

PLANO MESTRE

Porto de Pelotas



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 de Pelotas

Florianópolis – SC, Setembro de 2013

FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Ministro – José Leônidas de Menezes Cristino

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 Giacobbo

Jonas Mendes Constante

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

Equipe Técnica

Alexandre de Oliveira Catão

Alexandre Hering Coelho

André Gasparini

André Macan

Leonardo Tristão

Lucas Bortoluzzi

Luciano Ricardo Menegazzo

Luiz Claudio Duarte Dalmolin

Bruno Egídio Santi	Macos Gallo
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	Francisco Horácio de Melo Basilio
Cláudia de Souza Domingues	Marina Serratine Paulo
Claudio Vasques de Souza	Mariana Chiré de Toledo
Daiane Mayer	Maurício Araquam de Sousa
Daniele Sehn	Mauricio Back Westrupp
Diego Liberato	Milva Pinheiro Capanema
Dirceu Vanderlei Schwingel	Mônica Braga Côrtes Guimarães
Diva Helena Teixeira Silva	Natália Tiemi Gomes Komoto
Dorival Farias Quadros	Nelson Martins Lecheta
Eder Vasco Pinheiro	Olavo Amorim de Andrade
Edésio Elias Lopes	Paula Ribeiro
Eduardo Ribeiro Neto Marques	Paulo André Cappellari
Emanuel Espíndola	Paulo Roberto Vela Júnior
Enzo Morosini Frazzon	Pedro Alberto Barbeta
Eunice Passaglia	Renan Zimmermann Constante
Fabiane Mafini Zambon	Ricardo Sproesser
Fernanda Gouvêa Liz Franz	Roberto L. Brown do Rego Macedo
Fernanda Miranda	Robson Junqueira da Rosa
Fernando Seabra	Rodrigo Melo
Francisco Veiga Lima	Rodrigo Paiva
Erich Wolff	Samuel Teles de Melo
Giseli de Sousa	Sérgio Grein Teixeira
Heloísa Munaretto	Sergio Zarth Júnior
Isabella Cunha Martins Costa	Silvio dos Santos
Jervel Jannes	Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
João Affonso Dêntice	Stephanie Thiesen
João Rogério Sanson	Tatiana Lamounier Salomão
Joni Moreira	Thays Aparecida Possenti
José Ronaldo Pereira Júnior	Tiago Buss
Juliana Vieira dos Santos	Tiago Lima Trinidad
Leandro Quingerski	Victor Martins Tardio
Leonardo Machado	Vinicius Ferreira de Castro
	Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira

Bolsistas

Carlo Sampaio	Lívia Carolina das Neves Segadilha
Cristhiano Zulianello dos Santos	Luana Belani Cezarotti

Daniel Tjader Martins
Daniele de Bortoli
Demis Marques
Eder Vasco Pinheiro
Emilene Lubianco de Sá
Guilherme Butter
Guilherme Gentil Fernandes
Iuli Hardt
Jonatas José de Albuquerque

Luana Corrêa da Silveira
Lucas de Oliveira Rafael
Maurício Pascoali
Ricardo Bresolin
Rodrigo Paulo Garcia
Roselene Faustino Garcia
Samuel Sembalista Haurelhuk
Suede Steil Kuhn
Tatiane Gonçalves Silveira

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider
Dieferson Morais
Eduardo Francisco Fernandes

Pollyanna Sá
Sandréia Schmidt Silvano
Scheila Conrado de Moraes

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	<i>American Association of Port Authorities</i>
ABC	<i>Activity Based Costing</i>
ADA	Área Diretamente Afetada
AEIAC	Áreas Especiais de Interesse Cultural
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
APPO	Área de Preservação Permanente Ocupada
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCON	Comissão de Controle
CEEE	Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSUP	Conselho Superior
DAF	Diretoria Administrativa-Financeira
DAG	Divisão de Administração Geral
Datamar	<i>Maritime Trade Data</i>
DEP	Divisão de Estudos e Projetos
DEPRC	Departamento Estadual de Portos Rios e Canais
DEX	Diretoria Executiva

DFC	Divisão de Finanças e Contabilidade
DH	Diretoria de Hidrovias
DIPPA	Divisão do Porto de Porto Alegre
DIPPEL	Divisão do Porto de Pelotas
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DOF	Divisão de Operações e Fiscalização
DP	Diretoria de Portos
DWT	<i>Dead Weight Tonnage</i>
ECOSUL	Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A.
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EVM	<i>Economic Value Measurement</i>
FEESC	Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina
Fenadoce	Feira Nacional do Doce
FEIC	Foco Especial de Interesse Cultural
FEPAM-RS	Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul
FMI	Fundo Monetário Internacional
FPE	Finanças Públicas do Estado
FURG	Fundação Universidade Federal do Rio Grande
HCM	<i>High Capacity Manual</i>
HP	<i>Horsepower</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESE	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPERGS	Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul
IPHAN	Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IRGA	Instituto Rio Grandense do Arroz
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LO	Licença de Operação
LOS	<i>Level of Service</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MHC	<i>Mobile Harbor Crane</i>
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra
PCE	Plano de Controle de Emergência
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEI	Plano de Emergência Individual
PGRS	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimento em Logística
PIS/PASEP	Programa de Integração Social / Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PPP	Parceria Público-Privada
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPPS	Regime Próprio de Previdência Social
RPV	Requisição de Pequeno Valor
SANEP	Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas
SDP	Sistema de Dados Portuários
SECEX	Secretaria do Comércio Exterior

SECON	Seção de Contabilidade e Controle Interno
SEDAP	Seção de Documentação e Administração de Pessoal
SEFIN	Seção de Finanças
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura e Logística do Governo do Estado do Rio Grande do Sul
SEP/PR	Secretaria dos Portos da Presidência da República
SEPAM	Seção de Patrimônio e Administração de Materiais
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SHLP	Sistema Hidroviário da Lagoa dos Patos
SNV	Sistema Nacional de Viação
SPH	Superintendência de Portos e Hidrovias
SSP/RS	Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TU	Tonelada Útil
TUP	Terminal de Uso Privativo
UC	Unidades de Conservação
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
VMD	Volume Médio Diário
ZPPC	Zonas de Preservação do Patrimônio Cultural

APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata da elaboração do Plano Mestre do Porto de Pelotas. 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 o 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, dentre eles o Plano Mestre do Porto de Pelotas, ora elaborado, e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012.

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 de Pelotas 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

Figura 1.	Porto Público de Pelotas.....	2
Figura 2.	Doca do Porto Público de Pelotas.....	3
Figura 3.	Armazéns do Porto Público de Pelotas.....	3
Figura 4.	Condições da BR-116	6
Figura 5.	Opções de Acesso ao Porto de Pelotas	8
Figura 6.	Linha Ferroviária que dá Acesso ao Porto de Pelotas	9
Figura 7.	Arroz a Granel – Demanda vs Capacidade.....	16
Figura 8.	Malte – Demanda vs Capacidade	17
Figura 9.	Contêineres – Demanda vs Capacidade	18
Figura 10.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Nov/Mai)	19
Figura 11.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Jun/Out)	19
Figura 12.	Modernização do Cais do Porto de Pelotas.....	21
Figura 13.	<i>Layout</i> do Porto de Pelotas Adequado à Movimentação de Contêineres	22
Figura 14.	Comparação Receita vs Despesa	24
Figura 15.	Localização do Porto de Pelotas	34
Figura 16.	Imagens Históricas do Porto de Pelotas	37
Figura 17.	Porto de Pelotas	38
Figura 18.	Porto Público de Pelotas.....	39
Figura 19.	Corte Transversal do Cais	39
Figura 20.	Doca do Porto Público de Pelotas.....	40
Figura 21.	Cais do Terminal CIMPOR.....	41
Figura 22.	Armazéns do Porto Público de Pelotas.....	42
Figura 23.	Tanques e Silo Horizontal do Terminal CIMPOR.....	43
Figura 24.	Silos Verticais e Horizontais do Terminal Jayme Power	44
Figura 25.	Guindaste do Porto Público de Pelotas	45
Figura 26.	Conexão com a <i>Hinterland</i>	49
Figura 27.	Trecho de Estudo BR-116	50
Figura 28.	Condições da BR-116	51
Figura 29.	Duplicação da BR-116/RS	52
Figura 30.	Pontos Críticos da BR-116.....	53
Figura 31.	BR-392.....	55
Figura 32.	Trecho da BR-392.....	56
Figura 33.	Duplicação da BR-392	57
Figura 34.	Pontos Críticos da BR-392.....	58
Figura 35.	Divisão de Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392	61
Figura 36.	Opções de Acesso ao Porto de Pelotas	63
Figura 37.	Acesso Norte ao Porto de Pelotas	64
Figura 38.	Pontos Críticos do Acesso Norte.....	65
Figura 39.	Acesso Oeste ao Porto de Pelotas	66
Figura 40.	Pontos Críticos do Acesso Oeste	67
Figura 41.	Acesso Sul ao Porto de Pelotas.....	68
Figura 42.	Pontos Críticos do Acesso Sul	69
Figura 43.	Defeitos na Pavimentação da Rua Conde de Porto Alegre	70

Figura 44.	Balança, Portões e Vias Internas do Porto de Pelotas.....	70
Figura 45.	Pavimentação das Vias Internas do Porto de Pelotas	71
Figura 46.	Linha Ferroviária que dá Acesso ao Porto de Pelotas	71
Figura 47.	Malha da ALL – Malha Sul.....	73
Figura 48.	Investimentos Previstos na Malha Ferroviária da Região Sul.....	75
Figura 49.	Mapa de Restrições Ambientais do Porto de Pelotas	83
Figura 50.	Áreas Disponíveis para Instalação do Polo Naval	107
Figura 51.	Localização do Porto de Pelotas	119
Figura 52.	Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013-2030) de Fertilizantes no Porto de Pelotas	121
Figura 53.	Demanda Observada (2010-2012) e Projetada (2013-2030) de Clínquer no TUP Cimbagé	121
Figura 54.	Mapa da Produção de Arroz (t) por Microrregião do RS – Lavoura Temporária (2010).....	123
Figura 55.	Projeção (2015-2030) do Cenário Otimista por Natureza de Carga no Porto de Pelotas	126
Figura 56.	Arroz a Granel – Demanda vs Capacidade.....	145
Figura 57.	Malte – Demanda vs Capacidade	146
Figura 58.	Contêineres – Demanda vs Capacidade	147
Figura 59.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Tendencial (Nov/Mai)	151
Figura 60.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Tendencial (Jun/Out)	151
Figura 61.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Nov/Mai)	152
Figura 62.	BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Jun/Out)	152
Figura 63.	Modernização do Cais do Porto de Pelotas.....	160
Figura 64.	Layout do Porto de Pelotas Adequado à Movimentação de Contêineres	161
Figura 65.	Organograma Institucional – SPH (2013)	170
Figura 66.	Funcionograma – Órgão Deliberativo.....	171
Figura 67.	Funcionograma – Diretor Superintendente	172
Figura 68.	Funcionograma – Diretor Administrativo-Financeiro.....	173
Figura 69.	Processo de Autorização de Despesa	174
Figura 70.	Funcionograma – Diretor de Portos	174
Figura 71.	Funcionograma – Diretor de Hidrovias.....	175
Figura 72.	Representatividade dos Cargos por Tipo de Ocupação.....	176
Figura 73.	Número de Funcionários por Setor	177
Figura 74.	Valor Mensal Pago aos Funcionários por Setor	177
Figura 75.	Participação do Porto de Pelotas no Total da SPH - Funcionários	178
Figura 76.	Participação do Porto de Pelotas no Total da SPH – Valor Mensal	179
Figura 77.	Comparação Receita vs Despesa	182
Figura 78.	Indicadores de Liquidez	185
Figura 79.	Indicadores de Endividamento	186
Figura 80.	Indicadores do Giro do Ativo	187
Figura 81.	Indicadores de Rentabilidade do Patrimônio Líquido	188
Figura 82.	Composição das Receitas do Porto de Pelotas.....	190
Figura 83.	Proporção das Receitas do Porto de Pelotas (2012)	190
Figura 84.	Evolução das Receitas Patrimoniais da SPH (2008-2012).....	191

Figura 85.	Evolução da Participação das Receitas Patrimoniais sobre as Receitas Totais	192
Figura 86.	Evolução das Receitas Operacionais da SPH (2008-2012).....	192
Figura 87.	Participação das Receitas Operacionais da SPH (2012).....	193
Figura 88.	Representatividade das Despesas por Natureza	196
Figura 89.	Proporcionalidade de Pelotas nas Despesas Administrativas	196
Figura 90.	Histórico da Representatividade das Despesas de Pelotas no Total da SPH.....	198
Figura 91.	Representatividade das Despesas por Natureza de Gastos – Total do Porto de Pelotas	200
Figura 92.	Relação Despesas Correntes vs Investimentos.....	201
Figura 93.	Transferências Intragovernamentais.....	201
Figura 94.	Fluxograma de seleção do tipo de planilha	217
Figura 95.	Curvas de Fila M/E6/c.....	228
Figura 96.	Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade	230
Figura 97.	Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde.....	232
Figura 98.	Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I	235

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e na BR-392	7
Tabela 2.	Evolução das Movimentações de Carga no Porto de Pelotas (2003-2012) (t)	9
Tabela 3.	Matriz SWOT	12
Tabela 4.	Projeção de Demanda Potencial de Cargas no Porto de Pelotas entre 2015 e 2030 (toneladas) – Cenário Otimista	14
Tabela 5.	Programa de Ações – Porto de Pelotas	25
Tabela 6.	Instalações de Armazenagem do Terminal CIMPOR	42
Tabela 7.	Equipamentos Disponíveis no Porto de Pelotas	44
Tabela 8.	Obras de Arte Especiais do Contorno Rodoviário de Pelotas	54
Tabela 9.	Classificação do Nível de Serviço	59
Tabela 10.	Características Relevantes da BR-116 e da BR-392	60
Tabela 11.	Características das rodovias BR-116 e BR-392 alteradas	60
Tabela 12.	Trechos e SNVs	61
Tabela 13.	Volumes de Tráfego nas BR-116 e BR-392	62
Tabela 14.	Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e na BR-392	62
Tabela 15.	Características da Linha Bagé-Porto de Pelotas	72
Tabela 16.	Pátios Existentes na Linha Bagé-Porto de Pelotas	72
Tabela 17.	Trechos da Linha Bagé-Porto de Pelotas	73
Tabela 18.	Evolução das Movimentações de Carga no Porto de Pelotas (2003-2012) (t)	76
Tabela 19.	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Barcaças em Pelotas (2012)	80
Tabela 20.	Indicadores Criminais do Município de Pelotas nos Últimos Anos	100
Tabela 21.	Matriz SWOT do Porto de Pelotas	113
Tabela 22.	Demanda de Cargas no Porto de Pelotas e TUP Cimbagé entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – toneladas.	120
Tabela 23.	Projeção de Demanda Potencial de Cargas no Porto de Pelotas entre 2015 e 2030 (t) – Cenário Otimista	122
Tabela 24.	Demanda sobre Acesso Aquaviário – 2015 a 2030	127
Tabela 25.	Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto	128
Tabela 26.	Caminhões-tipo	128
Tabela 27.	Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto de Pelotas no Cenário Tendencial	129
Tabela 28.	Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto de Pelotas no Cenário Otimista	129
Tabela 29.	Projeção da Variação do PIB em %	130
Tabela 30.	VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392	130
Tabela 31.	VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 no Cenário Tendencial	131
Tabela 32.	VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 no Cenário Otimista	132
Tabela 33.	Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2015 a 2030)	134
Tabela 34.	Capacidade de Movimentação de Arroz	135

