimento rígido de concreto. Ambas as pavimentações são adequadas ao tráfego pesado e estão em bom estado de conservação.

As dimensões das vias são também adequadas ao tráfego, não havendo nenhum gargalo significativo no que tange à movimentação dos veículos no interior do terminal.

### 3.1.5.3.3.2 Terminal Bunge Alimentos

O terminal da Bunge fica localizado a oeste da BR-392, desta forma, os caminhões não têm acesso ao berço de atracação. O acesso ao terminal acontece em uma interseção em "Y" com a BR-392, onde fica um dos portões de entrada, ou pelo outro portão, localizado na avenida adjacente à rodovia. A partir deste, os caminhões

se dirigem para os armazéns onde fazem o descarregamento. A figura a seguir ilustra as vias internas e a localização dos portões do terminal.



**Figura 68.** Portões e Vias Internas do Terminal da Bunge

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 3.1.5.3.3.3 Terminal Yara Brasil

O acesso ao terminal de fertilizantes Yara Brasil se dá a partir de uma interseção em “T” com a BR-392. O terminal possui um pequeno pátio, capaz de atender a um restrito número de caminhões em caráter emergencial. A rota é bastante simples, sendo que o caminhão entra no terminal, se dirige ao armazém onde será carregado e volta pelo mesmo percurso. A figura a seguir ilustra as vias internas e a localização do acesso do terminal.



**Figura 69.** Acesso – Vias Internas e Pátios de Caminhões do Terminal Yara Brasil

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 3.1.5.3.3.4 Terminal Termasa

O portão de acesso à Termasa fica do lado leste da BR-392, sendo que não há rótulas ou outro mecanismo que auxilie os caminhões que saem da rodovia e entram no terminal, havendo apenas uma interseção em “T” simples. A partir do portão, os caminhões se dirigem aos silos, sem rota obrigatória. Não há pátio interno para caminhões em espera. A próxima figura ilustra o arruamento do terminal e o portão de acesso.



**Figura 70.** Portão e Vias Internas do Termasa

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 3.1.5.3.3.5 Terminal Tergrasa

A partir da interseção em “Y” com a BR-392, os caminhões acessam o terminal da Tergrasa, que fica do lado leste da rodovia, pelo portão norte. O trajeto se constitui num binário, uma vez que a saída acontece apenas pelo portão sul do terminal. Não há rotas definidas, sendo que, a partir do portão, os caminhões se dirigem para os silos onde farão a descarga ou ainda para o pátio interno, que possui uma importante função de retirar os caminhões das margens da rodovia na época da safra. A próxima figura mostra os portões de acesso, o pátio de caminhões e as vias internas do terminal.



**Figura 71.** Portões, Vias Internas e Pátio de Caminhões do Tergrasa

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 3.1.5.3.3.6 Terminal Bianchini

O acesso ao TUP Bianchini é realizado por meio de uma rua adjacente à BR-392. Existem dois portões, aqui denominados Portão A e Portão B, sendo o portão A exclusivamente de entrada e o Portão B de entrada e saída de caminhões. O fluxo predominante acontece num binário, com o caminhão entrando pelo Portão A, fazendo a descarga em um dos silos horizontais e então saindo pelo Portão B. A figura a seguir ilustra os portões do terminal e as vias internas de circulação. Não há pátio interno para caminhões em espera.



**Figura 72.** Portões e Vias Internas do TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 3.1.5.3.3.7 Terminais Braskem e Petrobras

Os dois terminais compartilham o acesso a partir de uma interseção em “T” com a BR-392. Todavia, os portões de acesso dos terminais são independentes e, a partir destes, os caminhões se dirigem às áreas de tancagem, sem rotas definidas. Todas as vias internas do terminal da Petrobras são pavimentadas, enquanto que algumas da Braskem ainda estão em leito natural.

#### 3.1.5.3.3.8 Estaleiro Rio Grande

O Estaleiro Rio Grande possui dois portões de acesso, além de uma entrada não pavimentada a uma das áreas de armazenagem e um estacionamento improvisado para os funcionários. Os automóveis constituem o maior tráfego gerado pelo estaleiro, uma vez que este possui uma grande quantidade de funcionários. Devido ao grande volume de veículos os funcionários chegam a utilizar também o outro lado da rodovia para estacionar.

Com relação às vias internas do estaleiro, muitas não possuem pavimentação, e também não possuem trajetos definidos. A figura a seguir ilustra os acessos ao estaleiro.



**Figura 73.** Acessos ao Estaleiro Rio Grande

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 3.1.6 Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto do Rio Grande é servido por uma linha entre Bagé e Rio Grande da concessionária América Latina Logística (ALL). Esta possui aproximadamente 273 quilômetros de extensão em bitola métrica. Seu estado de conservação é considerado regular.

No mapa a seguir é possível visualizar o esquema da linha ferroviária de acesso ao Porto do Rio Grande, e nas tabelas encontram-se as informações técnicas.



**Figura 74.** Malha Ferroviária de Acesso ao Porto do Rio Grande

Fonte: ANTT; Elaborado LabTrans

**Tabela 24.** Características Gerais da Linha Bagé-Rio Grande

Linha Bagé - Rio Grande		
<b>Concessionária:</b> América Latina Logística Malha Sul		
<b>Extensão:</b> 273 km	<b>Linha:</b> Singela	<b>Bitola:</b> Métrica
<b>Trilho:</b> TR-45	<b>Dormente:</b> Concreto/Madeira	<b>Lastro:</b> Pedra Bitolada

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 25.** Pátios Existentes entre Bagé e Rio Grande

Pátios: Bagé - Rio Grande			
Pátio	Código/Prefixo	Km	Comprimento Útil (m)
<b>Bagé</b>	NBG	209,264	1469
<b>Hulha Negra</b>	NHN	227,167	Sem Operação
<b>Eng. Guimarães</b>	NEG	252,580	1076
<b>Eng. Afif</b>	NEA	261,775	940
<b>Passo dos Pires</b>	NPP	291,192	1190
<b>C. Vieweger</b>	NCW	312,814	1058
<b>Cerro Chato</b>	NCC	324,869	Sem Operação
<b>Herval</b>	NHE	336,950	1369
<b>Pedro Osório</b>	NPO	371,133	965
<b>Eng. Chaves</b>	NEC	386,460	1112
<b>Capão do Leão</b>	NCD	406,200	Sem Operação
<b>Pelotas</b>	NPT	420,950	1102
<b>Povo Novo</b>	NVN	440,576	1094
<b>Quinta</b>	NQT	457,550	Sem Operação
<b>Quarta Seção</b>	NQS	472,050	Sem Operação
<b>Gare de Porto</b>	NRH	480,570	Sem Operação
<b>Rio Grande</b>	NRG	482,190	7631

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 26.** Características dos Trechos na Linha Bagé-Rio Grande

Trechos: Bagé - Rio Grande				
Origem	Destino	Extensão (km)	Raio Mínimo de Curva (m)	Velocidade Máxima Autorizada (km/h)
Bagé	Hulha Negra	17,903	909	50
Hulha Negra	Eng. Guimarães	25,413	926	50
Eng. Guimarães	Eng. Afif	9,194	1724	50
Eng. Afif	Passo dos Pires	29,417	300	40
Passo dos Pires	C. Vieweger	21,622	490	40
C. Vieweger	Cerro Chato	12,055	515	40
Cerro Chato	Herval	12,081	480	40
Herval	Pedro Osório	34,183	300	50
Pedro Osório	Eng. Chaves	15,327	200	50
Eng. Chaves	Capão do Leão	19,74	500	50
Capão do Leão	Pelotas	14,750	200	45
Pelotas	Povo Novo	19,626	500	50
Povo Novo	Quinta	16,974	1000	50
Quinta	Quarta Seção	14,5	200	50
Quarta Seção	Gare do Porto	8,519	300	50
Gare do Porto	Rio Grande	1,62	200	50

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A linha entre Bagé e Rio Grande está integrada à malha sul da concessionária ALL disponível na região Sul do país e também no estado de São Paulo, conforme mapa a seguir. Há possibilidade de ligação internacional por Uruguaiana, São Borja e Santana do Livramento.



**Figura 75.** Malha Ferroviária da ALL Malha Sul

Fonte: ANTT

A linha férrea que faz a ligação direta ao Porto do Rio Grande é singela chegando em conjunto com a BR-392. A partir desse ponto, a linha se ramifica, atingindo as diversas áreas do porto. A extensão total das linhas férreas que percorrem o interior do porto organizado é de aproximadamente 10 quilômetros.

Os principais ramais servem aos terminais graneleiros onde o modal ferroviário é mais representativo na movimentação do porto. A tabela a seguir apresenta os terminais e as respectivas capacidades operacionais para descarga diária de vagões.

**Tabela 27.** Ramais existentes no Superporto

Terminal Graneleiro	Descarga Diária (ton/dia)
<b>Termasa</b>	3.000
<b>Tergrasa</b>	6.000
<b>Bianchini</b>	5.500
<b>Bunge</b>	2.000
<b>TOTAL</b>	16.500

Fonte: Administração do Porto do Rio Grande; Elaborado por LabTrans

Em agosto de 2012, o Governo Federal anunciou o Programa de Investimento em Logística (PIL), o qual prevê a construção de 10 mil quilômetros de novas ferrovias,

com previsão de conclusão até o final de 2018, com investimento total estimado em R\$ 91 bilhões.

O modelo para contratação das obras ferroviárias será a Parceria Público-Privada (PPP). O consórcio que oferecer a menor tarifa para passagem dos trens vence a concessão para construção, manutenção e operação dos trechos.

A VALEC – Engenharia, Construção e Ferrovias S.A., estatal do setor ferroviário, vai comprar toda a capacidade do transporte de cargas e revender, por meio de ofertas públicas, aos interessados. Poderão adquirir partes da capacidade desde empresas que queiram transportar sua produção até operadores ferroviários e as próprias concessionárias atualmente em atividade.

As novas ferrovias anunciadas, num total de 12, serão mais modernas e devem garantir maior capacidade e velocidade de operação. A ferrovia São Paulo-Mafra-Rio Grande deve favorecer bastante o acesso deste modal ao Porto do Rio Grande e tem seu traçado previsto conforme imagem a seguir.

# Novos Investimentos em Ferrovias



**Figura 76.** Investimentos Previstos na Malha Ferroviária que Beneficia o Porto do Rio Grande

Fonte: BRASIL-Ministério dos Transportes

Um fator positivo a ser alcançado com esta nova ferrovia, é a ligação mais curta entre o norte do estado, incluindo a capital Porto Alegre, com o Porto do Rio Grande, criando uma outra alternativa sem a necessidade de passar por Cacequi, tornando o transporte ferroviário mais competitivo na região.

## 3.1.7 Serviços

O fornecimento de energia elétrica ao Porto do Rio Grande é feita pela Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE), com demanda contratada de 570 kW e distribuída em nível de tensão de 13,8 kV. A capacidade utilizada é de 380 a 450 kW, no Superporto. No Porto Novo a capacidade utilizada é de 69 kW. A distribuição de energia no cais é realizada através de subestações internas com tomadas de 380V e 220V.

O fornecimento de água ao porto é realizado pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). A capacidade utilizada é de 5 mil metros cúbicos por mês. Entretanto, existe disponibilidade de atender à demanda do porto caso esta seja superior à contratada atualmente.

A Superintendência do Porto do Rio Grande não oferece serviço de oficina, embora atenda a pequenos reparos das instalações do próprio porto. O porto também não presta o serviço de fornecimento ou retirada de óleo combustível e lubrificante para embarcações.

#### Combustível

## 3.2 Análise das Operações Portuárias

### 3.2.1 Características da Movimentação de Cargas

#### 3.2.1.1 Características Gerais da Movimentação

De acordo com a base de dados de atracações da SUPRG, no ano de 2012 o Porto do Rio Grande, incluindo os TUPs situados na área do porto organizado, movimentou 27.994.055 toneladas de carga, sendo 16.914.026 toneladas de granéis sólidos, 7.391.150 toneladas de carga geral e 3.688.879 toneladas de granéis líquidos.

Ressalta-se a grande predominância dos granéis sólidos, decorrente principalmente dos significativos volumes de soja em grãos (3.557.265 toneladas), farelo de soja (2.509.489 toneladas) e trigo (2.107.700 toneladas) embarcados na navegação de longo curso e de fertilizantes (3.615.377 toneladas) desembarcados também de navios de longo curso. Além disso, tais movimentações geraram outras significativas em sentido contrário na navegação interior.

O índice de conteinerização da carga geral, em 2012, foi de cerca de 85%, desconsiderando-se a tara dos contêineres. As principais movimentações de carga geral não conteinerizada foram as de celulose (cerca de 300 mil toneladas embarcadas na navegação de longo curso e quantidade semelhante descarregada de embarcações engajadas na navegação interior) e de carga sobre rodas (principalmente veículos automotores) embarcada e desembarcada no sistema *Ro-Ro*.

A movimentação de granéis líquidos consistiu principalmente de desembarques e embarques de combustíveis (906.827 toneladas), petróleo cru

(753.001 toneladas), produtos químicos (593.004 toneladas) e óleo de soja (433.596 toneladas).

Ao longo do último decênio a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 2,7%. A evolução mais significativa foi a da carga geral, de 4,0% ao ano, ainda que nos dois últimos anos a movimentação tenha se reduzido em relação ao pico verificado em 2010.

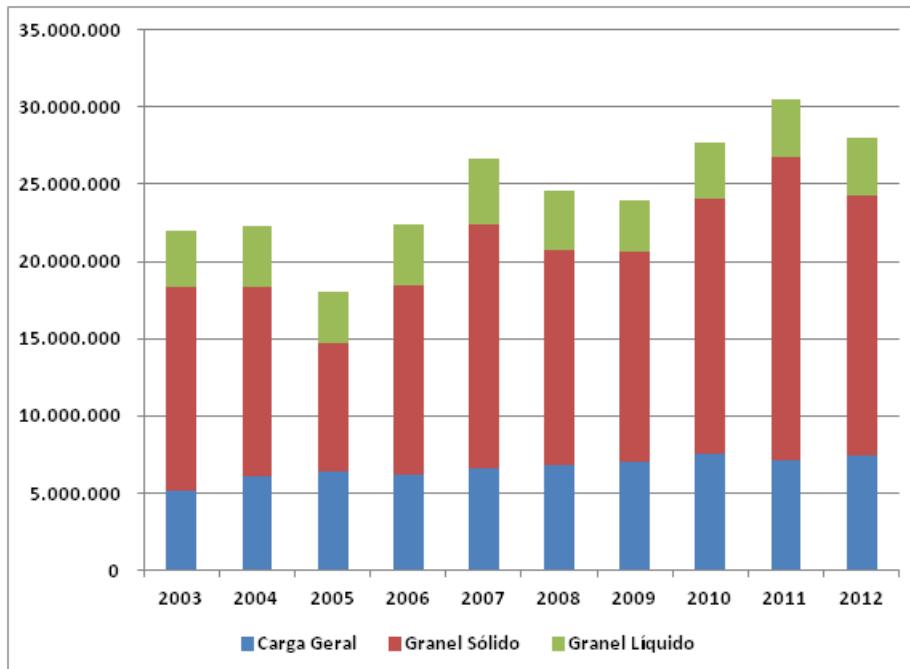
O crescimento da movimentação de granéis sólidos se deu à taxa média de 2,9% ao ano, tendo tal movimentação atingido seu valor máximo em 2011 (cerca de 19,7 milhões de toneladas).

Os montantes movimentados de granéis líquidos, por sua vez, apresentaram pouca variação ao longo de todo o período entre 2003 e 2012, tendo a movimentação neste último ano sido ligeiramente inferior àquela verificada em 2003.

**Tabela 28.** Movimentação no Porto do Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Carga Geral	Granel Solido	Granel Líquido	Soma
<b>2003</b>	5.710.517	13.218.239	4.357.097	23.285.853
<b>2004</b>	6.120.508	12.339.400	3.987.924	22.447.832
<b>2005</b>	6.408.045	8.278.146	3.333.073	18.019.264
<b>2006</b>	6.114.533	12.462.121	4.042.869	22.619.523
<b>2007</b>	6.539.094	15.915.997	4.427.089	26.882.180
<b>2008</b>	6.839.442	13.880.755	3.913.045	24.633.242
<b>2009</b>	6.980.417	13.661.873	3.266.574	23.908.864
<b>2010</b>	7.577.191	16.463.557	3.674.458	27.715.206
<b>2011</b>	7.123.306	19.652.579	3.718.798	30.494.683
<b>2012</b>	7.098.996	16.914.023	3.731.957	27.744.976

Fontes: ANTAQ (2003-2007); SUPRG (2008-2012); Elaborado por LabTrans



**Figura 77.** Evolução da Movimentação em Rio Grande (2003-2012) (t)

Fontes: ANTAQ (2003-2007); SUPRG (2008-2012); Elaborado por LabTrans

A presença de navios de cruzeiro em Rio Grande tem sido extremamente modesta: em 2012 houve apenas seis escalas, sendo cinco no início do ano e uma no final.

Segundo a BrasilCruise (2013), na temporada 2011-2012 houve oito escalas, e em 2012-2013 ocorreram seis.

### 3.2.1.2 Distribuição da Movimentação por Sentidos de Navegação

No que diz respeito aos granéis sólidos, quando se considera as navegações oceânicas (longo curso e cabotagem), o Porto do Rio Grande é predominantemente exportador: em 2012 foram embarcadas 10.270.357 toneladas do complexo soja, trigo, arroz e cavacos de madeira, enquanto que os desembarques totalizaram 4.098.451 toneladas, sendo 3.615.377 toneladas de fertilizantes, complementadas por quantidades relativamente modestas de trigo e sal, além de operações eventuais com coque de petróleo e clínquer.

Na navegação interior a movimentação de granéis sólidos foi mais equilibrada quanto aos sentidos: em 2012 foram embarcadas 1.366.400 toneladas, basicamente de fertilizantes e trigo com destino a Porto Alegre, e desembarcadas

1.178.818 toneladas, quase que exclusivamente de soja em grãos, farelo de soja e cavacos de madeira.

No que se refere à carga geral solta os embarques também predominam nas operações com navios oceânicos em decorrência da presença relativamente significativa das exportações de celulose: em 2012 foram embarcadas 378.909 toneladas, das quais 300.872 toneladas foram de celulose, e desembarcadas 227.513 toneladas, com uma pauta bastante diversificada.

As movimentações de carga geral solta na navegação interior se concentram nos desembarques de celulose.

Na carga geral conteinerizada, Rio Grande ocupa uma posição peculiar no cenário brasileiro, pois trata-se de um porto em que os embarques de contêineres cheios em navios oceânicos continuam superando por larga margem os desembarques. Um fator contribuinte para esse comportamento é a forte presença das carnes congeladas e do fumo na pauta de exportações de Rio Grande.

Com efeito, de acordo com o anuário da ANTAQ, em 2012 foram embarcadas 172.764 unidades cheias com 4.401.183 toneladas, e desembarcadas 75.731 unidades também cheias com 1.316.963 toneladas. Como decorrência, houve um percentual razoavelmente grande de contêineres vazios (33,7%), principalmente no sentido de desembarque.

A presença da navegação interior na movimentação de contêineres é extremamente reduzida.

E a participação dos transbordos, de cerca de 17% do total em 2012 segundo a base de dados da SUPRG, embora ainda relevante no contexto dos portos brasileiros, reduziu-se com a entrada em operação do TUP Itapoá, pois o armador Hamburg-Süd transferiu para este grande parte dos transbordos dos contêineres oriundos ou destinados ao Prata.

Finalmente no caso dos granéis líquidos os desembarques dos navios oceânicos predominaram em 2012, tendo totalizado 1.498.620 toneladas (principalmente de petróleo cru e produtos químicos), contra 1.052.913 toneladas embarcadas, as quais consistiram de óleo de soja, combustíveis e produtos químicos.

Na navegação interior também as quantidades desembarcadas em 2012, de 693.110 toneladas, foram significativamente maiores, tendo consistido essencialmente de óleo de soja, combustíveis e produtos químicos oriundos respectivamente dos TUPs Bianchini e Petrobras, em Canoas e Santa Clara. Os embarques, no entanto, de 444.236 toneladas, incluíram combustíveis para abastecimento de navios, os quais são carregados em barcaças para posterior transferência a contrabordo, nafta e Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

### 3.2.1.3 Distribuição da Movimentação por Tipos de Navegação

Em 2012 a presença da cabotagem foi bastante modesta em Rio Grande: essa navegação movimentou 2.411.007 toneladas (8,6% do total), enquanto que no longo curso e na navegação interior foram movimentadas respectivamente 21.674.793 toneladas (77,4%) e 3.908.255 toneladas (14,0%).

A cabotagem se concentra nos granéis líquidos (petróleo cru e combustíveis) e na carga geral conteinerizada. Nesta última forma de acondicionamento as 1.037.176 toneladas movimentadas na cabotagem em 2012 corresponderam a 16,8% do total, índice este superior à média nacional.

A participação da navegação interior é particularmente expressiva nos casos da celulose (100% da quantidade embarcada no porto) e dos produtos químicos provenientes ou destinados ao Polo Petroquímico de Triunfo e operados no terminal da Braskem.

A tabela a seguir apresenta a participação da navegação interior no total movimentado em navios oceânicos para diversas mercadorias.

**Tabela 29.** Participação da Navegação Interior em Diversas Movimentações de Navios Oceânicos no Porto do Rio Grande (2012)

Mercadoria	Sentido da Movimentação em Navios Oceânicos	Quantidade nos Navios Oceânicos (t)	Quantidade nas Embarcações de Navegação Interior (t)	Participação da Navegação Interior
<b>Fertilizantes</b>	Desembarque	3.615.377	1.002.453	27,7%
<b>Farelo de soja</b>	Embarque	2.509.489	484.894	19,3%
<b>Cavacos de Madeira</b>	Embarque	916.752	321.512	35,1%
<b>Celulose</b>	Embarque	300.872	301.836	100%
<b>Soja em grãos</b>	Embarque	3.557.265	290.896	8,2%
<b>Trigo</b>	Desembarque	324.821	277.930	85,6%
<b>Óleo de soja</b>	Embarque	365.855	67.741	18,5%
<b>ETBE</b>	Embarque	151.929	153.749	100%
<b>Benzeno</b>	Embarque	40.149	42.395	100%

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.2 Movimentações Mais Relevantes no Porto

Apresenta-se a seguir as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto do Rio Grande em 2012, de acordo com a base de dados de atracções da SUPRG, explicitando aquelas que responderam por 98,4% do total operado ao longo do ano.

Certas movimentações individualmente pouco significativas são incluídas por serem complementares (por exemplo, mesma mercadoria em sentido oposto ou mesma mercadoria em outra navegação) a outras mais relevantes.

**Tabela 30.** Movimentações Relevantes no Porto do Rio Grande (2012) (t)

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	Quantidade	Partic. Acumul
<b>Contêineres</b>	CG Conteinerizada	LC/Cabot.	Ambos	6.478.632	23,1%
<b>Fertilizantes</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	3.615.377	36,1%
<b>Soja em grãos</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	3.557.265	48,8%
<b>Farelo de soja</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	2.509.489	57,7%
<b>Trigo</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	2.107.700	65,3%
<b>Arroz</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	1.031.643	68,9%
<b>Fertilizantes</b>	Granel Sólido	Interior	Embarque	1.002.453	72,5%
<b>Cavacos de madeira</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	916.752	75,8%
<b>Petróleo cru</b>	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	753.001	78,5%
<b>Farelo de soja</b>	Granel Sólido	Interior	Desembarque	484.894	80,2%
<b>Combustíveis</b>	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	478.373	81,9%
<b>Óleo de soja</b>	Granel Líquido	Longo Curso	Embarque	365.855	83,2%
<b>Trigo</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	324.821	84,4%
<b>Combustíveis</b>	Granel Líquido	Interior	Desembarque	323.557	85,5%
<b>Cavacos de madeira</b>	Granel Sólido	Interior	Desembarque	321.512	86,7%
<b>Ácido sulfúrico</b>	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	318.490	87,8%
<b>Celulose</b>	Carga Geral Solta	Interior	Desembarque	301.836	88,9%
<b>Celulose</b>	Carga Geral Solta	Longo Curso	Embarque	300.872	90,0%
<b>Soja em grãos</b>	Granel Sólido	Interior	Desembarque	290.896	91,0%
<b>Trigo</b>	Granel Sólido	Interior	Embarque	277.930	92,0%
<b>Consumo de bordo (*)</b>	Granel Líquido	Interior	Embarque	243.900	92,9%
<b>Produtos Químicos</b>	Granel Líquido	LC/Cabot.	Embarque	238.738	93,7%
<b>Produtos Químicos</b>	Granel Líquido	Interior	Desembarque	231.480	94,6%
<b>Nafta</b>	Granel Líquido	Interior	Embarque	121.973	95,0%
<b>Produtos químicos</b>	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	110.193	95,4%
<b>Combustíveis</b>	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	88.815	95,7%
<b>Soja em grãos</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	75.456	96,0%
<b>Veículos</b>	CG Rodante	Longo Curso	Desembarque	72.691	96,2%
<b>Milho</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	71.849	96,5%
<b>Gases liquefeitos</b>	Granel Líquido	LC/Cabot.	Embarque	70.386	96,7%

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	Quantidade	Partic. Acumul
<b>Gases liquefeitos</b>	Granel Líquido	Interior	Desembarque	68.861	97,0%
<b>Óleo de soja</b>	Granel Líquido	Interior	Desembarque	67.741	97,2%
<b>Fertilizantes</b>	Granel Sólido	Interior	Desembarque	63.548	97,5%
<b>Gases liquefeitos</b>	Granel Líquido	LC/Cabot.	Desembarque	60.932	97,7%
<b>Soja em grãos</b>	Granel Sólido	Interior	Embarque	56.452	97,9%
<b>Nafta</b>	Granel Líquido	Longo Curso	Desembarque	55.189	98,1%
<b>Fertilizantes</b>	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	48.768	98,3%
<b>Gases liquefeitos</b>	Granel Líquido	Interior	Embarque	47.506	98,4%
<b>Outros</b>				441.211	100%
<b>TOTAL</b>				<b>27.994.055</b>	

Nota: (\*) A operação considerada é o carregamento da barcaça-tanque no cais para posterior transferência para o navio a contrabordo deste.

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.1 Movimentação de Contêineres

De acordo com o anuário da ANTAQ, em 2012 foram movimentadas no porto 374.558 unidades ou 611.133 TEU, o que coloca Rio Grande na 4<sup>a</sup> posição entre as instalações portuárias brasileiras no que diz respeito à movimentação de contêineres, praticamente empatado com o 3º colocado, o TUP Portonave.

**Tabela 31.** Movimentação de Contêineres nos Portos Brasileiros (2012) – unidades

Porto	Quantidade	%
<b>Santos</b>	1.882.585	36,4
<b>Paranaguá</b>	441.127	8,5
<b>TUP Portonave</b>	375.756	7,3
<b>Rio Grande</b>	374.558	7,2
<b>Rio de Janeiro</b>	311.481	6,0
<b>Suape</b>	260.955	5,0
<b>Itajaí</b>	229.440	4,4
<b>Itaguaí</b>	217.760	4,2
<b>Vitória</b>	194.595	3,8
<b>TUP Porto Itapoá</b>	167.232	3,2
<b>Salvador</b>	161.778	3,1
<b>TUP Chibatão</b>	160.882	3,1
<b>TUP Super Terminais</b>	106.454	2,1
<b>TUP Pecém</b>	92.904	1,8
<b>São Francisco do Sul</b>	77.468	1,5
<b>Outros</b>	119.995	2,3
<b>Total</b>	4.993.748	100

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

Vale lembrar que os dados estatísticos constantes dos anuários da ANTAQ divergem, em muitos casos significativamente, daqueles disponibilizados pelas próprias Autoridades Portuárias.

Por exemplo, enquanto o anuário de 2012 da ANTAQ registra uma movimentação de 374.558 unidades em Rio Grande, a base de dados da SUPRG mostra 389.025 unidades.

No caso do TUP Portonave a diferença é menor: 375.756 unidades no anuário da ANTAQ e 374.712 unidades no sítio da Administração do Porto de Itajaí.

Tendo em vista tais discrepâncias, serão utilizados, doravante, sempre que disponíveis, os dados obtidos junto à SUPRG.

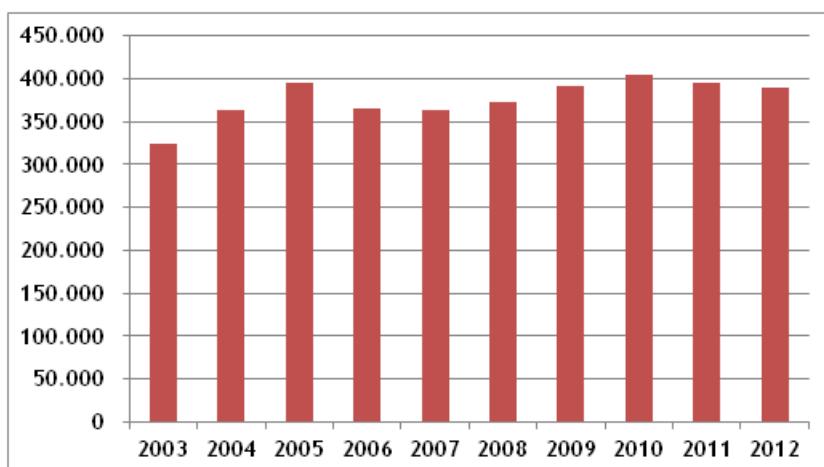
Para a avaliação da evolução da movimentação de contêineres no passado recente, levando em conta tal disponibilidade e o fato de que as quantidades operadas fora do terminal especializado vêm sendo marginais, optou-se por considerar as movimentações anuais do TECON.

O crescimento da movimentação ao longo do último decênio foi bastante reduzido, tendo sua taxa média anual, de 2,1%, sido muito inferior à média brasileira de 7,5%. Em particular, observa-se que a movimentação de 2012 foi inferior à de 2005.

**Tabela 32.** Evolução da Movimentação de Contêineres no TECON Rio Grande (2003-2012) – unidades

Ano	Quantidade
<b>2003</b>	323.991
<b>2004</b>	364.178
<b>2005</b>	395.526
<b>2006</b>	364.872
<b>2007</b>	363.150
<b>2008</b>	372.811
<b>2009</b>	391.811
<b>2010</b>	404.167
<b>2011</b>	394.923
<b>2012</b>	389.025

Fontes: TECON (2003-2011); SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans



**Figura 78.** Evolução da Movimentação de Contêineres no TECON Rio Grande (2003-2012) – unidades

Fontes: TECON (2003-2011), SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

O total movimentado em 2012, de 389.025 unidades, dividiu-se em 304.474 unidades no longo curso e 84.251 unidades na cabotagem, assim, a participação da cabotagem foi de 21,7%, semelhante à respectiva participação média nos portos brasileiros, que foi de 21,9%. Destaque-se que das 389.025 unidades de contêineres

movimentadas em Rio Grande no referido ano, 260 foram movimentadas no Porto Novo, 28 no Estaleiro Rio Grande e 388.737 no TECON.

Conforme mencionado anteriormente, Rio Grande ocupa uma posição peculiar no cenário brasileiro da carga conteinerizada, pois trata-se de um porto no qual os embarques de contêineres cheios em navios oceânicos continuam superando por larga margem os desembarques. Um fator contribuinte para esse comportamento é a forte presença das carnes congeladas e do fumo em sua pauta de exportações.

Com efeito, de acordo com o anuário da ANTAQ, em 2012 foram embarcadas 172.764 unidades cheias com 4.401.183 toneladas, e desembarcadas 75.731 unidades com 1.316.963 toneladas. Como decorrência houve um percentual razoavelmente grande de contêineres vazios (33,7%), principalmente no sentido de desembarque.

A presença da navegação interior na movimentação de contêineres é extremamente reduzida. E a participação dos transbordos, de cerca de 17% do total em 2012 segundo a base de dados da SUPRG, embora ainda relevante no contexto dos portos brasileiros, reduziu-se com a entrada em operação do TUP Itapoá, pois o armador Hamburg-Süd transferiu para este grande parte dos transbordos dos contêineres oriundos ou destinados ao Prata.

A estrutura para a movimentação de contêineres do porto está praticamente toda concentrada no terminal de contêineres (TECON) arrendado à empresa TECON Rio Grande S.A., do grupo Wilson Sons, em 1997, por 25 anos, prorrogáveis por igual período.

O TECON conta com um cais contínuo de atracação com 900 metros de comprimento equipado com seis portêineres *Post-Panamax* e três MHCs, o qual pode receber navios com calado de até 40 pés (12,5 metros).

A área total do terminal é de 829.685 metros quadrados, dos quais 390.882 metros quadrados são pavimentados. O pátio tem capacidade estática de 39 mil TEU, e é dotado de duas mil tomadas *reefer*.

Os equipamentos de pátio incluem oito transtêineres (RTGs), 18 *reach stackers* e 48 *tractor trailers*.

Atualmente são operados no TECON 16 serviços regulares, sendo 14 semanais e dois quinzenais.

A movimentação de contêineres fora do terminal especializado é marginal: em 2012 foram operados apenas 288 contêineres no Porto Novo e no berço do Estaleiro Rio Grande.

### 3.2.2.2 Movimentação de Fertilizantes

De acordo com a base de dados da SUPRG, a movimentação de fertilizantes em 2012 incluiu 3.615.377 toneladas desembarcadas de navios de longo curso, das quais 1.002.453 toneladas foram novamente carregadas em embarcações da navegação interior com destino a Porto Alegre.

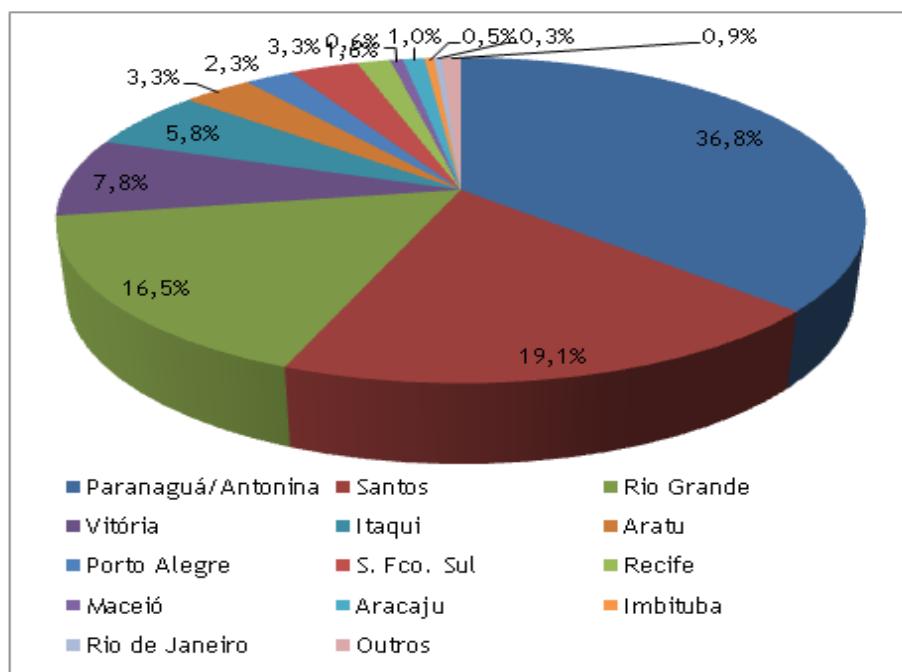
No sentido inverso, 63.548 toneladas provenientes de Porto Alegre foram desembarcadas de embarcações da navegação interior, sendo que 48.768 toneladas foram reembarcadas em navios oceânicos para a Argentina.

Com essa movimentação, Rio Grande é o terceiro porto brasileiro que mais importa fertilizantes. De acordo com os dados da SECEX-MDIC relativos aos grupos 3102 a 3105 da Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM) apresentados na tabela e figura a seguir, a participação do porto no total importado pelo país em 2012 foi de 16,5%.

**Tabela 33.** Desembarques de Fertilizantes pelos Portos Brasileiros (2012) (t)

Porto	Quantidade	%
<b>Paranaguá/Antonina</b>	6.952.854	36,8
<b>Santos</b>	3.612.168	19,1
<b>Rio Grande</b>	3.114.591	16,5
<b>Vitória</b>	1.468.505	7,8
<b>Itaqui</b>	1.102.500	5,8
<b>Aratu</b>	631.256	3,3
<b>São Francisco do Sul</b>	621.171	3,3
<b>Porto Alegre</b>	437.904	2,3
<b>Recife</b>	302.199	1,6
<b>Aracaju</b>	194.890	1,0
<b>Maceió</b>	114.492	0,6
<b>Imbituba</b>	86.719	0,5
<b>Rio de Janeiro</b>	66.035	0,3
<b>Outros</b>	176.732	0,9
<b>Total</b>	18.882.016	100

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans


**Figura 79.** Participação dos Portos Brasileiros nas Importações de Fertilizantes (2012)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Praticamente todo o fertilizante importado pelo porto teve como destino o próprio estado do Rio Grande do Sul.

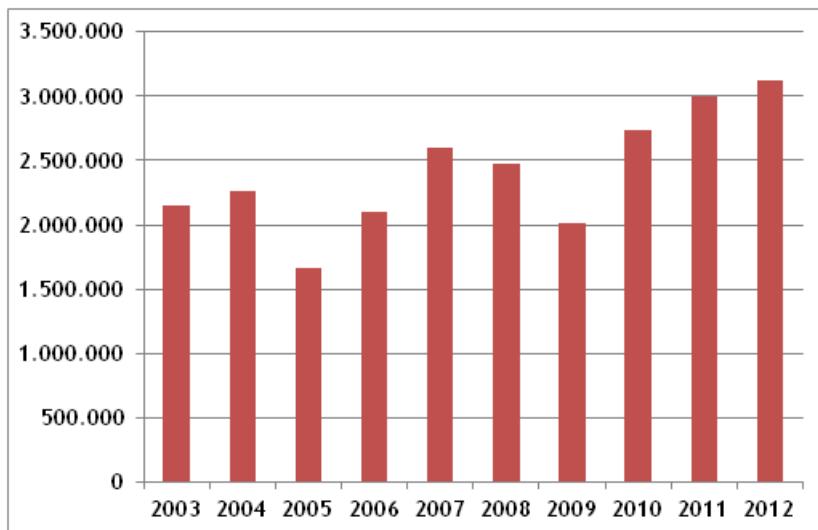
As origens dos fertilizantes desembarcados no porto em 2012 foram bastante diversificadas, tendo havido importações de 36 países diferentes. Os maiores volumes foram provenientes do Marrocos (550.897 toneladas), Bielorrússia (338.374 toneladas), Rússia (266.780 toneladas) e Estados Unidos (260.571 toneladas).

A evolução das importações de fertilizantes através do Porto do Rio Grande ao longo do decênio 2003-2012, ainda que com um comportamento cíclico, mostra uma clara tendência de crescimento, conforme dados da tabela e figura a seguir.

**Tabela 34.** Evolução dos Desembarques de Fertilizantes em Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	2.147.816
2004	2.265.751
2005	1.666.092
2006	2.099.290
2007	2.592.440
2008	2.468.091
2009	2.011.963
2010	2.738.347
2011	2.997.643
2012	3.114.591

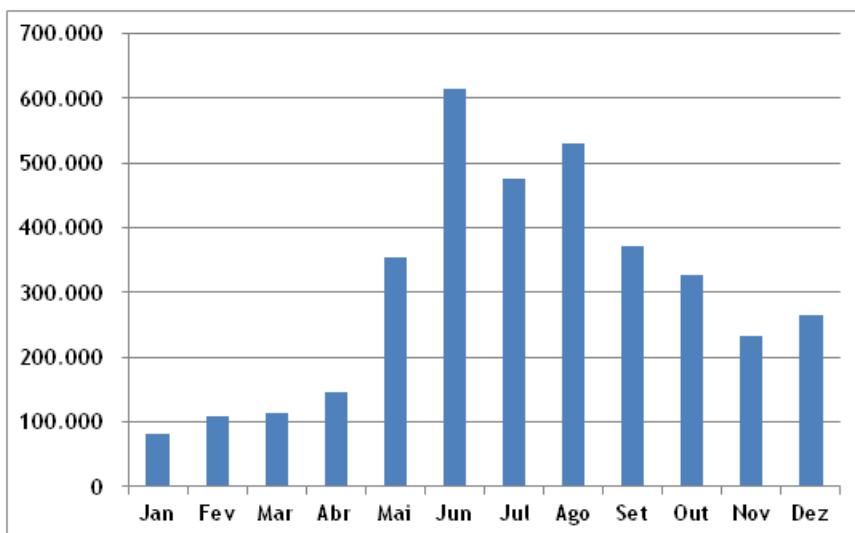
Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 80.** Evolução da Movimentação de Fertilizantes em Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

As importações de fertilizantes em 2012 apresentaram uma sazonalidade bastante pronunciada, sendo que nos meses de pico (junho a agosto) a movimentação média mensal foi 79% superior à média mensal ao longo do ano.



**Figura 81.** Distribuição Mensal das Importações de Fertilizantes em Rio Grande (2012) (t)

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

A operação de fertilizantes no Porto do Rio Grande ocorre principalmente em duas áreas distintas: o Porto Novo (berços de contêineres e fertilizantes 2, 3 e 4 e berço Ro-Ro, nos quais foram desembarcadas, em 2012, 2.079.684 toneladas) e no TUP Yara Fertilizantes, onde os desembarques em 2012 totalizaram 1.447.925 toneladas.

Os reembargos nas barcaças com destino a Porto Alegre tiveram lugar principalmente nos berços de barcaças do TUP Yara Fertilizantes (565.506 toneladas) e nos berços do Porto Novo (346.290 toneladas).

Quantidades menores foram operadas no berço de navios do TUP Termasa (51.785 toneladas) e nos dolpins (37.195 toneladas), com transbordo direto para as barcaças da navegação interior.

No sentido contrário, de exportações, praticamente todas as operações, tanto de descarga das barcaças como de carregamento dos navios foram feitas no Porto Novo.

O TUP Yara Fertilizantes possui um píer com 375 metros de comprimento excluindo os dolpins de amarração, o qual proporciona dois berços que podem receber

simultaneamente dois navios, sendo um graneleiro *Panamax* e outro navio de menor porte.

O berço sul, com calado admissível de 40 pés, é dotado de um guindaste de lança articulada, o qual está sem operar desde meados de 2012. No momento, os navios estão sendo operados com guindastes de bordo.

O berço norte, cujo calado admissível é de 36 pés, é equipado com um guindaste do tipo pórtico utilizado também para descarregar fertilizantes.

O recebimento de fertilizantes é realizado por meio de moegas que descarregam num sistema de correias transportadoras que levam aos armazéns com capacidade estática total de 160 mil toneladas.

Existem, ainda, uma linha de recepção de ácido sulfúrico de 6 polegadas com capacidade nominal de 350 toneladas por hora e uma de ácido fosfórico de 6 polegadas com duas entradas, cuja capacidade nominal é, também, de 350 toneladas por hora.

O parque de tancagem tem capacidade estática de 30 mil toneladas para ácido sulfúrico, 10 mil toneladas de ácido fosfórico e 20 mil toneladas para coleta de água pluvial e de processos.

O píer de barcaças fica localizado no lado interno do berço sul e também é servido pelo sistema de correias transportadoras.

No Porto Novo a descarga de fertilizantes dos navios é feita principalmente com o uso dos guindastes MHC dos operadores portuários e, em alguns casos, com a aparelhagem de bordo, sempre para caminhões através de moegas.



**Figura 82.** Descarga de Fertilizante no Porto Novo com Uso de MHC

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.3 Movimentação de Soja em Grãos

As estatísticas da SUPRG mencionadas indicam que em 2012 as exportações de soja em grãos através de Rio Grande chegaram a 3.557.265 toneladas, das quais 290.896 toneladas chegaram ao porto em embarcações da navegação interior.

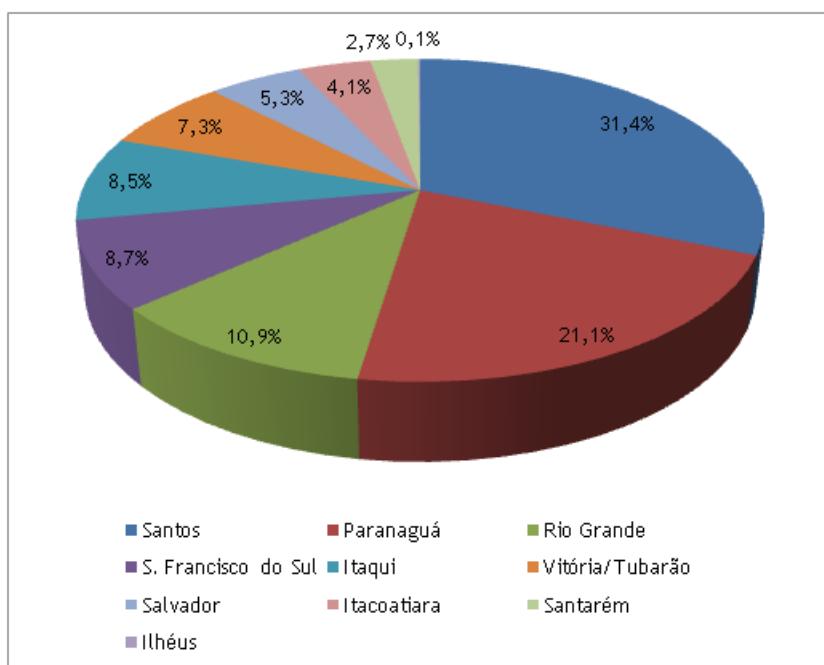
Houve, ainda, o desembarque de 75.456 toneladas de soja proveniente do Uruguai, das quais 56.452 toneladas foram reembarcadas em barcaças da navegação interior.

De acordo com os dados da SECEX-MDIC, Rio Grande é o terceiro porto brasileiro exportador de soja em grãos, seguindo Santos e Paranaguá, que ocupam respectivamente a primeira e a segunda posição.

**Tabela 35.** Embarques de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t)

Porto	Quantidade	%
<b>Santos</b>	10.177.272	31,4%
<b>Paranaguá</b>	6.839.089	21,1%
<b>Rio Grande</b>	3.540.692	10,9%
<b>São Francisco do Sul</b>	2.820.817	8,7%
<b>Itaqui</b>	2.750.694	8,5%
<b>Vitória/Tubarão</b>	2.368.607	7,3%
<b>TUP Cotegipe</b>	1.721.014	5,3%
<b>TUP Hermasa</b>	1.332.627	4,1%
<b>Santarém</b>	873.005	2,7%
<b>Ilhéus</b>	37.547	0,1%
<b>Total</b>	32.461.364	100%

Fonte: SECEX/MDIC; Elaborado por LabTrans

**Figura 83.** Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Soja (2012)

Fonte: SECEX/MDIC; Elaborado por LabTrans

O destino fortemente predominante da soja embarcada em Rio Grande é a China, país para o qual em 2012 foram embarcadas 3.093.243 toneladas (87,4% do total segundo a SECEX-MDIC).

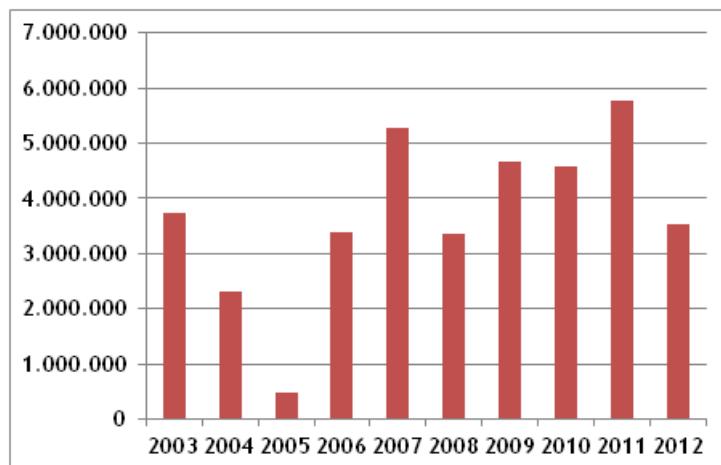
As exportações de soja no porto entre 2003 e 2006 apresentaram um comportamento extremamente volátil e sem tendência definida, tendo atingido o pico

de 5,75 milhões de toneladas em 2011 e recuado em 2012 para um nível inferior ao verificado no ano de 2003.

**Tabela 36.** Evolução das Exportações de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	3.731.251
2004	2.312.531
2005	487.338
2006	3.391.815
2007	5.276.062
2008	3.351.312
2009	4.655.506
2010	4.564.075
2011	5.755.691
2012	3.540.691

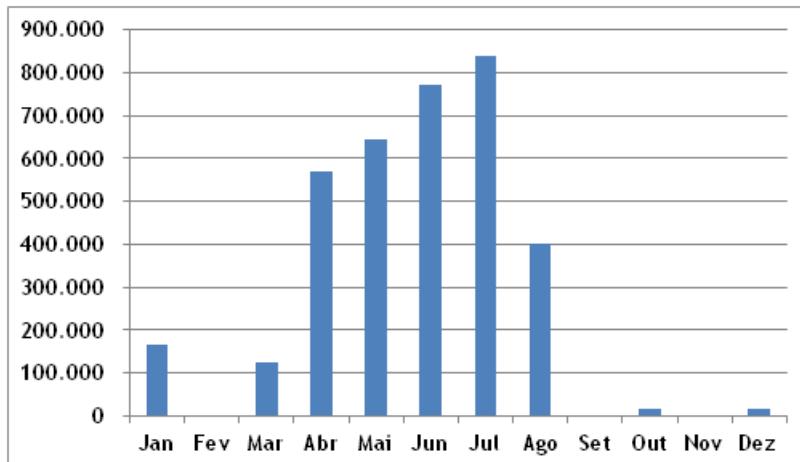
Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 84.** Evolução das Exportações de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A movimentação de soja em 2012 apresentou uma sazonalidade particularmente pronunciada, sendo que nos quatro meses de pico (abril a julho) foram embarcados 80% do total anual.



**Figura 85.** Distribuição Mensal da Movimentação de Soja em Rio Grande (2012) (t)

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Em 2012 a soja foi embarcada em navios de longo curso no Tergrasa (2.189.842 toneladas), TUP Bianchini (778.584 toneladas), TUP Termasa (353.458 toneladas) e TUP Ceval da Bunge Alimentos (235.381 toneladas).

Os descarregamentos da navegação interior ocorreram no terminal da Bunge (164.073 toneladas), TUP Bianchini (77.585 toneladas) e Tergrasa (49.232 toneladas).

No que diz respeito ao desembarque de soja proveniente do Uruguai, foram realizadas três operações de cerca de 25 mil toneladas cada uma, duas delas no Porto Novo com transbordo para barcaças da navegação interior, e uma no TUP Termasa.

O Terminal TTS (Tergrasa) dispõe de seis berços, sendo dois para navios e quatro para barcaças. O cais de navios tem 412,5 metros de extensão e 12,1 metros de calado, possibilitando a atracação simultânea de dois navios de 72 mil TPB. O embarque é realizado por dois carregadores de navios com capacidade nominal de 1.500 toneladas por hora, cada um.

O cais de barcaças, por sua vez, possui 612 metros de extensão e 5 metros de calado, sendo equipado com quatro torres mistas (*grab* e sugador), com capacidade nominal de 450 toneladas por hora cada. Sua cobertura permite a operação abrigada, evitando paralisações por motivos climáticos.

Os produtos são transportados por correias transportadoras de e para a área de estocagem, que é formada por um silo vertical com capacidade para 130 mil toneladas e dois armazéns com capacidade estática de 76 mil toneladas.

O terminal realiza também operações de transbordo direto das barcaças para os navios. E possui, ainda, um pátio para estocagem de cavacos de madeira com capacidade de 20 mil metros cúbicos e circuitos independentes de movimentação.



**Figura 86.** Operação de Embarque de Soja no TTS (Tergrasa) com o Emprego Simultâneo de Três Carregadores de Navios

Fonte: SUPRG

A recepção rodoviária conta com oito moegas cobertas, sendo seis rodoviárias, com capacidade total de 1.500 toneladas por hora, e duas ferroviárias, com capacidade de 750 toneladas por hora. O sistema de recepção é composto por quatro balanças rodoviárias e quatro ferroviárias.

O TUP Bianchini dispõe de um berço para navios e outro para embarcações da navegação interior. O cais é equipado com três carregadores de navios tipo pescante, alimentados por dois transportadores de interligação com capacidade nominal de 2.500 toneladas por hora de soja e 900 toneladas por hora de cavacos de madeira.

A área de armazenagem inclui quatro armazéns horizontais, com capacidade de armazenagem estática de um milhão de toneladas de granéis sólidos, e dez tanques para depósito de óleo de soja degomado, com capacidade de 80 mil toneladas. Além

de operar grãos e farelos, o terminal também realiza a exportação de cavacos de madeira.

O TUP Termasa dispõe de um píer acostável de 350 metros, com dois berços, um para navios e outro para barcaças, e calado de 12,1 metros. A capacidade estática de armazenagem dos oito armazéns horizontais existentes é de 220mil toneladas de granéis sólidos. Há, também, dois tanques com capacidade de 10 mil toneladas. O TUP Ceval da Bunge Alimentos conta com um cais acostável com 412 metros de extensão, permitindo a atracação de navios e barcaças. O embarque de soja é feito no berço sul, que é dotado de três torres de carregamento. Existem dois armazéns graneleiros com área total de 42 mil metros quadrados e capacidade de armazenamento de 157 mil toneladas. O terminal ainda dispõe de cinco tanques destinados à armazenagem de 42 mil toneladas de óleo vegetal.

### 3.2.2.4 Movimentação de Farelo de Soja

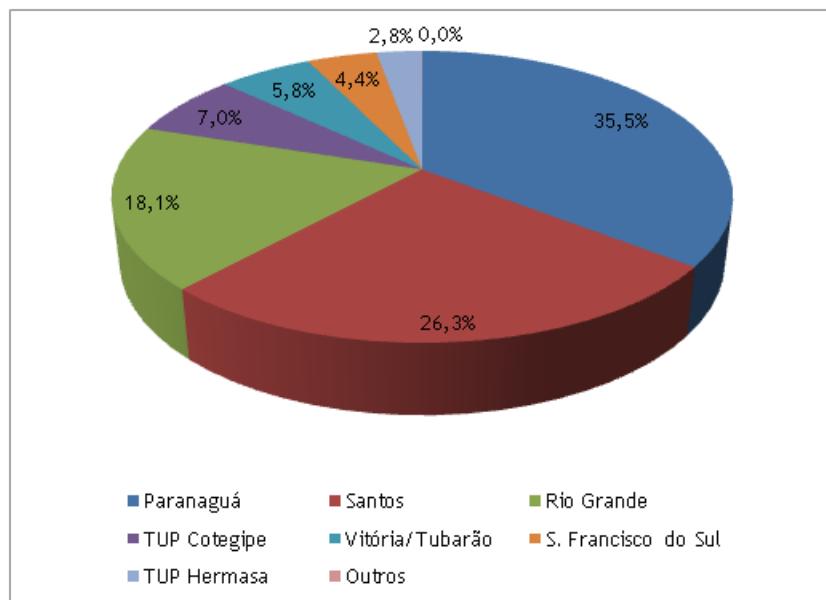
Os embarques de farelo de soja em 2012 totalizaram 2.509.489 toneladas, todas carregadas em navios de longo curso. Por outro lado houve o desembarque de 484.894 toneladas de barcaças da navegação interior provenientes do TUP Bianchini em Canoas e do Porto do Estrela.

Segundo os dados da SECEX-MDIC, Rio Grande é o terceiro porto brasileiro exportador de farelo de soja, tendo respondido por 18,1% dos embarques do país em 2012.

**Tabela 37.** Embarques de Farelo de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t)

Porto	Quantidade	%
Paranaguá	5.073.391	35,5%
Santos	3.764.010	26,3%
Rio Grande	2.587.225	18,1%
TUP Cotelândia	1.003.499	7,0%
Vitória/Tubarão	831.035	5,8%
São Francisco do Sul	622.203	4,4%
TUP Hermasa	404.817	2,8%
Outros	2.862	0,0%
<b>Total</b>	<b>14.289.042</b>	<b>100</b>

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 87.** Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Farelo de Soja (2012)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

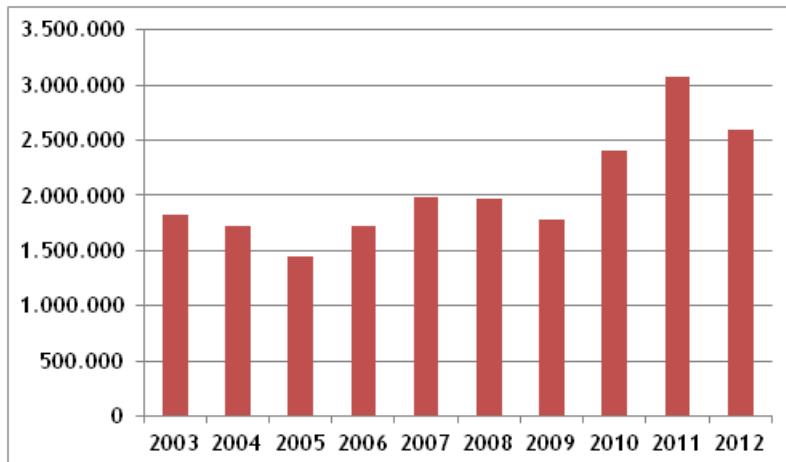
Os principais destinos do farelo de soja embarcado em Rio Grande no ano de 2012 foram a França (486.316 toneladas), a Espanha (330.363 toneladas), a Eslovênia (315.122 toneladas) e a Coréia do Sul (298.556 toneladas).

Os volumes de farelo de soja embarcados ao longo dos últimos dez anos, embora tenham apresentado alguma volatilidade, parecem ter evoluído para um patamar mais elevado a partir de 2010.

**Tabela 38.** Evolução dos Embarques de Farelo de Soja em Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	1.824.387
2004	1.718.496
2005	1.445.943
2006	1.719.303
2007	1.987.604
2008	1.967.967
2009	1.773.276
2010	2.407.633
2011	3.078.562
2012	2.587.182

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 88.** Evolução dos Embarques de Farelo de Soja em Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Em 2012 o farelo de soja foi embarcado no TUP Bianchini (1.711.432 toneladas), TUP Ceval da Bunge Alimentos (604.994 toneladas) e TUP Termasa (193.062 toneladas). No terminal da Bunge os embarques se concentraram no berço sul (525.413 toneladas), com apenas três deles totalizando 79.582 toneladas tendo sido feitos no berço norte.

A operação é exatamente análoga àquela descrita para o embarque de soja em grãos nessas facilidades. Por outro lado, todos os desembarques de embarcações da navegação interior foram feitos no cais de barcaças do TUP Bianchini.

### 3.2.2.5 Movimentação de Trigo

No ano de 2012 foram movimentadas no longo curso, em Rio Grande, 2.767.005 toneladas de trigo, tendo sido 2.107.700 toneladas embarcadas e 324.821 toneladas descarregadas. Da quantidade recebida, 277.930 toneladas foram reembarcadas na navegação interior com destino aos TUPs Oleoplan e Bianchini, em Canoas, e ao Porto de Porto Alegre.

De acordo com a SECEX-MDIC, somente dois portos brasileiros exportaram trigo a granel em 2012: Rio Grande (1.898.130 toneladas, ou 78,9% do total) e Paranaguá (506.421 toneladas ou 21,1%).

Os destinos do trigo embarcado em Rio Grande no ano de 2012 foram bastante diversificados, sendo os principais os Emirados Árabes Unidos

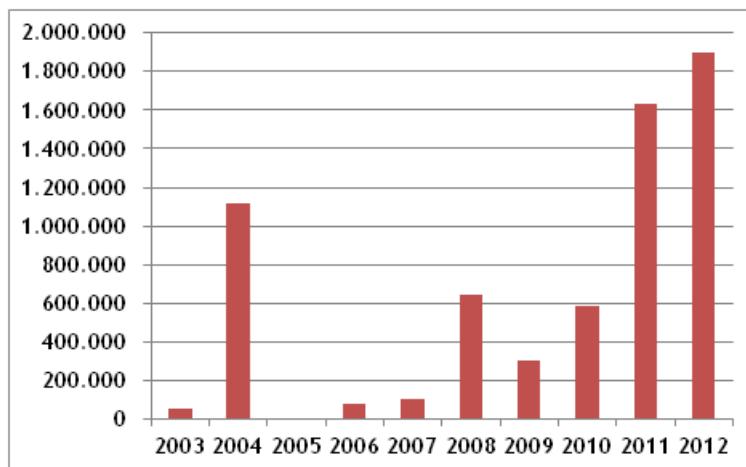
(349.823 toneladas), a África do Sul (234.846 toneladas), o Egito (193.191 toneladas) e o Irã (152.928 toneladas).

Os volumes de trigo a granel embarcados ao longo do último decênio mostram um comportamento extremamente volátil, apresentando, inclusive, anos de quantidades praticamente nulas. Entretanto, uma tendência de crescimento consistente parece ter se estabelecido a partir de 2009, conforme dados da tabela e figura a seguir.

**Tabela 39.** Evolução das Exportações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	49.900
2004	1.120.969
2005	3.500
2006	76.300
2007	102.498
2008	643.445
2009	307.122
2010	589.572
2011	1.630.669
2012	1.898.130

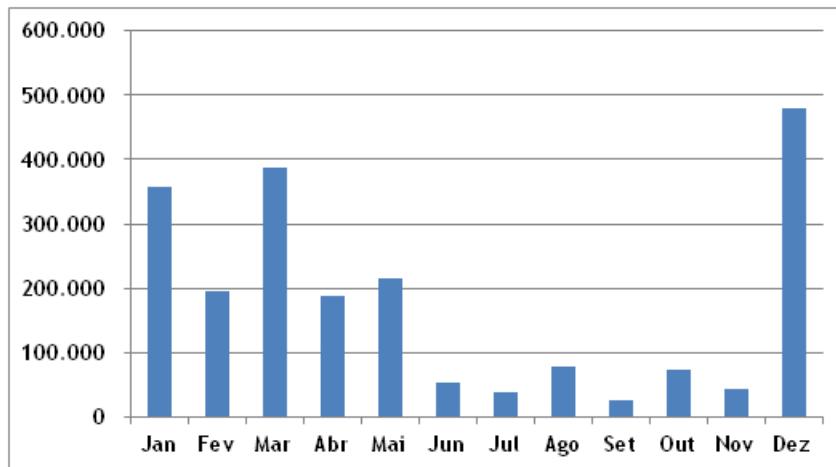
Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 89.** Evolução das Exportações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A exemplo do que ocorreu com os demais granéis agrícolas, em 2012 os embarques de trigo apresentaram uma sazonalidade muito pronunciada, conforme pode ser observado na figura a seguir.



**Figura 90.** Distribuição Mensal dos Embarques de Trigo em Rio Grande (2012) (t)

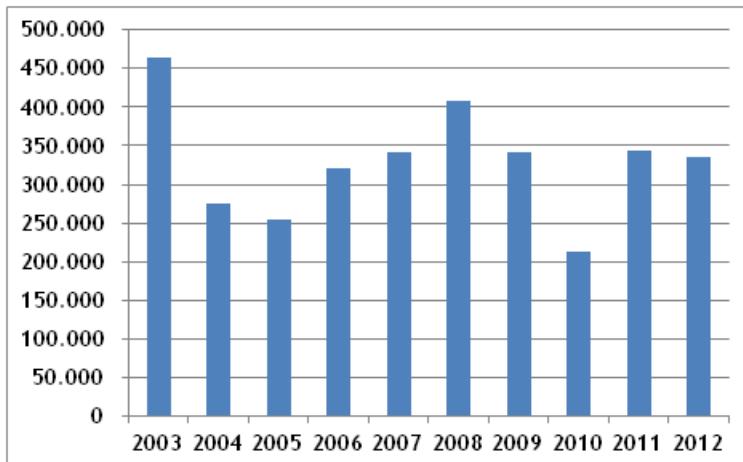
Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A movimentação do trigo importado, por sua vez, praticamente todo proveniente da Argentina, tem variado desde 2003 sem tendência de crescimento.

**Tabela 40.** Evolução das Importações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	465.015
2004	275.354
2005	253.428
2006	320.962
2007	342.173
2008	408.090
2009	342.058
2010	212.285
2011	342.665
2012	335.405

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 91.** Evolução das Importações de Trigo por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Os embarques de trigo para o exterior em 2012 foram feitos no TUP Bianchini (981.459 toneladas), Tergrasa (590.649 toneladas) e TUP Termasa (563.474 toneladas).

Os desembarques do trigo importado, no entanto, se deram no TUP Termasa (264.749 toneladas) e no Porto Novo (60.073 toneladas), sendo que neste último foi feito o transbordo direto para as embarcações de navegação interior. Os demais embarques nesta última navegação se deram nos cais de barcaças do TUP Termasa (200.662 toneladas) e no Tergrasa (7.197 toneladas).

Ressalte-se que o TUP Termasa é dotado de duas torres sugadoras para descarregamento dos navios.

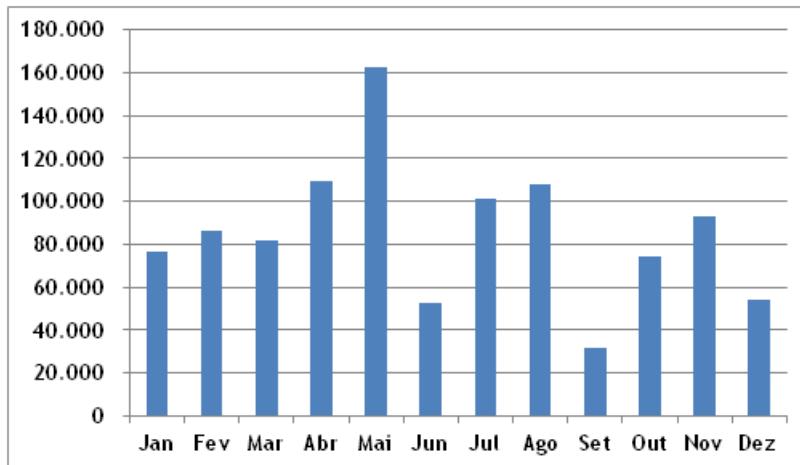
### 3.2.2.6 Movimentação de Arroz

Em 2012 o porto embarcou 1.031.643 toneladas de arroz a granel segundo a base de dados de atracações da SUPRG.

De acordo com os dados da SECEX-MDIC, Rio Grande é o único porto brasileiro que exporta arroz a granel, e sua movimentação deu um salto quantitativo em 2011, quando, pela primeira vez, ultrapassou um milhão de toneladas.

As exportações são feitas para um grande número de países, mas com forte predominância dos africanos e de Cuba.

Em 2012 a movimentação de arroz não apresentou uma sazonalidade particularmente pronunciada, ainda que a movimentação de maio tenha superado em 89% a média mensal.



**Figura 92.** Distribuição Mensal dos Embarques de Arroz a Granel em Rio Grande (2012) (t)

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

No ano de 2012 o arroz a granel foi embarcado no Tergrasa (636.842 toneladas), Porto Novo (244.354 toneladas), TUP Bianchini (111.032 toneladas) e TUP Termasa (39.415 toneladas).

### 3.2.2.7 Movimentação de Cavacos de Madeira

Em 2012 foram embarcadas em navios de longo curso no Porto do Rio Grande 916.752 toneladas de cavacos de madeira, enquanto que 321.512 toneladas chegaram ao porto em embarcações da navegação interior provenientes do TUP Mita em Taquari.

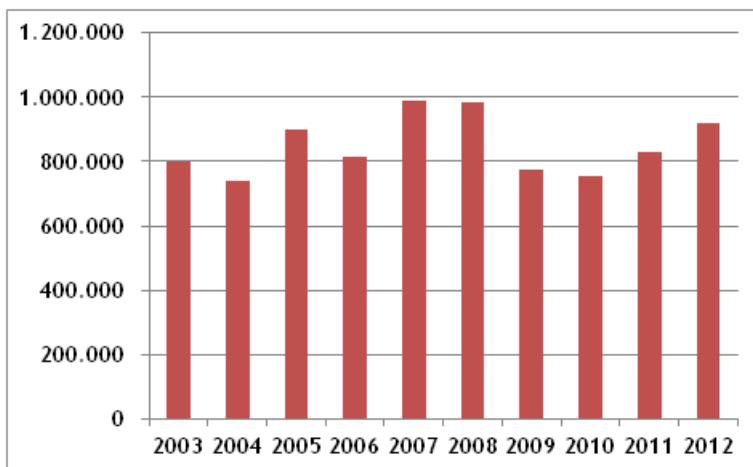
De acordo com dados da SECEX-MDIC, somente dois portos brasileiros exportaram cavacos de madeira em 2012: Rio Grande (918.609 toneladas), e Santana, no Amapá (143.007 toneladas), respectivamente.

Ao longo dos últimos dez anos os embarques de cavacos de madeira em Rio Grande vêm oscilando numa faixa relativamente ampla entre 750 mil e um milhão de toneladas ao ano, sem tendência definida de crescimento.

**Tabela 41.** Evolução dos Embarques de Cavacos de Madeira em Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	801.403
2004	742.016
2005	899.943
2006	816.015
2007	988.042
2008	983.945
2009	776.870
2010	753.588
2011	829.196
2012	916.609

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 93.** Evolução dos Embarques de Cavacos de Madeira em Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Os cavacos de madeira embarcados no porto têm dois fornecedores: a Tanac S.A. e a Mita. As instalações de processamento e armazenagem da Tanac ficam localizadas junto ao porto e são ligadas por um sistema de correia transportadora ao TUP Bianchini, no qual a carga é embarcada usando os carregadores de navios do respectivo cais. Em 2012 foram exportadas 651.745 toneladas pela Tanac.



**Figura 94.** Instalações de Processamento e Armazenagem da Tanac e Conexão por Correia Transportadora com o TUP Bianchini

Fonte: Tanac

Os cavacos da Mita são embarcados em barcaças da navegação interior no TUP da mesma em Taquari e desembarcados no Tergrasa, no qual são carregados nos navios oceânicos.

Em 2012 a Mita transferiu 324.213 toneladas de Taquari para Rio Grande, e embarcou 265.007 toneladas para o exterior. Dos 22 embarques efetuados em 2012 apenas um o foi para Cingapura, sendo todos os demais destinados ao Japão.



**Figura 95.** Pátio de Armazenagem de Cavacos de Madeira no Tergrasa e Conexão por Correia Transportadora com o Cais

Fonte: SUPRG

### 3.2.2.8 Movimentação de Petróleo Cru

A movimentação de petróleo cru consiste na descarga de navios de cabotagem efetuada no berço sul do terminal de granéis líquidos arrendado à Petrobras, tendo atingido 753.001 toneladas, em 2012.

O berço sul do terminal pode receber navios de até 55 mil TPB e 225 metros de comprimento, enquanto que no berço norte podem atracar navios com até 22,5 mil TPB e 150 metros de comprimento. No píer de barcaças podem operar embarcações de até 5 mil TPB e 100 metros de comprimento.

A atracação de um navio no berço sul impede a atracação de um outro no berço norte por causa da interferência das amarrações.

O píer é dotado de dois mangotes de 8 polegadas que podem receber o petróleo à vazão máxima de 1.200 metros cúbicos por hora.

O petróleo cru desembarcado é transferido diretamente para o parque de tancagem da Refinaria de Petróleo Riograndense através de um oleoduto com cerca de 4 quilômetros de extensão.

O armazenamento na refinaria é feito em seis tanques cuja capacidade total é de 100 mil metros cúbicos.

### 3.2.2.9 Movimentação de Combustíveis (Derivados de Petróleo e Etanol)

A movimentação de combustíveis em Rio Grande no ano de 2012 compreendeu:

- embarques de 478.373 toneladas em navios oceânicos, quase que exclusivamente de cabotagem, operados em sua maioria no berço sul do Píer Petroleiro;
- desembarques de 321.185 toneladas de embarcações da navegação interior, tendo sido operadas 289.757 toneladas no berço de barcaças do Píer Petroleiro e 28.162 toneladas no terminal da Braskem;
- desembarques de 88.815 toneladas de navios de cabotagem feitos no berço sul do Píer Petroleiro; e
- embarques de 18.454 toneladas de etanol em embarcações da navegação interior feitos no terminal da Braskem.

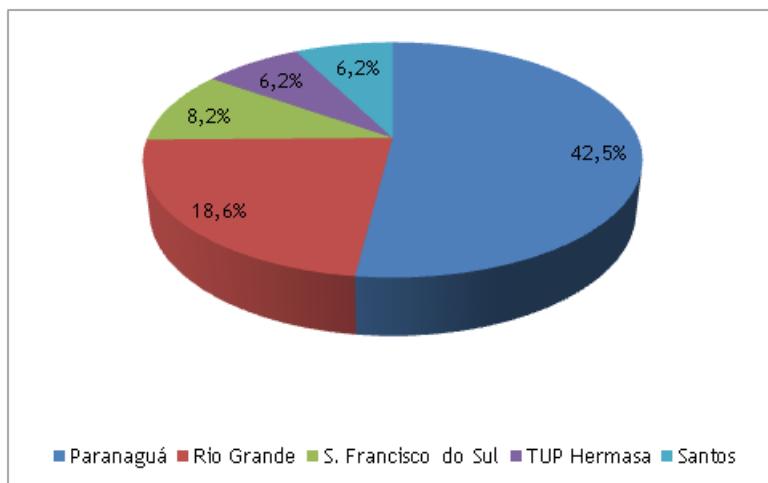
### 3.2.2.10 Movimentação de Óleo de Soja

Rio Grande é o segundo porto brasileiro em embarques de óleo de soja a granel, tendo respondido por 18,6% das exportações brasileiras em 2012.

**Tabela 42.** Embarques de Óleo de Soja pelos Portos Brasileiros (2012) (t)

Porto	Quantidade	%
<b>Paranaguá</b>	824.069	42,5%
<b>Rio Grande</b>	360.855	18,6%
<b>São Francisco do Sul</b>	158.485	8,2%
<b>TUP Hermasa</b>	121.042	6,2%
<b>Santos</b>	120.364	6,2%
<b>Total</b>	1.584.815	100%

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 96.** Participação dos Portos Brasileiros nas Exportações de Óleo de Soja (2012)

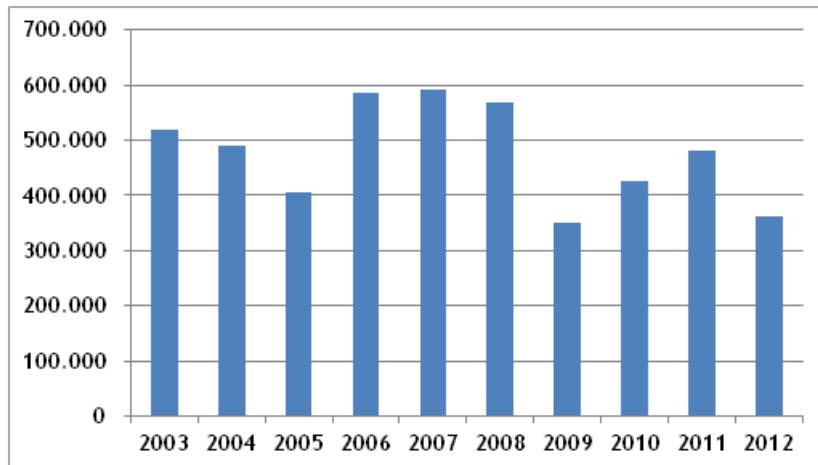
Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Ao longo dos últimos dez anos as exportações de óleo de soja por Rio Grande vêm apresentando uma tendência geral de queda: a quantidade embarcada em 2012 foi a segunda menor de todo o período.

**Tabela 43.** Evolução das Exportações de Óleo de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	519.311
2004	489.325
2005	404.891
2006	586.273
2007	591.494
2008	567.558
2009	351.306
2010	425.900
2011	481.450
2012	360.855

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 97.** Evolução das Exportações de Óleo de Soja por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Em 2012 o óleo de soja foi embarcado em navios oceânicos no TUP Bianchini (227.918 toneladas) e no TUP Ceval da Bunge Alimentos (145.937 toneladas). Os desembarques da navegação interior (67.741 toneladas), por sua vez, foram todos realizados no TUP Bianchini.

Frequentemente os navios transportadores de óleo de soja carregam parcialmente em um porto argentino antes de escalar em Rio Grande.

### 3.2.2.11 Movimentação de Ácido Sulfúrico

Em 2012 foram descarregadas em Rio Grande 318.490 toneladas de ácido sulfúrico. Toda a movimentação foi feita com navios de longo curso.

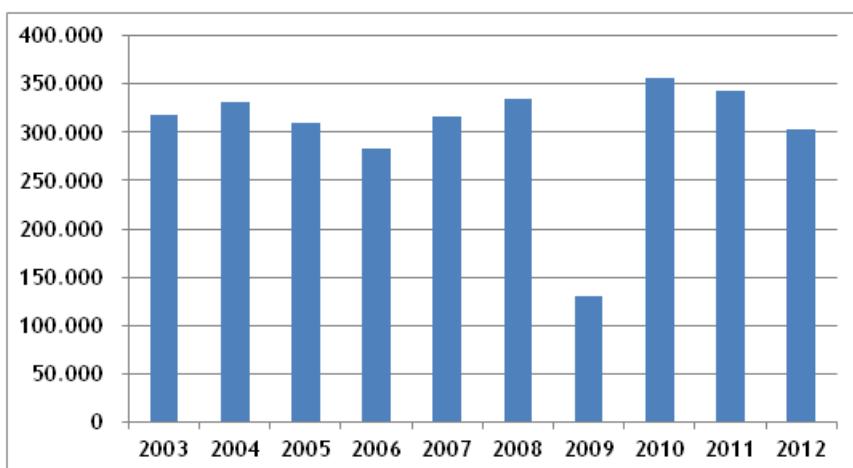
As principais origens do produto importado no ano foram Alemanha (119.105 toneladas), Polônia (77.421 toneladas) e Suécia (60.230 toneladas).

Os dados da SECEX-MDIC mostram que, com exceção do ano de 2009, ao longo dos últimos 10 anos os desembarques de ácido sulfúrico se mantiveram dentro de uma faixa de 300 a 350 mil toneladas ao ano, sem nenhuma tendência de crescimento.

**Tabela 44.** Evolução das Importações de Ácido Sulfúrico por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	317.849
2004	330.854
2005	309.727
2006	282.632
2007	316.705
2008	334.092
2009	130.969
2010	356.654
2011	343.734
2012	302.357

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans



**Figura 98.** Evolução das Importações de Ácido Sulfúrico por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

As operações com ácido sulfúrico em 2012 foram feitas no berço norte do TUP Yara Fertilizantes (161.838 toneladas) e no berço sul do Píer Petroleiro (156.652 toneladas).

### 3.2.2.12 Movimentação de Celulose

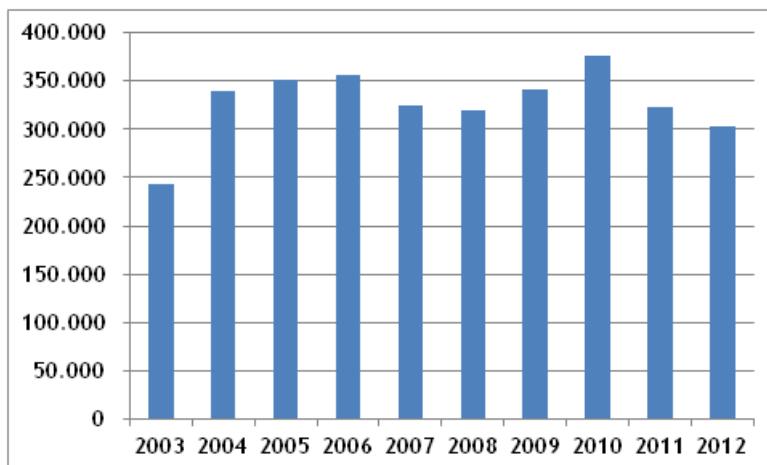
Os embarques de celulose em navios de longo curso no ano de 2012 totalizaram 300.872 toneladas. Toda a celulose chegou ao porto em embarcações da navegação interior, tendo sido carregada no TUP Aracruz em Guaíba.

As movimentações anuais de celulose no porto vêm se mantendo dentro de uma faixa de 300 a 380 mil toneladas ao longo dos últimos anos, sem apresentar tendência de crescimento. Aliás, a movimentação de 2012 foi a menor dos últimos nove anos.

**Tabela 45.** Evolução das Exportações de Celulose por Rio Grande (2003-2012) (t)

Ano	Quantidade
2003	243.168
2004	339.742
2005	351.885
2006	357.075
2007	325.431
2008	319.041
2009	341.990
2010	376.970
2011	322.586
2012	302.917

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

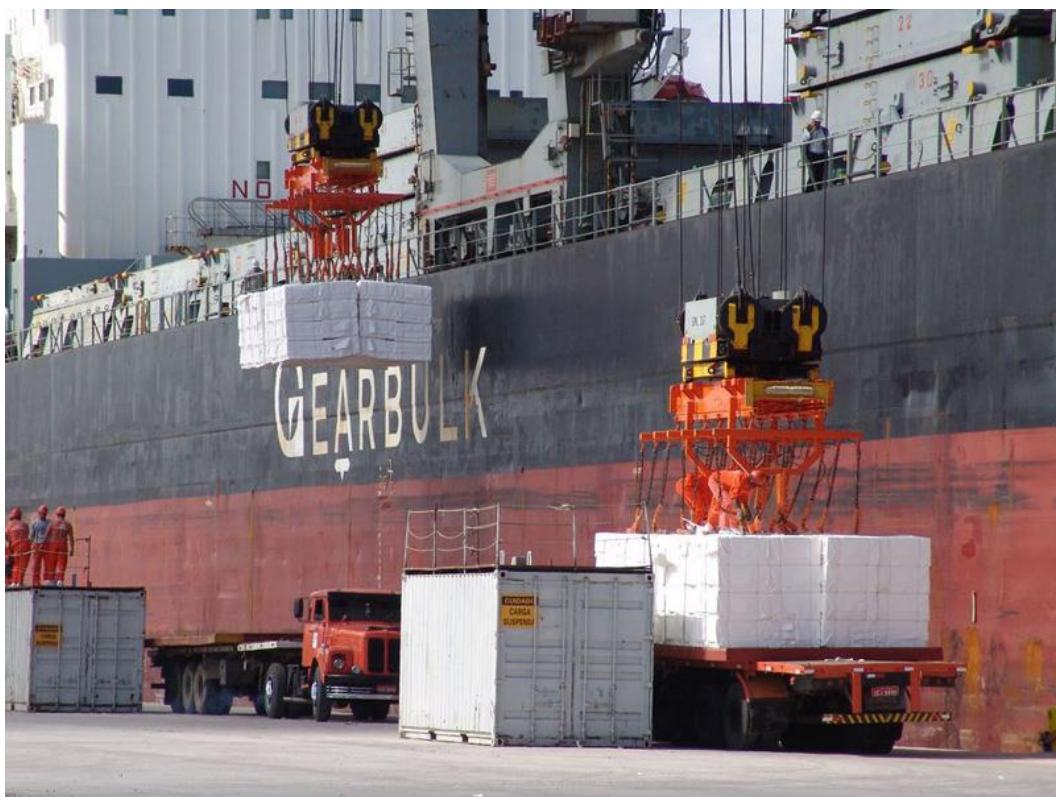


**Figura 99.** Evolução das Exportações de Celulose por Rio Grande (2003-2012) (t)

Fonte: BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Toda a movimentação de celulose é feita no Porto Novo. Em 2012 os embarques foram efetuados nos berços de carga geral, Ro-Ro e de contêineres e fertilizantes 2. As descargas das barcaças foram feitas nos berços de contêineres e fertilizantes 2, 3 e 4.

O carregamento nos navios é feito pela aparelhagem de bordo destes, em geral pontes rolantes.



**Figura 100.** Carregamento de Celulose no Porto Novo

Fonte: SUPRG

### 3.2.2.13 Movimentação de Produtos Químicos

As seguintes as movimentações de produtos químicos foram realizadas em Rio Grande, no ano de 2012:

- embarques de 238.738 toneladas em navios oceânicos, quase que exclusivamente de longo curso, operados no terminal da Braskem;
- desembarques de 231.480 toneladas de embarcações da navegação interior, operados no terminal da Braskem;
- desembarques de 110.193 toneladas de navios de longo curso feitos no terminal da Braskem (77.813 toneladas) e no berço sul do Píer Petroleiro (32.381 toneladas); e
- embarques de 12.593 toneladas em embarcações da navegação interior feitos no terminal da Braskem.

Observa-se que os produtos do Polo Petroquímico de Triunfo são trazidos do terminal de Santa Clara para o porto em embarcações da navegação interior e embarcados nos navios de longo curso no terminal da Braskem.

### 3.2.2.14 Movimentação de Nafta

Em 2012 foram desembarcadas 55.189 toneladas de nafta provenientes do Uruguai e da Argentina, quase que exclusivamente no terminal da Braskem. E foram embarcadas, na navegação interior, 121.973 toneladas cujo destino principal foi o Polo Petroquímico de Triunfo. Os embarques se deram nos berços norte e sul do Píer Petroleiro (68.336 toneladas) e no terminal da Braskem (53.638 toneladas).

A operação no terminal da Braskem consiste na transferência da carga da navegação de longo curso para a interior, mas aquela do Píer Petroleiro é peculiar, pois não envolve a navegação oceânica: o porto é usado exclusivamente pela navegação interior para levar a carga produzida na Refinaria Riograndense para o Polo Petroquímico de Triunfo.

Vale observar que o fornecimento normal de nafta pela Petrobras para o Polo Petroquímico é feito a partir da monoboia de Tramandaí, seguindo então por duto até a Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) onde é armazenada e depois transferida para o Polo.

Ao final de 2012, a Braskem anunciou que irá adquirir um milhão de toneladas ao ano da empresa russa OAO Novatek, a partir de 2013, o que deverá incrementar significativamente a movimentação do produto em Rio Grande.

### 3.2.2.15 Movimentação de Veículos

Ao longo do ano de 2012 foram movimentados no cais do porto 67.223 veículos, sendo 62.477 desembarcados e 4.746 embarcados.

As principais movimentações são as de desembarque de veículos de passeio da General Motors (GM), que totalizaram 59.337 unidades. Os modelos *Classic* e *Agile* vêm da Argentina, o *Sonic* e o *Captiva* do México, o *Malibu* da Coréia do Sul e o *Camaro* do Canadá. Além disso, também são desembarcados veículos da marca Toyota, provenientes do Canadá.

Praticamente todas as atracções se deram no berço Ro-Ro do Porto Novo.

Vale mencionar que, em 2012, foram também armazenados nos pátios de Rio Grande 18.690 veículos de passeio da GM que entraram no país pela fronteira terrestre e tiveram a liberação aduaneira feita na cidade.

A armazenagem é feita nos armazéns B6, C6, metade do B5 e do C5, pátio entre os armazéns e pátios do outro lado da via pública frontal ao porto.



**Figura 101.** Desembarque de Veículos da GM no Porto Novo

Fonte: SUPRG



**Figura 102.** Pátio de Veículos

Fonte: SUPRG

### 3.2.2.16 Movimentação de Milho

Em 2012 ocorreram apenas três embarques de milho nos meses de fevereiro a abril. Tais embarques, que totalizaram 71.849 toneladas, foram feitos no Tergrasa, tendo um sido destinado à Malásia e dois a Cuba.

Assim sendo, o milho pode ser considerado uma carga eventual, cabendo apenas o registro de que sua movimentação vem caindo continuamente desde 2007, quando atingiu o pico de 402.263 toneladas.

### 3.2.2.17 Movimentação de Gases Liquefeitos de Petróleo (GLP)

As movimentações de gases liquefeitos em Rio Grande no ano de 2012 foram as seguintes:

- embarques de 70.386 toneladas em navios oceânicos, quase que exclusivamente de longo curso, e praticamente todos operados no terminal da Braskem;
- desembarques de 68.861 toneladas de embarcações da navegação interior, operados no terminal da Braskem;
- desembarques de 60.932 toneladas de navios de longo curso feitos no berço sul do Píer Petroleiro (52.894 toneladas) e terminal da Braskem (8.038 toneladas); e
- embarques de 47.506 toneladas em embarcações da navegação interior feitos quase que exclusivamente no berço sul Píer Petroleiro com destino ao terminal da Petrobras, em Canoas.

Verifica-se que os produtos do Polo Petroquímico de Triunfo são trazidos do terminal de Santa Clara para o porto em embarcações da navegação interior e embarcados nos navios de longo curso no terminal da Braskem.

Neste caso, como regra geral, a carga é transbordada diretamente do navio engajado na navegação interior para o oceânico, ficando o primeiro a contrabordo do segundo. Assim sendo aquele não ocupa o cais e a produtividade de sua descarga é obviamente igual à de carregamento do outro navio.

Vale mencionar que o terminal da Braskem não possui esferas para armazenagem de granéis gasosos.

No sentido inverso o GLP é recebido de navios oceânicos e reembarcado em navios gaseiros menores com destino ao terminal da Petrobras, em Canoas. Também

neste caso o produto é transbordado diretamente de um navio para outro no Píer Petroleiro.

### 3.2.3 Indicadores Operacionais

#### 3.2.3.1 Movimentação de Contêineres

Como mencionado anteriormente, praticamente toda a movimentação de contêineres no Porto do Rio Grande em 2012 se concentrou no TECON.

Segundo a base de dados da SUPRG, nesse ano houve 723 atracções de navios porta-contêineres no terminal, tendo o lote médio sido de 532 unidades e o máximo de 1.636 unidades por navio.

As produtividades médias das operações com contêineres foram de 37,8 unidades por navio por hora de operação ou 33,3 unidades por navio por hora de atracação. Os tempos médios de operação e de atracação foram respectivamente de 14,1 e 16,0 horas por navio. E o tempo total de atracação no ano foi de 11.541 horas, o que corresponde a um índice de ocupação do cais com três berços de 43,9%.

Como as estatísticas registram os berços usados em cada atracação, o tratamento dos dados permitiu que se obtivesse o tempo médio entre uma desatracção e a atracação, no mesmo berço, imediatamente sucessiva. O valor obtido, de 3,7 horas, abrange os tempos de deslocamento da área de fundeio até o cais e do cais até a barra, no sentido contrário.

A tabela a seguir apresenta os principais indicadores relativos à operação de contêineres no TECON em 2012.

**Tabela 46.** Indicadores Operacionais da Movimentação de Contêineres no TECON (2012)

Indicador	Valor
Lote médio (unidades/navio)	532
Lote máximo (unidades/navio)	1.636
Tempo médio de operação (h/navio)	14,1
Produtividade (unidades/navio/hora de operação)	37,8
Tempo médio de atracção (h/navio)	16,0
Produtividade (unidades/navio/hora de atracção)	33,3
Ocupação dos berços	43,9%
Tempo entre atracções sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.2 Movimentação de Fertilizantes

Conforme abordado, a movimentação de fertilizantes em 2012 incluiu 3.615.377 toneladas desembarcadas de navios de longo curso, das quais 1.002.453 toneladas foram novamente carregadas em embarcações da navegação interior com destino a Porto Alegre.

No sentido inverso, 63.548 toneladas provenientes de Porto Alegre foram desembarcadas de embarcações da navegação interior, sendo que 48.768 toneladas foram reembarcadas em navios oceânicos para a Argentina.

A descarga de fertilizantes de navios oceânicos se processa em diferentes trechos de cais com características operacionais diferentes e compartilhamento das facilidades de atracção com outras cargas, assim, os indicadores operacionais são aqui determinados de maneira discriminada para o Porto Novo, Berços Sul e Norte do TUP Yara Fertilizantes, TUP Termasa e Dolfins.

As tabelas a seguir apresentam os principais indicadores relativos às operações de desembarque de fertilizantes de navios oceânicos em 2012.

Nesse ano foi bastante frequente um navio aliviar primeiro no TUP Yara Fertilizantes e depois completar a descarga no Porto Novo. O tempo requerido para a troca de navios nos berços do superporto foi adotado como sendo igual ao determinado para o TECON (vide item 3.2.3.1), enquanto que, em se tratando dos

berços do Porto Novo, foi assumido o tempo de uma hora a mais. E no caso da navegação interior, este tempo foi assumido como sendo de duas horas.

Em determinados casos observa-se significativa diferença entre os tempos médios de atracação e de operação, o que denota um período longo em que o navio fica atracado antes e depois da operação.

Essa diferença se repete em grande número das operações para as quais se determinou os indicadores.

**Tabela 47.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	2.079.684
Lote médio (t/navio)	14.646
Lote máximo (t/navio)	50.861
Tempo médio de operação (h/navio)	74,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	197
Tempo médio de atracação (h/navio)	82,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	177
Ocupação dos berços	26,7%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 48.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no TUP Yara Fertilizantes (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	1.447.925
Lote médio (t/navio)	15.083
Lote máximo (t/navio)	38.661
Tempo médio de operação (h/navio)	98,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	154
Tempo médio de atracação (h/navio)	105,0
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	144
Ocupação do berço	57,5%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 49.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos no Berço de Navios do TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	51.785
Lote médio (t/navio)	5.754
Lote máximo (t/navio)	11.285
Tempo médio de operação (h/navio)	42,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	136
Tempo médio de atracação (h/navio)	57,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	100
Ocupação do berço	5,9%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 50.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios Oceânicos nos Dolfins (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	37.195
Lote médio (t/navio)	9.299
Lote máximo (t/navio)	15.204
Tempo médio de operação (h/navio)	97,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	95
Tempo médio de atracação (h/navio)	138,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	67
Ocupação do berço	6,3%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Os reembarques dos fertilizantes descarregados em embarcações da navegação interior tiveram lugar no Porto Novo (berço de carga geral, berços de contêineres e fertilizantes 1, 2, 3 e 4 e berço Ro-Ro), berços de barcaças 4 e 5 do TUP Yara Fertilizantes, berço de navios do TUP Termasa e dolfins. Nos dois últimos casos, tratou-se sempre de transbordo do navio oceânico para barcaça atracada a contrabordo.

**Tabela 51.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	346.290
Lote médio (t/navio)	2.664
Lote máximo (t/navio)	4.940
Tempo médio de operação (h/navio)	18,7
Produtividade (t/navio/h de operação)	146
Tempo médio de atracação (h/navio)	24,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	113
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 52.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no TUP Yara Fertilizantes (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	565.507
Lote médio (t/navio)	3.346
Lote máximo (t/navio)	4.900
Tempo médio de operação (h/navio)	33,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	101
Tempo médio de atracação (h/navio)	49,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	68
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 53.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior no Cais de Navios do TUP Termasa – transbordo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	50.986
Lote médio (t/navio)	2.999
Lote máximo (t/navio)	4.343
Tempo médio de operação (h/navio)	15,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	190
Tempo médio de atracação (h/navio)	21,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	141
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 54.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios da Navegação Interior nos Dolfins – transbordo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	38.745
Lote médio (t/navio)	2.768
Lote máximo (t/navio)	5.013
Tempo médio de operação (h/navio)	18,0
Produtividade (t/navio/h de operação)	154
Tempo médio de atracação (h/navio)	21,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	127
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Os embarques de fertilizantes em navios de longo curso com destino à Argentina foram efetuados no Porto Novo (berços de contêineres e fertilizantes 3 e 4 e berço Ro-Ro) e no berço norte do TUP Yara Fertilizantes.

**Tabela 55.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios Oceânicos no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	17.269
Lote médio (t/navio)	3.454
Lote máximo (t/navio)	4.506
Tempo médio de operação (h/navio)	61,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	56
Tempo médio de atracação (h/navio)	69,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	49
Ocupação dos berços	1,3%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 56.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Fertilizantes em Navios Oceânicos no Berço Norte do TUP Yara Fertilizantes (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	31.499
Lote médio (t/navio)	5.250
Lote máximo (t/navio)	9.450
Tempo médio de operação (h/navio)	61,3
Produtividade (t/navio/h de operação)	86
Tempo médio de atracação (h/navio)	75,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	70
Ocupação do berço	5,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

E, finalmente, todas as descargas de fertilizantes trazidos por embarcações da navegação interior tiveram lugar no Porto Novo (berços de contêineres e fertilizantes 2, 3 e 4).

**Tabela 57.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Navios da Navegação Interior no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	63.548
Lote médio (t/navio)	2.763
Lote máximo (t/navio)	5.074
Tempo médio de operação (h/navio)	18,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	153
Tempo médio de atracação (h/navio)	20,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	137
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.3 Movimentação de Soja

Conforme mencionado anteriormente, em 2012, as 3.557.265 toneladas de soja em grãos foram embarcadas em navios de longo curso no Tergrasa, TUP Bianchini, TUP Termasa e TUP Ceval da Bunge Alimentos. Assim, os indicadores operacionais foram calculados e são apresentados a seguir para esses quatro conjuntos de facilidades de atracação.

Analogamente, apresenta-se os indicadores para os desembarques de embarcações da navegação interior, que totalizaram 290.896 toneladas, e foram feitos nos berços norte e sul do TUP Ceval da Bunge, berço de barcaças do TUP Bianchini e Tergrasa.

Houve, ainda, o desembarque de 75.456 toneladas de soja proveniente do Uruguai, das quais 56.452 toneladas foram reembarcadas em barcaças da navegação interior. Entretanto considera-se que tenha sido uma operação eventual, uma vez que os indicadores respectivos não foram calculados.

**Tabela 58.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	2.189.842
Lote médio (t/navio)	53.411
Lote máximo (t/navio)	66.000
Tempo médio de operação (h/navio)	52,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	1.023
Tempo médio de atracação (h/navio)	65,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	811
Ocupação dos berços	15,4%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 59.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	778.584
Lote médio (t/navio)	55.613
Lote máximo (t/navio)	66.000
Tempo médio de operação (h/navio)	35,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	1.551
Tempo médio de atracação (h/navio)	59,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	937
Ocupação do berço	9,5%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 60.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	353.458
Lote médio (t/navio)	44.182
Lote máximo (t/navio)	66.000
Tempo médio de operação (h/navio)	87,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	506
Tempo médio de atracação (h/navio)	94,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	468
Ocupação do berço	8,6%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 61.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Soja em Navios Oceânicos no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	235.381
Lote médio (t/navio)	58.845
Lote máximo (t/navio)	60.645
Tempo médio de operação (h/navio)	106,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	554
Tempo médio de atracação (h/navio)	114,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	515
Ocupação do berço	5,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 62.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	164.073
Lote médio (t/navio)	3.729
Lote máximo (t/navio)	5.154
Tempo médio de operação (h/navio)	42,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	87
Tempo médio de atracação (h/navio)	52,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	71
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 63.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	77.585
Lote médio (t/navio)	3.879
Lote máximo (t/navio)	5.104
Tempo médio de operação (h/navio)	26,5
Produtividade (t/navio/h de operação)	147
Tempo médio de atracação (h/navio)	30,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	126
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 64.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Soja de Embarcações da Navegação Interior no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	49.232
Lote médio (t/navio)	3.517
Lote máximo (t/navio)	4.924
Tempo médio de operação (h/navio)	23,7
Produtividade (t/navio/h de operação)	149
Tempo médio de atracação (h/navio)	42,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	82
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.4 Movimentação de Farelo de Soja

Em 2012 o farelo de soja foi embarcado em navios oceânicos no TUP Bianchini, berços sul e norte do TUP Ceval da Bunge Alimentos e TUP Termasa. Os desembarques das embarcações da navegação interior, por sua vez, foram todos feitos no cais de barcaças do TUP Bianchini.

Os indicadores operacionais foram calculados e são apresentados a seguir individualizados para essas instalações.

**Tabela 65.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	1.711.432
Lote médio (t/navio)	22.519
Lote máximo (t/navio)	60.951
Tempo médio de operação (h/navio)	25,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	892
Tempo médio de atracação (h/navio)	33,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	681
Ocupação do berço	28,7%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 66.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no Berço Sul do TUP Ceval (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	525.413
Lote médio (t/navio)	26.271
Lote máximo (t/navio)	60.516
Tempo médio de operação (h/navio)	37,6
Produtividade (t/navio/h de operação)	699
Tempo médio de atracação (h/navio)	48,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	538
Ocupação do berço	11,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 67.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no Berço Norte do TUP Ceval (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	79.582
Lote médio (t/navio)	26.527
Lote máximo (t/navio)	44.852
Tempo médio de operação (h/navio)	48,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	543
Tempo médio de atracação (h/navio)	54,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	486
Ocupação do berço	1,9%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 68.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Farelo de Soja no TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	193.062
Lote médio (t/navio)	17.551
Lote máximo (t/navio)	22.000
Tempo médio de operação (h/navio)	66,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	265
Tempo médio de atracação (h/navio)	80,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	219
Ocupação do berço	10,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 69.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Farelo de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	484.894
Lote médio (t/navio)	2.679
Lote máximo (t/navio)	4.433
Tempo médio de operação (h/navio)	22,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	117
Tempo médio de atracação (h/navio)	30,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	88
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.5 Movimentação de Trigo

Conforme mencionado anteriormente, os embarques de trigo para o exterior em 2012 foram feitos no TUP Bianchini, no Tergrasa e no TUP Termasa. Os indicadores operacionais para as três instalações são apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 70.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	981.459
Lote médio (t/navio)	33.843
Lote máximo (t/navio)	78.100
Tempo médio de operação (h/navio)	29,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	1.163
Tempo médio de atracação (h/navio)	37,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	904
Ocupação do berço	12,4%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 71.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	590.649
Lote médio (t/navio)	36.916
Lote máximo (t/navio)	66.000
Tempo médio de operação (h/navio)	68,3
Produtividade (t/navio/h de operação)	541
Tempo médio de atracação (h/navio)	79,0
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	467
Ocupação dos berços	7,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 72.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo no TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	563.474
Lote médio (t/navio)	25.612
Lote máximo (t/navio)	65.000
Tempo médio de operação (h/navio)	55,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	458
Tempo médio de atracação (h/navio)	72,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	355
Ocupação do berço	18,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

Os desembarques de trigo importado se deram no TUP Termasa e no Porto Novo, sendo que neste último foi feito o transbordo direto para as embarcações de navegação interior. E, também, uma parcela significativa dos desembarques no TUP Termasa foi reembarcada na navegação interior.

**Tabela 73.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo no TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	264.749
Lote médio (t/navio)	22.062
Lote máximo (t/navio)	27.635
Tempo médio de operação (h/navio)	211,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	104
Tempo médio de atracação (h/navio)	224,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	98
Ocupação do berço	30,7%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 74.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	60.073
Lote médio (t/navio)	20.024
Lote máximo (t/navio)	29.106
Tempo médio de operação (h/navio)	131,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	152
Tempo médio de atracação (h/navio)	141,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	142
Ocupação do berço	4,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 75.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Trigo em Barcaças da Navegação Interior no Cais de Barcaças do TUP Termasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	210.662
Lote médio (t/navio)	3.097
Lote máximo (t/navio)	5.200
Tempo médio de operação (h/navio)	21,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	146
Tempo médio de atracação (h/navio)	38,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	81
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.6 Movimentação de Arroz a Granel

No ano de 2012 o arroz a granel foi embarcado em quantidades dignas de registro no Tergrasa, no berço de carga geral do Porto Novo e no TUP Bianchini. Os indicadores operacionais respectivos foram calculados e estão apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 76.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	636.842
Lote médio (t/navio)	13.268
Lote máximo (t/navio)	28.960
Tempo médio de operação (h/navio)	39,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	339
Tempo médio de atracação (h/navio)	62,7
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	212
Ocupação dos berços	17,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 77.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	244.354
Lote médio (t/navio)	9.050
Lote máximo (t/navio)	17.948
Tempo médio de operação (h/navio)	66,7
Produtividade (t/navio/h de operação)	136
Tempo médio de atracação (h/navio)	79,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	114
Ocupação do berço	24,5%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 78.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Arroz a Granel no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	111.032
Lote médio (t/navio)	27.758
Lote máximo (t/navio)	36.000
Tempo médio de operação (h/navio)	32,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	843
Tempo médio de atracação (h/navio)	38,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	721
Ocupação do berço	1,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.7 Movimentação de Cavacos de Madeira

Em 2012, os cavacos de madeira foram embarcados no TUP Bianchini e no Tergrasa, e foram descarregados de embarcações da navegação interior neste último. Os indicadores operacionais respectivos são apresentados nas tabelas a seguir.

Os lotes embarcados foram sempre muito parecidos, uma vez que se destinaram a encher em volume os porões de navios especializados neste tipo de transporte (*wood chip carriers*) que, em geral, possuem características semelhantes em termos de porte bruto e dimensões.

As produtividades medidas em toneladas por navio por hora são prejudicadas por se tratar de mercadoria pouco densa e pelo fato de a operação ter de sofrer interrupções para a compactação da carga no porão por meio de máquinas içadas a bordo.

**Tabela 79.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Cavacos de Madeira no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	651.745
Lote médio (t/navio)	40.734
Lote máximo (t/navio)	44.521
Tempo médio de operação (h/navio)	69,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	589
Tempo médio de atracação (h/navio)	75,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	537
Ocupação do berço	13,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 80.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Cavacos de Madeira no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	265.007
Lote médio (t/navio)	44.168
Lote máximo (t/navio)	50.345
Tempo médio de operação (h/navio)	170,0
Produtividade (t/navio/h de operação)	260
Tempo médio de atracação (h/navio)	180,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	244
Ocupação dos berços	6,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 81.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Cavacos de Madeira de Navios da Navegação Interior no Tergrasa (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	324.213
Lote médio (t/navio)	1.583
Lote máximo (t/navio)	2.209
Tempo médio de operação (h/navio)	27,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	59
Tempo médio de atracação (h/navio)	67,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	24
Ocupação dos berços	39,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.8 Movimentação de Petróleo Cru

Os desembarques de petróleo cru em 2012 se deram exclusivamente no berço sul do Píer Petroleiro. Os indicadores operacionais respectivos são apresentados na próxima tabela.

**Tabela 82.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Petróleo Cru no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	753.001
Lote médio (t/navio)	17.929
Lote máximo (t/navio)	38.867
Tempo médio de operação (h/navio)	44,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	407
Tempo médio de atracação (h/navio)	53,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	337
Ocupação do berço	25,5%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.9 Movimentação de Combustíveis

A quase totalidade da movimentação de combustíveis em 2012 ocorreu no berço sul e no berço de barcaças do Píer Petroleiro, e os indicadores operacionais correspondentes são apresentados a seguir.

**Tabela 83.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Combustíveis em Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	467.802
Lote médio (t/navio)	12.311
Lote máximo (t/navio)	21.558
Tempo médio de operação (h/navio)	40,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	307
Tempo médio de atracação (h/navio)	57,0
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	216
Ocupação do berço	24,7%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 84.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis de Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	86.255
Lote médio (t/navio)	7.188
Lote máximo (t/navio)	10.783
Tempo médio de operação (h/navio)	21,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	330
Tempo médio de atracação (h/navio)	35,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	203
Ocupação do berço	4,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 85.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis de Embarcações da Navegação Interior no Berço de Barcaças do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	289.757
Lote médio (t/navio)	2.927
Lote máximo (t/navio)	3.864
Tempo médio de operação (h/navio)	9,3
Produtividade (t/navio/h de operação)	315
Tempo médio de atracação (h/navio)	18,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	159
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.10 Movimentação de Óleo de Soja

O óleo de soja foi embarcado, em 2012, em navios oceânicos no TUP Bianchini e no TUP Ceval da Bunge Alimentos, enquanto que os desembarques da navegação interior foram feitos todos no TUP Bianchini.

As tabelas a seguir mostram os indicadores operacionais calculados para cada uma dessas facilidades.

**Tabela 86.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Óleo de Soja no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	227.918
Lote médio (t/navio)	14.245
Lote máximo (t/navio)	26.000
Tempo médio de operação (h/navio)	19,8
Produtividade (t/navio/h de operação)	719
Tempo médio de atracação (h/navio)	35,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	404
Ocupação do berço	6,4%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 87.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Óleo de Soja no TUP Ceval da Bunge Alimentos (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	145.937
Lote médio (t/navio)	13.267
Lote máximo (t/navio)	20.260
Tempo médio de operação (h/navio)	36,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	364
Tempo médio de atracação (h/navio)	46,5
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	285
Ocupação do berço	2,9%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 88.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Óleo de Soja de Embarcações da Navegação Interior no TUP Bianchini (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	67.741
Lote médio (t/navio)	941
Lote máximo (t/navio)	1.032
Tempo médio de operação (h/navio)	4,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	191
Tempo médio de atracação (h/navio)	14,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	67
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.11 Movimentação de Ácido Sulfúrico

Em 2012 o ácido sulfúrico foi descarregado no berço norte do TUP Yara Fertilizantes e no berço sul do Píer Petroleiro. Os indicadores operacionais respectivos são apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 89.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Ácido Sulfúrico no TUP Yara Fertilizantes (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	161.838
Lote médio (t/navio)	9.520
Lote máximo (t/navio)	18.901
Tempo médio de operação (h/navio)	34,1
Produtividade (t/navio/h de operação)	280
Tempo médio de atracação (h/navio)	44,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	215
Ocupação do berço	8,6%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 90.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Ácido Sulfúrico no Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	156.652
Lote médio (t/navio)	9.214
Lote máximo (t/navio)	19.426
Tempo médio de operação (h/navio)	31,2
Produtividade (t/navio/h de operação)	295
Tempo médio de atracação (h/navio)	37,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	247
Ocupação do berço	7,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.12 Movimentação de Celulose

Em 2012, os embarques de celulose tiveram lugar em três berços do Porto Novo. Também os desembarques das barcaças da navegação interior foram efetuados nessa faixa de cais.

**Tabela 91.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Celulose no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	300.872
Lote médio (t/navio)	20.058
Lote máximo (t/navio)	27.800
Tempo médio de operação (h/navio)	70,0
Produtividade (t/navio/h de operação)	287
Tempo médio de atracação (h/navio)	79,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	254
Ocupação do berço	4,5%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 92.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Celulose das Barcaças de Navegação Interior no Porto Novo (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	301.836
Lote médio (t/navio)	2.012
Lote máximo (t/navio)	4.376
Tempo médio de operação (h/navio)	8,4
Produtividade (t/navio/h de operação)	240
Tempo médio de atracação (h/navio)	20,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	97
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.13 Movimentação de Produtos Químicos

Os indicadores operacionais das operações com produtos químicos significativas dentre aquelas abordadas no subitem 3.2.2.13 são apresentados nas tabelas a seguir.

**Tabela 93.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Produtos Químicos em Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	238.738
Lote médio (t/navio)	4.421
Lote máximo (t/navio)	10.494
Tempo médio de operação (h/navio)	17,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	247
Tempo médio de atracação (h/navio)	26,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	168
Ocupação do berço	16,2%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 94.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Produtos Químicos das Barcaças de Navegação Interior no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	231.480
Lote médio (t/navio)	2.723
Lote máximo (t/navio)	4.335
Tempo médio de operação (h/navio)	15,0
Produtividade (t/navio/h de operação)	182
Tempo médio de atracação (h/navio)	21,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	126
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 95.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Produtos Químicos de Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	77.813
Lote médio (t/navio)	2.993
Lote máximo (t/navio)	9.599
Tempo médio de operação (h/navio)	14,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	201
Tempo médio de atracação (h/navio)	22,2
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	135
Ocupação do berço	6,6%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.14 Movimentação de Nafta

A seguir são apresentados os indicadores operacionais relativos às operações com nafta abordadas no subitem 3.2.2.14.

**Tabela 96.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Nafta de Navios de Longo Curso no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	50.907
Lote médio (t/navio)	7.272
Lote máximo (t/navio)	21.641
Tempo médio de operação (h/navio)	24,3
Produtividade (t/navio/h de operação)	299
Tempo médio de atracação (h/navio)	38,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	188
Ocupação do berço	3,1%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 97.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Nafta em Barcaças de Navegação Interior no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	53.638
Lote médio (t/navio)	2.554
Lote máximo (t/navio)	3.830
Tempo médio de operação (h/navio)	15,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	161
Tempo médio de atracação (h/navio)	21,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	118
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 98.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Nafta em Barcaças de Navegação Interior nos Berços Sul e Norte do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	68.336
Lote médio (t/navio)	3.106
Lote máximo (t/navio)	3.785
Tempo médio de operação (h/navio)	23,5
Produtividade (t/navio/h de operação)	132
Tempo médio de atracação (h/navio)	30,6
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	101
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	2,0

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.15 Movimentação de Veículos

Em 2012 a carga movimentada pelo sistema Ro-Ro foi operada quase que exclusivamente no berço *Roll-on/Roll-off* do Porto Novo. Os indicadores operacionais respectivos são apresentados na tabela a seguir, sendo que neste caso eles são referidos a veículos e não a unidades.

**Tabela 99.** Indicadores Operacionais da Movimentação de Veículos no Berço *Roll-on/Roll-off* (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (veículos/ano)	66.414
Lote médio (veículos/navio)	1.006
Lote máximo (veículos/navio)	4.301
Tempo médio de operação (h/navio)	12,4
Produtividade (veículos/navio/h de operação)	81
Tempo médio de atracação (h/navio)	18,6
Produtividade (veículos/navio/hora de atracação)	54
Ocupação do berço	14,0%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	4,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.16 Movimentação de Gases Liquefeitos

Apresenta-se a seguir os indicadores operacionais relativos às operações com gases liquefeitos.

Conforme observado anteriormente, o carregamento dos navios oceânicos é feito por transbordo direto do navio da navegação lacustre atracado a contrabordo (operação *ship to ship*), e portanto este último não ocupa o cais.

**Tabela 100.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Gases Liquefeitos em Navios Oceânicos no Terminal da Braskem (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	66.316
Lote médio (t/navio)	2.010
Lote máximo (t/navio)	5.802
Tempo médio de operação (h/navio)	13,9
Produtividade (t/navio/h de operação)	145
Tempo médio de atracação (h/navio)	25,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	78
Ocupação do berço	9,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 101.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Gases Liquefeitos de Navios Oceânicos no Berço Sul do Píer Petroleiro (2012)

Indicador	Valor
Quantidade operada (t/ano)	56.974
Lote médio (t/navio)	3.798
Lote máximo (t/navio)	4.070
Tempo médio de operação (h/navio)	28,6
Produtividade (t/navio/h de operação)	133
Tempo médio de atracação (h/navio)	46,0
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	83
Ocupação do berço	7,8%
Tempo entre atracações sucessivas no mesmo berço (h)	3,7

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 3.3 Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto do Rio Grande foi elaborado por meio da obtenção de dados em campo, de pesquisa de dados secundários contendo informações importantes oriundas dos órgãos ambientais, documentos oficiais e da internet, e informações contidas em variados Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) do Porto do Rio Grande.

Os dados provenientes do levantamento de campo são a principal base para a construção do diagnóstico da atual situação portuária no que diz respeito às questões ambientais. Tais informações foram obtidas através de visita técnica à área portuária e reuniões com representantes do porto, bem como consulta à Divisão do Meio Ambiente, Saúde e Segurança (DMASS), abrangendo diversos assuntos inerentes aos aspectos ambientais referentes à operação do porto.

O diagnóstico está compreendido pela descrição (i) das principais características dos meios físico, biótico e socioeconômico; (ii) dos planos incidentes sobre a região; (iii) de resultados relevantes de estudos ambientais já realizados para a área do porto; e (iv) da estrutura de gestão ambiental e do processo de licenciamento ambiental.

### 3.3.1 Área de Influência do Porto

#### 3.3.1.1 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde às instalações portuárias terrestres, como: cais e píeres de atracação e de acostagem, armazéns, edificações em geral e vias internas de circulação rodoviária e ferroviária, assim como a infraestrutura marítima e setores aquáticos contíguos ao porto do Rio Grande.

#### 3.3.1.2 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) abrange, para o meio físico e biótico, o território dos municípios de Rio Grande e São José do Norte, bem como os acessos aquaviários, áreas de fundeio, bacia de evolução e áreas adjacentes. No contexto socioeconômico, a AID engloba os municípios de São José do Norte e Rio Grande.

#### 3.3.1.3 Área de Influência Indireta

Área de influência indireta (All) inclui toda a região potencialmente afetada pela atividade portuária, mesmo que indiretamente. Neste caso, considera-se o sistema lagunar, o seu estuário e a plataforma continental adjacente. No contexto socioeconômico, compreende o estado do Rio Grande do Sul, e os países fronteiriços, Uruguai e Argentina.

### 3.3.2 Meio Físico

O uso e a ocupação do solo dentro da Área do Porto Organizado do Rio Grande e adjacências está representado no Mapa de Restrições Ambientais, a seguir, que contempla as estruturas portuárias, cobertura vegetal, corpos d'água, Unidades de Conservação (UC) e Áreas de Preservação Permanente (APP). A seguir são descritas as principais características geoambientais da região de estudo e respectivas áreas de influência.



**Figura 103.** Mapa de Restrições Ambientais do Porto do Rio Grande

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 3.3.2.1 Clima

As informações contidas no presente tópico foram compiladas do Estudo de Impacto Ambiental da Dragagem do Porto do Rio Grande (POYRY, 2008b). No município de Rio Grande, o clima é classificado como do tipo mesotérmico brando e recebe significativa influência do sistema oceânico. O município caracteriza-se por possuir chuvas bem distribuídas ao longo do ano, com precipitação média anual de 1.050 milímetros, contribuindo para alagamentos em áreas baixas no município. Possui invernos relativamente frios e verões tépidos, e temperatura média anual de 17,8°C com temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C. De acordo com a classificação de Köppen, é caracterizado como “Cfb”, com clima subtropical ou temperado e forte influência oceânica.

A significativa incidência de ventos na região causa, no inverno, a sensação térmica abaixo de 6°C. A ocorrência de ventos de superfície, que chegam a atingir velocidades acima dos 100 quilômetros por hora, principalmente no outono e inverno, formam ondas acima dos 4 metros de altura, ocasionando, inclusive, o fechamento do porto, haja vista a geração de riscos à navegabilidade e atracamento das embarcações no cais. Outro fenômeno recorrente na região é conhecido como geadas, formado devido à latitude e orografia. É considerado um dos principais fenômenos atmosféricos atuantes no Sul do Brasil, associado a baixas temperaturas.

Os ventos mais atuantes na região são de direção nordeste, dominante durante a maior parte do ano. Entre os meses de outono e inverno atuam com predomínio ventos do quadrante sul. De acordo com Braga e Krusche (2000), esta característica de predomínio da direção nordeste deve-se à influência do anticiclone subtropical do Atlântico Sul. Contudo, a instabilidade climática é fator determinante de restrições para a vida urbana, como a migração de dunas sobre áreas urbanas e dificuldade de acesso em vias secundárias de acesso sem pavimentação (POYRY, 2008a).

### 3.3.2.2 Oceanografia

De acordo com Delaney (1965), a Lagoa dos Patos pode ser dividida em três regiões: a baixa laguna (região estuarina); a área central que compreende a maior porção deste sistema; e a alta laguna que consiste na Lagoa do Casamento. Usualmente, delimita-se o

estuário à área que vai desde a embocadura da lagoa em Rio Grande até uma linha imaginária que liga a Ilha da Feitoria à Ponta dos Lençóis. O presente tópico foi elaborado com base no EIA/Rima para as obras de dragagem do Porto do Rio Grande (MRS, 2007), no EIA/Rima de dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo (POYRY, 2008b e 2008c), e no EIA/Rima da Ampliação dos molhes da Barra do Rio Grande (FURG, 1997).

### 3.3.2.2.1 Regime de Marés

Por estar situada em uma região de clima temperado, a Lagoa dos Patos experimenta os efeitos de uma variabilidade intensa nos aportes de águas doces, função do regime de chuvas, e também os efeitos ligados à variabilidade dos ventos. Estas forças se tornam importantes à medida que as marés no oceano são de baixa amplitude.

A lagoa situa-se em uma área próxima à de um ponto anfídrômico secundário para a onda semidiurna. Isto significa que, nas proximidades deste ponto, a amplitude desta componente da maré, normalmente a de maior energia, é praticamente nula. A altura média da maré é de 0,31 metro podendo atingir 0,80 metro em períodos de sizígia. A amplitude média das correntes de maré é de 0,30 metro por segundo (MÖLLER *et al.*, 2005). Em função dos efeitos de fricção produzidos pelo canal de conexão com o oceano, a onda de maré é atenuada na medida em que se propaga para o interior da laguna (MÖLLER, 1996; MÖLLER *et al.*, 1996; FERNANDES *et al.*, 2004; MÖLLER *et al.*, 2007).

### 3.3.2.2.2 Batimetria

A Lagoa dos Patos tem 250 quilômetros de extensão e uma largura média de 40 quilômetros, o que perfaz uma superfície de 10 mil quilômetros quadrados. A profundidade média é de 5 metros, sendo que no canal de acesso se encontram as maiores profundidades, em torno de 14 metros, mantidas por periódicas dragagens realizadas pela Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG). A área da seção transversal diminui exponencialmente em direção à desembocadura, passando de 200 mil metros quadrados na altura da localidade de São Lourenço do Sul para 10 mil metros quadrados na região da Estação da Praticagem. Esta diminuição da área da seção transversal tem um papel importante na dinâmica das águas e nos processos de mistura entre águas de origem marinha e as provenientes do deságue continental que ocorrem na chamada região estuarina.

### 3.3.2.2.3 Regime de Correntes

Devido às suas grandes dimensões, forma e localização, a Lagoa dos Patos apresenta uma circulação bastante diferente de outras lagoas costeiras. O afunilamento na forma da Lagoa dos Patos em sua porção sul tem importância decisiva na circulação das águas e nos processos de troca com o oceano e de mistura interna na lagoa, pois condiciona altas velocidades de correntes, principalmente em regime de vazante. Através desse canal a maré oceânica adentra na laguna, formando fortes correntes de maré e a consequente salinização do estuário. A construção dos molhes da barra provocou uma intensificação das velocidades de vazante, uma vez que estas estruturas foram construídas com um acentuado afunilamento. A circulação desta área passa a ser dominada pela vazão fluvial.

### 3.3.2.2.4 Regime de Ondas

As ondas de mais longo período (máximos de 15 segundos, *swell*), e por consequência de maior poder de transporte e de maior agressividade provêm de sudeste (MOTTA, 1969). As ondas mais curtas provêm de leste e nordeste. O período significativo mais frequente é de nove segundos e, entre 15 e 20 metros de profundidade, a altura significativa é da ordem de 1,5 metro (23% dos dias do ano).

A partir da análise de dados do ondógrafo direcional instalado nas proximidades da barra de Rio Grande constatou-se que as ondas de maior altura significativa (1,4 metro) e de maior período (12 segundos, *swell*) provêm de sudeste. Ondas de menor período significativo (oito segundos) tendo altura significativa de 1,0 metro provêm de leste. Com base nos mesmos dados, conclui-se que, durante tempestades, a altura significativa foi de 3,6 metros e o período de 14 segundos provenientes de sudeste, e ondas com alturas significativas de 7 metros apresentam um tempo de recorrência de 30 anos.

### 3.3.2.2.5 Hidrodinâmica Costeira

De acordo com estudos realizados anteriormente no estado, constatou-se que atuam na região quatro massas de água de origem diversa, com participações relativas que variam de maneira sazonal. Observa-se que, da costa para o oceano aberto, tem-se as seguintes massas de água:

- Água Costeira (AC), também denominada de Pluma do Rio da Prata (PRP). No verão, ventos de nordeste forçam o recuo da PRP para o sul, mas, mesmo assim, ela ainda

pode ocupar parte da zona costeira do estado (MÖLLER e PIOLA, 2004; PIOLA *et al.*, 2004);

- Água Subantártica de Plataforma (ASAP), tem sua origem nas águas da Corrente Patagônica. No Rio Grande do Sul atingem a latitude de Rio Grande e, por vezes, mais ao norte;
- Água Subtropical de Plataforma (ASTP), proveniente da mistura de águas costeiras com águas tropicais da Corrente do Brasil; e
- Água Tropical (AT), transportada para o sul pela corrente do Brasil.

Durante o período de ocorrência do fenômeno *El Niño*, as águas da laguna dos Patos são impactadas por uma descarga fluvial dos rios dessa bacia de valores superiores a 8 mil metros cúbicos por segundo, por vários meses. A pluma de baixa salinidade provocada pelo aporte da laguna dos Patos fica contida dentro das águas da PRP. A extensão desta influência pode atingir de 40 a 50 quilômetros, no máximo. Esta pluma de água mais doce tem uma espessura de 3 a 4 metros de profundidade e é facilmente deslocada por efeito do vento (MRS, 2007).

Outro aspecto que cabe ressaltar é a interferência dos molhes na deriva litorânea de sedimentos. A obra do molhe (enrocamentos) oeste causa impactos sobre o equilíbrio sedimentar das praias adjacentes, potencializando a erosão na raiz do molhe leste. Não obstante, é necessário salientar que o transporte de sedimentos em sentido contrário (nordeste-sudoeste) ainda que secundário, igualmente compõe o sistema de equilíbrio sedimentar da zona costeira, uma vez que impede que erosão acentuada se faça presente de forma contínua e acelerada nas praias ao norte do molhe leste (FURG, 1997).

### 3.3.2.3 Geologia

Segundo informações obtidas no Estudo de Impacto Ambiental da Dragagem do Porto do Rio Grande (POYRY, 2008b), a geologia do estado do Rio Grande do Sul é definida como uma reunião de elementos geológicos comuns da borda continental brasileira, sendo composta pela Bacia de Pelotas e pelo embasamento. O embasamento pertence ao Escudo Uruguaio-Sul-Riograndense e às sequências vulcânicas e sedimentares da Bacia do Paraná (VILLWOCK, 1972).

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul abrange aproximadamente 33 mil quilômetros quadrados, com mais de 100 quilômetros de largura em determinadas regiões,

configurando-se como uma das maiores planícies costeiras do país. De acordo com os estudos de Villwock *et al.* (1986), Villwock e Tomazelli (1995) e Tomazelli e Villwock (2000), sua formação teve origem no período Quaternário, durante um pico transgressivo, a partir do desenvolvimento de um amplo sistema de leques aluviais, localizados no setor mais interno do sistema, junto às áreas-fonte do mesmo, e devido ao aumento lateral por quatro sistemas deposicionais do tipo “laguna-barreira”, isolando um corpo lagunar no lado do continente.

As barreiras pleistocênicas são compostas, na maior parte, por areias praiais e eólicas finas, quartzosas a quartzo-feldspáticas, bem selecionadas e arredondadas, com a presença de minerais pesados e bioclastos. Possui, principalmente em suas fácies eólicas, cores de tons avermelhados e acastanhados. O pesquisador Villwock (1984 *apud* FURG, 1997) classificou as barreiras litorâneas em quatro tipos (da mais antiga para a mais recente):

- Barreira I – desenvolve-se a oeste da Laguna dos Patos. Está exposta na região próxima a Tapes, Pelotas a leste da Lagoa Mirim, porém a localização de melhor exposição é ao norte de Porto Alegre, atingindo alturas acima dos 100 metros do nível do mar.
- Barreira II – desenvolve-se a leste dos grandes corpos lagunares, como na região da Lagoa Mirim e Osório, com sua altura variando ao redor dos 25 metros.
- Barreira III – igualmente, desenvolve-se a leste dos grandes corpos lagunares, de maneira contínua, apresentando apenas duas interrupções ao longo de toda a costa, no Taim e em Rio Grande.
- Barreira IV – correspondente ao sistema de cordões litorâneos regressivos holocênico, estende-se de forma contínua ao longo de todo litoral gaúcho. Apresenta largura média de 4 quilômetros, chegando a aproximadamente 17 quilômetros de largura ao sul do município de Rio Grande, formando cinco séries de cordões litorâneos (S1 a S5), na qual abrange cerca de 630 quilômetros quadrados. De acordo com Long (1989), exibe, em seu limite oeste, uma falésia entalhada na Barreira III, formada durante o máximo transgressivo holocênico.

Portanto, há uma ampla distribuição em Rio Grande e São José do Norte de depósitos eólicos de dunas litorâneas semifixas, associadas à formação da Barreira IV holocênica. Nas imediações do núcleo urbano do município de Rio Grande, parte destas formações é coberta por dunas litorâneas e mantos de aspersão eólica. Devido a suas

características topográficas estão sujeitos a frequentes alagamentos, o que confere a mais uma importante funcionalidade ambiental, o equilíbrio hidrológico, devido à absorção de água entre os cordões litorâneos e posterior liberação da carga hídrica filtrada naturalmente para o estuário (POYRY, 2008b).

### 3.3.2.4 Geomorfologia

De acordo com dados elaborados para o Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Rio Grande (FURG, 1997), o município de Rio Grande localiza-se sobre terrenos sedimentares formados desde aproximadamente 32 mil anos atrás. Os terrenos mais antigos estão situados ao interior, representados por sedimentos de origem marinha, eólica e lagunar pleistocênico (Barreiras 2 e 3 e Interbarreiras). Os materiais mais recentes (holoceno), no entanto, são representados pelos sedimentos lagunares e sedimentos eólicos e marinhos da Barreira 4.

A formação das barreiras litorâneas originou-se no período máximo transgressivo do holoceno (há aproximadamente 5 mil anos) com aumento do nível do mar em até 5 metros acima do atual. Com a posterior regressão do nível médio do mar, a barreira litorânea sofreu o processo de progradação lateral, desenvolvendo-se através de cordões litorâneos regressivos, denominados *beach ridges* (Villwock e Tomazzelli, 1994).

O processo de desenvolvimento do canal de Rio Grande possibilitou a compactação dos feixes de cordões litorâneos, através da interação entre os processos físicos ligados ao escoamento lagunar e deriva litorânea. Logo, o fator essencial no processo evolutivo do canal de Rio Grande é de cunho fluvial, a partir da migração dos meandros que o formam, e consequente erosão dos flancos côncavos do canal (LONG e PAIM, 1987).

Os cordões litorâneos nas proximidades do município de Rio Grande se diferenciam em cinco séries, compondo parte da barreira 4. Dentre as características geomorfológicas, apresentam orientação paralela (uns aos outros), bem como para a formação de falésia morta, entalhada nos sedimentos pleistocênicos. No entanto, possuem orientação oblíqua de 15 graus em relação à orla atual.

Os mantos de aspersão eólica, outra feição geomorfológica, se desenvolvem sobre os cordões litorâneos, originando-se a partir do processo de deflação por ventos dominantes de direção nordeste, provocando o desmoronamento das dunas litorâneas que cobriam cada um dos cordões (LONG, 1989).

Na faixa costeira estende-se um extenso campo de dunas, com largura entre 4 e 5 quilômetros. Em direção ao interior da região ocorrem dunas vivas e obliteradas sobre terrenos pleistocênicos, com dunas cobertas por vegetação típica de restinga, porém eventualmente sofrem interferência humana com a degradação da vegetação, tornando-as ativas (FURG, 1997).

No setor da margem leste do estuário, no entanto, a feição geomorfológica mais significativa é denominada Península das Areias Gordas, que se projeta do esporão da Ponta Rasa em direção ao centro do estuário e, no seu limite superior, a Ponta dos Lençóis. A enseada entre estas duas feições geomorfológicas é denominada Saco do Rincão. Próximo à desembocadura da Lagoa dos Patos ocorrem a Ponta dos Pescadores e o Pontal do Norte, setor onde se localiza o molhe leste do Porto do Rio Grande.

### 3.3.2.5 Pedologia

Segundo estudo EIA para as obras de dragagem do porto do Rio Grande (MRS, 2007) os solos que compõem a região de estudo são classificados da seguinte forma:

- Neossolos: ocorrem na região do município de Rio Grande nas porções topograficamente mais rebaixadas, em grande parte da Planície Costeira Externa. Classifica-se nas seguintes subordens:
  - Neossolos flúvicos: ocorre nas proximidades da Lagoa Pequena, desde a margem da laguna dos Patos, na altura da Ponta da Feitoria e da ilha homônima, sobre os terraços lagunares até o contato dos acumulados de terraços fluviais, eólicos e de enxurrada, onde a planície do Arroio Contagem desenvolve-se sobre os terraços lagunares.
  - Neossolos quartzarênicos: o referido solo é muito utilizado no desenvolvimento da atividade de reflorestamento, devido a sua baixa drenagem, como no caso da Planície Marinha. Porém, apresenta condições propensas à erosão eólica quando há exposição do solo durante o corte das espécies cultivadas.
- Gleissolos: estão associados às terras baixas da Planície Costeira Interna, sobre os terraços lagunares e fluviais, como também em áreas de acumulações eólicas mais antigas.

- Organossolos: estão associados aos depósitos lagunares, fluviais e seus terraços em áreas distintas, um nas várzeas do canal de São Gonçalo e outro ao sul de Povo Novo.
- Planossolos: ocorrem nas Planícies Costeiras Interna e Externa, desenvolvem-se sobre as acumulações alúvio-coluvionares de enxurrada, fluviais, eólicas e de terraços fluviais e lagunares. Na Planície Lagunar, no entanto, estão associados aos depósitos lagunares da Ilha da Tortorama e nas margens da laguna dos Patos, ao norte e ao sul desta ilha, já sobre Rio Grande.
- Plintossolos: na região de Rio Grande estão restritos à Planície Costeira Marinha, sob acumulações eólicas atuais e subatuais. Ocorrem nas adjacências do contato de depósitos sedimentares marinhos pleistocênicos com os cordões marinhos litorâneos holocênicos. A ocorrência destes solos indica que estas áreas estiveram sob condição de oscilação do lençol freático (saturação temporária do solo).

### 3.3.2.6 Recursos Hídricos

O estado do Rio Grande do Sul possui três regiões hidrográficas, a Região Hidrográfica do Guaíba, a Região Hidrográfica do Litoral e a Região Hidrográfica do Uruguai, totalizando 25 bacias hidrográficas.

A Região Hidrográfica do Litoral abrange as bacias do Tramandaí, Litoral Médio, Rio Camaquã, Mirim-São Gonçalo e a do Rio Mampituba. O município de São José do Norte pertence à Bacia do Litoral Médio, e Rio Grande à Bacia Mirim-São Gonçalo.

A Bacia Hidrográfica do Litoral Médio está localizada a leste do estado do Rio Grande do Sul, e ocupa uma área de 6.538,13 quilômetros quadrados, que corresponde a 44,96% da área da Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas. O consumo hídrico anual na Bacia é de 23,05 metros cúbicos por segundo, com maior gasto destinado à irrigação para agricultura, com 22,87 metros cúbicos por segundo, seguido do consumo para uso animal com 0,13 metro cúbicos por segundo e para uso humano com 0,018 metro cúbico por segundo.

Compõem a paisagem diversas lagoas, algumas interligadas, tendo a Laguna dos Patos como a de maior expressão, com 265 quilômetros de comprimento, 60 quilômetros de largura e 10.144 quilômetros quadrados de superfície. A fragilidade para manutenção da água doce na bacia do Litoral Médio é grande, pela influência oceânica, podendo acarretar problemas de restrição de uso pela intrusão salina através da Laguna dos Patos (SEMA,

2010). Atualmente a Lagoa dos Patos sofre com a contaminação por efluentes líquidos industriais e domésticos, originados principalmente das atividades ligadas à retroárea do Porto do Rio Grande. Entre os efeitos da contaminação no estuário, destaca-se o prejuízo à pesca artesanal, de peixes e camarões, que constitui importante atividade econômica na região.

A Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo é resultado de uma união de duas antigas bacias: do Piratini – São Gonçalo – Mangueira e do Jaguarão. A bacia compõe a região hidrográfica do Atlântico Sul, sendo caracterizada como uma bacia transfronteiriça, por ter suas águas provenientes também do Uruguai. Os principais cursos de água são os arroios Pelotas, Passo das Pedras, Basílio, Chasqueiro, Juncal, Chuí, Vime, Seival, Minuano, Lageado, Taquara, Candiota, Butiá, Telho, do Quilombo e os rios Piratini e Jaguarão, além do Canal São Gonçalo, que faz ligação entre a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos (SEMA,2010). O canal possui extensão de 62 quilômetros, e sua largura varia entre 200 e 300 metros, com profundidade média de 6 metros, num total de 62.250 quilômetros quadrados de superfície, dos quais 26.930 quilômetros quadrados estão em território brasileiro e o restante em território uruguai.

Os principais usos da água na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo se destinam à irrigação com 44,54 metros cúbicos por segundo, ao uso animal com 0,63 metro cúbico por segundo, ao uso humano com 0,38 metro cúbico por segundo e ao uso industrial com 0,044 metro cúbico por segundo, totalizando 45,60 metro cúbico por segundo de consumo hídrico. A captação da água do canal é predominante para irrigação, em especial para culturas de arroz, e a pesca desempenha papel importante na região de Rio Grande. Na região há um predomínio do uso das águas subterrâneas para atividades industriais existentes no município de Rio Grande, destacando-se nesse contexto as indústrias de fertilizantes, frigoríficos e laticínios.

### 3.3.3 Meio Biótico

#### 3.3.3.1 Biota Terrestre

##### 3.3.3.1.1 Flora de Transição Terrestre-Aquática

Ao longo da área de influência do Porto do Rio Grande verifica-se que a região do Escudo Sul-Riograndense sofre, desde o século XIX, com a substituição de sua vegetação pela

policultura, incluindo cultivos anuais e perenes, capoeiras em diversos estágios e pecuária leiteira. A região da Planície Costeira passou por processo semelhante: anteriormente constituída por campos nativos, hoje apresenta predomínio da pecuária extensiva e monocultura do arroz associada à criação de gado.

#### 3.3.3.1.1 Marismas e Vegetação Submersa

As marismas que ocupam a região entre marés das ilhas e margens da região estuarina da laguna dos Patos são essencialmente alagadas por águas salobras e ocupadas por plantas halófitas anuais e perenes, bem como por plantas de terras alagáveis por água doce.

As áreas individuais das marismas variam de 0,9 a 39,8 quilômetros quadrados, existindo uma maior concentração de marismas na margem leste do estuário (95%), devido às regiões rasas do entorno da Ilha dos Marinheiros constituírem um ambiente mais favorável (menor hidrodinâmica) para deposição de grande quantidade de sedimentos em suspensão nas águas estuarinas.

Cerca de 40 quilômetros quadrados das margens, pequenas ilhas e 100 quilômetros quadrados da superfície do estuário da Lagoa dos Patos são cobertos, respectivamente, por marismas (SILVA *et al.* 1993; CUNHA, 1994; COPERTINO, 1995; COSTA, 1996) e por fundos cobertos por plantas submersas (CAFRUNI *et al.*, 1978; CAFRUNI, 1983; ASMUS, 1984; FERREIRA e SEELIGER, 1985; SILVA, 1995; MAZO, 1994).

Várias espécies de animais, inclusive algumas de interesse comercial, tais como, o camarão-rosa, o siri-azul, a corvina e a tainha, beneficiam-se da presença e complexidade estrutural das pradarias submersas, que oferece uma maior abundância de itens alimentares.

#### 3.3.3.1.2 Fauna Terrestre

A região de estudo se destaca pela importância dos banhados e áreas úmidas marginais, com uma macrofauna bastante rica.

##### 3.3.3.1.2.1 Aves

Entre as aves consideradas visitantes do verão austral na região da área de influência do empreendimento, têm-se as batuíras *Charadrius Falklandica*, *Charadrius (Zonibyx) modestus* e *Oreopholus ruficollis*.

Entre as espécies da avifauna ameaçadas de extinção encontram-se a pardela-preta (*Procellaria aequinoctialis*), pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), fura-buxo-de-capuz (*Pterodroma incerta*), pardelão-gigante (*Macronectes giganteus*), coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*) e maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis*).

### 3.3.3.1.2.2 Répteis

Entre as espécies de répteis registrados na área de influência, e que estão ameaçadas de extinção encontra-se a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a lagartixa-da-areia (*Liolaemus sp.*)

### 3.3.3.1.2.3 Mamíferos

Na área de influência do Porto do Rio Grande registraram-se 21 espécies de mamíferos, distribuídas em 13 famílias: 1 didelfídeo (gambá), 1 dasipodídeo (tatu), 2 mustelídeos (lontra, zorrilho), 2 otarídeos (lobos-marinhos), 1 procionídeo (guaxinim), 1 cavídeo (preá), 1 hidrocharídeo (capivara), 5 murídeos (ratos e camundongos), 1 miocastorídeo (ratão-do-banhado), 3 ctenomídeos (tuco-tucos), 1 delfinídeo (boto), 1 pontoporídeo (toninha), e 1 leporídeo (lebre).

Não foi registrada nenhuma espécie endêmica de mamífero neste ambiente. Nas categorias de espécies provavelmente extintas (PE), criticamente ameaçadas (CA) e em perigo (EP) não foram registradas nenhuma espécie.

Dentre os mamíferos terrestres, uma espécie de grande importância é a lontra (*Lontra longicaudis*), pois vem sofrendo grandes ameaças na sua distribuição e abundância. Os principais impactos ambientais que influenciaram sua presença na lista de espécies ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul foram a poluição e a destruição de habitats. As outras duas espécies registradas na região que estão ameaçadas de extinção é o gato-do-mato-grande (*Oncifelis geoffroyi geoffroyi*) e o tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni*). Além destas cita-se as espécies vulneráveis, como o guaxinim (*Procyon cancrivorus*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), e a toninha (*Pontoporia blainvilieei*). Na categoria de espécies quase ameaçadas (QA), registrou-se o tatu-mulita (*Dasyurus hybridus*).

### 3.3.3.2 Biota Aquática

#### 3.3.3.2.1 Mamíferos Aquáticos

As espécies de mamíferos aquáticos pinípedes que ocorrem com maior frequência nas regiões citadas é o leão-marinho (*Otaria flavescens*) e o lobo-marinho (*Arctocephalus australis*) (PINEDO, 1990 *apud* SILVA *et al.*, 2002). Na região existem ocorrências menos frequentes do lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*), do lobo-marinho-antártico (*Arctocephalus gazella*), da foca-caranguejeira (*Lobodon carcinophagus*), do elefante-marinho (*Mirounga leonina*), e da foca-leopardo (*Hydrurga leptonyx*). A maioria das espécies ocorre nos meses de inverno e primavera no litoral do Rio Grande do Sul, favorecidas pela corrente fria das Malvinas (PINEDO, 1990 *apud* SILVA *et al.*, 2002).

#### 3.3.3.2.2 Ictiofauna

As espécies da ictiofauna alternam sua ocorrência no ambiente estuarino de acordo com distintas estratégias de vida (VIEIRA *et al.*, 1996; VIEIRA e CASTELLO, no prelo). O estuário da Lagoa dos Patos constitui a mais importante área de criação e crescimento para grande parte dos peixes e crustáceos comercialmente explorados no litoral sul do Brasil (CHÃO *et al.*, 1982; 1986; VIEIRA *et al.*, 1996). Nesta região concentra-se a maior parte da pesca de subsistência e de pequena escala (artesanal) do Sul do Brasil (CHÃO *et al.*, 1982; 1986; REIS, 1993), tendo sido uma área de pesca importante desde o final do século passado (REIS, 1993).

A ictiofauna do estuário é composta por cerca de 146 espécies (CHÃO *et al.*, 1982; PEREIRA, 1994; VIEIRA e CASTELLO, 1996). Destes, 59 (40,4%) são comercializadas, e 26 (17,8%) consideradas como ecologicamente importantes. As espécies dominantes usam o estuário como zona de alimentação e crescimento, e muitas destas, como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a tainha (*Mugil platanus*) e os bagres-marininhos do gênero *Netuma* e o *Genidens barbus* sustentam a pesca artesanal de peixes no estuário (REIS *et al.*, 1994). Estas espécies possuem um forte vínculo ecológico com o estuário, ocorrendo em abundância e frequência na região. Para essas espécies a região estuarina representa um importante ‘berçário’ para o crescimento e proteção para os estágios iniciais do ciclo de vida dessas espécies (CHÃO *et al.*, 1986). Devido à sua abundância e presença recorrente no sistema, essas espécies são alvos importantes da pesca artesanal estuarina e costeira (REIS *et al.*, 1994).

Outras duas espécies de importância comercial, abundantes e frequentes no estuário da Lagoa dos Patos são a pescada (*Macrodon ancylodon*) e o papa-terra (*Menticirrhus americanus*).

Com base no método experimental de captura empregado (arrasto de praia e arrasto de fundo), e na distribuição espacial e temporal das espécies, a ictiofauna do estuário da Lagoa dos Patos pode ser dividida em duas associações distintas: associação de águas rasas e associação de águas profundas.

A associação de águas profundas, como um todo, é composta basicamente por espécies epibênticas ou demersais (VIEIRA, 2006), as quais compreendem uma importante fração da pesca artesanal e industrial do Sudeste do Brasil. Destacam-se entre elas a corvina e os bagres-marinhos pela abundância, e o linguado (*Paralichthys orbignyana*) pela importância econômica.

Das espécies de peixes com ocorrência registrada para o estuário da Lagoa dos Patos, 16 são consideradas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como ameaçadas de extinção, sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explatação (IBAMA, 2004). A grande maioria dessas espécies são formas juvenis e/ou adultos que podem ocorrer eventualmente na região estuarina, especialmente no verão. Os estoques dos bagres (*Netuma barba* e *Netuma planifrons*) foram intensamente pescados pela pesca artesanal do estuário da Lagoa dos Patos durante a década de 70 e colapsaram nos anos 1980.

### 3.3.3.2.3 Fitoplâncton

O ciclo anual da biomassa do fitoplâncton do estuário da Lagoa dos Patos é regulado principalmente pela concentração de nutrientes nitrogenados e circulação de água, ressuspensão do fundo, disponibilidade luminosa, pastejo, poluição do ambiente que determinam os diversos padrões observados. Diversas variantes da toxina microcistina foram encontradas sendo MC-LR e MC-FR as principais.

Nas áreas norte e central, onde prevaleceram zonas de águas limnética e oligihalina, as clorofíceas tiveram maior expressão taxonômica, seguidas de diatomáceas e cianofíceas. Na área sul, região de águas oligo, meso e polihalinas, devido à influência de águas costeiras, as diatomáceas tomaram o lugar das clorofíceas.

Em um programa de monitoramento realizado durante 30 meses (YUNES *et al.*, 1996), foram detectadas diversas florações tóxicas de *Microcystis aeruginosa* em vários locais. Estas florações têm sido observadas no estuário da laguna dos Patos nos últimos 25 anos (YUNES *et al.*, 1996). O efeito das colônias de *M. aeruginosa* na parte sul do estuário durante a descarga de água doce está bem estabelecido, sendo caracterizadas como nocivas e passíveis de colocar em risco a qualidade do ambiente devido à produção de microcistinas (hepatotóxicas). Outras espécies de cianobactérias nocivas ocasionalmente alcançam o estuário como *M. rosenbergii* (ODEBRECHT *et al.*, 2005).

A ocorrência de diatomáceas, dinoflagelados e cianobactérias segue padrões sazonais, resultantes de condições meteorológicas que governam a disponibilidade de nutrientes e os regimes de luz e salinidade. Dentre as principais espécies de diatomáceas observadas no estuário cita-se: *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros spp.*, *Cerataulina pelagica*, *Cerataulina bicornis*, *Rhizosolenia spp.*, *Coscinodiscus spp.*, *Odontella sinensis*, *Odontella mobiliensis*, *Surirella sp.*, *Cylindrotheca closterium*, *Asterionellopsis glacialis* e *Pleurosira laevis*.

### 3.3.3.2.4 Zooplâncton

O estuário da Lagoa dos Patos caracteriza-se por apresentar uma grande diversidade de organismos zooplanctônicos. Através de estudos realizados entre os anos de 1976 e 2003, foi identificado um total de 168 espécies, sendo 99 espécies de origem marinha, 14 estuarinas e 55 espécies de origem límnea.

MONTÚ (1980) encontrou 84 espécies, sendo 50 de água doce e 34 de origem marinha. A maioria destas espécies (65) e as maiores abundâncias foram encontradas durante os meses de verão, enquanto, no inverno, apenas 25 espécies estiveram presentes. A autora observou, ainda, que os organismos dominantes, tanto em riqueza de espécies quanto em número de organismos, estavam representados por copépodos e cladoceros de água-doce. Foi observado, também, que as condições hidrodinâmicas e a salinidade representam importantes fatores na diversidade e distribuição do zooplâncton sendo a temperatura o principal parâmetro para a ocorrência de espécies límnicas.

Durante as vazantes espécies holoplanctônicas e pleustônicas de água-doce chegam à região sul do estuário e se misturam com as holoplanctônicas e meroplanctônicas de águas mixohalinas do estuário propriamente dito. Somente as espécies mais tolerantes a grandes

variações de salinidades permanecem e conseguem se reproduzir formando novas populações de origem local. Estas populações somadas às larvas meroplanctônicas de origem bêntica podem ser consideradas de grande utilidade para estudos de monitoramento da área.

Os *Mysidacea* são organismos comuns no plâncton costeiro, na zona de arrebentação e no estuário da Lagoa dos Patos e são de grande importância para a cadeia trófica dos diferentes ambientes.

Baseando-se em todas as informações existentes sobre o zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos, pode-se dizer que os copépodos *Acartia tonsa*, *Notodiaptomus incompositus* e *Pseudodiaptomus richardi*, poderão ser utilizados como indicadores biológicos em futuros estudos de monitoramento, pois são espécies presentes ao longo do ano com elevados valores de densidade. Adicionalmente, alguns cladóceros como *Moina micrura*, *Ceriodaphnia cornuta*, também poderão ser utilizados para esta finalidade, pois ocorrem com frequência no estuário.

### 3.3.3.2.5 Larvas de Crustáceos Decápodos

A abundância relativa das megalopas de *Farfantepenaeus paulensis* no litoral do Rio Grande do Sul está diretamente relacionada com as temperaturas médias sazonais observadas nesta região, o que está de acordo com o que foi observado em lagoas costeiras do México por Villalobos *et al.* (1969). Na Laguna dos Patos, as megalopas estão disponíveis na região oceânica adjacente a partir de meados da primavera até o início do outono. Os ventos do quadrante sul influenciam a penetração superficial de água oceânica e por consequência a entrada de megalopas (CALAZANS, 1978; MIAZATO, 1993). A pouca pluviosidade na bacia hidrográfica da Laguna dos Patos, durante o verão, possibilita um fluxo maior de cunhas de água oceânica para o interior da mesma em profundidades maiores pelo canal de acesso à Barra, possibilitando uma maior penetração de megalopas no estuário.

### 3.3.3.2.6 Ovos e Larvas de Peixes

Ovos e larvas de pelo menos 28 espécies de peixes são encontrados no Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) e região costeira adjacente. Apesar de haver uma baixa diversidade específica, a abundância das espécies que o utilizam como área de criação é muito grande. Estas espécies pertencem a diferentes categorias ecológicas (CHÃO *et al.* 1982; VIEIRA e

CASTELLO, 1997), e a presença e abundância em seus estágios iniciais de desenvolvimento refletem o grau na qual utilizam o estuário.

### 3.3.3.2.7 Bentos

A composição da macrofauna bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos, como é comum em ambientes estuarino-lagunares, apresenta um maior número de espécies estuarinas e marinhas eurihalinas em relação às límnicas. Em Capitoli *et al.* (1978) encontram-se relacionados os principais componentes da macrofauna bentônica presentes na área estuarial. Das três espécies límnicas mais comuns, temos aquela que se restringe ao limite com a zona pré-límnea (*Heleobia parchapei*) e aquelas que se restringem ao interior da zona mixohalina (*Tanais stanfordi* e *Palaemonetes argentinus*), em locais ou períodos de maior influência de água doce.

Durante um monitoramento de dois anos de coleta foram registradas 21 espécies de invertebrados bentônicos na Ponta do Retiro e 30 espécies na Ponta dos Pescadores, na desembocadura da laguna. Em relação à composição específica, constatou-se o predomínio de poliquetas com 13 espécies e de crustáceos peracáridos (10 espécies), entre os quais, ocorreram isópodes (4 espécies), anfípodes (2 espécies), tanaidáceos (2 espécies) e cumáceos (1 espécie).

O caranguejo *Chasmagnathus granulata* é a principal espécie da macrofauna bentônica nos marismas da região. Este caranguejo onívoro, com um amplo espectro alimentar, em densas concentrações, habita tocas escavadas entre os caules e raízes das halófitas do gênero *Spartina*.

A densidade da infauna é menor em planos rasos com elevada hidrodinâmica, localizados em áreas mais expostas ao longo do corpo central da região estuarina. Nestes ambientes onde predominam fundos arenosos compactados é frequente a ocorrência do isópode *Pseudosphaeroma mourei* (Capitoli *et al.* 1978).

### 3.3.3.3 Unidades de Conservação

Na área de influência do Porto do Rio Grande existem quatro Unidades de Conservação (UC), porém apenas uma de contato direto com a atividade portuária (POYRY, 2008b). A Estação Ecológica do Taim (34 mil hectares) está a aproximadamente 65 quilômetros do porto, tendo seu território dividido entre os municípios de Santa Vitória do

Palmar (70%) e de Rio Grande (30%) (RIO GRANDE, 2013). Caracteriza-se por ser um grande viveiro natural de espécies da flora e fauna, entre capivaras, ratões, jacarés, tartarugas, entre outras. Abrange diversos ecossistemas de alto valor ecológico para pesquisas e experimentos, entre banhados, campos, lagoas, praias arenosas e dunas litorâneas.

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe (33.248 hectares) pertence aos municípios de Tavares, Mostardas e São José do Norte, distando cerca de 105 quilômetros do porto. Foi criado visando a proteção particularmente das aves migratórias, que encontram na região condições propícias para sua alimentação e repouso. A cobertura vegetal é dominada por formações pioneiras (ambientes extremos), ou seja, dunas, banhados salgados e dunas marítimas e ainda vegetação campestre (campos litorâneos).

A Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde, localiza-se à margem da rodovia que liga o centro do Rio Grande a praia do Cassino. Foi criada em 22 de abril de 2005, pela Lei municipal 6.084. A APA é destinada a proteger as últimas áreas de banhados e arroios preservados na zona urbana do município do Rio Grande. O ambiente é composto por antigas dunas, áreas de banhado e matas de restinga. Esses ambientes abrigam em seu conjunto uma comunidade silvestre bastante variada, incluindo espécies em perigo de extinção, como a lontra, o jacaré-de-papo-amarelo e o cisne-de-pescoço-preto.

Contudo, o Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) localiza-se dentro da área do Porto Organizado de Rio Grande, e abrange a estrutura do molhe leste e área aquática do entorno. O REVIS é uma UC Municipal, de encargo do município de São José do Norte, sendo criado através da Lei Municipal n.º 007, de 10 de maio de 1996 (GRÜBEL, 2004). Seu objetivo principal é a proteção e conservação da família de mamíferos marinhos, os pinípedes, como também a educação ambiental. Abriga populações de leões e lobos-marinhos, compreendendo uma área de 1.030 metros da parte final do molhe, e 296 metros de largura.

De acordo com dados derivados do monitoramento dos pinípedes, realizado pelo porto em parceria com o Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA, 2012), e com o apoio da Prefeitura de São José do Norte, o molhe é utilizado pelos mamíferos marinhos para repouso e base para deslocamentos alimentares.

### 3.3.4 Meio Socioeconômico

#### 3.3.4.1 Demografia

Rio Grande é considerado um dos maiores municípios do estado levando em consideração aspectos populacionais, demográficos e econômicos. De acordo com dados contidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado por Poyry (2008), a população do município do Rio Grande experimentou um crescimento de 116.488 para 186.544 habitantes no período entre 1970 e 2000, registrando um crescimento absoluto de 70.056 habitantes, equivalente a um aumento populacional de 37,6% no período. No ano de 2000 a população da cidade significava 1,83% da população total do Rio Grande do Sul e 0,11% do Brasil.

De acordo com dados do Censo realizado pelo IBGE (2010) a população do município de Rio Grande chegou ao número de 197.228 habitantes, distribuídos por uma área de 2.709,522 quilômetros quadrados, o que representa uma densidade demográfica de 72,79 habitantes por quilômetros quadrados, superior à do estado que é de 39,79 habitantes por quilômetros quadrados. Quanto à composição sexual da população há uma distribuição equilibrada, do total dos residentes na cidade, 94.983 (48,2%) são homens, enquanto 102.245 (51,8%) são mulheres.

No que diz respeito à localização, 189.432 pessoas residem na zona urbana da cidade, enquanto apenas 7.796 vivem na zona rural, representando 96% e 4% respectivamente.

#### 3.3.4.2 Saúde

A infraestrutura do município de Rio Grande apresenta 81 estabelecimentos de saúde, sendo que 35 deles são públicos e 46 privados, destes, três são sem fins lucrativos. Dos estabelecimentos de saúde, três possuem serviço de internação, sendo dois privados e apenas um público. Em São José do Norte, cidade vizinha, no entanto, existem 11 estabelecimentos de saúde, dos quais seis são públicos e cinco particulares (IBGE, 2010).

Ainda de acordo com dados do IBGE (2010), os estabelecimentos de saúde de Rio Grande que possuem serviço de internação oferecem 774 leitos para internação, sendo que apenas 190 são oferecidos pelo serviço público e 584 pelo privado, representando um número de 3,92 leitos para cada mil habitantes. Em São José do Norte há apenas um

estabelecimento de saúde disponível para internação possuindo 51 leitos, sendo que este é particular.

### 3.3.4.3 Saneamento Básico

O órgão responsável pelo abastecimento de água no município de Rio Grande e São José do Norte é a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). O município de Rio Grande possui 95,4% da população contemplada com acesso à água encanada, estando assim à frente da média nacional. São José do Norte, por sua vez, alcança 70% da população contemplada com abastecimento menor de água tratada (Atlas do Saneamento, 2000).

Na questão do esgotamento sanitário, segundo Atlas Saneamento (2011), o percentual de esgoto tratado em São José do Norte é classificado como praticamente inexistente, sendo que a cidade tem um volume de esgoto coletado entre 605-1.800 metros cúbicos. No entanto, no município de Rio Grande o percentual de esgoto tratado é acima de 90,01% e o volume varia entre 4.135-1.383,933 metros cúbicos.

A destinação dos resíduos sólidos coletados em ambos os municípios é vazadouro a céu aberto (lixão). São José do Norte possui volume total coletado de 3,6 a 10,0 toneladas ao dia, e Rio Grande de 120,1 a 500,0 toneladas ao dia.

### 3.3.4.4 Educação

As taxas de analfabetismo dos municípios de Rio Grande e São José do Norte são superiores à média do estado, no entanto pode ser vista uma melhora. Dados contidos no EIA/RIMA para as obras de dragagem de aprofundamento do canal de acesso ao Porto do Rio Grande demonstram que, de 1991 a 2000, houve uma queda considerável na percentagem de analfabetos nas duas cidades, acompanhando a redução no estado (MRS, 2007).

De acordo com dados do IBGE (2010), existem 94 escolas de ensino fundamental no município de Rio Grande, sendo que a grande maioria são públicas e apenas 14 privadas. Para o ensino médio há 19 escolas, sendo 13 delas públicas e seis privadas. No ensino médio e fundamental há um total de 1.973 docentes para 36.103 matrículas, o equivalente a um número de 18,29 alunos para cada docente. No ensino superior o município abriga a Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), ofertando cursos de graduação, pós-graduação e educação profissional.

### 3.3.4.5 Lazer e Cultura

As cidades situadas na área de influência do Porto do Rio Grande possuem atividades recreativas ligadas à paisagem litorânea, ao tradicionalismo gaúcho e às manifestações religiosas. O vasto litoral lagunar e oceânico também apresenta espaços de lazer, principalmente os balneários.

No município de São José do Norte há um calendário de atividades ligadas ao lazer, estas vinculadas à cultura gaúcha, história do município e à religiosidade presente nas comunidades. Quanto à cidade de Rio Grande, esta possui um conjunto maior de atividades de lazer, entre elas destacam-se as atividades literárias como a Feira do Livro do Cassino, eventos esportivos, feiras de artesanato, a tradicional Festa do Mar e outras festas que promovem a cultura local e a religiosidade (POYRY, 2007).

### 3.3.4.6 Segurança Pública

Através de dados obtidos por meio dos registros da Secretaria de Segurança Pública do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (SSP/RS) obtêm-se importantes indicadores criminais do município de Rio Grande do período de 2007 a 2012 que são representados na tabela a seguir:

**Tabela 102.** Indicadores Criminais do Município de Rio Grande (2007-2012)

INDICADOR	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Homicídio Doloso</b>	10	21	18	15	21	26
<b>Furtos</b>	4.861	3327	4354	3785	3.327	3.171
<b>Furto de Veículo</b>	180	170	189	184	170	175
<b>Roubos</b>	1565	1095	1204	1140	1095	1.215
<b>Latrocínio</b>	2	1	0	1	1	3
<b>Roubo de Veículo</b>	50	25	27	38	25	24
<b>Extorsão</b>	3	15	52	65	15	30
<b>Estelionato</b>	336	300	206	217	300	222
<b>Delitos Relacionados à Corrupção</b>	1	8	1	4	8	5
<b>Delitos Relacionados à Armas e Munições</b>	110	87	105	88	87	98
<b>Entorpecentes - Posse</b>	105	180	127	99	180	220
<b>Entorpecentes - Tráfico</b>	115	258	174	181	258	274

Fonte: SSP/RS; Elaborado por LabTrans

De maneira geral, pode-se perceber um aumento no número de homicídios registrados nos últimos anos, assim como a crescente quantidade de flagrantes com envolvimento de entorpecentes, tanto por posse quanto por tráfico. Por outro lado, o número de furtos tem se reduzido, em 2007 foram registrados 4.861 furtos enquanto em 2012 ocorreram 3.171. Nos outros indicadores não foi observada uma tendência de crescimento ou redução dos casos ocorridos.