Tabela 35.	Capacidade de Movimentação de Malte.....	135
Tabela 36.	Capacidade de Movimentação de Pelotas	136
Tabela 37.	Características Relevantes das Rodovias BR-392 e BR-116	139
Tabela 38.	Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-392 e BR-116	140
Tabela 39.	Declaração de Rede – Capacidade do Trecho Bagé – Porto de Pelotas	141
Tabela 40.	Estimativa de Capacidade Atual da Ferrovia que dá Acesso ao Porto de Pelotas...	143
Tabela 41.	Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-392 e BR-116 no Cenário Tendencial	149
Tabela 42.	Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-392 e BR-116 no Cenário Otimista	150
Tabela 43.	Custo dos Investimentos	162
Tabela 44.	EVM – Reestruturação do Cais e Retroárea	163
Tabela 45.	Fase de Construção.....	164
Tabela 46.	Fase de Operação	165
Tabela 47.	Impactos Positivos	167
Tabela 48.	Quadro de Funcionários	175
Tabela 49.	Divisão de Funcionários por Setor	176
Tabela 50.	Alocação de Pessoal e Gastos para o Porto de Pelotas	178
Tabela 51.	Regra de Rateio.....	181
Tabela 52.	Composição das Receitas e Gastos Portuários	181
Tabela 53.	Receitas e Custos Unitários	182
Tabela 54.	Comparação entre Portos da Região	183
Tabela 55.	Comparação com Média sem o Porto Incluso	183
Tabela 56.	Histórico de Arrecadação do Porto de Pelotas.....	189
Tabela 57.	Despesas Operacionais – Pelotas	195
Tabela 58.	Despesas Administrativas da SPH e Proporção de Pelotas	197
Tabela 59.	Total de Despesas – Pelotas	199
Tabela 60.	Comparação de Despesas Corrente com Investimentos da SPH.....	200
Tabela 61.	Plano de Ações do Porto de Pelotas.....	204

SUMÁRIO

1	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	1
2	INTRODUÇÃO	27
2.1	Objetivos.....	27
2.2	Metodologia.....	28
2.3	Sobre o Levantamento de Dados.....	28
2.4	Estrutura do Plano	31
3	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA.....	33
3.1	Caracterização do Porto	34
3.2	Análise das Operações Portuárias	76
3.3	Aspectos Ambientais	80
3.4	Estudos e Projetos	106
4	ANÁLISE ESTRATÉGICA.....	109
4.1	Análise do Ambiente Interno e Externo do Porto	110
4.2	Matriz SWOT.....	112
4.3	Linhas Estratégicas.....	114
5	PROJEÇÃO DA DEMANDA	117
5.1	Demanda sobre as Instalações Portuárias.....	117
5.2	Demanda sobre o Acesso Aquaviário	126
5.3	Demanda sobre os Acessos Terrestres.....	127
6	PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO ...	133
6.1	Capacidade das Instalações Portuárias.....	133
6.2	Capacidade do Acesso Aquaviário	137
6.3	Capacidade dos Acessos Terrestres.....	139
7	COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE	145
7.1	Instalações Portuárias.....	145
7.2	Acesso Aquaviário.....	147
7.3	Acessos Terrestres	148
8	INVESTIMENTOS NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS	155
8.1	Metodologia de Análise dos Investimentos	155
8.2	Investimentos Requeridos	158
9	MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO	169
9.1	Sobre a Superintendência de Portos e Hidrovias	169
9.2	Análise Financeira	180
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	203
	REFERÊNCIAS	205
	ANEXO A: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS.....	211

ANEXO B: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS.....	233
ANEXO C: METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DO ACESSO FERROVIÁRIO	249
ANEXO D: TABELAS TARIFÁRIAS DO PORTO DE PELOTAS.....	255

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Porto de Pelotas, 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 em Pelotas, ao cálculo da capacidade das instalações do porto, atual e futura, e, finalmente, à definição de ações que se farão necessárias para o aperfeiçoamento do porto e de seus acessos.

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 de projetos pertinentes às instalações do porto.

Sobre a situação da infraestrutura destaque-se que, de acordo com a Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), Autoridade Portuária do Porto de Pelotas, o porto ocupa uma área de aproximadamente 749.054 metros quadrados, possui 500 metros de cais acostável e é naturalmente abrigado por se situar na margem esquerda do Canal de São Gonçalo, que interliga a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos.

O Porto Público divide-se em duas partes: Cais Comercial e Doca.

O Cais Comercial tem profundidade de projeto de 6 metros, e é onde são realizadas as movimentações de cargas. A figura a seguir apresenta o Cais Comercial do Porto Público de Pelotas.



Figura 1. Porto Público de Pelotas

Fonte: Google Earth

Trata-se de um cais de gravidade e de peso constituído de caixões de concreto armado com fundação em estacas também de concreto, cravadas em terreno de solo arenoso.

A Doca, por sua vez, consiste de uma dársena com extensão interna de cais de aproximadamente 400 metros e externa de pouco mais de 80 metros. É utilizada apenas para atracções de embarcações de recreação. Suas dimensões e profundidade dificultam a atracção das embarcações de carga. A figura a seguir ilustra a Doca do Porto Público.



Figura 2. Doca do Porto Público de Pelotas
Fonte: Google Earth

O porto público possui três armazéns com 6.000 metros quadrados, ilustrados na figura a seguir.



Figura 3. Armazéns do Porto Público de Pelotas
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Atualmente, a carga de maior volume em Pelotas, o clínquer, não é movimentado no porto público, mas sim no terminal de uso privativo da CIMPOR Cimentos do Brasil Ltda., localizado à montante do Porto de Pelotas.

O navegante que demanda Pelotas deve proceder como aquele que vai para o Porto do Rio Grande. Da barra do Porto do Rio Grande até o local de embarque do práctico da Laguna dos Patos, o acesso é o mesmo utilizado pelos navios que se destinam ao Porto Novo em Rio Grande.

A partir do embarque do práctico a navegação para Pelotas, por cerca de 25 milhas náuticas, pode ser dividida em três trechos. No primeiro trecho, que se estende da cidade de São José do Norte até a boia luminosa do canal da Setia n.º 29, a navegação deve ser feita pelo canal natural existente, numa extensão de aproximadamente 10 milhas náuticas.

O segundo trecho, da boia Setia n.º 29 até a boia luminosa São Gonçalo (entrada para o canal de São Gonçalo), a navegação é feita pelo canal da Setia, que tem 6,2 milhas náuticas de extensão, é dragado na profundidade de 6 metros e tem 80 metros de largura.

A seguir, o navio que demanda Pelotas deve navegar, sucessivamente, nos canais da Barra, da Foz do São Gonçalo, do Araçá, da Boca do Arroio e do Engenho, totalizando 8,5 milhas náuticas de extensão. Segundo informações obtidas junto à praticagem, o canal da Barra, que se estende por 2,13 milhas náuticas, encontra-se dragado a 4,4 metros e possui largura de 40 metros.

Os canais artificiais têm como profundidade de projeto 6 metros e largura de 80 metros, a serem mantidas pelo SPH. Esta profundidade permite a navegação segura de navios com até 17 pés de calado.

Porém, considerando-se que, segundo a praticagem, por 24 milhas náuticas de um total de 38 milhas, desde a barra de Rio Grande até Pelotas, navega-se em águas com profundidades superiores a 8,5 metros, se os canais fossem dragados para esta profundidade, navios de até 25 pés de calado poderiam ser recebidos em Pelotas. Os maiores calados representariam aumento na capacidade de carga por viagem, permitindo reduzir os fretes, e também atrairiam novas cargas para o porto.

Para exemplificar a importância desse aprofundamento para estimular a utilização do Porto de Pelotas, até como complemento ao Porto do Rio Grande, em 2012 cerca de 1.000.000 de toneladas de arroz a granel foram exportadas por este último porto através de 83 embarques, com navios de comprimento médio de

155 metros (menor do que o autorizado para Pelotas, 200 metros), dos quais 11 deixaram Rio Grande com calado inferior a 23 pés, ou seja, poderiam ter operado em Pelotas. Em grande parte das 72 outras atracações, os navios poderiam ter sido parcialmente carregados em Pelotas e terem suas cargas completadas em Rio Grande. Uma estimativa do total de arroz a granel que poderia ter sido embarcado em Pelotas chega a 480.000 toneladas, ou seja, quase a metade do embarcado em Rio Grande.

Outro dado que deve ser levado em consideração é que, segundo informações de operador portuário de Pelotas, 1.500 contêineres de arroz seguem de Pelotas para embarque em navios de cabotagem em Rio Grande, por via rodoviária, a cada 45/60 dias. Esta quantidade pode ser traduzida numa demanda de 233 contêineres por escala, se considerada uma escala por semana.

Uma análise da frota atualmente engajada na cabotagem mostra que dos 20 navios empregados neste tráfego, 11 têm comprimento menor do que 200 metros. Uma análise dos calados desses 11 navios, com carga parcial, mostrou que nove deles calariam até 23 pés caso fossem carregados com até 400 TEU. Portanto, o calado de 25 pés permitiria uma escala em Pelotas para atender à demanda de arroz, sem considerar outras cargas que poderiam se beneficiar desta escala.

Igualmente, registre-se que a navegação noturna nos canais da Laguna dos Patos não é autorizada para navios com comprimentos maiores do que 111 metros, restrição esta que poderia ser superada por melhor sinalização e balizamento dos canais.

Com relação aos acessos terrestres, as principais rodovias que fazem a conexão do Porto de Pelotas com sua *hinterland* são as rodovias BR-116 e BR-392. Ambas se encontram no entorno de Pelotas e são as principais conexões da região de Pelotas com o restante do estado gaúcho.

A rodovia BR-116 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. O trecho entre Jaguarão-Pelotas-Camaquã, 260,5 quilômetros, é de responsabilidade da

concessionária Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A. (Ecosul), que faz parte do grupo EcoRodovias. A figura a seguir apresenta um trecho da BR-116.



Figura 4. Condições da BR-116

Fonte: Google Street View

Atualmente estão sendo realizadas obras de duplicação da rodovia no trecho entre Guaíba e Pelotas, com cerca de 212 quilômetros. O trecho foi dividido em nove lotes e, segundo nota liberada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em 20 de março de 2013, oito deles encontram-se em obras.

Os gargalos à circulação pela BR-116 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, sendo três pontes e onze viadutos, que irão eliminar os pontos críticos identificados.

Com respeito à BR-392, trata-se de 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 em frente ao Portão 2 do Porto Novo, em 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.

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 conseqüente diminuição da velocidade de tráfego e aumentando a probabilidade de acidentes. Em condições adequadas, a velocidade máxima permitida é de 80 quilômetros por hora.

O trecho de Rio Grande à Pelotas da BR-392, assim como a BR-116, também está sendo duplicado para melhor atendimento ao alto fluxo.

Juntamente com a duplicação está prevista ainda a construção de uma ponte e de oito viadutos. Estas obras de arte especiais estão em fase de construção e, uma vez finalizadas, eliminarão os pontos críticos à circulação na rodovia.

A avaliação detalhada dos níveis de serviço das duas rodovias é apresentada no capítulo 3. A conclusão desta avaliação é que esses níveis são muito ruins e que as obras de duplicação são, de fato, necessárias, conforme dados da tabela a seguir.

Tabela 1. Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e na 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-392-1	E	B
BR-392-2	C	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, com pista simples, a movimentação em 2012 foi suficiente para caracterizar como 'E' o nível de serviço nos trechos analisados das duas rodovias, o qual, pela classificação usada, significa "muito ruim". A duplicação elevaria este nível para 'B', que significa "bom". O trecho 2 da BR-392 não está sendo duplicado. A definição dos trechos pode ser vista no capítulo 3.

A partir das rodovias, foram identificadas três possíveis rotas de acesso ao porto em si, tendo como parâmetro a menor distância até a Rua Conde de Porto Alegre, onde se localizam os portões do Porto Público. Todas atravessam a área urbana, conflitanto assim com a cidade. Essas rotas podem ser vistas na figura a seguir.