### 3.3.4.7 Atividades Econômicas

O município de Rio Grande registrou um Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes de R\$ 7.737.855.000,00 no ano de 2010, que o coloca como quarto maior PIB do estado. O setor de serviços é o principal componente da renda gerada na cidade, representando 45% do valor total, enquanto a indústria é responsável por aproximadamente 28% e a agropecuária apenas 2%, o restante da composição do PIB da cidade está vinculado aos impostos sobre produtos líquidos de subsídios (IBGE, 2010).

Rio Grande é a mais importante cidade portuária do estado, sendo o Porto do Rio Grande o único porto marítimo do estado, esta característica torna-se a base da economia do município, sendo que a soja, o trigo, o cavaco de madeira e os fertilizantes são os produtos mais movimentados pelo porto. As principais atividades econômicas estão ligadas às indústrias de fertilizantes e de refinamento de petróleo, além de um comércio bem desenvolvido. A pesca também possui papel importante na economia local, sendo que 24,17% dos pescados são advindos da pesca artesanal, representando o sustento de muitas famílias, além de ser uma manifestação da cultura litorânea (POYRY, 2008).

Na agricultura, Rio Grande se destaca na produção da cultura temporária, sendo pouco utilizado o cultivo permanente. Os principais produtos de cultura permanente são a laranja e a uva, enquanto que arroz, cebola, melancia, milho, tomate, melão, feijão, alho, batata-inglesa e batata-doce estão entre as principais culturas temporárias. A pecuária também tem uma forte representação no setor primário, segundo a MRS Estudos Ambientais (2007) o município possui aproximadamente 140.536 cabeças de gado, que representa um dos maiores rebanhos do Rio Grande do Sul.

### 3.3.4.8 Aspectos Sociais

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida do progresso que leva em consideração três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. Esse índice varia de 0 (pior) a 1 (melhor), quanto mais próximo de 1, maior é o nível de desenvolvimento da localidade. O IDH de Rio Grande é de 0,793, enquanto o de São José do Norte, cidade vizinha, é 0,703. Os dois estão abaixo da média estadual que é de 0,814, saúde e renda são os principais critérios responsáveis por esse índice abaixo do restante do Rio Grande do Sul (MRS, 2007).

### 3.3.4.9 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

O município de Rio Grande é conhecido por ser uma cidade histórica, cultural e marítima, utilizando características marcantes da colonização e a sua ligação com a Laguna dos Patos para promover o turismo, que tem como principais objetivos resgatar, preservar e divulgar a cultura local que está baseada na atividade náutica (MRS, 2007). Fundada em 1737, esta cidade é a mais antiga do Rio Grande do Sul, originando o nome do próprio estado.

O município de Rio Grande possui um rico patrimônio histórico e cultural, as ruas da cidade abrigam museus e prédios históricos com grande valor arquitetônico. Vários são os pontos históricos que se destacam como atrativos turísticos que podem ser observados por meio de um passeio pela cidade, entre essas construções destacam-se prédios antigos como o Antigo Quartel General, a Prefeitura Municipal e o Prédio da Alfândega; obras religiosas como a Igreja de Salvador, a Igreja Nossa Senhora da Conceição; monumentos como o Túmulo de Bento Gonçalves; obeliscos como o da Colônia Portuguesa e Italiana; praças como a Tamandaré, Xavier Ferreira e Sete de Setembro; e museus Antártico, Coleção Arte Sacra, Náutico, Naval, do Porto, Histórico da Cidade e museu Oceanográfico.

Outra atividade de relevância cultural e econômica é a utilização da estrutura do molhe oeste do Porto do Rio Grande para passeio com vagonetas. Durante a construção dos Molhes da Barra do Rio Grande, as vagonetas eram o transporte dos operários sobre a estrutura. Posteriormente, a utilização das vagonetas sobre trilhos, movida por velas, direção mar adentro, tornou-se um atrativo turístico no município de Rio Grande, destacando-se como atividade única no mundo. Cabe ressaltar que a atividade compõe-se como alternativa econômica para a comunidade local, por meio do surgimento do

profissional responsável pelo manejo das vagonetas, denominado vagoneteiro (REVISTA PORTUÁRIA, 2103).

### 3.3.5 Planos Incidentes na Região

#### 3.3.5.1 Plano Diretor

O Plano Diretor Participativo do município de Rio Grande é regulamentado pela Lei n.<sup>o</sup> 6.585, de 20 de agosto de 2008. Entre os objetivos do Plano Diretor, de acordo com art. 10, inciso VI, propõe, entre outras ações, “Fomentar as atividades portuárias, industriais (...) para gerar emprego e renda aos cidadãos do município”.

Segundo as diretrizes setoriais da política de desenvolvimento municipal, art. 13, inciso IV, assim como em seu art. 24, indica a necessidade de estimular o investimento e a integração do sistema e atividades portuárias com os demais setores municipais, como fator estratégico de desenvolvimento econômico e social. Não obstante, baliza o planejamento territorial respeitando e incentivando a preservação e promoção do patrimônio histórico, cultural, ambiental e arqueológico (art. 13, inciso III), em paralelo ao desenvolvimento econômico do município e consolidação do potencial turístico, principalmente do Centro Histórico da cidade (art. 46).

De acordo com art. 25, recomenda o desenvolvimento da atividade portuária, através das seguintes diretrizes:

- I. Incentivar a regularidade dos serviços de manutenção e aprofundamento do calado dos canais de acesso ao porto;
- II. Incentivar a manutenção e qualificação da sinalização dos canais de acesso ao porto;
- III. Incentivar a continuidade das obras de ampliação dos Molhes da Barra;
- IV. Incentivar a manutenção e modernização das instalações do porto público e terminais privados;
- V. Revitalização do Porto Velho;
- VI. Aumentar a participação do município na gestão do Porto;
- VII. Incentivar a navegação lacustre;
- VIII. Contribuir com a divulgação do potencial do Porto do Rio Grande.

Por fim, em relação ao regime urbanístico e à normatização do zoneamento de uso e ocupação do solo, definidas pela Lei n.<sup>o</sup> 6.588, de 20 de agosto de 2008, determina que,

art. 27, para as atividades que envolvam o armazenamento e manejo de combustíveis explosivos, inflamáveis, tóxicos ou quaisquer outros materiais de alta periculosidade, seja desenvolvida exclusivamente na área do Distrito Industrial, especificamente no SuperPorto, obedecendo à legislação Federal.

### 3.3.6 Estudos Ambientais da Área Portuária e seus Resultados

Neste tópico apresentam-se, em forma de tabela, demais estudos ambientais e seus principais resultados e diretrizes referentes ao porto do Rio Grande e atividades correlacionadas.

Estudos, Relatórios e Programas Ambientais
<b>Plano de ÁREA, Porto do Rio Grande. ECOSORB S.A. Tecnologia de Proteção Ambiental, 2012.</b>
Compreende documento de integração dos diversos Planos de Emergências Individuais (PEI) em um único documento consolidado que visa garantir a capacidade de resposta à acidentes de poluição por óleo dentro de sua área de abrangência. Prevê a preparação, prevenção e combate às emergências de poluição por óleo no mar na área de influência do Porto do Rio Grande.
<b>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Porto do Rio Grande – RS. FERNANDES, E.H. &amp; ROSA, T. (Org.) 2011.</b>
Compreende a execução do Programa de Monitoramento Ambiental do Canal de Acesso e Áreas de Descarte do Porto do Rio Grande, através de um convênio com a FURG, em atendimento a uma das condicionantes estabelecidas na Licença de Operação (LO) do licenciamento ambiental do Porto do Rio Grande.
<b>Plano de Emergência Individual (PEI) – Porto do Rio Grande - Porto Velho e Porto Novo, ECOSORB S.A., 2012.</b>
Compreende o Plano de Emergência Individual (PEI) do Porto do Rio Grande, elaborado em observância à: Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 398, de 11 de junho de 2008, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.

**Relatório de Atividades realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Porto do Rio Grande – Pinípedes, FURG, 2012.**

Compreende a documentação do relatório técnico sobre as estratégias de conservação dos leões e lobos-marinhos, com objetivo de minimizar possíveis impactos das atividades de gestão e operações portuárias. Referente ao atendimento das condicionantes da Licença de Operação do Porto do Rio Grande – LO IBAMA n.º 03/1997, Item 2.10 e Item 2.10.1, bem como ao atendimento à licença de operação do empreendimento de ampliação dos molhes – LO IBAMA n.º 133/2001, Item 2.8.

**Relatório das Sondagens Geológicas para o EIA/RIMA Dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo (RS) e Porto de São José do Norte (Anexo I Volume II), FURG, 2008a.**

Compreende na execução de sondagens geológicas visando a realização de estudos sedimentológicos, geotécnicos e geoquímicos, para o atendimento as especificações do Termo de Referência para o EIA/RIMA da Dragagem de Aprofundamento dos Canais de Acesso e Bacias de Evolução do Porto Novo Rio Grande e Porto de São José do Norte.

**Estudo hidro e morfodinâmico de alterações do canal de acesso ao Porto do Rio Grande, Porto Novo e Terminal de São José do Norte Programa de Monitoramento Ambiental, FURG, 2008b.**

Compreende a apresentação dos padrões de circulação e tendências de erosão e deposição de sedimentos na região do baixo estuário da Lagoa dos Patos, especificamente na região do canal de acesso ao Porto do Rio Grande e do Porto Novo.

### 3.3.7 Estrutura de Gestão Ambiental

Na estrutura organizacional da Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG), a Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho (DMASS) está vinculada à Diretoria Técnica. A formação técnica da equipe da DMASS é realizada por meio de convênio com a Universidade Federal do Rio Grande (FURG), visando atender ao disposto na Portaria SEP nº 104/2009.

### 3.3.8 Licenciamento Ambiental

Com a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o porto do Rio Grande obteve, em 1997, sua Licença de Operação (LO n.º 003/1997, emitida pelo IBAMA). O licenciamento ambiental dos terminais arrendatários é realizado perante a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM).

O conjunto de programas ambientais que compõem as condicionantes da Licença de Operação do porto é atendido pela equipe ambiental do porto, ou de forma terceirizada, e compreende as seguintes áreas temáticas:

- Gestão ambiental integrada (existe uma ideia de se firmar um convênio SUPRG/FURG para desenvolver o Plano de Gestão Ambiental Integrada para o Porto do Rio Grande);
- Plano de Emergência Individual (PEI) e Plano de Área (elaborados por meio de contrato pela empresa ECOSORB em conjunto com a DMASS);
- Gerenciamento de riscos (em processo de licitação);
- Educação ambiental (Programa desenvolvido por meio de contrato firmado entre a SUPRG e a FURG);
- Gerenciamento de resíduos sólidos (o PGRS está sendo reformulado pela própria DMASS);
- Monitoramento ambiental do Canal de Acesso e Áreas de Descarte do Porto do Rio Grande (Programa desenvolvido por meio de contrato firmado entre a SUPRG e a FURG);
- Monitoramento dos Pinípedes: contrato entre SUPRG/NEMA (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental);
- Comunicação Social (realizado pelo próprio setor da COMUNICAÇÃO SOCIAL da SUPRG).

## 3.4 Estudos e Projetos

### 3.4.1 Modernização do Porto Novo – 2<sup>a</sup> Etapa

O projeto em questão tem como objetivo modernizar 1.125 metros do cais do Porto Novo em continuidade ao trecho de 450 metros já modificado, conforme indicado pela imagem que segue.



**Figura 104.** Etapas da Obra de Modernização do Porto Novo

Fonte: SUPRG (2013)

Após a conclusão da 2<sup>a</sup> etapa, o Porto Novo contará com um cais com 1.575 metros de extensão, apto a operar com equipamentos atualizados e grandes navios graneleiros e porta-contêineres, disponibilizará de seis berços para operação simultânea desses navios.

O projeto, após a conclusão da 2<sup>a</sup> etapa da modernização do cais, permitirá:

- Aprofundar o trecho para a cota batimétrica -14 metros, possibilitando a atracação de navios de até 75 mil TPB e calado de 13,6 metros;
- A operação de equipamentos portuários modernos, de grande capacidade;
- A operação de navios dotados de *bow thruster*, visando reduzir os custos portuários nas operações de atracação e desatracação.

Esta segunda etapa de modernização localiza-se no trecho de cais compreendido entre os cabeços de amarração n.<sup>o</sup> 27 (antigo n.<sup>o</sup> 23) e n.<sup>o</sup> 65 para o norte, em continuidade ao trecho já modernizado, mantendo seu alinhamento. Destaca-se que a modernização comprehende a extensão do cais até uma área militar, de modo que já estão em andamento negociações junto à Marinha do Brasil para cessão da referida área.

O cais foi projetado para atender os equipamentos com as características a seguir:

- Reach Stacker Madal MD4518/5TI-SD
- Guindaste móvel portuário sobre pneus Gottwald HMK280E/280A

E também para atender o navio-tipo com:

- Capacidade: 75 mil DWT;
- Boca: 32,30 metros;
- Comprimento: 225 metros;
- Calado máximo: 13 metros;
- Número de porões: sete, com aproximadamente 26 metros e bocas de escotilhas de 16,0 metros x 12,0 metros.

Cada um dos módulos do cais, com 75 metros de extensão, é constituído de uma plataforma rígida em seu plano, que interliga três blocos dotados de defensas e cabeços de amarração. Tanto a plataforma como os blocos possuem em sua parte posterior um paramento vertical para contenção do solo e mobilização de forças de atrito.

O conjunto se apoia verticalmente sobre uma linha de estacas no mar e sobre apoios deslizantes localizados na parte superior do muro existente. O muro existente continuará a absorver os empuxos do solo e da sobrecarga sobre o mesmo, mas será aliviado em sua parte superior pelo paramento solidário à plataforma e blocos.

As forças perpendiculares ao cais, no sentido mar-terra, serão transferidas pelo paramento posterior diretamente ao solo em contato com o mesmo. No sentido terra-mar, no entanto, serão absorvidas por grupos de tirantes ancorados no solo que partem dos blocos.

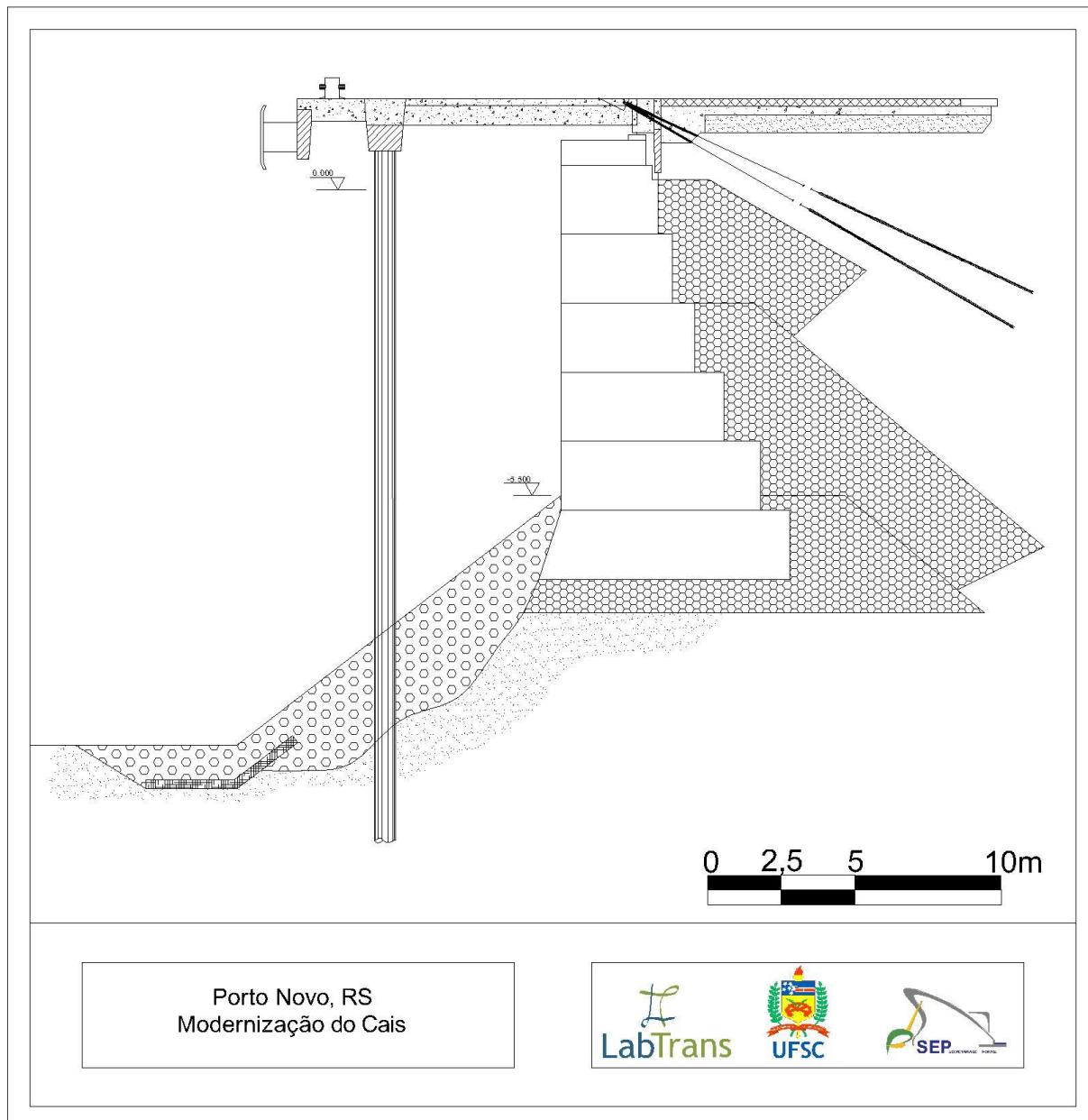
As forças paralelas ao cais serão absorvidas pelo atrito do solo com o paramento posterior. Aos tirantes será incorporada uma tração permanente especialmente para esta finalidade.

No cais serão utilizadas com as seguintes características:

- Energia absorvida: 31,9 tf.m;
- Reação transmitida à estrutura: 77,0 tf

Serão utilizados, ainda, cabeços de amarração de 100 toneladas não embutidos com chumbadores. Todos seus componentes deverão receber tratamento anticorrosivo.

A figura a seguir ilustra o projeto de modernização do porto novo.

**Figura 105. Corte Cais – Modernização**

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

O muro do cais deverá ser recuperado no trecho a ser modernizado, com preenchimento de cavidades surgidas ao longo do tempo, desde a sua construção no século passado, provocadas pela própria operação do cais e por agentes naturais. As cavidades serão preenchidas com concreto simples.

Deverá ser dada ênfase ao aspecto de durabilidade das estruturas a serem construídas, devido ao ambiente agressivo proporcionado pela água do mar, e também à sua finalidade.

### 3.4.2 Terminal de Celulose CMPC

A CMPC, proprietária da empresa Celulose Riograndense, irá investir R\$ 5 bilhões na ampliação da unidade da empresa em Guaíba-RS. Com este montante, a empresa chilena tem o objetivo de construir uma nova linha de produção de celulose na unidade existente no município. Entre as ações deste projeto estão o asfaltamento de nove quilômetros da rodovia RS-703, que liga o complexo industrial à BR-116 e à BR-290, e de um espaço na área do Porto Novo em Rio Grande para as operações logísticas da empresa.

A concretização do investimento ampliará a capacidade de produção de 450 mil toneladas ao ano de celulose para 1,75 milhão de toneladas na planta localizada na cidade de Guaíba-RS (COMUNNELO, 2012).

A expansão da planta afetará diretamente a demanda por infraestrutura portuária para escoamento das cargas de celulose. Nesse sentido, a CMPC possui um projeto para expansão da área destinada à movimentação da carga no Porto do Rio Grande. Embora a área a ser destinada à referida operação ainda não esteja definida, é estudada a possibilidade de localizar o terminal numa área do Porto Novo atualmente utilizada pela Marinha do Brasil, conforme indicado na imagem que segue.



**Figura 106.** Possível Localização do Terminal de Celulose da CMPC

Fonte: Elaborado por LabTrans

A SUPRG, informou que foram iniciadas as tratativas com a Marinha para permuta da área por outra também nas dependências do Porto Organizado do Rio Grande. De qualquer forma, os responsáveis pelo projeto afirmam que o cais de 1 quilômetro de extensão e a área de 60 hectares, que será transformado em porto privativo de celulose, exigirá investimentos em aprofundamento do calado (COMUNNELO, 2012).

### 3.4.3 Plano de Expansão Portuária

O Plano de Expansões do Porto do Rio Grande abrange 6 áreas. Três destas áreas são na Ilha do Terrapleno, localizada em frente ao Porto Novo. Esta ilha é também conhecida como Ilha da Base, sendo uma porção de terra artificialmente criada pelos franceses para garantir o canal do Porto Novo, necessitando de uma ocupação adequada e ordenada como forma de não comprometer expansões futuras. A construção dos terminais seria em etapas, de acordo com a demanda. Também são propostas para a expansão a Coroa do Boi, que é uma área ao sul do Porto Novo ligada ao continente e marginal ao trecho da BR-392 que será duplicado na Ponte sobre o Saco da Mangueira passando a ter um sistema de distribuição de tráfego com passagens em nível e acesso multimodal; a Ponta do Retiro, área no município de São José do Norte com vocação portuária e na Coroa de Dona Mariana, no lado direito do canal de acesso, cuja vocação é a exploração para graneis líquidos, petróleo e gás natural, com local destinado a servidão de passagem para dutos subaquáticos.

As figuras a seguir identificam as áreas das PEPs.



**Figura 107.** Áreas de Expansão Porto do Rio Grande

Fonte: DINFRA RS (2013); Elaborado por LabTrans

A área e o comprimento de cais acostável que se está planejado para construção são mostrados na tabela a seguir. Os valores são aproximados.

**Tabela 102.** Área e metragem de cais em cada PEP

LOCALIZAÇÃO	ÁREA (km <sup>2</sup> )	CAIS (km)
<b>Coroa do Boi</b>	0,85	3,3
<b>Ponta do Retiro</b>	0,95	4,2
<b>Coroa de Dona Mariana</b>	-	12
<b>Ilha do Terrapleno – Etapa 1</b>	1,40	5,70
<b>Ilha do Terrapleno – Etapa 2</b>	2,00	10,50
<b>Ilha do Terrapleno – Etapa 3</b>	4,30	11,60

Fonte: DINFRA RS (2013)

Buscando aumentar a oferta de áreas disponíveis à expansão da atividade portuária, o projeto prevê a construção de ponte de acesso armazéns, área de estacionamento, pátios de triagem, terminais de contêineres, terminais de carga geral; prédios administrativos, entre outras estruturas necessárias para atender à demanda do Porto.

Tais áreas deverão passar por Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA), com o intuito de validar, em todos os âmbitos, suas eficiências.

Além das áreas de expansão, a figura 107 também mostra o desvio que será feito na duplicação da BR-392 e a construção de uma ligação rodoviária entre Rio Grande e São José do Norte.

Existem estudos para a ligação à seco entre a área urbana do município do Rio Grande e a Ilha do terrapleno e um túnel submerso entre a Ilha do Terrapleno e o município de São José do Norte , mas não há ainda há projetos concretos para sua realização, estando no aguardo do contrato do EVTE para apontar soluções.

### 3.4.3.1 Ilha do Terrapleno

As PEPs 3, 4 e 5 abrangem áreas que são referentes à Ilha do Terrapleno, que fica em frente ao Porto Novo. A Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG) pretende realizar diversas operações nos futuros terminais, como: contêineres, granéis sólidos (grãos e minérios), granéis líquidos, automotivos, turismo e lazer, serviços portuários, etc.

Até 2010 vinha sendo vislumbrada pela Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG) uma adequação da Ilha do Terrapleno buscando aumentar a oferta de áreas disponíveis à expansão da atividade portuária. A proposta desta alternativa apresenta formatação distinta da atual contemplada no Plano de Expansão Portuária, conforme

indicado no item acima, visto que este último estudo passou a observar o comprometimento da área para expansões futuras.

Nesta concepção é planejada a construção de mais de 6.500 metros de cais acostável, com capacidade para 16 berços de atracação com 14 metros de profundidade.

A figura a seguir mostra a localização da ilha e como ficaria o novo terminal em uma das propostas que foram apresentadas.



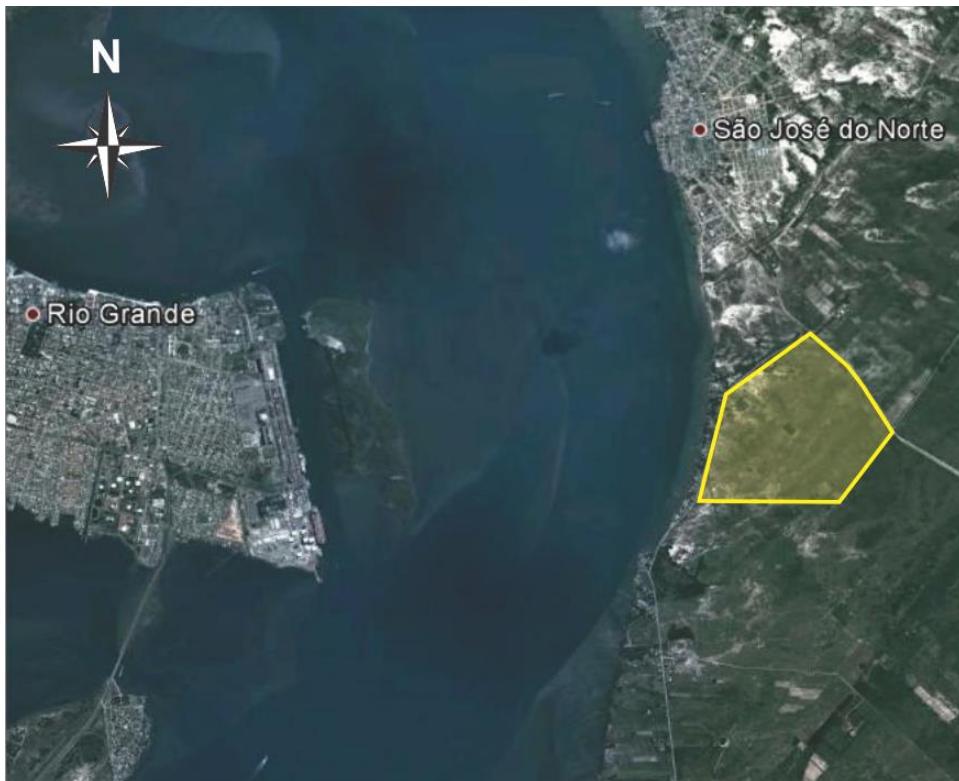
**Figura 108. PEP 6 Porto do Rio Grande**

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Atualmente, a Ilha do Terrapleno está em uso pela Marinha do Brasil. Frente a isso, serão necessárias tratativas com a Marinha para permuta da área. Lá existem três Organizações Militares , destacando-se duas por prestar, entre outras, apoio ao Serviço Móvel Marítimo e Salvaguarda da vida humana no mar, em atendimento a compromissos internacionais. Particularmente, uma delas é a Estação Rádio que possui diversos requisitos relacionados ao terreno para instalação

#### 3.4.4 Estaleiro EBR em São José do Norte

A empresa Estaleiros do Brasil Ltda. (EBR) está investindo R\$ 1,2 bilhão na iniciativa de implantar em São José do Norte, na área da figura abaixo, o maior complexo do polo naval gaúcho.



**Figura 109.** Localização Estaleiro EBR em São José do Norte

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

As obras de terraplanagem foram iniciadas em março de 2013. É prevista a criação de 25 mil empregos, entre diretos e indiretos, a longo prazo. O plano de implantação do estaleiro consiste de:

- 2012: Licenciamento Ambiental, Obtenção da Licença de Instalação (LI).
- 2013: Construção de Módulos de Processamento.
- 2013: Serviços de Integração de Módulos em Plataformas FPSO (do inglês *Floating, Production, Storage and Offloading*).
- 2014: Construção de Plataformas.

A figura seguinte ilustra o *layout* do futuro estaleiro.



**Figura 110.** Layout Estaleiro EBR

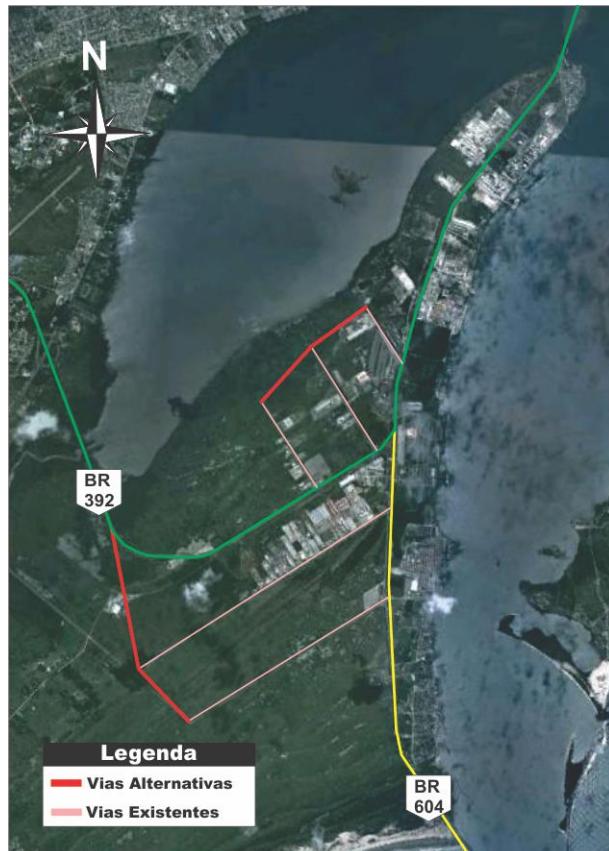
Fonte: EBR; Elaborado por LabTrans

Será necessário prover recursos para remoção do casco soçobrado do navio "AVANTT", para que as condições de navegação atendam às exigências de segurança.

### 3.4.5 Vias Alternativas de Acesso ao Superporto

Como descrito na seção que trata sobre os entornos portuários do Superporto, o entroncamento da BR-392 com a BR-604, onde também passa a malha ferroviária, é um ponto crítico do acesso tanto ao Porto Novo quanto ao Superporto.

Uma forma de aliviar o tráfego na atual rótula e de facilitar o acesso aos terminais do Superporto é a implantação e/ou adequação de vias alternativas que interliguem as retroáreas dos terminais à BR-392. Na figura a seguir apresenta-se uma sugestão de vias a serem implantadas.



**Figura 111.** Vias Alternativas de Acesso ao Superporto

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Também vem sendo estudada uma possível ligação a seco entre Rio Grande e São José do Norte. Dentre as alternativas em discussão, estão a construção de um túnel submerso e uma ponte que ligaria a Ilha do Terrapleno a São José do Norte.

### 3.4.6 Duplicação BR-392 e Nova Avenida Portuária

Como abordado no capítulo que trata da conexão do Porto do Rio Grande com sua *hinterland*, a duplicação da BR-392 é uma obra quase concluída, com exceção do trecho 4, que abrange do quilômetro zero da rodovia até o quilômetro oito, que ainda não teve suas obras iniciadas.

Planeja-se a construção de uma segunda ponte sobre o Saco da Mangueira, que não seria paralela à ponte existente, mas teria um desvio que levaria o tráfego para a Rua Alípio Cadaval que, então, acessaria a nova Avenida Portuária a ser aberta que passaria por trás do pátio de veículos, como ilustrado na figura a seguir.



**Figura 112.** Nova Ponte sobre o Saco da Mangueira e Nova Avenida Portuária

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Para a construção da Nova Avenida Portuária, um grande número de desapropriações deverão ser realizadas, o que pode fazer com que o processo seja muito caro e leve muito tempo.

## 4 ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo se propõe a apresentar a análise estratégica portuária, cujo objetivo é avaliar os pontos positivos e negativos do porto, tanto no que se refere ao seu ambiente interno quanto ao externo. Desta forma, toma-se por base o processo de planejamento estratégico que, conforme define Oliveira (2004, p.47), “é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando o otimizado grau de interação com o ambiente, atuando de forma inovadora e diferenciada”.

Neste mesmo sentido, Kotler (1992, p.63) afirma que “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”.

De acordo com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), os portos brasileiros devem melhorar sua eficiência logística, tanto no que diz respeito à parte interna do porto organizado em si, quanto aos seus acessos. Almeja-se, também, que as autoridades portuárias sejam autossustentáveis e adequadas a um modelo de gestão condizente com melhorias institucionais, que tragam possibilidades de redução dos custos logísticos nacionais. Neste contexto, busca-se delinear os principais pontos estratégicos do porto do Rio Grande através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNLP.

Assim, este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do porto, com o intuito de nortear os investimentos a serem realizados no mesmo. A análise abrange todas as áreas da organização, tanto a gestão da SUPRG quanto questões operacionais e de meio ambiente, dentre outros aspectos.

A seguir são descritas as principais potencialidades e vulnerabilidades sobre as quais a Administração do Porto pode exercer controle. A intenção de conhecer os pontos fortes e pontos fracos do porto é levantar os principais aspectos sobre os quais sua administração poderá atuar para ampliar sua eficiência.

No âmbito externo são descritas as principais oportunidades e ameaças ao desenvolvimento portuário, tanto em ambiente regional como nacional e internacional. Tendo em vista o levantamento desses pontos foi estruturada a matriz SWOT. Os detalhes a respeito da análise estratégica do porto do Rio Grande estão descritos nas próximas seções.

## 4.1 Análise do Ambiente Interno e Externo do Porto

### 4.1.1 Pontos Fortes – Ambiente Interno

- Conforme destacado no diagnóstico, o Porto do Rio Grande ocupa uma posição peculiar no cenário brasileiro da carga conteinerizada, pois se trata de um porto no qual os embarques de contêineres cheios em navios oceânicos continuam superando, por larga margem, os desembarques. Um fator que contribui para esse comportamento é a forte presença das carnes congeladas e do fumo em sua pauta de exportações. Quanto à estrutura da movimentação de contêineres no porto a mesma é boa, com as seguintes qualidades: o TECON conta com um cais contínuo de atracação com 900 metros de comprimento equipado com seis portêineres *Post-Panamax* e três MHCs, e pode receber navios com calado de até 40 pés (12,5 metros). A área total do terminal é de 829.685 metros quadrados, dos quais 390.882 metros quadrados são pavimentados. O pátio tem capacidade estática de 39 mil TEUs, e é dotado de duas mil tomadas *reefer*.
- O porto possui grande capacidade para movimentação de grãos, pois existem diversos TUPs, além do terminal especializado arrendado Tergrasa. São eles: TUP Bianchini, TUP Termasa e TUP Ceval da Bunge Alimentos. Tal oferta expressiva estimula a eficiência operacional, disponibilizando mais alternativas logísticas para os exportadores.
- Rio Grande é um porto abrigado com boa profundidade de atracação, tendo sido objeto de obras recentes de aprofundamento. Possui características naturais que facilitam a atracação e a navegação pelo canal de acesso. Ademais, buscando adaptar-se à tendência mundial, as obras realizadas possibilitam ao porto o recebimento de navios de maior porte.
- O porto possui diversas áreas de expansão, tais como a Ilha do Terrapleno, São José do Norte, e algumas áreas passíveis de arrendamentos nas estruturas existentes.
- O porto dispõe de boa estrutura de acostagem, assim como diversificação para movimentação de cargas com utilização de equipamentos especializados. Obras de reforço e ampliação de cais e aprofundamento foram realizadas no Porto Novo, o que amplia a disponibilidade de boa estrutura de acostagem.
- O canal de acesso permite cruzamentos e teve sua profundidade ampliada recentemente, além de ser permitida a navegação noturna.

#### 4.1.2 Pontos Fracos – Ambiente Interno

- Rio Grande padece de um desbalanceamento muito grande na movimentação de contêineres cheios em ambos os sentidos, o que gera um percentual significativo de contêineres vazios (33,7%) – isso faz com que os custos para trazer os mesmos sejam elevados e gastos com *demurrage* de contêineres também sejam maiores. Outro fator relevante é que cerca de 17% do total de contêineres movimentados no ano de 2012 foram de transbordos, não gerando significativo valor agregado à economia da região. Observa-se também que a taxa média de crescimento da movimentação de contêineres foi de apenas 2,1% ao ano (2002 a 2012), desempenho inferior à media brasileira.
- A saúde financeira da Administração do Porto não é favorável, uma vez que apresenta déficits nos últimos anos, sendo a receita bastante inferior aos custos. Verifica-se que no período de 2008 a 2012 a SUPRG obteve superávits em apenas dois anos (2008 e 2010), e que nos demais foram observados déficits, o maior dos quais ocorrido em 2011, em função, principalmente, do aumento da conta de outros serviços de terceiros.
- Nas vias de circulação do Porto Novo o pavimento é bastante antigo e não foi dimensionado para as atuais solicitações provenientes do crescimento da capacidade de carga dos caminhões ao longo dos anos. Os reflexos se traduzem em afundamentos localizados, que prejudicam a circulação dos veículos, causando trepidações de diminuição da velocidade.
- Grande parte dos contratos de arrendamento do porto não possuem cláusulas de produtividade, o que faz com que a eficiência das operações não seja estimulada. Tal ineficiência acaba afetando diretamente o desempenho financeiro do porto.
- Falta de um PDZ condizente com a realidade portuária, com análises e conclusões bem elaboradas que permitam o bom desenvolvimento do porto.
- Estrutura de cais não condizente com as atuais dimensões das embarcações: embora a SUPRG já venha debatendo esse tema e agindo no sentido de superar essa questão, principalmente no que tange à modernização do cais do Porto Novo, é relevante o aspecto negativo da maior capacidade da estrutura física do cais ser de 80.000 DWT e os navios da nova geração, cada vez mais, apresentam deslocamentos superiores à capacidade da estrutura física do cais, demandando realizar obras de reforço estrutural

para atender os novos navios. Convém ressaltar que essas obras, também, possibilitaram aprofundamentos dos berços de atracação.

- O quadro de pessoal necessita de adequação, uma vez que a atual estrutura administrativa não está dimensionada para cumprir todas as suas funções. Nesse sentido, destaca-se que é grande o quadro de funcionários cedidos de outras entidades bem como de aposentados que continuam exercendo funções na administração.

#### 4.1.3 Pontos Fortes – Ambiente Externo

- O Estado do Rio Grande do Sul possui uma economia dinâmica e expressiva. Em 2010, o PIB estadual alcançou cerca de R\$ 250 milhões, representando 7% do PIB nacional, e no estado limítrofe, Santa Catarina, o PIB estadual foi de, aproximadamente, R\$ 153 milhões, valor que equivale a 4% do PIB brasileiro – com intensa produção agrícola e industrial. Rio Grande é o quarto maior porto em movimentação de contêineres no país, terceiro maior de soja, fertilizantes, farelo de soja, e o segundo maior exportador de óleo de soja nacional.
- O porto é servido pela navegação interior com possibilidade de ser interligado a diversas regiões produtoras, principalmente de soja e milho além de zonas industriais. Também há o potencial de ampliação da utilização das hidrovias, em especial da Lagoa dos Patos para a movimentação de cargas;
- O porto possui ligação ferroviária, conectando todos os estados do Sul e Sudeste do Brasil, assim como da Argentina e do Uruguai (ramal inativo neste caso). A ferrovia é operada pela América Latina Logística (ALL), e possui capacidade ociosa, tendo assim potencial de expansão de movimentação. Além das ligações ferroviárias, o porto possui rodovias em boas condições de uso, interligando toda a área de influência. O trecho de acesso rodoviário da BR-116 está em fase de duplicação, o que ampliará a capacidade de movimentação de cargas do porto e reduzirá os conflitos urbanos.



**Figura 113.** Malha Ferroviária da Região Sul do Brasil

Fonte: SCP – Rumos 2015; Elaborado por SCP/DEPLAN

- Tendência de crescimento do mercado de cabotagem, principalmente para arroz, além de petróleo e derivados.

#### 4.1.4 Ameaças – Ambiente Externo

- Apesar de o estado do Rio Grande do Sul ser economicamente ativo e de expressivo porte, a localização do Porto do Rio Grande, no extremo Sul do Brasil, faz com que o mesmo esteja distante das principais áreas produtoras nacionais, principalmente do Sudeste;
- O preço dos pedágios cobrados nas rodovias do Rio Grande do Sul se configura em reclamação frequente dos agentes que atuam no porto, uma vez que isso acaba por implicar em desvantagem competitiva de Rio Grande em relação aos portos de Santa Catarina, principalmente os que movimentam contêineres, uma vez que grande parte da produção do Rio Grande do Sul movimentada por contêiner está localizada no norte do estado, portanto a uma distância de Imbituba semelhante àquela até Rio Grande.
- A incerteza quanto ao cenário econômico internacional, assim como as previsões de reduções nas taxas de crescimento das principais economias do mundo, principalmente da China, causam preocupações quanto à movimentação de carga esperada para Rio Grande, uma vez que se trata de um porto tipicamente exportador, mais suscetível às variações internacionais de demanda;

- Concorrência dos portos catarinenses e do Conesul: Como já mencionado, o Porto do Rio Grande está sujeito à forte concorrência dos portos catarinenses, principalmente no que tange ao segmento de contêineres, devido aos altos pedágios cobrados nas estradas gaúchas. Além disso, destaca-se que o Porto está localizado em uma área em que também sobre concorrência dos portos do Uruguai e da Argentina, o que pode prejudicar a captação de cargas a serem escoadas oriundas desses países.

## 4.2 Matriz SWOT

A matriz foi elaborada observando os pontos mais relevantes da análise estratégica do porto. Desse modo, foram agrupados os pontos considerados positivos e negativos.

Os itens foram classificados de acordo com os respectivos graus de importância e relevância. Utilizaram-se critérios baseados nas análises dos especialistas para a elaboração deste Plano Mestre, bem como na visita técnica realizada pela equipe do LabTrans. A matriz procura evidenciar os principais pontos estratégicos de acordo com seus ambientes interno e externo.

A matriz SWOT do Porto do Rio Grande está apresentada na próxima tabela.

**Tabela 103.** Matriz SWOT do Porto do Rio Grande

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Destaque na movimentação de contêineres;	Desequilíbrio financeiro;
	Boa profundidade para atracação;	Vias de circulação antigas e em mal estado de conservação;
	Áreas de expansão para possíveis arrendamentos;	Contratos de arrendamento sem cláusulas de produtividade;
	Boa estrutura de acostagem;	Ausência de PDZ;
		Estrutura de cais não condizente com as atuais dimensões das embarcações.
		Quadro de pessoal defasado.
Ambiente Externo	Dinâmica econômica intensa da <i>hinterland</i> .	O porto está geograficamente distante de áreas produtoras e exportadoras.
	Possibilidade de interligação de hidrovias para aumento da movimentação portuária.	Incidência de altos pedágios no estado, aumentando os custos de transporte.
	Capacidade ociosa do acesso ferroviário.	Cenário econômico mundial apresenta baixo crescimento, indicando pressões de demanda.
		Concorrência com os portos catarinenses e do Conesul.

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 4.3 Linhas estratégicas

As linhas estratégicas propostas a seguir têm o intuito de indicar ações que a Autoridade Portuária deve empreender no sentido de sanar as fraquezas identificadas no ambiente interno bem como mitigar as ameaças que permeiam o ambiente externo.

1. Promover o arrendamento de novas áreas, principalmente para novas expansões; inserir padrões de produtividade nesses contratos, assim como ajustar os valores de aluguel para auxiliar de forma mais consistente a saúde financeira do porto;
2. Estimular a navegação interior:
  - Possibilidade de estímulos tarifários para embarcações de navegação interior;

- Verificar a viabilidade de uma estrutura de recepção de embarcações da navegação interior que movimentem contêineres, assim como estímulos tarifários que viabilizem a substituição do modal rodoviário pelo hidroviário;
3. Intensificar esforços comerciais para a viabilização da hidrovia Brasil-Uruguai (Lagoa Mirim), assim como da melhor utilização da ferrovia sugerindo a reativação de ramais inativos ou com condições operacionais inadequadas;
  4. Estimular a cabotagem no porto, principalmente para movimentação de contêineres; adoção de áreas específicas para mercadorias que não necessitam de processos alfandegários, além de estímulos tarifários para atrair linhas de navegação;
  5. Atualizar o PDZ, mantendo o mesmo sempre adequado às necessidades do porto, respeitando a visão de longo prazo. E também utilizar o Plano Mestre como ferramenta de planejamento, alinhado ao PDZ;
  6. Realizar investimentos nas vias internas do Porto Novo, assim como investir em tecnologias de controle de acesso dos veículos e otimização dos portões de acesso;
  7. Fazer esforços para reduzir os custos da Autoridade Portuária, bem como realizar a atualização da tabela tarifária, fazendo com que os resultados financeiros do porto sejam adequados à realidade da instituição;
  8. Manter os níveis de profundidade do acesso e dos berços, realizando dragagens de manutenção de acordo com as necessidades do porto, sendo que as tarifas portuárias devem cobrir tais manutenções;
  9. Promover a adequação dos berços de todos os terminais do Superporto para que possam suportar o aprofundamento para 16m, profundidade compatível com o Canal Interno da referida área do Porto do Rio Grande;
  10. Adequação do quadro de pessoal através da realização de um estudo a respeito da estrutura administrativa necessária à SUPRG e posterior realização de concurso público.

## 5 PROJEÇÃO DE DEMANDA

### 5.1 Demanda sobre as Instalações Portuárias

Este capítulo trata do estudo de projeção de demanda de cargas para o Complexo Portuário de Rio Grande. Apresenta-se, na primeira seção, o método de projeção, com ênfase na importância da articulação do Plano Mestre do Porto do Rio Grande com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) e das entrevistas realizadas junto à Administração do Porto e ao setor produtivo usuário de serviços do mesmo. A segunda seção descreve brevemente as características econômicas da região de influência do Complexo Portuário de Rio Grande. Na seção 3, descrevem-se e analisam-se os principais resultados da projeção de carga do porto, para os principais produtos a serem movimentados. Na seção 4 é feita uma análise da movimentação por natureza de carga.

#### 5.1.1 Etapas e Método

A metodologia de projeção de demanda referente à movimentação de carga por porto toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP). Apesar desta complementaridade com o PNLP, a projeção de demanda do Plano Mestre trata de um mercado mais específico e, nesse sentido, exige que se discuta questões mais próprias de cada porto. Assim, de modo articulado com o PNLP, os valores iniciais das projeções são ajustados e reestimados quando: (i) a movimentação de um determinado produto em um porto é fortemente influenciada por um fator local (por exemplo, novos investimentos produtivos ou de infraestrutura); (ii) há um produto com movimentação significativa no porto em questão e tal produto é uma desagregação da classificação adotada pelo PNLP.

Nos dois casos acima, novas projeções são calculadas. Para detectar, no porto em estudo, produtos com movimentação atípica, produtos novos ou produtos específicos e com importância localizada, buscam-se dados junto à Autoridade Portuária, dados de comércio exterior e, principalmente, entrevistas junto ao setor produtivo da área de influência do porto.

No caso de informações estatísticas disponíveis, novas equações de fluxos de comércio para estes produtos são estimadas e projetadas para o porto específico. Assim,

para um determinado produto k, os modelos de estimação e projeção são apresentados a seguir.

$$QX_{ij,t}^k = \alpha_{1,t} + \beta_1 QX_{ij,t-1}^k + \beta_2 PIB_{j,t} + \beta_3 CAMBIO_{BRj,t} + e_{1i,t} \quad (1)$$

$$QM_{ij,t}^k = \alpha_{2,t} + \beta_4 QM_{ij,t-1}^k + \beta_5 PIB_{i,t} + \beta_6 CAMBIO_{BRj,t} + e_{2i,t} \quad (2)$$

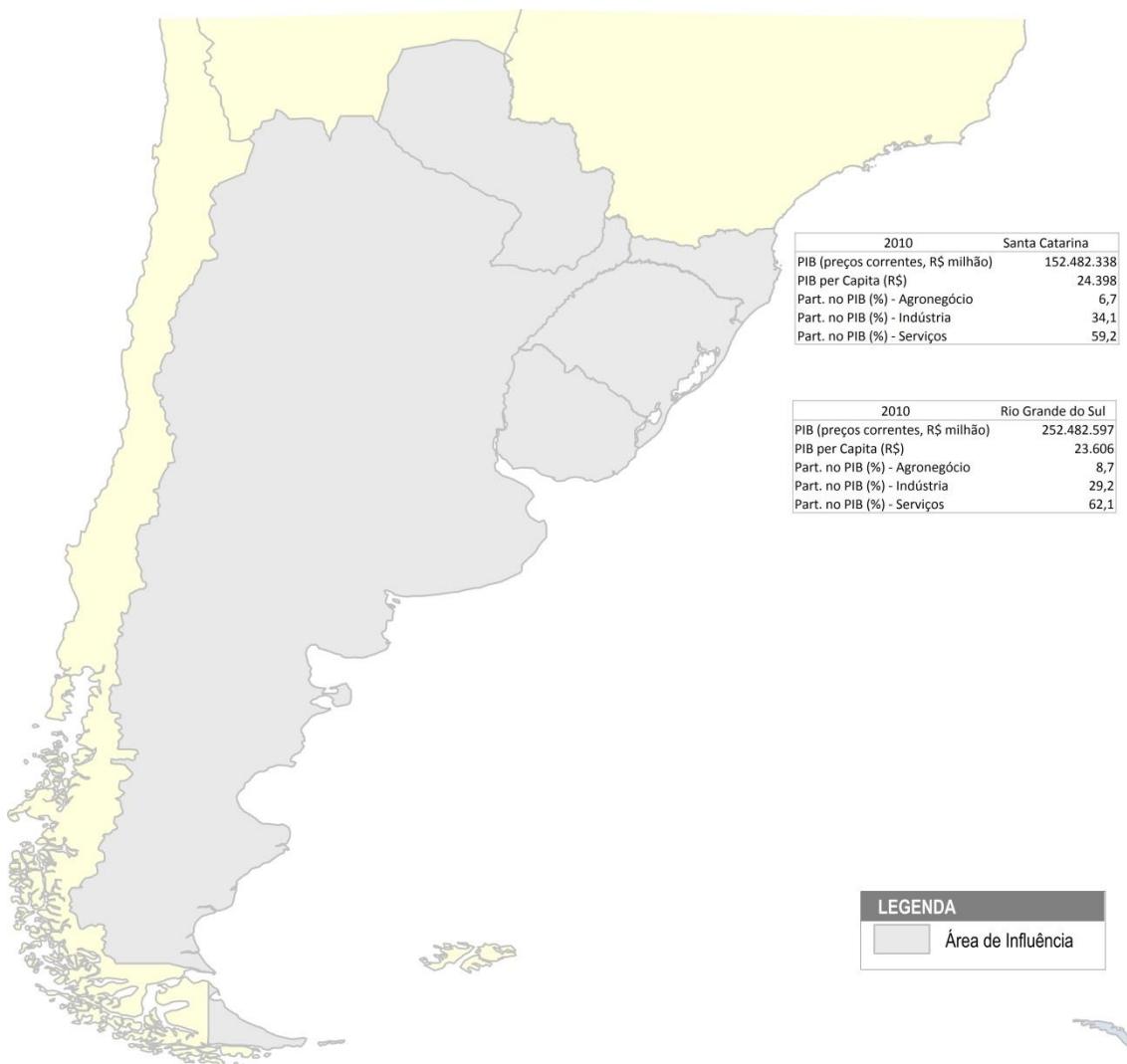
Onde:  $QX_{ij,t}^k$  é a quantidade exportada do produto k pelo Complexo Portuário de Rio Grande, com origem na microrregião i e destino o país j, no período t;  $PIB_{j,t}$  é o Produto Interno Bruto do principal país de destino da exportação do produto k.  $CAMBIO_{BRj,t}$  é a taxa de câmbio do Real em relação à moeda do país estrangeiro.  $QM_{ij,t}^k$  é a quantidade importada do produto k pelo Complexo Portuário de Rio Grande, com origem no país j e destino à microrregião i, no período t;  $PIB_{i,t}$  é o PIB da microrregião de destino i;  $e_{1i,t}, e_{2i,t}$  são erros aleatórios.

As equações de exportação (volume em toneladas) e de importação (volume em toneladas) descrevem modelos de painéis de dados, onde a dimensão i é dada pelas diversas microrregiões que comercializam, de modo representativo, o produto em questão pelo porto em estudo e a dimensão t é dada pelo período de estimação (1996-2012). Os dados são provenientes da base da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) e de instituições financeiras internacionais (PIB e câmbio), como o Fundo Monetário Internacional (FMI). Após a estimação das equações (1) e (2), as projeções de volume exportado e importado são obtidas a partir do *input* dos valores de PIB e câmbio para o período projetado. Estes valores são tomados a partir das projeções calculadas pelo FMI e outras instituições financeiras internacionais, como o *The Economist Intelligence Unit*.

### 5.1.2 Caracterização Econômica

O Porto do Rio Grande, localizado na margem direita do Canal do Norte, que liga a Lagoa dos Patos ao Oceano Atlântico, tem como área de influência, principalmente, o estado do Rio Grande do Sul, mas tem também, em menor escala, o estado de Santa Catarina, Uruguai, Sul do Paraguai e Norte da Argentina.

A figura seguinte representa os estados e países que compõem a área de influência do Porto do Rio Grande.



**Figura 114.** Área de Influência Complexo Portuário de Rio Grande e Características Econômicas (em R\$)

Fonte: BRASIL-Ministério dos Transportes (2013); Elaborado por LabTrans

A renda média relativamente elevada dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul pode representar um potencial de importação de bens de consumo (transportados preponderantemente em contêineres).

A participação significativa da agropecuária no PIB do Rio Grande do Sul e a própria competitividade de setores do agronegócio representam uma demanda para movimentação de granéis agrícolas (soja, arroz, trigo e milho) e ajudam a explicar o importante *market share* das exportações de produtos do agronegócio no perfil do porto.

Quanto aos produtos industriais, cabe destacar o papel do complexo portuário de Rio Grande como porto *gateway* praticamente exclusivo das regiões mais industrializadas do Rio Grande do Sul, com destaque para a região metropolitana de Porto Alegre e região serrana. Destacam-se, entre os principais setores industriais da área de influência, a indústria metalúrgica, de material de transporte, produtos alimentícios, produtos químicos, e fertilizantes.

Cabe ressaltar que o complexo portuário de Rio Grande apresenta uma importante e distintiva característica logística que é o acesso de cargas do interior via hidrovia. A Hidrovia do Sul liga a região metropolitana de Porto Alegre – desde os portos de Estrela e Porto Alegre – até o Porto do Rio Grande. A alternativa do modal hidroviário, embora ainda pouco adotada em relação ao potencial existente, representa um diferencial competitivo do complexo portuário em relação ao potencial de atração de cargas de regiões como o noroeste de Rio Grande do Sul e oeste de Santa Catarina.

De modo semelhante, mas ainda não explorada comercialmente, a Hidrovia Brasil-Uruguai pode significar um importante mecanismo de integração entre os dois países, com a atração de cargas do nordeste uruguaio, como soja, arroz e minério de ferro, que seriam transportados via Lagoa Mirim e Lagoa dos Patos até o Porto do Rio Grande.

### 5.1.3 Movimentação de Cargas: Projeção

A movimentação das principais cargas do Complexo Portuário de Rio Grande (porto público e TUPs situados na área do porto organizado), transportadas em 2012, está descrita na próxima tabela. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida no item 5.1.1.

**Tabela 104.** Projeção de Demanda de Cargas do Complexo Portuário de Rio Grande entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em toneladas

Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Contêiner</b>			6.478.632	7.905.671	10.568.544	13.251.970	15.144.899
	Cabotagem	Desembarque	213.838	306.191	403.488	446.578	463.555
	Cabotagem	Embarque	826.262	956.988	1.325.987	1.877.470	2.622.481
	Longo Curso	Desembarque	1.600.329	1.956.341	2.510.670	2.981.665	3.356.752
	Longo Curso	Embarque	3.838.204	4.686.151	6.328.399	7.946.257	8.702.112
<b>Fertilizantes</b>			4.729.154	6.400.695	7.386.924	8.111.946	8.182.878
	Longo Curso	Desembarque	3.615.377	4.816.123	5.415.927	5.799.059	5.704.457
	Interior	Embarque	1.002.453	1.433.900	1.797.109	2.121.932	2.281.783
	Interior	Desembarque	63.548	86.009	99.262	109.004	112.782
	Longo Curso	Embarque	47.776	64.663	74.626	81.950	83.856
<b>Soja em grãos</b>			3.980.069	5.880.304	6.605.130	7.903.420	8.736.654
	Longo Curso	Embarque	3.557.265	5.284.699	5.914.944	7.087.188	7.827.991
	Longo Curso	Desembarque	75.456	87.949	113.533	127.327	142.796
	Interior	Desembarque	290.896	443.714	497.954	598.189	661.299
	Interior	Embarque	56.452	63.942	78.699	90.716	104.568
<b>Farelo de soja</b>			2.994.383	4.705.538	5.744.802	6.667.882	7.132.396
	Longo Curso	Embarque	2.509.489	3.932.835	4.812.051	5.589.561	5.985.196
	Interior	Desembarque	484.894	772.703	932.752	1.078.321	1.147.200
<b>Trigo</b>			2.710.451	3.302.605	3.226.670	3.880.778	5.116.856
	Longo Curso	Embarque	2.107.700	2.632.743	2.512.368	3.053.646	4.177.907
	Longo Curso	Desembarque	324.821	331.213	383.438	429.196	469.474
	Interior	Embarque	277.930	338.650	330.863	397.935	469.474
<b>Arroz</b>	Longo Curso	Embarque	1.031.643	795.673	926.873	1.095.480	1.203.529
<b>Produtos Químicos</b>			1.000.013	1.014.085	1.319.381	1.693.831	2.121.368
	Longo Curso	Embarque	267.181	258.115	340.967	452.977	587.555
	Longo Curso	Desembarque	435.459	468.687	598.917	736.690	879.864
	Interior	Desembarque	297.373	287.283	379.497	504.164	653.950
<b>Combustíveis</b>			931.327	1.195.540	1.560.429	1.859.981	1.982.985
	Cabotagem	Embarque	359.831	426.184	563.858	686.809	720.432
	Interior	Desembarque	323.557	460.437	580.135	654.128	707.828
	LC/Cab	Desembarque	202.076	246.292	350.151	449.817	483.918
	Longo Curso	Embarque	45.863	62.626	66.286	69.227	70.806
<b>Cavaco de madeira</b>			1.238.264	1.115.613	1.653.950	1.986.898	2.182.352
	Longo Curso	Embarque	916.752	825.947	1.224.507	1.471.005	1.615.710
	Interior	Desembarque	321.512	289.666	429.444	515.893	566.642

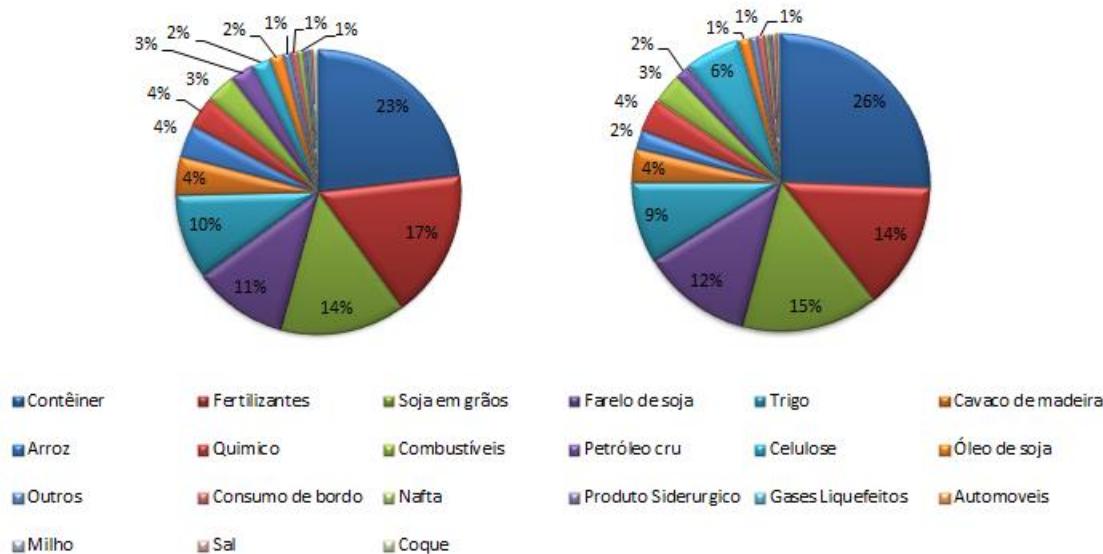
Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Petróleo cru</b>	Cabotagem	Desembarque	753.001	780.874	865.786	936.500	954.294
<b>Celulose</b>			603.672	3.212.378	3.361.011	3.475.866	3.585.709
	Longo Curso	Embarque	301.836	1.606.189	1.680.506	1.737.933	1.792.854
	Interior	Desembarque	301.836	1.606.189	1.680.506	1.737.933	1.792.854
<b>Óleo de soja</b>			433.596	487.399	594.213	683.254	732.694
	Longo Curso	Embarque	365.855	412.874	508.935	590.329	636.317
	Interior	Desembarque	67.741	74.525	85.278	92.925	96.377
<b>Consumo de bordo</b>	Interior	Embarque	243.290	331.963	394.881	464.216	514.508
<b>Nafta</b>			177.162	189.903	204.731	214.464	220.918
	Interior	Embarque	121.973	129.310	137.061	141.235	143.111
	LC/Cab	Desembarque	55.189	60.593	67.671	73.229	77.807
<b>Produto Siderúrgico</b>	Longo Curso	Desembarque	109.940	113.207	144.793	190.779	235.278
<b>Automóveis</b>			78.213	119.226	145.251	158.870	167.795
	Longo Curso	Embarque	5.522	6.643	9.332	10.238	10.374
	Longo Curso	Desembarque	72.691	112.583	135.919	148.633	157.420
<b>GNL</b>			102.962	108.633	118.176	125.834	132.231
	Interior	Embarque	50.068	52.826	57.466	61.190	64.301
	LG/Cabotagem	Desembarque	52.894	55.807	60.710	64.644	67.930
<b>Milho</b>	Longo Curso	Embarque	71.849	139.681	156.337	182.704	202.679
<b>Sal</b>	Longo Curso	Desembarque	58.036	47.248	35.871	29.990	29.785
<b>Coque</b>	Longo Curso	Desembarque	26.074	23.856	20.990	17.927	16.099
<b>Outros</b>			242.324	330.676	393.236	462.199	512.187
<b>Total</b>			27.994.055	38.200.768	45.427.980	53.394.788	59.108.091

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

O Complexo Portuário de Rio Grande movimentou, em 2012, quase 28 milhões de toneladas, sendo as principais cargas contêineres, fertilizantes e produtos do complexo da soja (grãos, farelo e óleo).

Espera-se que, até 2030, a demanda do complexo cresça, em média, 3,7% ao ano, o que significa um crescimento total equivalente a 111%. Assim, ao final do período, foi projetada uma demanda de 59,108 milhões de toneladas.

Cabe ressaltar que não deve haver surgimento de novas cargas e deverá haver uma queda na demanda de sal e coque de petróleo.



**Figura 115.** Participação dos Principais Produtos Movimentados no Complexo Portuário de Rio Grande em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A figura anterior permite inferir que, de modo geral, não deve haver grandes modificações nas participações relativas dos produtos movimentados, exceto a celulose, cuja representatividade cresce de 2% para 6% entre 2012 e 2030. Contêineres, produtos do complexo soja e fertilizantes continuam sendo as principais cargas do porto ao final do período projetado.

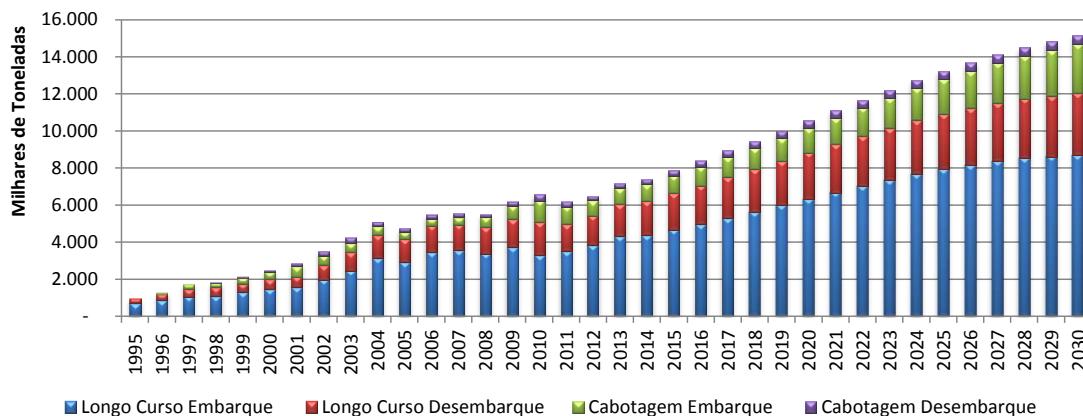
As descrições qualitativas das projeções por produto estão apresentadas nas seções a seguir.

### 5.1.3.1 Contêineres

De acordo com as projeções de demanda, a movimentação de contêineres deverá aumentar de 6,4 milhões de toneladas, em 2012, para 15,1 milhões de toneladas em 2030. Nesta composição estão contidos os contêineres movimentados em operações de longo curso (importação e exportação) e de cabotagem (embarque e desembarque). Destaca-se aqui a exportação, sendo esta responsável por 59% da movimentação total em 2012, conforme representado na figura a seguir.

Entre os produtos exportados em contêiner, destacam-se produtos de madeira (como móveis), carne congelada e tabaco. Na importação, no entanto, destacam-se os produtos químicos, máquinas e equipamentos. Dentre as modalidades de movimentação de contêineres, aquela que registra o maior crescimento é o embarque de cabotagem, com

crescimento médio previsto de 6,9% ao ano, o que resulta em um aumento total de 3,2 vezes, de 2012 até 2030. Esta rápida expansão projetada para a navegação costeira está em linha com as decisões governamentais de incentivo à cabotagem, como alternativa para reduzir custos de transporte e diminuir a sobrecarga do modal rodoviário.



**Figura 116.** Demanda Observada (1995-2012) e Projetada (2013-2030) de Contêineres no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Pode-se observar, ainda, que atualmente o Porto do Rio Grande é deficitário no saldo de volume de cargas movimentadas em contêineres; isto é, o volume de embarques excede o de desembarques – com a tendência de que este déficit aumente até 2030. Tal resultado implica, evidentemente, na necessidade de importação de contêineres vazios.

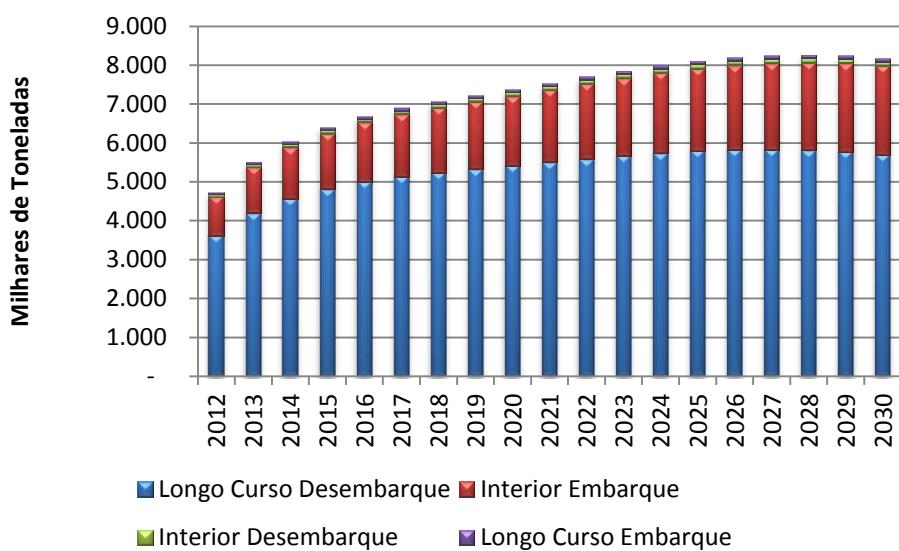
Quanto aos principais produtos movimentados em contêineres, pode-se apontar a importância do tabaco; produto este que o Brasil é 2º maior exportador mundial (sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor do país) e cuja carga é 100% conteinerizada. Segundo a Agrotabaco (2013), o fumo foi o produto com maior crescimento no valor de exportação no Rio Grande do Sul em 2012, tendo sido vendidos US\$ 2,2 bilhões. Tais exportações tiveram como principais destinos a China (US\$ 476 milhões) e os Estados Unidos (US\$ 193 milhões). Deve-se notar, ainda, que em 2013 a Souza Cruz passa a exportar cigarros para Argentina, Cuba e Chile, com previsão de que sejam exportadas 300 milhões de unidades em 2013.

### 5.1.3.2 Fertilizantes

A demanda por fertilizantes em 2012 permaneceu aquecida, seguindo a tendência dos últimos quatro anos, como consequência da valorização dos preços das *commodities*

agrícolas (IEA, 2012) e do aumento da produção das principais lavouras (principalmente de soja e milho).

De um modo geral, a importação de fertilizantes guarda uma relação proporcional à produção e à exportação dos bens agrícolas. Esta proporção, juntamente com as expectativas de investimento na produção local e substituição de importação, é considerada na projeção apresentada. Em 2012 foram importadas cerca de 3,6 milhões de toneladas de fertilizantes, como pode ser visto na próxima figura, e a expectativa é que esta movimentação atinja 4,1 milhões em 2013. Em 2030, último ano projetado, serão importadas 5,7 milhões de toneladas pelo Porto do Rio Grande, o que corresponde a uma taxa média de crescimento de 2% ao ano. Destaca-se, ainda, uma quantidade menor de fertilizantes que embarca no porto e segue, via navegação interior, para Porto Alegre (onde é beneficiado e distribuído para as regiões produtoras). Tal movimentação representou um milhão de toneladas em 2012 e deverá atingir 2,3 milhões de toneladas em 2030.



**Figura 117.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Fertilizantes no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Desse modo, caracteriza-se a importação de fertilizantes (e a posterior movimentação de parte desta carga via hidrovia para Porto Alegre) como uma importante carga do porto: 23,1% do total em 2012 e 13,4% em 2030. O principal país de onde vêm os fertilizantes importados é a Rússia.

No estado do Rio Grande do Sul operam as empresas Yara e Bunge, que firmaram um contrato de longo prazo para o fornecimento de fertilizantes. Juntas contarão com

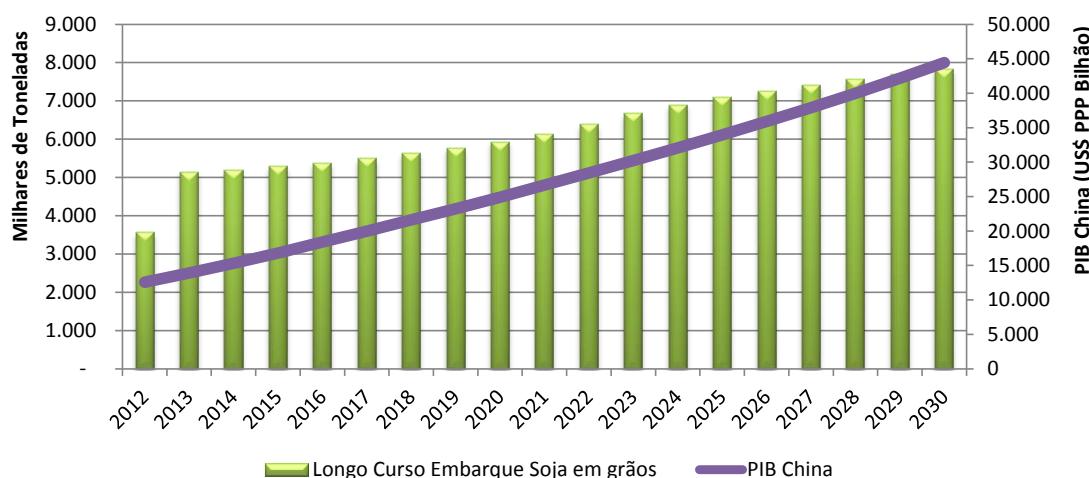
unidades em Porto Alegre, Canoas, Rio Grande e Cruz Alta (ZERO HORA, 2012). Além dessas, a empresa Serra Morena anunciou, em março de 2013, que iniciará a construção de uma nova fábrica de fertilizantes em Rio Grande, com um investimento de R\$ 20 milhões e capacidade para produzir 100 mil toneladas por ano e estocar 170 mil (BLOG DA SUPERSAFRA, 2013).

Isso corrobora o aumento das importações do insumo nos próximos anos como bastante significativa para o porto, sendo a segunda carga de maior movimentação dentro do segmento de granéis sólidos, superada apenas pela soja.

### 5.1.3.3 Complexo Soja

A principal carga movimentada no Porto do Rio Grande, o complexo de soja, representou, em 2012, cerca de 26,5% do *market share* da movimentação do porto. O complexo de soja inclui tanto a soja em grãos, quanto o farelo e o óleo de soja. Para 2030, projeta-se uma movimentação de cerca de 16,6 milhões de toneladas do complexo de soja, o que representa uma taxa de crescimento média de 4,6% ao ano (em relação a 2012).

No curto prazo (2013), a perspectiva é que ocorra uma rápida recuperação deste setor e que a movimentação do complexo de soja alcance 10,5 milhões de toneladas. Dentre as 6,5 milhões de toneladas destinadas à exportação, cerca de dois terços são comercializadas pelos terminais Termasa e Tergrasa, e o restante pelos terminais Bianchini e Bunge (AGORA, O JORNAL DO SUL, 2013).



**Figura 118.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Exportação de Soja no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

As projeções indicam que as exportações de soja em grão alcançarão aproximadamente 5,1 milhões de toneladas em 2013, com um crescimento de 145% em relação a 2012 (ano de quebra de safra), e sugerem, ainda, que sejam alcançadas 7,8 milhões em 2030, conforme ilustra a figura anterior.

Esta expansão das exportações de soja em grão corresponde a um crescimento médio de 3,3% ao ano. Outra operação relevante no porto é o desembarque da navegação interior, que representa cerca de 8,2% das exportações do grão em 2012. Este percentual (que aumenta para 8,4% em 2030) indica a importância da hidrovia na logística de exportação da soja em grão no Complexo Portuário de Rio Grande.

As expectativas de exportações de farelo de soja para o ano de 2013 são otimistas, alcançando 3,7 milhões de toneladas, o que implica também em um crescimento dos desembarques de navegação interior (que corresponde ao farelo que chega ao porto via hidrovia), as quais atingem 710 mil toneladas.

O crescimento de exportações de farelo está em linha com o incremento da demanda mundial por farelo de soja (LIMA FILHO, 2013), cujo principal destino é a Holanda (ANEC, 2012). Para 2030, projeta-se um crescimento da exportação de farelo da ordem de 3,7% ao ano, alcançando praticamente 6 milhões de toneladas. Os desembarques de navegação de interior crescem a uma taxa semelhante, indicando a manutenção da importância do modal hidroviário.

Por fim, há a movimentação de óleo de soja. A projeção de exportação desta *commodity* é que ocorra um crescimento de 3,3% ao ano – enquanto que os desembarques de navegação de interior registram uma expansão de 2,0% ao ano.

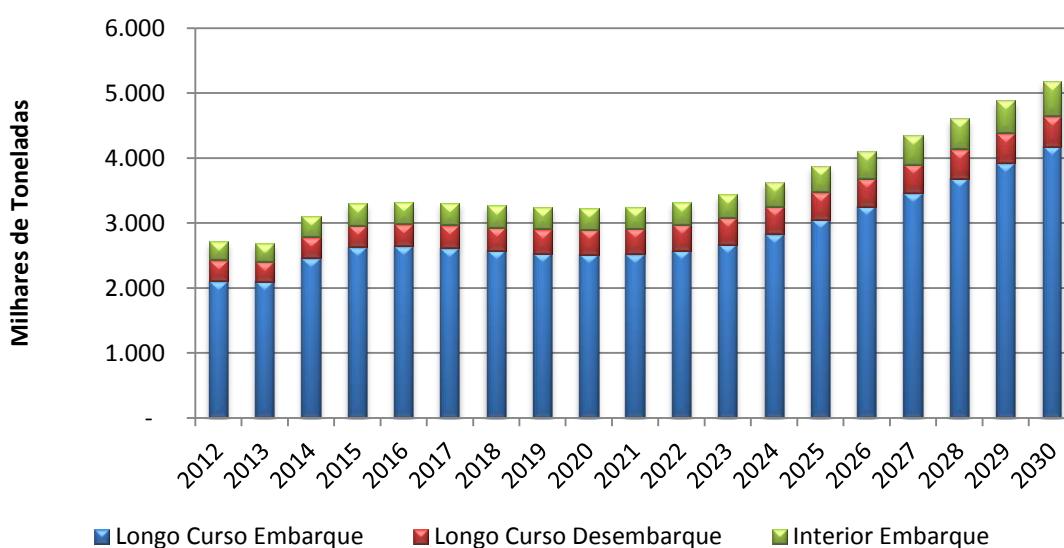
Em resumo, pode-se afirmar que a expansão da movimentação de soja no Complexo Portuário de Rio Grande é consequência da expansão de demanda internacional pela *commodity* (especialmente por parte de países asiáticos), da expansão da área cultivada no estado – que, embora limitada, cresce pela incorporação de terras antes destinadas a outras atividades (pecuária e arroz, por exemplo) – e do aumento de rendimento por hectare. Há, ainda, efeitos de curto prazo, como o deslocamento de cargas de soja dos portos de Santos e Paranaguá, onde o descarregamento dos caminhões e embarque dos navios têm enfrentado longas filas e altos custos. Estima-se que do total da movimentação previsto para 2013 no Porto do Rio Grande, cerca de 2 milhões sejam deslocados de Santos e Paranaguá (CORREIO DO POVO, 2013).

Vale mencionar uma tendência, ainda que tímida, de conteinerização de grão de soja pelo estado riograndense. Até maio de 2013 foram enviadas cerca de 1,3 mil toneladas de soja via contêineres, e a perspectiva é que essa possa se tornar uma alternativa futura de transporte para o principal parceiro comercial do porto, a China (GOTTEMS, 2013).

#### 5.1.3.4 Trigo

O estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de trigo do país, seguido pelo Paraná. Apesar disso, o Brasil como um todo é um grande importador deste cereal. Dadas as características do trigo do Rio Grande do Sul, o Porto do Rio Grande caracteriza-se principalmente como exportador de trigo (dado que o trigo importado do Canadá ou Leste Europeu é de qualidade superior), mas distingue-se, também, como importador do produto.

A movimentação de trigo em ambos os sentidos no Porto do Rio Grande representou 11% do total movimentado, atrás apenas da soja entre os granéis agrícolas. Como afirmado anteriormente, a principal operação do trigo em Rio Grande é o embarque de longo curso (exportação) da *commodity*. Esta movimentação cresce de 2,1 milhões de toneladas em 2012 (ano de perdas de safra devido ao excesso de chuvas e geadas), para 4,2 milhões de toneladas em 2030, o que significa uma taxa de crescimento de 3,2% ao ano, conforme representado na figura a seguir. Os principais compradores do trigo exportado via Rio Grande são Emirados Árabes Unidos, África do Sul, Irã, Egito e Argélia.



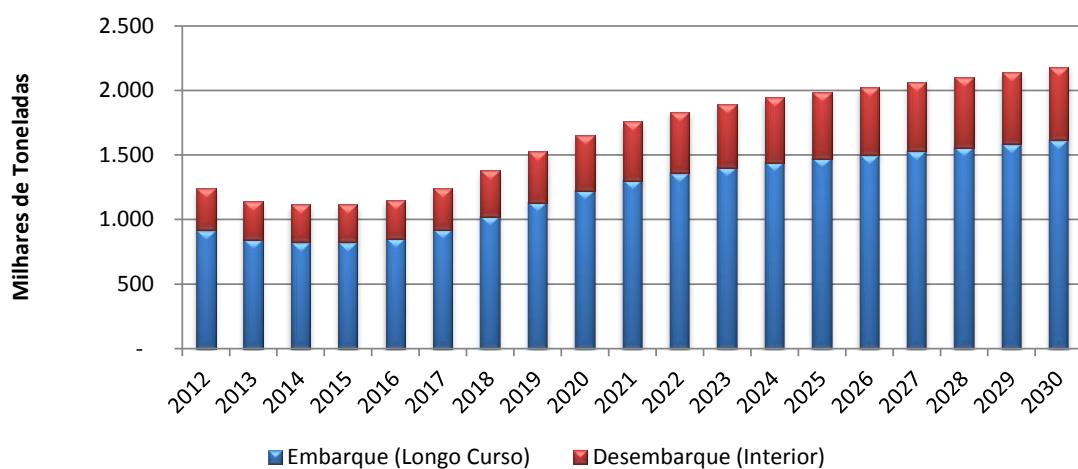
**Figura 119.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Trigo no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e SECEX; Elaborado por LabTrans

Deve-se destacar, também, que os volumes importados são bem menos expressivos e crescem a uma taxa de 2,39% ao ano entre 2012 e 2030. É interessante observar que a saída do trigo importado via Rio Grande (com destino aos moinhos da Grande Porto Alegre) é crescentemente movimentado pela hidrovia, devendo alcançar 100% em 2030. Do total importado pelo Porto do Rio Grande em 2012, 100% provém da Argentina, e somente em 2010 houve uma quantidade mínima importada do Uruguai (ALICEWEB 2, 2013).

### 5.1.3.5 Cavaco de Madeira

Os produtos de madeira são uma das mercadorias de maior relevância no Porto do Rio Grande. A TANAC é uma grande produtora de cavacos de madeira, os quais são exportados para o Japão para produção de celulose. De acordo com a projeção de demanda, a exportação de cavacos de madeira deve crescer de cerca de 1,2 milhões de toneladas, em 2012, para 2,2 milhões de toneladas, em 2030, o que corresponde a uma taxa expressiva de crescimento médio anual (4,4%, conforme ilustrado na figura seguinte). Cabe destacar, também, que a movimentação de cavaco em Rio Grande envolve uma operação água-água, uma vez que cerca de 35% do cavaco exportado chega ao porto via hidrovia (desembarque da navegação interior).



**Figura 120.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Cavaco de Madeira no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A rápida expansão na movimentação de cavacos de madeira é respaldada pela demanda internacional. Embora atualmente as exportações se destinem à Ásia, espera-se,

nos próximos anos, que a Europa importe uma maior quantidade de produtos de madeira para geração de energia renovável.

Atualmente, segundo o jornal *The Economist* (2013), metade da produção de energia renovável na Europa é proveniente do uso dos produtos de madeira, que é considerado economicamente mais viável que parques eólicos, mais confiável em termos de disponibilidade durante o ano do que as energias solar e eólica, e ainda melhor para os empresários – que antes teriam que fechar suas termoelétricas e agora têm a possibilidade de adquirir um insumo alternativo. O jornal britânico destaca ainda que a demanda da Europa pode chegar a 30 milhões de toneladas por ano até 2020 e, como o continente não teria capacidade de suprir toda a necessidade por produtos de madeira, a importação tende a aumentar significativamente (THE ECONOMIST, 2013).

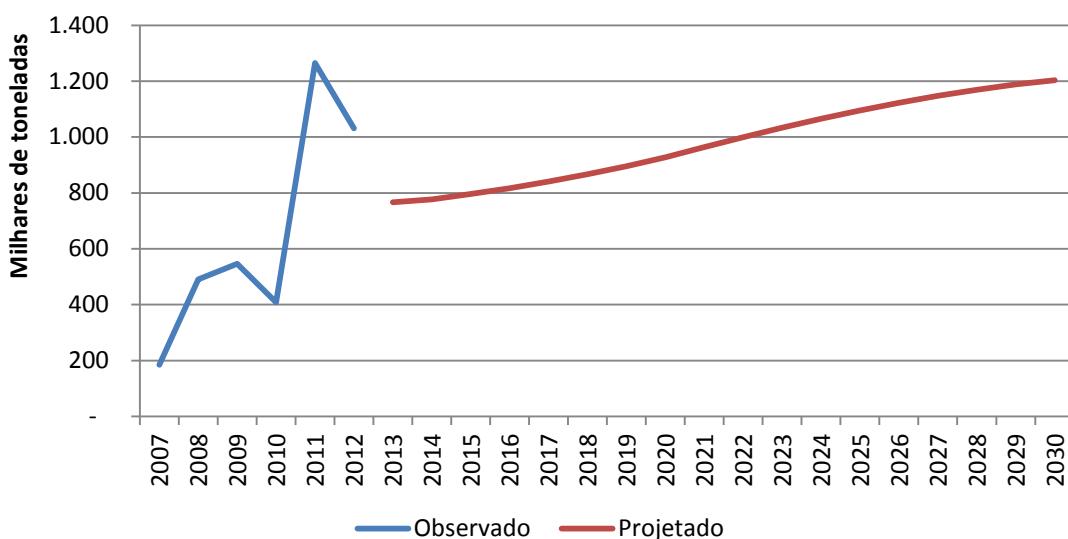
Pelo lado dos investimentos, destacam-se aqueles realizados pela TANAC, ocorridos na segunda metade da década passada, que possibilitam que atualmente a empresa exporte 750 mil toneladas de cavaco para o Japão. A TANAC possui cerca de 27 mil hectares de florestas de acácia-negra no Rio Grande do Sul, fonte de insumo para suas unidades de produção (TANAC, 2013).

Outra empresa relevante que utiliza o Porto do Rio Grande é a Mita, que exporta cerca de 500 mil toneladas de cavaco de madeira por ano e tem sua produção localizada em Taquari-RS. Recentemente essa empresa adquiriu equipamentos que reduzem o tempo de desembarque dos caminhões, aumentando a eficiência de descarga do produto no porto (ECONOMIA E NEGÓCIOS, 2013).

### 5.1.3.6 Arroz

A movimentação de arroz no Complexo Portuário de Rio Grande é de exportação, e os principais destinos são países da América Latina, Ásia e África, como Nigéria, Cuba, Benin, Senegal, Serra Leoa e Venezuela.

Em 2012, o porto exportou 1,1 milhão de toneladas e espera-se um crescimento médio anual de 2,4%. Ao final do período projetado, o complexo portuário deve movimentar 1,204 milhão de toneladas, como pode ser visualizado na próxima figura.



**Figura 121.** Demanda Observada (2007-2012) e Projetada (2013-2030) de Arroz no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Embora o arroz seja uma cultura expressiva no Rio Grande do Sul, não se espera um alto crescimento devido ao elevado consumo interno, não somente no estado, mas no Brasil. Assim, o excedente exportável é estável durante o período de projeção. Cabe ressaltar que existe uma tendência à conteinerização futura de arroz a ser movimentado pelo Porto do Rio Grande.

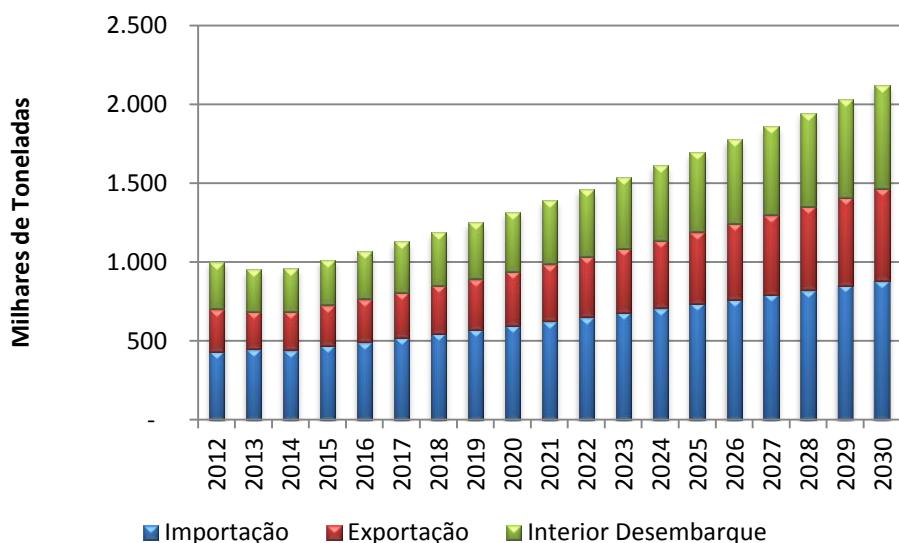
### 5.1.3.7 Produtos Químicos

A movimentação de produtos químicos no Complexo Portuário de Rio Grande ocorre na navegação de longo curso (exportação e importação) e navegação interior.

As exportações e desembarques da navegação interior ocorrem exclusivamente no Terminal da Braskem. Tratam-se de produtos do Polo Petroquímico do Sul, em Triunfo, trazidos do terminal de Santa Clara até Rio Grande, em embarcações de navegação interior. Esses produtos são destinados à exportação.

As importações, no entanto, ocorrem tanto no Terminal da Braskem quanto no Píer Petroleiro.

Em 2012, foi movimentado um total de 1 milhão de toneladas de produtos químicos, sendo 297 mil de desembarque da navegação interior, 267 mil de exportações e 435 mil de importações.



**Figura 122.** Demanda Observada (2010-2012) e Projetada (2013-2030) de Produtos Químicos no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Como pode ser visto na figura anterior, espera-se que entre 2012 e 2030, a demanda por produtos químicos no complexo portuário cresça 4,8% em média ao ano, um crescimento total de 112%, alcançando 2,121 milhões de toneladas ao final do período projetado.

Os produtos químicos exportados englobam uma série de mercadorias de relevância econômica, como borrachas, plásticos, produtos químicos orgânicos e inorgânicos. O Porto do Rio Grande se situa como receptor e emissor de produtos químicos para o exterior. Isso decorre da proximidade da cidade de Rio Grande com o Polo Petroquímico do Sul e do fato de este porto ser o mais importante do estado do Rio Grande do Sul. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM, 2013), o consumo no Brasil de produtos químicos será em torno de US\$ 260 bilhões em 2020. Existem indicações de grandes oportunidades de investimento no setor químico associadas ao aumento do consumo doméstico e da exportação (ABIQUIM, 2013).

O Polo Petroquímico do Sul se constitui de um empreendimento econômico e tecnológico de destaque no Rio Grande do Sul e na cidade de Triunfo, onde está localizado. São fabricadas resinas termoplásticas, utilizadas na indústria de transformação, como a de embalagem e a automotiva, além de petroquímicos básicos (BRASKEM, 2013).

A Braskem é uma das mais importantes empresas do Polo Petroquímico, tendo inaugurado um novo ciclo de investimento no Polo, com mais de R\$ 1 bilhão iniciado em

2008, e a decisão de produzir polietileno verde a uma capacidade de 200 mil toneladas por ano. A demanda potencial é cerca de três vezes maior do que a capacidade, uma vez que a resina possui forte demanda em países em que a questão ambiental tem maior relevância, como Europa, Estados Unidos e Japão (BRASKEM, 2013).

A LANXESS é outra empresa que atua no Polo Petroquímico. Essa empresa alemã decidiu converter a produção de borracha E-SBR para borracha S-SBR, utilizada nos ‘pneus verdes’ de alto desempenho. O crescimento global para ambos os tipos de borracha é estimado em cerca de 10% ao ano até 2017. A demanda por ‘pneus verdes’ está sendo motivada pela megatendência de mobilidade, sobretudo nas regiões da Ásia e América Latina. Além disso, a demanda externa vai acelerar, pois a rotulagem de pneus continua a ser introduzida em todo o mundo. Em novembro de 2012, a rotulagem obrigatória dos pneus foi lançada na União Europeia (UE) (LANXESS, 2012).

Diante do cenário positivo para exportação de algumas mercadorias que fazem parte dos produtos químicos, projeta-se que em 2030 as exportações de produtos químicos pelo Porto do Rio Grande cresçam 120% em relação ao ano observado de 2012. Esse aumento da movimentação resultará em 588 mil toneladas no último ano do período estudado, apresentando uma taxa de crescimento média anual de 5,3%, de 2012 a 2030, mantendo-se constante sua participação de 1% no total movimentado pelo Porto do Rio Grande.

Visto que os produtos químicos exportados chegam ao porto através da navegação interior, as taxas de crescimento para desembarque desse tipo de navegação são semelhantes às das exportações. Assim, espera-se que a demanda de produtos químicos desembarcados da navegação interior passe de 397 mil toneladas, em 2012, para 654 mil toneladas, em 2030.

As importações de produtos químicos, por sua vez, decorrem da alta competitividade dos produtos asiáticos para algumas mercadorias, como plástico. A indústria química nacional perdeu espaço para o produto importado, segundo a ABIQUIM (2013). O volume de importações cresceu expressivos 23,2% nos primeiros três meses de 2013 em relação a 2012. Em 2013, há muita incerteza interna e externa, mas existe expectativa quanto à redução dos custos de energia elétrica, que beneficiará o setor. (ABIQUIM, 2013).

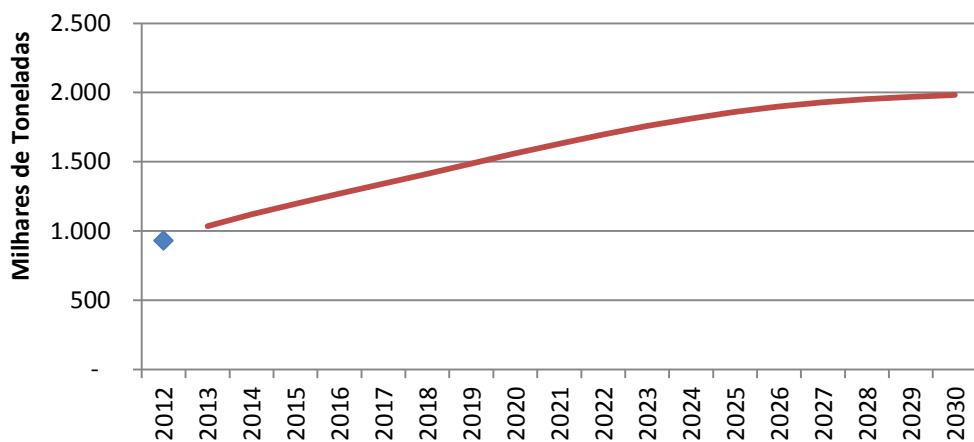
A Ásia trouxe para o Brasil, via Mercosul, uma concorrência considerada desleal que ameaçaria as empresas do setor. Argentina, Paraguai e Uruguai usam um benefício fiscal

para comprar resina politereftalato de etileno (PET – do inglês *Polyethylene Terephthalate*) asiática e depois vender sua produção também isenta no Mercosul. As pré-formas com plástico chinês causaram prejuízo às fábricas de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (PORTOS E NAVIOS, 2013).

A importação de produtos químicos terá um crescimento um pouco menor do que o aumento das exportações de 2012 a 2030, alcançando 102% de crescimento acumulado. Isso demonstra que a taxa anual média para o período será menor do que a taxa das exportações, mais especificamente, ela alcançou 4,3%. Entretanto, a movimentação das importações de produtos químicos em valores absolutos deverá alcançar 880 mil toneladas em 2030.

#### 5.1.3.8 Combustíveis

Em 2012 foram movimentadas 931 mil toneladas de combustíveis (derivados de petróleo e etanol) no Complexo Portuário de Rio Grande, tanto no Píer Petroleiro, quanto no Terminal da Braskem como pode ser visto na figura a seguir.



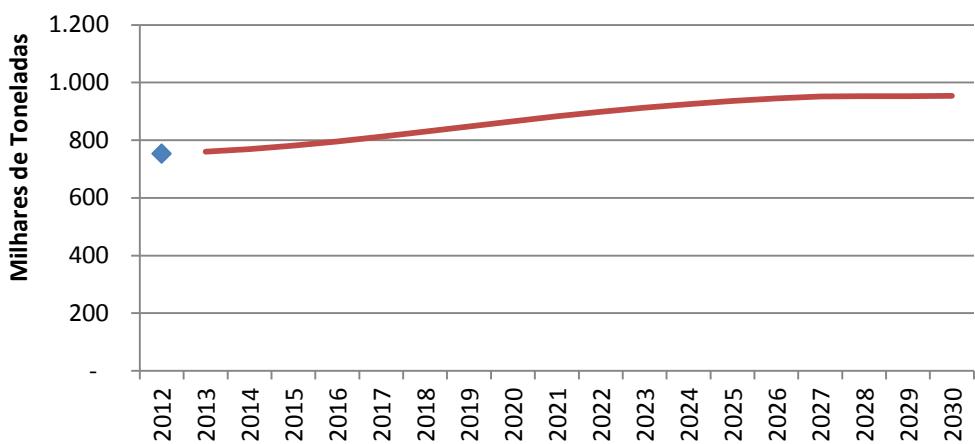
**Figura 123.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Combustíveis no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Até 2030, espera-se que a demanda cresça a uma taxa média de 4,2% ao ano, chegando em 1,983 milhões de toneladas.

### 5.1.3.9 Petróleo

O petróleo chega ao Porto do Rio Grande através da cabotagem pelo Píer Petroleiro. Após o desembarque, o óleo cru segue por oleodutos para a área de tancagem da Refinaria de Petróleo Riograndense (RPR), localizada em Rio Grande, onde é armazenado.



**Figura 124.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) de Petróleo no Complexo Portuário de Rio Grande

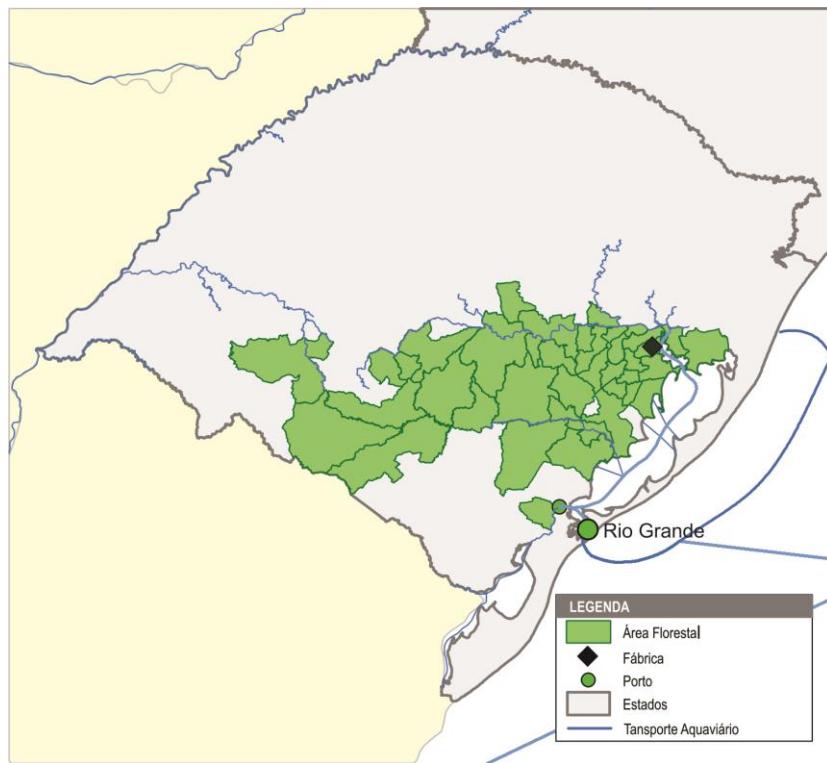
Fonte: Dados brutos ANTAQ e SECEX; Elaborado por LabTrans

Em 2012, foram movimentados 753 mil toneladas, como pode ser visto na figura anterior. Foi projetado um crescimento médio anual equivalente a 1,5%. Assim, ao final do período projetado, 2030, o Complexo Portuário de Rio Grande deve movimentar cerca de 954 mil toneladas do produto.

### 5.1.3.10 Celulose

A celulose no Porto do Rio Grande é movimentada principalmente pela chilena CMPC Celulose Riograndense, que adquiriu em 2009 a Aracruz Celulose, em Guaíba. Essa carga é transportada ao porto através da navegação interior e posteriormente exportada, principalmente para China, Coréia do Sul e Tailândia (ALICEWEB, 2012).

O mapa da próxima figura ilustra a localização da fábrica e as microrregiões onde há área florestal para produção da celulose e a hidrovia por onde ela é transportada até o porto.

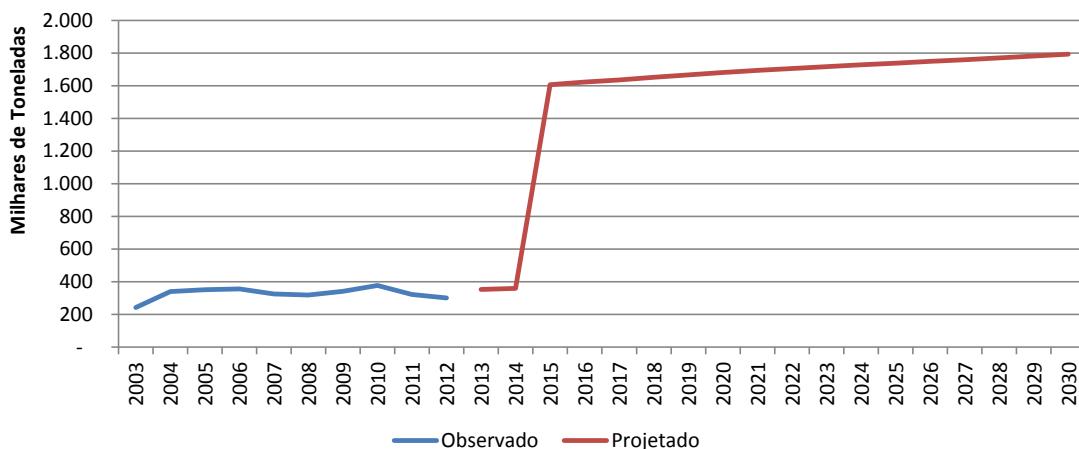


**Figura 125.** Mapa das Microrregiões com Área Florestal para Produção de Celulose

Fonte: Celulose Riograndense (2012)

Em 2012 foram exportadas 302 mil toneladas de celulose, o que significa 2% da movimentação total do complexo.

A empresa tem planos de ampliar a fábrica de Guaíba até 2015. Essa ampliação implicará em reflexos diretos sobre a movimentação do Porto do Rio Grande, cuja expectativa é de que a movimentação de celulose passe das atuais 450 mil toneladas por ano para 1,75 milhões de toneladas anuais (G1, 2012). Em 2012, a CMPC também concluiu a operação de compra de 100 mil hectares da Fibria, onde já existem plantações de eucalipto, os quais serão utilizados para o abastecimento da unidade de Guaíba.



**Figura 126.** Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013-2030) de Celulose (Exportações) no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

Assim, a demanda projetada para 2030 é de 3,586 milhões de toneladas, como pode ser visto na figura anterior. Um crescimento total equivalente a 494%, em relação a 2012. Trata-se do produto com maior perspectiva de crescimento no complexo portuário, alcançando 6% de participação no total projetado para 2030.

### 5.1.3.11 Nafta

A nafta petroquímica é uma das principais matérias-primas para a indústria química que, no Rio Grande do Sul, é representada pelo Polo Petroquímico do Sul. Dela derivam produtos que a Unidade de Insumos Básicos (Unib) da Braskem produz e fornece para outras empresas do Polo, que os transformam em outros produtos como polietileno, polipropileno, borracha sintética, metiletilcetona, etilbenzeno, estireno, e poliestireno (POLO PETROQUÍMICO, 2009).

A movimentação de nafta no Complexo Portuário de Rio Grande ocorre de duas maneiras e destina-se ao Polo Petroquímico do Sul, em Triunfo. A Refinaria Riograndense (em Rio Grande) produz nafta, que é embarcada no Píer Petroleiro e levada por navegação interior até o Polo Petroquímico do Sul. Há também importação de nafta pelo Terminal da Braskem. Essa carga é transportada, também por navegação interior, até o Polo Petroquímico do Sul.

Portanto, a demanda de nafta está associada ao aumento da produção de produtos químicos no estado do Rio Grande do Sul. Diante da projeção positiva das exportações de produtos químicos no período de 2012 a 2030, projeta-se que a demanda por nafta via

navegação interior (embarque) e importação deva crescer em torno de 1,2% em média ao ano, de 2012 a 2030. Em 2012, foram movimentadas 177 mil toneladas de nafta, sendo 122 na navegação interior (embarque) e 55 mil toneladas de importação. Ao final do período projetado, espera-se uma demanda total de nafta equivalente a 221 mil toneladas.

Cabe ressaltar que a Braskem assinou um contrato de importação de nafta de um milhão de toneladas com a empresa russa OAO Novatek, a partir de 2013. Não estão disponíveis informações sobre para quais de suas unidades, no Brasil e no exterior, a Braskem destinará essa importação. Caso parte expressiva dela venha a ocorrer no terminal da Braskem em Rio Grande, tal contrato terá impacto significante sobre a demanda do complexo.

#### 5.1.3.12 Outras Cargas Gerais Soltas

A crise de 2008 teve grande influência na oferta e na demanda de produtos siderúrgicos no país: enquanto as exportações cresciam a um ritmo reduzido, as importações aumentavam significativamente. Porém, em 2013, houve uma leve recuperação do setor, principalmente na produção, observado o consumo aparente dos produtos siderúrgicos. Segundo o Instituto Aço Brasil (IABr), de abril de 2012 até abril de 2013, o consumo aparente aumentou 0,7%, enquanto, em 2010, esse aumento foi de 34,5% comparado ao ano anterior.

Quanto às importações, tomando como referência o Porto do Rio Grande, as projeções apontam um crescimento de 114% das importações de produtos siderúrgicos no período de 2012 a 2030, passando de 110 mil toneladas para 235 mil. O aquecimento do mercado interno, os investimentos regionais e o câmbio valorizado podem justificar a crescente demanda do setor. A taxa média de crescimento dos desembarques previstos para o mesmo período é equivalente 4,8% ao ano.

As pás eólicas são um dos principais produtos importados pelo Porto do Rio Grande, devido à necessidade de tecnologias modernas na produção que garantam mais eficiência ao produto. Até 2016, o Rio Grande do Sul contará com empreendimentos de R\$ 5 bilhões nessa área. A empresa Odebrecht Energia investirá cerca de R\$ 400 milhões em um parque eólico na praia do Cassino, em Rio Grande, sendo, no total, R\$ 4 bilhões empregados para a realização de 43 projetos na região. A Eletrosul, por sua vez, possui outros três empreendimentos eólicos no estado, em torno de R\$ 1,5 bilhão, devido ao potencial

energético da região. As obras no Chuí, por exemplo, ganharam isenção de impostos da prefeitura como forma de atrair os investimentos.

### 5.1.3.13 Gases Liquefeitos

Em 2012 foram importadas 53 mil toneladas de gases liquefeitos e reembarcados 50 mil toneladas na navegação interior com destino ao terminal da Petrobras em Canoas.

Foi projetado um crescimento médio anual de 1,4%, o que significa crescimento total 28% entre 2012 e 2030. Ao final do período, espera-se uma demanda total de 132 mil toneladas de gases liquefeitos no Porto do Rio Grande.

### 5.1.3.14 Milho

Embora o Brasil seja um grande produtor de milho, suas exportações não seguem o mesmo ritmo devido à demanda interna pelo grão. Essa situação reflete a realidade no estado do Rio Grande do Sul, o qual deverá comprar milho de outros estados para suprir a demanda da avicultura e suinocultura, que concorrem com as exportações no destino da produção (AGROTABACO, 2013).

Cerca de 30% da produção riograndense é exportada, sendo os principais países de destino Cuba, Malásia e Venezuela.

Em 2008 observou-se a maior quantidade exportada de milho pelo Porto do Rio Grande, porém nos anos seguintes esses valores diminuíram. Em 2012 observou-se uma queda na safra, a qual refletiu nas exportações, que alcançaram cerca de 72 mil toneladas.

A expectativa futura é de crescimento das exportações, alcançando 203 mil toneladas em 2030, sob uma taxa de crescimento media de 3,7%.

### 5.1.3.15 Automóveis

As principais importações realizadas através do Porto do Rio Grande decorrem da demanda gerada pela General Motors (GM - Chevrolet), instalada no município gaúcho de Gravataí. A companhia tem três Complexos Industriais no país, sendo um deles o de Gravataí (CHEVROLET, 2013).

Diante da expansão das vendas no mercado brasileiro e do crescimento recente e esperado do complexo industrial de Gravataí, espera-se um crescimento das importações que a GM faz através do Porto do Rio Grande. De 2012 a 2030, projeta-se que as

importações de automóveis cresçam aproximadamente 116%, alcançando, no período, a taxa média anual de 3,2%, demonstrando uma continuação das importações pela fábrica da GM no estado do Rio Grande do Sul. Apesar do crescimento esperado nas importações de veículos, a sua participação no total movimentado pelo Porto do Rio Grande se manterá em 0,3%.

Em relação às exportações, destacam-se a venda de tratores, colheitadeiras, carrocerias de ônibus e usinas de asfalto. Duas empresas se destacam na exportação de tratores e colheitadeiras, a Massey Ferguson e a John Deere.

Pelo Porto do Rio Grande também são exportados carrocerias de ônibus, sendo as empresas mais importantes a Marcopolo, a Comil e a Neobus. A Marcopolo fornece ônibus principalmente para os países do Cone Sul. As exportações da Marcopolo a partir do Brasil atingiram 2.864 unidades, representando quase 40% da produção nacional dessa empresa (MARCOPOLLO, 2013).

Estima-se que as exportações de automóveis crescerão em média 3,7% ao ano no período compreendido entre 2012 e 2030. Essa projeção reflete as iniciativas e investimentos que as empresas do setor pretendem implementar principalmente nos próximos anos. Diante disso, espera-se que as exportações de automóveis alcancem um crescimento acumulado de 87,9% entre 2012 e 2030, mantendo-se constante sua participação em relação ao total movimentado pelo Porto do Rio Grande, aproximadamente em 0,1%.

#### **5.1.3.16 Sal**

O sal movimentado no Complexo Portuário de Rio Grande é importado do Chile. Até 2009, a importação era bem pouco expressiva. Em 2010 houve um pico de importações e em 2011 o governo aplicou medidas *anti-dumping*.

Com a imposição dessas medidas em 2011, espera-se uma redução da quantidade de sal importado, o que já pode ser notado a partir de 2012. As medidas, que devem durar cinco anos, foram implementadas na forma de tarifas *ad valorem* de 35,4% (BRASIL-MDIC, 2011).

Rio Grande conta ainda com a presença da empresa SDB Filial Rio Grande, que adquiriu a SalSul em 2007. A empresa utiliza para sua produção o sal da Salina Diamante Branco, localizada em Galinhos-RN (SDB, 2013).

### 5.1.3.17 Coque

O Coque Verde de Petróleo (CVP) é um produto sólido, obtido a partir do craqueamento de óleos residuais pesados do petróleo. A aplicação do CVP em cada segmento industrial é muito extensa, constituindo-se no derivado direto do petróleo com maior potencial de utilização industrial, principalmente para a indústria siderúrgica e de alumínio, onde atua como substituto do carvão (PETROBRAS, 2013).

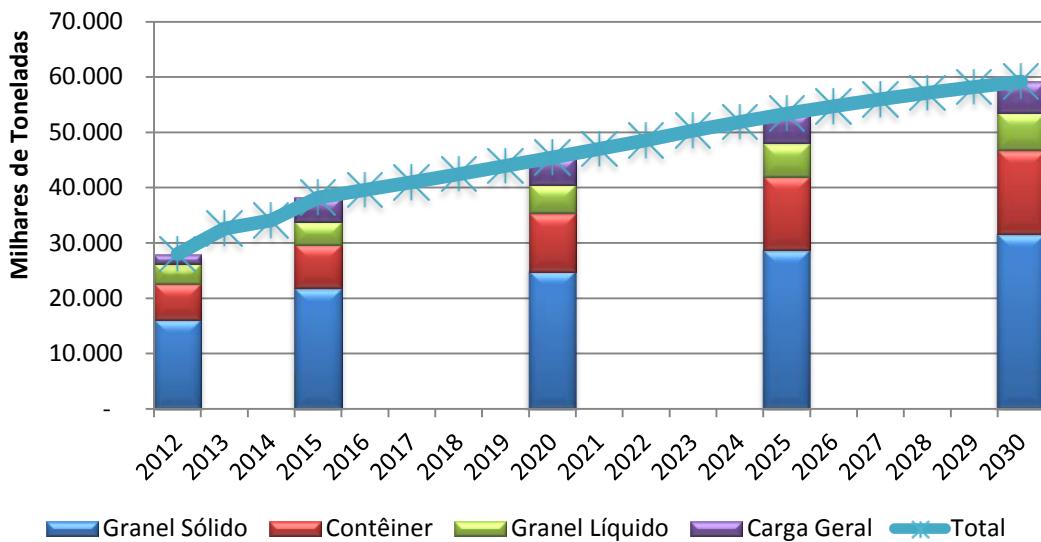
A redução na demanda por óleo combustível, devido ao aumento da disponibilidade do gás natural e a crescente demanda por produtos, como gasolina e diesel, alavancaram o desenvolvimento da produção de CVP, aumentando a sua disponibilidade e, portanto, diminuindo a necessidade de importações desse produto (PETROBRAS, 2013).

Ainda segundo a Petrobras (2013), estima-se que as Unidades de Coqueamento Retardado (UCRs) aumentarão a produção de CVP no Brasil para 7 milhões de toneladas em 2014. O aumento significativo da produção de CVP com baixos teores de enxofre, cinzas, carbono fixo e elevado poder calorífico o credenciam a ser uma matéria-prima de qualidade para a indústria.

Portanto, a partir do cenário de produção interna de CVP para atender à demanda do setor industrial, a perspectiva para os próximos anos é de redução da importação de coque petróleo pelo Porto do Rio Grande. Estima-se uma redução média anual de 2,6% no período de 2012 a 2030, encolhendo as importações na ordem de 9 mil toneladas, o que representa, em termos acumulados, uma redução de 38,3% no período considerado.

### 5.1.4 Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela a seguir apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total projetado no período 2012-2030, no Complexo Portuário de Rio Grande.



**Figura 127.** Demanda Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Complexo Portuário de Rio Grande

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

**Tabela 105.** Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Complexo Portuário de Rio Grande (2012-2030)

Natureza de Carga	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Granel Sólido</b>	57,5%	57,1%	54,6%	53,8%	53,4%
<b>Contêineres</b>	23,1%	20,7%	23,3%	24,8%	25,6%
<b>Granel Líquido</b>	13,2%	10,9%	11,3%	11,3%	11,4%
<b>Carga Geral</b>	6,2%	11,3%	10,9%	10,0%	9,6%

Fonte: Dados brutos ANTAQ e BRASIL-MDIC-SECEX; Elaborado por LabTrans

A principal natureza de carga do Porto do Rio Grande é o granel sólido, com participação de 57,6% da movimentação total do porto, destacando-se o arroz, o trigo, a soja em grão e o farelo de soja (exportação) e os fertilizantes (importação). Os contêineres representam 23,1% da demanda do porto, seguido dos granéis líquidos, com 13,2%, sendo os combustíveis, os produtos químicos e o óleo de soja suas principais cargas.

Ao longo dos anos de estudo, até 2030, os granéis sólidos devem perder um pouco de participação, chegando ao final do período com uma representatividade de 53,4%, porém continuam representando o grupo de maior movimentação. Os contêineres devem alcançar 25,6% da movimentação do porto em 2030. Já os granéis líquidos devem perder participação.

Por fim, a participação da carga geral – basicamente celulose – deve crescer significativamente, principalmente devido às altas taxas da projeção de demanda de celulose. Assim, se em 2012, representou 6,2%, em 2030 passará para 9,6%, porém mantendo-se como a natureza de carga com menor participação na movimentação total do porto.

## 5.2 Demanda sobre o Acesso Aquaviário

Em 2012 ocorreram 1.791 atracções de navios oceânicos no Complexo Portuário de Rio Grande.

Considerando-se as projeções de demanda apresentadas nos itens anteriores e, também, as expectativas de evolução da frota que frequentará o porto nos anos futuros, foi possível elaborar a tabela abaixo que contém as estimativas do número de atracções de navios oceânicos que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

**Tabela 106.** Atracções de Navios Oceânicos em Rio Grande (2015-2030)

Item	2015	2020	2025	2030
<b>Soja</b>	102	112	130	140
<b>Farelo</b>	173	208	239	254
<b>Nafta</b>	8	9	9	10
<b>Fertilizantes</b>	345	377	393	387
<b>Madeira</b>	20	30	35	38
<b>Celulose</b>	80	81	81	81
<b>Arroz</b>	62	72	85	94
<b>Químicos Emb</b>	51	66	86	111
<b>Químicos Des</b>	101	140	194	249
<b>Trigo</b>	16	18	19	20
<b>Trigo</b>	83	78	92	121
<b>Contêiner</b>	1019	1367	1686	2000
<b>GLP</b>	24	26	28	29
<b>Automóveis</b>	106	128	140	148
<b>Comb Emb</b>	35	45	55	57
<b>Comb Des</b>	34	48	61	66
<b>Petróleo</b>	42	45	48	48
<b>Óleo Vegetal</b>	30	37	42	45
<b>Total</b>	2331	2887	3423	3898

Fonte: Elaborado por LabTrans

## 5.3 Demanda sobre os Acessos Terrestres

### 5.3.1 Acesso Rodoviário

A projeção do tráfego foi realizada para as rodovias BR-116 e BR-392, sendo adotadas duas hipóteses julgadas primordiais para o entendimento da situação da rodovia.

Primeiramente, considerou-se a hipótese de que o volume de tráfego de/para o porto crescerá acompanhando a movimentação das cargas, levando em consideração apenas as cargas que chegam ou saem do porto via modal rodoviário. Assim, a próxima tabela apresenta a divisão modal, ou seja, relaciona as mercadorias movimentadas pelo porto com o modal terrestre utilizado.

**Tabela 107.** Divisão Modal 2012

Carga	Modal
<b>Contêineres</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Fertilizantes</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Soja (grão+farelo)</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Trigo</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Cavaco de madeira</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Arroz</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Produtos Químicos</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Combustíveis</b>	Rodoviário/Ferroviário
<b>Coque</b>	Rodoviário
<b>Produtos Siderúrgicos</b>	Rodoviário
<b>Sal</b>	Rodoviário
<b>Automóveis</b>	Rodoviário
<b>Milho</b>	Rodoviário/Ferroviário

Fonte: Elaborado por LabTrans

A partir da movimentação de cargas do ano de 2012, realizou-se a alocação das cargas nas rodovias, representada na próxima tabela, levando em conta a origem das mercadorias que são embarcadas no porto e o destino das que são desembarcadas.

As cargas foram alocadas nos trechos BR-116 Norte (trechos 1 ao 4) e BR-392 Noroeste (trecho 2). Como o trecho 1 da BR-392 é o trecho canalizador de tráfego para o porto, todos os caminhões foram alocados nele.

**Tabela 108.** Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto

Carga	Rodovia
Contêineres	BR-116 Norte
Fertilizantes	56% BR-116 N e 44% BR-392 NO
Soja (grão+farelo)	66% BR-116 N e 34% BR-392 NO
Trigo	46% BR-116 N e 54% 392-NO
Cavaco de madeira	11% BR-116 N e 89% BR-392 NO
Arroz	63% BR-116 N e 37% BR-392 NO
Produtos Químicos	42% BR-116 N e 58% BR-392 NO
Combustíveis	BR-116 N
Coque	BR-116 N
Produtos Siderúrgicos	BR-116 N
Sal	50% BR-116 N e 50% BR-392 NO
Automóveis	BR-116 N
Milho	89% BR-116 N e 11% BR-392 NO

Fonte: Elaborado por LabTrans

Uma vez conhecidas as cargas transportadas em cada rodovia, dividiu-se a tonelagem projetada de cada mercadoria pela capacidade de carga dos respectivos caminhões-tipo. A tabela a seguir apresenta as características dos caminhões considerados na análise.

**Tabela 109.** Caminhões-Tipo

Figura	Tipo de Caminhão	Peso Bruto Máximo (t)	Capacidade de Carga (t)
	Truck	23	15
	Carreta 2 Eixos	33	20
	Carreta Baú	41,5	28
	Carreta 3 Eixos	41,5	28
	Carreta Cavalo Trucado	45	33
	Carreta Cavalo Truckado Baú	45	33
	Bi-trem	57	42

Fonte: Elaborado por LabTrans

Dadas as capacidades de carga, calculou-se as quantidades de caminhões que deverão passar pelas rodovias de acesso ao porto nos anos futuros, como pode ser visto na próxima tabela. Vale ressaltar também a sazonalidade encontrada para as cargas arroz,

milho, trigo e soja, com suas safras sendo de novembro a abril, dezembro a junho, setembro a dezembro, e janeiro a maio, respectivamente. Dessa forma, o ano foi dividido em dois períodos, de novembro a maio e de maio a outubro, calculando-se a média de caminhões nesses períodos de acordo com a variação mensal devida à época de safra de cada mercadoria.

**Tabela 110.** Volumes Horários Futuros de Caminhões Decorrentes da Movimentação de Cargas no Porto do Rio Grande

2012			
Rodovia	BR-392-1	BR-392- NO	BR-116 N
nov/mai	92	13	79
jun/out	79	9	71
2015			
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1
nov/mai	112	15	97
jun/out	97	10	87
2020			
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1
nov/mai	141	17	124
jun/out	122	11	111
2025			
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1
nov/mai	167	18	149
jun/out	147	11	136
2030			
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1
nov/mai	186	18	168
jun/out	165	12	154

Fonte: Elaborado por LabTrans

A segunda hipótese é de que o volume de tráfego na rodovia, excluindo-se o tráfego proveniente da movimentação das cargas do porto, deverá variar de acordo com o PIB brasileiro.

A tabela a seguir expõe a variação percentual do PIB utilizada na projeção do volume normal.

**Tabela 111.** Projeção da Variação do PIB em %

Ano	Variação do PIB em %	Ano	Variação do PIB em %
2013	4,7	2022	4,0
2014	4,8	2023	3,9
2015	4,1	2024	3,8
2016	4,4	2025	3,8
2017	4,4	2026	3,7
2018	4,3	2027	3,7
2019	4,2	2028	3,7
2020	4,2	2029	3,7
2021	4,1	2030	3,7

Fonte: Elaborado por LabTrans

O volume de tráfego estimado de veículos que não tem relação direta com o porto está disposto na próxima tabela.

**Tabela 112.** VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392

2012						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
nov/mai	1066	88	1133	1120	907	902
jun/out	1079	101	1146	1133	920	915
2015						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
nov/mai	1225	103	1302	1287	1042	1037
jun/out	1240	117	1317	1302	1058	1053
2020						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
nov/mai	1545	132	1642	1622	1313	1308
jun/out	1563	150	1659	1642	1334	1327
2025						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
nov/mai	1947	169	2068	2043	1654	1648
jun/out	1969	192	2089	2068	1681	1673
2030						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
nov/mai	2453	215	2604	2574	2084	2076
jun/out	2480	244	2631	2604	2118	2108

Fonte: Elaborado por LabTrans

A soma dos volumes de caminhões horários com os VMDs horários resulta no VMD horário total estimado, que está disposto na próxima tabela.

**Tabela 113.** VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392

<b>2012</b>						
<b>Rodovia</b>	<b>BR-392-1</b>	<b>BR-392-2</b>	<b>BR-116-1</b>	<b>BR-116-2</b>	<b>BR-116-3</b>	<b>BR-116-4</b>
nov/mai	1158	101	1212	1199	986	981
jun/out	1158	110	1217	1204	991	986
<b>2015</b>						
<b>Rodovia</b>	<b>BR-392-1</b>	<b>BR-392-2</b>	<b>BR-116-1</b>	<b>BR-116-2</b>	<b>BR-116-3</b>	<b>BR-116-4</b>
nov/mai	1337	118	1399	1384	1139	1134
jun/out	1336	127	1404	1389	1145	1140
<b>2020</b>						
<b>Rodovia</b>	<b>BR-392-1</b>	<b>BR-392-2</b>	<b>BR-116-1</b>	<b>BR-116-2</b>	<b>BR-116-3</b>	<b>BR-116-4</b>
nov/mai	1685	125	1488	1472	1215	1210
jun/out	1685	134	1490	1475	1219	1214
<b>2025</b>						
<b>Rodovia</b>	<b>BR-392-1</b>	<b>BR-392-2</b>	<b>BR-116-1</b>	<b>BR-116-2</b>	<b>BR-116-3</b>	<b>BR-116-4</b>
nov/mai	2114	132	1578	1561	1292	1287
jun/out	2116	140	1580	1565	1297	1291
<b>2030</b>						
<b>Rodovia</b>	<b>BR-392-1</b>	<b>BR-392-2</b>	<b>BR-116-1</b>	<b>BR-116-2</b>	<b>BR-116-3</b>	<b>BR-116-4</b>
nov/mai	2639	138	1665	1647	1365	1360
jun/out	2645	148	1666	1651	1370	1364

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 5.3.2 Acesso Ferroviário

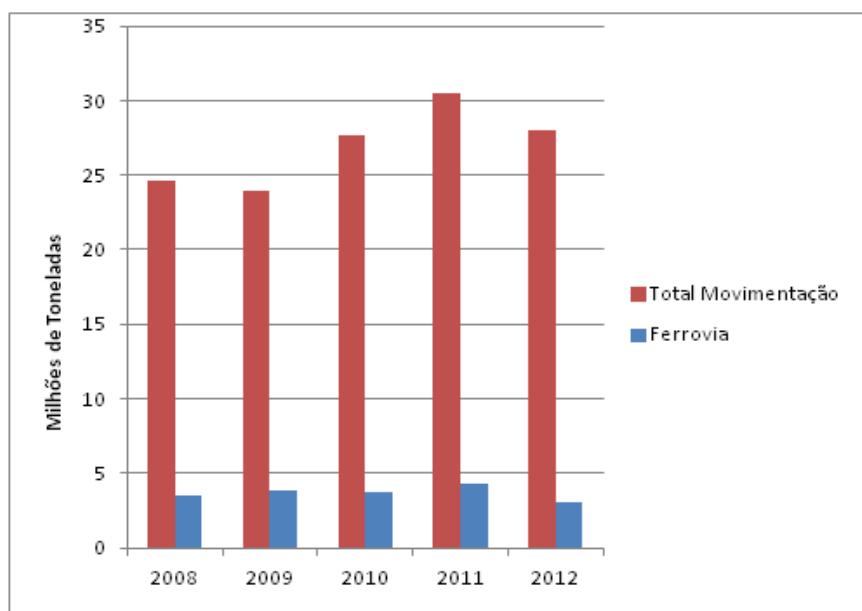
O modal ferroviário tem uma participação importante na movimentação de cargas do Porto do Rio Grande, sendo responsável por quase 14% do total, em média, conforme dados apurados do ano de 2008 a 2012.

A tabela e o gráfico a seguir comparam a movimentação da ferrovia em relação à movimentação total do porto no período dos últimos cinco anos.

**Tabela 114.** Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto

Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto			
Ano	Movimentação Rio Grande (t)	Modal Ferroviário (t)	(%) Ferrovia
2008	24.633.242,00	3.534.600,00	14,35%
2009	23.908.865,00	3.864.505,00	16,16%
2010	27.715.206,00	3.773.594,00	13,62%
2011	30.494.683,00	4.245.461,00	13,92%
2012	27.994.055,00	3.103.375,00	11,09%

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans


**Figura 128.** Movimentações Total e por Ferrovia no Porto do Rio Grande 2008-2012

Fonte: SUPRG; ANTT; Elaborado por LabTrans

A ferrovia teve uma participação percentual menor no ano de 2012, sendo responsável por 11% do fluxo de cargas na produção do Porto do Rio Grande. Mas na verdade manteve, nos últimos cinco anos, um patamar acima de 3 milhões de toneladas transportadas junto ao porto.

Ocorreu uma variação na movimentação de cargas do Porto do Rio Grande neste período, fazendo a participação da ferrovia também variar percentualmente.

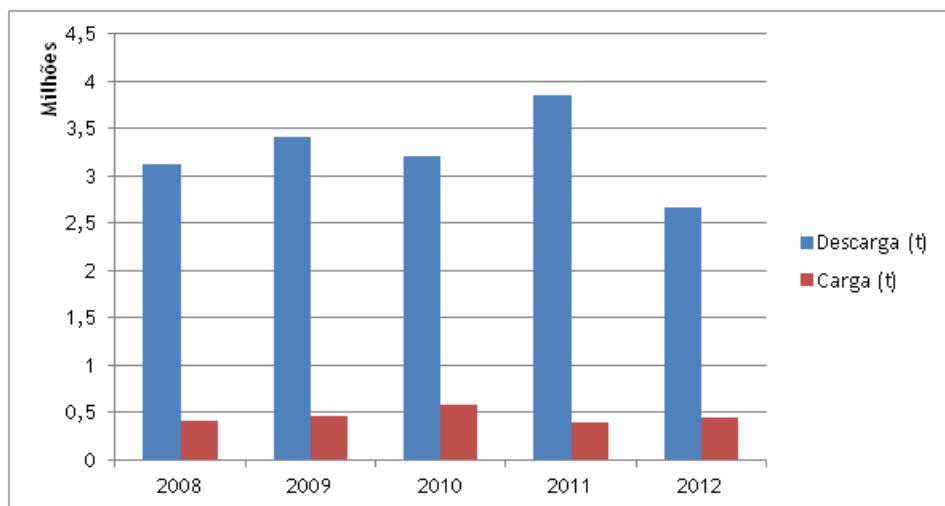
Considerando o volume total médio de 3,7 milhões de toneladas ao ano, transportadas pela ferrovia, o maior fluxo está no sentido de exportação, ou seja de transporte para o porto. O fluxo de carga, no caso importação, é menor mas também bastante representativo.

A tabela e o gráfico abaixo comparam os dois fluxos da movimentação da ferrovia no período de 2008 a 2012, junto ao Porto do Rio Grande.

**Tabela 115.** Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto por Sentido

Movimentação por Fluxo do Modal Ferroviário por Sentido				
Ano	Descarga (t)		Carga (t)	
<b>2008</b>	3.120.327	88,28%	414.273	11,72%
<b>2009</b>	3.405.079	88,11%	459.426	11,89%
<b>2010</b>	3.199.735	84,79%	573.859	15,21%
<b>2011</b>	3.853.989	90,78%	391.472	9,22%
<b>2012</b>	2.656.446	85,60%	446.929	14,40%

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans



**Figura 129.** Fluxos Ferroviários por Sentido

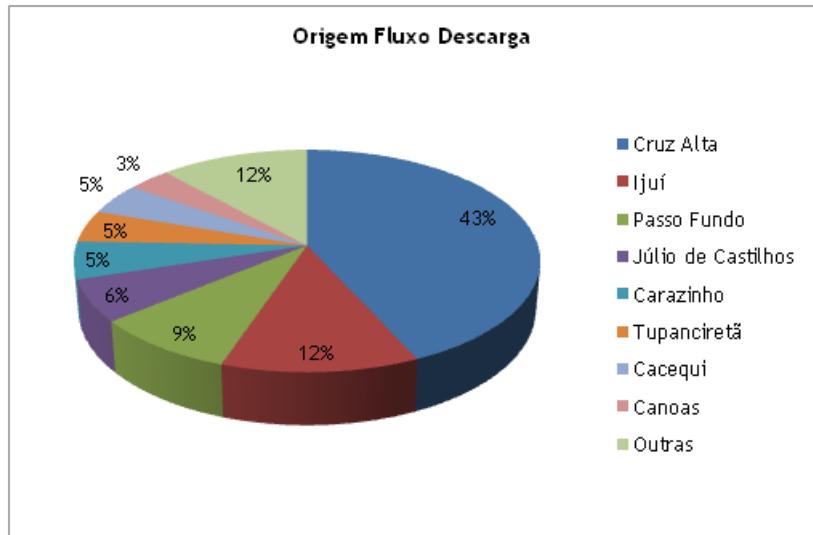
Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Os principais fluxos de descarga da ferrovia têm origem em cidades do próprio estado do Rio Grande do Sul, o mesmo acontecendo com os destinos dos fluxos de carga. Os volumes movimentados no período dos últimos cinco anos, ou seja de 2008 a 2012, por cidade, com o total de toneladas, estão nos quadros e gráficos a seguir, de descarga e carga, respectivamente.

**Tabela 116.** Origem Fluxos de Descarga Ferroviária

Origem Fluxo Descarga		
UF	Cidade	Toneladas
RS	Cruz Alta	7.006.338
RS	Ijuí	1.958.991
RS	Passo Fundo	1.431.039
RS	Júlio de Castilhos	993.490
RS	Carazinho	881.446
RS	Tupanciretã	753.307
RS	Cacequi	737.961
RS	Canoas	556.873
RS	Montenegro	438.799
RS	Santo Ângelo	429.649
RS	Uruguaiana	303.240
RS	Rio Grande	136.568
RS	Giruá	119.974
RS	São Gabriel	115.886
RS	Santa Maria	90.791
RS	Vacaria	51.039
SP	Ourinhos	46.860
RS	Porto Alegre	43.478
RS	Santa Rosa	37.577
RS	Bagé	28.103
RS	Estrela	23.821
RS	Triunfo	21.990
PR	Londrina	14.223
SP	Chavantes	12.460
PR	Paranaguá	1.358
PR	Araucária	250
SP	Tatuí	50
PR	Ponta Grossa	15

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans



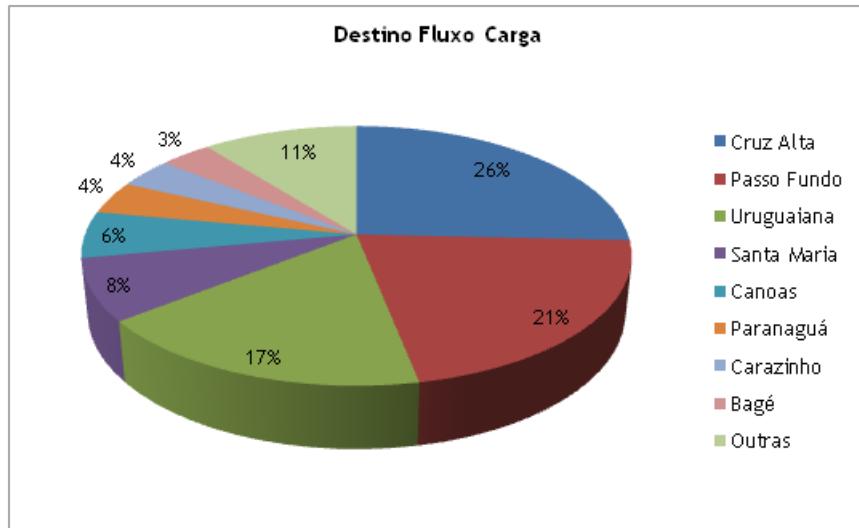
**Figura 130.** Origem dos Fluxos de Descarga

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 117.** Destino Fluxos de Carga Ferroviária

Destino Fluxos Carga		
UF	Cidade	Toneladas
RS	Cruz Alta	587.643
RS	Passo Fundo	484.287
RS	Uruguaiana	399.488
RS	Santa Maria	176.619
RS	Canoas	132.547
PR	Paranaguá	93.782
RS	Carazinho	85.828
RS	Bagé	81.187
PR	Londrina	54.656
RS	Porto Alegre	38.803
RS	Ijuí	34.548
PR	Cascavel	26.857
PR	Maringá	26.782
RS	Rio Grande	14.397
PR	Guarapuava	6.808
RS	Triunfo	5.938
RS	Estrela	5.757
RS	Alegrete	5.519
PR	Ponta Grossa	4.686
SP	Tatuí	4.151
RS	Júlio de Castilhos	3.622
RS	Tupanciretã	3.476
RS	Cacequi	2.781
RS	Santa Rosa	2.390
PR	Apucarana	1.955
RS	Santo Ângelo	705
PR	Cambé	497
PR	Rolândia	146
PR	Araucária	104

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans



**Figura 131.** Destino dos Fluxos de Carga

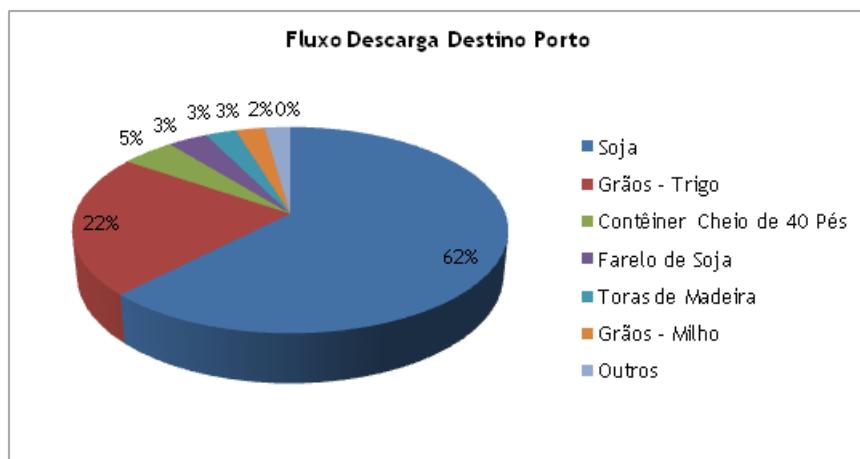
Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Visando um maior detalhamento da participação da ferrovia junto ao Porto do Rio Grande, é importante relacionar as principais mercadorias nestes fluxos de transporte. Para o mesmo período de análise, de cinco anos, seguem abaixo as tabelas e gráficos de descarga e carga respectivamente, com total de toneladas por mercadoria.

**Tabela 118.** Fluxos das Principais Mercadorias – Descarga

Fluxo Descarga Destino Porto	
Mercadoria	Toneladas
Soja	10.116.088
Grãos - Trigo	3.610.629
Contêiner Cheio de 40 Pés	750.799
Farelo de Soja	555.173
Toras de Madeira	438.799
Grãos - Milho	405.432
Grãos - Arroz	100.741
Álcool	67.757
Contêiner Cheio de 20 Pés	54.130
Óleo Vegetal	48.020
Gasolina	37.183
Produtos Petroquímicos	22.920
Óleo Diesel	18.188
Contêiner Vazio de 40 Pés	3.822
Prod. Siderúrgicos - Outros	1.446
Cloreto de Potássio	1.336
Outras - Carga Geral Não Conteinerizada	1.122
Fosfato	1.004
Adubo Orgânico Acondicionado	510
Contêiner Vazio de 20 Pés	477

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

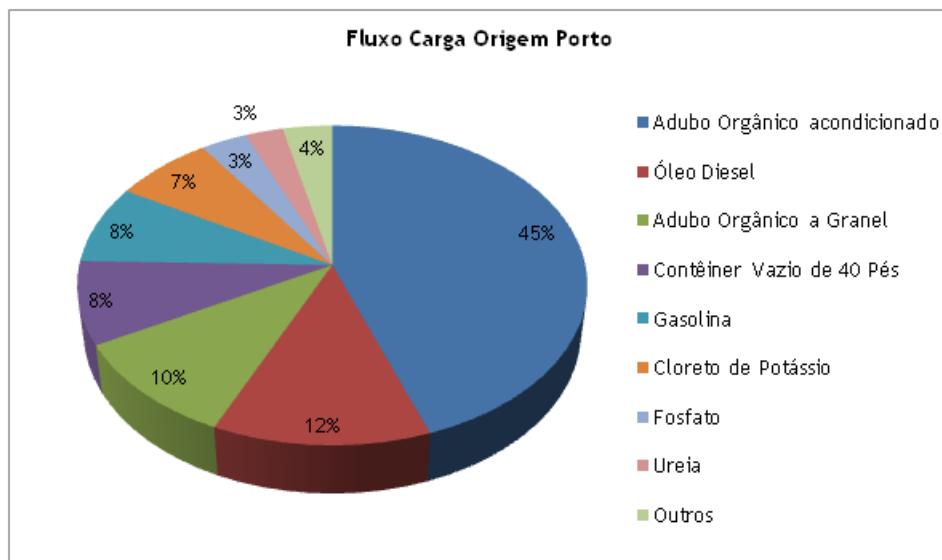

**Figura 132.** Principais Mercadorias – Destino Porto

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 119.** Fluxos das Principais Mercadorias – Carga

Fluxo Carga Origem Porto	
Mercadoria	Toneladas
Adubo Orgânico Acondicionado	1.016.579
Óleo Diesel	280.922
Adubo Orgânico a Granel	234.749
Contêiner Vazio de 40 Pés	191.679
Gasolina	180.954
Cloreto de Potássio	161.849
Fosfato	76.039
Ureia	62.185
Grãos - Trigo	21.523
Soja	13.073
Contêiner Vazio de 20 Pés	11.741
Toras de Madeira	10.565
Grãos - Arroz	7.446
Prod. Siderúrgicos - Bobina - BQ	6.938
Contêiner Cheio de 40 Pés	5.722
Contêiner Cheio de 20 Pés	1.646
Outras - Carga Geral Não Conteinerizada	1.341
Álcool	859
Grãos - Milho	149

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

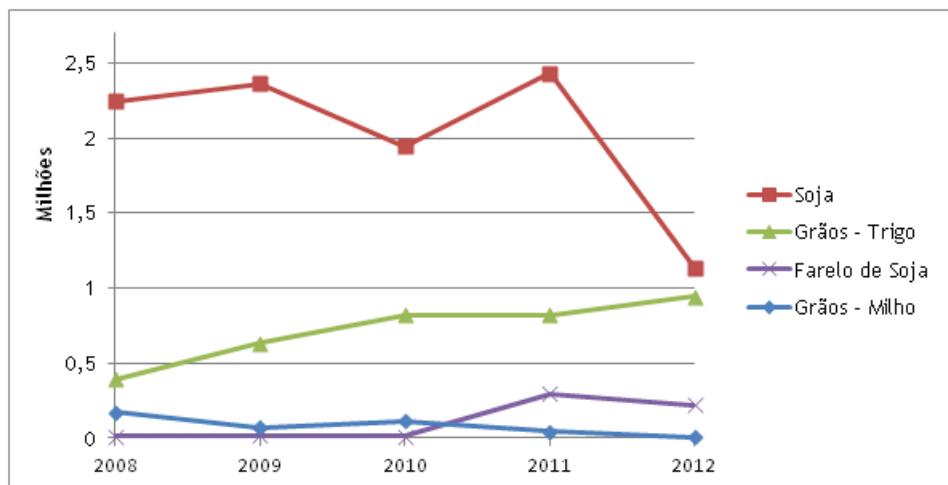
**Figura 133.** Principais Mercadorias – Origem Porto

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A participação do modal ferroviário, no fluxo de carga com origem no porto, como apresentado acima, está concentrada em fertilizantes e seus insumos, com quase 68% na movimentação de mercadorias dos últimos cinco anos pela ferrovia neste sentido, além dos combustíveis com 20%.

Por outro lado, no sentido de descarga, ou seja, com destino ao porto, onde a ferrovia tem o fluxo mais intenso, a participação é predominante no segmento de granéis, onde essas mercadorias são mais movimentadas neste sentido e tem 90% da movimentação no período em análise.

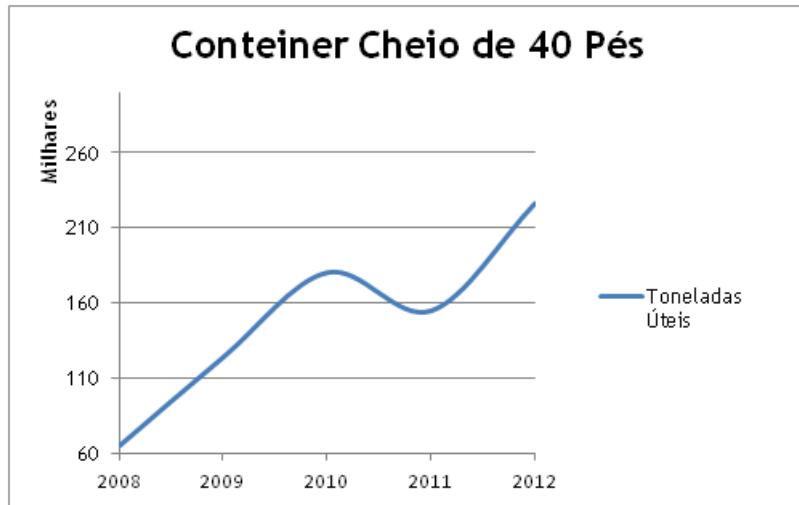
O gráfico abaixo ilustra a evolução na participação da ferrovia no transporte destas mercadorias.



**Figura 134.** Participação da Ferrovia por Mercadoria

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

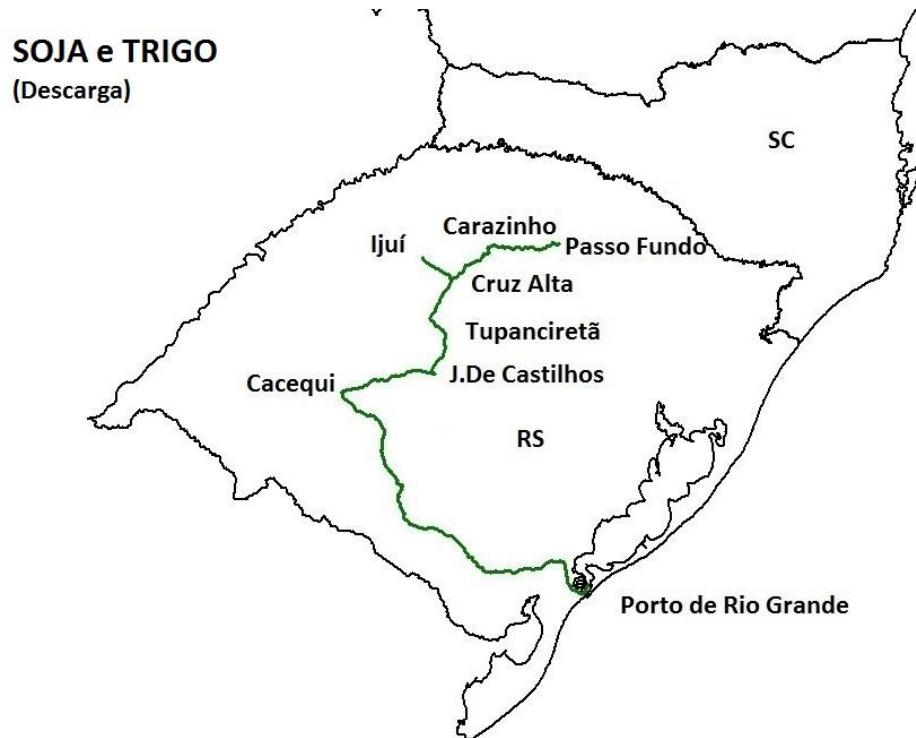
Outra movimentação importante no fluxo de descarga via ferrovia, com destino ao porto, são os contêineres que têm uma participação de 5% no período analisado, havendo um crescimento bastante significativo conforme gráfico a seguir.



**Figura 135.** Transporte de Contêineres

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como forma de contextualizar a análise de movimentação das principais mercadorias no modal ferroviário junto ao Porto do Rio Grande, seguem abaixo os mapas com os fluxos de cada uma, indicando as principais cidades de origem e destino, descarga e carga, respectivamente.



**Figura 136.** Fluxo da Soja e Trigo

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**CONTÊINER CHEIO 40 PÉS**  
(Descarga)



**Figura 137. Fluxo dos Contêineres**

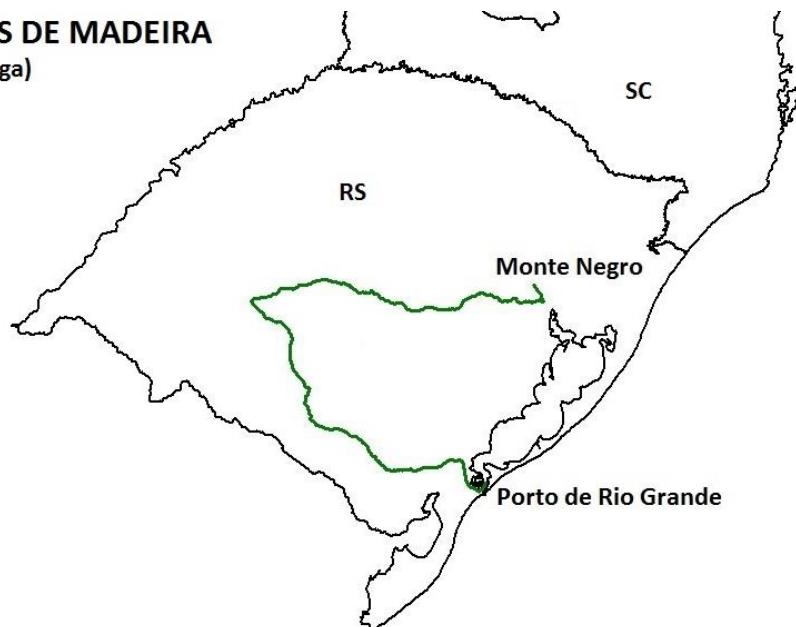
Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**FARELO DE SOJA**  
(Descarga)



**Figura 138. Fluxo do Farelo de Soja**

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**TORAS DE MADEIRA**  
(Descarga)**Figura 139.** Fluxo da Madeira

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**GRÃOS DE MILHO**  
(Descarga)**Figura 140.** Fluxo do Milho

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

## ADUBO ORGÂNICO ACONDICIONADO (Carga)



**Figura 141.** Fluxo do Adubo Acondicionado

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

## ÓLEO DIESEL (Carga)



**Figura 142.** Fluxo do Óleo Diesel

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**ADUBO A GRANEL**  
(Carga)**Figura 143.** Fluxo do Adubo a Granel

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**GASOLINA**  
(Carga)**Figura 144.** Fluxo da Gasolina

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A demanda atual do Porto do Rio Grande tem como base o ano de 2012 para o estudo de projeção desta análise. A participação do modal ferroviário, conforme mencionado anteriormente, é relevante na movimentação de mercadorias do porto, e de acordo com os dados de apuração do período dos últimos cinco anos apresentados, isto se confirma plenamente.

A tabela abaixo apresenta a participação da ferrovia no total movimentado pelo porto por mercadoria, no ano de 2012, ponto de partida para a projeção.

**Tabela 120.** Participação do Modal Ferroviário em 2012

Mercadoria	Porto (t)	Ferrovia (t)	(%) Ferrovia
Contêineres	6.478.632	348.832	5,38
Fertilizantes	4.729.154	290.473	6,14
Soja em grãos	3.980.069	1.137.976	28,59
Farelo de soja	2.994.383	219.879	7,34
Trigo	2.710.451	944.548	34,85
Cavaco de madeira	1.238.264	69.326	5,60
Arroz	1.031.643	6.441	0,62
Produtos Químicos	1.000.013	68.916	6,89
Combustíveis	931.327	8.712	0,94
Celulose	603.672	-	0,00
Óleo de soja	433.596	-	0,00
Milho	71.849	5.901	8,21
Outros	1.791.002	2.371	0,13
<b>Total</b>	<b>27.994.055</b>	<b>3.103.375</b>	<b>11,09</b>

Fonte: Elaborado por LabTrans

A projeção de movimentação de cargas no Porto do Rio Grande para o ano de 2030 será um pouco mais de 59 milhões de toneladas. Considerando a participação do modal ferroviário na demanda atual em 11%, para a projeção de 2030 este percentual deve aumentar 36%, conforme estimativa de incremento na participação junto ao crescimento projetado na movimentação total de cargas para o período, ampliando a utilização do acesso ferroviário.

Na tabela a seguir é apresentada a participação da ferrovia no total a ser movimentado pelo porto por mercadoria no ano de 2030, conforme estudo de projeção.

**Tabela 121.** Participação do Modal Ferroviário em 2030

Mercadoria	Porto (t)	Ferrovia (t)	(%) Ferrovia
<b>Contêineres</b>	15.144.899	1.019.317	6,73
<b>Fertilizantes</b>	8.182.878	628.259	7,68
<b>Soja em grãos</b>	8.736.654	3.122.465	35,74
<b>Farelo de soja</b>	7.132.396	654.669	9,18
<b>Trigo</b>	5.178.372	2.255.723	43,56
<b>Cavaco de madeira</b>	2.182.352	152.728	7,00
<b>Arroz</b>	1.203.529	9.393	0,78
<b>Produtos Químicos</b>	2.121.368	182.743	8,61
<b>Combustíveis</b>	1.982.985	23.187	1,17
<b>Celulose</b>	3.585.709	717.142	20,00
<b>Óleo de soja</b>	732.694	73.269	10,00
<b>Milho</b>	202.679	20.808	10,27
<b>Outros</b>	2.776.004	4.594	0,17
<b>Total</b>	59.162.518	8.864.296	14,98

Fonte: Elaborado por LabTrans

De acordo com a divisão modal projetada para o ano de 2030, na qual se assume que o modal ferroviário responderá por cerca de 15% da movimentação do porto, estima-se que nesse horizonte a ferrovia venha a transportar quase 9 milhões de toneladas anuais, um aumento em torno de 185% na projeção do período, contra o aumento de pouco mais de 110% na movimentação total de cargas no Porto do Rio Grande.

## 6 PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO

### 6.1 Capacidade das Instalações Portuárias

#### 6.1.1 Frota de Navios que Atualmente Frequenta o Porto

##### 6.1.1.1 Frota de Navios Porta-Contêineres

Os navios porta-contêineres que frequentaram o Porto do Rio Grande em 2012 tinham capacidades entre 1.118 e 8.900 TEU.

Foram 90 escalas de navios *Handysize* (com capacidade entre 1.000 e 2.000 TEU), 97 de *Sub-Panamax* (com capacidade entre 2.000 e 3.000 TEU), 165 de *Panamax* (com capacidade entre 3.000 e 5.000 TEU) e 342 *Post-Panamax* (com capacidade superior a 5.000 TEU).

O comprimento médio da frota de navios porta-contêineres foi de 257 metros, a boca média de 35,8 metros e a média dos calados de projeto foi de 12,7 metros. Houve 144 escalas de navios com 299 metros ou mais de comprimento.

##### 6.1.1.2 Frota de Navios que Transportam Fertilizantes

A frota que efetuou 147 atracções para desembarcar fertilizantes em 2012 foi constituída principalmente por graneleiros *Handysize* com portes brutos inferiores a 35 mil TPB e *Handymax* com portes entre 35 mil e 60 mil TPB, os quais fizeram respectivamente 81 e 60 escalas no porto. As seis escalas restantes foram feitas por navios *Panamax* com portes brutos entre 60 mil e 82.100 TPB.

A razão média entre a quantidade operada no porto e o porte bruto da embarcação é de 38%, o que é característico das operações com fertilizantes na costa brasileira, em que os navios usualmente fazem mais de uma descarga numa mesma viagem.

O comprimento médio da frota engajada no transporte de importação de fertilizantes foi de 179 metros, e a média dos calados na chegada foi de 8,1 metros.

As 11 atracções de navios para embarcar fertilizantes com destino à Argentina foram feitas por navios de pequeno porte, em geral com portes brutos inferiores a 10 mil TPB, com comprimento médio de 111 metros e calado médio na partida de 6,6 metros.

### 6.1.1.3 Frota de Navios que Transportam Soja

Em 2012 foram realizadas 67 atracções de navios graneleiros em Rio Grande para carregar soja. Com uma única exceção, a frota foi constituída por navios *Panamax* com portes brutos entre 69.053 e 87.332 TPB.

O comprimento médio da frota empregada no transporte de soja foi de 224 metros, coerente com a presença maciça de navios com a boca de 225 metros característica dos *Panamax*. A média dos maiores calados na partida foi de 12,3 metros.

### 6.1.1.4 Frota de Navios que Transportam Farelo de Soja

Houve 110 atracções de navios graneleiros em Rio Grande, em 2012, para carregar farelo de soja.

De modo semelhante ao que ocorreu no caso da soja em grãos, essa frota foi constituída principalmente por navios *Panamax* com portes brutos entre 60 mil e 90 mil TPB, os quais fizeram 65 escalas (59% do total). Os *Handymax* fizeram 23 escalas, os graneleiros *Capesize* com porte bruto superior a 90 mil TPB fizeram 14, e ainda oito escalas de navios *Handysize*.

O comprimento médio da frota empregada no transporte de farelo de soja foi de 216 metros, coerente com a forte presença de navios com comprimento de 225 metros característico dos *Panamax*. O calado médio na partida foi de 11,4 metros.

### 6.1.1.5 Frota de Navios que Transportam Trigo

As frotas que embarcaram e desembarcaram trigo em 2012 tinham perfis bastante diferentes. Foram 67 escalas de graneleiros para embarcar trigo, feitas por 28 *Handysize*, 20 *Handymax* e 19 *Panamax*.

O comprimento médio dos navios foi de 193 metros, e a média dos calados na partida foi de 10,4 metros.

Na importação, no entanto, 14 dos 15 navios que operaram eram *Handysize* e apenas um era *Handymax*. O comprimento médio foi de 176 metros e média dos calados na chegada de 9,6 metros.

### 6.1.1.6 Frota de Navios que Transportam Arroz a Granel

Em 2012 foram registradas 81 atracções em Rio Grande de navios para carregar arroz a granel.

A grande maioria, que respondeu por 71 escalas, era constituída por navios de carga geral *Handysize* de pequeno porte dotados de aparelhagem de carga, coerentemente com a multiplicidade de destinos da África, com portos de pequena profundidade e carentes de equipamentos.

Ainda assim, a frota incluiu sete graneleiros *Handymax* com portes brutos entre 35 mil e 60 mil TPB e três *Panamax* com portes brutos entre 60 mil e 90 mil TPB. Esses navios maiores tiveram como destinos portos europeus, americanos ou a Nigéria, estes últimos se destacando entre os demais africanos. Mesmo nestes casos os lotes embarcados foram muito menores do que o porte dos navios.

O comprimento médio dos navios foi de 155 metros, e a média dos calados na partida foi de 8,6 metros.

### 6.1.1.7 Frota de Navios que Transportam Cavacos de Madeira

Em 2012 houve 22 atracções de navios para carregar cavacos de madeira em Rio Grande. Todos graneleiros especializados nesse tipo de transporte (*wood chip carriers*) que têm porte entre 50 mil e 65 mil TPB e dimensões (comprimento e boca) maiores que as dos outros graneleiros da mesma faixa de portes para proporcionar volume adequado à carga pouco densa.

Dos navios que operaram em Rio Grande, 20 eram *Handymax* e dois eram *Panamax*.

O comprimento médio dos navios foi de 207 metros, e a média dos calados na partida foi de 9,8 metros.

### 6.1.1.8 Frota de Navios que Transportam Petróleo Cru

As 42 atracções de navios para descarregar petróleo em 2012 foram feitas por apenas três navios dedicados ao tráfego. Tais navios eram de bandeira estrangeira afretados à Transpetro para uso na cabotagem, com portes variando de 38.431 a 44.787 TPB.

O comprimento médio foi de 183 metros e o calado médio na chegada foi de 8,7 metros.

### 6.1.1.9 Frota de Navios que Transportam Combustíveis

Em 2012 houve 50 atracções de navios-tanques de cabotagem para operar com carga ou descarga de combustíveis, das quais 44 foram feitas por navios *Handymax* e seis por navios *Handysize*. Tais navios tinham um comprimento médio de 181 metros, e a média dos maiores calados no porto foi de 8,1 metros.

### 6.1.1.10 Frota de Navios que Transportam Óleo de Soja

Em 2012, 27 navios-tanques atracaram em Rio Grande para carregar óleo de soja, sendo dois *Handysize*, 21 *Handymax* e quatro *Panamax*.

Esses navios tinham comprimento médio de 186 metros e calado médio na partida de 10,6 metros.

### 6.1.1.11 Frota de Navios que Transportam Ácido Sulfúrico

Todos os navios-tanques que atracaram em Rio Grande em 2012 para descarregar ácido sulfúrico eram *Handysize* com portes brutos entre 12.756 e 33.700 TPB.

O comprimento médio dos navios dessa frota foi de 147 metros, e o calado na chegada médio foi de 8,4 metros.