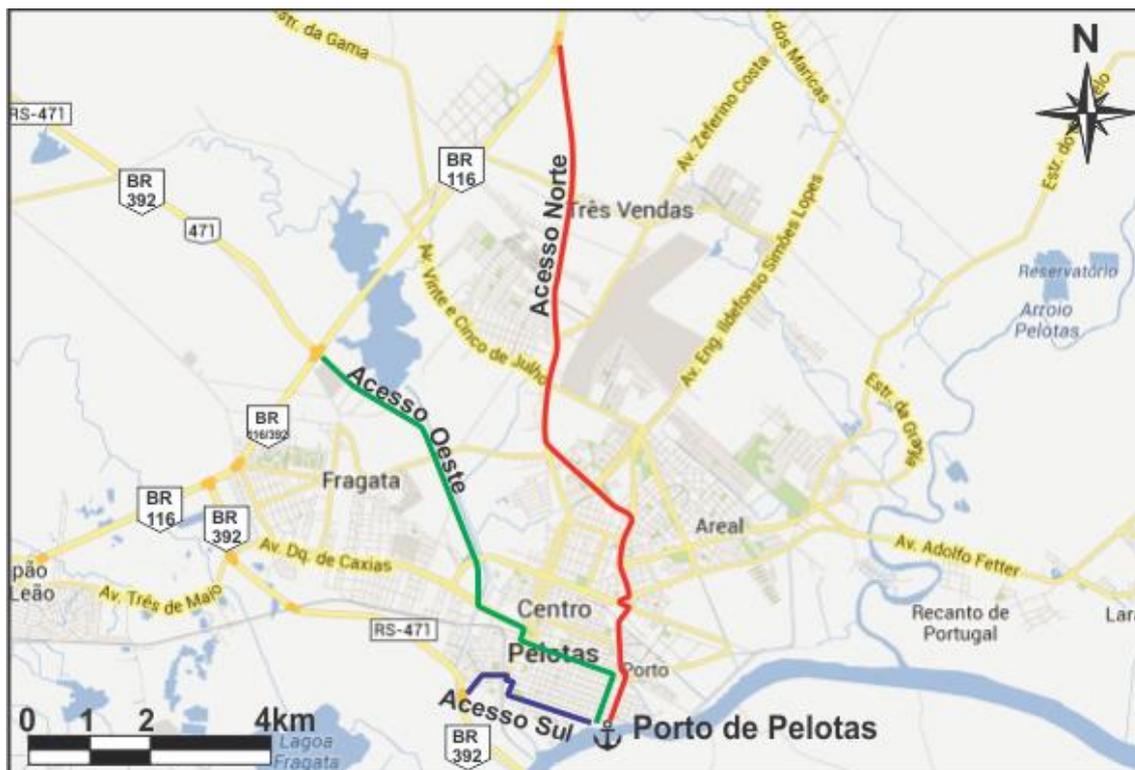


Figura 5. Opções de Acesso ao Porto de Pelotas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Dentre essas alternativas, o Acesso Sul é o mais indicado, não por apresentar melhores condições de tráfego, mas por representar menor distância percorrida em trecho urbano. O conflito entre o tráfego de/para o porto e o tráfego local, desta forma, tem menor interferência.

Embora seja a melhor opção de acesso ao porto, está em fase de estudo a implantação de um novo acesso sul, cuja entrada seria diretamente pela Rua General Osório, onde já está sendo construído o loteamento Osório, para desobstruir a primeira quadra da rua, e permitir que ela tenha a mesma largura das demais. A mudança facilitará o acesso ao Centro do Município e, ao mesmo tempo, desobrigará os veículos de carga, que têm o porto como destino, a cruzar a zona central.

O acesso ferroviário ao Porto de Pelotas é servido por uma linha da concessionária América Latina Logística S.A. (ALL) entre Bagé e Pelotas. Esta possui aproximadamente 214 quilômetros de extensão em bitola métrica, mas o ramal de acesso ao porto encontra-se interrompido, não havendo transporte por este modal.

O mapa a seguir ilustra o esquema da linha ferroviária de acesso ao Porto de Pelotas.

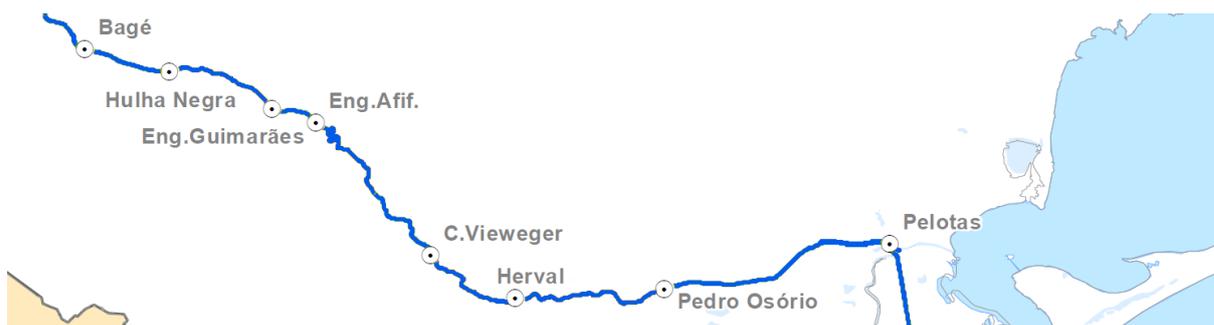


Figura 6. Linha Ferroviária que dá Acesso ao Porto de Pelotas

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A análise das operações portuárias concluída atualmente em Pelotas, evidenciou que, de acordo com as estatísticas da SPH, no ano de 2012 o porto público de Pelotas movimentou o total extremamente reduzido de 13.331 toneladas de carga, tendo as operações consistido de apenas seis desembarques de insumos para a indústria de fertilizantes, transportados em embarcações da navegação interior.

A evolução da movimentação do porto público ao longo do decênio mais recente, conforme representado na tabela a seguir, indica que o último ano em que se verificou um volume de certa significância foi 2003, volume este concentrado nos embarques de clínquer, imediatamente antes da transferência de tais carregamentos para o Terminal de Uso Privativo (TUP) Cimbagé.

Tabela 2. Evolução das Movimentações de Carga no Porto de Pelotas (2003-2012) (t)

Carga	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fertilizantes		23.193	23.193	18.925	10.075	21.542	4.114	5.467	16.149	13.331
Clínquer	246.079							18.960		
Coque		11.064	10.026	21.054	16.934	10.580		4.831		
Arroz					4.505	8.370			8.750	
Trigo							11.713			
Outros						377	431	3.012		
TOTAL	246.079	21.702	33.219	39.979	31.514	40.869	16.258	32.270	24.899	13.331

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

A operação de navios oceânicos no porto perdurou, ainda que com o número muito reduzido de escalas, até 2008, quando cessou completamente. Em geral as operações de tais navios, sempre de longo curso, consistiam no desembarque de ureia.

Dadas as circunstâncias atuais de virtual inatividade operacional do porto, não há sentido em se referir a movimentações relevantes, em especial como balizamento para projeção da demanda futura.

Com efeito, informações obtidas por ocasião da visita à Pelotas dão conta de que a única importadora de insumos para fertilizantes movimentados no porto, pertencente ao grupo empresarial Josapar, tende a transferir suas operações de Pelotas para Rio Grande por razões de caráter ambiental.

Do ponto de vista da demanda, possivelmente os fatores explicadores estarão ligados à produção agrícola local, em especial do arroz, conforme descrição detalhada no capítulo 5, ao possível estabelecimento de unidades produtoras de peças para construção naval, à viabilização do escoamento das produções agrícola e mineral do nordeste uruguaio através da lagoa Mirim e Laguna dos Patos e a algum outro mercado de nicho.

No que se refere à oferta, cabe ressaltar algumas considerações e premissas relacionadas a seguir.

Em primeiro lugar, menciona-se que o Porto de Pelotas constitui-se num ativo público com razoável capacidade potencial e em estado de conservação que pode ser considerado bom, o qual vem sendo, há bastante tempo, subutilizado, situação esta cuja permanência futura não faz sentido econômico.

A posição competitiva do porto em relação à Rio Grande é insustentável, face às condições físicas e operacionais, muito melhores deste último, e à pequena distância geográfica entre ambos, aliada à ampla disponibilidade de transporte terrestre de ligação entre as duas áreas urbanas.

Assim sendo, eventuais intervenções do poder público visando recuperar a movimentação do porto devem considerar que ele pode vir a ser complementar a Rio Grande. Isto é, pode vir a executar, de forma econômica, determinadas movimentações como se fora uma facilidade remota de Rio Grande, e ainda ser alimentador do mesmo em certos casos específicos, contribuindo para aliviar o trânsito na ligação rodoviária entre ambos.

De qualquer modo tudo indica que uma intervenção de custo relativamente baixo com potencial de alavancar um aumento da movimentação nas condições

preconizadas acima consiste na dragagem do canal de acesso de modo a, pelo menos, recuperar e manter as condições de projeto, associada à melhoria do balizamento luminoso a fim de permitir a demanda e saída noturnas do porto. Conforme já referido, idealmente buscar-se-ia o aprofundamento para 8,5 metros.

Tal condição de acesso poderá viabilizar escalas de navios oceânicos pouco demandantes de calado, como aqueles engajados nos tráfegos para a Argentina (transporte de trigo, malte e lúpulo, por exemplo), ou ainda de navios maiores para o carregamento parcial de arroz a granel, para completar o carregamento posteriormente em Rio Grande.

E o maior calado permitirá um carregamento maior das barcaças de navegação interior, contribuindo para a maior competitividade destas em relação aos caminhões no tráfego de alimentação de Rio Grande.

Ainda do capítulo 3 encontra-se o detalhamento do diagnóstico ambiental, realizado com base nos estudos ambientais disponíveis.

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 de Pelotas pode ser vista na próxima tabela.

Tabela 3. Matriz SWOT

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	A infraestrutura e as instalações de armazenagem constituem um ativo público com razoável capacidade potencial e em estado de conservação que pode ser considerado bom	O cais foi construído para uma profundidade de apenas 6 metros, restringindo o tamanho das embarcações que frequentam o porto
	A ocupação atual dos berços é extremamente baixa, assim como a utilização dos armazéns, indicando uma alta disponibilidade das instalações do porto	Os equipamentos portuários são antigos. As poucas movimentações, em sua grande maioria, são feitas com guindastes de bordo, e a descarga é sempre direta
	O porto possui áreas de expansão, todas de propriedade da União	O porto não possui conexão ferroviária ativa
		O porto possui dependência financeira das tabelas tarifárias somente, e principalmente de um Terminal de Uso Privativo, não possuindo receitas patrimoniais
Ambiente Externo	A malha rodoviária de acesso ao porto tem grande capilaridade e boas condições de uso	Conflito urbano intenso
	Potencial de movimentação de cargas pela Lagoa Mirim	Acesso à cidade de Pelotas e dentro da cidade bastante congestionado e com muitas interseções com semáforos
	O Governo Federal vem promovendo a dragagem dos portos brasileiros. No caso de Pelotas, em sendo aprofundados os canais artificiais de acesso ao porto, este poderia receber navios de até 25 pés	A posição competitiva do porto em relação à Rio Grande é insustentável, face às condições físicas e operacionais muito melhores deste último e à pequena distância geográfica entre ambos, aliada à ampla disponibilidade de transporte terrestre de ligação entre as duas áreas urbanas
	Aumento do incentivo à utilização da Hidrovia da Laguna dos Patos que poderá incrementar as atividades do Porto de Pelotas	
	Perspectivas de implantação de um Polo Naval em Pelotas	

Fonte: Elaborado por LabTrans

Algumas das linhas estratégicas sugeridas estão expostas a seguir e detalhadas no capítulo 4.

- Propugnar pelo aumento da profundidade dos canais dragados para 8,5 metros;
- Estimular a complementaridade com Rio Grande;
- Promover o transporte hidroviário para a região, principalmente da Lagoa Mirim;
- Estimular e apoiar a consolidação do polo naval em Pelotas;
- Reestruturar as tarifas, adequando as mesmas à realidade financeira da SPH;
- Melhorar a forma de monitoramento e cobrança dos usuários das hidrovias do Rio Grande do Sul;
- Ajustar o quadro de funcionários de acordo com as necessidades da SPH.

No capítulo 5 são apresentadas as projeções da demanda de movimentação de cada uma das principais cargas de Pelotas. Essas projeções foram feitas após 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.

Em função da pequena movimentação e da falta de um histórico de cargas com regularidade, as projeções de demanda são fundamentalmente influenciadas pelas entrevistas junto ao setor produtivo local. Cabe salientar também que se incluiu um cenário otimista de previsão de movimentação, o qual trata de cargas potenciais decorrentes do aumento do calado do porto e da integração fluvial e lacustre com o Uruguai.

O Porto de Pelotas tem como área de influência as marginais da Laguna dos Patos e a parte centro-sul do estado do Rio Grande do Sul.

O Rio Grande do Sul possui o quarto maior Produto Interno Bruto (PIB) estadual do Brasil, atrás apenas de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Apesar da participação de apenas 8,7% da agropecuária no PIB do estado, esta possui grande importância para a economia estadual. Além do significativo peso da produção animal, destacam-se as lavouras de arroz, soja, fumo e mandioca.

Cabe ressaltar a importância da proposta de concretização da Hidrovia Brasil-Uruguai. Por meio do corredor Lagoa Mirim/Canal de São Gonçalo/Laguna dos Patos,

será possível o transporte multimodal de cargas que vai do estado de São Paulo, passando pelo Rio Grande do Sul, até chegar ao Uruguai. São consideradas cargas potenciais aço, fertilizantes, grãos, tabaco e cevada. Além disso, há a possibilidade de transporte de passageiros. A hidrovía se apresenta como alternativa às BR-116 e BR-392, frequentemente congestionadas.

Como destacado no capítulo 5, o cenário tendencial de demanda não é promissor, indicando que a partir de 2015 não haverá movimentação de cargas no porto público de Pelotas.

No entanto, foi estudado um cenário otimista, intrinsecamente associado ao aprofundamento do acesso aquaviário, conforme anteriormente mencionado.

Assim, o aprofundamento do acesso foi tratado como um cenário alternativo para o Porto de Pelotas, tendo sido projetadas as cargas diagnosticadas como potenciais, a saber, o arroz, os contêineres da navegação de cabotagem e o malte. As projeções estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 4. Projeção de Demanda Potencial de Cargas no Porto de Pelotas entre 2015 e 2030 (toneladas) – Cenário Otimista

Produto	2012	2015	2020	2025	2030
Arroz	-	240.000	480.000	576.446	644.614
Malte	-	100.000	118.543	137.721	159.352
Contêiner Cabotagem	-	58.750	117.500	151.829	195.257
Total	-	398.750	716.043	865.996	999.223

Fonte: Elaborado por LabTrans

Detalhes sobre o dimensionamento dessas projeções são encontrados no capítulo 5.

A demanda consequente sobre o acesso aquaviário, expressa em termos do número de embarcações que acessarão Pelotas no horizonte deste plano, está reproduzida a seguir.

- Número de escalas em 2015: 274
- Número de escalas em 2020: 346
- Número de escalas em 2025: 382
- Número de escalas em 2030: 416

Nesses totais estão incluídas as embarcações que executarão o transporte de clínquer a partir do TUP Cimbagé.

Em seguida, no capítulo 6 são estimadas as capacidades futuras de movimentação das cargas nas instalações do porto público. Essas capacidades foram 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 foram 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. Foi considerado o cenário otimista da demanda.

No cálculo das capacidades foi admitido que os navios oceânicos seriam atendidos em dois berços, sendo reservado um terceiro berço, menor em comprimento, para o atendimento prioritário de embarcações da navegação interior.

No capítulo 6 são estimadas, também, as capacidades dos acessos aquaviário e terrestres.