### 6.1.1.12 Frota de Navios que Transportam Celulose

Das 15 escalas de navios feitas em 2012 para carregar celulose, 14 foram de navios da Gearbulk e uma da Star Shipping. Ambos os armadores são especializados no transporte de produtos florestais, e operam navios tipo *open hatch box shaped* dotados de ponte rolantes.

Quanto ao porte dos navios, dez eram *Handymax* e dois eram *Panamax*, com porte máximo de 72.900 TPB.

### 6.1.1.13 Frota de Navios que Transportam Produtos Químicos

Em 2012 houve 87 escalas de navios transportadores de produtos químicos, feitas por 71 *Handysize* e 16 *Handymax*.

Tais navios tinham comprimento médio dos navios de 148 metros, e a média dos maiores calados na escala foi de 7,1 metros.

### 6.1.1.14 Frota de Navios que Transportam Nafta

Em 2012 ocorreram nove escalas de navios para descarregar nafta, sendo cinco de *Handysize* (feitas por um mesmo navio pequeno de 5.508 TPB) e quatro de *Handymax*.

### 6.1.1.15 Frota de Navios *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro)

Em 2012 foram feitas 66 atracções de navios que operaram pelo sistema Ro-Ro, sendo quase todos os navios exclusivos para o transporte de veículos (*pure car carriers*). Desses atracções 15 foram de *Handysize*, 46 de *Handymax* e cinco de *Panamax*, estes últimos com porte máximo de 61.100 TPB e operando com carga proveniente da Coréia do Sul.

O comprimento médio dos navios foi de 190 metros, e a média dos maiores calados na escala foi de 8,2 metros.

### 6.1.1.16 Frota de Navios que Transportam Gases Liquefeitos

Em 2012 ocorreram 56 atracções de navios gaseiros em Rio Grande, todas elas feitas por embarcações *Handysize*. O comprimento médio dos navios foi de 130 metros e a média dos maiores calados de operação no porto foi de 6,1 metros.

## 6.1.2 Perfil da Frota que Frequentá o Porto

A tabela a seguir caracteriza o perfil da frota que frequentou o porto em 2012, apresentando, para tanto, a distribuição percentual das frequências por faixa de porte para cada tipo de carga movimentada.

A frota de navios porta-contêineres é segmentada em outra tabela, uma vez que, de maneira geral, se faz a classificação por faixa de capacidade em TEU e não por faixa de porte.

As seguintes classes de navios foram adotadas na elaboração dessas tabelas:

- Porta Contêineres (TEU)
  - ✓ *Feedermax* (até 999 TEU);
  - ✓ *Handy* (1.000 – 2.000 TEU);
  - ✓ *Sub-Panamax* (2.001 – 3.000 TEU);
  - ✓ *Panamax* (3.001 – 5.000 TEU); e
  - ✓ *Post-Panamax* (acima de 5.001 TEU).

- Outros Navios de Carga (TPB)
  - ✓ *Handysize* (até 35.000 TPB);
  - ✓ *Handymax* (35.000 – 60.000 TPB);
  - ✓ *Panamax* (60.000 – 90.000 TPB); e
  - ✓ *Capesize* (acima de 90.000 TPB).

**Tabela 122.** Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou Rio Grande por Classe e Carga (2012)

Carga	2012			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
Fertilizantes (importação)	55%	41%	4%	-
Fertilizantes (exportação)	100%	-	-	-
Soja	-	-	100%	-
Farelo de soja	7%	21%	59%	13%
Trigo (exportação)	42%	30%	28%	-
Trigo (importação)	93%	7%	-	-
Arroz	88%	9%	3%	-
Cavacos de madeira	-	91%	9%	-
Petróleo cru	-	100%	-	-
Óleo de soja	7%	78%	15%	-
Combustíveis	12%	88%	-	-
Ácido sulfúrico	100%	-	-	-
Celulose	-	67%	33%	-
Produtos químicos	83%	17%	-	-
Nafta	55%	45%	-	-
Veículos	23%	69%	8%	-
Gases liquefeitos	100%	-	-	-

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

**Tabela 123.** Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou Rio Grande (2012)

Participação	
<i>Feedermax</i>	-
<i>Handy</i>	13%
<i>Sub-Panamax</i>	14%
<i>Panamax</i>	24%
<i>Post-Panamax</i>	49%

Fonte: SUPRG; Elaborado por LabTrans

### 6.1.3 Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto

O perfil da frota para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 foi projetado de acordo com as seguintes premissas básicas:

- No que diz respeito aos navios porta-contêineres, nos últimos anos vem ocorrendo a progressiva introdução nos tráfegos regulares da costa leste da América do Sul de navios com 300 metros de comprimento ou mais e/ou boca superior a 40 metros.
- Os primeiros foram os dez navios da classe *Santa* da Hamburg-Süd introduzidos a partir do final de 2010. Tais navios têm 299,95 metros de comprimento, 42,92 metros de boca, 13,52 metros de calado e capacidade para 7.100 TEU.
- O próprio grupo Hamburg-Süd colocou o navio Aliança Itapoá no tráfego entre o Extremo-Oriente e a América do Sul em 2012, com capacidade para 8.208 TEU, comprimento total de 335,70 metros, boca de 42,80 metros e calado máximo de 14,50 metros.
- A Maersk, por sua vez, começou a introduzir em 2011 uma série de 16 navios *South America Max (Samax)*, pois possuem as maiores dimensões que permitem a entrada nos principais portos da América do Sul: 299,90 metros de comprimento total, 45,20 metros de boca e 13 metros de calado máximo. A capacidade é de 7.450 TEU.
- E em meados de 2013 a Hamburg-Süd deverá começar a colocar nos tráfegos brasileiros navios de uma nova classe denominada *Santa Max*, com comprimento total de 336,00 metros, boca de 48,20 metros, calado máximo de 14 metros e capacidade para cerca de 10.700 TEU.
- Acredita-se, também, que para manter a competitividade nas principais rotas (Extremo-Oriente, Norte da Europa e Mediterrâneo/Oriente Médio) outros armadores importantes como a MSC, a CSAV e mesmo alguns asiáticos venham a introduzir navios com capacidade da ordem de 8.500 TEU até 2014.
- Assim sendo, espera-se uma substituição progressiva em Rio Grande de navios *Panamax* por outros *Post-Panamax*. Os *Handymax* deverão praticamente desaparecer, e os *Sub-Panamax* deverão caracterizar principalmente a frota de cabotagem, a qual tem suas dimensões restritas principalmente pelas condições de acesso à Manaus.
- Para os navios que descarregam fertilizantes, espera-se que o aumento da demanda venha a ser atendido por uma combinação de aumento de frequências e crescimento do

porte médio dos navios, devendo haver a introdução progressiva de mais navios *Panamax* nos tráfegos brasileiros e, em particular, de Rio Grande.

- Os navios que embarcam fertilizantes destinam-se exclusivamente à Argentina, com lotes pequenos, desta forma, a frota certamente continuará sendo constituída exclusivamente por navios *Handysize*.
- No caso dos graneleiros que embarcam soja, a presença maciça dos *Panamax* que já se observou em 2012 sugere que não deverá haver mudança de vulto no perfil da frota que frequenta o porto, uma vez que mesmo um eventual aprofundamento do canal e dos berços não deverá atrair uma quantidade significativa de graneleiros *Capesize*. Ou seja, certamente haverá um aumento do porte médio dos navios ao longo do horizonte de análise, mas, mesmo assim, a grande maioria deverá ficar na ampla faixa de 60 mil a 90 mil TPB, que caracteriza os *Panamax*.
- A frota de navios que embarcam farelo de soja deverá sofrer uma alteração no perfil, semelhante à esperada para os transportadores de soja em grão, com um aumento progressivo da participação dos *Panamax*.
- A presença, em 2012, de vários lotes de embarque de trigo superiores a 60 mil toneladas sugere que deverá haver um aumento progressivo da participação de graneleiros *Panamax* na frota de graneleiros transportadores de trigo na exportação.
- As limitações de calado nos portos de embarque de trigo no Prata e da capacidade de armazenagem dos moinhos brasileiros levam a crer que a frota de graneleiros transportadores de trigo na importação continuará a ser constituída predominantemente por graneleiros *Handysize*.
- Admitindo-se que o arroz continue a ser exportado preponderantemente para a África, deve-se esperar que a frota transportadora continue a ser constituída de navios de pequeno porte e dotados de aparelhagem de carga, com uma presença reduzida de graneleiros *Handymax* engajados no transporte para a Europa.
- Para a frota de transportadores de cavacos de madeira (*wood chip carriers*) espera-se um ligeiro crescimento do porte médio, que acarretará numa presença relativamente maior de graneleiros *Panamax*.
- A movimentação de petróleo cru é feita na cabotagem, atualmente por navios afretados. O Programa de Renovação da Frota da Transpetro, ora em execução, prevê a

construção de quatro *Panamax* para petróleo cru e produtos escuros, e sete navios de 48 mil TPB e cinco de 32 mil TPB para produtos. Tais navios deverão substituir muitos dos afretados estrangeiros que atualmente operam na cabotagem. Por outro lado, os lotes a serem movimentados em Rio Grande devem ficar limitados pela capacidade de armazenagem da Refinaria Riograndense. Assim sendo, é de se esperar que o perfil da frota de navios-tanques engajados no transporte de petróleo cru venha a ter uma participação maior, mas não predominante, de petroleiros *Panamax*.

- Na movimentação de combustíveis, também predominantemente de cabotagem, os mesmos fatores mencionados acima para a frota transportadora de petróleo cru devem levar a um crescimento moderado do porte dos navios-tanques, reduzindo com isto a participação dos *Handysize*.
- O tamanho relativamente reduzido dos lotes embarcados de óleo de soja e o fato de que a movimentação desse produto não vem crescendo nos últimos anos sugerem que o tamanho médio da frota correspondente não deve crescer significativamente, ainda que os navios façam carregamentos múltiplos em diversos portos brasileiros ou argentinos.
- A frota de navios-tanques que transportam ácido sulfúrico deve apresentar no máximo um crescimento modesto com uma participação pequena de navios *Handymax*.
- Os armadores que operam navios especializados em produtos florestais têm colocado navios maiores, de porte *Panamax*, em serviço nos últimos anos, assim espera-se uma presença cada vez mais significativa dessa faixa de portes na movimentação de celulose.
- No caso dos transportadores de produtos químicos, estima-se que certamente haverá um aumento da participação relativa dos *Handymax* em detrimento daquela dos *Handysize*.
- No caso da nafta, a perspectiva de volumes significativos a serem importados da Rússia certamente produzirá um aumento significativo do porte médio dos navios transportadores.
- As perspectivas de evolução da frota mundial de navios Ro-Ro, inclusive de *pure car carriers*, e do comércio exterior brasileiro de veículos não sugere o forte engajamento de navios com mais de 60 mil TPB nos tráfegos brasileiros, assim, a frota deverá continuar sendo constituída principalmente de navios *Handymax*.

- A frota de navios transportadores de gases liquefeitos deverá continuar a ser constituída exclusivamente por embarcações *Handysize*.

**Tabela 124.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2015)

Carga	2015			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
<b>Fertilizantes (importação)</b>	52%	43%	5%	-
<b>Fertilizantes (exportação)</b>	100%	-	-	-
<b>Soja</b>	-	-	96%	4%
<b>Farelo de soja</b>	6%	20%	60%	14%
<b>Trigo (exportação)</b>	40%	30%	30%	-
<b>Trigo (importação)</b>	95%	5%	-	-
<b>Arroz</b>	90%	10%	-	-
<b>Cavacos de madeira</b>	-	89%	11%	-
<b>Petróleo cru</b>	-	90%	10%	-
<b>Óleo de soja</b>	5%	80%	15%	-
<b>Combustíveis</b>	10%	90%	-	-
<b>Ácido sulfúrico</b>	95%	5%	-	-
<b>Celulose</b>	-	65%	35%	-
<b>Produtos químicos</b>	80%	20%	-	-
<b>Nafta</b>	40%	60%	-	-
<b>Veículos</b>	25%	70%	5%	-
<b>Gases liquefeitos</b>	100%	-	-	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 125.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2020)

Carga	2020			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
<b>Fertilizantes (importação)</b>	48%	45%	7%	-
<b>Fertilizantes (exportação)</b>	100%	-	-	-
<b>Soja</b>	-	-	94%	6%
<b>Farelo de soja</b>	5%	20%	60%	15%
<b>Trigo (exportação)</b>	38%	30%	32%	-
<b>Trigo (importação)</b>	95%	5%	-	-
<b>Arroz</b>	90%	10%	-	-
<b>Cavacos de madeira</b>	-	87%	13%	-
<b>Petróleo cru</b>	-	85%	15%	-
<b>Óleo de soja</b>	5%	78%	17%	-
<b>Combustíveis</b>	8%	92%	-	-
<b>Ácido sulfúrico</b>	93%	7%	-	-
<b>Celulose</b>	-	62%	38%	-
<b>Produtos químicos</b>	78%	22%	-	-
<b>Nafta</b>	35%	65%	-	-
<b>Veículos</b>	25%	70%	5%	-
<b>Gases liquefeitos</b>	100%	-	-	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 126.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2025)

Carga	2025			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
<b>Fertilizantes (importação)</b>	45%	46%	9%	-
<b>Fertilizantes (exportação)</b>	100%	-	-	-
<b>Soja</b>	-	-	92%	8%
<b>Farelo de soja</b>	4%	19%	62%	15%
<b>Trigo (exportação)</b>	35%	30%	35%	-
<b>Trigo (importação)</b>	95%	5%	-	-
<b>Arroz</b>	90%	10%	-	-
<b>Cavacos de madeira</b>	-	85%	15%	-
<b>Petróleo cru</b>	-	80%	20%	-
<b>Óleo de soja</b>	5%	75%	20%	-
<b>Combustíveis</b>	6%	94%	-	-
<b>Ácido sulfúrico</b>	91%	9%	-	-
<b>Celulose</b>	-	60%	40%	-
<b>Produtos químicos</b>	76%	24%	-	-
<b>Nafta</b>	30%	70%	-	-
<b>Veículos</b>	25%	70%	5%	-
<b>Gases liquefeitos</b>	100%	-	-	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 127.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2030)

Carga	2030			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
<b>Fertilizantes (importação)</b>	42%	47%	11%	-
<b>Fertilizantes (exportação)</b>	100%	-	-	-
<b>Soja</b>	-	-	90%	10%
<b>Farelo de soja</b>	3%	18%	64%	15%
<b>Trigo (exportação)</b>	30%	32%	38%	-
<b>Trigo (importação)</b>	95%	5%	-	-
<b>Arroz</b>	90%	10%	-	-
<b>Cavacos de madeira</b>	-	83%	17%	-
<b>Petróleo cru</b>	-	75%	25%	-
<b>Óleo de soja</b>	5%	75%	20%	-
<b>Combustíveis</b>	5%	95%	-	-
<b>Ácido sulfúrico</b>	90%	10%	-	-
<b>Celulose</b>	-	60%	40%	-
<b>Produtos químicos</b>	75%	25%	-	-
<b>Nafta</b>	30%	70%	-	-
<b>Veículos</b>	25%	70%	5%	-
<b>Gases liquefeitos</b>	100%	-	-	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 128.** Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto

Classe de Navio	Ano			
	2015	2020	2025	2030
<b>Feedermax</b>	-	-	-	-
<b>Handy</b>	12%	10%	8%	6%
<b>Sub-Panamax</b>	14%	15%	16%	17%
<b>Panamax</b>	22%	20%	18%	16%
<b>Post-Panamax</b>	52%	55%	58%	61%

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4 Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada conforme metodologia de cálculo da capacidade disposta no Anexo A deste estudo. Para diferentes instalações portuárias em Rio Grande, foram utilizadas diferentes planilhas descritas na metodologia.

Com efeito, a planilha do tipo 4, que emprega a teoria de filas para estimar o tempo médio de espera para atracação dos navios foi usada no Porto Novo, em toda a sua extensão, e nos berços da Tergrasa. No caso do TECON, no entanto, foi utilizada a planilha do tipo 7, que também permite calcular o tempo médio de espera para atracação dos porta-contêineres. E, nos demais casos, foram empregadas as planilhas dos tipos 1 ou 3, dependendo da situação.

Em termos de critérios para determinação das capacidades de movimentação do cais de cada mercadoria, foram adotados os seguintes:

- Atrações no Porto Novo: tempo médio de espera de 24 horas;
- Atrações no TECON: tempo médio de espera de 6 horas;
- Atrações nos terminais Tergrasa, Termasa, Bianchini, Bunge: índice de ocupação de 80% nos meses da safra de soja e/ou trigo, e de 65% nos demais meses;
- Atrações no terminal Yara e da Braskem: índice de ocupação de 80%, por se tratarem de TUPs especializados;
- Atrações no píer petroleiro: índice de ocupação de 65%.

Embora as capacidades de atendimento das embarcações da navegação interior também tenham sido calculadas, os resultados expostos nos itens a seguir resumem-se aos atendimentos aos navios oceânicos. A inclusão da navegação interior nos cálculos realizados são particularmente importantes quando essas embarcações utilizam as mesmas instalações de atracação que os navios oceânicos, como vem a ser o caso do Porto Novo.

#### **6.1.4.1 Capacidade de Movimentação de Fertilizantes**

As próximas tabelas apresentam os resultados do cálculo da capacidade de movimentação de fertilizantes, considerando-se os tempos operacionais e as produtividades observados em 2012, portanto sem considerar possíveis melhorias operacionais.

Para efeitos do cálculo da capacidade, a movimentação de fertilizantes foi considerada como ocorrendo em dois trechos de cais: berços do Porto Novo e no TUP Yara. As movimentações ocorridas em 2012 nos dolfins e no TUP Termasa foram irrelevantes, não tendo sido aqui incluídos por esta razão.

**Tabela 129.** Capacidade de Movimentação de Fertilizantes – Porto Novo

<b>Capacidade de Movimentação de Fertilizantes no Porto Novo</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	14.646	14.999	15.410	15.821	15.821
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	197	197	197	197	197
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	74,3	76,1	78,2	80,3	80,3
Horas inoperantes por Navio	h	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Tempo entre atracções sucessivas	h	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	87,3	89,1	91,2	93,2	93,2
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	88,5%	90,4%	90,3%	90,2%	90,4%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	7.307.299	5.221.248	5.328.165	5.334.214	5.128.101

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 130.** Capacidade de Movimentação de Fertilizantes – TUP Yara

<b>Capacidade de Movimentação de Fertilizantes no TUP Yara</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	15.083	15.447	15.999	16.464	16.929
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	154	154	154	154	154
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	97,9	100,3	103,9	106,9	109,9
Horas inoperantes por Navio	h	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	108,5	110,9	114,5	117,5	120,5
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	1.797.525	1.854.572	1.841.649	1.816.602	1.783.615

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.2 Capacidade de Movimentação de Celulose

Essa capacidade foi estimada considerando-se a movimentação de celulose nos berços do Porto Novo. Como regra, a celulose é movimentada duas vezes no Porto Novo: no desembarque da navegação interior e no embarque nos navios de longo curso. Ambas as movimentações foram consideradas nos cálculos da capacidade.

A tabela a seguir apresenta o resultado para a capacidade de embarque nos navios de longo curso, em Rio Grande.

**Tabela 131.** Capacidade de Movimentação de Celulose

<b>Capacidade de Movimentação de Celulose no Porto Novo</b>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Consignação Média</b>	t	20.058	20.235	20.959	21.568	22.177
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	287	287	287	287	287
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	69,9	70,5	73,0	75,1	77,3
Horas inoperantes por Navio	h	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	83,7	84,3	86,9	89,0	91,1
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	88,5%	90,4%	90,3%	90,2%	90,4%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	1.057.161	3.017.452	2.864.915	2.770.211	2.792.892

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.3 Capacidade de Movimentação de Veículos

A movimentação de veículos é feita no Porto Novo.

Na próxima tabela encontra-se o cálculo da capacidade de movimentação de veículos em Rio Grande.

**Tabela 132.** Capacidade de Movimentação de Veículos

<b>Capacidade de Movimentação de Veículos no Porto Novo</b>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Consignação Média</b>	u	1.006	980	980	980	980
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	u/h	81	81	81	81	81
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	12,4	12,1	12,1	12,1	12,1
Horas inoperantes por Navio	h	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Tempo entre atracções sucessivas	h	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	23,3	23,0	23,0	23,0	23,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	88,5%	90,4%	90,3%	90,2%	90,4%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	u/ano	234.322	194.661	213.262	218.051	225.701

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.4 Capacidade de Movimentação de Arroz

Em 2012 o arroz foi movimentado basicamente em três instalações: Porto Novo, Tergrasa e no TUP Bianchini. Houve também pequena movimentação no TUP Termasa.

As tabelas a seguir exibem a capacidade estimada de movimentação de arroz a granel em Rio Grande.

**Tabela 133.** Capacidade de Movimentação de Arroz no Porto Novo

<b>Capacidade de Movimentação de Arroz no Porto Novo</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	9.050	8.692	8.814	8.936	8.997
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	136	136	136	136	136
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	66,5	63,9	64,8	65,7	66,2
Horas inoperantes por Navio	h	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Tempo entre atracções sucessivas	h	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	84,0	81,3	82,2	83,1	83,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	88,5%	90,4%	90,3%	90,2%	90,4%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	858.576	855.188	875.466	414.919	445.497

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 134.** Capacidade de Movimentação de Arroz no Tergrasa

<b>Capacidade de Movimentação de Arroz no Tergrasa</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	13.268	12.743	12.743	12.743	12.743
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	339	339	339	339	339
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	39,1	37,6	37,6	37,6	37,6
Horas inoperantes por Navio	h	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	66,4	64,8	64,8	64,8	64,8
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	979.808	695.284	710.270	704.124	683.976

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 135.** Capacidade de Movimentação de Arroz no TUP Bianchini

<b>Capacidade de Movimentação de Arroz no Bianchini</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	27.758	26.660	26.660	26.660	26.660
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	843	843	843	843	843
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	32,9	31,6	31,6	31,6	31,6
Horas inoperantes por Navio	h	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	42,3	41,0	41,0	41,0	41,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	108.198	62.412	61.164	61.503	60.725

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.1.4.5 Capacidade de Movimentação de Combustíveis

Os combustíveis são movimentados nos dois sentidos, embarque e desembarque, no píer petroleiro arrendado à Petrobras.

Nos cálculos realizados, os dois sentidos foram considerados separadamente por apresentarem diferentes indicadores operacionais, tais como o lote médio.

As tabelas a seguir exibem as capacidades estimadas de movimentação de combustíveis em Rio Grande.

**Tabela 136.** Capacidade de Embarque de Combustíveis

<b>Capacidade de Embarque de Combustíveis</b>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	12.311	12.428	12.545	12.662	12.720	
Hipótese sobre a Produtividade do Berço							
Produtividade Bruta Média	t/h	307	307	307	307	307	
Ciclo do Navio							
Horas de Operação por Navio	h	40,1	40,5	40,9	41,2	41,4	
Horas inoperantes por Navio	h	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	60,7	61,1	61,5	61,9	62,1	
Disponibilidade do Berço							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	
Índice de Ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	
Capacidade de Movimentação	t/ano	449.394	482.995	528.259	559.218	565.670	

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 137.** Capacidade de Desembarque de Combustíveis

<b>Capacidade de Desembarque de Combustíveis</b>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	7.188	7.256	7.325	7.393	7.427	
Hipótese sobre a Produtividade do Berço							
Produtividade Bruta Média	t/h	330	330	330	330	330	
Ciclo do Navio							
Horas de Operação por Navio	h	21,8	22,0	22,2	22,4	22,5	
Horas inoperantes por Navio	h	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	39,1	39,3	39,5	39,7	39,8	
Disponibilidade do Berço							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	
Índice de Ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	
Capacidade de Movimentação	t/ano	82.861	89.056	97.402	103.111	104.300	

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.6 Capacidade de Movimentação de Petróleo

Tal como no caso dos combustíveis, a movimentação de petróleo é feita no píer da Petrobras. A próxima tabela apresenta a capacidade estimada de movimentação de petróleo em Rio Grande.

**Tabela 138.** Capacidade de Movimentação de Petróleo

<i>Capacidade de Movimentação de Petróleo</i>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	17.929	18.857	20.249	20.249	20.249	20.249
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>							
Produtividade Bruta Média	t/h	407	407	407	407	407	407
<i>Ciclo do Navio</i>							
Horas de Operação por Navio	h	44,1	46,3	49,8	49,8	49,8	49,8
Horas inoperantes por Navio	h	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	56,9	59,2	62,6	62,6	62,6	62,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	723.371	680.710	576.353	576.353	576.353	576.353

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.7 Capacidade de Movimentação de Soja

A soja é movimentada em Rio Grande no Tergrasa, terminal público arrendado, e nos TUPs Termasa, Bunge e Bianchini. As tabelas a seguir mostram as capacidades estimadas de movimentação de soja nos terminais do Porto do Rio Grande.

**Tabela 139.** Capacidade de Movimentação de Soja – Tergrasa

<i>Capacidade de Movimentação de Soja no Tergrasa</i>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	53.411	56.331	57.791	59.251	60.711	
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>							
Produtividade Bruta Média	t/h	1.023	1.023	1.023	1.023	1.023	1.023
<i>Ciclo do Navio</i>							
Horas de Operação por Navio	h	52,2	55,1	56,5	57,9	59,3	
Horas inoperantes por Navio	h	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	69,6	72,5	73,9	75,3	76,8	
<i>Disponibilidade do Berço</i>							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	
Capacidade de Movimentação	t/ano	3.371.350	4.610.695	4.525.392	4.547.813	4.439.882	

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 140.** Capacidade de Movimentação de Soja – Termasa

<b>Capacidade de Movimentação de Soja no Termasa</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	44.182	46.598	47.805	46.598	46.598
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	506	506	506	506	506
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	87,3	92,1	94,5	92,1	92,1
Horas inoperantes por Navio	h	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	98,1	102,9	105,3	102,9	102,9
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	422.176	471.617	439.671	471.617	471.617

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 141.** Capacidade de Movimentação de Soja – Bunge

<b>Capacidade de Movimentação de Soja no Bunge</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	58.845	62.062	63.671	65.321	66.931
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	554	554	554	554	554
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	106,2	112,0	114,9	117,9	120,8
Horas inoperantes por Navio	h	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	118,0	123,9	126,8	129,7	132,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	945.448	916.311	863.867	885.393	907.208

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 142.** Capacidade de Movimentação de Soja – Bianchini

<b>Capacidade de Movimentação de Soja no Bianchini</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	55.613	58.654	57.791	59.251	60.711
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	1.151	1.151	1.023	1.023	1.023
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	48,3	51,0	56,5	57,9	59,3
Horas inoperantes por Navio	h	23,4	23,4	13,7	13,7	13,7
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	75,4	78,1	73,9	75,3	76,8
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	758.708	842.990	4.525.392	4.547.813	4.439.882

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.1.4.8 Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira

Conforme mencionado no capítulo 3, o cavaco de madeira é movimentado no Tergrasa e no TUP Bianchini. A capacidade de movimentação desta carga foi estimada para os dois terminais, estando as mesmas representadas nas tabelas seguintes.

**Tabela 143.** Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira – Tergrasa

<i>Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira no Tergrasa</i>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	44.168	44.605	45.042	45.478	45.915
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h	260	260	260	260	260
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	169,9	171,6	173,2	174,9	176,6
Horas inoperantes por Navio	h	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	184,4	186,1	187,8	189,4	191,1
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Capacidade de Movimentação	t/ano	414.336	348.189	452.254	455.247	438.470

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 144.** Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira – Bianchini

<i>Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira no Bianchini</i>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	40.734	41.137	41.540	41.943	42.345
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h	589	589	589	589	589
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	69,2	69,8	70,5	71,2	71,9
Horas inoperantes por Navio	h	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	79,5	80,2	80,9	81,5	82,2
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Capacidade de Movimentação	t/ano	623.221	428.982	536.668	547.394	535.282

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.1.4.9 Capacidade de Movimentação de Trigo

O trigo é basicamente uma carga de exportação, embora alguma quantidade seja eventualmente importada.

As próximas tabelas mostram as capacidade de embarque de trigo nos terminais Tergrasa, TUP Bianchini e TUP Termasa.

**Tabela 145.** Capacidade de Embarque de Trigo – Tergrasa

<b>Capacidade de Embarque de Trigo no Tergrasa</b>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	36.916	37.663	38.409	39.530	40.997	
Hipótese sobre a Produtividade do Berço							
Produtividade Bruta Média	t/h	541	541	541	541	541	541
Ciclo do Navio							
Horas de Operação por Navio	h	68,2	69,6	71,0	73,1	75,8	
Horas inoperantes por Navio	h	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	82,7	84,0	85,4	87,5	90,2	
Disponibilidade do Berço							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	364
Capacidade de Movimentação	t/ano	927.600	977.363	817.067	832.095	997.666	

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 146.** Capacidade de Movimentação de Trigo – TUP Bianchini

<b>Capacidade de Embarque de Trigo no Bianchini</b>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	33.843	34.528	35.212	36.239	37.584	
Hipótese sobre a Produtividade do Berço							
Produtividade Bruta Média	t/h	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163
Ciclo do Navio							
Horas de Operação por Navio	h	29,1	29,7	30,3	31,2	32,3	
Horas inoperantes por Navio	h	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	41,1	41,7	42,3	43,2	44,3	
Disponibilidade do Berço							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	364
Capacidade de Movimentação	t/ano	933.787	896.746	722.743	745.430	905.499	

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 147.** Capacidade de Movimentação de Trigo – TUP Termasa

<b>Capacidade de Embarque de Trigo no Termasa</b>		<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	t	25.612	25.216	25.216	25.216	25.216	25.216
Hipótese sobre a Produtividade do Berço							
Produtividade Bruta Média	t/h	458	458	458	458	458	458
Ciclo do Navio							
Horas de Operação por Navio	h	55,9	55,1	68,9	69,6	70,2	
Horas inoperantes por Navio	h	16,2	16,2	14,0	14,0	14,0	14,0
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	75,8	75,0	86,7	87,3	87,9	
Disponibilidade do Berço							
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364	364
Capacidade de Movimentação	t/ano	576.312	472.347	500.675	469.744	416.849	

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.10 Capacidade de Movimentação de Contêineres

Os contêineres são movimentados no TECON.

A tabela a seguir representa a capacidade estimada para a movimentação desta carga. Tal capacidade foi calculada admitindo-se que o atendimento do terminal segue a lógica FCFS (do inglês *First Come First Served*).

Contudo, sabe-se que o TECON adota o sistema de janelas de atracação para atender aos serviços de navegação que utilizam o terminal, tornando o cálculo realizado uma aproximação, satisfatória para fins de planejamento, da realidade do terminal.

Registre-se, no entanto, que estudo sobre as atracações no TECON, em 2010, mostrou que o sistema FCFS resultaria em tempos de espera menores do que o ocorrido naquele ano pelo sistema de janelas. Análise dos atendimentos no TECON mostrou que o tempo médio de espera observado naquele ano, de 15,6 horas por navio, teria sido muito menor, de somente 2,5 horas, caso o sistema FCFS tivesse sido adotado.

Essa conclusão é corroborada pelo contido no documento “Port development. A handbook for planners in developing countries”, editado pela UNCTAD, onde pode ser lido:

*“H. Schedule-day agreements*

*147. The need to achieve a reasonable level of berth occupancy without increasing the probability of ships having to wait has raised the question of the scheduling of arrivals. If vessels arrivals can be scheduled, a much higher berth utilization is possible without significant waiting. It may be possible for agreements to be concluded between container terminal operators and shipping lines for specified schedule-days, particularly with short-sea services. Ships that arrive in the scheduled slot are then guaranteed immediate berthing.*

*148. Unfortunately, the risk that vessels will be slowed down on deep-sea routes, for example by weather, means that large safety margins normally have to be provided. These destroy much of the advantage of the scheduling, and experience has shown that the ships from several lines arriving at a deep-sea container terminal are only slightly more systematic in their arrival patterns than the traditional liners they replace. The arrival pattern at a terminal is also affected by the hours of work at other ports. For example, if other terminals in the area do not work at the weekend, one that does is likely to find a group of vessels arriving at the end of the week.*

*149. Faced with this situation, the best that a large container terminal operator may be able to do is to give the fastest turn-round service possible on a first-come first-*

*served basis. The use of buffer stack of cargo to speed up service is a possibility. There could, for example, be a “post-stack” for import cargoes and a “pre-stack” for export cargoes, the stacks being placed directly on the quay near the vessel.”* [grifos nossos].

Ressalte-se que a distância entre portos na costa brasileira não permite que a navegação seja considerada *short-sea services*, anulando os benefícios do sistema de janelas como afirmado no texto acima.

Além disso, a adoção do sistema de janelas foi responsável pelo fato de que, em 2010, o número de navios que demandaram o TECON Rio Grande e que não foram atendidos na ordem de chegada ao porto, nos quais se enquadram todos os que perderam a janela de atracação e não desistiram da escala, foi razoavelmente alto, a saber, 217 navios dos 916 atendidos, correspondendo a 23,7% das atracações. Salienta-se que esse número não inclui os que desistiram da escala.

Note-se o aumento de produtividade considerado a partir de 2015, pela entrada em operação dos novos portêineres.

**Tabela 148.** Capacidade de Movimentação de Contêineres

<b>Capacidade de Movimentação de Contêineres</b>	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
Consignação Média	u	532	546	561	576	591
Hipótese sobre a Produtividade do Berço						
Produtividade Bruta Média	u/h	37,8	52,7	52,7	52,7	52,7
Ciclo do Navio						
Horas de operação por navio	h	14,1	10,4	10,7	10,9	11,2
Tempo entre atracções sucessivas	h	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Tempo inoperante	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	19,7	16,0	16,3	16,6	16,9
Disponibilidade do Berço						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	70,9%	74,0%	73,6%	73,2%	72,8%
Capacidade de movimentação	TEU/ano	890.881	1.167.187	1.163.668	1.159.722	1.155.382

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.11 Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito

Cargas de gás liquefeito são movimentadas no píer petroleiro e no terminal da Braskem. As tabelas seguintes apresentam as capacidades dessa instalações.

**Tabela 149.** Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito – Píer Petroleiro

<b>Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito no Píer Berço Sul</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	3.798	3.798	3.798	3.798	3.798
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	133	133	133	133	133
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
Horas inoperantes por Navio	h	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	49,7	49,7	49,7	49,7	49,7
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	54.732	52.402	52.402	43.610	44.192

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 150.** Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito – Braskem

<b>Capacidade de Movimentação de Gás Liquefeito na Braskem</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	2.010	2.010	2.010	2.010	2.010
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	145	145	145	145	145
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
Horas inoperantes por Navio	h	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	76.565	98.379	86.868	73.469	62.250

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.12 Capacidade de Movimentação de Nafta

A nafta é movimentada no terminal da Braskem. A tabela seguinte apresenta a capacidade de movimentação deste produto em Rio Grande.

**Tabela 151.** Capacidade de Movimentação de Nafta

<b>Capacidade de Movimentação de Nafta na Braskem</b>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	7.272	7.923	8.140	8.358	8.358
Hipótese sobre a Produtividade do Berço						
Produtividade Bruta Média	t/h	299	299	299	299	299
Ciclo do Navio						
Horas de Operação por Navio	h	24,3	26,5	27,2	28,0	28,0
Horas inoperantes por Navio	h	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Tempo entre atracações sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	42,6	44,7	45,5	46,2	46,2
Disponibilidade do Berço						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	58.775	78.586	71.238	61.231	52.458

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.13 Capacidade de Movimentação de Produtos Químicos

As operações de produtos químicos são realizadas no terminal da Braskem e são feitas nos dois sentidos, embarque e desembarque.

As tabelas seguintes mostram as capacidades dessas movimentações.

**Tabela 152.** Capacidade de Embarque de Produtos Químicos

<b>Capacidade de Embarque de Produtos Químicos na Braskem</b>						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	4.421	5.143	5.215	5.287	5.323
Hipótese sobre a Produtividade do Berço						
Produtividade Bruta Média	t/h	247	247	247	247	247
Ciclo do Navio						
Horas de Operação por Navio	h	17,9	20,8	21,1	21,4	21,6
Horas inoperantes por Navio	h	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Tempo entre atracações sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	30,0	32,9	33,2	33,5	33,7
Disponibilidade do Berço						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	275.636	324.285	347.710	366.906	383.735

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 153.** Capacidade de Desembarque de Produtos Químicos

<b>Capacidade de Desembarque de Produtos Químicos na Braskem</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	2.993	3.482	3.531	3.579	3.604
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	201	201	201	201	201
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	14,9	17,3	17,6	17,8	17,9
Horas inoperantes por Navio	h	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	25,9	28,4	28,6	28,8	29,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	89.839	87.859	87.859	87.859	116.005

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.14 Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja

O farelo de soja é movimentado em Rio Grande nos TUPs Termasa, Bunge e Bianchini. Portanto, não é uma carga operada em instalações públicas, sendo aqui incluída pela sua importância no Porto do Rio Grande.

As próximas tabelas apresentam as capacidade estimadas de movimentação de farelo soja nos terminais do Porto do Rio Grande.

**Tabela 154.** Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Termasa

<b>Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja no Termasa</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	17.551	17.939	18.270	18.432	18.594
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	265	265	265	265	265
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	66,2	67,7	68,9	96,9	99,3
Horas inoperantes por Navio	h	14,0	14,0	14,0	7,1	7,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	84,0	85,4	86,7	107,7	110,1
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	230.596	271.747	276.947	268.627	243.098

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 155.** Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Bunge

<b><i>Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja no Bunge</i></b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	26.271	26.851	27.347	27.590	27.832
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	699	699	699	699	699
<i>Ciclo do Navio</i>						
<b>Horas de Operação por Navio</b>	h	37,6	38,4	39,1	39,5	39,8
<b>Horas inoperantes por Navio</b>	h	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
<b>Tempo entre atracções sucessivas</b>	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
<b>Tempo de Ocupação do Berço por um Navio</b>	h	52,5	53,3	54,1	54,4	54,7
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
<b>Dias Disponíveis do Berço por Ano</b>	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	2.110.410	2.157.689	2.223.754	2.209.531	2.194.800

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 156.** Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja – Bianchini

<b><i>Capacidade de Movimentação de Farelo de Soja no Bianchini</i></b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	22.519	23.017	23.442	23.649	23.857
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	892	892	892	892	892
<i>Ciclo do Navio</i>						
<b>Horas de Operação por Navio</b>	h	25,2	25,8	26,3	26,5	26,7
<b>Horas inoperantes por Navio</b>	h	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
<b>Tempo entre atracções sucessivas</b>	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
<b>Tempo de Ocupação do Berço por um Navio</b>	h	36,9	37,4	37,9	38,1	38,4
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
<b>Dias Disponíveis do Berço por Ano</b>	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	1.667.742	1.954.759	2.012.160	1.988.507	1.913.569

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 6.1.4.15 Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal

O óleo vegetal é movimentado em Rio Grande nos TUPs Bunge e Bianchini. Portanto, como o farelo, não é uma carga operada em instalações públicas.

As próximas tabelas mostram as capacidade estimadas de movimentação de óleo vegetal nos terminais do Porto do Rio Grande.

**Tabela 157.** Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal – Bunge

<b>Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal no Bunge</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	13.267	13.381	13.512	13.709	13.709
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	364	364	364	364	364
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	36,4	38,4	39,1	39,5	39,8
Horas inoperantes por Navio	h	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	50,2	52,2	53,0	53,3	53,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	485.696	411.343	439.978	432.931	427.477

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 158.** Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal – Bianchini

<b>Capacidade de Movimentação de Óleo Vegetal no Bianchini</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
<b>Consignação Média</b>	t	30.955	31.221	31.527	31.986	31.986
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
<b>Produtividade Bruta Média</b>	t/h	1.163	1.163	1.163	1.163	1.163
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de Operação por Navio	h	26,6	26,9	27,1	27,5	27,5
Horas inoperantes por Navio	h	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Tempo entre atracções sucessivas	h	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	38,9	39,1	39,4	39,8	39,8
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364	364
<b>Capacidade de Movimentação</b>	t/ano	219.841	187.751	195.031	192.249	185.265

Fonte: Elaborado por LabTrans

## 6.1.5 Capacidade de Armazenagem

### 6.1.5.1 Armazenagem de Fertilizantes

As instalações de armazenagem do terminal da Yara Fertilizantes (ex-Adubos Trevo) têm uma capacidade estática de 250 mil toneladas.

Admitindo-se uma estadia média de 15 dias (carga de importação), o terminal da Yara permitiria uma movimentação anual de 6 milhões de toneladas, superior à capacidade do cais projetada para 2030.

No Porto Novo, onde também é movimentada esta carga, há na retroárea dois armazéns para fertilizantes com área total de 10.400 metros quadrados. Estima-se que nestes armazéns seja possível armazenar 52 mil toneladas de fertilizantes. Esta capacidade

estática permitirá a movimentação de 1.250.000 de toneladas ao ano, em adição à proporcionada pelo terminal da Yara.

Além disso, os armazéns D1 e D2, mais o iglu instalado na retroárea, adicionam capacidade de armazenagem para as movimentações que ocorrem no Porto Novo.

#### 6.1.5.2 Armazenagem de Celulose

A movimentação prevista de celulose em 2030 é de 2.800.000 toneladas.

Assim, a necessidade de armazenagem traduz-se numa capacidade estática de 80 mil toneladas (36 giros por ano), equivalente a 120 mil metros cúbicos, ou 60 mil metros quadrados.

Como o Porto Novo dispõe de armazéns para carga geral atualmente arrendados à Sagres, operadora portuária de celulose, que totalizam 33.725 metros quadrados de área, conclui-se que será necessário expandir a área de armazenagem para celulose no Porto Novo em cerca de 30 mil metros quadrados.

Essa expansão poderá ocorrer com a incorporação da área atualmente ocupada pela Marinha do Brasil na extremidade de montante do cais.

#### 6.1.5.3 Armazenagem de Granéis Sólidos Vegetais

Os granéis sólidos vegetais são movimentados no terminal arrendado do Tergrasa e nos TUPs da Bunge, Bianchini e Termasa. As capacidades estáticas de armazenagem são de 282 mil toneladas, 157 mil toneladas, 1 milhão de toneladas e 268 mil toneladas, respectivamente, totalizando 1.707.000 de toneladas.

Admitindo-se dois giros por mês do estoque armazenado no porto (carga de exportação), a movimentação anual, por questões de armazenagem, pode atingir 27.312.000 de toneladas nos oito meses de safra, muito acima do previsto no estudo da demanda para 2030.

#### 6.1.5.4 Armazenagem de Combustíveis

A movimentação de combustíveis se dá basicamente pelo Píer Berço Sul, arrendado à Petrobras.

Por meio de contrato de arrendamento a Petrobras dispõe de 297.300 metros quadrados para instalações de armazenamento de combustíveis no Superporto, estando grande parte desta área ainda disponível para expansão.

A Petrobras vem expandindo o parque de tancagem na medida do necessário, não se antevendo problemas para atender à demanda projetada até 2030.

#### 6.1.5.5 Armazenagem de Contêineres

O TECON Rio Grande possui 735 mil metros quadrados de área total.

Inserem-se neste total um armazém alfandegado para carga geral com 17 mil metros quadrados e uma área pavimentada de 390.882 metros quadrados.

A capacidade estática do terminal é de 39 mil TEU.

A partir das estadias médias dos contêineres no terminal, e considerando que 30% dos contêineres cheios de importação são liberados no terminal, chega-se a uma capacidade dinâmica de armazenagem de 2.830.000 TEU ao ano.

Esta capacidade será suficiente para atender à demanda prevista no horizonte deste plano.

Adicionalmente, no Porto Novo há pátios para contêineres que totalizam 60 mil metros quadrados. Estima-se que nesta área seja possível movimentar 620 mil TEU por ano.

#### 6.1.5.6 Armazenagem de Cavaco de Madeira

A movimentação de cavaco de madeira é feita no terminal da Tergrasa e, principalmente, no TUP Bianchini. O TUP Bianchini possui uma capacidade de armazenagem bastante ampla, capaz de atender à demanda prevista deste produto. O Tergrasa tem área específica dedicada aos cavacos de madeira que é capaz de armazenar 20 mil metros cúbicos deste produto, o que corresponde a 7.150 toneladas.

À essa capacidade estática pode-se associar uma movimentação anual de 257 mil toneladas. Esta capacidade é inferior à capacidade do cais do Tergrasa para esta carga, o que exigirá ampliação.

## 6.2 Capacidade do Acesso Aquaviário

A descrição do canal de acesso marítimo ao Porto do Rio Grande foi apresentada no capítulo 3 deste plano.

Nesse canal é permitida a navegação noturna e é autorizado o cruzamento de navios em quase toda a sua extensão. Essas características operacionais conferem ao acesso marítimo de Rio Grande semelhanças com o acesso marítimo do Porto de Santos.

Por outro lado, no Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos (2009) foi demonstrado que o canal daquele porto tem uma capacidade superior a dez mil atrações anuais. Desse modo, pelas semelhanças operacionais referidas anteriormente pode-se estender essa mesma conclusão ao canal de Rio Grande.

## 6.3 Capacidade dos Acessos Terrestres

### 6.3.1 Acesso Rodoviário

A análise da capacidade do acesso rodoviário foi realizada para as rodovias BR-392 e BR-116 que conectam o Porto do Rio Grande à sua *hinterland*. Levou-se em conta dois cenários, com as rodovias em pista simples e duplicadas. Dessa forma, as principais características dos acessos podem ser observadas na tabela a seguir.

**Tabela 159.** Características Relevantes das Rodovias BR-116 e BR-392

CARACTERÍSTICA	BR-116	BR-392	BR-116	BR-392
<b>Tipo de Rodovia (Pista)</b>	Simples	Simples	Duplicada	Duplicada
<b>Largura de faixa (m)</b>	3,50	3,50	3,50	3,50
<b>Largura total de acostamento (m)</b>	1,80	1,80	3,60	3,60
<b>Tipo de Terreno</b>	Plano	Plano	Plano	Plano
<b>Distribuição Direcional (%)</b>	50/50	50/50	50/50	50/50
<b>Velocidade Máxima permitida (km/h)</b>	80	80	100	100

Fonte: Elaborado por LabTrans

Considerou-se na estimativa da capacidade que a rodovia não passará por mudanças significativas em sua infraestrutura ao longo de todo o horizonte do projeto, fora as duplicações que estão sendo consideradas.

Aplicando a metodologia do HCM para rodovias de múltiplas faixas e de pista simples às rodovias, obtém-se os volumes máximos horários aceitáveis cada rodovia,

considerando-se aceitável o nível de serviço ruim (D), que estão representados na próxima tabela.

**Tabela 160.** Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-116 e BR-392

Rodovia	BR-116 Simples	BR-392 Simples	BR-116 Duplicada	BR-392 Duplicada
Capacidade (veic/h)	912	912	2.483	2.483

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades das vias determinam que volumes de veículos superiores aos obtidos resultarão em níveis de serviço muito ruins (E).

Tendo em vista as características semelhantes das duas rodovias, as capacidades da BR-392 e BR-116 teriam resultados iguais. É notável o ganho de capacidade das rodovias com sua duplicação, cerca de 170%.

No item 7.3.1, no próximo capítulo, é realizada a comparação da demanda das rodovias com as respectivas capacidades.

### 6.3.2 Acesso Ferroviário

O setor ferroviário de carga no Brasil tem como órgão regulador a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). As concessionárias detentoras de concessão para exploração de infraestrutura ferroviária devem apresentar a Declaração de Rede, anualmente, à ANTT, conforme modelo fornecido pela Agência, contendo informações a respeito da malha concedida em atendimento a resolução n.º 3.695/11.

Dentre as diversas informações apresentadas na Declaração de Rede, para este estudo é importante considerar o inventário de capacidade dos trechos ferroviários, conforme definição a seguir:

- I. Capacidade instalada: capacidade de transporte possível em um trecho ferroviário, expressa pela quantidade de trens que poderão circular, nos dois sentidos, em um período de vinte e quatro horas;
- II. Capacidade vinculada: quantidade de trens que poderão circular em um trecho ferroviário, nos dois sentidos, em um período de vinte e quatro horas, definida em função da meta de produção pactuada entre a concessionária e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), incluindo a utilização de reserva técnica;

III. Capacidade ociosa: capacidade de transporte definida pela diferença entre a capacidade instalada e a capacidade vinculada.

O acesso ferroviário ao Porto do Rio Grande, como mencionado anteriormente, é servido por uma linha entre Bagé e Rio Grande da concessionária América Latina Logística (ALL). Seguem abaixo os dados de capacidade (número de trens por dia) dos trechos desta linha, informados pela ALL na Declaração de Rede.

**Tabela 161.** Declaração de Rede – Capacidade dos Trechos da Linha Bagé-Rio Grande

Origem	Destino	Extensão (km)	Instalada		Vinculada		Ociosa	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓
<b>Bagé</b>	Hulha Negra	17,903	10,1	10,0	4,2	4,2	5,9	5,8
<b>Hulha Negra</b>	Eng. Guimarães	25,413	7,3	7,2	4,2	4,2	3,1	3,0
<b>Eng. Guimarães</b>	Eng. Afif	9,194	18,3	17,7	4,2	4,2	14,1	13,5
<b>Eng. Afif</b>	Passo dos Pires	29,417	6,2	6,2	4,1	4,1	2,1	2,1
<b>Passo dos Pires</b>	C. Vieweger	21,622	9,3	9,2	4,1	4,1	5,2	5,1
<b>C. Vieweger</b>	Cerro Chato	12,055	8,0	8,0	4,1	4,1	3,9	3,9
<b>Cerro Chato</b>	Herval	12,081	8,0	8,0	4,1	4,1	3,9	3,9
<b>Herval</b>	Pedro Osório	34,183	6,8	6,8	4,1	4,1	2,7	2,7
<b>Pedro Osório</b>	Eng. Chaves	15,327	12,3	12,1	4,1	4,1	8,2	8,0
<b>Eng. Chaves</b>	Capão do Leão	19,74	10,2	10,0	4,1	4,1	6,1	5,9
<b>Capão do Leão</b>	Pelotas	14,750	12,2	12,1	4,1	4,1	8,1	8,0
<b>Pelotas</b>	Povo Novo	19,626	10,3	10,1	4,1	4,1	6,2	6,0
<b>Povo Novo</b>	Quinta	16,974	12,3	12,0	4,1	4,1	8,2	7,9
<b>Quinta</b>	Quarta Seção	14,5	8,4	8,3	4,1	4,1	4,3	4,2
<b>Quarta Seção</b>	Gare do Porto	8,519	8,4	8,3	4,1	4,1	4,3	4,2
<b>Gare do Porto</b>	Rio Grande	1,62	8,4	8,3	4,1	4,1	4,3	4,2

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A ANTT, com base na Declaração de Rede de todas as concessionárias ferroviárias, define o índice de ocupação percentual da malha, sendo a capacidade vinculada dividida pela capacidade instalada.

Para um melhor entendimento e visualização deste índice nos trechos da linha entre Bagé e Rio Grande, segue o mapa com os dados.

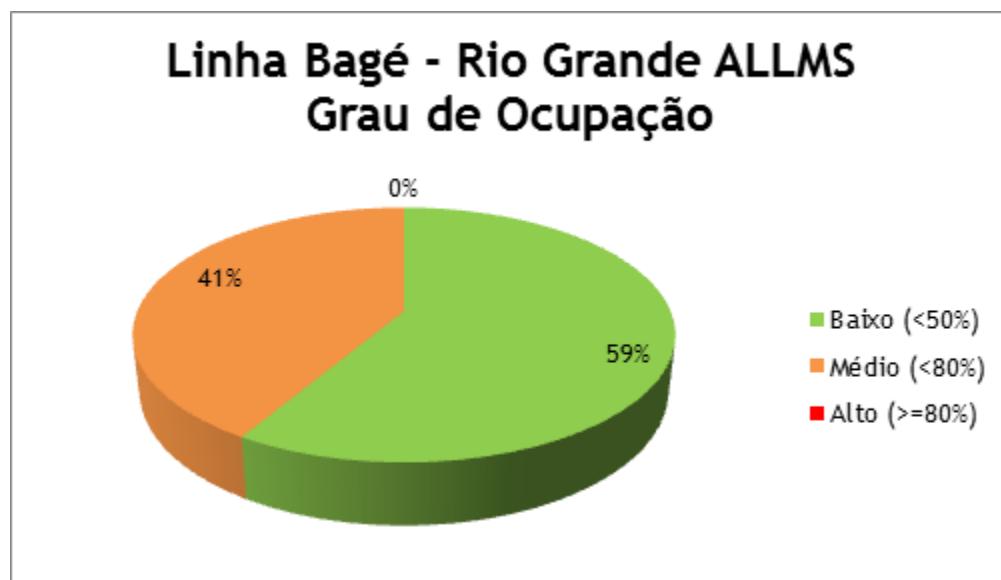


**Figura 145.** Índice de Ocupação dos Trechos Ferroviários da Linha Bagé-Rio Grande

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A ANTT classificou em três classes os trechos ferroviários de acordo com o índice de ocupação. Sendo menor que 50% é Baixo (verde), igual ou acima de 50% e menor que 80% é Médio (amarelo), e igual ou acima de 80% é Alto (vermelho). Desta forma é apresentada a ocupação da malha ferroviária de carga em interface gráfica pela ANTT, como produto da Declaração de Rede.

No caso dos trechos da linha entre Bagé e Rio Grande, não há ocorrência de índice de ocupação “Alto”, ou seja igual ou acima de 80%. Segue o gráfico abaixo com a representatividade dos índices na linha ferroviária em estudo.



**Figura 146.** Grau de Ocupação da Linha Bagé-Rio Grande

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Considerando as informações da Declaração de Rede sobre a linha ferroviária que faz a ligação ao Porto do Rio Grande, a movimentação de cargas neste modal e o estudo de projeção, foi aplicada a metodologia disponível no Anexo C para realizar a estimativa da capacidade em toneladas por ano da ferrovia atual e futura conforme as demandas do mercado.

Com o estabelecimento de parâmetros requeridos pela metodologia, foi possível montar um quadro com a variação da capacidade anual em função da quantidade de pares de trens capazes de circular em um dia.

Para facilitar a análise, essas quantidades de pares de trens foram agrupadas em faixas segundo o grau de “congestionamento” das linhas, obtendo-se assim uma indicação segura da situação operacional a ser enfrentada com os volumes a serem demandados no horizonte de planejamento deste trabalho.

Assim sendo, foram elaboradas estimativas para essa ferrovia utilizando-se parâmetros adequados à sua situação presente. Esses parâmetros estão dispostos abaixo.

- |   |              |
|---|--------------|
| a) TU por vagão:                            | 50 toneladas |
| b) Quantidade de vagões por trem:           | 40           |
| c) Quantidade de dias equivalentes por mês: | 28 dias      |
| d) Percentual de carga de retorno:          | 14%          |

Com esses parâmetros, foi obtida a tabela a seguir, sobre a capacidade anual de transporte no modal ferroviário.

**Tabela 162.** Estimativa de Capacidade Atual da Ferrovia – Linha Bagé – Rio Grande

ESTIMATIVA DE CAPACIDADE ATUAL DA FERROVIA						
Qt Pares Trem/dia	Qt Vagões ida/dia	Qt Ton ida/dia	Qt Ton volta/dia	Qt Ton/dia	Qt Ton/mês	Qt Ton/Ano
4	160	8.000	1.120	9.120	255.360	<b>3.064.320</b>
5	200	10.000	1.400	11.400	319.200	<b>3.830.400</b>
6	240	12.000	1.680	13.680	383.040	<b>4.596.480</b>
7	280	14.000	1.960	15.960	446.880	<b>5.362.560</b>
8	320	16.000	2.240	18.240	510.720	<b>6.128.640</b>
9	360	18.000	2.520	20.520	574.560	<b>6.894.720</b>
10	400	20.000	2.800	22.800	638.400	<b>7.660.800</b>
11	440	22.000	3.080	25.080	702.240	<b>8.426.880</b>
12	480	24.000	3.360	27.360	766.080	<b>9.192.960</b>
13	520	26.000	3.640	29.640	829.920	<b>9.959.040</b>
14	560	28.000	3.920	31.920	893.760	<b>10.725.120</b>
15	600	30.000	4.200	34.200	957.600	<b>11.491.200</b>
16	640	32.000	4.480	36.480	1.021.440	<b>12.257.280</b>
17	680	34.000	4.760	38.760	1.085.280	<b>13.023.360</b>
18	720	36.000	5.040	41.040	1.149.120	<b>13.789.440</b>
19	760	38.000	5.320	43.320	1.212.960	<b>14.555.520</b>
20	800	40.000	5.600	45.600	1.276.800	<b>15.321.600</b>
21	840	42.000	5.880	47.880	1.340.640	<b>16.087.680</b>
22	880	44.000	6.160	50.160	1.404.480	<b>16.853.760</b>
23	920	46.000	6.440	52.440	1.468.320	<b>17.619.840</b>
24	960	48.000	6.720	54.720	1.532.160	<b>18.385.920</b>

	situação tranquila
	situação aceitável
	situação próxima da saturação

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade deve ser mensurada para um volume acima de 3 milhões de toneladas ao ano, para atender à demanda atual do porto neste modal.

Comparando esse volume com a tabela acima, podemos verificar que a situação atual é bastante tranquila, a ferrovia opera dentro da capacidade vinculada, conforme meta de produção pactuada com a ANTT.



## 7 COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE

### 7.1 Instalações Portuárias

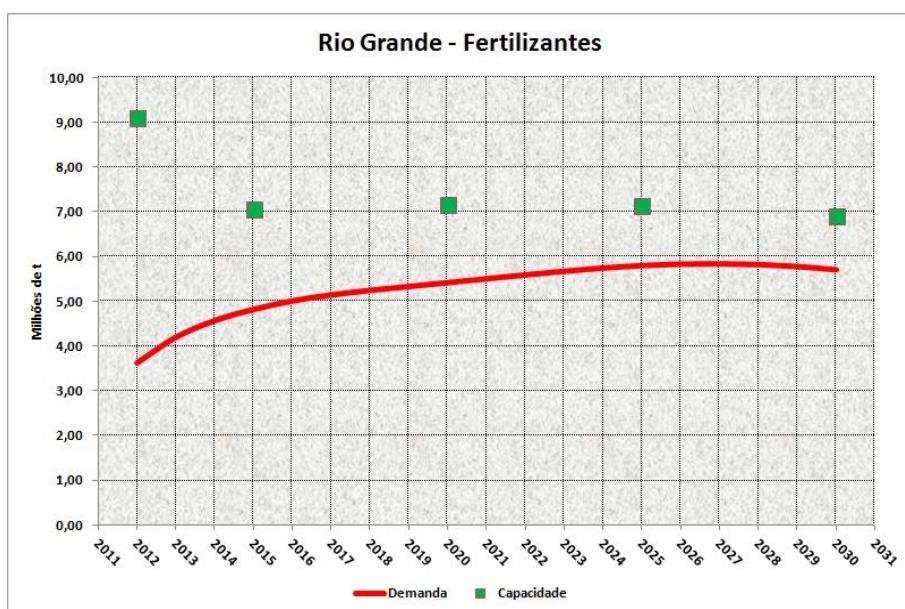
A partir dos resultados constantes nos capítulos sobre demanda e capacidade foi possível identificar eventuais déficits futuros da capacidade de movimentação das principais cargas do Porto do Rio Grande.

Assim, para cada produto de relevância na movimentação do porto foram elaborados gráficos nos quais constam a comparação entre a demanda e a capacidade ao longo do horizonte de planejamento.

Ressalte-se que os cálculos da capacidade futura não incorporaram melhorias operacionais e/ou aumento da capacidade da superestrutura, questões abordadas a seguir na medida do necessário, e, tampouco, novas infraestruturas.

#### 7.1.1 Fertilizantes

Os navios de fertilizantes são atendidos no Porto Novo e no TUP Yara no Superporto. A figura seguinte ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade para movimentação desta carga em Rio Grande.



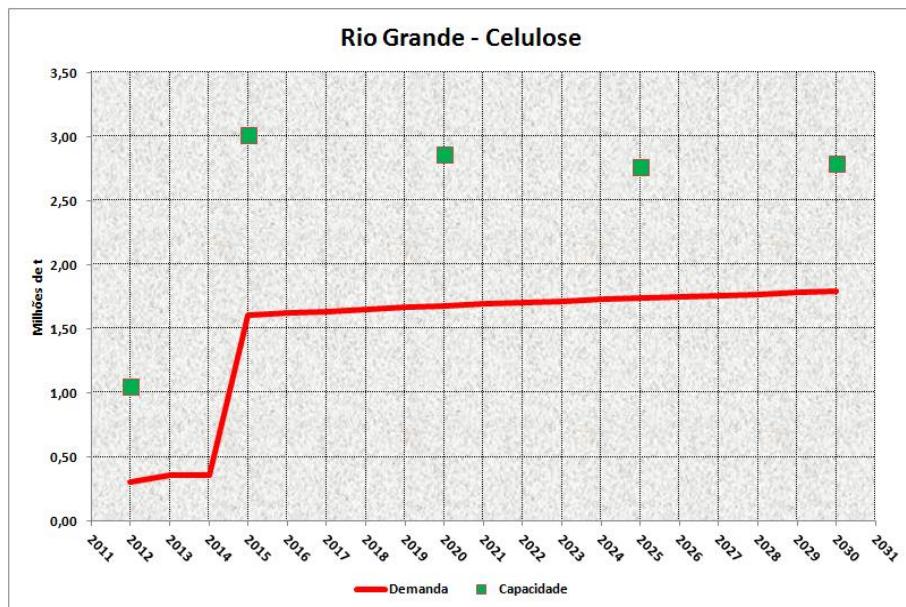
**Figura 147.** Fertilizantes – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a capacidade de movimentação nos cais será suficiente para atender à demanda.

### 7.1.2 Celulose

A celulose é movimentada no Porto Novo. A figura seguinte ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de celulose em Rio Grande.



**Figura 148.** Celulose – Demanda vs Capacidade

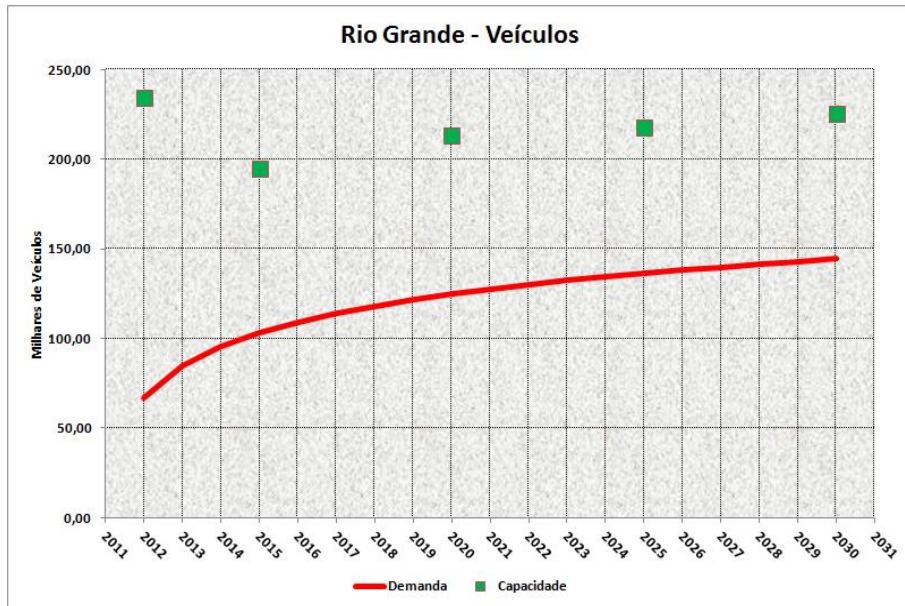
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, também neste caso, não obstante o vigoroso aumento da demanda em 2015, a capacidade do cais será suficiente para atender à demanda até 2030.

Por outro lado, no item 6.1.4 foi indicada a necessidade de se aumentar a capacidade de armazenagem, o que é tratado no capítulo 8.

### 7.1.3 Veículos

À semelhança da celulose, os veículos são movimentados exclusivamente no Porto Novo. A figura a seguir mostra a comparação entre a capacidade e a demanda para a movimentação dessa carga por Rio Grande.



**Figura 149. Veículos – Demanda vs Capacidade**

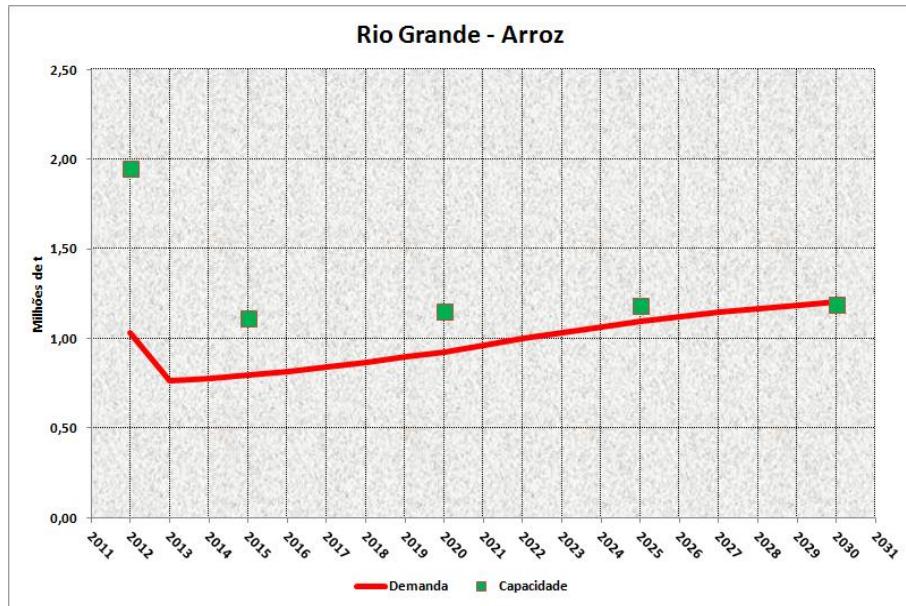
Fonte: Elaborado por LabTrans

Como nos casos anteriores, observa-se que a capacidade será suficiente para atender à demanda.

#### 7.1.4 Arroz

A movimentação de arroz é feita no Porto Novo, no terminal arrendado Tergrasa e nos TUPs Termasa e Bianchini, notadamente neste último.

A figura seguinte ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de arroz em Rio Grande.



**Figura 150.** Arroz – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

A situação é muito semelhante aos casos apresentados anteriormente, ou seja, não se espera problemas de atendimento da demanda no horizonte deste plano.

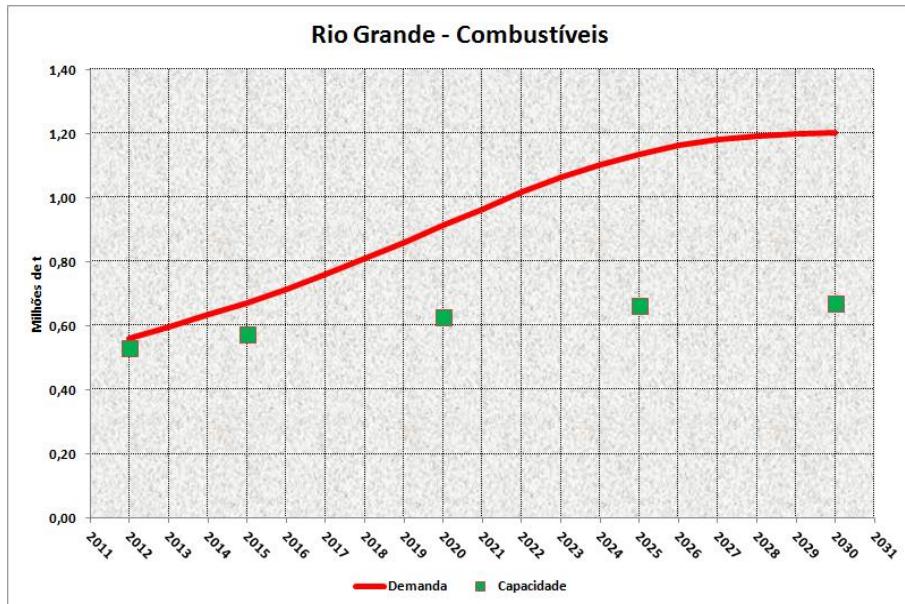
### 7.1.5 Combustíveis

Em Rio Grande a movimentação de combustíveis é concentrada no Píer Petroleiro arrendado à Petrobras. A próxima figura apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para essa carga.

Observa-se a necessidade imediata de se expandir a capacidade para permitir o atendimento da demanda.

O aumento de capacidade poderá ser obtido por melhores produtividades, principalmente nas operações de embarque, que responde pela maior ocupação do berço sul do píer e/ou pela implantação de mais um berço.

Essas alternativas também são avaliadas no capítulo 8.



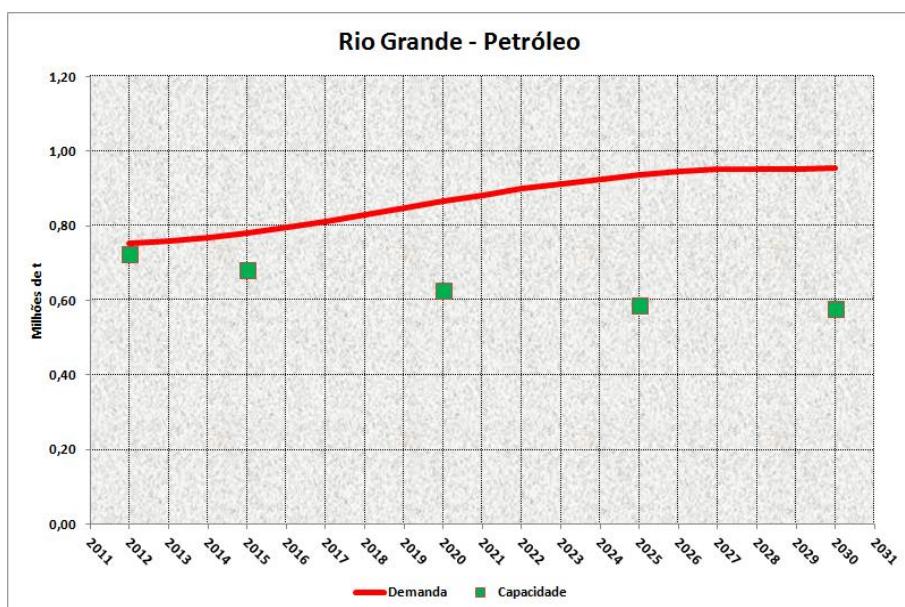
**Figura 151.** Combustíveis – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 7.1.6 Petróleo

Como no caso dos combustíveis, em Rio Grande a movimentação de petróleo é feita no terminal arrendado à Petrobras.

A próxima figura ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para petróleo em Rio Grande.



**Figura 152.** Petróleo – Demanda vs Capacidade

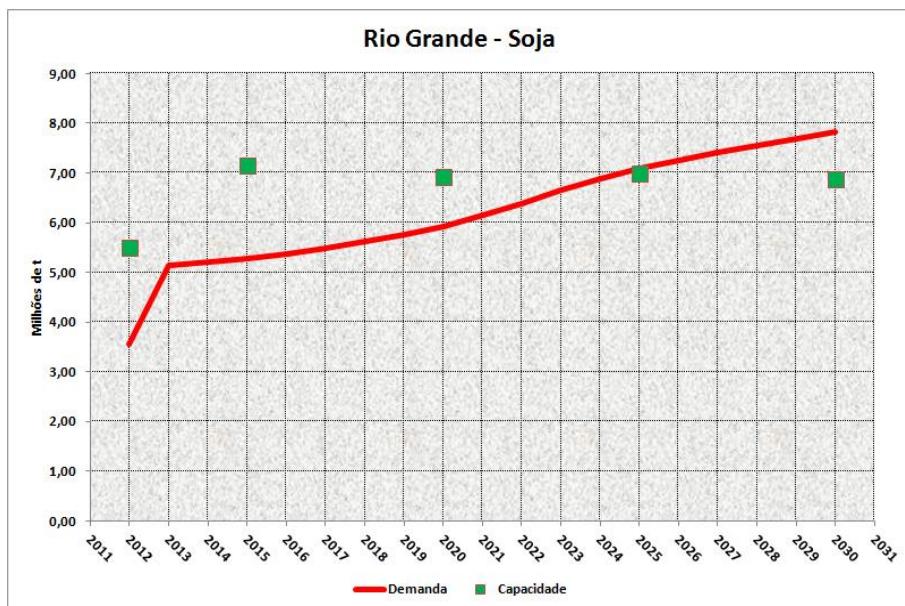
Fonte: Elaborado por LabTrans

O déficit de capacidade esperado para este produto pode ser notado em 2013. A solução para eliminar esse déficit seria a mesma referida para os combustíveis.

### 7.1.7 Soja

A movimentação de soja é realizada no Tergrasa e nos TUPs Bianchini, Bunge e Termasa.

A figura a seguir ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para soja em Rio Grande.



**Figura 153. Soja – Demanda vs Capacidade**

Fonte: Elaborado por LabTrans

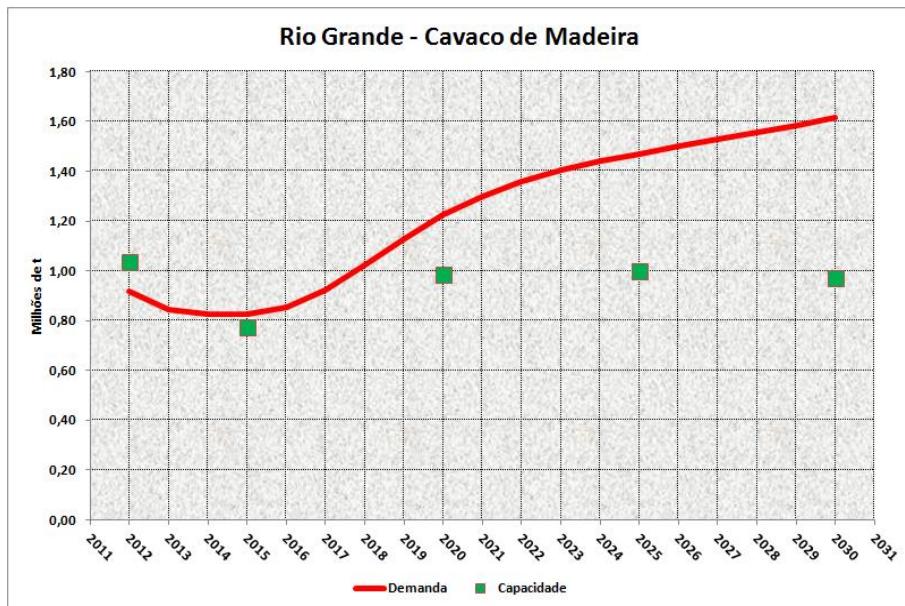
A capacidade será insuficiente a partir de 2026, estimando-se um déficit de 1 milhão de toneladas em 2030.

Neste caso recomenda-se aguardar uma próxima atualização deste plano, que confirmará a necessidade ou não de expansão da superestrutura e/ou infraestrutura. Por exemplo as produtividades atuais nos TUP da Bunge e Termasa são aproximadamente a metade daquelas verificadas no Tergrasa e no TUP Bianchini.

### 7.1.8 Cavaco de Madeira

O cavaco de madeira é movimentado no Tergrasa e no TUP Bianchini.

A próxima figura ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para cavaco de madeira em Rio Grande.



**Figura 154.** Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade

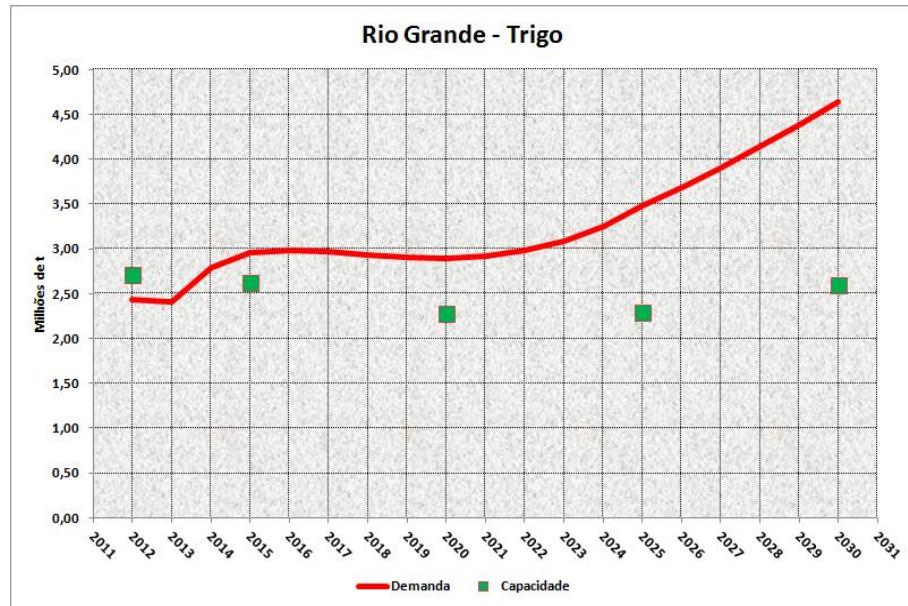
Fonte: Elaborado por LabTrans

A situação desta carga irá requerer o estudo de alternativa para aumentar a capacidade do porto. A alternativa mais provável será a construção do segundo berço da Bianchini. Outra possibilidade se apoia no aumento da produtividade do Tergrasa, que foi de 260 toneladas por hora por navio, muito inferior àquela da Bianchini, 589 toneladas por hora por navio, com base em dados de 2012.

### 7.1.9 Trigo

A movimentação de trigo é realizada no Tergrasa e nos TUPs Bianchini e Termasa.

A próxima figura apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para o trigo em Rio Grande.



**Figura 155.** Trigo – Demanda vs Capacidade

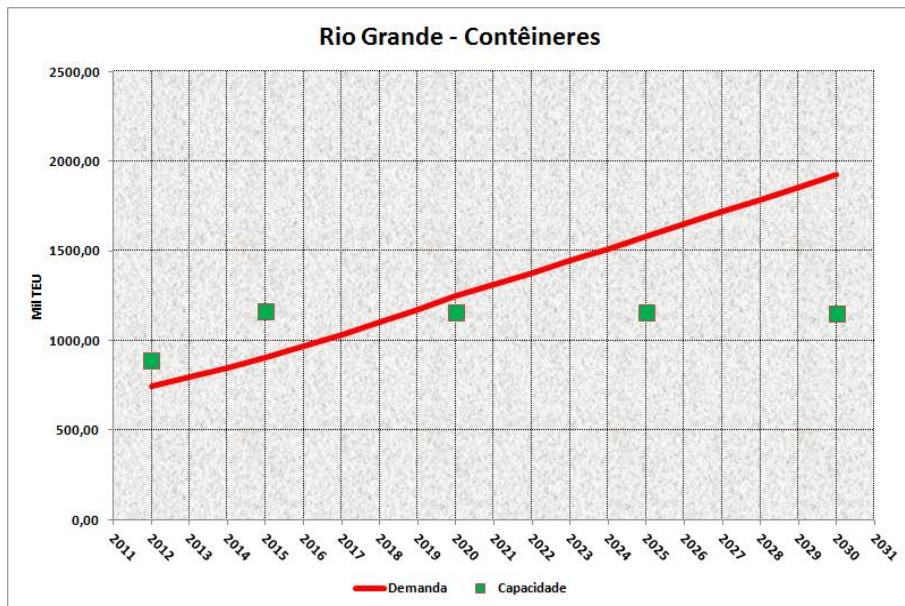
Fonte: Elaborado por LabTrans

Neste caso também se observa um forte déficit de capacidade. No capítulo seguinte é apresentada uma nova comparação, se implantadas algumas intervenções sugeridas para aumentar a frente de atracação de Rio Grande.

### 7.1.10 Contêiner

O contêiner é movimentado no TECON.

A figura seguinte ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para contêineres em Rio Grande.



**Figura 156. Contêiner – Demanda vs Capacidade**

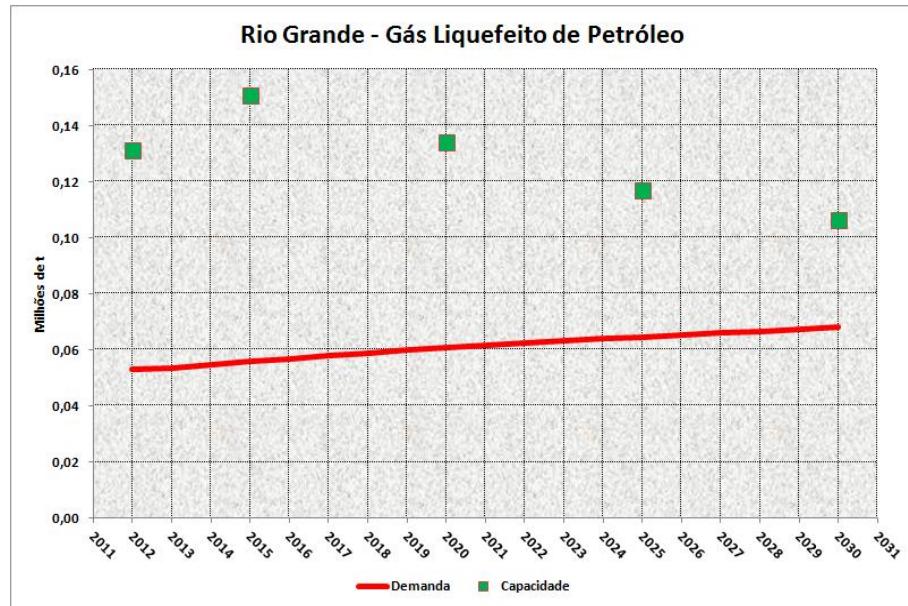
Fonte: Elaborado por LabTrans

Também neste caso observa-se déficit de capacidade por volta de 2019. Como em casos anteriores, no capítulo seguinte será apresentada nova comparação, se expandida a infraestrutura pela adição de dois novos berços para contêineres em Rio Grande.

### 7.1.11 Gás Liquefeito de Petróleo

O GLP é movimentado nos berços do Píer Petroleiro e da Braskem.

A próxima figura ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para a movimentação de gás liquefeito de petróleo em Rio Grande.

**Figura 157.** GLP – Demanda vs Capacidade

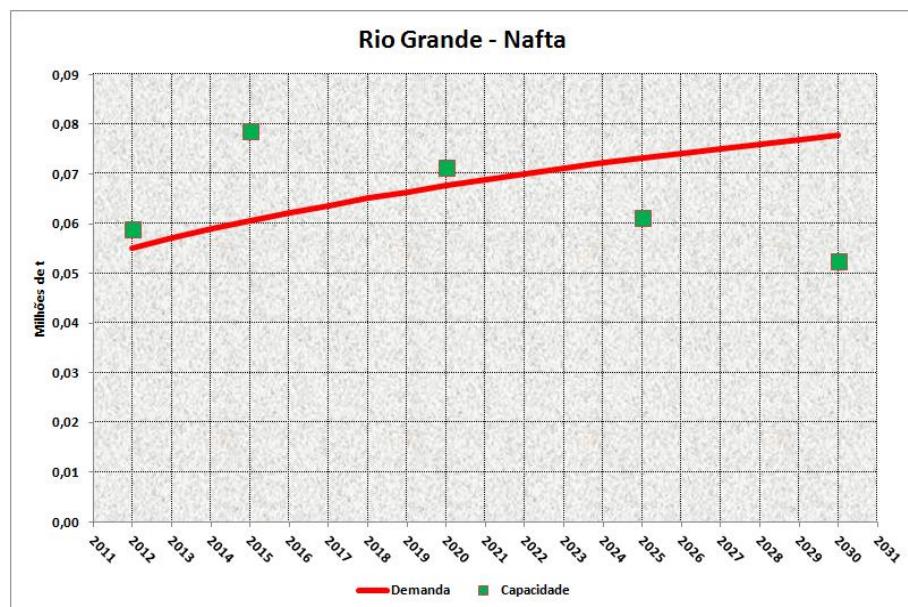
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que neste caso não haverá déficit de capacidade.

### 7.1.12 Nafta

A nafta é movimentada na Braskem.

A próxima figura apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para a movimentação de nafta em Rio Grande.

**Figura 158.** GLP – Demanda vs Capacidade

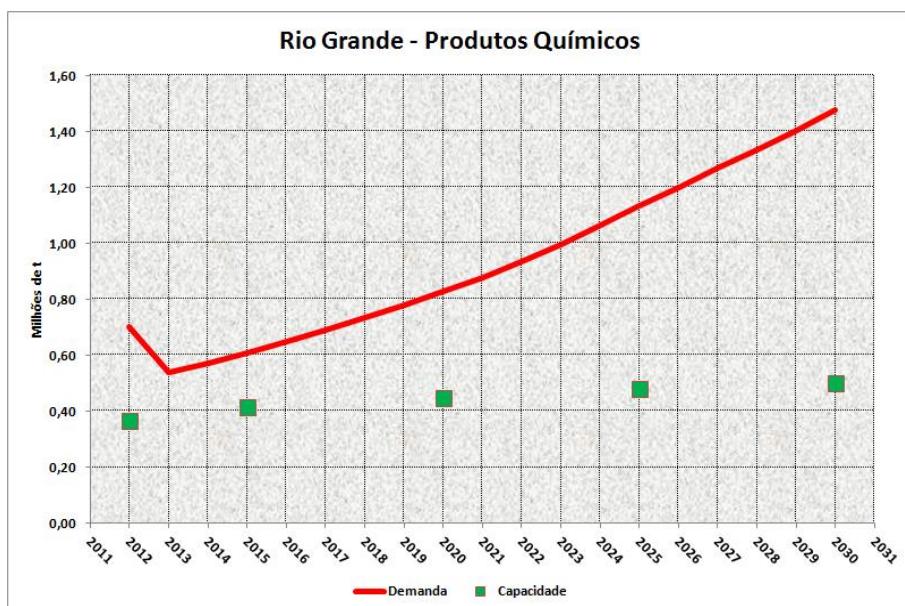
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a partir de 2022 haverá déficit de capacidade. Por se tratar de uma carga exclusiva da Braskem, competirá à empresa as providências para expansão da capacidade.

### 7.1.13 Produtos Químicos

Produtos químicos são embarcados e desembarcados na Braskem.

A próxima figura ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para a movimentação de produtos químicos em Rio Grande.



**Figura 159.** Produtos Químicos – Demanda vs Capacidade

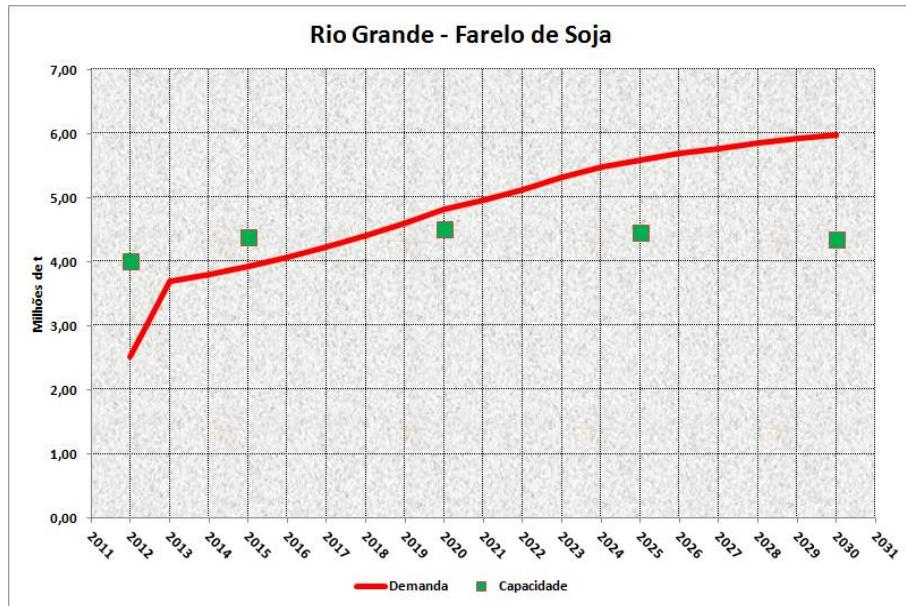
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se um déficit de capacidade imediato e substancial. Como no caso da nafta, por se tratar de uma carga exclusiva da Braskem, competirá à empresa as providências para expansão da capacidade.

### 7.1.14 Farelo de Soja

O farelo de soja é movimentado nos berços dos TUPs Termasa, Bianchini e Bunge.

A próxima figura apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para a movimentação de farelo de soja em Rio Grande.



**Figura 160.** Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade

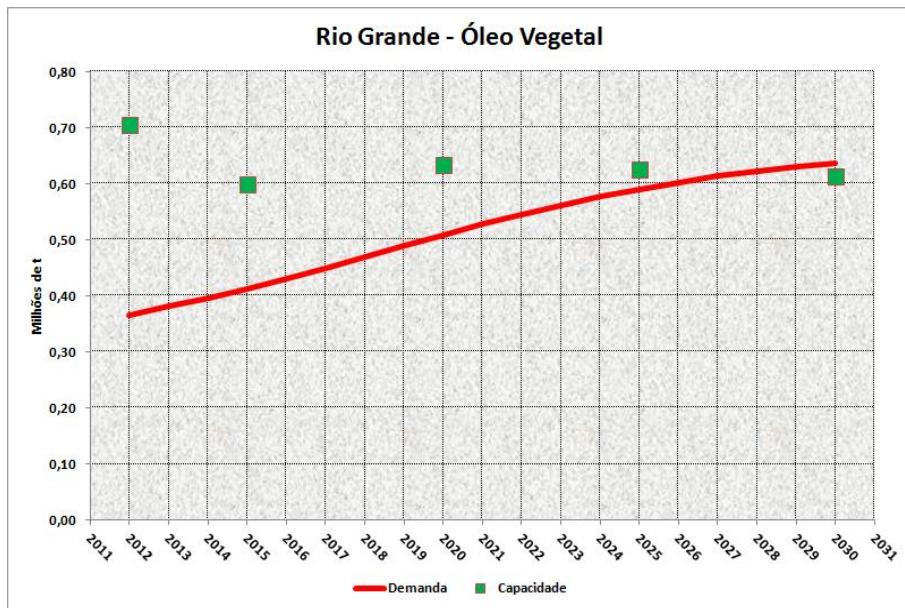
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a partir de 2017 espera-se que ocorra déficit de capacidade. Trata-se de uma carga não movimentada em instalações públicas, mas cujo déficit de capacidade poderá ser resolvido com o segundo berço da Bianchini, conforme pode ser visto no capítulo 8.

### 7.1.15 Óleo Vegetal

O óleo de soja é movimentado nos berços dos TUPs Bianchini e Bunge.

A próxima figura apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda projetada para a movimentação de óleo de soja em Rio Grande.



**Figura 161.** Óleo de Soja – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que não deverá ocorrer déficit de capacidade para o óleo de soja.

## 7.2 Acesso Aquaviário

A demanda sobre o acesso aquaviário, expressa em termos do número de escalas previstas para ocorrerem ao longo do horizonte deste plano, conforme apresentada no item 5.2, está reproduzida a seguir:

- Número de escalas em 2015: 2.331
- Número de escalas em 2020: 2.887
- Número de escalas em 2025: 3.423
- Número de escalas em 2030: 3.898

Por outro lado, no item 6.2, foi estimada a capacidade do acesso aquaviário como sendo superior a 10 mil escalas por ano.

Dessa forma, o acesso aquaviário não apresentará restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto.

## 7.3 Acesso Terrestre

### 7.3.1 Acessos Rodoviários

A comparação entre a demanda e capacidade foi realizada para as rodovias BR-116 e BR-392 a partir das informações contidas nos itens 5.3.1 – Demanda sobre os Acessos Rodoviários e 6.3.1 – Capacidade dos Acessos Rodoviários.

A demanda sobre o acesso ao porto pelas rodovias está reproduzida na próxima tabela.

**Tabela 163.** Projeções do Tráfego para as Rodovias BR-392 e BR-116

2012						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
<b>nov/mai</b>	1158	101	1212	1199	986	981
<b>jun/out</b>	1158	110	1217	1204	991	986
2015						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
<b>nov/mai</b>	1337	118	1399	1384	1139	1134
<b>jun/out</b>	1336	127	1404	1389	1145	1140
2020						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
<b>nov/mai</b>	1685	125	1488	1472	1215	1210
<b>jun/out</b>	1685	134	1490	1475	1219	1214
2025						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
<b>nov/mai</b>	2114	132	1578	1561	1292	1287
<b>jun/out</b>	2116	140	1580	1565	1297	1291
2030						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
<b>nov/mai</b>	2639	138	1665	1647	1365	1360
<b>jun/out</b>	2645	148	1666	1651	1370	1364

Fonte: Elaborado por LabTrans

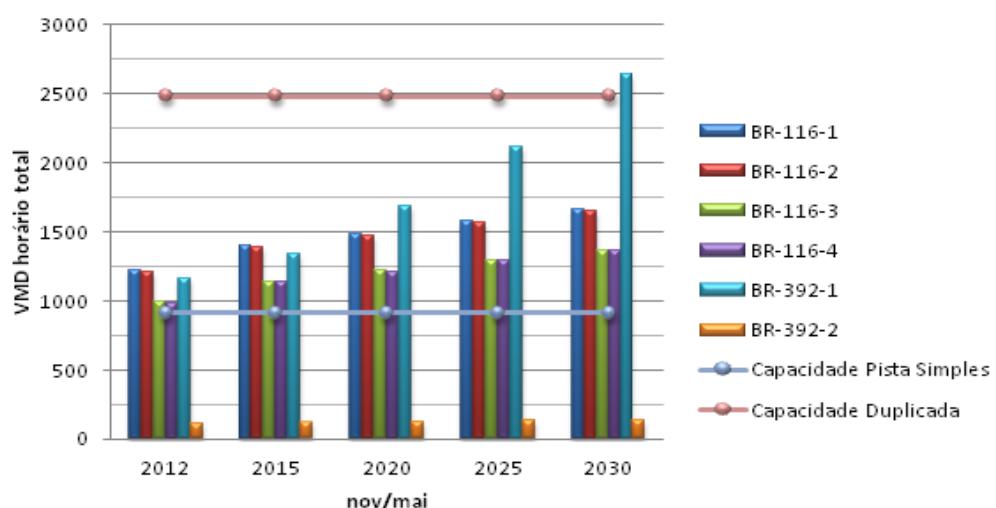
Por outro lado, as capacidades das vias foram estimadas no item 6.3.1 e encontram-se na tabela a seguir.

**Tabela 164.** Capacidade das Rodovias BR-392 e BR-116

Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116	BR-116 (Duplicada)
Capacidade (veículos/h)	2483	912	912	2483

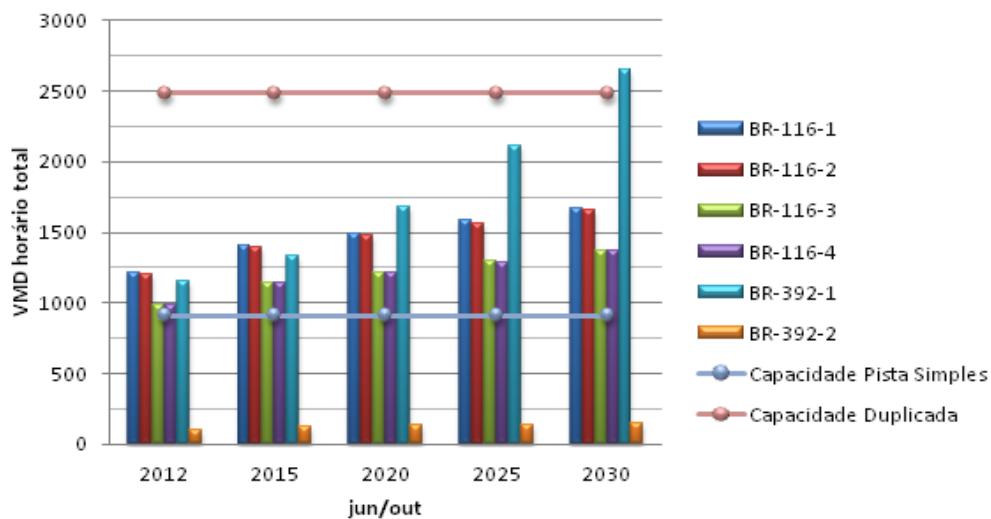
Fonte: Elaborado por LabTrans

De posse dessas informações foram elaborados dois gráficos comparando a demanda com a capacidade das rodovias: o primeiro referente ao período entre novembro e maio, ilustrado na figura a seguir.


**Figura 162.** BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade Nov/Mai

Fonte: Elaborado por LabTrans

O segundo gráfico, referente ao período entre junho e outubro, é apresentado na próxima figura.



**Figura 163. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade Jun/Out**

Fonte: Elaborado por LabTrans

A semelhança entre os gráficos é muito grande, o que reforça a hipótese de que o tráfego sazonal de grãos, embora seja grande, não é suficiente para alterar o nível de serviço das rodovias. Entretanto, esta conclusão não é válida para as imediações do porto, onde o volume de tráfego não foi contabilizado e é significativamente maior, sobretudo nos horários de pico.

A BR-116, em todos os trechos e a partir de 2020, terá um ganho de mais de 100% de capacidade com o término da duplicação. Isso implica que a demanda não mais excederá a capacidade, ao longo do horizonte de projeto, com boa margem de capacidade, refletindo em níveis de serviço variando entre bons e regulares.

Por outro lado, a BR-392 terá a capacidade excedida no trecho 1, que recebe todo o tráfego de caminhões oriundos do porto ou com destino a ele, mesmo com a recente duplicação. O mesmo não acontece com o trecho 2 da BR-392, onde o volume de tráfego, que é muito pequeno atualmente, não deverá ter crescimento significativo até 2020, uma vez que a capacidade deste trecho da rodovia, mesmo não sendo duplicado, será bastante superior à demanda.

### 7.3.2 Acesso Ferroviário

De acordo com as projeções de demanda detalhadas anteriormente neste estudo, o volume de movimentação de cargas em Rio Grande esperado para 2030 será da ordem de 59 milhões de toneladas. Dividindo esse volume entre os modais de transporte que têm

operação junto ao porto, obtém-se uma projeção com pouco menos de 9 milhões de toneladas a serem movimentadas por ferrovia em 2030.

Para a análise comparativa entre demanda e capacidade, foram elaboradas estimativas de capacidade para essa ferrovia utilizando-se parâmetros adequados à sua situação futura, havendo expectativa de ampliação do tamanho médio das composições. Esses parâmetros estão dispostos abaixo.

- TU por vagão: 50 toneladas
- Quantidade de vagões por trem: 65
- Quantidade de dias equivalentes por mês: 28 dias
- Percentual de carga de retorno: 14%

Se realizadas essas mudanças, a ferrovia terá a capacidade de movimentação conforme tabela a seguir.

**Tabela 165.** Estimativa de Capacidade Futura da Ferrovia

ESTIMATIVA DE CAPACIDADE FUTURA DA FERROVIA						
Qt Pares Trem/dia	Qt Vagões ida/dia	Qt Ton ida/dia	Qt Ton volta/dia	Qt Ton/dia	Qt Ton/mês	Qt Ton/Ano
4	260	13.000	1.820	14.820	414.960	<b>4.979.520</b>
5	325	16.250	2.275	18.525	518.700	<b>6.224.400</b>
6	390	19.500	2.730	22.230	622.440	<b>7.469.280</b>
7	455	22.750	3.185	25.935	726.180	<b>8.714.160</b>
8	520	26.000	3.640	29.640	829.920	<b>9.959.040</b>
9	585	29.250	4.095	33.345	933.660	<b>11.203.920</b>
10	650	32.500	4.550	37.050	1.037.400	<b>12.448.800</b>
11	715	35.750	5.005	40.755	1.141.140	<b>13.693.680</b>
12	780	39.000	5.460	44.460	1.244.880	<b>14.938.560</b>
13	845	42.250	5.915	48.165	1.348.620	<b>16.183.440</b>
14	910	45.500	6.370	51.870	1.452.360	<b>17.428.320</b>
15	975	48.750	6.825	55.575	1.556.100	<b>18.673.200</b>
16	1.040	52.000	7.280	59.280	1.659.840	<b>19.918.080</b>
17	1.105	55.250	7.735	62.985	1.763.580	<b>21.162.960</b>
18	1.170	58.500	8.190	66.690	1.867.320	<b>22.407.840</b>
19	1.235	61.750	8.645	70.395	1.971.060	<b>23.652.720</b>
20	1.300	65.000	9.100	74.100	2.074.800	<b>24.897.600</b>
21	1.365	68.250	9.555	77.805	2.178.540	<b>26.142.480</b>
22	1.430	71.500	10.010	81.510	2.282.280	<b>27.387.360</b>
23	1.495	74.750	10.465	85.215	2.386.020	<b>28.632.240</b>
24	1.560	78.000	10.920	88.920	2.489.760	<b>29.877.120</b>



situação tranquila  
situação aceitável  
situação próxima da saturação

Fonte: Elaborado por LabTrans

A estimativa de capacidade futura da ferrovia demonstra que a projeção de demanda para o modal fica dentro da capacidade instalada atual, com uma situação na faixa tranquila de operação.

Mas, um fator importante a ser considerado no estudo de capacidade da ferrovia é a sazonalidade. Isto é particularmente importante no Porto do Rio Grande que tem forte movimentação de granéis, com a variação do volume transportado durante o ano em função da safra.

Outras questões também interferem no desempenho da utilização do acesso ferroviário ao porto e consequentemente na capacidade. Existem alguns locais onde há cruzamento com vias urbanas, podendo gerar dificuldades de operação do modal junto ao porto. Enfim, todas as questões relacionadas com a ferrovia e instalações utilizadas dentro do Porto do Rio Grande, que contam com infraestrutura de pesagem, carregamento, descarregamento e formação dos trens, são fatores que interferem na capacidade.

É importante ressaltar que o Porto do Rio Grande poderá em longo prazo ter ligação com outra linha férrea. Isto deve ocorrer quando efetivamente for executado o Programa de Investimento em Logística (PIL) do Governo Federal, conforme mencionado no tópico sobre acesso ferroviário (item 3.1.6), criando uma nova ligação férrea ao Porto do Rio Grande.

Esta nova ferrovia vai ligar São Paulo-SP, Mafra-SC e Rio Grande-RS, possibilitando também outra alternativa para interligação com as concessionárias da malha ferroviária nacional atual. Isto vai garantir que o modal ferroviário possa atender, de forma bem mais significativa, à movimentação demandada, podendo inclusive haver aumento da participação para além do aqui projetado, eliminando qualquer eventual possibilidade de gargalo no modal rodoviário.



## 8 ALTERNATIVAS DE EXPANSÃO

Este capítulo é responsável por descrever e delinear alternativas de expansão de super e infraestrutura identificadas como necessárias para superar déficits de capacidade de movimentação de algumas cargas.

### 8.1 Metodologia de Análise das Alternativas de Expansão

Para analisar as alternativas de expansão de infraestrutura foram realizadas duas avaliações relacionadas com cada alternativa estudada: econômica e dos impactos ambientais.

#### 8.1.1 Avaliação Econômica

Um importante passo, quando se pretende realizar um projeto, é a análise de sua viabilidade econômica. Holanda (1983) salienta que a “elaboração de um estudo de viabilidade econômico-financeira permite estimar os custos e benefícios de um determinado investimento ressaltando, assim, as vantagens e desvantagens em utilizar recursos para a expansão produtiva, seja por meio da expansão da capacidade ou via aumento da produtividade dos meios de produção existentes”.

Neste trabalho, a avaliação econômica foi feita por meio da Medida do Valor Econômico (EVM – do inglês *Economic Value Management*), a qual é calculada pela divisão entre o custo anualizado do ciclo de vida da alternativa de expansão e sua capacidade anual de movimentação da carga. Sua unidade varia de acordo com a carga movimentada na proposta de expansão, podendo ser dólares por tonelada, TEU ou veículo.

No cálculo da EVM é considerado o custo de implantação do projeto, que engloba o custo de capital total incluindo impostos, os custos de operação e de manutenção, resultando no custo total do ciclo de vida e, consequentemente, no custo anual deste ciclo de vida.

#### 8.1.2 Análise Ambiental

A análise ambiental, em nível deste plano, compreende a identificação das principais questões socioambientais relacionadas com as propostas de desenvolvimento da atividade

portuária. O objetivo dessa análise é verificar a existência de restrições do ponto de vista ambiental para a implantação e operação de novos empreendimentos na área portuária, bem como subsidiar a avaliação conjunta – envolvendo critérios técnicos, econômicos e ambientais – das alternativas propostas para o desenvolvimento do porto.

A metodologia utilizada envolve (i) a análise da situação ambiental do porto atualmente, incluindo as condicionantes e recomendações existentes para a adequada gestão ambiental do porto, (ii) a identificação e análise de significância de potenciais impactos ambientais associados a cada alternativa de desenvolvimento do porto, e (iii) o estabelecimento de diretrizes ambientais. Para subsidiar o seu conteúdo, fez-se uso de pesquisa secundária e de consulta à equipe de gestão ambiental do porto.

Cabe salientar que se trata de análise ambiental preliminar, apenas indicativa das questões a serem desenvolvidas e detalhadas ao longo do processo de licenciamento ambiental da operação do porto e dos empreendimentos em questão.

A identificação e a análise de significância de impactos ambientais potenciais foram feitas adotando-se a metodologia utilizada no documento “Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos – Relatório Preliminar Consolidado, agosto de 2009”, elaborado pelo Consórcio composto por The Louis Berger Group, Inc. e Internave Engenharia. Estes autores, por sua vez, fizeram adaptação de metodologia desenvolvida por V. Conesa-Fernandez.

A análise de significância de impactos utilizada incluiu a construção de uma matriz de causas e efeitos na qual foram considerados os aspectos ambientais associados com o desenvolvimento e expansão portuários.

Cada aspecto foi avaliado por meio de uma versão modificada da equação de 11 fatores de Conesa-Fernandez, cuja descrição segue abaixo:

$$\text{Valor} = +/-(3I+2EX+M+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RC)$$

- Sinal/Natureza (+/-): O sinal do impacto refere-se ao caráter benéfico ou prejudicial das diferentes ações do projeto sobre os elementos ambientais.
- Intensidade (I): Grau de perturbação criado por uma ação sobre o fator ambiental avaliado. I = 1 intensidade mínima; I = 12 destruição total.
- Extensão (EX): Refere-se à área de influência teórica do impacto relacionada com a área total do projeto (% de área impactada). Se a ação produz um efeito pontual, o impacto é considerado localizado (1). Caso, ao contrário, exerça uma influência generalizada sobre

o projeto, o impacto será considerado total (8); situações intermediárias correspondem a impactos parciais (2) e impactos extensivos (4).

- **Manifestação (M):** É o período de tempo entre a ação inicial e os efeitos resultantes.
- Se tal período for nulo, M = crítica (8); menor que um ano = curto prazo (4); de 1 a 5 anos = médio prazo (2); e maior que 5 anos = longo prazo (1).
- **Persistência (PE):** É a duração dos efeitos. Menor que 1 ano = breve (1); de 1 a 10 anos = parcial (2); Maior que 10 anos = extensa (4).
- **Reversibilidade (RV):** Designa a possibilidade de reconstituição do elemento afetado, isto é, a possibilidade de retorno às condições iniciais prévias à ação, por meios naturais, quando a ação deixa de atuar sobre o meio afetado. Um tempo curto recebe o valor 1; um tempo médio o valor 2; e efeitos irreversíveis têm atribuído o valor 4.
- **Sinergia (SI):** Os efeitos simultâneos de todas as ações são maiores do que a soma de todos os efeitos atuando de maneira isolada. Nenhuma sinergia = 1; sinergia = 2; alta sinergia = 4.
- **Acumulação (AC):** simples = 1; cumulativa = 4.
- **Efeito (EF):** consequência indireta da ação = 1; consequência direta da ação = 4.
- **Periodicidade (PR):** Manifestação dos efeitos é irregular = 1; periódica = 2; contínua = 4.
- **Recuperação (RC):** Refere-se à possibilidade de reconstituição do elemento afetado, isto é, à possibilidade de retorno às condições iniciais prévias à ação pela adoção de medidas corretivas quando a ação deixa de atuar sobre o meio afetado. Recuperação imediata = 1; recuperação em médio prazo = 2; condição mitigável = 4; e condição irrecuperável = 8.

A análise completa produz um valor na faixa entre 13 e 100. Impactos com valores inferiores a 25 são considerados irrelevantes; aqueles com valores entre 25 e 50 são moderados; entre 50 e 75 são críticos; e acima de 75 são severos.

Complementarmente, é realizado o cálculo de criticidade global, que visa considerar as importâncias relativas dos diferentes fatores em termos das respectivas contribuições à condição ambiental global. Além disso, como a nota global ponderada da significância dos impactos é obtida por meio da média dos impactos (o que pode deixar de dar a devida relevância a notas elevadas como aquelas dos impactos a manguezais ou a outros habitats críticos), um segundo cálculo separado é executado: o da Nota Global de Criticidade (NGC).

Para tanto se processa o número de impactos críticos e/ou severos de cada alternativa, os quais são hierarquizados numa escala de 5 a 1. O valor 5 indica a situação menos crítica e o valor 1, a mais crítica. Essa valoração é definida pela somatória da incidência de impactos severos e impactos críticos identificados na Matriz de Significância de Impactos. Assim, tem-se a tabela apresentada a seguir.

**Tabela 166.** Nota Global de Criticidade (NGC)

Nota (NGC)	Nº de Impactos Severos	Nº de Impactos Críticos
<b>1 Pior Situação</b>	2 ou mais	Qualquer
<b>2</b>	1	Qualquer
<b>3</b>	0	2
<b>4</b>	0	1
<b>5 Melhor Situação</b>	0	0

Fonte: Elaborado por LabTrans

As duas notas são consideradas para ter-se a análise global da alternativa considerada. A valoração numérica deve ser sempre acompanhada de uma análise qualitativa, para melhor explicitação dos aspectos considerados e das possíveis medidas de mitigação, compensação e recuperação ambiental associadas ao empreendimento.

## 8.2 Expansões Requeridas

No capítulo 7 ficou evidente a necessidade de se promover o aumento da capacidade de movimentação para algumas cargas importantes do Porto do Rio Grande.

Os déficits de capacidade identificados naquele capítulo compreendem:

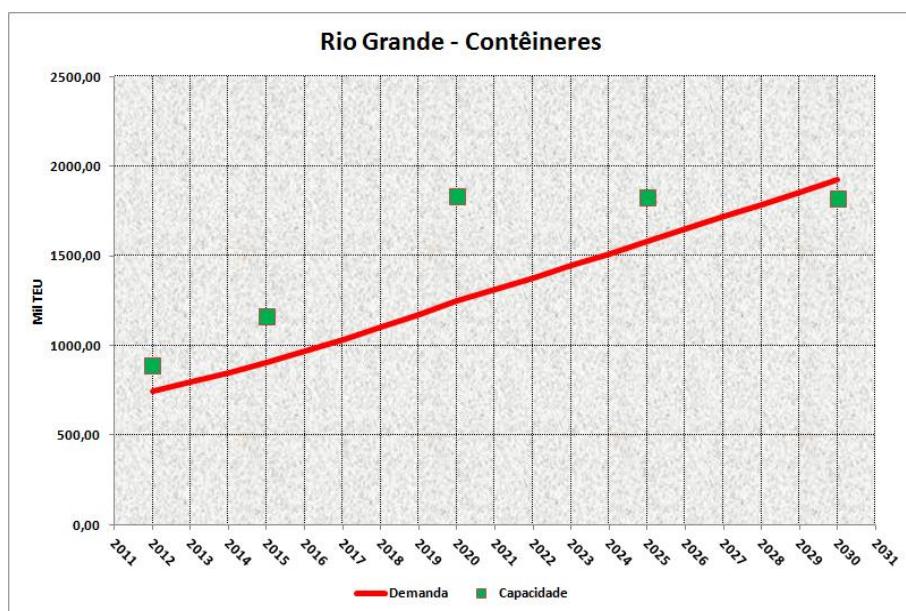
- ✓ no médio prazo, a capacidade de movimentação de contêineres;
- ✓ de imediato, a capacidade de movimentação no cais dos granéis líquidos embarcados e desembarcados no píer petroleiro arrendado à Petrobras;
- ✓ no curto prazo, a capacidade de armazenagem de celulose no porto novo;
- ✓ no médio prazo, a capacidade de movimentação no cais de cavaco de madeira e de granéis sólidos vegetais;
- ✓ de imediato, a capacidade de movimentação de granéis líquidos no terminal da Braskem.

### 8.2.1 Aumento da Capacidade de Movimentação de Contêineres

A capacidade de movimentação de contêineres no TECON deverá ser superada, aproximadamente, em 2016, como mostrado no capítulo 7.

A solução aqui proposta para suprir a demanda esperada após essa data reside na ampliação das instalações para movimentação de contêineres no Porto do Rio Grande, pela construção de um novo terminal com dois berços para atracação dos navios.

O aumento de capacidade esperado está ilustrado na figura a seguir.

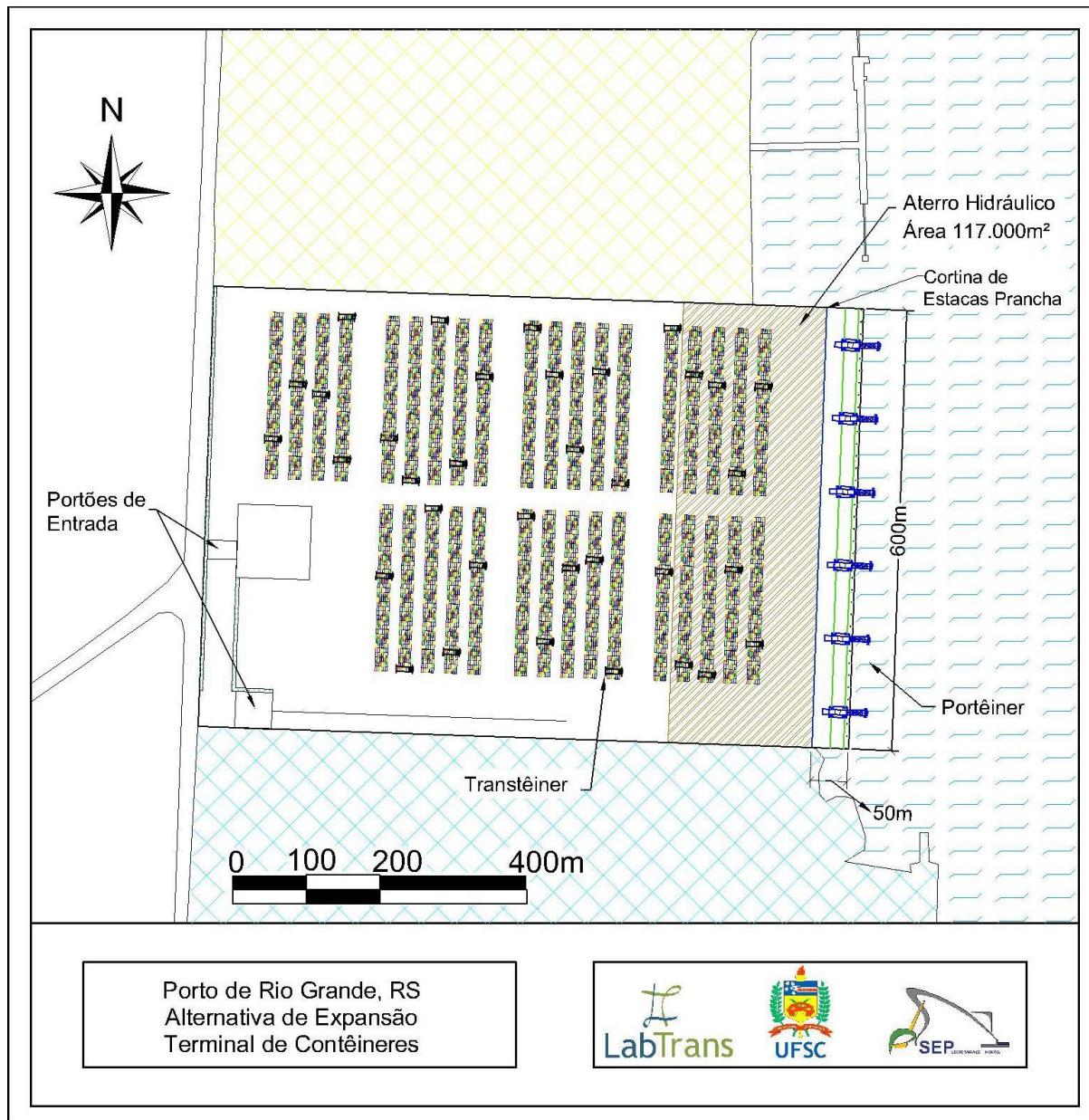


**Figura 164.** Contêiner – Demanda vs Capacidade – Novo Terminal

Fonte: Elaborado por LabTrans

No que se refere à localização, foram consideradas duas possibilidades, a primeira na área imediatamente à jusante do atual TECON (área de produtos florestais), a segunda na área imediatamente à montante.

O *layout* proposto, conforme figura a seguir, foi desenvolvido considerando a possibilidade de instalação em qualquer das áreas mencionadas.



**Figura 165.** Layout do Terminal de Contêineres

Fonte: Elaborado por LabTrans

O terminal contará com uma estrutura composta por um cais sobre estacas com 600 metros de comprimento, perfazendo dois berços de 300 metros. Para tanto, será necessário um aterro hidráulico de 1,4 milhões de metros cúbicos. Sugere-se que seja construída uma cortina de estacas-prancha entre o píer e o aterro para garantir a estrutura necessária para receber equipamentos pesados.

No que se refere à retroárea, esta poderá ser construída em pavimento semirrígido, com blocos de concreto. A área de armazenagem deve abranger cerca de 500 mil metros quadrados.

Quanto ao aparelhamento do terminal, serão necessários seis portêineres *Super-Post-Panamax*, o que permitirá o atendimento de duas embarcações simultaneamente com elevado padrão de produtividade. Quanto aos equipamentos de retroárea, sugerem-se 24 guindastes tipo RTG.

### 8.2.1.1 Avaliação Econômica do Terminal de Contêineres

Para estimar o custo da construção do Terminal de Contêineres, utilizou-se dos dados de custo constantes no Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos (PDEPS).

O custo desta expansão é apresentado na próxima tabela.

**Tabela 167.** Custo da Construção do Terminal de Contêineres

Item	Descrição	Valor
<b>1</b>	<b>Estruturas Marítimas</b>	
1.1	Píer sobre estacas	R\$ 120.000.000,00
1.2	Aterro hidráulico	R\$ 126.000.000,00
<b>2</b>	<b>Equipamentos</b>	
2.1	Portêiner <i>Super-Post-Panamax</i> (6 unidades)	R\$ 120.000.000,00
2.2	Transtêiner (24 unidades)	R\$ 86.400.000,00
2.3	Trilhos para Portêineres	R\$ 1.080.000,00
<b>3</b>	<b>Armazenagem</b>	
3.1	Pavimentação, iluminação, drenagem e segurança	R\$ 120.000.000,00
3.2	Distribuição elétrica e iluminação	R\$ 25.000.000,00
3.3	Drenagem	R\$ 15.000.000,00
3.4	Cerca e Segurança	R\$ 5.000.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 618.480.000,00</b>

Fonte: PDEPS; Elaborado por LabTrans

O custo anual de operação e manutenção do novo terminal foi estimado como sendo 3% do custo de investimento, tal como em caso análogo estudado no PDEPS.

A tabela seguinte apresenta o cálculo da EVM desta alternativa, utilizando a taxa de conversão de R\$2,00/US\$.

**Tabela 168.** EVM – Construção do Terminal de Contêineres

Expansão	Custos (US\$)			Custo anual da vida útil (ALCC)	Capacidade Anual do Berço (TEU)	EVM (US\$/TEU)
	Capital	O&M	Total do Ciclo de Vida (LCC)			
<b>Terminal de Contêineres</b>	309.240.000	9.277.200	541.170.000	21.646.800	670.000 TEU	<b>32.30</b>

Fonte: Elaborado por LabTrans

Isso posto, o EVM resulta em US\$ 32.30/TEU, considerando um ciclo de vida de 25 anos.

### 8.2.1.2 Avaliação Ambiental do Terminal de Contêineres

Apresentam-se a seguir as Matrizes de Significância de Impactos aplicadas aos projeto supracitado e o resultados de criticidade. Para cada proposição, são aplicadas matrizes para avaliação de potenciais impactos negativos, para as etapas de construção e operação, e uma matriz para consideração dos impactos positivos.

**Tabela 169.** Fase de Construção Terminal de Contêineres

IMPACTO - Etapa de implantação		MEIO					CARACTERIZAÇÃO																										
No.	Terminal de Contêineres: aterro hidráulico para construção de cais para 2 berços e retroárea	Biológico		Físico			Socioeconômico	Naturza (+ ou -)	Intensidade (I)	Extensão (EX)	Manifestação (MO)	Persistência (PE)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (SI)	Acumulação (AC)	Efeito (EF)	Periodicidade (PR)	Recuperabilidade (RC)	Significância	Média													
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos																											
<b>Construção</b>																																	
<b>Construção do prolongamento do cais e aterro hidráulico.</b>																																	
Aumento do ruído e vibrações	X				X	X	(-)	8	4	8	2	2	1	4	2	1			(-)54														
Aumento do ruído e vibrações subaquáticas		X					(-)	8	4	8	2	1	2	1	4	2	2		(-)54														
Aumento da poluição atmosférica	X	X	X	X	X	X	(-)	4	4	8	1	2	2	4	1	1	4		(-)43														
Alteração da margem do canal	X	X	X		X	X	(-)	10	4	4	4	4	4	4	1	4	8		(-)71														
Alteração da qualidade da água		X					(-)	5	4	8	4	2	2	1	1	4	2		(-)47														
Derramamentos de óleo no solo/água por equipamentos	X	X	X		X	X	(-)	5	4	4	2	4	2	4	4	1	4		(-)48														
Modificação do padrão de drenagem	X	X	X		X	X	(-)	6	4	4	4	4	1	1	1	4	4		(-)49														
Aumento de resíduos sólidos	X	X	X			X	(-)	6	4	4	2	4	1	1	4	2	4		(-)48														
Interferência do tráfego pesado nas vias de acesso ao porto	X		X	X		X	(-)	8	4	4	2	1	1	1	4	4	4		(-)53														
Modificação da paisagem						X	(-)	7	4	2	4	4	1	1	4	4	8		(-)57														
Redução da qualidade de vida						X	(-)	6	4	4	2	2	1	1	1	2	2		(-)41														
Modificação/redução de ambientes bentônicos		X					(-)	8	4	8	4	4	2	4	4	4	8		(-)70														
Efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação	X	X					(-)	6	4	8	4	4	2	4	4	4	8		(-)64														
Redução de áreas de vegetação protegidas por lei	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA														

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 170.** Fase de Operação do Projeto Terminal de Contêineres

IMPACTO - Etapa de operação		MEIO						CARACTERIZAÇÃO																									
No.	Terminal de Contêineres: aterro hidráulico para construção de cais para 2 berços e retroárea	Biológico		Físico			Socioeconômico	Natureza (+ ou -)	Intensidade (I)	Extensão (Ex)	Manifestação (Mo)	Persistência (Pe)	Reversibilidade (Rv)	Sinergia (Sl)	Acumulação (Ac)	Efeito (Ef)	Periodicidade (Pr)	Recuperabilidade (Rc)	Significância	Média													
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos																											
<b>Operação</b>																																	
<b>Edificações e Equipamentos</b>																																	
Aumento de resíduos sólidos		X		X				(-)	5	4	2	1	4	1	4	4	2	4	(-45)														
Aumento de efluentes líquidos		X	X	X		X		(-)	5	4	2	1	4	1	4	4	2	4	(-45)														
Poluição da água/solo pelo lançamento de efluentes líquidos		X	X	X		X	X	(-)	4	2	4	4	4	2	4	1	2	4	(-41)														
Estocagem e manuseio de produtos perigosos		NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA														
Ruído subaquático			X				X	(-)	8	4	8	2	2	2	1	4	2	2	(-55)														
Ruído atmosférico		X					X	(-)	6	2	8	1	1	2	1	4	1	2	(-42)														
Emissões atmosféricas		X			X	X	X	(-)	4	2	8	2	2	2	4	4	2	4	(-44)														
<b>Embarcações</b>																																	
Aumento de risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro			X				X	(-)	6	4	4	4	4	2	1	4	4	8	(-57)														
Alteração da qualidade da água			X	X			X	(-)	4	2	4	2	2	1	1	4	4	4	(-38)														
Aumento de resíduos sólidos		X				X		(-)	4	2	2	1	4	1	1	4	1	1	(-31)														
Aumento da poluição atmosférica		X			X	X	X	(-)	4	2	8	1	2	2	4	4	4	2	(-43)														
<b>Carregamento/descarga/armazenamento de carga do navio</b>																																	
Aumento do ruído e vibrações subaquáticas			X				X	(-)	4	2	8	2	1	2	1	4	2	1	(-37)														
Aumento do ruído e vibrações		X	X				X	(-)	6	4	8	2	1	2	1	4	2	1	(-47)														
Aumento da poluição atmosférica		X			X	X	X	(-)	5	4	8	1	2	2	1	4	2	2	(-45)														
Contaminação do solo por derramamento de óleo ou		X	X	X		X	X	(-)	3	2	4	2	4	1	1	1	4	4	(-34)														

IMPACTO - Etapa de operação			MEIO						CARACTERIZAÇÃO											
No.	Terminal de Contêineres: aterro hidráulico para construção de cais para 2 berços e retroárea		Biológico		Físico			Natureza (+ ou -)	Intensidade (I)	Extensão (EX)	Manifestação (MO)	Persistência (PE)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (SI)	Acumulação (AC)	Efeito (EF)	Periodicidade (PR)	Recuperabilidade (RC)	Significância	Média
			Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos													
	produtos perigosos							X	(-)	2	2	4	1	2	1	1	1	1	4	(-)25
	Alteração da qualidade da água	X	X	X				X	(-)	4	2	4	1	2	1	1	4	2	1	(-)32
	Aumento de resíduos sólidos	X	X	X				X	(-)	4	2	4	4	2	2	4	1	2	4	(-)39
	Aumento de predadores à fauna nativa	X	X						(-)	4	2	4	4	2	2	4	1	2	4	(-)36
	Aumento de riscos à saúde humana/aumento de espécies sinantrópicas							X	(-)	4	2	4	4	1	1	1	4	4	1	(-)34
	Redução da qualidade de vida da vizinhança do porto							X	(-)	3	4	4	4	2	1	1	1	2	2	(-)34
	<b>Tráfego terrestre</b>																			
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	6	4	4	2	2	2	4	1	2	2	2	(-)45
	Aumento do ruído e vibrações	X						X	(-)	6	4	8	2	1	1	1	1	2	1	(-)43
	Aumento de risco de acidentes	X						X	(-)	6	4	8	4	1	2	1	4	2	1	(-)49
	Redução da qualidade de vida							X	(-)	7	4	8	4	1	1	1	1	4	2	(-)51

Fonte; Elaborado por LabTrans

**Tabela 171.** Impactos Positivos do Terminal de Contêineres

IMPACTO		MEIO						CARACTERIZAÇÃO												
No.	Terminal de Contêineres: aterro hidráulico para construção de cais para 2 berços e retroárea	Biológico		Físico			Socioeconômico	Natureza (+ ou -)	Intensidade (I)	Extensão (EX)	Manifestação (MO)	Persistência (PE)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (SI)	Acumulação (AC)	Efeito (EF)	Periodicidade (PR)	Recuperabilidade (RC)	Significância	Média
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos														
<b>CONSTRUÇÃO</b>																				
	Aumento de empregos						X	(+)	10	4	4	2	1	1	1	4	4	4	(+59)	
<b>OPERAÇÃO</b>																				
	Aumento de Empregos						X	(+)	10	4	2	2	1	1	1	4	4	4	(+57)	
	Aquecimento da economia local						X	(+)	10	4	2	2	2	4	4	1	4	2	(+59)	
	Aumento da capacidade operacional do Porto						X	(+)	10	8	2	4	2	2	4	4	4	2	(+70)	

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os principais impactos potenciais identificados para o empreendimento em questão, em sua etapa de Instalação, com seus respectivos valores de significância, são apresentados a seguir:

- aumento de ruído e vibrações: valor de significância: -54;
- aumento de ruído e vibrações em nível subaquático: -54;
- alteração da margem do canal: -71;
- interferência do tráfego pesado nas vias de acesso ao porto: -53;
- modificação da paisagem: -57;
- modificação ou redução dos ambientes bentônicos: -70;
- efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação: -64.

Considerando a etapa de operação do novo terminal, os impactos potenciais identificados e respectivos valores de significância são os seguintes:

- ruído subaquático: -55;
- aumento do risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro: -57.

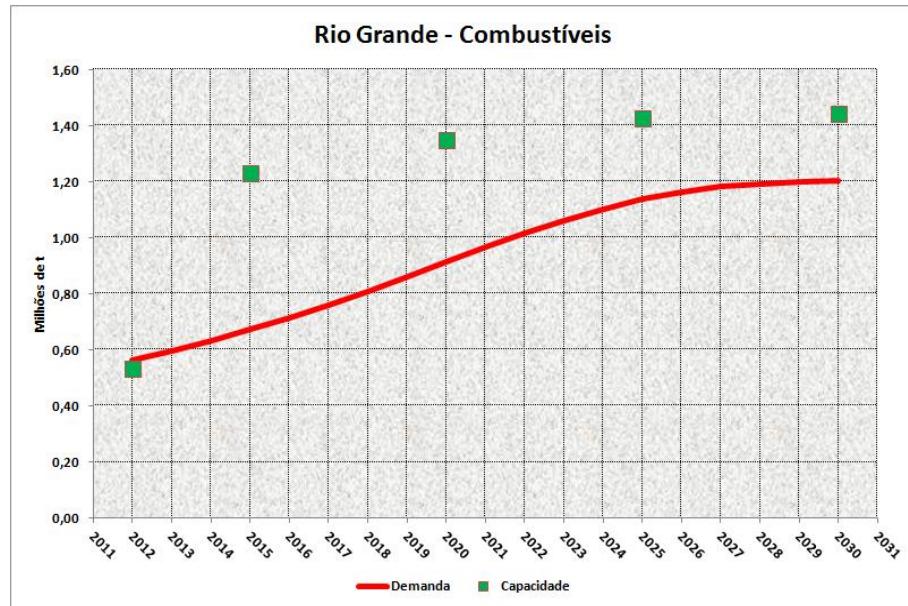
Como impactos potenciais positivos, incluem-se a geração de empregos, o aquecimento da economia local e o aumento da capacidade operacional do porto.

### 8.2.2 Aumento da Capacidade de Movimentação de Granéis Líquidos no Píer Petroleiro

No capítulo 7 verificou-se que a capacidade de movimentação de combustíveis existente nos terminais especializados localizados no Superporto apresentam déficits de capacidade no ano corrente, 2013.

O déficit identificado justifica a construção de um novo cais para combustíveis, que poderá ser instalado, a título de sugestão, entre os píeres da Braskem e da Petrobras.

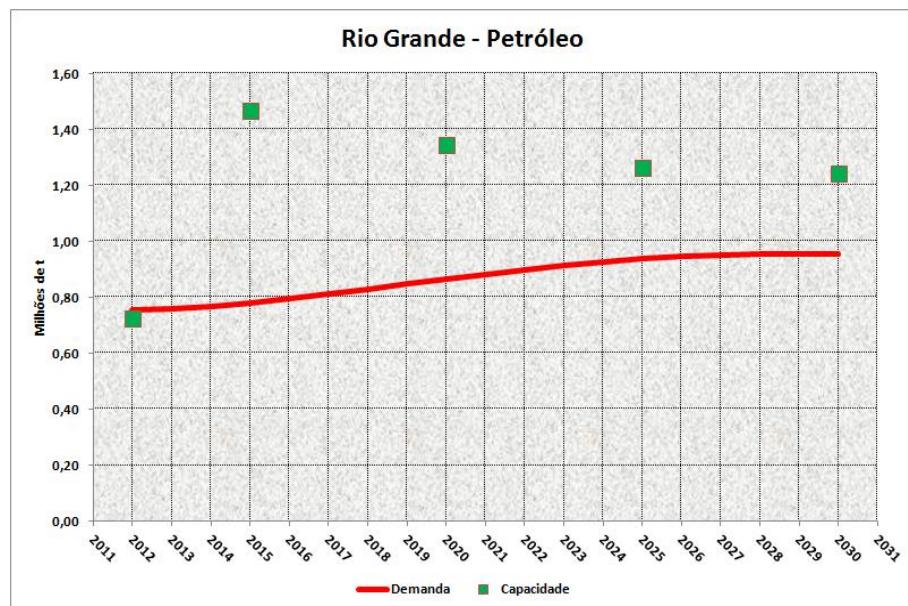
O aumento de capacidade esperado está apresentado na figura a seguir.



**Figura 166.** Combustíveis – Demanda vs Capacidade – Novo Cais

Fonte: Elaborado por LabTrans

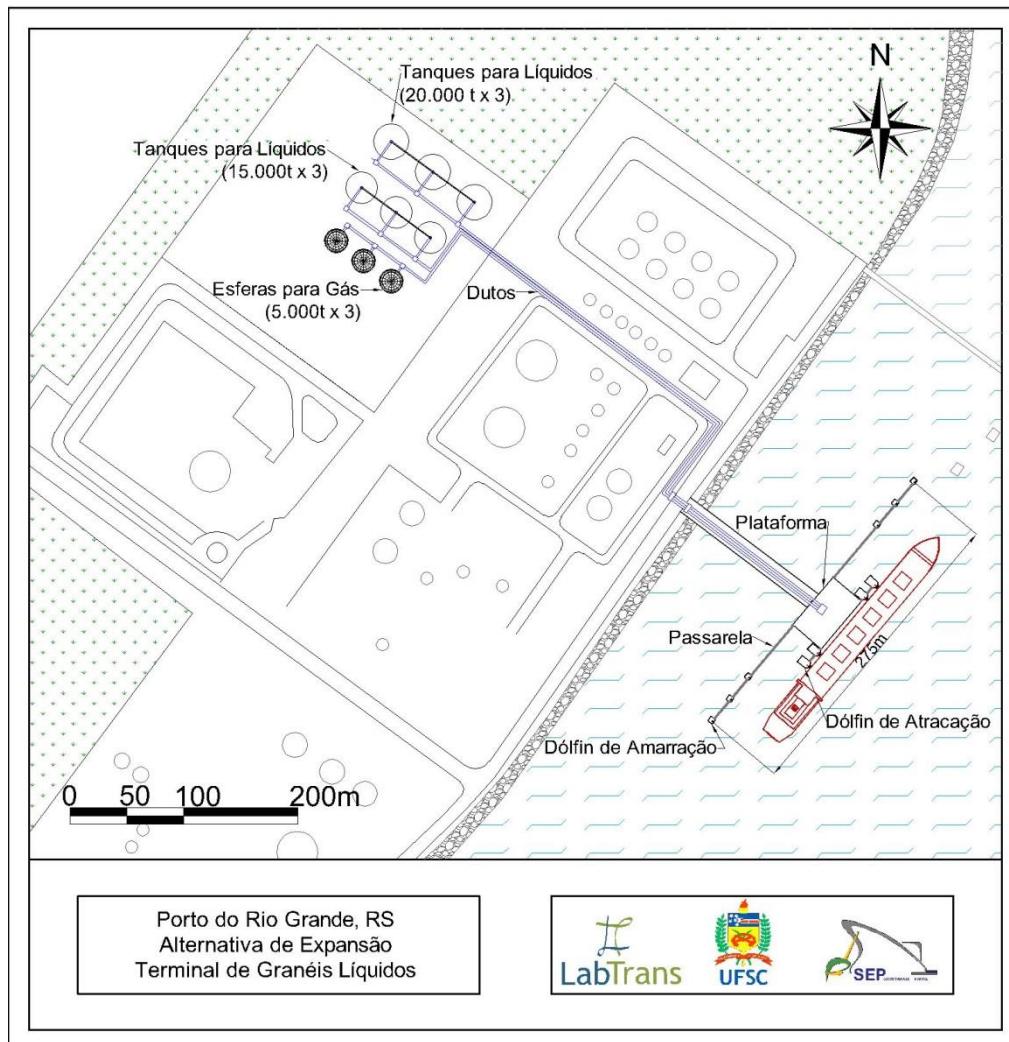
Aumento análogo ocorrerá na capacidade de movimentação de petróleo, como ilustrado na próxima figura.



**Figura 167.** Petróleo – Demanda vs Capacidade – Novo Cais

Fonte: Elaborado por LabTrans

A imagem que segue apresenta uma proposição de *layout* para o referido terminal.



**Figura 168.** Layout do Novo Terminal de Granéis Líquidos

Fonte: Elaborado por LabTrans

O terminal contará com um berço para navios formado por uma plataforma de operações com 55 metros de extensão, a qual ficará situada entre quatro dolfins de atracação. Haverá ainda seis dolfins de amarração, totalizando 275 metros de comprimento. A concepção deste berço seguiu os moldes dos novos berços de granéis líquidos do Porto de Suape.

A armazenagem será composta por três esferas para gás com capacidade de 5 mil toneladas cada, três tanques com capacidade de 20 mil toneladas cada um e ainda outros três tanques com capacidade estática de 15 mil toneladas cada, permitindo adequada segregação de produtos. Serão ligados à plataforma de operações por meio de dutovias. A área destinada ao terminal possibilitará, caso necessário, o aumento da capacidade de armazenagem.

O aumento de capacidade proporcionado por este terminal foi estimado como sendo de 1,5 milhão de toneladas anuais.

### 8.2.2.1 Avaliação Econômica do Terminal de Granéis Líquidos do Píer Petroleiro

Para estimar o custo da construção do Terminal de Granéis Líquidos, utilizaram-se os dados de custo constantes no PDEPS.

O custo desta expansão está apresentado na próxima tabela.

**Tabela 172.** Custo da Construção do Terminal de Granéis Líquidos

Item	Descrição	Valor
<b>1</b>	<b>Estruturas Marítimas</b>	
1.1	Dolphins	R\$ 15.000.000,00
1.2	Píer sobre estacas	R\$ 7.260.000,00
1.3	Passarela	R\$ 1.688.000,00
1.4	Estrutura de acesso	R\$ 8.400.000,00
<b>2</b>	<b>Equipamentos</b>	
2.1	Dutovia para granel	R\$ 21.175.000,00
<b>3</b>	<b>Armazenagem</b>	
3.1	Tanques (20.000t x 3)	R\$ 25.740.000,00
3.2	Tanques (10.000t x 3)	R\$ 19.287.000,00
3.1	Esferas para Gás (5.000t x 3)	R\$ 7.800.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 106.350.000,00</b>

Fonte: PDEPS; Elaborado por LabTrans

O custo anual de operação e manutenção do novo terminal foi estimado como sendo 3% do custo de investimento, tal como em caso análogo estudado no PDEPS.

A tabela seguinte apresenta o cálculo da EVM desta alternativa, utilizando a taxa de conversão de R\$2,00/US\$.

**Tabela 173.** EVM – Construção do Terminal de Granéis Líquidos

Expansão	Custos (US\$)				Capacidade Anual do Berço (t)	EVM (US\$/t)
	Capital	O&M	Total do Ciclo de Vida (LCC)	Custo anual da vida útil (ALCC)		
<b>Terminal de Granéis Líquidos</b>	53.175.006	1.595.250	93.056.261	3.722.250	1.500.000	<b>2.48</b>

Fonte: Elaborado por LabTrans

Isso posto, o EVM resulta em US\$ 2,48/t, considerando um ciclo de vida de 25 anos.

### 8.2.2.2 Avaliação Ambiental do Terminal de Granéis Líquidos do Píer Petroleiro

Seguem-se as Matrizes de análise de significância de impactos para as etapas de implantação e operação do empreendimento.

**Tabela 174.** Fase de Construção do Terminal de Granéis Líquidos

IMPACTO - Etapa de implantação		MEIO						CARACTERIZAÇÃO												
		Biológico		Físico		Socioeconômico		Natureza (+ ou -)	Intensidade (I)	Extensão (EX)	Manifestação (MO)	Persistência (PE)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (SI)	Acumulação (AC)	Efeito (EF)	Periodicidade (PR)	Recuperabilidade (RC)	Significância	Média
No.	Terminal de Granéis Líquidos: Construção de píer sobre dolphins e rampa de acesso + 9 tanques de armazenamento	Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos														
	<b>Construção</b>																			
	<b>Construção de píer sobre dolphins e tanques de armazenamento</b>																			
	Aumento do ruído e vibrações	X				X	X	(-)	6	2	8	2	1	2	1	4	2	1	(-43)	
	Aumento do ruído e vibrações subaquáticas		X				X	(-)	7	4	8	2	1	2	1	4	2	2	(-51)	
	Aumento da poluição atmosférica	X	X	X	X	X	X	(-)	3	2	8	1	2	2	4	1	1	4	(-36)	
	Alteração da margem do canal	X	X	X		X	X	(-)	4	2	2	4	4	2	4	1	4	4	(-41)	
	Alteração da qualidade da água	X	X	X			X	(-)	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	(-40)	
	Derramamentos de óleo no solo/água por equipamentos	X	X	X		X	X	(-)	6	4	4	2	4	2	4	4	1	4	(-51)	
	Modificação do padrão de drenagem	X	X	X		X	X	(-)	2	2	4	4	1	1	1	4	4	4	(-33)	
	Aumento de resíduos sólidos	X	X	X			X	(-)	4	2	4	2	4	1	4	4	2	4	(-41)	
	Interferência do tráfego pesado nas vias de acesso ao porto		X	X		X	(-)	8	4	4	2	1	1	1	4	4	4	4	(-53)	
	Modificação da paisagem	X				X	(-)	4	4	2	4	4	1	1	4	4	4	8	(-48)	
	Redução da qualidade de vida					X	(-)	5	2	4	2	2	1	1	1	1	2	2	(-34)	
	Modificação/redução de ambientes bentônicos		X				(-)	4	4	8	4	4	2	4	4	4	4	8	(-58)	
	Efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação		X				(-)	5	4	8	4	4	2	4	4	4	4	8	(-61)	
	Redução de áreas de vegetação protegidas por lei	NA	NA	NA	NA	NA	NA	(-)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 175.** Fase de Operação do Terminal de Granéis Líquidos

IMPACTO - Etapa de operação		MEIO						CARACTERIZAÇÃO												
No.	Terminal de Granéis Líquidos: Construção de píer sobre dolfins e rampa de acesso + 9 tanques de armazenamento	Biológico		Físico			Socioeconômico	Natureza (+ ou -)	Intensidade (i)	Extensão (EX)	Manifestação (MO)	Persistência (PE)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (SI)	Acumulação (AC)	Efeito (EF)	Periodicidade (PR)	Recuperabilidade (RC)	Significância	Média
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos														
	<b>Operação</b>																			
	<b>Edificações e Equipamentos</b>																			
	Aumento de resíduos sólidos	X		X				(-)	6	4	2	1	4	4	1	4	2	4		(-)48
	Aumento de efluentes líquidos	X	X	X		X		(-)	7	4	2	1	4	1	4	4	2	4		(-)51
	Poluição da água/solo pelo lançamento de efluentes líquidos	X	X	X	X	X	(-)	7	2	4	4	2	4	1	4	2	4			(-)50
	Estocagem e manuseio de produtos perigosos	X	X	X	X	X	(-)	10	8	4	4	2	1	2	4	4	4			(-)71
	Ruído subaquático		X				X	(-)	4	4	8	2	2	2	1	4	2	2		(-)43
	Ruído atmosférico	X					X	(-)	4	2	8	1	1	2	1	4	1	2		(-)36
	Emissões atmosféricas	X			X	X	X	(-)	4	2	8	2	2	2	4	4	2	4		(-)44
	<b>Embarcações</b>																			
	Aumento de risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro		X				X	(-)	6	4	4	4	4	2	1	4	4	8		(-)57
	Alteração da qualidade da água		X	X			X	(-)	2	2	4	2	2	1	1	4	4	4		(-)32
	Aumento de resíduos sólidos	X				X		(-)	4	2	2	1	4	1	1	4	1	1		(-)31
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	4	2	8	1	2	2	4	4	4	2		(-)43
	<b>Carregamento/descarga/armazenamento de carga do navio</b>																			
	Aumento do ruído e vibrações subaquáticas		X				X	(-)	4	4	8	2	1	2	1	4	2	1		(-)41
	Aumento do ruído e vibrações	X	X				X	(-)	4	4	8	2	1	2	1	4	2	1		(-)41
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	4	4	8	2	2	2	1	4	2	2		(-)43
	Contaminação do solo por derramamento de óleo ou produtos perigosos	X	X	X		X	X	(-)	10	4	4	2	4	1	1	4	4			(-)59

IMPACTO - Etapa de operação			MEIO					CARACTERIZAÇÃO												
No.	Terminal de Granéis Líquidos: Construção de píer sobre dolfins e rampa de acesso + 9 tanques de armazenamento	Biológico		Físico			Socioeconômico	Natureza (+ ou -)	Intensidade (i)	Extensão (Ex)	Manifestação (Mo)	Persistência (Pe)	Reversibilidade (RV)	Sinergia (Si)	Acumulação (Ac)	Efeito (Ef)	Periodicidade (Pr)	Recuperabilidade (Rc)	Significância	Média
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos														
	Alteração da qualidade da água	X	X	X			X	(-)	8	4	4	1	2	1	1	1	1	4		(-)47
	Aumento de resíduos sólidos	X	X	X			X	(-)	4	4	4	1	2	1	1	4	2	1		(-)36
	Aumento de predadores à fauna nativa	X	X					(-)	6	2	4	2	2	2	4	1	2	2		(-)41
	Aumento de riscos à saúde humana/aumento de espécies sinantrópicas						X	(-)	6	2	4	4	1	2	4	4	4	1		(-)46
	Redução da qualidade de vida da vizinhança do porto						X	(-)	7	4	4	4	2	1	1	1	2	2		(-)46
	<b>Tráfego terrestre</b>																			
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	6	4	4	2	2	2	4	1	2	2		(-)45
	Aumento do ruído e vibrações	X					X	(-)	6	4	8	2	1	1	1	4	2	1		(-)46
	Aumento de risco de acidentes	X					X	(-)	8	4	8	4	1	2	1	4	4	1		(-)57
	Redução da qualidade de vida						X	(-)	6	4	8	4	1	1	1	1	4	2		(-)48

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 176.** Impactos Positivos do Terminal de Granéis Líquidos

IMPACTO		MEIO					CARACTERIZAÇÃO													
No.	Terminal de Granéis Líquidos: Construção de píer sobre dolfins e rampa de acesso + 9 tanques de armazenamento	Biológico		Físico			Socioeconômico	Natureza (+ ou -)	Intensidade (i)	Extensão (Ex)	Manifestação (Mo)	Persistência (Pe)	Reversibilidade (Rv)	Sinergia (Sl)	Acumulação (Ac)	Efeito (Ef)	Periodicidade (Pr)	Recuperabilidade (Rc)	Significância	Média
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos														
<b>CONSTRUÇÃO</b>																				
	Aumento de empregos						X	(+)	10	4	4	2	1	1	1	4	4	4		(+)59
<b>OPERAÇÃO</b>																				
	Aumento de Empregos						X	(+)	7	8	2	2	1	1	1	4	4	2		(+)54
	Aquecimento da economia local						X	(+)	7	4	2	2	2	4	4	1	4	2		(+)50
	Aumento da capacidade operacional do Porto						X	(+)	10	4	2	4	2	2	4	4	4	2		(+)62

Fonte: Elaborado por LabTrans

A avaliação de significância dos impactos potenciais identificou, para a etapa de implantação da expansão do terminal de granéis líquidos, a relação de impactos que se segue, com os respectivos valores de significância:

- aumento de ruído e vibrações subaquáticas: valor de significância: -51;
- derramamento de óleo por equipamentos: -51;
- modificação da paisagem: -53;
- efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação: -58;
- redução de áreas de vegetação protegidas por lei: -61.

Para a etapa de operação das novas instalações, foram identificados os seguintes impactos potenciais, com seus respectivos valores de significância:

- aumento de efluentes líquidos: -51;
- estocagem e manuseio de produtos perigosos: -71;
- maior risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro: -57;
- contaminação do solo por derramamento de produtos perigosos: -59;
- aumento do risco de acidentes: -57.

Como impactos potenciais positivos incluem-se a geração de empregos, a dinamização da economia local e o aumento da capacidade do porto.

### 8.2.3 Aumento da Capacidade de Armazenagem para Celulose

A comparação entre demanda e capacidade para a movimentação de celulose realizada no capítulo 7 identificou que o principal fator que limitará a capacidade de atendimento dessa carga, no futuro, será a capacidade de armazenagem.

Atualmente, as operações ocorrem no Porto Novo, o que deve se manter no futuro. No entanto, serão necessários investimentos em preparação de áreas para o armazenamento da celulose. Tendo em vista a demanda projetada até 2030, considerando o aumento da movimentação dessa carga em virtude da ampliação da fábrica de celulose da CMPC na cidade de Guaíba-RS, estimou-se, no capítulo 6, que será necessária uma área de aproximadamente 60 mil metros quadrados para armazenamento desta carga em Rio Grande.

Nesse contexto, subtraindo-se a área atualmente utilizada pela operadora portuária da carga para seu armazenamento, da ordem de 30 mil metros quadrados, seria necessária

uma área adicional de outros 30 mil metros quadrados, para que o Porto do Rio Grande consiga atender à demanda a níveis de serviço satisfatórios.

Antecipando-se a essa situação, encontra-se em negociação a destinação de uma nova área para a movimentação/armazenagem dessa carga, conforme destacado no item 3.4 deste estudo. Trata-se da área atualmente ocupada pela Marinha, localizada na parte norte do Porto Novo, ilustrada na imagem que segue.



**Figura 169.** Expansão da Área de Armazenagem de Celulose – Área da Marinha do Brasil

Fonte: Elaborado por LabTrans

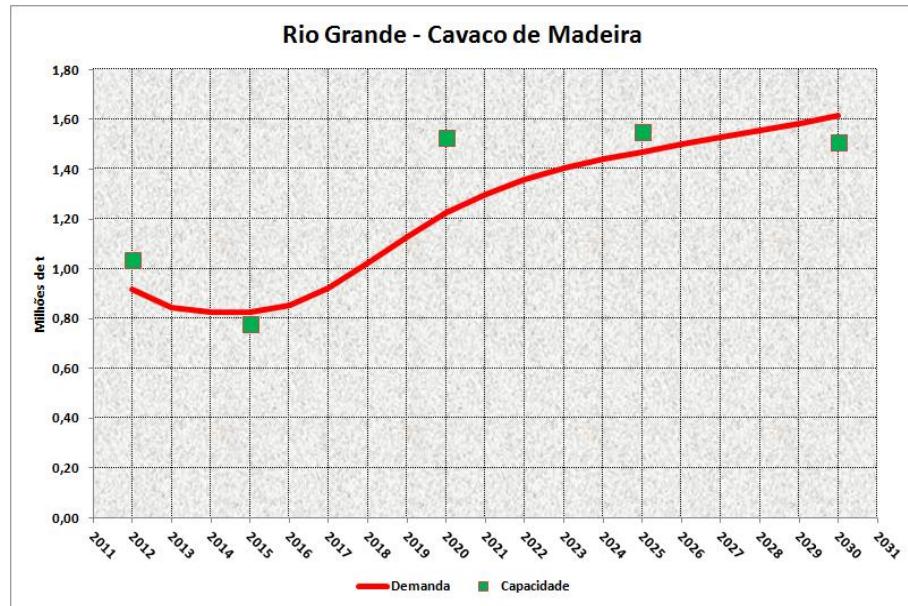
A área destacada possui cerca de 50 mil metros quadrados, e poderá atender satisfatoriamente à demanda por armazenagem de celulose.

#### 8.2.4 Aumento da Capacidade de Movimentação de Cavaco de Madeira e de Granéis Sólidos Vegetais

Déficits de capacidade na movimentação de cavaco de madeira ocorrerão a partir de 2020, como apresentado no capítulo 7.

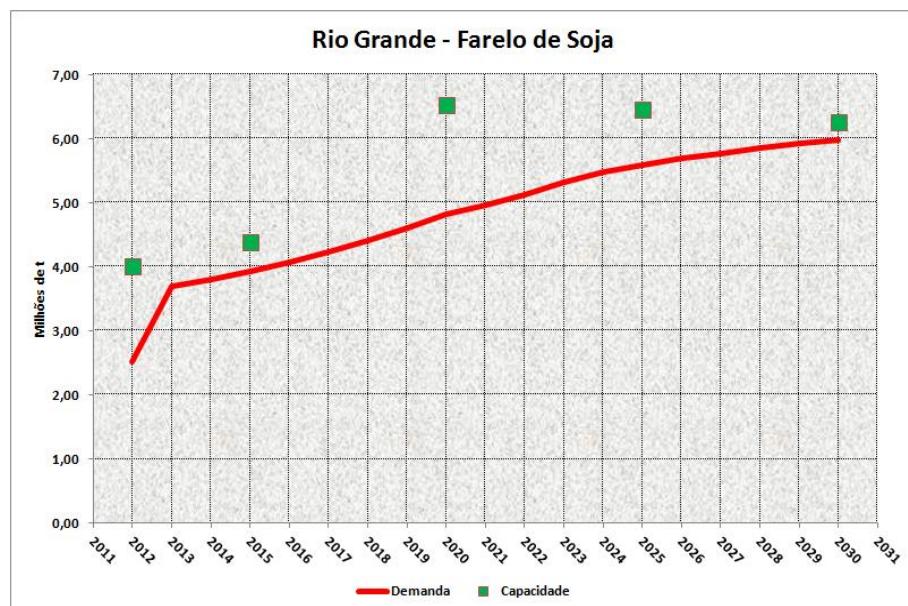
O mesmo pode ser dito a respeito do farelo de soja, e menos urgentemente com relação à soja. Porém, no curto prazo, haverá problemas de capacidade de movimentação para o trigo.

A anunciada expansão das instalações do TUP Bianchini, que inclui a construção de mais um berço, mitigará praticamente todas essas carências no médio prazo, conforme pode ser visto nas próximas figuras.



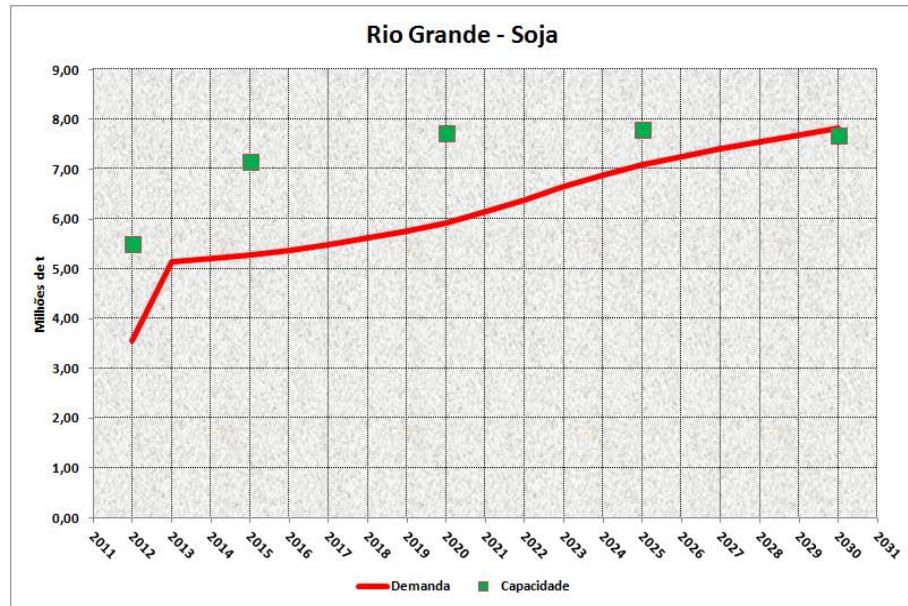
**Figura 170.** Cavaco de Madeira – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans



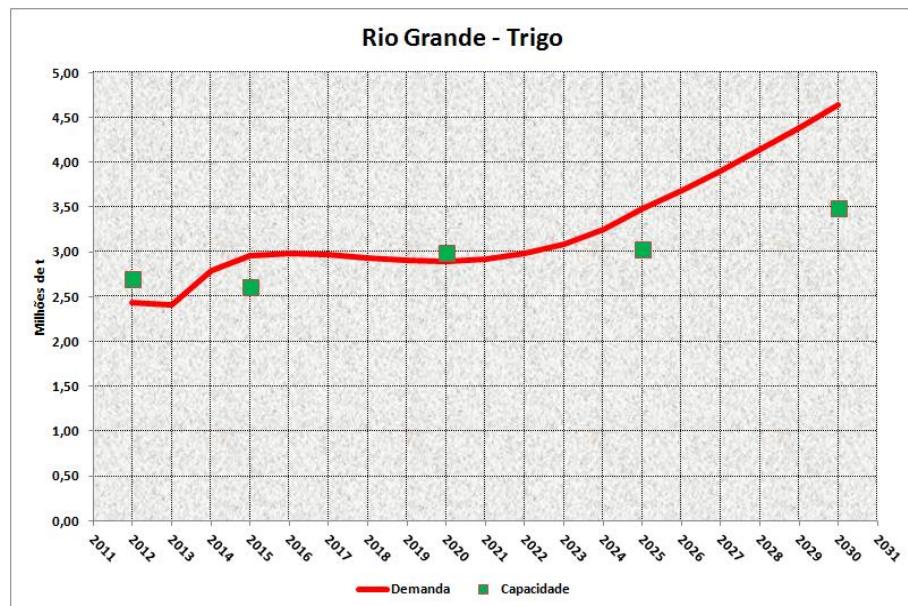
**Figura 171.** Farelo de Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 172.** Soja – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans



**Figura 173.** Trigo – Demanda vs Capacidade – Novo Berço no TUP Bianchini

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que no caso do trigo poderá ocorrer déficit de capacidade a partir de 2023, especialmente face ao projetado crescimento vigoroso da demanda a partir deste ano. Recomenda-se que na revisão futura deste plano se examine como superar tal déficit, caso ele se confirme.

### 8.2.5 Aumento da Capacidade de Movimentação de Granéis Líquidos no Terminal da Braskem

No capítulo 7 ficou também evidenciada a carência de capacidade para a movimentação de produtos químicos e nafta, cargas de interesse específico da Braskem.

Entende-se que a empresa buscará soluções para suprir o déficit de capacidade, principalmente pela ampliação das facilidades de atracação.

Registre-se que a ampliação do terminal petroleiro descrita anteriormente contribuirá para o atendimento das cargas da Braskem, notadamente nafta, até porque já existe uma integração entre a Braskem e o terminal arrendado à Transpetro.

## 9 MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO

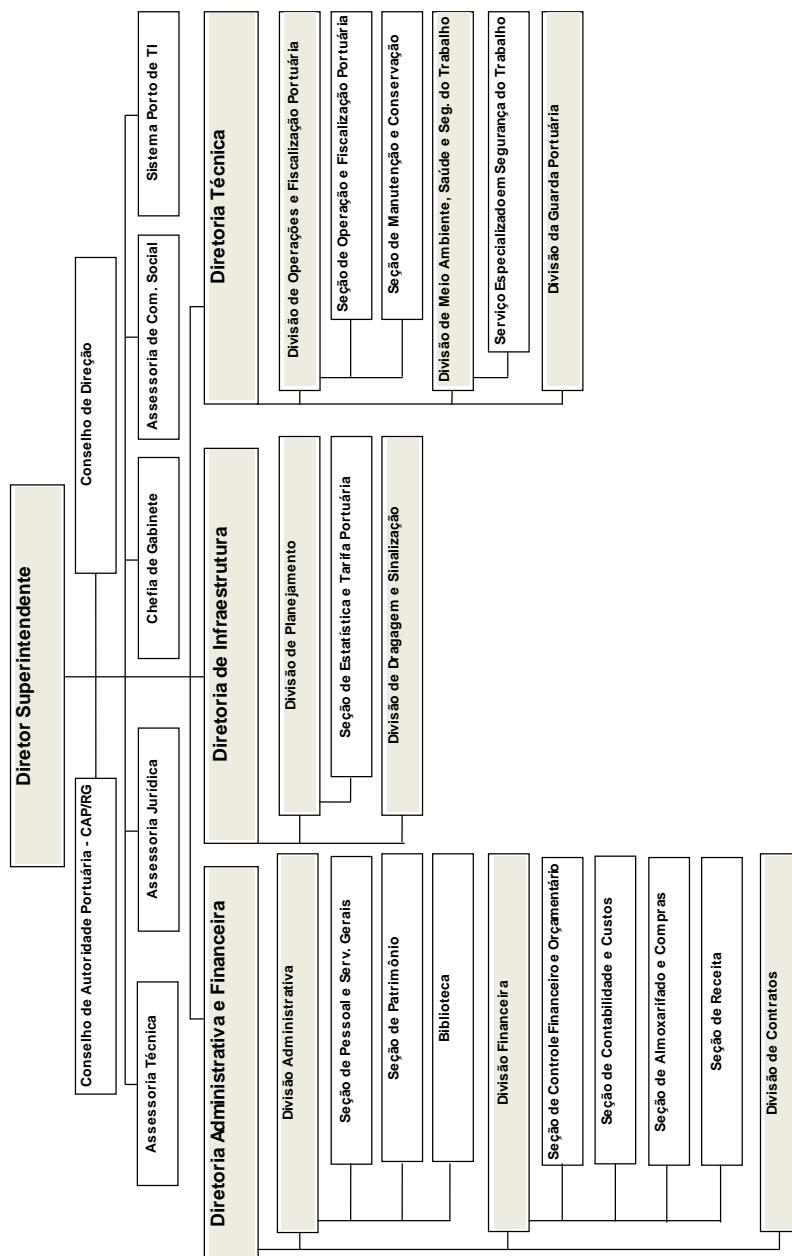
### 9.1 Autoridade Portuária

O Porto do Rio Grande é um porto público que tem sua administração e exploração delegadas, pela União, ao Estado do Rio Grande do Sul através do Convênio de Delegação n.º 001-Portos/97. Para execução dessa Delegação o Estado do Rio Grande do Sul criou a Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG), entidade autárquica com personalidade jurídica de direito público.