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

No que diz respeito às instalações portuárias a comparação foi feita para cada carga, reunindo as capacidades estimadas dos vários berços que movimentam a mesma carga.

Arroz a Granel

Para fins do cálculo da capacidade, os navios de arroz serão atendidos em dois dos berços do cais comercial, preferencialmente no berço mais a leste. A figura a seguir ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade para movimentação desta carga em Pelotas.

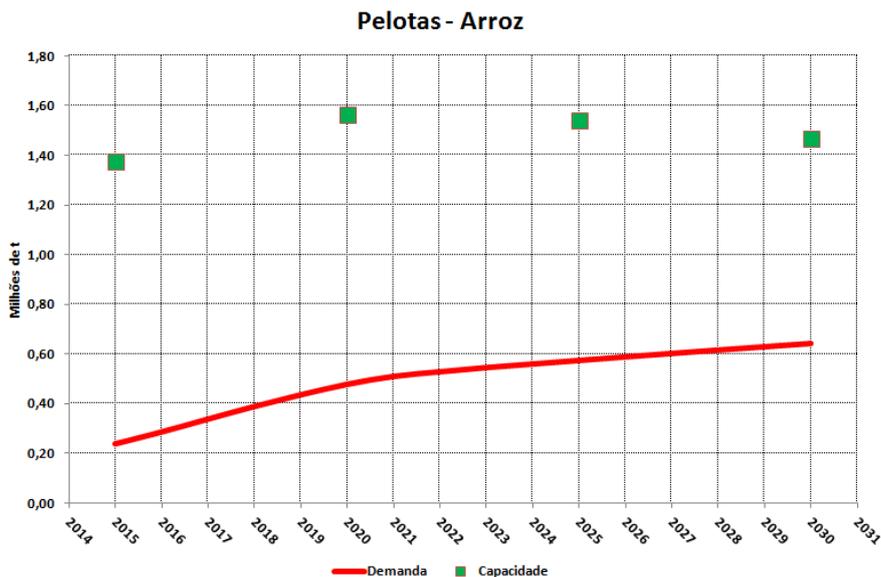


Figura 7. Arroz a Granel – Demanda vs Capacidade
 Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a capacidade de movimentação no cais será plenamente suficiente para atender à demanda.

Malte

Como no caso do arroz, o cálculo de capacidade considerou que o desembarque do malte ocorrerá em dois dos três berços do cais comercial. A figura seguinte ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de malte.

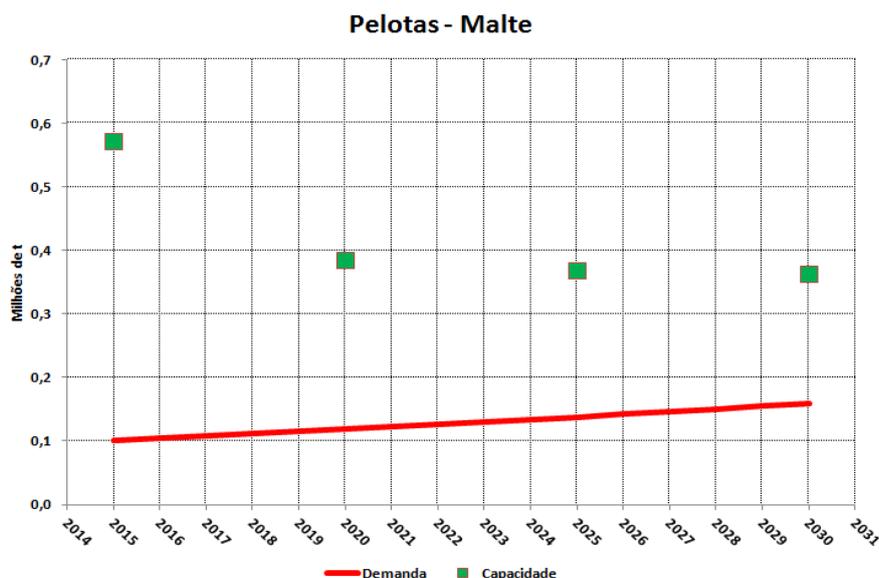


Figura 8. Malte – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, também neste caso, a capacidade do cais será suficiente para atender a demanda até 2030.

Contêineres

Assim como ocorre com as cargas mencionadas anteriormente, os contêineres serão movimentados em dois dos três berços públicos do cais comercial. A figura a seguir ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda para a movimentação dessa carga por Pelotas.

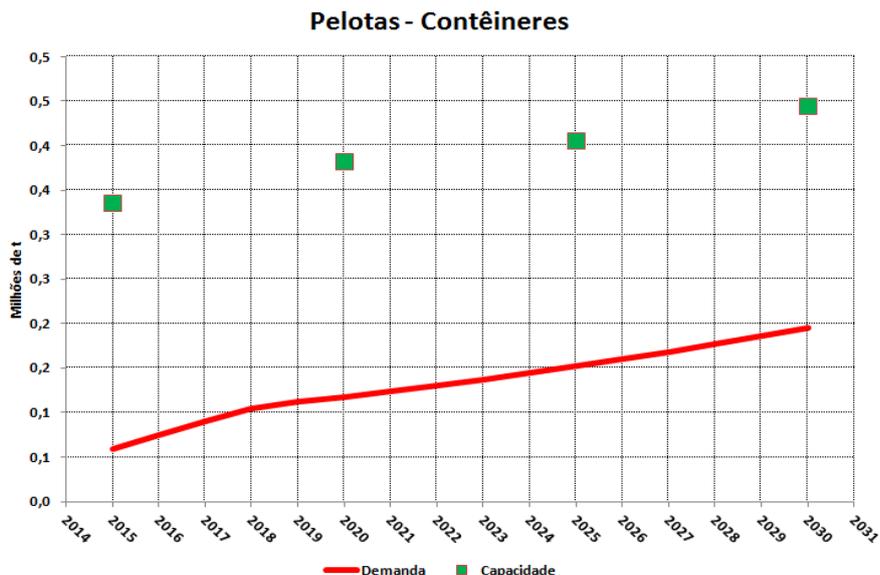


Figura 9. Contêineres – Demanda vs Capacidade
 Fonte: Elaborado por LabTrans

Como nos casos anteriores, observa-se que a capacidade será suficiente para atender à demanda.

Registre-se que o capítulo 7 também trata da capacidade de armazenagem para cada carga, onde fica clara a necessidade de se criar uma área para a armazenagem de contêineres. A solução considerada neste plano passa pela demolição do armazém 2, cuja área seria transformada em um pátio para contêineres, com uma capacidade estática efetiva para armazenar 504 TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*).

Nesse mesmo capítulo são feitas considerações sobre as capacidades dos acessos terrestres e aquaviário.

Com relação aos acessos terrestres foram elaborados dois gráficos comparando a demanda, no cenário otimista, com a capacidade das rodovias, sendo o primeiro referente ao período entre novembro e maio e o segundo referente ao período entre junho e outubro de cada ano.

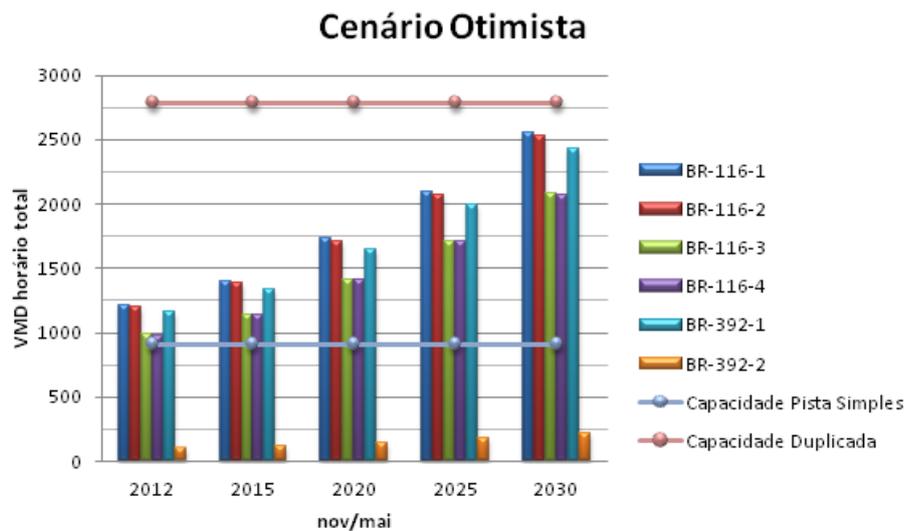


Figura 10. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Nov/Mai)

Fonte: Elaborado por LabTrans

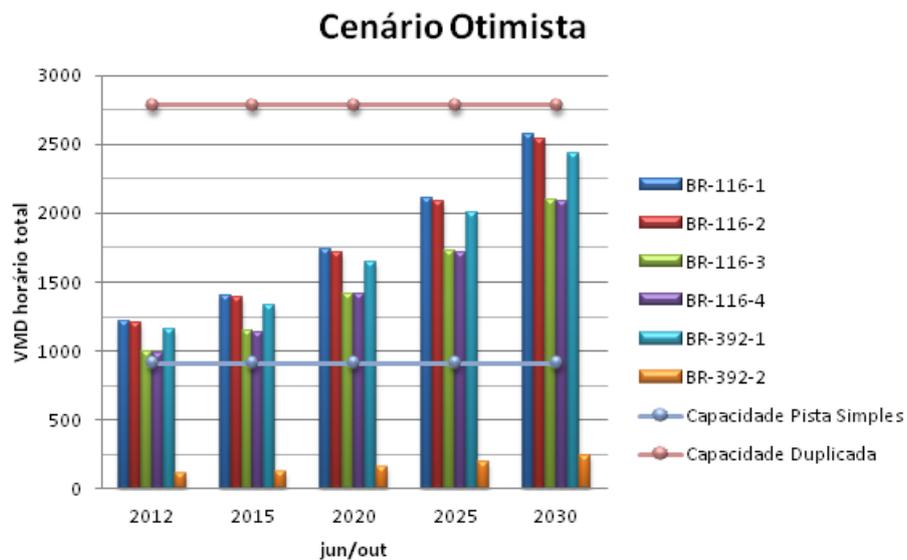


Figura 11. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Jun/Out)

Fonte: Elaborado por LabTrans

A semelhança entre os gráficos é muito grande, o que reforça a hipótese de que o tráfego sazonal de grãos não é suficiente para alterar o nível de serviço das rodovias.

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.

Da mesma forma, a duplicação da BR-392 proporcionará um aumento de capacidade suficiente para manter o nível de serviço aceitável até 2030. O mesmo 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, assim sendo, a capacidade deste trecho da rodovia, mesmo não sendo duplicado, será bastante superior à demanda.

No capítulo 8 os investimentos necessários para viabilizar o atendimento da demanda do cenário otimista são quantificados, assim como são verificados os impactos ambientais consequentes das obras a serem realizadas.

Essencialmente, são duas as intervenções necessárias: reestruturação do cais para permitir o aprofundamento para 8,5 metros e a criação de área para armazenagem de contêineres, como evidenciado no capítulo 7.

A infraestrutura do cais, de paramento fechado e formada por caixões de concreto apoiados na cota -6 metros, restringe a dragagem das bacias de berço, inviabilizando assim a atracação de navios de maior calado.

Para possibilitar a dragagem de aprofundamento à cota -8,5 metros, propõe-se uma solução semelhante à adotada no Porto Novo do Rio Grande, em que se construiu um píer estaqueado à frente do atual cais. No caso de Pelotas, isso representaria um avanço de cerca de 3 metros da linha de atracação. Esta configuração permitiria o retaludamento do fundo das bacias de berço, através de um enrocamento partindo da base do cais de caixões.

Vale ressaltar que a dragagem só será viabilizada com a readequação de todo o cais do Porto de Pelotas. A próxima figura mostra o corte transversal da modernização do cais.

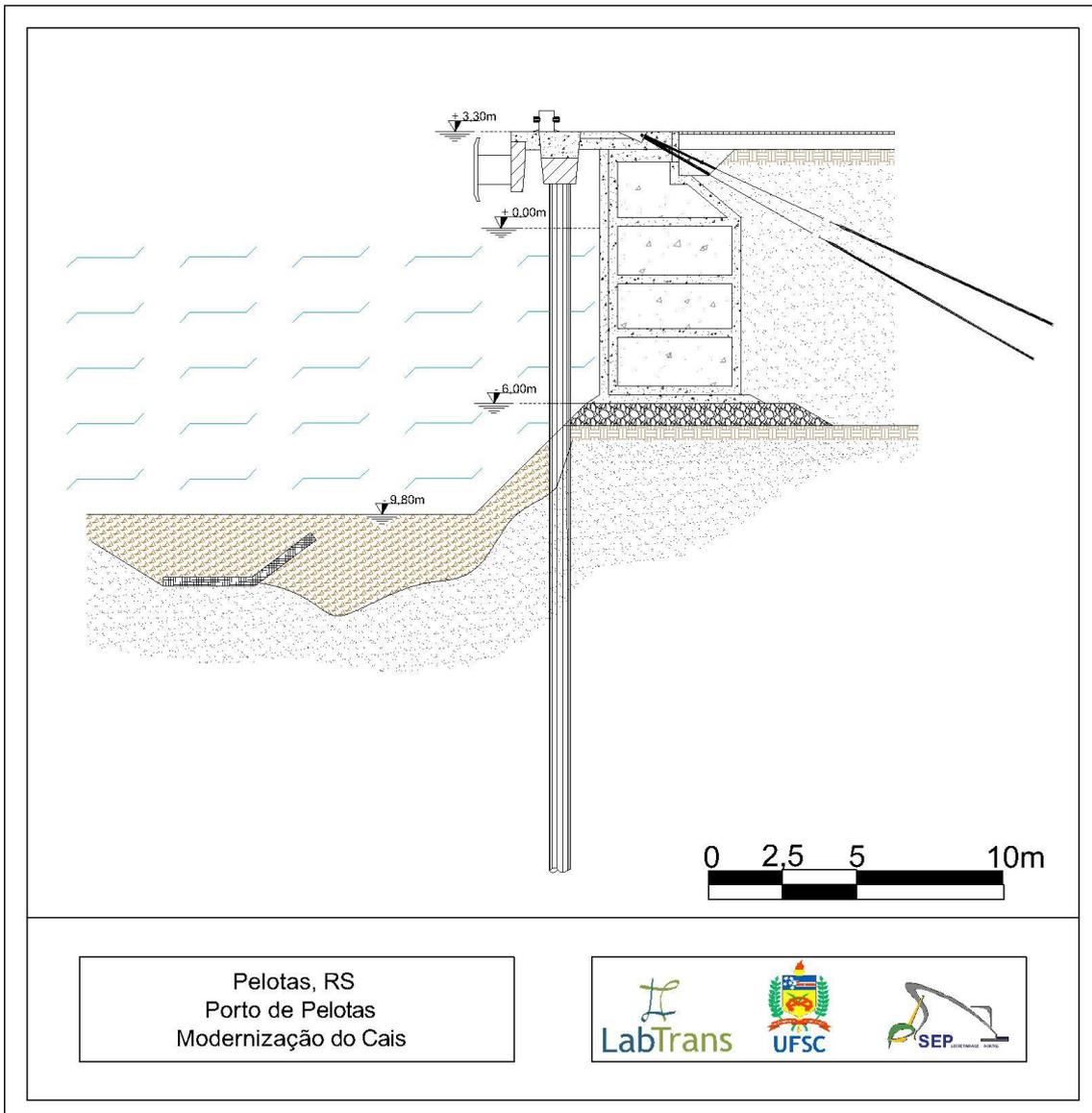


Figura 12. Modernização do Cais do Porto de Pelotas
Fonte: Elaborado por LabTrans

Quanto à adequação da retroárea, propõe-se a demolição do armazém 2, conforme referido anteriormente, onde local passaria a existir o pátio. Esta proposição se apoia na configuração de se organizar o cais da seguinte forma: berço em frente ao armazém 1 para navios de granéis sólidos; berço em frente ao armazém 2 para navios de contêineres; e o terceiro berço para embarcações da navegação interior. Esta organização não é rígida, sendo apenas preferencial.