A SUPRG é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria da Infraestrutura e Logística do Estado do Rio Grande do Sul criada pela Lei n.º 10.722, de 18 de janeiro de 1996, que tem por incumbência administrar o Porto do Rio Grande, na qualidade de executora da delegação da União ao Estado, como autoridade portuária executiva, coordenando e fiscalizando as diversas entidades atuantes no Porto Organizado.

#### 9.1.1 Organograma

Atualmente o Porto do Rio Grande tem a estrutura organizacional conforme apresentada a seguir.

**Figura 174.** Organograma do Porto do Rio Grande

Fonte: SUPRG (2012)

Conforme pode ser observado, o porto conta com um Diretor Superintendente que é responsável por sua gerência. Além disso, dispõe de um Conselho de Direção que assessora o Diretor Superintendente e três diretorias a ele subordinadas, respectivamente Diretoria Administrativa e Financeira, Diretoria de Infraestrutura e Diretoria Técnica.

Atualmente o quadro de colaboradores do porto é formado por cargos de Provimento Efetivo, Quadro Especial em Extinção, Quadro de Cargos em Comissão e Funções

Gratificadas. O regime normal de trabalho para os cargos integrantes do Quadro de Pessoal é de 40 horas semanais.

A tabela a seguir trata dos cargos de provimento efetivo e seus respectivos vencimentos básicos atualmente em vigor. Há, ainda, uma gratificação de 40% pelo exercício de atribuições com risco de vida, e uma gratificação individual de produtividade.

**Tabela 177.** Cargos de Provimento Efectivo

Denominação	Quantidade	Vencimento Básico (R\$)
Técnico Superior	17	3.294,60
Auxiliar Técnico	20	1.317,84
Guarda Portuária	37	736,44

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

O ingresso nos cargos de provimento efetivo se dá por meio de concurso público.

Na tabela a seguir são apresentados os Cargos em Comissão e Funções Gratificadas.

**Tabela 178.** Cargos em Comissão e Funções Gratificadas

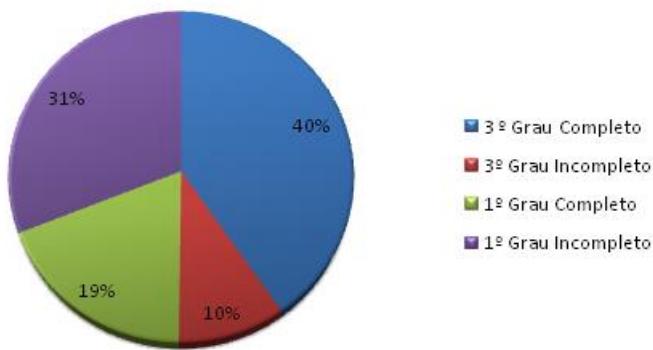
Quantidade	Denominação
1	Chefe de Gabinete
6	Assistente Especial II
7	Chefe de Divisão
12	Chefe de Seção

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

A remuneração dos titulares da Diretoria da Autarquia, constituída pelo Diretor Superintendente, Diretor Técnico, Diretor Administrativo e Financeiro e Diretor de Infraestrutura é aquela prevista na Lei n.º 13.670, de 14 de janeiro de 2011, que fixa a remuneração dos Dirigentes de Autarquias e de Fundações Autárquicas do Estado.

Cabe destacar a extinção do Atual Quadro de Cargos em Comissão e Funções Gratificadas da SUPRG, instituído por resoluções da Autarquia e legislação superveniente, cujos cargos e funções de confiança virão a ser extintos à medida que vagarem, vedadas novas nomeações e designações.

A distribuição dos graus de escolaridade dos funcionários ativos da Administração do Porto é representada na figura a seguir.



**Figura 175.** Distribuição dos Graus de Escolaridade dos Funcionários Ativos da Administração do Porto

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

Observa-se que 40% do total dos funcionários do porto concluíram o 3º grau, o que faz com que o porto conte com mão de obra mais qualificada para gerir o porto de forma eficiente e dinâmica.

### 9.1.2 Contratos de Arrendamento

#### 9.1.2.1 CONTRATO N.º 001/2002 – PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO)

O objeto do contrato número 001/2002 é o arrendamento de uma área total de 77.774,58 metros quadrados, destinada à armazenagem de granéis líquidos.

A tabela a seguir apresenta alguns elementos básicos de tal contrato.

**Tabela 179.** Elementos Básicos do Contrato 001/2002 – Transpetro

CONTRATO N.º 001/2002 – PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Arrendamento
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 87.924,16
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,13/m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	23/12/2002
<b>Prazo</b>	15 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.2.2 CONTRATO N.º 001/1996 – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS)

O contrato número 001/1996 é o arrendamento de uma área total de 67.960 metros quadrados, localizada no cais do porto.

A tabela a seguir apresenta alguns elementos relevantes do referido contrato.

**Tabela 180.** Elementos Básicos do Contrato 001/1996 – Petrobras (área de 67.960 m<sup>2</sup>)

CONTRATO N.º 001/1996 – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Arrendamento
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 81.484,04
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,20 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	05/09/1996
<b>Prazo</b>	15 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

O contrato número 001/1996 contempla também o arrendamento de uma área total de 151.566 metros quadrados destinada à armazenagem.

**Tabela 181.** Elementos Básicos do Contrato 001/1996 – Petrobras (área de 151.566 m<sup>2</sup>)

CONTRATO N.º 001/1996 – PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Arrendamento
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 25.963,25
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 0,17 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	05/09/1996
<b>Prazo</b>	15 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.2.3 CONTRATO N.º 002/1997 – TERMINAL GRANELEIRO S.A. (TERGRASA)

O contrato número 002/1997 trata do arrendamento de uma área total de 500 mil metros quadrados destinada à movimentação de granéis.

**Tabela 182.** Elementos Básicos do Contrato 002/1997 – TERGRASA

CONTRATO N.º 002/1997 – TERMINAL GRANELEIRO S.A. (TERGRASA)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Arrendamento
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 170.653,01
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 0,34 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	18/04/1997
<b>Prazo</b>	15 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	Ação Declaratória

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.2.4 CONTRATO N.º 001/1997 – TECON RIO GRANDE

O objeto do contrato número 001/1997 é o arrendamento de uma área total de 68.226,95 metros quadrados<sup>2</sup> destinada à movimentação de contêineres.

**Tabela 183.** Elementos Básicos do Contrato 001/1997 – TECON

CONTRATO N.º 001/1997 – TECON RIO GRANDE	
<b>Tipo de Contrato</b>	Arrendamento
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 17.527,50
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 0,26 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	07/03/2006
<b>Prazo</b>	16 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3 Contratos Operacionais

#### 9.1.3.1 CONTRATO N.º 004/2009 – AMONIASUL SERVIÇOS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL LTDA.

Trata-se de um contrato operacional de uma área total de 25.930,25 metros quadrados destinada à armazenagem de produtos refrigerados.

**Tabela 184.** Elementos Básicos do Contrato 004/2009 – AMONIASUL

CONTRATO N.º 004/2009 – AMAZONIASUL Serv. Refrig. Ind. Ltda.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 39.849,60
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,54 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	27/08/2009
<b>Prazo</b>	3 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Não
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.2 CONTRATO N.º 010/2008 – CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO

O contrato número 010/2008 é um contrato operacional relativo a uma área total de 71 mil metros quadrados.

**Tabela 185.** Elementos Básicos do Contrato 010/2008 – Queiroz Galvão

CONTRATO N.º 010/2008 – CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 51.830,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 0,73 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/07/2008
<b>Prazo</b>	7 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.3 CONTRATO N.º 013/2008 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.

O contrato número 013/2008 é um contrato operacional para fins de armazenagem de carga geral e operação portuária.

**Tabela 186.** Elementos Básicos do Contrato 013/2008 – Sagres

CONTRATO N.º 013/2008 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	Variável
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	Variável
<b>Data de Início</b>	25/11/1998
<b>Prazo</b>	15 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.3.4 CONTRATO N.º 012/2008 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.

O contrato número 012/2008 é um contrato operacional de uma área de 8 mil metros quadrados, para armazenagem de carga geral e operação portuária.

**Tabela 187.** Elementos Básicos do Contrato 012/2008 – Sagres

CONTRATO N.º 012/2008 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 20.960,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 2,62 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	27/11/2008
<b>Prazo</b>	5 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.3.5 CONTRATO N.º 484/2011 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.

O contrato número 484/2011 é um contrato operacional abrangendo uma área de 1.750 metros quadrados para armazenagem de carga geral e operação portuária. Verifica-se que o contrato foi firmado no final de 2010, entrando em vigência em 2011.

**Tabela 188.** Elementos Básicos do Contrato 484/2011 – Sagres

CONTRATO NR. 484/2011 – SAGRES AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 1.312,50
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 0,75 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/12/2010
<b>Prazo</b>	1 ano
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.6 CONTRATO N.º 483/2011 – SAMPAIO NICKHORN S.A.

O contrato número 483/2011 é um contrato operacional que abrange uma área de 6 mil metros quadrados para armazenagem de carga geral.

**Tabela 189.** Elementos Básicos do Contrato 483/2011 – Sampaio Nickhorn

CONTRATO N.º 483/2011 – SAMPAIO NICKHORN S.A.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 15.720,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 2,60 / m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/12/2010
<b>Prazo</b>	1 ano
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.7 CONTRATO N.º 484/2011 – SAGRES AGENCIAMENTO MARÍTIMO

O objeto do contrato número 484/2011 trata do contrato operacional de uma área de 20 mil metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

**Tabela 190.** Detalhamento do Contrato 484/2011 – Sagres

CONTRATO N.º 484/2011 - SAGRES AGENCIAMENTO MARÍTIMO	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 30.800,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,54 /m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/05/2011
<b>Prazo</b>	7 meses
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.8 CONTRATO N.º 456/2010 – TIMAC AGRO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES LTDA.

O objeto do contrato número 456/2010 trata do contrato operacional de uma área de 3.750 metros quadrados, para armazenagem de fertilizantes.

A tabela a seguir apresenta os detalhes do contrato 456/2010.

**Tabela 191.** Detalhamento do Contrato – TIMAC

CONTRATO N.º 456/2010 – TIMAC AGRO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE FERTILIZANTES LTDA.	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 5.887,50
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,57 /m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	03/12/2010
<b>Prazo</b>	1 ano
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 9.1.3.9 CONTRATO N.º 506/2011

O objeto do contrato número 506/2011 trata do contrato operacional de uma área de 20 mil metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

A tabela a seguir apresenta os detalhes do contrato 506/2011.

**Tabela 192.** Detalhamento do Contrato 506/2011

CONTRATO N.º 506/2011	
<b>Tipo de Contrato</b>	Operacional
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 30.800,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,54 /m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/05/2011
<b>Prazo</b>	7 meses
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.4 Outros Contratos

##### 9.1.4.1 CONTRATO N.º 001/2010 – BRASKEM

O objeto do contrato número 001/2010 trata de uma cessão de uso onerosa de uma área de 31.217,20 m<sup>2</sup>, para armazenagem de granéis líquidos.

A tabela a seguir mostra os detalhes do contrato 001/2010.

**Tabela 193.** Detalhamento do Contrato - BRASKEM

CONTRATO NR. 001/2010 (TPU) - BRASKEM	
<b>Tipo de Contrato</b>	Cessão de Uso
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 50.063,02
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,60 /m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/01/2010
<b>Prazo</b>	3 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

##### 9.1.4.2 CONTRATO N.º 004/2009

O objeto do contrato número 004/2009 trata de uma cessão de uso onerosa de uma área de 25.930,25 metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

A tabela a seguir mostra os detalhes do contrato 004/2009.

**Tabela 194.** Detalhamento do Contrato 004/2009

CONTRATO N.º 004/2009	
<b>Tipo de Contrato</b>	Cessão de Uso
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 39.849,61
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,54 /m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	27/08/2009
<b>Prazo</b>	3 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.4.3 CONTRATO N.º 006/2005

O objeto do contrato número 006/2005 trata de uma cessão de uso onerosa de uma área de 10.280 metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

A tabela a seguir mostra os detalhes do contrato 006/2005.

**Tabela 195.** Detalhamento do Contrato 006/2005

CONTRATO N.º 006/2005	
<b>Tipo de Contrato</b>	Cessão de Uso
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 7.928,15
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,5781/m <sup>2</sup> (4.112) R\$ 0,2333 /m <sup>2</sup> (6.168)
<b>Data de Início</b>	28/04/2005
<b>Prazo</b>	12 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.4.4 CONTRATO N.º 001/2009 (Servidão de Passagem)

O objeto do contrato número 001/2009 trata de uma servidão de passagem de uma área de 18.144,75 metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

A tabela a seguir apresenta os detalhes do contrato 001/2009.

**Tabela 196.** Detalhamento do Contrato 001/2009

CONTRATO N.º 001/2009 (Servidão de Passagem)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Servidão de Passagem
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 27.217,13
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,50/m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/01/2009
<b>Prazo</b>	25 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

#### 9.1.4.5 CONTRATO N.º 001/2008 (Servidão de Passagem)

O objeto do contrato número 001/2008 trata de uma servidão de passagem de uma área de 10.070 metros quadrados, para armazenagem de carga geral.

A tabela a seguir mostra os detalhes do contrato 001/2008.

**Tabela 197.** Detalhamento do Contrato

CONTRATO N.º 001/2008 (Servidão de Passagem)	
<b>Tipo de Contrato</b>	Servidão de Passagem
<b>Preço Mensal</b>	R\$ 15.105,00
<b>Preço por m<sup>2</sup></b>	R\$ 1,50/m <sup>2</sup>
<b>Data de Início</b>	01/01/2008
<b>Prazo</b>	16 anos
<b>Possibilidade de Prorrogação</b>	Sim
<b>Pendência Jurídica</b>	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

## 9.2 Análise Financeira

A presente seção tem por finalidade avaliar a saúde financeira da Administração do Porto do Rio Grande através da análise das receitas e despesas apresentadas nos respectivos demonstrativos de resultados. Determinam-se também os indicadores financeiros de interesse a partir dos balanços patrimoniais.

Após a apresentação dos resultados obtidos nos últimos anos avalia-se a sustentabilidade financeira da Administração do Porto por meio de projeções das respectivas contas.

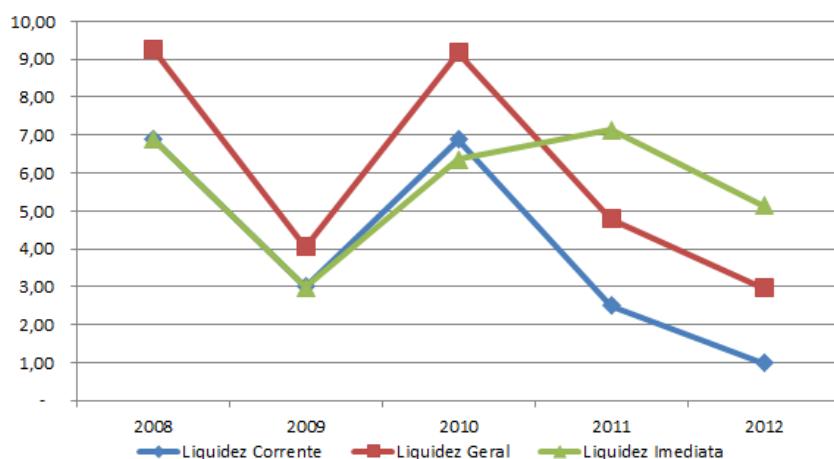
## 9.2.1 Indicadores Financeiros

Os indicadores financeiros servem como termômetro para se avaliar a rentabilidade patrimonial da autarquia. Os dados avaliados são aqueles do período 2008-2012.

### 9.2.1.1 Indicadores de Liquidez

Os indicadores de liquidez evidenciam a capacidade da empresa de pagar suas dívidas, em decorrência da existência ou não de solidez financeira que permita honrar os compromissos assumidos com terceiros. Na análise empreendida foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata.

A figura seguinte mostra a evolução dos índices de liquidez do Porto do Rio Grande entre os anos de 2008 e 2012.



**Figura 176.** Indicadores de Liquidez

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

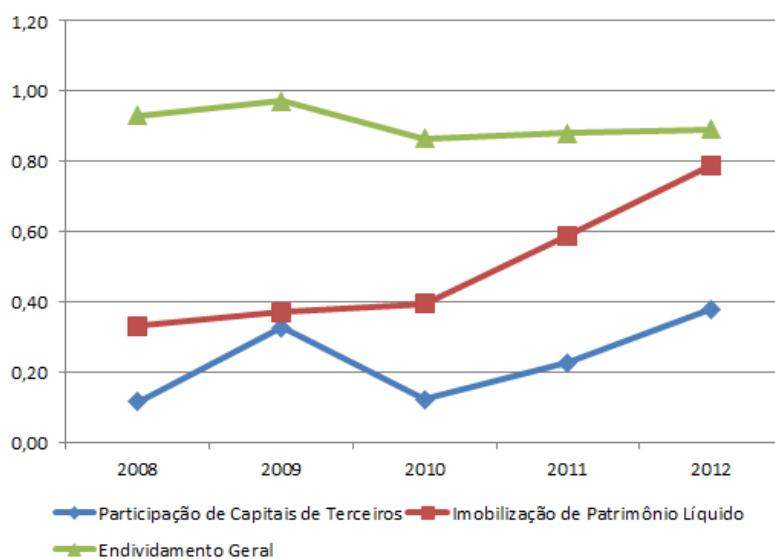
Como pode ser observado na figura acima, os indicadores de liquidez da Autoridade Portuária apresentaram um comportamento instável ao longo do período analisado, mas com um aumento de comprometimento das disponibilidades no curto prazo.

Ou seja, observa-se que a capacidade de pagamento da Administração do Porto do Rio Grande no curto prazo pode ser problemática devido à baixa disponibilidade em caixa, podendo gerar problemas no caso de necessitar saldar suas dívidas de imediato.

### 9.2.1.2 Indicadores de Endividamento

Os indicadores de endividamento ou de estrutura de capital indicam o grau de endividamento da instituição, em função da origem dos capitais investidos no patrimônio. Para avaliar o endividamento da Administração do Porto foram utilizados os indicadores de participação de capitais de terceiros, endividamento geral e imobilização do patrimônio líquido.

A próxima figura ilustra a variação dos referidos indicadores entre os anos de 2008 e 2012.



**Figura 177.** Indicadores de Endividamento

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

Observa-se uma maior variação da imobilização do patrimônio líquido em relação aos demais indicadores. Devido ao aumento do ativo permanente e da redução do ativo real líquido, houve elevação da imobilização de patrimônio líquido a partir de 2010, isto é, aumento do montante em bens e imóveis da entidade.

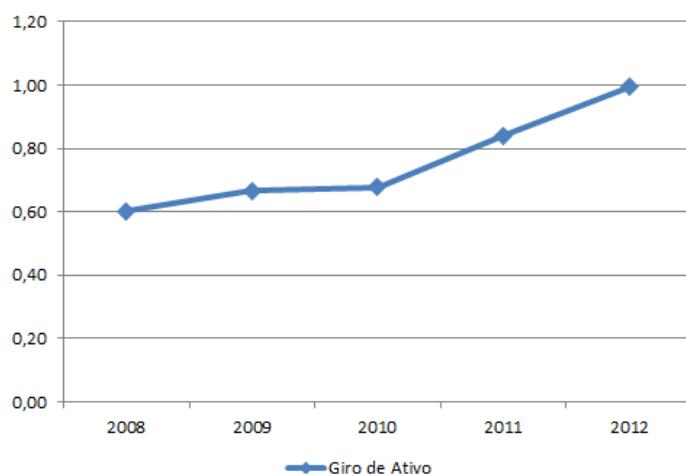
Com relação à participação dos capitais de terceiros houve elevação a partir de 2010, ou seja, a entidade passou a contar com maior participação de capital de terceiros em relação ao seu patrimônio.

Por fim, no que tange ao endividamento geral observa-se maior estabilidade do indicador, visto que a relação entre o passivo financeiro e passivo permanente se manteve constante ao longo do tempo. Ou seja, o montante de compromissos de curto prazo foi contrabalanceado pelo de longo prazo.

### 9.2.1.3 Indicadores de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade medem o retorno econômico obtido pelo capital investido na empresa e indicam se a entidade é lucrativa ou não, ou seja, remetem ao retorno dos investimentos realizados da entidade. Os indicadores selecionados para a presente análise foram o giro do ativo e a rentabilidade do patrimônio líquido.

Em virtude da escala de grandeza dos indicadores de rentabilidade ser diferente, os mesmos serão apresentados em dois gráficos. A figura seguinte ilustra a evolução do Indicador de Giro do Ativo no período 2008-2012.

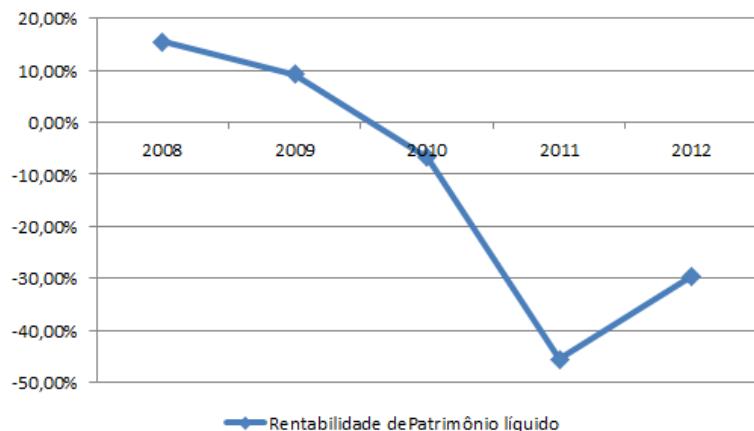


**Figura 178.** Indicadores do Giro do Ativo

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

A trajetória do giro do ativo demonstra crescimento ao longo do período. Este resultado deveu-se ao aumento das receitas e do decréscimo do ativo real da entidade. Diante disso, o impacto da elevação das receitas proporcionou melhor giro do ativo.

A próxima figura ilustra os valores obtidos para o indicador de rentabilidade do patrimônio líquido no período entre 2008 e 2012.



**Figura 179.** Indicadores de Rentabilidade do Patrimônio Líquido

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

O indicador de rentabilidade do patrimônio líquido demonstra a capacidade da empresa de gerar lucro com base nos recursos que ela possui. O índice é dado pela relação entre o lucro líquido e o patrimônio líquido.

Através da análise do gráfico acima, evidencia-se que a rentabilidade do patrimônio líquido do porto apresenta uma tendência de queda ao longo do período. O percentual tornou-se negativo a partir de 2010 visto que as despesas totais ultrapassaram as receitas, incorrendo em prejuízos no exercício. Deste modo, o total do patrimônio líquido reduziu-se ao longo do período.

### 9.2.2 Receitas e Custos Unitários

Neste tópico são analisados os valores de receita e de gastos portuários ao longo dos últimos 5 anos confrontando-os com a produção, visando identificar o desempenho do porto e fazer uma comparação com o mercado.

A administração do Porto do Rio Grande utiliza o sistema Finanças Públicas do Estado (FPE) para a gestão contábil, e o sistema ‘Porto’ desenvolvido pela empresa de software ‘Marca’ para o faturamento. Através de informações obtidas nos relatórios de controle financeiro destes sistemas, referente aos anos de 2008 a 2012, foi possível comparar receitas e gastos ao longo desse período.

A tabela a seguir apresenta a receita auferida, bem como os gastos incorridos pela Administração do Porto no período.

**Tabela 198.** Composição das Receitas e Gastos Portuários (2008-2012)

	2008	2009	2010	2011	2012	média
<b>Serviços portuários</b>	34.586.993,68	31.131.900,46	35.911.154,90	40.584.220,30	40.531.368,85	36.549.127,64
<b>Arrendamentos</b>	23.058.328,16	25.072.646,80	25.130.529,84	28.619.822,71	32.654.968,55	26.907.259,21
<b>Receitas eventuais e outras</b>	2.194.236,82	955.150,73	19.344.842,50	2.270.183,39	2.403.043,54	5.433.491,40
<b>Total - receita bruta</b>	59.839.558,66	57.159.697,99	80.386.527,24	71.474.226,40	75.589.380,94	68.889.878,25
<b>Custos e despesas</b>	41.635.237,60	71.126.996,77	58.872.368,74	124.769.928,98	103.941.450,15	80.069.196,45
<b>Gastos / Receitas</b>	70%	124%	73%	175%	138%	116%

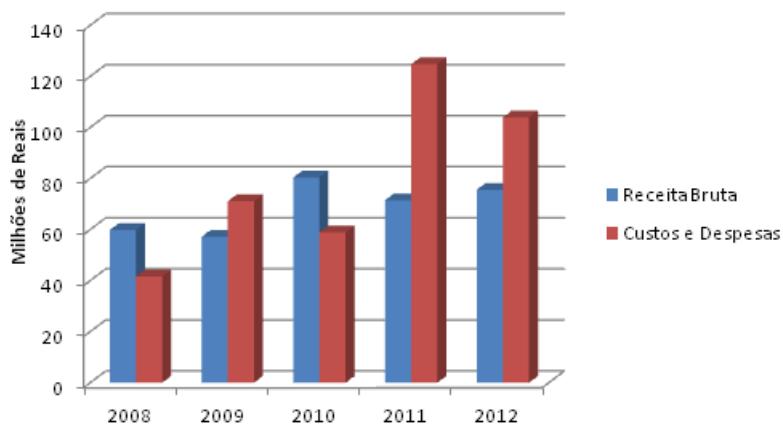
Fonte: Administração do Porto do Rio Grande; Elaborado por LabTrans

Os montantes de custos e despesas representam em média 116% da receita da Administração do Porto, havendo grande variação deste percentual nos anos analisados, chegando a dobrar de 2008 a 2012.

O aumento de quase 150% nos custos e despesas no período foi superior ao da receita, apesar do crescimento de mais de 25% desta no mesmo período. Esta situação desfavorável fez gerar um saldo negativo na conta financeira no período em análise.

As participações relativas das receitas de serviços portuários, arrendamentos e eventuais se mantiveram estáveis durante todo o período. Vale ressaltar que as receitas de serviços portuários representam mais de 53% da receita total, em média, enquanto que as de arrendamento, quase 40%.

O gráfico a seguir ilustra a comparação da receita *versus* despesa do Porto do Rio Grande no período de 2008 a 2012.



**Figura 180.** Receita versus Despesa (2008-2012)

Fonte: Administração do Porto do Rio Grande; Elaborado por LabTrans

Os custos e despesas no período em análise foram de, em média, R\$ 80 milhões, mas quase alcançaram no ano de 2011 o patamar de R\$ 125 milhões.

Visando uma análise comparativa entre portos, apresenta-se inicialmente o quadro de receitas e custos unitários para o Porto do Rio Grande, conforme dados levantados junto à respectiva Administração.

**Tabela 199.** Receitas e Custos Unitários do Porto do Rio Grande (2008-2012)

Ano de estudo	2008	2009	2010	2011	2012	Média
Receita Bruta/tonelada (R\$)	2,43	2,39	2,90	2,34	2,70	2,55
Gastos/tonelada (R\$)	1,69	2,97	2,12	4,09	3,71	2,92

Fonte: Administração do Porto do Rio Grande; Elaborado LabTrans

A tabela a seguir faz uma comparação entre o Porto do Rio Grande e outros portos da região, a saber: Paranaguá e São Francisco do Sul.

As médias abaixo de receita e custos unitários dos portos foram calculadas considerando a média da receita, dos custos e da produção em toneladas dos últimos anos de cada porto.

**Tabela 200.** Comparação de Receitas e Custos Unitários entre Portos da Região

Valores/Tu	Média Inclusiva	Rio Grande	ΔR\$	Δ%
Receita Bruta	4,52	2,55	-1,97	-44%
Custos Totais	3,90	2,92	-0,98	-25%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

Com o intuito de uma melhor análise comparativa, a tabela seguinte faz uso do mesmo critério das médias da tabela anterior dos portos da região, excluindo, porém, o porto analisado, no caso, o de Rio Grande.

**Tabela 201.** Comparação de Receitas e Custos Unitários entre Portos da Região (Excluindo Rio Grande)

Valores/Tu	Média Sem	Rio Grande	ΔR\$	Δ%
<b>Receita Bruta</b>	5,50	2,55	-2,95	-54%
<b>Custos Totais</b>	4,39	2,92	-1,47	-33%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

Pelos resultados apresentados, pode-se verificar que os valores unitários (valores por tonelada movimentada), tanto da receita como dos custos do Porto do Rio Grande, estão abaixo dos valores médios de outros portos de região próxima, num percentual de 54% e 33% respectivamente, sendo um fator positivo na comparação com os demais.

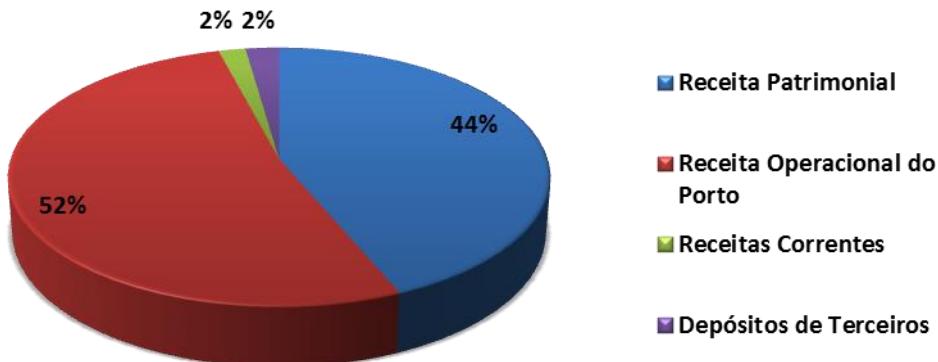
É importante observar que os valores unitários específicos do porto, variaram muito no período de 2008 até 2012, tanto de despesas como de receita, mas o volume de movimentação de cargas se manteve estável na faixa de 27 milhões de toneladas por ano. Apesar de o custo unitário médio estar baixo, a forte variação e o desequilíbrio financeiro podem gerar distorções, e também devem ser foco de reavaliação e ações de controle.

### 9.2.3 Análise das Receitas

Atualmente as receitas auferidas pelo Porto estão divididas em quatro fontes de arrecadação, a saber, Receitas Operacionais, Receitas Patrimoniais, Receitas Financeiras e Outras Receitas.

Verifica-se que as participações relativas das fontes de receitas se mantiveram praticamente estáveis, sendo que as maiores oscilações ocorreram nas receitas operacionais e patrimoniais, devido ao aumento das movimentações que se refletiram nas tarifas auferidas e também ao aumento das receitas provenientes dos arrendamentos.

Apresenta-se, a seguir, as receitas auferidas no ano de 2012 para que se possa avaliar a saúde financeira da Administração do Porto.



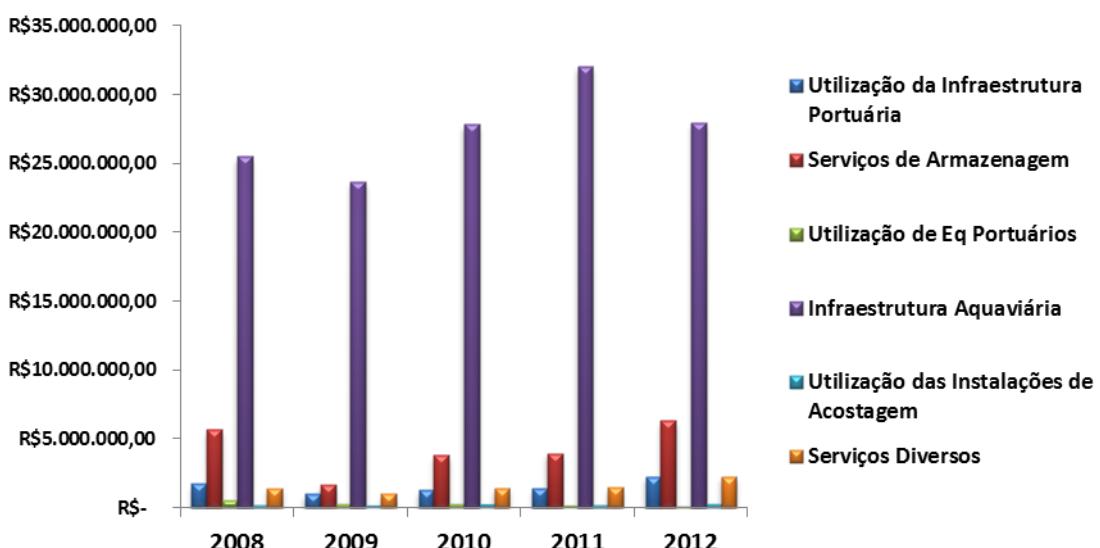
**Figura 181.** Participação das Receitas por Fonte de Arrecadação (2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

Observa-se que, apesar das baixas variações da receita operacional nos períodos analisados, em 2012 a receita operacional representou cerca de 52% do total das receitas auferidas, e as receitas patrimoniais tiveram também grande representatividade, com cerca 44% do montante total. No ano de 2012 foram auferidos cerca de R\$ 75 milhões de receita.

### 9.2.3.1 Receitas Tarifárias

A análise a seguir detalha as receitas arrecadadas por tabela tarifária.

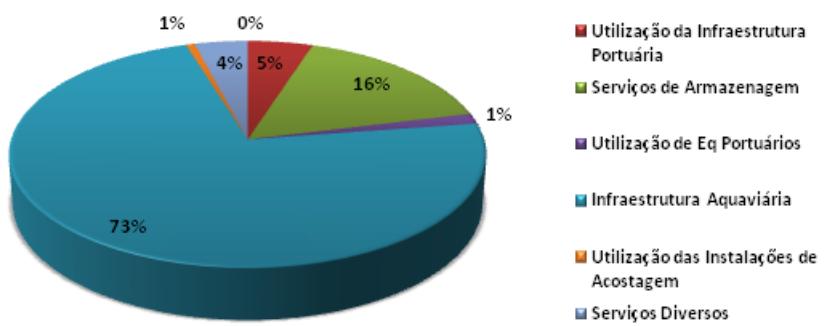


**Figura 182.** Histórico das Receitas Tarifárias (2008-2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

Observa-se que nos anos analisados a Tabela de Infraestrutura Aquaviária respondeu pelo maior montante de arrecadação, seguida pelas de Serviços de Armazenagem, Serviços de Utilização da Infraestrutura Portuária e Serviços Diversos.

A figura a seguir ilustra a distribuição das receitas por tabela tarifária arrecadadas no ano de 2012.



**Figura 183.** Receitas Tarifárias Arrecadadas (2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

As receitas provenientes da Tabela de Infraestrutura Aquaviária representaram cerca de 73% do total das receitas tarifárias auferidas, o que mostra a grande dependência do porto em relação a esta tarifa.

As tabelas a seguir apresentam a estrutura tarifária e os valores atualmente praticados.

**Tabela 202.** Inframar / Infracais

Infraestrutura do Acesso Aquaviário do Porto	Valor (R\$)
<b>1. Mercadoria não Conteinerizada, carregada, descarregada ou baldeada, por tonelada:</b>	
a) Carga Geral	1,44
b) Granel Sólido	1,44
c) Granel Líquido	1,44
<b>2. Contêiner cheio, carregado, descarregado ou baldeado, por unidade</b>	<b>25,08</b>
a) Contêiner vazio de exportação	12,54
<b>3. Mercadoria não Conteinerizada, carregada, descarregada ou baldeada, em terminal privativo de uso exclusivo ou misto, localizado na área do porto organizado, por tonelada:</b>	
a) Carga Geral	1,44
b) Granel Sólido	1,44
c) Granel Líquido	1,44
<b>4. Ocupação de instalação de acostagem por embarcação, por berço, por mês ou fração, no Porto Velho</b>	<b>50,00</b>
<b>5. Ocupação de instalação de acostagem por embarcação, por berço, por hora ou fração no Porto Novo</b>	
a) Berço para Granéis sólidos - 01 berço	12,57
b) Berço para Carga Geral - 02 berços	7,18
c) Berço para Granéis Sol/Liq. 01 berço	12,57
d) Berço para Fertilizantes - 02 berços	9,88
e) Berço para Barcaças - 02 berços	5,39
f) Berço para Contêineres - 03 berços	11,97
<b>6. Ocupação de instalação de acostagem por embarcação, por berço, por hora ou fração, nos dolfins</b>	<b>10,77</b>

Fonte: Porto do Rio Grande (2012); Elaborado por LabTrans

**Tabela 203.** Tabela de Infraestrutura Terrestre

Utilização da infraestrutura terrestre de operação portuária, por berço, por hora ou fração, nos seguintes locais:	Valor (R\$)
1.1- Porto Velho , por m <sup>2</sup> e por dia	0,75
1.2- Berço para Materiais de Construção Civil, por tonelada	0,20
1.3- Porto Novo :	
Berço para Granéis Sólidos	102,90
Berço para Carga Geral	58,80
Berço para Granéis Sólidos/Líquidos	102,90
Berço para Contêineres	98,00
Berço para Fertilizantes	80,85
Berço para Barcaças	44,10

Fonte: Porto do Rio Grande (2012) ; Elaborado por LabTrans

**Tabela 204.** Taxas Serviços Gerais

Taxas Gerais	Valor (R\$)
1. Fornecimento de água a embarcações ou consumidor instalado na área do porto, por metro cúbico	1,2 x m <sup>3</sup> utilizado x m <sup>3</sup> CORSAN
2. Fornecimento de energia elétrica à embarcação ou consumidor instalado na área do porto, por kWh	1,2 x Kwh utilizado x KwhCEEE
3. Fornecimento de energia elétrica a contêiner refrigerado, por unidade, por dia ou fração	25,00

Fonte: Porto do Rio Grande (2012) ; Elaborado por LabTrans

A análise tarifária compreende a comparação quantitativa das tarifas cobradas no Porto do Rio Grande e demais portos brasileiros, sob a perspectiva da área de influência e natureza de carga movimentada. As Tabelas analisadas versam sobre as tabelas tarifárias de INFRAMAR, INFRACAIIS e INRAPORT.

Nesse contexto, a tabela a seguir mostra as diferentes tarifas para movimentação de granéis sólidos no Porto do Rio Grande, Paranaguá e Santos.

**Tabela 205.** Tabela Comparativa – Granéis Sólidos

Portos	Unidade	Inframar	Unidade	Infracais	Unidade	Inraport
Rio Grande	R\$/t	1,44	R\$/berço	12,57	R\$/berço	102,9
Paranaguá	R\$/t	2,15	R\$/m	2,18	R\$/t	0,92
Santos	R\$/t	2,57	R\$/m	5,7	R\$/t	0,66

Fonte: Autoridades Portuárias; Elaborado por LabTrans

Através da análise da tabela anterior, evidenciam-se as tarifas mais elevadas de Inframar para movimentação de granéis sólidos no porto de Santos e Paranaguá.

Observa-se que a forma de cobrança da Infracais e Inraport no Porto do Rio Grande é feita distintamente aos demais portos.

A próxima tabela apresenta as tarifas atuais referentes à movimentação de granéis líquidos nos portos do Rio Grande, Paranaguá e Santos.

**Tabela 206.** Tabela Comparativa – Granéis Líquidos

Portos	Unidade	Inframar	Unidade	Infracais	Unidade	Inraport
<b>Rio Grande</b>	R\$/t	1,44	R\$/berço	12,57	R\$/berço	102,9
<b>Paranaguá</b>	R\$/t	2,15	R\$/m	2,18	R\$/t	1,75
<b>Santos</b>	R\$/t	2,57	R\$/m	5,70	R\$/t	0,66

Fonte: Autoridades Portuárias; Elaborado por LabTrans

Nota-se que a cobrança referente à Inframar dos portos de Santos e Paranaguá, nessa ordem, é superior àquela praticada no Porto do Rio Grande, o que torna este último competitivo. As tarifas de Infracais e Inraport no Porto do Rio Grande se distinguem daquelas dos demais portos brasileiros pela sua forma de cobrança.

**Tabela 207.** Tabela Comparativa – Contêiner

Portos	Unidade	Inframar	Unidade	Infracais	Unidade	Inraport
<b>Rio Grande</b>	R\$/unid	25,08	R\$/berço	11,97	R\$/berço	98,0
<b>Itajaí</b>	R\$/unid	56,25	R\$/m	3,06	R\$/unid	42,50
<b>Paranaguá</b>	R\$/unid	37,85	R\$/m	2,18	R\$/unid	37,61

Fonte: Autoridades Portuárias; Elaborado por LabTrans

Nas tarifas referentes à movimentação de contêineres observa-se que o valor cobrada pelo uso da infraestrutura aquaviária em Rio Grande é inferior em relação aos portos de Itajaí e Paranaguá. As demais tarifas em Rio Grande são cobradas de forma distinta dos demais portos brasileiros.

Por fim, a tabela a seguir apresenta os valores do metro quadrado de área arrendada dos portos do Rio Grande, Paranaguá e Santos.

**Tabela 208.** Tabela Comparativa – Arrendamentos

Arrendamentos	Unidade	Granel Sólido	Granel Líquido	Contêiner
<b>Rio Grande</b>	R\$/m <sup>2</sup>	2,19	2,02	0,39
<b>Paranaguá</b>	R\$/m <sup>2</sup>	5,52	1,38	1,78
<b>Santos</b>	R\$/m <sup>2</sup>	3,09	5,60	5,69

Fonte: Autoridades Portuárias; Elaborado por LabTrans

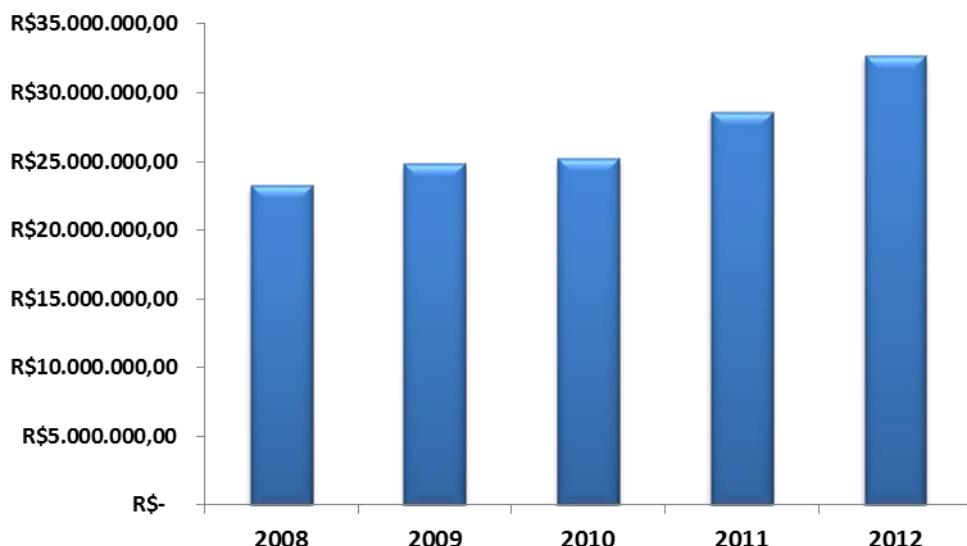
A tabela anterior mostra que o valor do metro quadrado de área arrendado no Porto do Rio Grande para movimentação de granéis sólidos e contêineres é inferior ao dos demais portos analisados. Para a movimentação de granel líquido, em particular, nota-se que o valor do metro quadrado em Rio Grande é superior ao de Paranaguá, no entanto, é bem inferior ao de Santos.

Com base nesta análise de *benchmarking* tarifário tecem-se algumas considerações:

- O Porto do Rio Grande apresenta as menores tarifas de Inframar, em relação aos portos analisados;
- A forma de cobrança da Infracais em Rio Grande, que é realizada por berço, é distinta da dos demais portos brasileiros, que é por metro linear de cais;
- A forma de cobrança da Inraport em Rio Grande, que é feito por berço, é diferente daquela dos demais portos brasileiros, por tonelada;
- O Porto de Santos dispõe de sistema simplificado de cobrança no qual as tabelas Inframar e Infracais estão agrupadas em um mesmo grupo de tarifa, o que difere do Porto do Rio Grande.

### 9.2.3.2 Receitas Patrimoniais

As receitas patrimoniais do porto são bastante relevantes, conforme apresentado na figura a seguir.

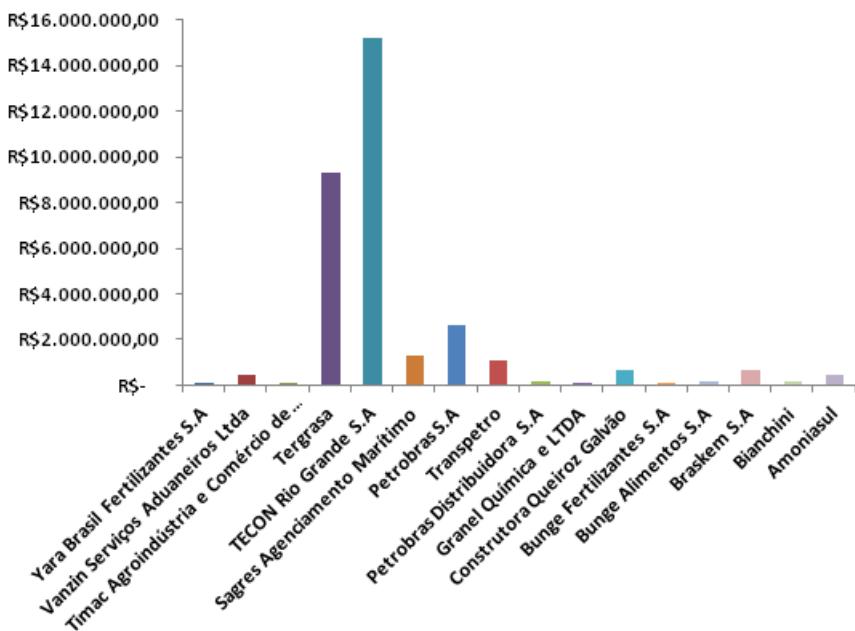


**Figura 184.** Histórico das Receitas Patrimoniais (2008-2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

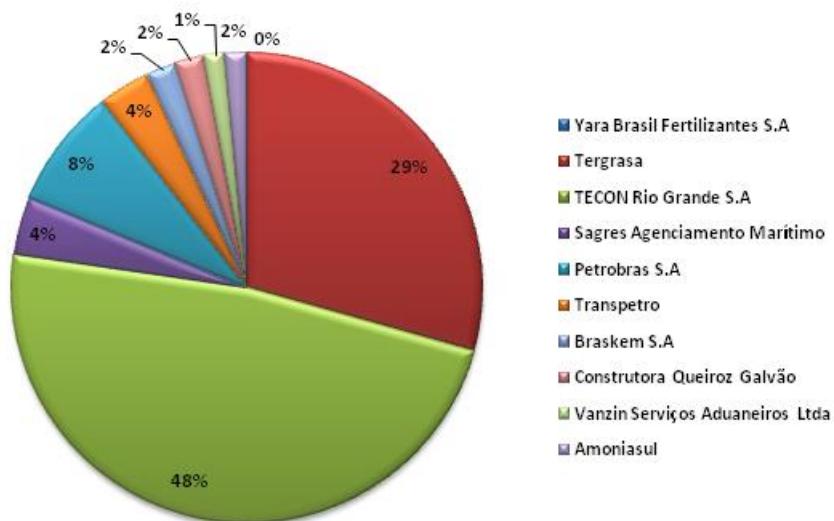
Observa-se um incremento nas receitas patrimoniais nos anos de 2011 a 2012, devido ao aumento das áreas arrendadas.

As figuras a seguir ilustram as receitas patrimoniais auferidas por empresas no ano de 2012 e as respectivas representatividades.



**Figura 185.** Receitas Patrimoniais Auferidas por Empresa (2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans



**Figura 186.** Representatividade das Receitas Patrimoniais por Empresa (2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

Observa-se que no ano de 2012 as maiores receitas patrimoniais arrecadadas foram provenientes do TECON Rio Grande, com 48% da participação total, seguida do TERGRASA com 29% do total, e da Petrobras e Transpetro que juntas representam 12% do montante total.

### 9.2.4 Análise das Despesas

A análise das despesas tem por objetivo verificar a alocação dos recursos utilizados pelo porto para manutenção de sua estrutura administrativa e operacional, com o intuito de permitir um diagnóstico a respeito de melhorias que podem ser feitas no sentido de tornar as alocações dos recursos do porto mais eficientes.

A seguir é apresentada a tabela com os gastos do porto, por natureza de despesa, nos anos de 2008 a 2012, com base no balancete institucional.

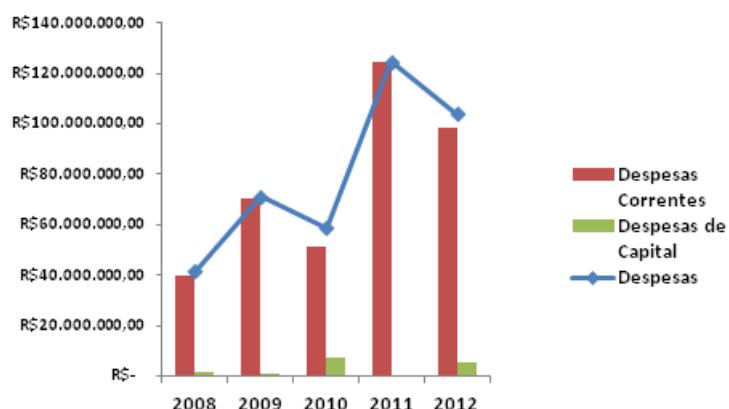
**Tabela 209.** Histórico das Despesas do Porto do Rio Grande (2008-2012)

Natureza da Despesa	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Despesas</b>	<b>41.635.237,60</b>	<b>71.126.996,77</b>	<b>58.872.368,74</b>	<b>124.769.928,98</b>	<b>103.941.450,15</b>
<b>Despesas Correntes</b>	<b>40.090.558,24</b>	<b>70.196.335,53</b>	<b>51.457.577,48</b>	<b>24.219.291,92</b>	<b>98.695.678,27</b>
Pessoal e Encargos Sociais	21.030.112,75	21.559.416,40	31.171.744,69	55.991.444,37	61.063.950,13
Outras Despesas Correntes	19.060.445,49	48.636.919,13	20.285.832,79	68.227.847,55	37.631.728,14
Diárias-Civil	65.484,11	125.171,64	135.453,46	102.560,92	110.131,69
Material de Consumo	1.285.097,97	1.480.267,16	1.283.503,59	701.401,60	709.496,65
Passagens e despesas com locomoção	47.239,97	87.287,66	104.216,09	156.517,44	169.906,76
Serviços de Consultoria	31.888,87	12.944,00	50.600,00	-	-
Locação de Mão-de-obra	702.243,29	938.180,32	1.383.522,50	1.899.090,25	2.329.837,65
Outros Serviços de Terceiros	12.326.536,13	44.374.045,11	15.552.896,27	63.364.139,60	32.362.955,75
Contribuições	18.580,00	67.561,00	76.220,21	75.220,79	63.449,10
Auxílio Alimentação	-	657.938,15	827.634,97	1.036.865,48	948.974,60
Obrigações tributárias	629.602,29	632.384,19	621.327,09	715.349,37	692.960,36
Indenizações e Restituições	3.953.772,86	261.139,90	250.458,61	176.702,10	244.015,58
<b>Despesas de Capital</b>	<b>1.544.679,36</b>	<b>930.661,24</b>	<b>7.414.791,26</b>	<b>550.637,06</b>	<b>5.245.771,88</b>
Investimentos	1.514.637,54	899.713,46	7.383.787,70	514.901,56	5.211.320,46
Transferências a municípios	826.000,00	-	-	-	-
Obras e Instalações	22.191,00	660.739,53	993.608,40	250.455,00	3.432.100,72
Equipamentos e Material Permanente	231.935,54	238.973,93	90.179,30	264.446,56	1.748.031,52
Inversões Financeiras	434.511,00	-	6.300.000,00	-	31.188,22
Amortização da Dívida	30.041,82	30.947,78	31.003,56	35.735,50	34.451,42

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

As despesas são detalhadas de acordo com as respectivas naturezas, sendo estas Correntes e de Capital. Este detalhamento decorre da contabilidade pública ser desta maneira especificada, visto que a Superintendência do Porto do Rio Grande mantém o seu sistema contábil estruturado de acordo com as regras de órgãos públicos. As despesas correntes são subdivididas em Pessoal e Encargos Sociais e Outras Despesas Correntes, que incluem, entre outras, as despesas com Material de Consumo, Deslocamentos, Locação de Mão de Obra, etc.

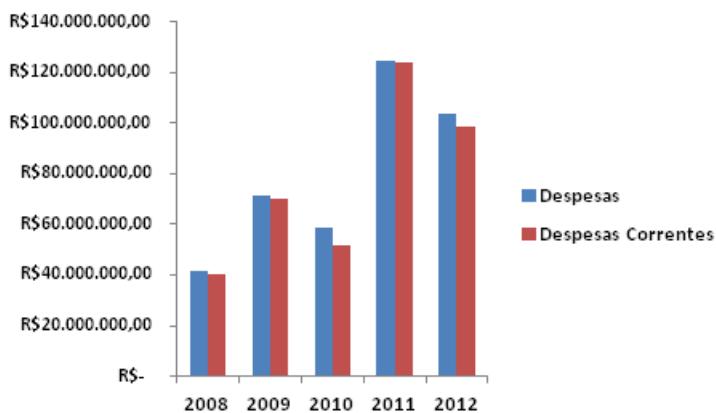
As Despesas de Capital, por sua vez, incluem os gastos realizados com Investimentos, destinados principalmente para Obras e Instalações e Equipamentos e Material Permanente, e as despesas com Amortização da Dívida. O histórico das despesas está representado a seguir.



**Figura 187.** Histórico de Despesas do Porto do Rio Grande (2008-2012)

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Verifica-se que as despesas correntes representam cerca de 96% do total das despesas.

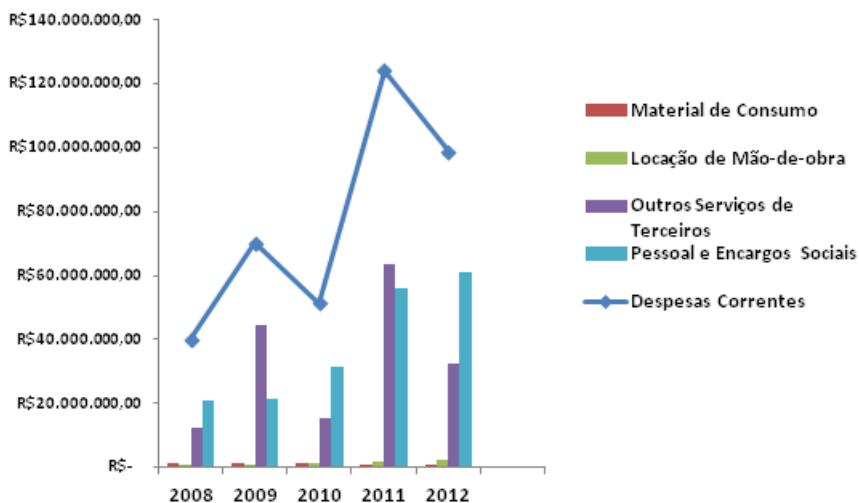


**Figura 188.** Representatividade das Despesas Correntes no Total Gasto

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

As contas que têm maior representatividade dentro das despesas correntes são: Pessoal e Encargos sociais, representando 50% das mesmas, e que incluem os gastos com salários, benefícios, gratificações, pagamentos a inativos, entre outras.

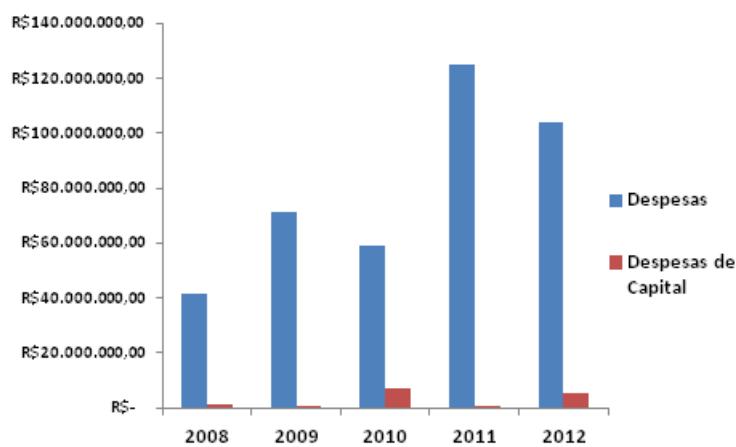
Em seguida, por ordem de representatividade, estão os gastos com outros serviços de terceiros, que incluem gastos com água e esgoto, energia, locação de imóveis, seguros, cartórios, despesas bancárias, conservação de bens imóveis, telefonia fixa, armazenagens, fretes, entre outras; as despesas com locação de mão de obra, que incluem gastos com limpeza, higiene e conservação, e representam cerca de 4% do total; e por fim, as despesas com material de consumo, que abrangem gastos com combustíveis, vestuários e uniformes, produtos químicos, físicos ou biológicos, material de expediente, entre outras. Também fazem parte das despesas correntes os gastos com diárias, passagens e despesas com locomoção, serviços de consultoria, contribuições, auxílio alimentação, obrigações tributárias, indenizações e restituições, porém, estas contas possuem uma representatividade menor na proporção das despesas e, portanto, não foram incluídas no gráfico abaixo.



**Figura 189.** Composição das Despesas Correntes (2008-2012)

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

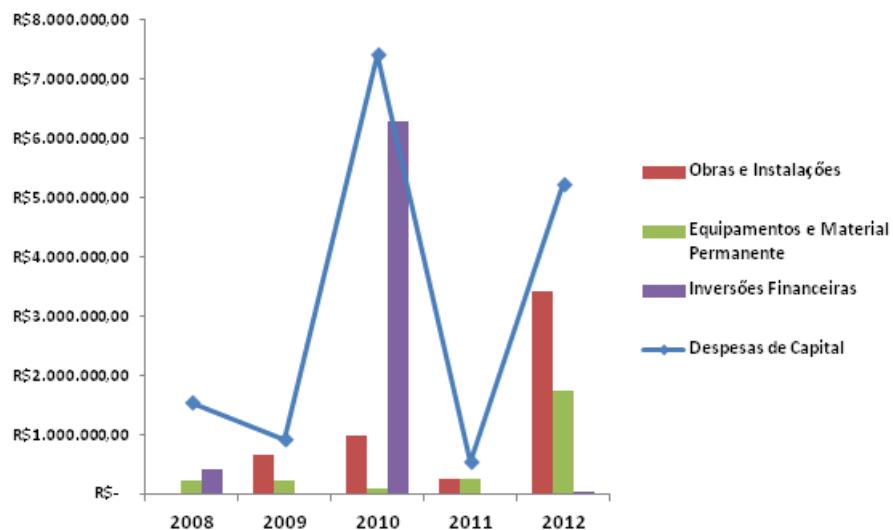
Com relação às despesas de capital, verifica-se que seu impacto no total de gastos é de cerca de 4%. Esta situação demonstra que o porto não apresenta uma política contínua de investimentos, tanto no que diz respeito à manutenção e conservação infraestruturais e com equipamentos quanto à ampliação da área de atuação do porto. Ademais, verifica-se que parte destes gastos com capital são destinados para a conta de Amortização da Dívida, que se referem a pagamentos dos débitos parcelados do PASEP, que é a principal dívida contratual do porto. A participação das despesas de capital é ilustrada na figura abaixo.



**Figura 190.** Representatividade da Conta de Capital nas Despesas Totais

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

No gráfico a seguir são representadas as contas que têm maior participação na composição das despesas de capital, além do histórico destes gastos nos últimos cinco anos.



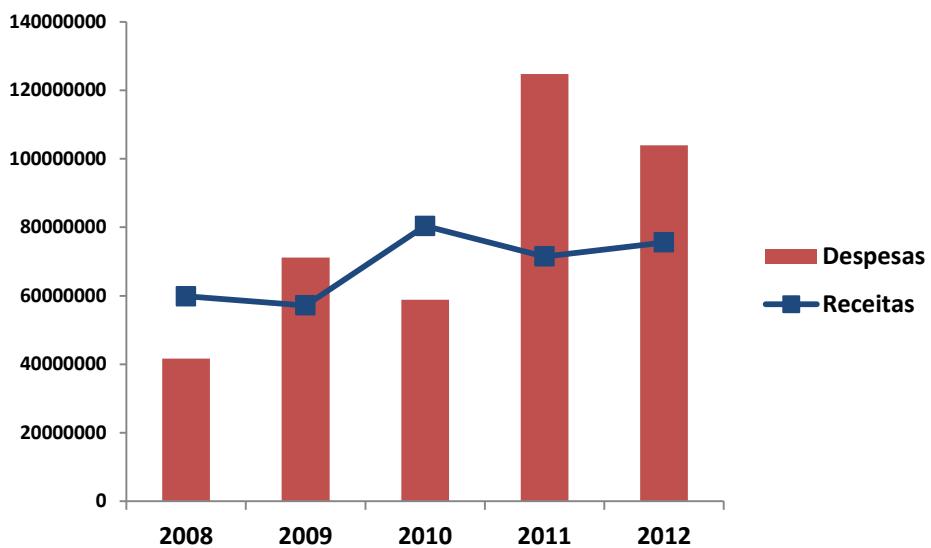
**Figura 191.** Composição e Histórico das Despesas de Capital (2008-2012)

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a maior participação é aquela das despesas com obras e instalações, que incluem a construção ou ampliação de prédios e demais obras, seguida da conta de Equipamentos e Material Permanente, onde estão contidas as despesas com oficina, aquisição de máquinas, motores e aparelhos, equipamentos de processamento de dados e microfilmagem, entre outros. Verifica-se que no ano de 2010 as inversões financeiras apresentaram participação relevante, visto que houve neste período a aquisição de imóveis, o que não ocorreu nem em 2009, nem em 2011 ou 2012. Observa-se um grande aumento da despesa com Obras e Instalações no último ano de análise, em função principalmente da realização de construção/ampliação de prédio e outras obras públicas.

### 9.2.5 Receitas e Despesas

A partir das receitas e despesas apresentadas acima, realiza-se um cruzamento dos totais apresentados pelo porto nos últimos cinco anos, como forma de comparar e analisar o equilíbrio financeiro no período. Apresenta-se a seguir o histórico das receitas e despesas.



**Figura 192.** Histórico de Receitas e Despesas do Porto (2008-2012 )

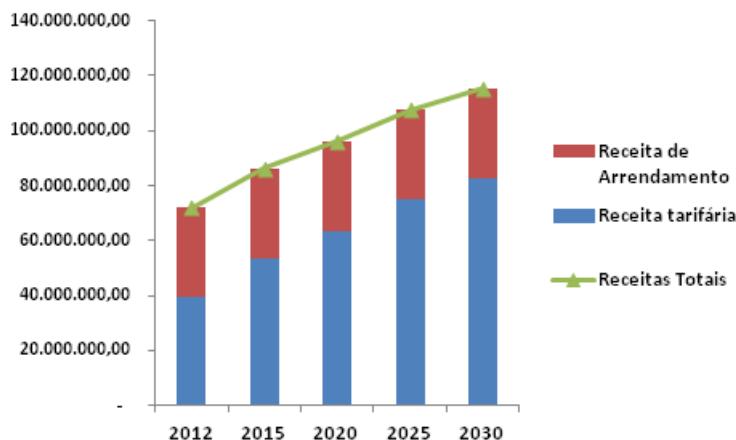
Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

Evidencia-se a partir do exposto que a SUPRG obteve superávits em apenas dois dos anos do período analisado, em 2008 e 2010, enquanto que nos demais houve déficits, sendo o mais relevante o ocorrido em 2011, em função, principalmente, do aumento da conta de outros serviços de terceiros, que apresentou uma grande taxa de crescimento entre 2010 e 2011.

Desta forma, sugere-se que haja um controle nas despesas correntes do porto e se busquem alternativas de aumento das receitas, para que os possíveis superávits sejam direcionados para despesas de capital, principalmente direcionadas aos investimentos em infraestrutura e materiais e equipamentos do porto.

### 9.2.6 Projeção de Receitas e Despesas

Com o intuito de realizar um exercício para previsão do grau de sustentabilidade do Porto do Rio Grande, foram feitas simulações das receitas futuras da instituição, considerando a previsão de movimentação de cargas, e considerando os preços constantes das tarifas e dos contratos de arrendamentos atuais. Os valores apresentados estão referidos à base monetária de 2012. O gráfico a seguir apresenta a projeção das receitas do porto considerando as receitas patrimoniais e tarifárias.

**Figura 193.** Projeção de Receitas do Porto do Rio Grande (R\$) (2012-2030)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado, espera-se que o porto apresente uma evolução crescente em seu faturamento, podendo este chegar a aproximadamente R\$ 120 milhões por ano, em 2030.

No que se refere às despesas, para se fazer a projeção das mesmas foram levantados os custos incorridos pela administração do porto e buscou-se alocá-los às atividades deste, classificando-os como fixos ou variáveis.

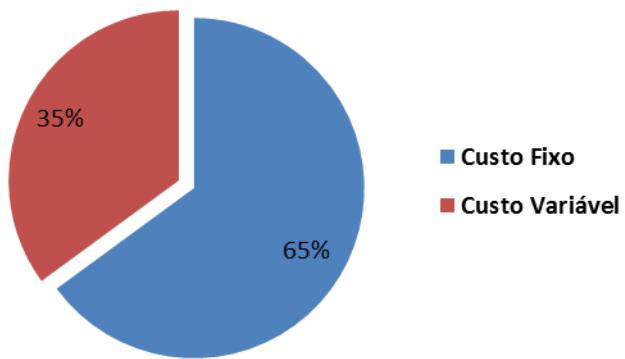
A projeção dos custos foi realizada com base em sua decomposição em custos fixos e variáveis, cuja classificação foi realizada através do balanço geral da Superintendência do Porto do Rio Grande. A tabela que se segue apresenta o montante atual desses custos.

**Tabela 210.** Proporção de Custos

Custos	2012
Custo Fixo	R\$ 67.500.625,23
Custo Variável	R\$ 36.440.824,92

Fonte: SUPRG (2013); Elaborado por LabTrans

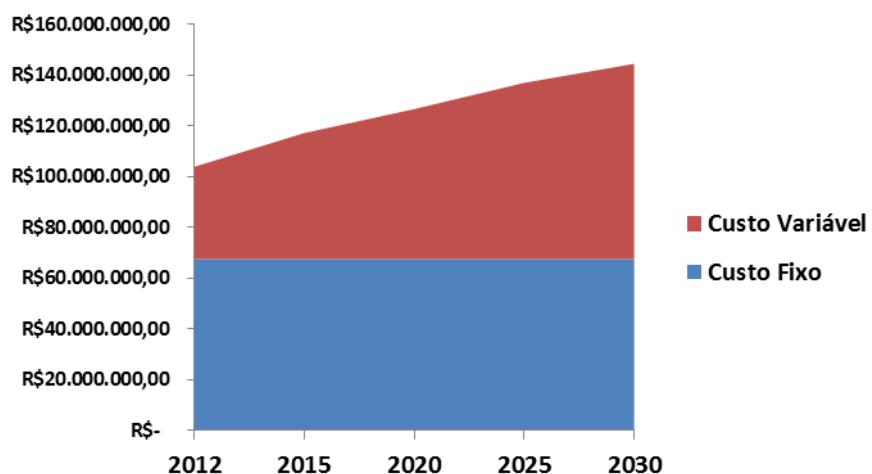
Em termos proporcionais, os custos fixos e variáveis da SUPRG em 2012 se dividiram em 65% dos custos fixos e 35% de variáveis, de acordo com a movimentação do porto, conforme ilustrado na figura a seguir.



**Figura 1.** Representatividade dos Custos Fixos e Variáveis na Estrutura de Custos do Porto do Rio Grande (2012)

Fonte: SUPRG (2012); Elaborado por LabTrans

A partir desses valores foram realizadas as projeções dos custos. Os custos fixos foram mantidos constantes ao longo de todo o horizonte de análise, não sendo considerados os efeitos futuros da inflação, de modo que os valores estão expressos em R\$ de 2012. Os custos variáveis, no entanto, foram projetados conforme a variação da movimentação do Porto do Rio Grande e também estão expressos na base monetária do ano de 2012.

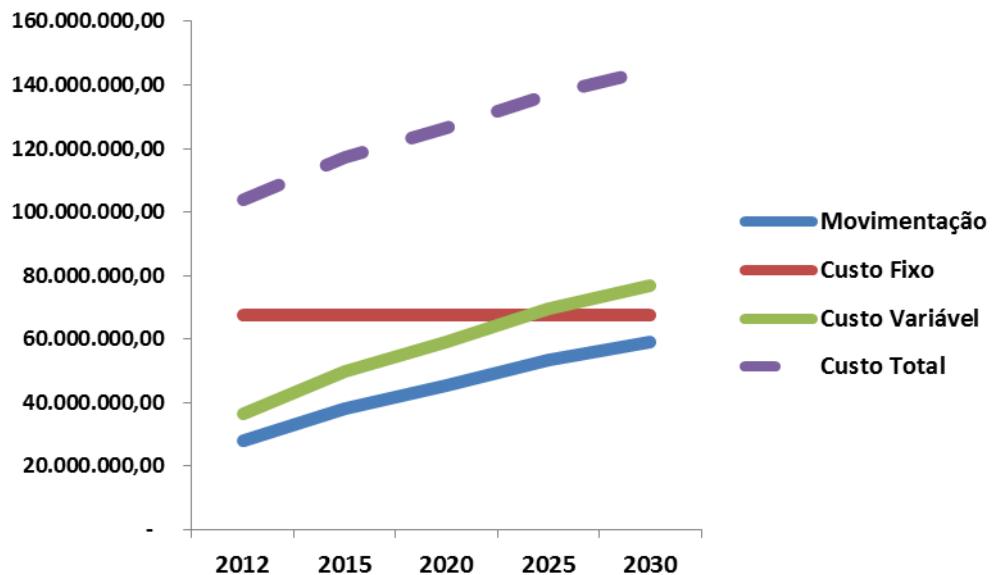


**Figura 194.** Projeção de Custos do Porto do Rio Grande (2012-2030)

Fonte: Elaborado por LabTrans

De acordo com as projeções realizadas, caso o atual padrão de custos e despesas se mantenha, os custos totais deverão sofrer um aumento de aproximadamente 28% entre 2012 e 2030, devido fundamentalmente ao aumento da movimentação de cargas do porto.

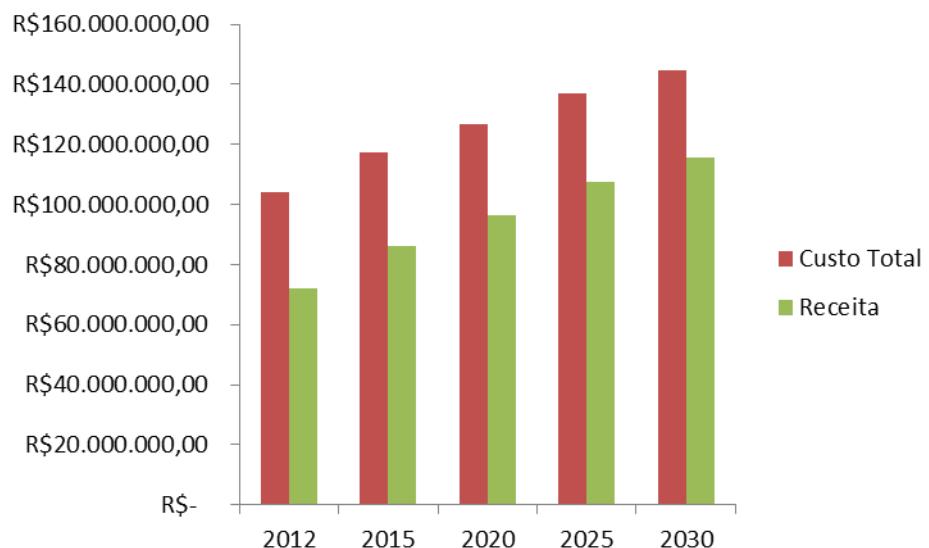
A próxima projeção representa o crescimento dos custos e da movimentação para o período de 2012 a 2030, ilustrando também a projeção da movimentação futura do porto.



**Figura 195.** Projeção de Custos e de Movimentação do Porto do Rio Grande (2012-2030)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Se comparadas as projeções de despesas e de receitas, obtêm-se os resultados esperados para o porto conforme se apresenta no gráfico a seguir.



**Figura 196.** Projeção das Receitas e Despesas do Porto do Rio Grande 2012-2030

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado, o porto tende a se manter deficitário, o que indica a necessidade de ajustes nos padrões de gestão do porto. Uma alternativa seria ampliar o

número de arrendamentos, assim como realizar o reajuste das tabelas tarifárias, uma vez que os respectivos valores estão em níveis inferiores aos praticados por outros portos brasileiros.



## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Mestre teve como objetivo principal o estabelecimento de um programa de melhorias operacionais e de investimentos em super e infraestrutura capaz de viabilizar o atendimento da demanda futura de movimentação de cargas, projetada para o horizonte do planejamento.

Para tanto, foi fundamental o pleno conhecimento da dinâmica do porto, tanto operacional quanto administrativa.

A comparação entre a demanda projetada (capítulo 5) e a capacidade estimada (capítulo 6) foi mostrada no capítulo 7, quando ficou evidente a necessidade de investimentos em infraestrutura para a movimentação de granéis líquidos (2013) e contêineres (2016). As cargas de cavaco de madeira (Tergrasa e Bianchini) e granéis líquidos (Braskem) também apresentarão déficits, mas, no entanto, poderão ser sanados com investimentos privados. Além disso, há a necessidade de ampliação da estrutura de armazenagem para a celulose.

No que se refere à adequação de capacidade do porto para movimentação de contêineres, a partir de 2016, sugere-se a construção de um novo terminal de contêineres com capacidade para receber dois navios, para fazer frente aos quase 800 mil TEUs de déficit identificados até o ano de 2030. Quanto à sua localização, foram consideradas duas áreas a serem estudadas: a área à montante do atual TECON (entre o TECON e a Termasa) e a área logo à jusante do TECON.

Para sanar o déficit de capacidade para a movimentação de granéis líquidos, praticamente imediato, é sugerida a construção de um novo terminal para essa finalidade, a ser localizado entre os píeres da Braskem e da Petrobras. Destaca-se que além da infraestrutura de acostagem, também será necessária a adequação da capacidade de armazenagem para que o atendimento às cargas de combustíveis se dê com níveis de serviço satisfatórios.

No que se refere à movimentação de celulose, a limitação da capacidade se dá por conta da necessidade de novas áreas para armazenar a carga. Tendo em vista a demanda projetada, estima-se que sejam necessários 60 mil metros quadrados para o armazenamento da carga, assim, a necessidade de expansão refere-se à adição de uma área

de pelo menos 30 mil metros quadrados. Essa área está sendo pleiteada pela SUPRG e a estrutura de armazenagem necessária deverá ser instalada na área atualmente ocupada pela Marinha, na parte Norte do Porto Novo.

Assim sendo, baseado nas principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas, na tabela a seguir, as principais ações identificadas como necessárias para preparar o Porto do Rio Grande para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 20 anos.

**Tabela 211.** Plano de Ações do Porto do Rio Grande

Item	Descrição da Ação	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DO RIO GRANDE																
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>Melhorias operacionais</b>																		
1	Implantação do sistema de controle de tráfego de embarcações - VTMS/VTS	✓																
2	Implantação de sistema de monitoramento do tempo de armazenagem	✓																
3	Melhorias de produtividade no Píer Petroleiro	✓																
4	Melhorias de produtividade de cavado de madeira no Terminal Tergrasa				✓													
<b>Investimentos portuários</b>																		
5	Ampliação da capacidade de armazenagem para celulose	●	●	●	✓													
6	Modernização do Porto Novo	●	●	●	✓													
7	Construção de terminal para graneis líquidos	●	●	●	✓													
8	Adequação estrutural dos berços arrendados do Superporto para aprofundamento para 16m	●	●	●	✓													
9	Promover a adequação estrutural dos berços dos terminais privados para aprofundamento para 16m	●	●	●	✓													
10	Construção de Terminal para Contêineres									●	●	●	✓					
11	Construção de novo berço TUP Bianchini								●	●	●	✓						
<b>Gestão portuária</b>																		
12	Reestruturação do balanço contábil do porto	●	●	●	✓													
13	Adequação do quadro de pessoal - Concurso Público	●	●	●	✓													
14	Atualização da tarifa portuária	●	●	●	✓													
15	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	●	●	●	✓													
16	Programa de treinamento de pessoal	●	●	●	✓	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Acessos ao Porto</b>																		
17	Extensão dos ramais do pátio ferroviário - Porto Novo			✓														
18	Extensão dos ramais de acesso a refinaria Rio Grandense			✓														
19	Extensão dos ramais de acesso industriais - Super Porto			✓														
20	Duplicação da BR-392 - Trecho 4	●	●	●	●	✓												
<b>Investimentos que afetarão o porto</b>																		
21	Duplicação da BR-392		✓															
22	Duplicação da BR-116					✓												
23	Construção da Ferrovia Norte-Sul - Trecho Sul									✓								

<b>Legenda</b>
● Preparação
✓ Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos, e que o mesmo será uma ferramenta importante no planejamento e desenvolvimento do Porto do Rio Grande.

## REFERÊNCIAS

- A GRANJA. **Clima afeta trigo e deve elevar a importação.** 24 outubro de 2012. Disponível em:  
<http://www.agranja.com/index/noticias/8100/clima+afeta+trigo+e+deve+elevar+a+importacao>. Acesso em: Maio de 2013.
- AAPA. AMERICAN ASSOCIATION OF PORT AUTHORITIES. **Environmental Management Handbook.** Disponível em: <http://www.aapa-ports.org/Issues/content.cfm?ItemNumber=989>. Acesso em: 25 janeiro 2011.
- ABIQUIM. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Pacto Nacional da Indústria Química.** Disponível em: <http://www.abiquim.org.br/abiquim/pacto-nacional-da-industria-quimica/o-tamanho-do-desafio/industria-quimica-brasil-projecoes-para-2020>. Acesso em: 19 maio 2013.
- ABIFUMO. **Produção de fumo.** Disponível em: <http://www.abifumo.org.br/produ.htm>. Acesso em: maio de 2013.
- AGORA – O Jornal do Sul. **Escoamento da soja pelo Porto do Rio Grande se intensifica.** 3 abril 2013. Disponível em:  
<http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/detalhe.php?e=8&n=41641>. Acesso em: Maio de 2013.
- AGROTABACO. **Tabaco é o produto mais exportado no RS em 2012.** Fevereiro de 2013. Disponível em: <http://sites.ruralbr.com.br/agrotabaco/2013/02/28/tabaco-e-o-produto-mais-exportado-no-rs-em-2012/>. Acesso em: Maio de 2013.
- ALICE WEB 2. Disponível em: <http://aliceweb2.mdic.gov.br/>. Acesso em: Maio de 2013.
- ANEC. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE CEREAL. 2012. Disponível em:  
<http://www.anec.com.br/pdf-ingles/farelo2012.pdf>. Acesso em: maio de 2013.
- ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Porto de Rio Grande.** Disponível em:  
<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/riogrande.pdf>. Acesso em: 13 fevereiro 2013.
- \_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2002.** Disponível em:  
<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2002/Index.htm>. Acesso em: 16 maio 2012.
- \_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2003.** Disponível em:  
<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2003/Index.htm>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2004.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2004/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2005.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2005/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2006.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2006/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2007.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2007/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2008.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2008/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2009.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2009/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2010.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2010/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico 2011.** Disponível em:  
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2011/Index.htm>>. Acesso em: 16 maio 2012.