Também se entende que há a necessidade de repavimentação de toda a área destinada a contêineres, a ser executada com blocos intertravados de concreto, que

facilitam a drenagem e distribuem melhor as solicitações esperadas, se comparado à pavimentação asfáltica ou de placas de concreto.

A figura a seguir ilustra a proposta de *layout* para o Porto de Pelotas considerando a movimentação de contêineres apresentada pelo cenário otimista de demanda.

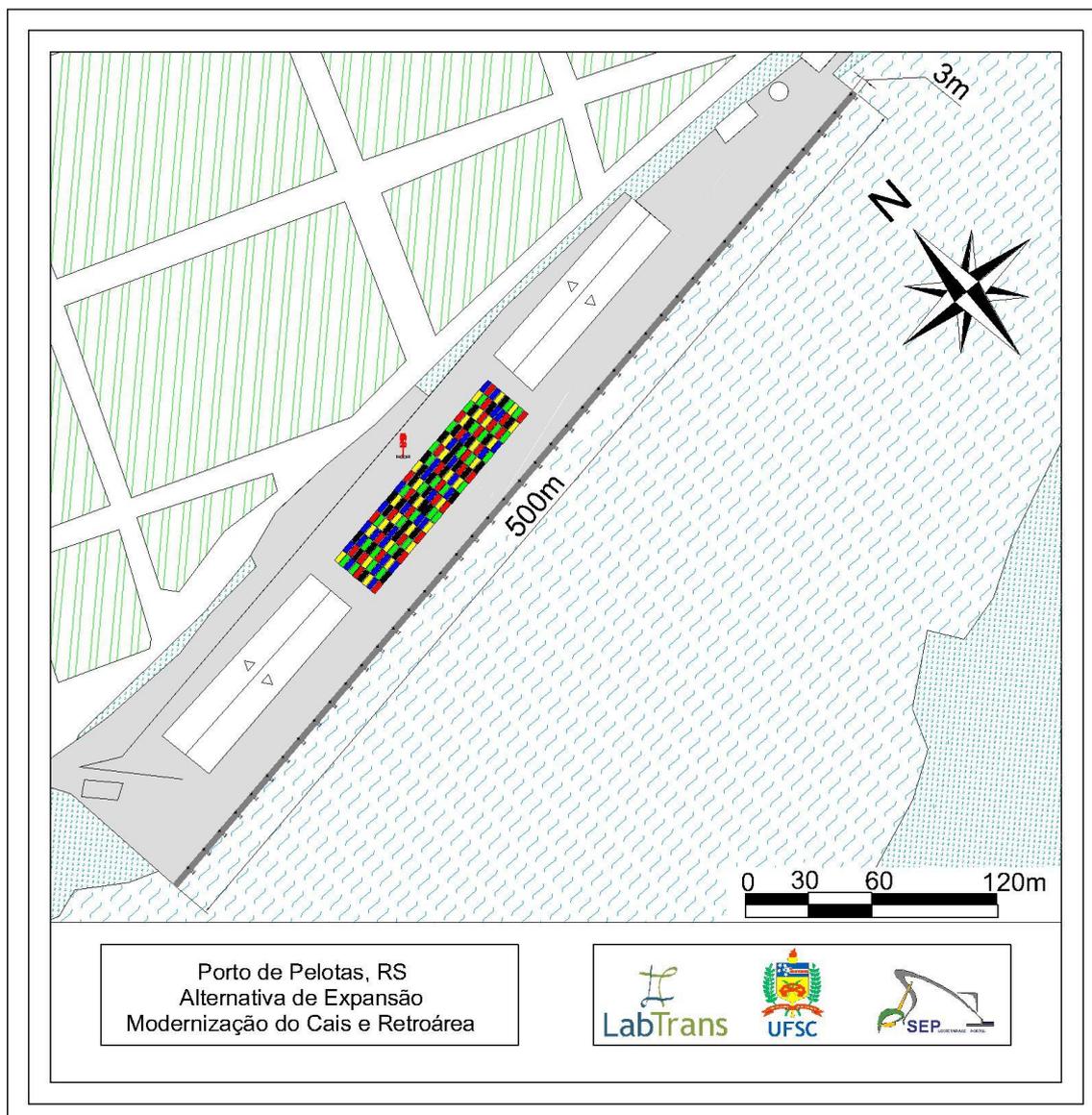


Figura 13. *Layout* do Porto de Pelotas Adequado à Movimentação de Contêineres
Fonte: Elaborado por LabTrans

A avaliação econômica dessas obras levou ao valor da Medida de Valor Econômico (EVM – do inglês *Economic Value Measurement*) de US\$ 0.80/t, que engloba os custos de investimento, operação e manutenção. Maiores detalhes podem ser vistos no capítulo 8.

Quanto à avaliação ambiental, os principais impactos identificados para o empreendimento, em sua etapa de instalação, com seus respectivos valores de significância, são apresentados a seguir:

- Aumento de ruído e vibrações em nível subaquático: valor de significância -62;
- Modificação do padrão de drenagem: -59;
- Modificação ou redução dos ambientes bentônicos: -66;
- Efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação: -70.

Considerando a etapa de operação da expansão do terminal, os principais impactos potenciais identificados e respectivos valores de significância são os seguintes:

- Aumento do ruído e vibrações subaquáticas: -53;
- Aumento do risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro: -63;
- Aumento de riscos à saúde humana / aumento de espécies sinantrópicas: -53.

Como impactos potenciais positivos incluem-se a geração de empregos, o aquecimento da economia local e o aumento da capacidade operacional do porto.

A seguir, no capítulo 9, são feitas considerações sobre a parte financeira do porto e seu modelo de gestão. Sobre a parte financeira, o gráfico a seguir ilustra uma comparação entre receitas e despesas do Porto de Pelotas no período de 2010 até 2012.

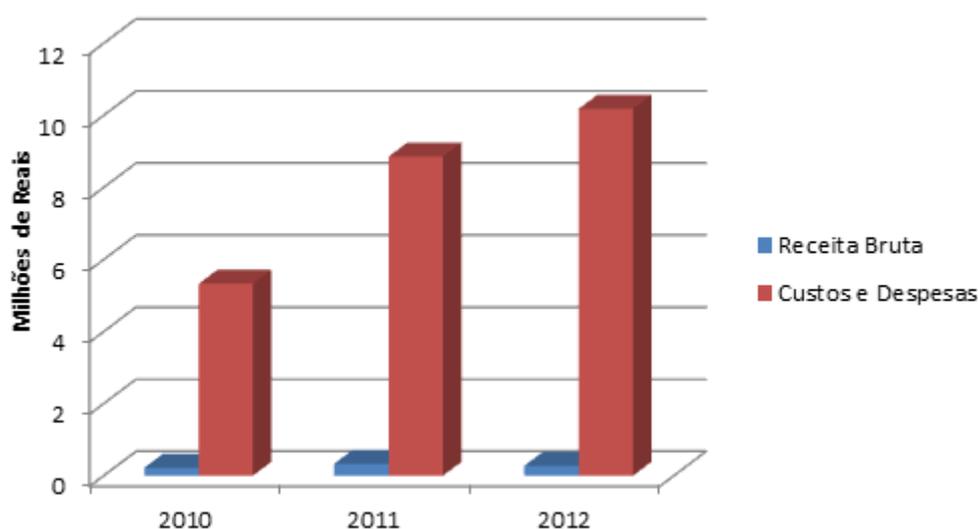


Figura 14. Comparação Receita vs Despesa

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas demonstram valores que representam, em média, quase 30 vezes a receita do Porto de Pelotas, e ainda havendo aumento ao longo dos anos analisados.

O percentual de aumento foi de 91% nos custos do porto no período, e a receita que já é muito baixa, só teve um crescimento de 25%. A situação ruim e bastante deficitária do porto se agravou ainda mais no período de análise.

Assim, indica-se que há a necessidade de diminuição de custos com despesas correntes e aumento das receitas do porto, para que se possa elaborar uma estratégia sustentada de investimentos.

Finalmente, no capítulo 10, é apresentado o Programa de Ações que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Porto de Pelotas 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 5. Programa de Ações – Porto de Pelotas

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PELOTAS																			
Item	Descrição da Ação	Emergencial			Operacional					Estratégico									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																			
2	Implantação de sistema de monitoramento do tempo de armazenagem		✓																
3	Adequação da sinalização e balizamento para permitir que o porto funcione 24h		✓																
Investimentos portuários																			
4	Dragagem de manutenção e aprofundamento do acesso aquaviário para 8,5 m	✓	✓	✓															
5	Aumento da largura do canal da barra para 80 m	✓	✓	✓															
6	Dragagem de aprofundamento dos berços para 8,5 m	✓	✓	✓															
7	Obras do cais para permitir o aprofundamento para 8,5 m	✓	✓	✓															
8	Estabelecimento de pátio para contêineres	✓	✓	✓															
Gestão portuária																			
9	Reestruturação do balanço contábil do porto	✓	✓	✓															
10	Ajuste do quadro de pessoal através da realização de concurso público	✓	✓	✓															
11	Atualização da tarifa portuária	✓	✓	✓															
12	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	✓	✓	✓															
13	Programa de treinamento de pessoal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acessos ao Porto																			
14	Realização de estudos para reativação do acesso ferroviário	✓	✓	✓															
15	Construção de um novo acesso ao entorno do porto - Acesso Sul	✓	✓	✓															
Investimentos que afetarão o porto																			
16	Polo Naval do Porto de Pelotas	✓	✓	✓															

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 de Pelotas. 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 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 no futuro.

2.1 Objetivos

Este documento apresenta o Plano Mestre do Porto de Pelotas. 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, complementados com alguns relatórios anuais da gerência do porto disponibilizados pela Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), Autoridade Portuária do Porto de Pelotas.

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 2012, 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 também 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 SPH 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 *website* 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 nove 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: compreende 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 da 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: compreende 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** – Investimentos nas Instalações Portuárias: apresenta os investimentos necessários para que o porto possa fazer frente à demanda projetada;

- **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 permite uma análise geral de suas características operacionais, assim como sua inserção no setor portuário nacional.

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

Para alcançar tal objetivo, foi realizada uma coleta e posterior análise de dados relacionados tanto a aspectos operacionais do porto quanto a questões institucionais e comerciais. Dessa forma, foi necessário um levantamento de dados realizado sob 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 tais como 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 possíveis através da disponibilização dos dados do comércio exterior brasileiro e da movimentação dos portos, provenientes, respectivamente, da SECEX/MDIC e da ANTAQ. Por outro lado, a SPH e a SEP foram as principais fontes setoriais consultadas para a caracterização do porto.

Munidos das principais informações necessárias para a caracterização de todos os aspectos envolvidos na operação e gestão do porto, foi possível abordar pontos como a caracterização geral do porto sob o ponto de vista de sua localização, demanda atual, relações de comércio exterior e histórico de planejamento do porto.

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 de Pelotas, administrado pela Superintendência de Portos e Hidrovias do Rio Grande do Sul (SPH), está localizado no município de Pelotas, na região meridional do estado do Rio Grande do Sul, à margem esquerda do canal de São Gonçalo, que liga a Lagoa Mirim e à Laguna dos Patos. As coordenadas geográficas que indicam a localização do porto são as seguintes:

Latitude: 31°46'56"S

Longitude: 052°20'05"W

A figura a seguir ilustra a localização do Porto de Pelotas.

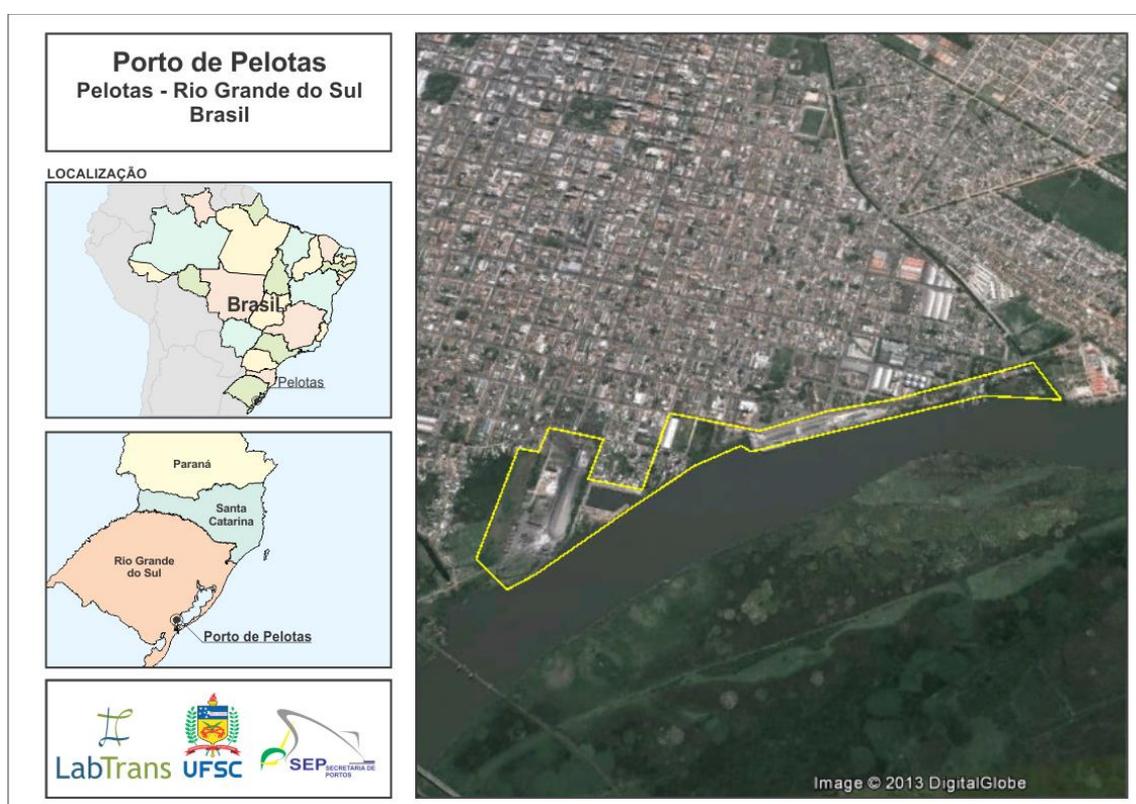


Figura 15. Localização do Porto de Pelotas

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

O Porto Organizado de Pelotas tem área total de 749.054,012 metros quadrados, dividida em oito áreas, conforme descrição a seguir.

1. Área da “Chácara da Brigada”

Localizada a oeste do Arroio Pelotas, serviu como área de embarque de pedras oriundas das pedreiras de Monte Bonito, com destino a Rio Grande, durante a

construção dos molhes daquele porto. Área destinada à instalação de terminais multipropósito. Área total de 87.344 metros quadrados.

2. Área do “CADEM”

Localizada a leste do Clube de Natação e Regatas Pelotense e a oeste do arroio Pepino. Foi utilizada como terminal de recebimento e embarque de carvão. Ideal para movimentação de granéis sólidos não poluentes intrinsecamente, pela proximidade com pequena área residencial. Futuro terminal de contêineres. Área total de 17.810 metros quadrados.

3. Área da Administração do Porto

Localizada a oeste do Clube de Natação e Regatas Pelotense e a leste do cais contínuo do porto. Possui instalação e equipamentos para serviços de caldeiraria, ferraria, solda, tornearia, ajustagem, eletricidade, carpintaria, permanecendo com a mesma finalidade, além de abrigar as instalações do almoxarifado e administrativas do Porto de Pelotas. Área destinada à atracação de embarcações do setor de dragagem e balizamento e a serviços de manutenção de embarcações e equipamentos de balizamento, realizados pelo setor de reparação naval. Sendo a área total de 8.800 metros quadrados.

4. Cais Contínuo

Localizado a oeste da Área de Administração do Porto e a leste da garagem e antiga administração. Compreende os seguintes berços:

4.1. Pátio da Caixa D'água – Berço 155

Movimentação prevista de granéis sólidos, carga geral e cargas pesadas. Nele fica localizado o sistema de correias transportadoras que vem do terminal retroportuário Jayme Power.

4.2. Armazém 3 – Berço 101

Movimentação prevista de granéis sólidos, unitizada ou não, com área de estocagem no interior do armazém 3, com capacidade estática de 6.000 metros cúbicos.

4.3. Armazém 2 – Berço 102

Movimentação prevista de granéis sólidos, unitizada ou não, com área de estocagem no interior do armazém 2, com capacidade estática de 6.000 metros cúbicos. Área de principal utilização devido à localização do guindaste elétrico.

4.4. Armazém 1 – Berço 103

Movimentação prevista de granéis sólidos, unitizada ou não, com área de estocagem no interior do armazém 1, com capacidade estática de 6.000 metros cúbicos.

4.5. Pátio da Balança – Berço 981

Movimentação prevista de granéis sólidos, carga geral, cargas pesadas e outras operações de pátio. Área de 2.700 metros quadrados.

5. Garagem e Antiga Administração

Localizada a oeste do Cais Contínuo e a leste do terreno da antiga CIBRAZEM. Área destinada à armazenagem e manutenção dos veículos do porto e outras operações em pátio. Área de 6.600 metros quadrados.

6. CIBRAZEM

Localizado a oeste da Garagem e a leste da Rua João Pessoa. Área destinada à instalação de terminais multipropósito. Área total de 6.509 metros quadrados.

7. Doca Fluvial

Localizada a oeste da Rua Bento Martins e a leste da Rua Alberto Rosa. Área de manutenção, embarque e desembarque para embarcações de pequeno porte.

8. Terminal da CIMPOR

Localizado a oeste da Doca Fluvial e a leste da Rua Santa Cruz. Terminal particular destinado à armazenagem de clínquer, coque de petróleo, casca de arroz e outros insumos, possuindo capacidade de armazenagem estática de 150.000 toneladas.

3.1.1 Breve Histórico do Desenvolvimento do Porto

O desenvolvimento econômico do entorno de Pelotas e de Rio Grande dependeu por longo período das exportações de charque. Ainda nesse período, Rio Grande era a capital da província, pois essa cidade, junto com Pelotas, era o polo regional. Porto Alegre tornou-se um ponto de referência comercial para a zona de

colonização teuto-italiana ao final do século XIX, quando por razões de defesa militar já era a nova capital. Isso caracterizou duas regiões econômicas claramente distintas no estado: o sul, fundamentado na pecuária, e o norte, na agricultura, no comércio e na pequena indústria.

O sucesso da industrialização da carne na forma de charque, na verdade uma forma simples de sua conservação, durou do início do século XVIII até os anos 1930, quando passou a ser substituído pela carne frigorificada. Nesse período, os portos de Rio Grande e de Pelotas tiveram significativa movimentação de cargas (SINGER, 1977; REINHEIMER, 2007).

As imagens abaixo ilustram a concepção da atividade portuária na cidade de Pelotas, ainda antes do início da construção das atuais estruturas do porto.



Figura 16. Imagens Históricas do Porto de Pelotas

Fonte: Ronaldo Bastos; Irmão Ferrari

A União autorizou o Governo do Estado do Rio Grande do Sul a construir e a explorar comercialmente o Porto de Pelotas, nas disposições do Decreto n.º 18.553, de 31 de dezembro de 1928, confirmadas pelo Decreto n.º 24.526, de 2 de julho de 1934, que aprovou a renovação das concessões portuárias outorgadas ao Estado. As obras foram iniciadas em 20 de novembro de 1933, com o projeto consistindo, essencialmente, em 464 metros de cais de atracação e três armazéns. O início das operações realizadas pela Administração do Porto de Pelotas ocorreu em 12 de janeiro de 1940.

Em 1951 foi criado o Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais (DEPRC), autarquia estadual que ficou responsável pela exploração comercial do porto, de acordo com a concessão ao Estado do Rio Grande do Sul, que concluiu as obras em 1967.

Com o fim da concessão em 1994, foram feitos dois aditivos até a assinatura de um convênio de delegação entre o Ministério dos Transportes e o Estado do Rio Grande do Sul, em 27 de março de 1997, para administração e exploração do porto, que ficou a cargo da Superintendência de Portos e Hidrovias do Rio Grande do Sul (SPH).

3.1.2 Obras de Abrigo e Infraestrutura de Cais

3.1.2.1 Obras de Abrigo

O porto não conta com obras de abrigo por ser abrigado naturalmente pelo Canal de São Gonçalo.

3.1.2.2 Infraestrutura de Cais

O Porto de Pelotas é possui três áreas distintas em que há infraestrutura de acostagem, a saber: o Porto Público, o TUP CIMPOR, além da Doca do Porto Público. Destes, apenas os dois primeiros possuem cais. O terminal Jayme Power utiliza o cais comercial do Porto Público para suas operações. A figura a seguir mostra as áreas do porto.



Figura 17. Porto de Pelotas
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.2.2.1 Porto Público

O Porto Público divide-se em duas partes: Cais Comercial e Doca. O Cais Comercial possui extensão de 500 metros e profundidade de 6 metros, e é onde são

realizadas as movimentações de cargas. A figura a seguir apresenta o Cais Comercial do Porto Público de Pelotas.



Figura 18. Porto Público de Pelotas

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Trata-se de um cais de gravidade e de peso constituído de caixões de concreto armado com fundação em estacas também de concreto, cravadas em terreno de solo arenoso. A figura a seguir ilustra o corte transversal do cais.

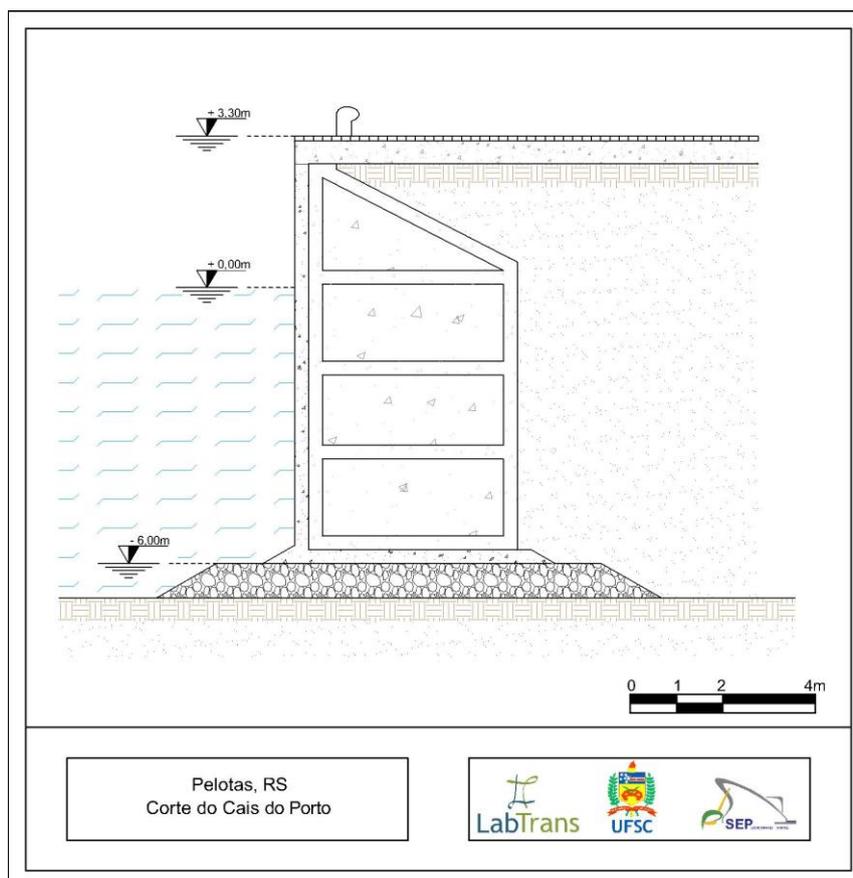


Figura 19. Corte Transversal do Cais

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

O terrapleno é contido pela linha de caixões de concreto armado e é pavimentado assim como é pavimentada toda a área de cais, com paralelepípedos.

A Doca, por sua vez, consiste de uma dársena com extensão interna de cais de aproximadamente 400 metros e externa de pouco mais de 80 metros. É utilizada apenas para atracções de embarcações de recreação. Suas dimensões e profundidade dificultam a atracção das embarcações de carga atuais. A figura a seguir ilustra a Doca do Porto Público.



Figura 20. Doca do Porto Público de Pelotas
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.2.2.2 Terminal CIMPOR

Este terminal tem um píer com plataforma de 19,6 metros contando com dois dolphins de atracção e profundidade de 6 metros. A figura a seguir ilustra o cais do terminal.



Figura 21. Cais do Terminal CIMPOR

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.3 Infraestrutura de Armazenagem e Equipamentos Portuários

3.1.3.1 Instalações de Armazenagem

3.1.3.1.1 Porto Público

O porto público possui três armazéns com 6.000 metros quadrados, ilustrados na figura a seguir.



Figura 22. Armazéns do Porto Público de Pelotas
 Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.3.1.2 Terminal CIMPOR

A tabela a seguir descreve as instalações de armazenagem do terminal da CIMPOR conforme consta no site da ANTAQ (2012).

Tabela 6. Instalações de Armazenagem do Terminal CIMPOR

Tipo	Quantidade	Capacidade
Silo Vertical	10	7.050 t
Silo Horizontal	1	105.000 t
Tanque	9	15.000 t

Fonte: SPH, ANTAQ (2012); Elaborado por LabTrans

A figura a seguir ilustra a localização dos tanques e do silo horizontal no terminal.



Figura 23. Tanques e Silo Horizontal do Terminal CIMPOR
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.3.1.3 Terminal Retroportuário Jayme Power

Possui seis silos verticais com capacidade de 5.000 toneladas cada e ainda 3 silos horizontais. A figura a seguir mostra a localização destes silos no terminal.

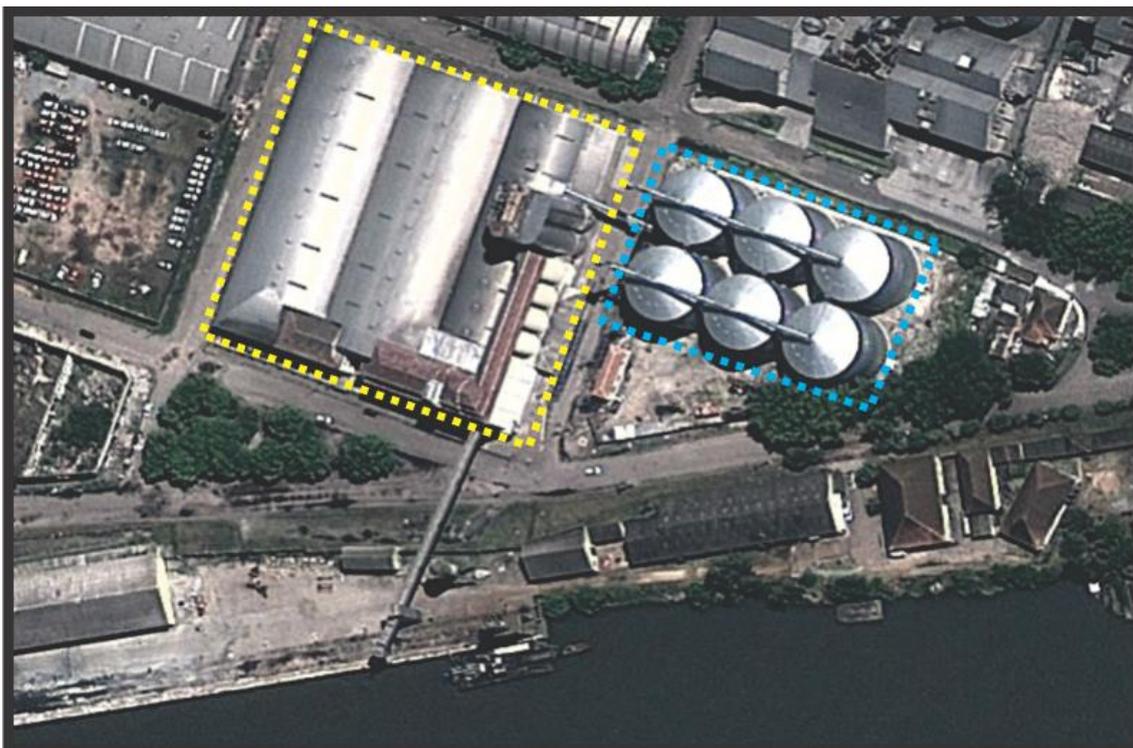


Figura 24. Silos Verticais e Horizontais do Terminal Jayme Power
 Fonte: Elaborado por LabTrans

3.1.3.2 Equipamentos Portuários

A tabela a seguir descreve os equipamentos do porto.