Blog da Supersafra – CLIC RBS. **Safra recorde de soja deve ser confirmada nesta semana por órgãos de pesquisa.** 6 maio 2013. Disponível em:

<<http://wp.clicrbs.com.br/supersafra/2013/05/06/safra-recorde-de-soja-deve-ser-confirmada-nesta-semana-por-orgaos-de-pesquisa/>>. Acesso em: Maio de 2013.

BRASIL-MDIC. **Camex aprova antidumping para tubos de aço carbono da China e sal grosso do Chile.** Disponível em:

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=1&noticia=10972>>. Acesso em: Maio de 2013.

BRASKEM. **Braskem anuncia investimentos de mais de R\$ 1,0 bilhão no Rio Grande do Sul.** 5 junho 2008. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/site.aspx/Detalhe-releases/Braskem-anuncia-investimentos-de-mais-de-R-1,0-bilhao-no-Rio-Grande-do-Sul>>. Acesso em: 2 maio 2013.

CELULOSE RIOGRANDENSE. **Plano de Manejo.** 2012.

CGI. CENTRO GESTOR DE INOVAÇÃO. **Importação ganha espaço nos mercados de Usiminas e Gerdau.** Disponível em: <<http://www.cgimoveis.com.br/mercado/aco-importado-ganha-espaco-nos-mercados-de-usiminas-e-gerdau>>. Acesso em: 20 maio 2013.

CHEVROLET. **Chevrolet estabelece o décimo recorde de vendas trimestrais consecutivo.** Disponível em: <[http://www.chevrolet.com.br/Universo-Chevrolet/Noticias/2011/noticias\\_atuais/20130416.html](http://www.chevrolet.com.br/Universo-Chevrolet/Noticias/2011/noticias_atuais/20130416.html)>. Acesso em: 6 maio 2013.

\_\_\_\_\_. **GM cria 2.630 novos empregos no Brasil.** Disponível em: <[http://www.chevrolet.com.br/Universo-Chevrolet/Noticias/2011/noticias\\_atuais/20130130.html](http://www.chevrolet.com.br/Universo-Chevrolet/Noticias/2011/noticias_atuais/20130130.html)>. Acesso em: 3 maio 2013.

CIBER. **Força Produtiva no Sul do Brasil.** Disponível em: <<http://www.ciber.com.br/pt/acerca-de-nosotros/fabrica/index.html>>. Acesso em: 2 maio 2013.

COMIL. **Apresentação.** Disponível em: <<http://www.comilonibus.com.br/site/institucional/apresentacao>>. Acesso em: 15 maio 2013.

COOPLANTIO ALIMENTOS. 2013. Disponível em: <<http://www.cooplantioalimentos.com.br/Exportacao.aspx>>. Acesso em: Maio de 2013.

CORREIO DO POVO. **RS vira rota para exportação de grãos.** 23 março de 2013. Disponível em: <<http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/?Noticia=493961>>. Acesso em: Maio de 2013.

DO POVO. **Exportação de soja no Rio Grande do Sul teve queda de quase 100%, diz FEE.** 2012. Disponível em: <<http://www.dopovo.com.br/agronegocio/exportacao-de-soja-no-rio-grande-do-sul-teve-queda-de-quase-100-diz-fee>>. Acesso em: maio de 2013.

ECONOMIA E NEGÓCIOS. **Implemento rodoviário reduz o tempo de descarga dos caminhões.** 26 fevereiro 2013. Disponível em: <<http://revistaportuaria.com.br/site/?home=blog&n=CoqCS#.UZtdL6I-YQY>>. Acesso em: Maio de 2013.

ECOSORB S.A. Tecnologia de Proteção Ambiental. Plano de Área. Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria de Infra-Estrutura e Logística. Superintendência do Porto do Rio Grande – SUPRG. Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho. Novembro de 2012.

\_\_\_\_\_. Tecnologia de Proteção Ambiental. Plano de Emergência Individual (PEI). Porto do Rio Grande (Porto Velho e Porto Novo). Revisão 03. Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria de Infraestrutura e Logística Superintendência do Porto do Rio Grande – SUPRG. Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho. Agosto de 2012.

ESTADÃO. Montadoras investirão R\$ 60 bi até 2017, diz Anfavea. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia-geral,montadoras-investirao-r-60-bi-ate-2017-diz-anfavea,151432,0.htm>>. Acesso em: 20 maio 2013.

EXTRA Globo.com. Camex reduz Imposto de Importação de fibra de algodão e trigo. Abril de 2013. Disponível em: <<http://extra.globo.com/noticias/brasil/camex-reduz-imposto-de-importacao-de-fibra-de-algodao-trigo-8070862.html#ixzz2U1r8PFVe>>. Acesso em: Maio de 2013.

**EXTREMO SUL. Possível queda na produção fundamenta retração de orizicultores.**

Disponível em:

<<http://extremosul.com.br/www/site/content/novidades/detalhe.php?n=56>>. Acesso em: maio de 2013.

FERNANDES, E.H.; ROSA, T. (Orgs.) 2011. **Programa de Monitoramento Ambiental para o Canal de Acesso ao Porto do Rio Grande, Bacia de Evolução do Porto Novo e da Área de Descarte do Material Dragado**. Relatório Anual 2011. Relatório Técnico, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), 184pp.

FURG. FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **EIA/Rima Estudo do Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Ampliação dos molhes da Barra do Rio Grande**. Consórcio CBPO/SULTEPA/CARIOCA/ IVAÍ. Rio Grande, 1997.

\_\_\_\_\_. **Estudo hidro e morfodinâmico de alterações do canal de acesso ao Porto do Rio Grande, Porto Novo e Terminal de São José do Norte**. Anexo II volume I. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Laboratório de Oceanografia Física. Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande. Junho de 2008b.

\_\_\_\_\_. **Relatório das Sondagens Geológicas para o EIA/RIMA Dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo(RS) e Porto de São José do Norte**. Anexo I volume II. Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG & Fundação de Apoio à Universidade do Rio Grande. Julho de 2008a.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Atividades realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Porto do Rio Grande – Pinípedes**. Fundação Universidade do Rio Grande. s/d.

G1. **Montadoras de veículos querem incentivo à exportação**. 23 abril 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/carros/noticia/2013/04/montadoras-de-veiculos-querem-incentivo-exportacao.html>>. Acesso em: Maio de 2013.

G1. **‘Receptividade’ do RS foi decisiva para investimento de R\$ 5 bilhões**. Disponível em: <<http://m.g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2012/12/receptividade-do-rs-foi-decisiva-para-investimento-de-r-5-bilhoes.html?hash=3>>. Acesso em: Maio de 2013.

G1 RS. **Gerdau fará investimento de R\$ 400 milhões em usina de aço no RS**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2012/11/gerdau-fara-investimento-de-r-460-milhoes-em-usina-de-acao-no-rs.html>>. Acesso em: 20 maio 2013.

GOTTEMS, L. **RS volta a exportar soja em containers para China**. 25 abril de 2013. Disponível em: <[http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/noticia/rs-volta-a-exportar-soja-em-containers-para-china\\_169458.html](http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/noticia/rs-volta-a-exportar-soja-em-containers-para-china_169458.html)>. Acesso em: Maio de 2013.

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Cesa vai armazenar arroz para exportação no terminal de Rio Grande.** Abril de 2008. Disponível em:  
<<http://www.rs.gov.br/noticias/1/66356/Cesa-vai-armazenar-arroz-para-exportacao-no-terminal-de-Rio-Grande>>. Acesso em: Maio de 2013.

\_\_\_\_\_. SSP. SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Indicadores criminais.** Disponível em:  
<<http://www.ssp.rs.gov.br/?model=conteudo&menu=189>>. Acesso em: 9 maio 2013.

GRÜBEL, K. S. **Os Pinípedes no Brasil.** Ocorrências, Estimativas Populacionais e Conservação. 2004. 249p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Pós Graduação em Oceanografia Biológica Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande/RS. Disponível em:  
<<http://www.nema-rs.org.br/teses/pinipedes.pdf>>. Acesso em: 13 maio de 2013.

IABr. INSTITUTO AÇO BRASIL. 24ª Edição do Congresso Brasileiro do Aço. Produção de aço deve crescer 5,8%. Disponível em:  
<<http://www.acobrasil.org.br/congresso2013/imprensa/noticias/producao-de-aco-deve-crescer-5-8>>. Acesso em: 20 maio 2013

\_\_\_\_\_. Produção brasileira de aço bruto apresenta queda de 1,6% em abril. Disponível em:  
<<http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/imprensa/noticias.asp?id=10812>>. Acesso em: 20 maio 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010.** Disponível em:  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 8 maio 2013.

IEA. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Aquecidas as vendas e as entregas de fertilizantes em 2012.** Análises e Indicadores do Agronegócio: agosto de 2012, v. 7, n. 8. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12431>>. Acesso em: Maio de 2013.

JOHN DEERE. **John Deere no Brasil.** Disponível em:  
<[http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt\\_BR/our\\_company/about\\_us/john\\_deere\\_in\\_brazil/john\\_deere\\_in\\_brazil.page](http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt_BR/our_company/about_us/john_deere_in_brazil/john_deere_in_brazil.page)>. Acesso em: 15 maio 2013.

JORNAL DO COMÉRCIO. Custo reduz exportação e importação do arroz. 29 abril de 2013. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=122677>>. Acesso em: Maio de 2013.

LANXESS. Lanzess anuncia investimento de EUR 80 milhões em fábrica do sul. Disponível em:  
<<http://lanxess.com.br/news-1/br-press/lanxess-strengthens-standing-as-worlds-leading-high-performance/5.2012/5.2013/?L=3>>. Acesso em: 15 maio 2013.

LIMA Filho, R.R. **Aumentam exportações brasileiras de farelo de soja.** 29 abril de 2013. Disponível em: <[http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/noticia/aumentam-exportacoes-brasileiras-de-farelo-de-soja-em-abril\\_169559.html](http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/noticia/aumentam-exportacoes-brasileiras-de-farelo-de-soja-em-abril_169559.html)>. Acesso em: maio de 2013.

MARCOPOLO S.A. Disponível em:

<[http://www.marcopolo.com.br/website/2011/marcopolo\\_sa/pt/noticias/page/1](http://www.marcopolo.com.br/website/2011/marcopolo_sa/pt/noticias/page/1)>. Acesso em: 15 maio 2013.

MASSEY FERGUSON. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.massey.com.br/a-massey-ferguson/institucional>>. Acesso em: 11 maio 2013.

MAZZUI, G. **Serra Morena anuncia construção de fábrica de fertilizantes em Rio Grande**. 1º março 2013. Disponível em: <<http://wp.clicrbs.com.br/riogrande/2011/03/01/serra-morena-anuncia-construcao-de-fabrica-de-fertilizantes-em-rio-grande/>>. Acesso em: Maio de 2013.

MERCADO Corretora de Mercadorias. **Trigo - Exportações brasileiras de trigo**

**surpreenderam em abril/13**. 16 maio de 2013. Disponível em:

<[http://www.clicmercado.com.br/novo/noticias/noticias\\_detalhes.asp?IDnoticias=13719](http://www.clicmercado.com.br/novo/noticias/noticias_detalhes.asp?IDnoticias=13719)>. Acesso em: Maio de 2013.

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA. **EIA/Rima para as obras de dragagem de aprofundamento do canal de acesso ao Porto do Rio Grande**: Relatório de Impacto Ambiental – Porto Alegre, 2007.

NEMA. NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Atividades realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental do Porto do Rio Grande – Pinípedes**. Relatório Técnico. Superintendência do Porto do Rio Grande – SUPRG. 2012.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Rio Grande do Sul deverá exportar até 2 mi de toneladas de milho**. 11 abril 2013. Disponível em:

<<http://www.noticiasagricolas.com.br/videos/entrevistas/120412-entrevista-confira-a-entrevista-com-danilo-benedetti--pres-com-milho-da-farsul.html#.UZuk1spv5Ip>>. Acesso em: maio de 2013.

NOTICIAS AGRÍCOLAS. **Trigo: Importação e exportação explicam a demanda e os preços nacionais**. 14 março de 2013. Disponível em:

<<http://www.noticiasagricolas.com.br/analises/trigo-afnews/118880-trigo-importacao-e-exportacao-explicam-a-demanda-e-os-precos-nacionais.html#.UZzbEspv5Ip>>. Acesso em: maio de 2013.

OLIVEIRA, F.C. **Litoral gaúcho terá um dos maiores complexos eólicos da América Latina**. Agência Brasil / EBC. Empresa Brasil de Comunicação. 14 setembro 2012. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/2012/09/municipio-do-litoral-gauch-tera-um-dos-maiores-complexos-eolicos-da-america-latina>>. Acesso em: 20 maio 2013.

PETROBRAS. **Carbono 2007**. Disponível em:

<<http://www.petrobras.com.br/minisite/premiotecnologia/pdf/carbono2007.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2013.

\_\_\_\_\_. **Coque Verde de Petróleo**. Disponível em:

<<http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/paraindustriasetermeletricas/coqueveredede petroleo/>>. Acesso em: Maio 2013.

\_\_\_\_\_. **Refinaria Alberto Pasqualini volta a ser 100% nossa.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/refinaria-alberto-pasqualini-volta-a-ser-100-nossa/>>. Acesso em: 20 maio 2013.

**POLO PETROQUÍMICO. Polo petroquímico do Sul.** 3 janeiro 2009. Disponível em: <<http://polopetroquimico.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 2 maio 2013.

**POLO PETROQUÍMICO DO SUL. Saiba mais sobre o polo.** Disponível em: <<http://www.falecomopolocom.br/polo-petroquimico-do-sul>>. Acesso em: 20 abril 2013.

**PORTOS E NAVIOS. Chineses prejudicam indústria local.** Disponível em: <<http://portosenavios.com.br/site/noticias-do-dia/geral/21604-chineses-prejudicam-industria-local>>. Acesso em: 10 maio 2013.

**POYRY TECNOLOGIA LTDA. EIA/Rima Estudo de Impacto Ambiental dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo (Rio Grande/RS) e porto de São José do Norte/RS.** Relatório de Impacto Ambiental. SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE. Rio Grande do Sul (2008a).

**POYRY TECNOLOGIA LTDA. EIA/Rima Estudo de Impacto Ambiental dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo (Rio Grande/RS) e porto de São José do Norte/RS.** VOLUME II - Diagnóstico Ambiental. SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE. Rio Grande do Sul (2008b).

**POYRY TECNOLOGIA LTDA. EIA/Rima Estudo de Impacto Ambiental dragagem de aprofundamento dos canais de acesso e bacias de evolução do Porto Novo (Rio Grande/RS) e porto de São José do Norte/RS.** VOLUME III - Prognóstico Ambiental. SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE. Rio Grande do Sul (2008c).

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Atrativos turísticos.** Prefeitura Municipal de Rio Grande. Rio Grande, 2013. Disponível em: <<http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/atrativos-turisticos/detalhes+8603,,estacao-ecologica-do-taim.html>>. Acesso em: 13 maio 2013.

\_\_\_\_\_. **Plano Diretor Participativo de Rio Grande.** Lei nº 6.585, de 20 de agosto de 2008. Prefeitura municipal de Rio Grande. Disponível em: <<http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/downloads/detalhes+83dc,,plano-diretor-de-2008.html>>. Acesso em: 6 maio 2013.

**PRESSEUROP. A Madeira será mesmo o combustível do futuro?** 11 abril 2013. Disponível em: <[www.presseurop.eu/pt/content/article/3661711-madeira-sera-mesmo-o-combustivel-do-futuro](http://www.presseurop.eu/pt/content/article/3661711-madeira-sera-mesmo-o-combustivel-do-futuro)>. Acesso em: maio de 2013.

**REVISTA PORTUÁRIA ECONOMIA E NEGÓCIOS. A Superintendência do Porto do Rio Grande realizou, no dia 9 de fevereiro, o lançamento do projeto Molhes da Barra do Rio Grande.** 14 fevereiro 2013. Disponível em: <<http://revistaportuaria.com.br/site/?home=blog&n=zCdCS#.UZJyOLXvspk>>. Acesso em: 10 maio 2013.

RPR. REFINARIA DE PETRÓLEO RIOGRANDENSE. Disponível em:  
<<http://www.refinariariograndense.com.br/refinaria/>>. Acesso em: 20 maio 2013.

SDB. SALINA DIAMANTE BRANCO. **A estrutura brasileira da SDB.** Disponível em:  
<<http://www.salbrasil.com.br/sdb/port/empresa/>>. Acesso em: Maio de 2013.

TANAC. Disponível em: <[www.tanac.com.br/PT/index.php](http://www.tanac.com.br/PT/index.php)>. Acesso em: Maio de 2013.

TECON. Terminais operados pela Wilson Sons focam em projetos de conteinerização de novas cargas. Abril de 2013. Disponível em: Acesso em: Maio de 2013.

TECON Rio Grande S.A. **Exportação de tabaco no Estado cresce 22,6%.** 11 janeiro de 2013.  
Disponível em:  
<[http://www.tecon.com.br/site/content/comunicacao/detalhe\\_noticias.php?noticia=454](http://www.tecon.com.br/site/content/comunicacao/detalhe_noticias.php?noticia=454)>. Acesso em: Maio de 2013.

\_\_\_\_\_. **Movimentação de contêineres pela Wilson Sons aumenta 7,7%.** 11 janeiro 2013.  
Disponível em:  
<[http://www.tecon.com.br/site/content/comunicacao/detalhe\\_noticias.php?noticia=453](http://www.tecon.com.br/site/content/comunicacao/detalhe_noticias.php?noticia=453)>. Acesso em: Maio de 2013.

\_\_\_\_\_. **Souza Cruz começa a exportar cigarros em janeiro de 2013, diz Valor.** 12 dezembro 2012. Disponível em:  
<[http://www.tecon.com.br/site\\_en/content/comunicacao/detalhe\\_noticias.php?noticia=451](http://www.tecon.com.br/site_en/content/comunicacao/detalhe_noticias.php?noticia=451)>. Acesso em: Maio de 2013.

THE ECONOMIST. A madeira será mesmo o combustível do futuro?

UOL Economia. **IABr prevê alta de 4,2% no consumo aparente de produtos siderúrgicos.** Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/noticias/valor-online/2013/05/07/iabr-preve-alta-de-42-no-consumo-aparente-de-produtos-siderurgicos.htm>>. Acesso em: 20 maio 2013.

ZENOBINI, A. **Refinaria Riograndense é destaque no Tá em Pauta.** Caminhos da Zona Sul. 12 setembro 2012. Disponível em: <<http://www.caminhosdazonasul.com/2012/09/refinaria-riograndense-e-destaque-no-ta.html>>. Acesso em: Maio de 2013.

ZERO HORA. **Brasil está próximo de se tornar o maior exportador mundial de milho.** Março de 2013. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/economia/campo-e-lavoura/noticia/2013/03/brasil-esta-proximo-de-se-tornar-o-maior-exportador-mundial-de-milho-4081831.html>>. Acesso em: Maio de 2013.

\_\_\_\_\_. **Yara compra setor de fertilizantes da Bunge no Brasil por US\$ 750 milhões.** 7 dezembro 2012. Disponível em:  
<<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2012/12/yara-compra-setor-de-fertilizantes-da-bunge-no-brasil-por-us-750-milhoes-3975453.html>>. Acesso em: Maio de 2013.

## ANEXOS



**ANEXO A:**  
**METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES  
PORTUÁRIAS**



O cálculo da capacidade é dividido em dois momentos: o primeiro se refere à estimativa da capacidade atual de movimentação de cargas, e o segundo às capacidades futuras, uma vez que níveis de produtividade, lotes médios, tamanho dos navios, produtos movimentados, dentre outros fatores, interferem na capacidade futura de movimentação de cargas. Por esse motivo a metodologia abrange esses dois momentos, como demonstrado a seguir.

### CAPACIDADE ATUAL

Tanto as Companhias Docas quanto os terminais arrendados e privativos divulgam estimativas da capacidade de movimentação de suas instalações portuárias.

Embora o tópico capacidade de um terminal (porto) seja extensivamente abordado na literatura especializada, há controvérsias sobre definições e metodologias, o que explica resultados dissonantes observados para um mesmo terminal, quando calculados por diferentes profissionais.

No entanto, neste trabalho é desejável que a metodologia a ser aplicada para o cálculo dessas capacidades seja padronizada e apoiada em hipóteses uniformes a todos os berços e/ou terminais que movimentam o mesmo tipo de carga.

Os problemas com o cálculo da capacidade derivam de sua associação íntima com os conceitos de utilização, produtividade e nível de serviço. Um terminal não tem uma capacidade inerente ou independente; sua capacidade é uma função direta do que é percebido como uma utilização plausível, produtividade alcançável e nível de serviço desejável. Colocando de forma simples, a capacidade do porto depende da forma como que suas instalações são operadas.

Uma metodologia básica que leve em consideração tanto as características físicas quanto operacionais dos terminais pode ser definida pela divisão de um terminal em dois tipos de componentes:

- Componentes de Processamento de Fluxo – instalações e equipamentos que transferem cargas de/para os navios, barcaças, trens e caminhões (carregamento/descarregamento).
- Componentes de Armazenamento – instalações que armazenam a carga entre os fluxos (armazenamento).

A capacidade das instalações de processamento de fluxo é definida como sendo “capacidade dinâmica”, e é função de suas produtividades; a capacidade das instalações de armazenamento é definida como sendo “capacidade estática” e é função de como são utilizadas.

O terminal mais simples é o chamado de terminal de transferência direta e envolve somente um componente, do tipo processamento de fluxo. Este é o caso, por exemplo, de um terminal marítimo onde a carga é movimentada diretamente de um navio para caminhões, ou de um comboio ferroviário para o navio. Em ambos os casos o terminal não inclui estocagem intermediária da carga. A maioria dos terminais, no entanto, inclui pelo menos uma facilidade de armazenamento e executam principalmente transferência indireta.

A metodologia proposta para calcular a capacidade de diferentes terminais de carga segue três passos:

1. O terminal é “convertido” em uma sequência de componentes de fluxo (berços) e de armazenagem (armazéns ou pátios);
2. A capacidade de cada componente é calculada utilizando uma formulação algébrica; e
3. A capacidade do componente mais limitante é identificada e assumida como sendo a capacidade do terminal inteiro (o “elo fraco”).

Como no plano mestre desenvolvido pela Louis Berger/Internave para o porto de Santos em 2009, a ênfase foi colocada no cálculo da capacidade de movimentação dos **berços**. Esse cálculo foi feito para as cargas que corresponderam a 95% do total de toneladas movimentadas em cada porto no ano de 2010.

Somente para os terminais de contêineres a capacidade de armazenagem foi também estimada.

Registre-se que os granéis, tanto sólidos quanto líquidos, podem, sem dificuldades, ser armazenados distantes do cais, sendo a transferência armazém-cais ou vice-versa feita por correias ou dutos. Assim sendo, somente em casos especiais a capacidade de armazenagem de granéis foi também calculada.

Além disso, investimentos em instalações de acostagem são bem mais onerosos do que em instalações de armazenagem.

A fórmula básica utilizada para o cálculo da Capacidade do Cais foi a seguinte:

**Capacidade do Cais =  $\rho \times (\text{Ano Operacional}) / (\text{Tempo Médio de Serviço}) \times (\text{Lote Médio}) \times (\text{Número de Berços})$**

Onde

**$\rho$  = Índice de Ocupação Admitido**

O índice de ocupação  $\rho$  foi definido de acordo com os seguintes critérios:

- Para terminais de contêineres o valor de  $\rho$  foi definido como sendo aquele ao qual corresponderia um tempo médio de espera para atracar de seis horas; e
- Para todas as outras cargas  $\rho$  foi definido: ou como o índice de ocupação que causaria um tempo médio de espera para atracar de 12 horas; ou um valor definido como uma função do número de berços disponíveis. Esta função é uma linha reta unindo 65% para trechos de cais com somente uma posição de atracação a 80% para os trechos de cais com quatro ou mais posições de atracação;
- Para cálculo do tempo médio de espera, quando possível, recorreu-se à teoria de filas. Observe-se que todos os modelos de filas aqui empregados pressupõem que os intervalos de tempo entre as chegadas sucessivas dos navios ao porto são distribuídos probabilisticamente de acordo com uma distribuição exponencial, indicada pela letra M na designação do modelo.

O Tempo Médio de Serviço  $E[T]$  foi calculado pela soma do Tempo Médio de Operação, do Tempo Médio Pré-Operação, do Tempo Médio Pós-Operação e do Tempo Médio entre Atrações Sucessivas no mesmo berço.

Especificamente, o Tempo Médio de Operação foi calculado pelo quociente entre o Lote Médio e a Produtividade Média.

Os demais tempos médios, assim como o lote e a produtividade média, foram calculados a partir da base de dados de atrações da ANTAQ referentes ao ano de 2010.

Em geral o Número de Berços depende do Comprimento Médio dos Navios, o qual foi também calculado a partir da base de atrações da ANTAQ.

Ressalte-se que ao se basear nas atrações ocorridas em 2010 toda a realidade operacional recente do porto é trazida para dentro dos cálculos, uma vez que são incluídas as paralisações durante as operações (por quaisquer razões) que afetam a produtividade média, demoras na substituição de um navio no mesmo berço (por questões da praticagem,

ou marés, ou problemas climáticos), tamanho das consignações, muitas vezes função do DWT (do inglês – *Dead Weight Tonnage*) dos navios, etc.

Além disso, carregadores (descarregadores) de navios não são capazes de manter suas capacidades nominais durante toda a operação devido a interrupções que ocorrem durante o serviço (abertura/fechamento de escotilhas, chuvas, troca de terno, etc.), e também devido a taxas menores de movimentação da carga no fim da operação com um porão.

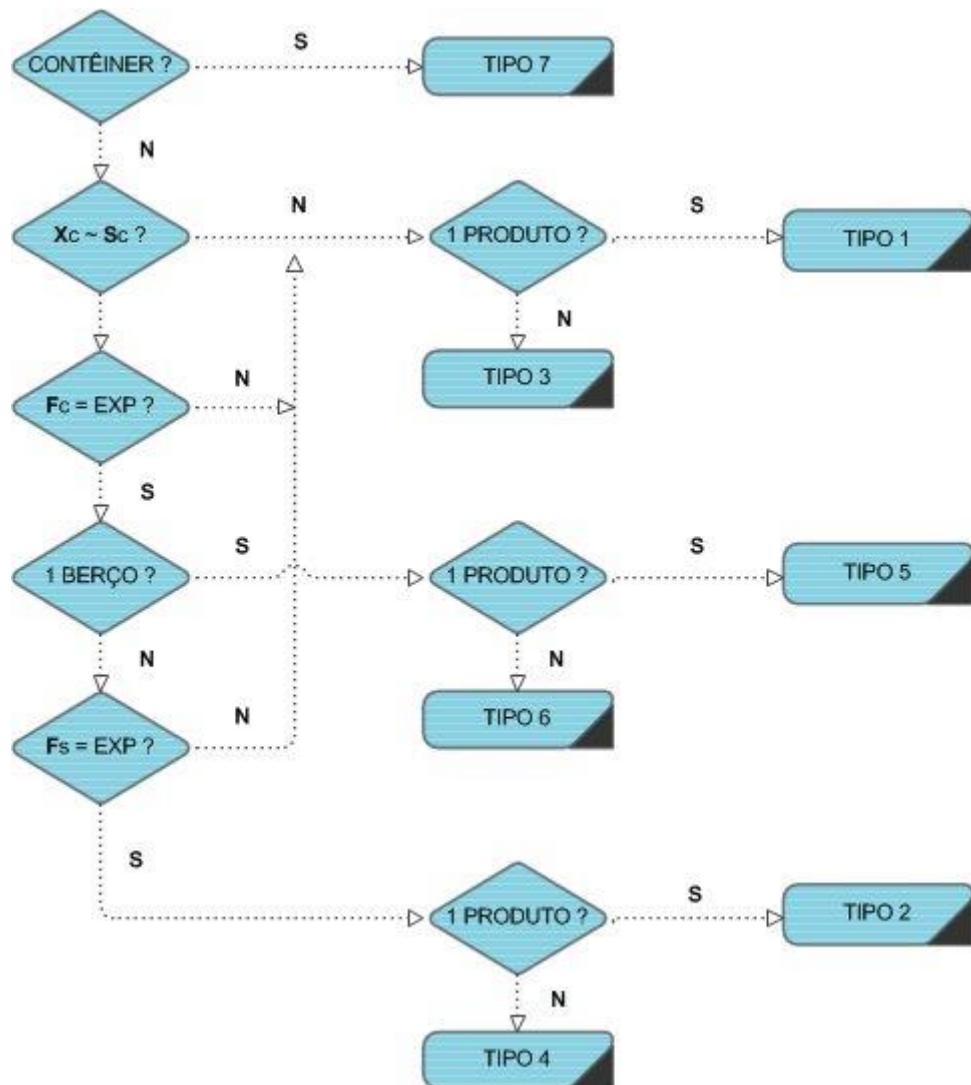
Muitas vezes, embora um berço possa ser equipado com dois carregadores (descarregadores), devido à configuração do navio e à necessidade de manter o seu trim, o número efetivo de carregadores (descarregadores) é menor.

As questões referidas nos dois parágrafos anteriores são capturadas pela produtividade média do berço (por hora de operação), incluída como dado de entrada nos cálculos efetuados.

Usando a fórmula básica, sete planilhas foram desenvolvidas:

- A mais simples, aplicada a um trecho de cais onde apenas um produto é movimentado e nenhum modelo de fila explica adequadamente o processo de chegadas e atendimentos (Tipo 1);
- Uma segunda para o caso em que somente um produto é movimentado no trecho de cais, mas o modelo de filas M/M/c explica o processo (Tipo 2);
- Em seguida, o caso em que mais de um produto é movimentado, mas nenhum modelo de filas pode ser ajustado ao processo de chegadas e atendimentos (Tipo 3);
- O quarto caso é similar ao segundo, com a diferença residindo no fato de ser movimentado mais de um produto no trecho de cais (Tipo 4);
- O Tipo 5 trata o caso de se ter somente um berço, somente um produto, e o modelo M/G/1 pode ser ajustado ao processo;
- O Tipo 6 é similar ao Tipo 5, mas é aplicado quando mais de um produto é movimentado no berço; e
- Finalmente, o Tipo 7 é dedicado a terminais de contêineres. Como demonstrado em várias aplicações, o modelo de filas M/E<sub>k</sub>/c explica os processos de chegadas e atendimentos desses terminais.

O fluxograma apresentado a seguir ilustra como foi feita a seleção do tipo de planilha a ser usado em cada trecho de cais.



**Figura 1.** Fluxograma de seleção do tipo de planilha

Fonte: Elaborado por LabTrans

Neste fluxograma o teste  $X_c \sim S_c$  refere-se à comparação entre a média e o desvio padrão da amostra (ano de 2010) dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto. Como se sabe que na distribuição exponencial a média é igual ao desvio padrão, se neste teste os valores amostrais resultaram muito diferentes, assumiu-se que os modelos de fila não poderiam ser usados.

Caso contrário, um segundo teste referente ao processo de chegadas foi efetuado, e a partir deste foi feito um teste definitivo de aderência ou não à distribuição exponencial.

Se a distribuição exponencial explica as chegadas, e se o trecho de cais tiver somente um berço, os tipos 5 ou 6 podem ser usados, independentemente da distribuição dos tempos de atendimento (razão da letra G na designação do modelo).

Mas se o trecho de cais tem mais de um berço, um teste de aderência dos tempos de atendimento, também a uma distribuição exponencial, precisa ser feito. Se não rejeitada a hipótese, os tipos 2 e/ou 4 podem ser usados.

A seguir, são demonstrados exemplos de cada uma das sete planilhas desenvolvidas.

### TIPO 1 – 1 PRODUTO, ÍNDICE DE OCUPAÇÃO

Esta planilha atende aos casos mais simples, nos quais somente uma carga é movimentada pelo berço ou trecho de cais, mas nenhum modelo de fila explica adequadamente o processo de chegadas e atendimentos.

Se as chegadas dos navios ao porto seguissem rigidamente uma programação pré-estabelecida, e se os tempos de atendimento aos navios também pudessem ser rigorosamente previstos, um trecho de cais ou berço poderia operar com 100% de utilização.

No entanto, devido às flutuações nos tempos de atendimento, que fogem ao controle dos operadores portuários, e a variações nas chegadas dos navios por fatores também fora do controle dos armadores, 100% de utilização resulta em um congestionamento inaceitável caracterizado por longas filas de espera para atracação. Por essa razão torna-se necessário especificar um padrão de serviço que limite o índice de ocupação do trecho de cais ou berço.

O padrão de serviço aqui adotado é o próprio índice de ocupação, conforme já referido anteriormente.

Embora não seja calculado o tempo médio que os navios terão que esperar para atracar, este padrão de serviço adota ocupações aceitas pela comunidade portuária, e reconhece o fato de que quanto maior o número de berços maior poderá ser a ocupação para um mesmo tempo de espera.

O cálculo da capacidade deste modelo é apresentado na tabela seguinte.

**Tabela 1.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 1

<b>Parâmetros</b>		<b>Unidade</b>	<b>Atual</b>
Número de berços		u	1
Ano operacional		dia	364
<b>Características Operacionais</b>			
		<b>Unidade</b>	<b>Atual</b>
Lote médio	t/navio	29.383	
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	624	
Tempo inoperante	hora	0,4	
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)	hora	6,0	
<b>Ciclo do Navio</b>			
<b>Tempo no Berço (horas)</b>			
<b>Movimentação</b>		<b>Inoperante</b>	<b>Total</b>
<b>Cenário Atual</b>		47,1	4,0
			51,1
			<b>Inter Navios In/Out</b>
			<b>Total (horas)</b>
<b>Cenário Atual</b>			6,0
			57,1
<b>Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)</b>			
<b>Escalas por Semana</b>		<b>Toneladas por Semana</b>	<b>Escalas por Ano</b>
<b>Cenário Atual</b>		2,9	86.424
			153
			4.494.063
<b>Capacidade do Cais</b>			
<b>Número de Berços</b>		<b>Índice de Ocupação</b>	<b>Escalas por Ano</b>
<b>Cenário Atual</b>		1	65%
			99
			2.920.000

Fonte: Elaborado por LabTrans

## TIPO 2 – 1 PRODUTO, M/M/C

Em alguns casos, principalmente quando muitos intervenientes estiverem presentes na operação, tanto do lado do navio, quanto do lado da carga (consignatários, operadores portuários, etc.), o intervalo de tempo entre as chegadas sucessivas de navios ao porto e os tempos de atendimento aos navios poderão ser explicados por distribuições de probabilidades exponenciais.

Essas características conferem aos processos de demanda e atendimento no trecho de cais ou berço um elevado nível de aleatoriedade, muito bem representado por um

modelo de filas M/M/c, onde tanto os intervalos entre as chegadas dos navios quanto os tempos de atendimento obedecem a distribuições de probabilidade exponencial.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 2.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2

<b>Parâmetros</b>		<b>Atual</b>	
Número de berços		2	
Ano operacional (dias)		364	
Fator de ajuste da movimentação		4,1	
<b>Características Operacionais</b>			
	<b>Unidade</b>	<b>Carga Geral</b>	
Movimentação anual prevista	t	365.999	
Lote médio	t/navio	2.882	
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	181	
Tempo Inoperante	hora	1,0	
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)	hora	3,3	
Movimentação anual ajustada	t	1.517.272	
Número de atracções por ano		526	
<b>Ciclo do Navio</b>			
		<b>Tempo no Berço (horas)</b>	<b>Inter Navios In/Out</b>
	<b>Movimentação</b>	<b>Inoperante</b>	<b>Total</b>
<b>Cenário Atual</b>		15,9	1,0    16,9    3,3
<b>Fila Esperada</b>			
Tempo Médio de Espera (Wq)		12,0	
Número Médio de Navios na Fila		0,7	
Número Médio de Navios no Sistema		1,9	
Índice de Ocupação		61,0%	
<b>Capacidade</b>			
		<b>t/ano</b>	
<b>Capacidade</b>		1.517.000	

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 3 – MAIS DE 1 PRODUTO, ÍNDICE DE OCUPAÇÃO

Este tipo atende a inúmeros casos em que no trecho de cais ou berço são movimentadas mais de uma carga distinta, mas onde os processos de chegadas de navios e de atendimento não foram identificados.

Como no Tipo 1, o padrão de serviço adotado é diretamente expresso pelo índice de ocupação, utilizando-se os mesmos valores em função do número de berços.

A tabela seguinte mostra a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 3.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3

<b>Parâmetros</b>		<b>Unidade</b>	<b>Atual</b>		
Número de berços	u		2		
Ano operacional	dia		364		
<b>Características Operacionais</b>					
Movimentação anual prevista	t	<b>Milho</b>	298.025	<b>Trigo</b>	51.198
Lote médio	t/navio		24.835		20.871
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora		266		274
Tempo inoperante	hora		0,2		0,0
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)	hora		6,0		6,0
Movimentação anual ajustada	t		1.776.000		1.029.000
					305.000
<b>Ciclo do Navio</b>					
Cenário	<b>Tempo no Berço (horas)</b>				<b>Total (horas)</b>
	<b>Movimentação</b>	<b>Inoperante</b>	<b>Total</b>	<b>Inter Navios In/Out</b>	
Milho	93,4	0,2	93,6	6,0	99,6
Trigo	53,9	0,0	53,9	6,0	59,9
Soja	93,4	0,0	93,4	6,0	99,4
				<b>E[T]</b>	<b>82,1</b>
<b>Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)</b>					
Cenário	<b>Escalas por Semana</b>	<b>Toneladas por Semana</b>	<b>Escalas por Ano</b>	<b>Toneladas por Ano</b>	
	2,0	42.697	106	2.220.259	
<b>Capacidade do Cais</b>					
Cenário	<b>Número de Berços</b>	<b>Índice de Ocupação</b>	<b>Escalas por Ano</b>	<b>Toneladas por Ano</b>	
	2	70%	149	3.110.000	

Fonte: Elaborado por LabTrans

## TIPO 4 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/M/C

Este tipo é a extensão do Tipo 3 para os casos em que o modelo de filas M/M/c se ajustam ao processo de chegadas e atendimentos, tal como o Tipo 2 é uma extensão do Tipo 1.

A tabela abaixo apresenta a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 4.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4

<b>Parâmetros</b>					
Número de berços		2			
Ano operacional (dias)		182			
Fator de ajuste da movimentação		1,1			
<b>Características Operacionais</b>					
	Unidade	Soja	Farelo	Milho	
Movimentação anual prevista	t	542.369	935.963	773.044	
Lote médio	t/navio	43.230	36.443	34.263	
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	899	604	822	
Tempo inoperante	hora	1,0	1,0	1,1	
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)	hora	4,0	4,0	4,0	
Movimentação anual ajustada	t	585.855	1.011.006	835.025	
<b>Ciclo do Navio</b>					
Produto	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Número de Atracções
	Movimentação	Inoperante	Total		
Soja	48,1	1,0	49,1	4,0	53,1
Farelo	60,3	1,0	61,3	4,0	65,3
Milho	41,7	1,1	42,8	4,0	46,8
				E[T] =	55,9
					66
<b>Fila Esperada</b>					
Tempo Médio de Espera (Wq)	12,0				
Número Médio de Navios na Fila	0,2				
Número Médio de Navios no Sistema	1,0				
Índice de Ocupação	42%				
<b>Capacidade</b>					

	t/ano
<b>Capacidade</b>	2.432.000

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 5 – 1 PRODUTO, M/G/1

Este tipo trata os casos em que se estima a capacidade de um só berço para o qual as chegadas sejam regidas por um processo de Poisson (intervalos entre chegadas distribuídos exponencialmente).

Para esse cálculo não é necessário conhecer a distribuição de probabilidades do tempo de atendimento, bastando estimar seu coeficiente de variação  $C_v$ , definido como a razão entre o desvio padrão e a média da distribuição.

Empregando-se a equação de Pollaczec-Khintchine foi elaborada a tabela a seguir.

**Tabela 5.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 5

Parâmetros		M/G/1			
Número de berços	1	Cv	1,53		
Ano operacional (dias)	364	LAMBDA	0,01		
Desvio padrão do tempo de atendimento	34,4	E[T]	22,5		
Fator de ajuste da movimentação	3,3	MU	0,04		
		RHO	24,2%		
		Wq	12,0		
Características Operacionais					
		Unidade	Carga Geral		
Movimentação anual prevista		t	56.410		
Lote médio		t/navio	1.969		
Produtividade do berço (por hora de operação)		t/hora	176		
Tempo inoperante		hora	8,3		
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)		hora	3,0		
Movimentação anual ajustada	t		185.217		
Número de atracções por ano			94		
Ciclo do Navio					
Produto		Tempo no Berço (horas)			Total (horas)
		Movimentação	Inoperante	Total	
Carga Geral		11,2	8,3	19,5	3,0
					E[T] = 22,5
Fila Esperada					
Tempo Médio de Espera (Wq)		12,0			
Número Médio de Navios no Sistema		0,4			
Índice de Ocupação		24,2%			
Capacidade					
Capacidade		t/ano			
		185.000			

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 6 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/G/1

Este tipo é a extensão do Tipo 5 para os casos em que o berço movimenta mais de um produto.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 6.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 6

Parâmetros		M/G/1		
Número de berços	1	Cv	0,88	
Ano operacional (dias)	364	LAMBDA	0,01	
Desvio padrão do tempo de atendimento	34,4	E[T]	39,0	
Fator de ajuste da movimentação	0,7	MU	0,03	
		RHO	25,7%	
		Wq	12,0	
Características Operacionais				
	Unidade	Automóveis	Fertilizantes	Veículos e Partes
Movimentação anual prevista	t	56.410	54.468	37.123
Lote médio	t/navio	1.969	6.052	925
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	176	68	116
Tempo inoperante	hora	5,0	8,3	30,4
Tempo entre atracções sucessivas (com fila)	hora	2,0	2,0	2,0
Movimentação anual ajustada	t	41.760	40.322	27.482
Ciclo do Navio				
Produto	Movimentação	Tempo no Berço (horas)		Número de Atracções
		Inoperante	Total	
Automóveis	11,2	5,0	16,2	21
Fertilizantes	89,0	8,3	97,3	7
Veículos e Partes	8,0	30,4	38,4	30
			E[T] = 39,0	58
Fila Esperada				
Tempo Médio de Espera (Wq)	12,0			
Número Médio de Navios no Sistema	0,3			
Índice de Ocupação	25,7%			
Capacidade				
Capacidade		t/ano		
Capacidade		110.000		

Fonte: Elaborado por LabTrans

## TIPO 7 – TERMINAIS DE CONTÊINERES, M/EK/C

Conforme antecipado, no caso de terminais de contêineres a capacidade de armazenagem foi também calculada, resultando como capacidade do terminal a menor das duas capacidades, de movimentação no berço ou de armazenagem no pátio.

Registre-se que a capacidade de movimentação nos berços não necessariamente corresponde à capacidade de atendimento da demanda da *hinterland*. Isto porque transbordos e remoções ocupam os guindastes do cais, mas não trafegam pelos portões (“gates”) dos terminais.

A fila M/E<sub>k</sub>/c explica muito bem o processo de chegadas e atendimentos nos terminais de contêineres. Os atendimentos seguem a distribuição de Erlang, sendo o parâmetro k igual a 5 ou 6.

Esse modelo de filas tem solução aproximada. Neste trabalho adotou-se a aproximação de Allen/Cunnen, a partir da qual foram obtidas as curvas que permitem estimar o índice de ocupação para um determinado tempo médio de espera, conhecidos o número de berços e o tempo médio de atendimento.

A tabela a seguir apresenta a metodologia de cálculo dos terminais de contêineres.

**Tabela 7.** Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

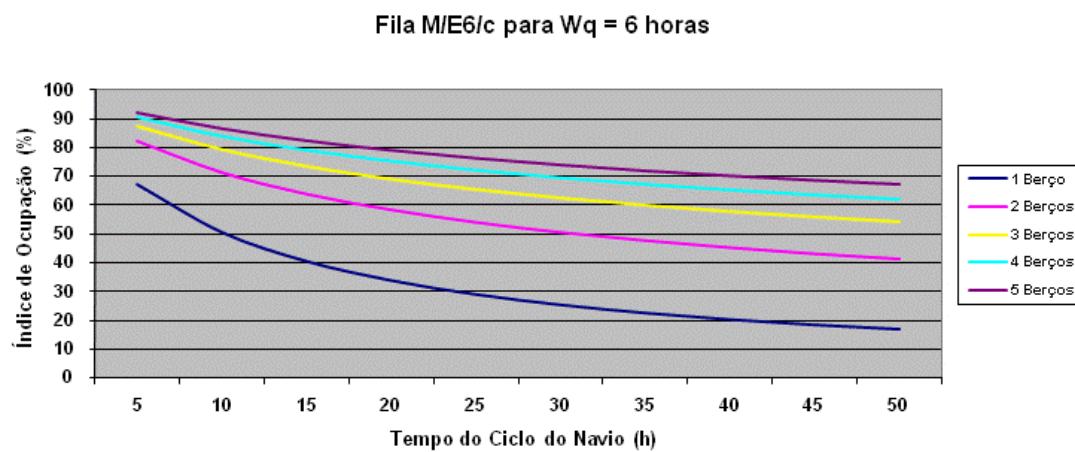
<b>Parâmetros Físicos</b>		<b>Unidade</b>	<b>Atual</b>
Comprimento do cais		metro	750
Teus no solo		TEU	6.000
Altura máxima da pilha de contêineres		u	6,0
Altura média da pilha de contêineres		u	3,5
<b>Características Operacionais</b>		<b>Unidade</b>	<b>Atual</b>
Ano operacional		dia	364
Produtividade do berço (por hora de operação)		movimentos/hora/navio	38,0
<b>TEUs/movimento</b>			1,60
Tempo pré-operacional		hora	2,0
Tempo pós-operacional		hora	2,8
Tempo entre atracções sucessivas		hora	2,0
Lote médio		u/navio	560
Comprimento médio dos navios		metro	200
Fração de importados liberados no terminal	%		30,0%
<b>Breakdown para fins de armazenagem</b>			
Importados	%		30,0%
Exportados	%		35,0%
Embarque cabotagem	%		4,0%
Desembarque cabotagem	%		3,0%
Transbordo	%		3,0%
Vazios	%		25,0%
			<b>100,0%</b>
<b>Estadia</b>			
Importados liberados no terminal	dia		10
Importados não liberados no terminal	dia		1
Exportados	dia		7
Embarque cabotagem	dia		3
Desembarque cabotagem	dia		2
Transbordo	dia		3
Vazios	dia		0

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade é então calculada como indicado na tabela acima, sendo importante ressaltar que:

- o número de berços é o resultado do quociente entre a extensão do cais e o comprimento médio dos navios;

- todas as características operacionais relacionadas na tabela anterior são derivadas das estatísticas de 2010 relativas ao terminal;
- a capacidade de atendimento do cais é calculada para um padrão de serviço pré-estabelecido, aqui definido como sendo o tempo médio de espera para atracação igual a 6 horas;
- o atendimento aos navios é assumido como seguindo o modelo de filas  $M/E_k/c$ , onde  $k$  é igual a 6. Assim sendo, o índice de ocupação dos berços utilizado na tabela de cálculo é tal que o tempo médio de espera para atracação é de 6 horas. Este índice é obtido por interpolação como representado na figura abaixo.



**Figura 2.** Curvas de Fila M/E6/c

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 8.** Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

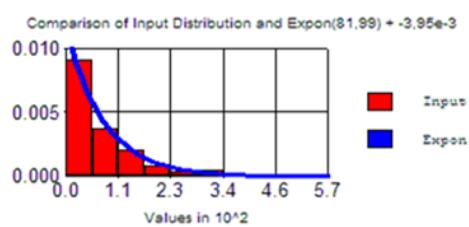
<b>Ciclo do Navio</b>					
<b>Cenário Atual</b>	<b>Tempo no Berço (horas)</b>			<b>Inter Navios</b>	
	<b>Movimentação</b>	<b>Inoperante</b>	<b>Total</b>	<b>In/Out</b>	<b>Total (horas)</b>
14,7	4,8	19,5	2,0	21,5	
<b>Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)</b>					
<b>Cenário Atual</b>	<b>Escalas por Semana</b>	<b>Movimentos por Semana</b>	<b>Escalas por Ano</b>	<b>Movimentos por Ano</b>	<b>TEUs por Ano</b>
	7,8	4.368	406	227.153	363.445
<b>Capacidade do Cais</b>					
<b>Cenário Atual</b>	<b>Número de Berços</b>	<b>Índice de Ocupação</b>	<b>Escalas por Ano</b>	<b>TEUs por Ano</b>	
	3,5	70,97%	1.009	900.000	
<b>Capacidade de Armazenagem</b>					
<b>Unidade</b>					
Capacidade estática nominal	TEU	36.000			
Capacidade estática efetiva	TEU	21.000			
Estadia média	dia	3,8			
Giros	1/ano	95			
Capacidade do pátio	TEUs/ano	2.000.000			
<b>Capacidade do Terminal</b>					
<b>Unidade</b>					
Cais	TEUs/ano	900.000			
Armazenagem	TEUs/ano	2.000.000			
<b>Capacidade do Terminal</b>	<b>TEUs/ano</b>	<b>900.000</b>			

Fonte: Elaborado por LabTrans

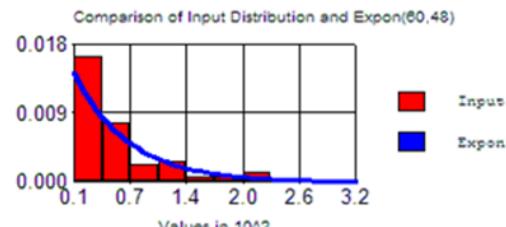
## ALGUNS EXEMPLOS

### Vitória - Capacidade do Cais Comercial

#### PROCESSO DE CHEGADAS



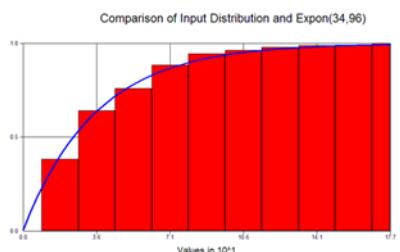
#### PROCESSO DE ATENDIMENTO



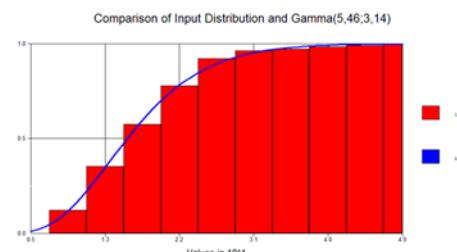
### TIPO 4 SELECIONADO

### Porto de Itajaí - Capacidade de Terminal de Conteiner

#### PROCESSO DE CHEGADAS



#### PROCESSO DE ATENDIMENTO



### TIPO 7 SELECIONADO

**Figura 3.** Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade  
Fonte: Elaborado por LabTrans

## CAPACIDADE FUTURA

As capacidades futuras foram calculadas para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030.

Para realizar estes cálculos alguns ajustes às sete planilhas foram necessários. Dentre estes ajustes pode-se citar:

- Lotes médios serão maiores no futuro, especialmente devido ao programa de dragagens;
- Comprimentos médios dos navios também se alterarão, pela mesma razão;
- Novos produtos serão movimentados no porto como resultado de desenvolvimentos logísticos ou industriais; e
- O mix dos produtos movimentados em um determinado trecho de cais pode mudar.

Para estimar os lotes e comprimentos médios futuros foram feitas previsões sobre o tamanho dos navios que frequentarão os portos nos anos vindouros. Estas previsões foram baseadas no perfil da frota atual e nas tendências de crescimento dos portes dos navios. Como referência foram também utilizadas as previsões constantes do plano mestre do Porto de Santos elaborado em 2009.

Para levantamento do perfil da frota atual foram utilizados dados da base da ANTAQ (2010), onde foi possível obter para cada atracação realizada em 2010 o número IMO do navio. Cruzando essa informação com dados adquiridos junto à *Maritime Trade Data* (Datamar) e à Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), foi possível identificar as principais características das embarcações, como comprimento, DWT e calados máximos e, portanto, separá-las por classes.

As seguintes classes de navios foram adotadas na elaboração dessas previsões.

- **Porta Contêineres (TEU)**
  - ✓ *Feedermax* (até 999 TEU);
  - ✓ *Handy* (1.000 – 2.000 TEU);
  - ✓ *Sub-Panamax* (2.001 – 3.000 TEU);
  - ✓ *Panamax* (3.001 – 5.000 TEU); e
  - ✓ *Post-Panamax* (acima de 5.001 TEU).

- **Petroleiros (DWT)**

- ✓ *Panamax* ( 60.000 – 80.000 DWT);
- ✓ *Aframax* (80.000 – 120.000 DWT);
- ✓ *Suezmax* (120.000 – 200.000 DWT) e
- ✓ *VLCC* (200.000 – 320.000 DWT)

- **Outros Navios (DWT)**

- ✓ *Handysize* (até 35.000 DWT);
- ✓ *Handymax* (35.000 – 50.000 DWT);
- ✓ *Panamax* (50.000 – 80.000 DWT); e
- ✓ *Capesize* (acima de 80.000 DWT).

Para cada porto foi elaborada uma tabela como a apresentada na figura abaixo para o Porto de Vila do Conde.

DW <sup>T</sup> LOA (m)	2010				2015				2020			
	Handy	Handymax	Panamax	Capesize	Handy	Handymax	Panamax	Capesize	Handy	Handymax	Panamax	Capesize
Produto												
BAUXITA	0%	26%	74%	0%	0%	22%	78%	0%	0%	20%	80%	0%
ALUMINA	30%	70%	0%	0%	27%	73%	0%	0%	5%	80%	15%	0%
SODA CÁUSTICA	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
COMBUSTÍVEIS	16%	63%	22%	0%	10%	65%	25%	0%	7%	66%	27%	0%
CARVÃO MINERAL	0%	78%	22%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	73%	27%	0%
MANGANES	17%	83%	0%	0%	15%	85%	0%	0%	13%	87%	0%	0%
COQUE DE PETRÓLEO	89%	11%	0%	0%	85%	15%	0%	0%	83%	17%	0%	0%
ALUMÍNIO E SUAS OBRAS	31%	69%	0%	0%	30%	70%	0%	0%	29%	71%	0%	0%
ANIMAIS VIVOS	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
FERRO GUSA	60%	40%	0%	0%	55%	45%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
FERTILIZANTES	33%	67%	0%	0%	30%	70%	0%	0%	27%	73%	0%	0%

**Figura 4.** Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde

Fonte: Elaborado por LabTrans

Esta tabela foi construída até o ano de 2030. Maiores detalhes dos ajustes feitos nas sete planilhas básicas poderão ser vistos nas planilhas aplicáveis ao porto a que se refere este Plano Mestre.



**ANEXO B:**  
**METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS  
RODOVIÁRIOS**



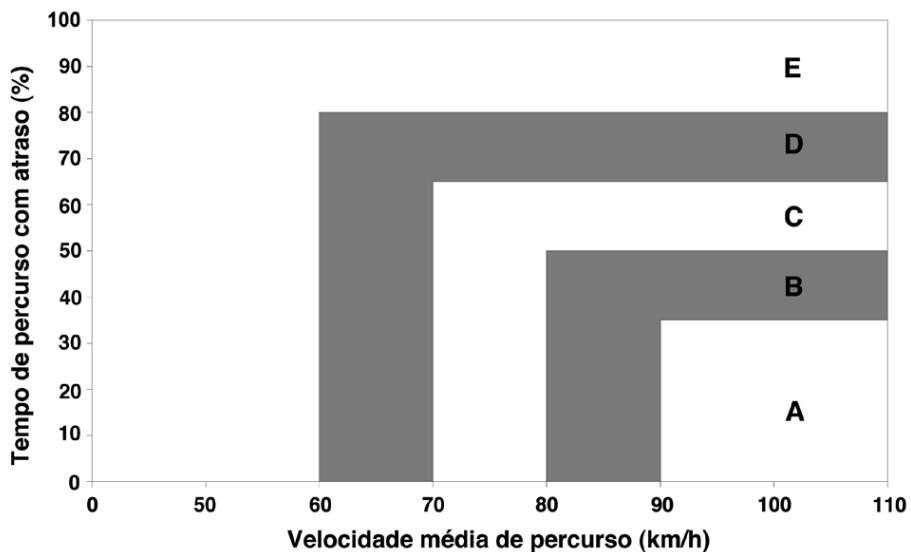
As rodovias de duas faixas podem ser divididas em duas classes, segundo o Método do *Highway Capacity Manual* (HCM):

Classe I – Correspondem às rodovias nas quais os condutores esperam trafegar em velocidades relativamente altas. A mobilidade é a principal função destas estradas, sendo muitas vezes utilizadas para a realização de viagens de longa distância.

Classe II – A principal função destas rodovias é a acessibilidade. A circulação em alta velocidade não é a principal preocupação, sendo que o atraso devido à formação de filas é mais relevante como medida de avaliação da qualidade do serviço.

Na caracterização do nível de serviço LOS em rodovias de duas faixas utiliza-se, não apenas o débito e a velocidade, mas também o tempo de percurso com atraso que corresponde à percentagem do tempo total de percurso em que um veículo segue em fila, condicionando a sua velocidade à presença de outros veículos.

A determinação do LOS se dá através da figura a seguir.



**Figura 5.** Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I  
 Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Estimativa da Velocidade em Fluxo Livre

Embora seja sempre preferível obter a velocidade em regime livre medindo-a diretamente no local, isso pode não ser possível, ao que restará utilizar-se de uma sua estimativa. Em rodovias de duas faixas a estimativa da velocidade em regime livre é

calculada a partir da velocidade em regime livre base, à qual aplicam-se correções que atendem às características geométricas da rodovia em estudo.

A velocidade em fluxo livre base será a velocidade em fluxo livre de rodovias que tenham os requisitos das condições geométricas base ou, como alternativa, pode-se usar a velocidade base ou a velocidade limite legal da rodovia.

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_a$$

Onde:

*FFS* = Velocidade em fluxo livre (km/h)

*BFFS* = Velocidade em fluxo livre base (km/h)

*f<sub>ls</sub>* = Ajuste devido à largura das vias e dos acostamentos

*f<sub>a</sub>* = Ajuste devido aos pontos de acesso

Os valores de *f<sub>ls</sub>* e *f<sub>a</sub>* podem ser obtidos a partir das tabelas a seguir, respectivamente.

**Tabela 9.** Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento (*f<sub>ls</sub>*)

Largura da faixa (m)	REDUÇÃO EM FFS (Km/h)			
	Largura do Acostamento (m)			
	≥0,0<0,6	≥0,6<1,2	≥1,2<1,8	≥1,8
2,7<3,0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥3,0<3,3	8,5	5,9	3,8	1,7
≥3,3<3,6	7,5	4,9	2,8	0,7
≥3,6	6,8	4,2	2,1	0,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

**Tabela 10.** Ajuste devido à densidade de pontos de acesso ( $f_a$ )

PONTOS DE ACESSO POR Km	REDUÇÃO NA FFS (km/h)
<b>0</b>	0,0
<b>6</b>	4,0
<b>12</b>	8,0
<b>18</b>	12,0
<b>≥24</b>	16,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Determinação da Velocidade Média de Percurso

A velocidade média de percurso é obtida a partir da expressão abaixo.

$$ATS = FFS - 0,0125v_p - f_{np}$$

Onde:

$ATS$  = Velocidade média de percurso (Km/h)

$FFS$  = Velocidade em fluxo livre (km/h)

$v_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/hora)

$f_{np}$  = Ajuste devido à porcentagem de zonas de não ultrapassagem

O fator de ajuste da velocidade média de percurso relativo à porcentagem de zonas de não ultrapassagem é dado na tabela a seguir.

**Tabela 11.** Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem ( $f_{np}$ ) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS vp (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
<b>0</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>200</b>	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
<b>400</b>	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
<b>600</b>	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
<b>800</b>	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
<b>1000</b>	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
<b>1200</b>	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
<b>1400</b>	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
<b>1600</b>	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
<b>1800</b>	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
<b>2000</b>	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
<b>2200</b>	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
<b>2400</b>	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7
<b>2600</b>	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
<b>2800</b>	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
<b>3000</b>	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
<b>3200</b>	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Determinação do Tempo de Percurso com Atraso

O tempo de percurso com atraso é obtido a partir da expressão a seguir.

$$PTSF = BPTSF + f_{d,np}$$

Onde:

$PTSF$  = Tempo de percurso com atraso

$BPTSF$  = Tempo de percurso com atraso base

$f_{d,np}$  = Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem de zonas de não ultrapassagem

A expressão que permite calcular o tempo de percurso com atraso base é a seguinte:

$$BPTSF = 100 \times (1 - e^{-0,000879v_p})$$

Onde:

$v_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/hora)

O ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem de zonas de não ultrapassagem pode ser obtido através da tabela a seguir.

**Tabela 12.** Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem das zonas de não ultrapassagem ( $f_{d/np}$ ) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS vp (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
<b>Distribuição Direcional = 50/50</b>						
<b>≤200</b>	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
<b>400</b>	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
<b>600</b>	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
<b>800</b>	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
<b>1400</b>	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
<b>2000</b>	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
<b>2600</b>	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
<b>3200</b>	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,1
<b>Distribuição Direcional = 60/40</b>						
<b>≤200</b>	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
<b>400</b>	1,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
<b>600</b>	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
<b>800</b>	0,0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
<b>1400</b>	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
<b>2000</b>	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
<b>2600</b>	0,0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
<b>Distribuição Direcional = 70/30</b>						
<b>≤200</b>	2,8	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
<b>400</b>	1,1	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
<b>600</b>	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
<b>800</b>	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
<b>1400</b>	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
<b>2000</b>	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
<b>Distribuição Direcional = 80/20</b>						
<b>≤200</b>	5,1	17,5	24,5	31,0	31,3	31,6
<b>400</b>	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
<b>600</b>	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
<b>800</b>	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
<b>1400</b>	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS vp (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
<b>2000</b>	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
<b>Distribuição Direcional = 90/10</b>						
<b>≤200</b>	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
<b>400</b>	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
<b>600</b>	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
<b>800</b>	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
<b>≥1400</b>	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Determinação do Débito

A expressão que permite calcular o débito para o período de pico de 15 minutos, com base nos valores do volume de tráfego medido para o horário de pico é a seguinte:

$$v_p = \frac{V}{PHF \times f_g \times f_{HV}}$$

Onde:

$v_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/h)

$V$  = Volume de tráfego para a hora de pico (veículo/h)

$PHF$  = Fator de horário de pico

$f_g$  = Ajuste devido ao tipo de terreno

$f_{HV}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

Pode-se tomar como aproximação os seguintes valores para o Fator de Horário de Pico, sempre que não existam dados locais:

0,88 – Áreas Rurais

0,92 – Áreas Urbanas

O ajuste devido ao tipo de terreno utilizado para o cálculo da velocidade média de percurso é obtido através da tabela a seguir.

**Tabela 13.** Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação da velocidade média de percurso

DÉBITO (veíc/h)	TPO DE TERRENO	
	Plano	Ondulado
0-600	1,00	0,71
>600-1200	1,00	0,93
>1200	1,00	0,99

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de terreno utilizado para o cálculo do tempo de percurso com atraso é obtido através da tabela abaixo.

**Tabela 14.** Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação do tempo de percurso com atraso

DÉBITO (veíc/h)	TPO DE TERRENO	
	Plano	Ondulado
0-600	1,00	0,77
>600-1200	1,00	0,94
>1200	1,00	1,00

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à existência de veículos pesados na corrente de tráfego é obtido a partir da expressão abaixo.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

Onde:

$f_{HV}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

$P_T$  = Proporção de caminhões na corrente de tráfego

$P_R$  = Proporção de veículos de recreio (RV) na corrente de tráfego

$E_T$  = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros

$E_R$  = Fator de equivalência de veículos de recreio em veículos leves de passageiros

Os fatores de equivalência  $E_T$  e  $E_R$  para a determinação da velocidade média de percurso são dadas na tabela a seguir, ao passo que os fatores de equivalência para a determinação do tempo de percurso com atraso constam na tabela posterior.

**Tabela 15.** Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação da velocidade média de percurso

TIPO DE VEÍCULO	DÉBITO (veíc/h)	TPO DE TERRENO	
		Plano	Ondulado
<b>Pesados, Et</b>	0-600	1,7	2,5
	>600-1200	1,2	1,9
	>1200	1,2	1,5
<b>Rvs, Er</b>	0-600	1,0	1,1
	>600-1200	1,0	1,1
	>1200	1,0	1,1

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

**Tabela 16.** Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação do tempo de percurso com atraso

TIPO DE VEÍCULO	DÉBITO (veíc/h)	TPO DE TERRENO	
		Plano	Ondulado
<b>Pesados, Et</b>	0-600	1,1	1,8
	>600-1200	1,1	1,5
	>1200	1,0	1,0
<b>Rvs, Er</b>	0-600	1,0	1,0
	>600-1200	1,0	1,0
	>1200	1,0	1,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans



## METODOLOGIA DE CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO LOS PARA RODOVIAS DE MÚLTIPLAS FAIXAS

Uma rodovia de múltiplas faixas é geralmente constituída por um total de quatro ou seis faixas de tráfego (2x2 faixas ou 2x3 faixas), usualmente divididas por um divisor central físico, ou, na sua ausência, a separação das pistas de rolamento é feita por pintura. As condições de escoamento do tráfego em rodovias de múltiplas faixas variam desde condições muito semelhantes às das autoestradas (*freeways*), ou seja, escoamento sem interrupções, até condições de escoamento próximas das estradas urbanas, com interrupções provocadas pela existência de sinais luminosos.

A concentração dada pelo quociente entre o débito e a velocidade média de percurso é a medida de desempenho utilizada para se estimar o nível de serviço. Na tabela a seguir são definidos os níveis de serviço em rodovias de múltiplas faixas em função da velocidade de fluxo livre.

**Tabela 17.** Critérios para definição do nível de serviço em rodovias de múltiplas faixas

FFS (km/h)	CRITÉRIO	NÍVEL DE SERVIÇO (LOS)				
		A	B	C	D	E
100	Densidade Máxima (veíc/km/faixa)	7	11	16	22	25
	Velocidade Média (km/h)	100,0	100,0	98,4	91,5	88,0
	Relação débito/capacidade (v/c)	0,32	0,50	0,72	0,92	1,00
	Débito Máximo (veíc/h/faixa)	700	1100	1575	2015	2200
100	Densidade Máxima (veíc/km/faixa)	7	11	16	22	26
	Velocidade Média (km/h)	90,0	90,	89,8	84,7	80,8
	Relação débito/capacidade (v/c)	0,30	0,47	0,68	0,89	1,00
	Débito Máximo (veíc/h/faixa)	630	990	1435	1860	2100
100	Densidade Máxima (veíc/km/faixa)	7	11	16	22	27
	Velocidade Média (km/h)	80,0	80,0	80,0	77,6	74,1
	Relação débito/capacidade (v/c)	0,28	0,44	0,64	0,85	1,00
	Débito Máximo (veíc/h/faixa)	560	880	1280	1705	2000
100	Densidade Máxima (veíc/km/faixa)	7	11	16	22	28
	Velocidade Média (km/h)	70,0	70,0	70,0	69,6	67,9
	Relação débito/capacidade (v/c)	0,26	0,41	0,59	0,81	1,00
	Débito Máximo (veíc/h/faixa)	490	770	1120	1530	1900

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Determinação da Densidade

A equação a seguir representa a relação entre a velocidade média de percurso e a taxa de fluxo de demanda ou débito. É através dela que se determina o nível de serviço de uma rodovia de múltiplas faixas.

$$D = \frac{v_p}{S}$$

Onde:

- $D$  = Densidade de tráfego (veículo/km/faixa)  
 $v_p$  = Taxa de fluxo de demanda ou débito (veículo/h/faixa)  
 $S$  = Velocidade média de percurso (km/h)

### Determinação da Velocidade de Fluxo Livre

A velocidade de fluxo livre corresponde à velocidade de tráfego em condições de volume e de concentração baixos, com a qual os condutores sentem-se confortáveis em viajar, tendo em vista as características físicas (geometria), ambientais e de controle de tráfego existentes.

O ideal seria medir localmente a velocidade de fluxo livre. Entretanto, não sendo possível realizar a medição, esta pode estimada por meio da equação abaixo.

$$FFS = BFFS - f_{lw} - f_{lc} - f_M - f_A$$

Onde:

- $FFS$  = Velocidade de fluxo livre estimada (km/h)  
 $BFFS$  = Velocidade em regime livre base (km/h)  
 $f_{lw}$  = Ajuste devido à largura das faixas  
 $f_{lc}$  = Ajuste devido à desobstrução lateral  
 $f_M$  = Ajuste devido ao tipo de divisor central  
 $f_A$  = Ajuste devido aos pontos de acesso

O ajuste devido à largura das faixas  $f_{lw}$  é obtido a partir da tabela a seguir.

**Tabela 18.** Ajuste devido à largura das faixas  $f_{lw}$ 

LARGURA DA FAIXA (m)	REDUÇÃO NA FFS (km/h)
3,6	0,0
3,5	1,0
3,4	2,1
3,3	3,1
3,2	5,6
3,1	8,1
3,0	10,6

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à desobstrução lateral  $f_{lc}$  para rodovias de quatro faixas é obtido a partir da tabela a seguir.

**Tabela 19.** Ajuste devido à desobstrução lateral  $f_{lc}$ 

DESOBSTRUÇÃO LATERAL (m)	REDUÇÃO NA FFS (km/h)
3,6	0,0
3,0	0,6
2,4	1,5
1,8	2,1
1,2	3,0
0,6	5,8
0,0	8,7

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de divisor central  $f_M$  é dado na próxima tabela.

**Tabela 20.** Ajuste devido ao tipo de divisor central  $f_M$ 

TIPO DE DIVISOR CENTRAL	REDUÇÃO NA FFS (km/h)
Sem divisão	2,6
Com divisão	0,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à densidade dos pontos de acesso  $f_A$  é dado pela tabela a seguir.

**Tabela 21.** Ajuste devido à densidade de pontos de acesso  $f_A$ 

PONTOS DE ACESSO POR KM	REDUÇÃO NA FFS (km/h)
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
$\geq 24$	16,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### Determinação do Débito

A expressão que permite calcular o débito para o período de pico de 15 minutos, com base nos valores do volume de tráfego medido para a hora de pico, é a seguinte:

$$vp = \frac{V}{PHF \times N \times f_{hv} \times f_p}$$

Onde:

$vp$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/h/faixa)

$V$  = Volume de tráfego para a hora de pico (veículo/h)

$PHF$  = Fator de hora de pico

$N$  = Número de faixas

$f_{hv}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

$f_p$  = Ajuste devido ao tipo de condutor

Sempre que não existam dados locais, pode-se adotar os seguintes valores para o fator da hora de pico:

0,88 – Áreas Rurais

0,92 – Áreas Urbanas

O ajuste devido à existência de veículos pesados na corrente de tráfego é obtido com a expressão a seguir.

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

Onde:

- $f_{hv}$  = ajuste devido à existência de veículos pesados
- $P_T$  = Proporção de caminhões na corrente de tráfego
- $P_R$  = Proporção de veículos de recreio (RVs) na corrente de tráfego
- $E_T$  = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros
- $E_R$  = Fator de equivalência de veículos de recreio (RVs) em veículos leves de passageiros

A tabela a seguir apresenta os fatores de equivalência  $E_T$  e  $E_R$  para segmentos extensos, objeto de estudo do presente relatório.

**Tabela 22.** Fatores de Equivalência para veículos pesados e RVs em segmentos extensos

FATOR	TIPO DE TERRENO		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
$E_T$	1,5	2,5	4,5
$E_R$	1,2	2,0	4,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de condutor procura traduzir a diferença de comportamento na condução entre os condutores que passam habitualmente no local e os condutores esporádicos. Os fatores a assumir são os seguintes:

- ❖ Condutores habituais –  $fP = 1,00$

- ❖ Condutores esporádicos –  $fP = 0,85$



**ANEXO C:**  
**METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DO ACESSO**  
**FERROVIÁRIO**



Neste item são descritos, inicialmente, alguns conceitos associados a esse tema e a seguir é apresentada a metodologia prática que foi adotada neste trabalho para estimar a capacidade anual de transporte do trecho ferroviário que faz a ligação até o porto.

Pela comparação entre o volume transportado pela ferrovia (na situação atual e na demanda futura) com a capacidade calculada de acordo com a metodologia apresentada, obtém-se uma indicação a respeito do grau de utilização/saturação em que se encontra a ferrovia que atende o porto e se ela pode (ou não) se constituir em um fator limitante ao crescimento deste.

Para tanto, alguns conceitos devem ser definidos, conforme detalhado abaixo:

- Capacidade de transporte:

Capacidade de um modo de transporte é a expressão de sua potencialidade em atender a uma determinada demanda em um trecho específico do sistema no qual está inserido, dentro de um nível de serviço pré-estabelecido. Em termos práticos, normalmente é expressa em unidades de transporte na unidade de tempo, como por exemplo, “n” trens/dia ou “X” toneladas/ano, no caso da ferrovia;

- Capacidade de um corredor ferroviário:

A capacidade de um corredor ferroviário é determinada pelas características da via permanente (bitola, rampas, curvas, distância entre os pátios de cruzamento, tamanho dos pátios de cruzamento, etc.), pelos sistemas de sinalização e licenciamento e pelas características do material rodante (locomotivas e vagões) utilizado.

- Capacidade teórica de uma linha:

Capacidade teórica de uma linha é definida como sendo o número máximo de trens, por dia, que, teoricamente, poderiam circular; ou seja, é o número máximo de trens que poderia ser registrado num gráfico teórico do tipo “espaço vs tempo”. Seria o valor máximo possível de ser atingido nas condições existentes. Na prática, é impossível de ser obtido nas circunstâncias normais da operação.

- Capacidade prática de uma linha:

Define-se capacidade prática de uma linha como sendo o número máximo de trens por dia que podem, efetivamente, circular na linha, levando-se em conta todos os fatores condicionantes citados acima, fatores esses que restringem a capacidade da linha. É sempre um valor menor que a capacidade teórica.

- Capacidade anual de transporte:

A capacidade anual de transporte de um trecho ferroviário é definida em função da capacidade prática obtida no seu segmento mais restritivo multiplicada pelo peso útil médio do trem típico nesse trecho vezes o número de dias efetivamente utilizáveis durante o ano.

Colocando essa definição na forma de uma expressão matemática, obtém-se:

$$\text{Cap} = C \times P \times \text{NrDias}$$

Onde:

Cap = Capacidade anual de transporte (em toneladas)

C = Capacidade prática do trecho considerado (em qt. de trens por dia)

P = Peso útil do trem típico médio (em toneladas)

NrDias = Número de dias “disponíveis” por ano

Com base nesses conceitos, é realizado um levantamento das características do trecho ferroviário que atende ao porto, bem como das mercadorias típicas transportadas nesse trecho e do material rodante utilizado nesse transporte.

As principais características analisadas nessa etapa são as seguintes:

- bitola da malha ferroviária que atende ao porto (distância entre os trilhos)
- densidade das mercadorias típicas a serem transportadas pela ferrovia
- capacidade dos vagões utilizados
- geografia da região percorrida pelo trecho (existência de serras, etc...)
- características construtivas do trecho (grau máximo de rampas, raio mínimo de curvas, etc..)
- características da frota de locomotivas (peso, potência, etc..)
- existência (ou não) de cargas de retorno

Efetuado esse levantamento, com base em uma análise qualitativa dessas características são estabelecidos os seguintes parâmetros operacionais médios para o trecho considerado:

- TU (toneladas-úteis) transportada por vagão
- Quantidade de vagões por trem (trem-tipo)
- Quantidade de dias-equivalentes por mês
- Percentual de carga de retorno

Para facilitar o entendimento do cálculo realizado, apresenta-se uma situação hipotética, na qual é adotada uma ferrovia em bitola estreita, que transporta apenas um produto (no nosso exemplo, o minério de ferro), utilizando sempre vagões de capacidade “padrão” e que não apresenta cargas de retorno (cargas somente no sentido exportação). O trem-tipo é formado por duas locomotivas e 80 vagões. Neste exemplo, considera-se, ainda, que a ferrovia opera durante 26 dias por mês, em média (os demais seriam tempos previstos para manutenções preventivas e corretivas).

No exemplo, os parâmetros operacionais seriam:

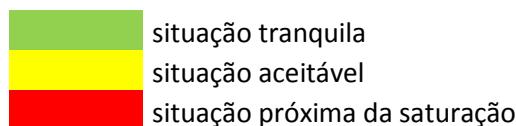
- TU (toneladas-úteis) transportada por vagão = 62 toneladas
- Quantidade de vagões por trem (trem-tipo) = 80 vagões
- Quantidade de dias-equivalentes por mês = 26 dias
- Percentual de carga de retorno = 0 %

Com o estabelecimento desses parâmetros, é possível montar a curva de variação da capacidade anual em função da quantidade de pares de trens que circulam por dia.

Obter-se-ia, então, a tabela a seguir:

**Tabela 23.** Estimativa de capacidade ferroviária

ESTIMATIVA DE CAPACIDADE - EXEMPLO FERROVIA HIPOTÉTICA						
Qt Pares Trem/dia	Qt Vagões ida/dia	Qt Ton ida/dia	Qt Ton volta/dia	Qt Ton/dia	Qt Ton/mês	Qt Ton/Ano
4	320	19.840	0	19.840	515.840	<b>6.190.080</b>
5	400	24.800	0	24.800	644.800	<b>7.737.600</b>
6	480	29.760	0	29.760	773.760	<b>9.285.120</b>
7	560	34.720	0	34.720	902.720	<b>10.832.640</b>
8	640	39.680	0	39.680	1.031.680	<b>12.380.160</b>
9	720	44.640	0	44.640	1.160.640	<b>13.927.680</b>
10	800	49.600	0	49.600	1.289.600	<b>15.475.200</b>
11	880	54.560	0	54.560	1.418.560	<b>17.022.720</b>
12	960	59.520	0	59.520	1.547.520	<b>18.570.240</b>
13	1.040	64.480	0	64.480	1.676.480	<b>20.117.760</b>
14	1.120	69.440	0	69.440	1.805.440	<b>21.665.280</b>
15	1.200	74.400	0	74.400	1.934.400	<b>23.212.800</b>
16	1.280	79.360	0	79.360	2.063.360	<b>24.760.320</b>
17	1.360	84.320	0	84.320	2.192.320	<b>26.307.840</b>
18	1.440	89.280	0	89.280	2.321.280	<b>27.855.360</b>
19	1.520	94.240	0	94.240	2.450.240	<b>29.402.880</b>
20	1.600	99.200	0	99.200	2.579.200	<b>30.950.400</b>
21	1.680	104.160	0	104.160	2.708.160	<b>32.497.920</b>
22	1.760	109.120	0	109.120	2.837.120	<b>34.045.440</b>
23	1.840	114.080	0	114.080	2.966.080	<b>35.592.960</b>
24	1.920	119.040	0	119.040	3.095.040	<b>37.140.480</b>



Fonte: Elaborado por LabTrans

Para facilitar a análise final, as quantidades de pares de trens foram agrupadas em faixas segundo o grau de “congestionamento” das linhas, obtendo-se assim uma indicação segura da situação operacional a ser enfrentada com os volumes demandados no horizonte de planejamento deste trabalho (situação atual e demanda futura).

Neste caso-exemplo pode-se ver que, dentro das premissas apresentadas, a ferrovia consegue transportar algo entre 6 e 18 milhões de toneladas ao ano com uma certa “tranquilidade” operacional, entre 20 e 30 milhões de toneladas ao ano ainda com uma

condição operacional “aceitável”, e acima disso configuraria uma situação de “gargalo” ou de dificuldade operacional.