Tabela 7. Equipamentos Disponíveis no Porto de Pelotas

Equipamento	Especificação	Quantidade	Capacidade
Guindaste	sobre esteiras	2	50 t
Guindaste-elétrico	pórtico (tipo canguru)	1	10 e 12 t
Empilhadeira	garfo frontal	4	1,8 a 7,0 t
Balança	rodoviária	1	60 t
Rebocadores	-	2	195 e 325 HP
Pá carregadeira	-	1	1,5 m ³
Pá carregadeira	-	1	2,0 m ³
Pá carregadeira	-	1	3,0 m ³

Fonte: PDZ do Porto de Pelotas (2010); Elaborado por LabTrans

A figura a seguir ilustra um dos equipamentos disponíveis no porto.



Figura 25. Guindaste do Porto Público de Pelotas
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.4 Acesso Aquaviário

O acesso oceânico ao Porto de Pelotas se faz através da barra do Porto do Rio Grande. Da barra deste porto até o local de embarque do prático da Laguna dos Patos ($32^{\circ}03,4'S - 052^{\circ}03,2'W$), o acesso é o mesmo utilizado pelos navios que se destinam ao Porto Novo em Rio Grande.

A partir do embarque do prático a navegação para Pelotas, por cerca de 25 milhas náuticas, pode ser dividida em três trechos.

No primeiro trecho, que se estende da cidade de São José do Norte ($32^{\circ}00,8'S - 052^{\circ}02,6'W$) até a boia luminosa do canal da Setia n.º 29 ($31^{\circ}53,92'S - 052^{\circ}08,54'W$), a navegação deve ser feita pelo canal natural existente, numa extensão de aproximadamente 10 milhas náuticas.

O segundo trecho, da boia Setia n.º 29 até a boia luminosa São Gonçalo (entrada para o canal de São Gonçalo), a navegação é feita pelo canal da Setia, que tem 6,2 milhas náuticas de extensão, é dragado na profundidade de 6 metros, tem 80 metros de largura e é balizado por boias cegas e faroletes e boias luminosas intercaladas.

A boia luminosa São Gonçalo assinala a bifurcação dos canais de acesso aos portos de Pelotas, para oeste, e de Porto Alegre, para o norte da lagoa. O navegante que demanda Pelotas deve navegar, sucessivamente, nos canais da Barra, da Foz do São Gonçalo, do Araçá, da Boca do Arroio e do Engenho, totalizando 8,5 milhas náuticas de extensão. Segundo informações obtidas junto à praticagem, o canal da Barra, que se estende por 2,13 milhas náuticas, encontra-se dragado a 4,4 metros e possui largura de 40 metros.

Os canais artificiais têm como profundidade de projeto 6 metros e largura de 80 metros, a serem mantidas pelo SPH. Esta profundidade permite a navegação segura de navios com até 17 pés de calado.

Porém, considerando-se que, segundo a praticagem, de um total de 38 milhas, por 24 milhas náuticas navega-se em águas com profundidades superiores a 8,5 metros (desde a barra de Rio Grande até Pelotas). Se os canais fossem dragados para esta profundidade, navios de até 25 pés de calado poderiam ser recebidos em Pelotas. Calados maiores representariam aumento na capacidade de carga por viagem, permitindo reduzir os fretes, e também atrairiam novas cargas para o porto.

Para exemplificar a importância desse aprofundamento para estimular a utilização do Porto de Pelotas, até como complemento ao Porto do Rio Grande, em 2012 cerca de 1.000.000 de toneladas de arroz a granel foram exportadas por este último porto através de 83 embarques, com navios de comprimento médio de 155 metros (menor do que o autorizado para Pelotas, 200 metros), dos quais 11 deixaram Rio Grande com calado inferior a 23 pés, ou seja, poderiam ter operado em Pelotas. Em grande parte das 72 outras atracações, os navios poderiam ter sido parcialmente carregados em Pelotas e terem suas cargas completadas em Rio Grande. Uma estimativa do total de arroz a granel que poderia ter sido embarcado em Pelotas chega a 480.000 toneladas, ou seja, quase a metade do embarcado em Rio Grande.

Outro dado que deve ser levado em consideração é que, segundo informações de operador portuário de Pelotas, 1.500 contêineres de arroz seguem de Pelotas para embarque em navios de cabotagem em Rio Grande por via rodoviária, a cada 45/60 dias. Esta quantidade pode ser traduzida numa demanda de 233 contêineres por escala, se considerada uma escala por semana.

Uma análise da frota atualmente engajada na cabotagem mostra que dos 20 navios empregados neste tráfego, 11 têm comprimento menor do que 200 metros. Uma análise dos calados desses 11 navios com carga parcial mostrou que nove deles calariam até 23 pés caso fossem carregados com até 400 TEU. Portanto, o calado de 25 pés permitiria uma escala em Pelotas para atender à demanda de arroz, sem considerar outras cargas que poderiam se beneficiar desta escala.

Por fim, registre-se que a navegação noturna nos canais da Laguna dos Patos não é autorizada para navios com comprimentos maiores do que 111 metros.

3.1.4.1 Bacia de Evolução

Em Pelotas, a área de manobra para atracação e desatracação abrange toda a extensão do cais, com a largura máxima de 200 metros.

Todas as manobras com navios, exceto os de porte bruto até 1000 toneladas e embarcações da navegação interior, devem ser executadas obrigatoriamente com o auxílio de rebocadores,

3.1.4.2 Fundeadouros

Segundo as normas da Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul, a área de fundeio está situada no extremo oeste do cais do porto e é delimitada pelo polígono com os seguintes vértices:

Latitude 31° 47' 10" S Longitude 052° 20' 40" W

Latitude 31° 47' 05" S Longitude 052° 20' 18" W

Latitude 31° 47' 14" S Longitude 052° 20' 15" W

Latitude 31° 47' 20" S Longitude 052° 20' 34" W

3.1.5 Acesso Rodoviário

O diagnóstico do acesso rodoviário do Porto de Pelotas é dividido em três etapas:

- Conexão com a *hinterland*;
- Entorno do porto: conflito porto *versus* cidade; e
- 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, a qual é usada 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.

Na 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 de Pelotas. 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*

As principais rodovias que fazem a conexão do Porto de Pelotas com sua *hinterland* são as rodovias BR-392 e BR-116, além da BR-293, que é menos expressiva. Ambas se encontram no entorno de Pelotas e são as principais conexões da região de Pelotas com o restante do estado gaúcho.

A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o Porto de Pelotas, assim como a interseção de ambas no entorno de Pelotas.

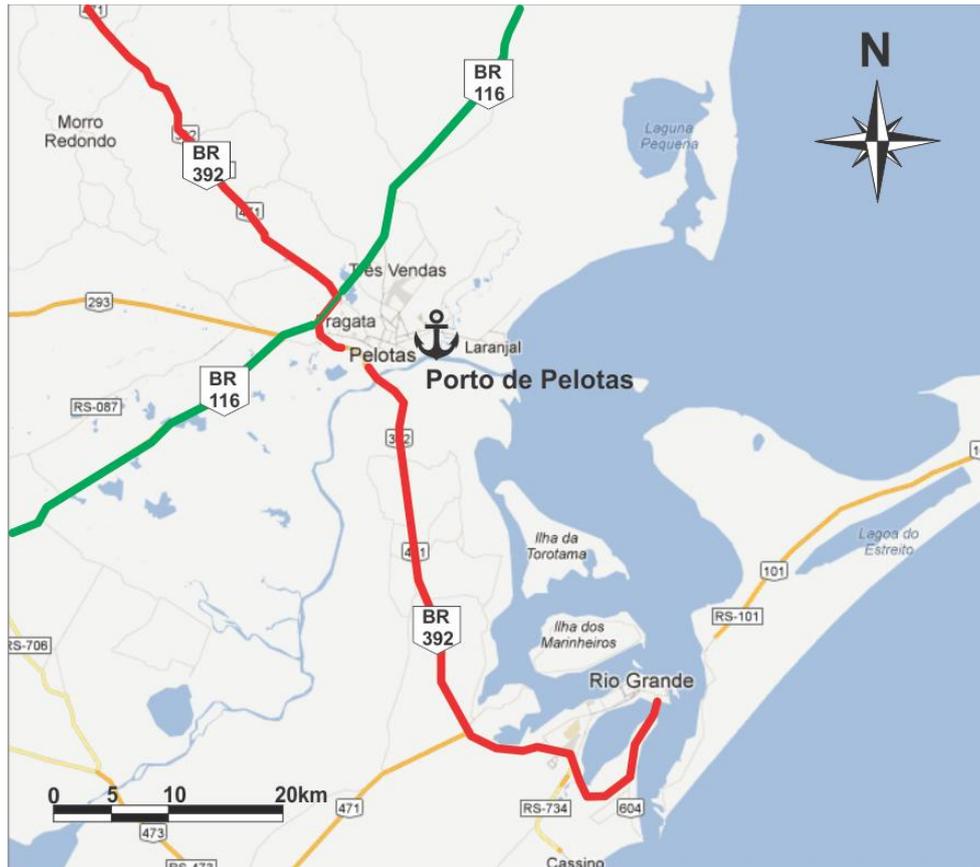


Figura 26. Conexão com a *Hinterland*

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 BR-392 em Pelotas. O trecho entre Jaguarão-Pelotas-Camaquã, 260,5 quilômetros, é de responsabilidade da Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S.A. (Ecosul), que faz parte do grupo EcoRodovias. A figura a seguir ilustra o trecho estudado.

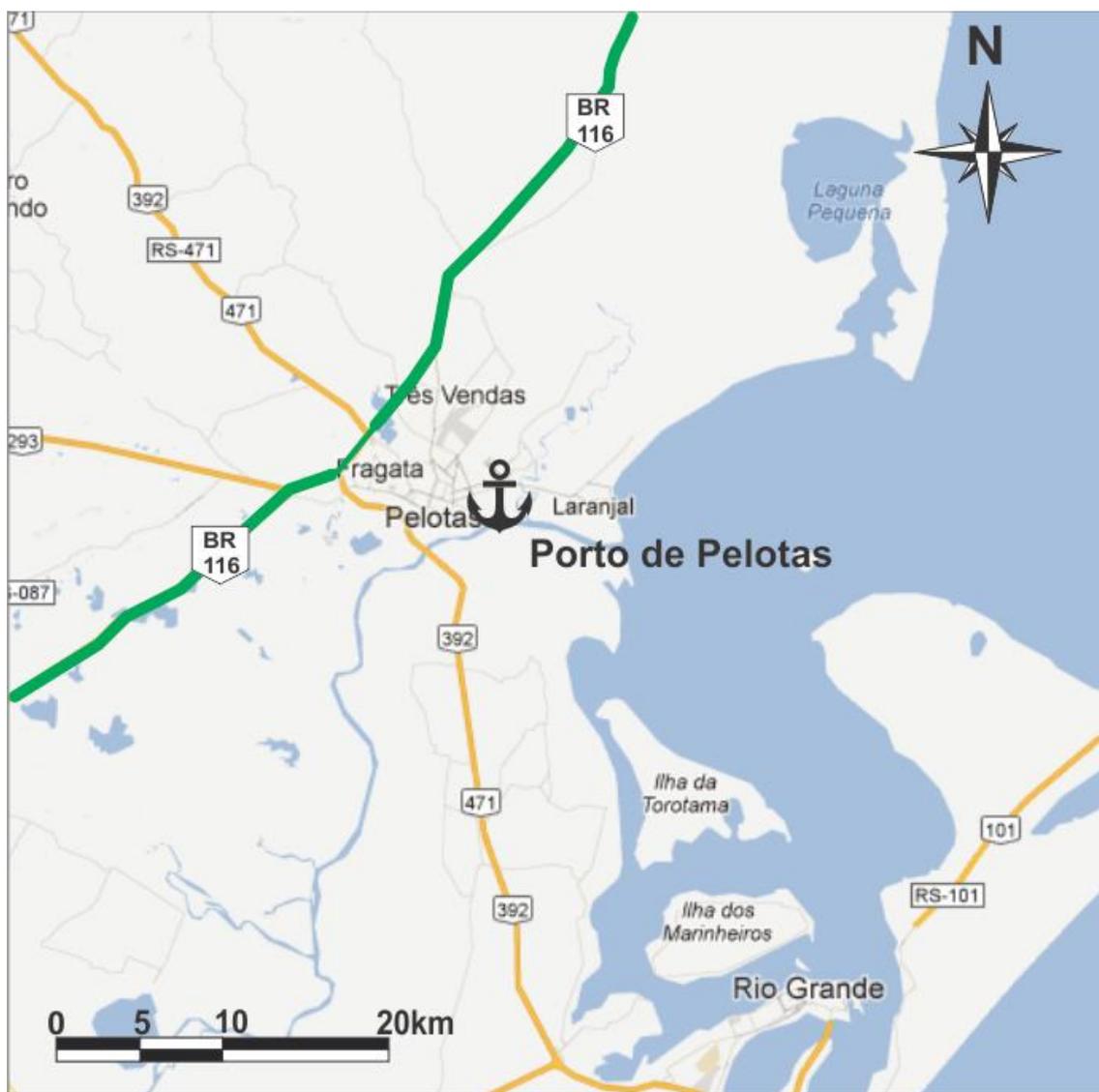


Figura 27. Trecho de Estudo BR-116

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 28. Condições da BR-116

Fonte: Google Street View; Elaborado por LabTrans

Atualmente estão sendo realizadas obras de duplicação da rodovia do trecho entre Guaíba e Pelotas, com 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 obra. 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 ilustra fotos da obra de duplicação.



Figura 29. Duplicação da BR-116/RS
Fonte: STE/Divulgação; Elaborado por LabTrans

A importância da rodovia BR-116 para o Porto de Pelotas está na conexão com a Grande Porto Alegre, principal polo industrial do estado, de onde podem surgir eventuais cargas para o Porto de Pelotas.

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

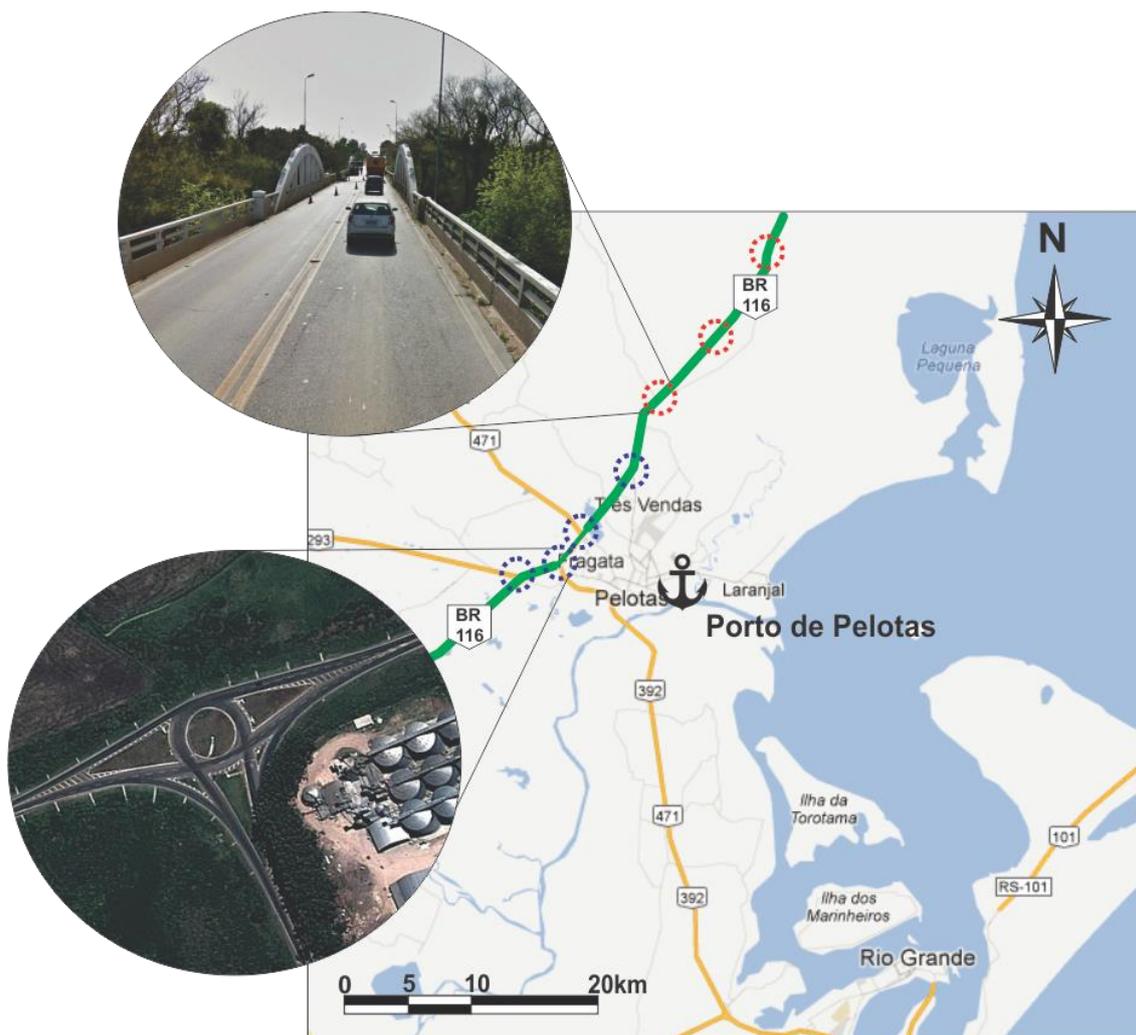


Figura 30. Pontos Críticos da BR-116

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Os círculos vermelhos mostrados na figura são pontes que não possuem acostamento e os círculos azuis são 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 8. 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 é em frente ao Portão 2 do Porto Novo 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.

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

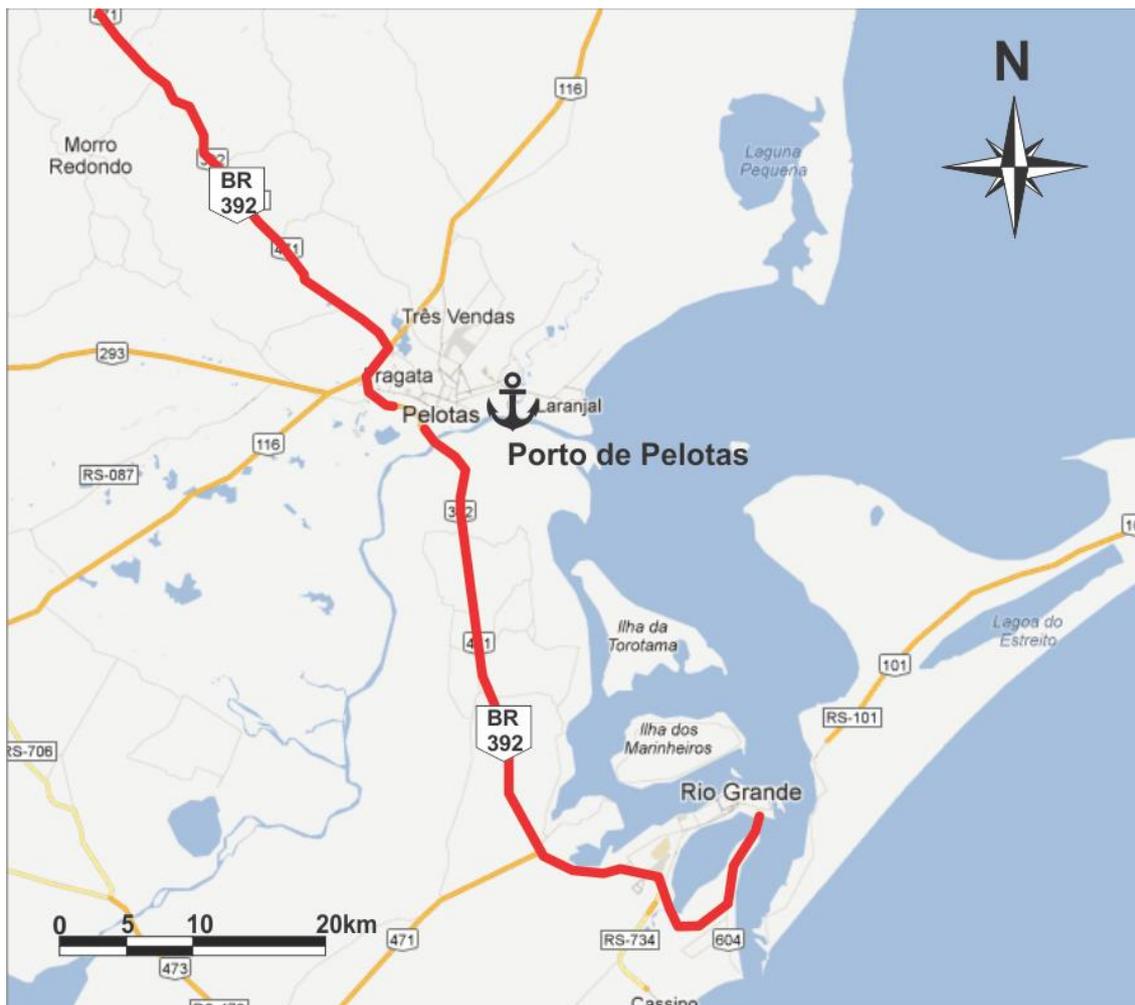


Figura 31. BR-392

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

As características da via são semelhantes às da BR-116, com largura de faixa de aproximadamente 3,5 metros e 1,8 metro de acostamento. 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 32. Trecho da BR-392

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Assim como a BR-116, a BR-392 também está sendo duplicada no trecho de Rio Grande a Pelotas para melhor atendimento ao alto fluxo. 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 seguinte ilustra trechos das obras na BR-392.



Figura 33. Duplicação da BR-392
 Fonte: DNIT; Elaborado por LabTrans

O trecho 4, do quilômetro 00,000 ao 08,787, do início da BR-392, na zona portuária, e a bifurcação de acesso aos Molhes da Barra, na cidade de Rio Grande, é o trecho mais atrasado e deve começar suas obras só na metade de 2013.

O contorno rodoviário de Pelotas também está sendo readequado para a duplicação, tanto a BR-116 quanto a BR-392. A readequação do contorno de Pelotas é outra obra licitada e parte das duas anteriores que busca melhorar o nível de serviço de tráfego da região.

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

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

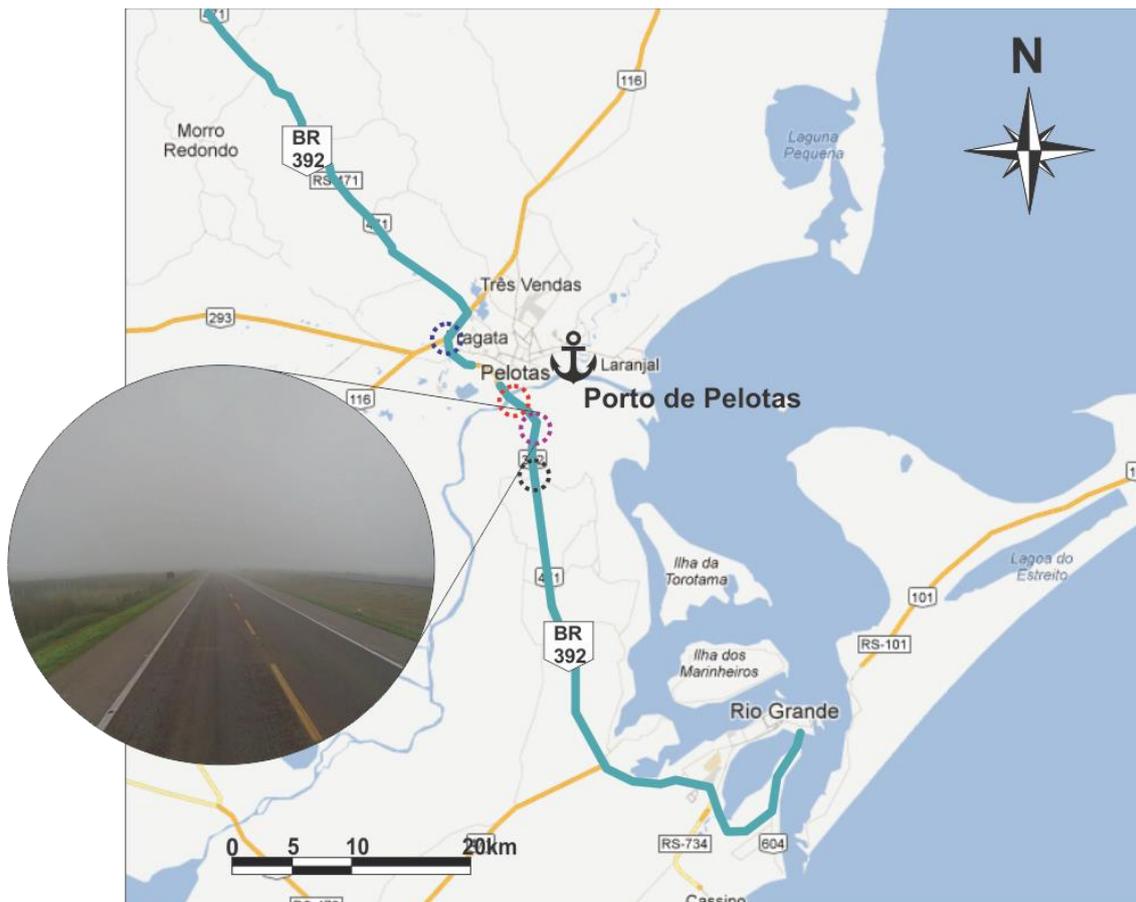


Figura 34. Pontos Críticos da BR-392

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

O círculo preto representa o pedágio da rodovia, no quilômetro 52. Em seguida, o círculo roxo representa o problema da neblina. O círculo vermelho é a ponte sobre o Canal de São Gonçalo, atualmente um dos principais pontos críticos da rodovia. 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, o círculo azul, que representa interseção em nível, está contemplado nas obras de duplicação da BR-392 no de Contorno de Pelotas. No contorno de Pelotas três viadutos serão construídos a fim de melhorar a fluência do tráfego.

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 (do inglês – *Level of Service*) para os vários tipos de rodovias, incluindo interseções 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 9. 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 dos 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 no Anexo B deste 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 10. Características Relevantes da BR-116 e da 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 expostos anteriormente 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 a antiga BR-392 de pista simples. As características modificadas das vias foram estimadas e estão na tabela a seguir.

Tabela 11. 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 quatro trechos que, somados, correspondem ao trecho de Pelotas a Camaquã (133,8 quilômetros) e a BR-392 foi dividida em 2 trechos, entre Rio Grande e Pelotas (70 quilômetros), e entre

Pelotas e Canguçu, (49 quilômetros). A tabela e a imagem a seguir indicam a correspondência entre os códigos do Sistema Nacional de Viação (SNV) e os trechos divididos, respectivamente.

Tabela 12. Trechos e SNVs

Trecho	SNV
BR-116-1	116BRS3330
BR-116-2	116BRS3340
BR-116-3	116BRS3350
BR-116-4	116BRS3355 e 116BRS3360
BR-392-1	392BRS0050
BR-392-2	392BRS0110

Fonte: SNV (2012); Elaborado por LabTrans



Figura 35. Divisão de Trechos das Rodovias BR-116 e BR-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 13. Volumes de Tráfego nas BR-116 e BR-392

Rodovia	BR-116 -1	BR-116 -2	BR-116 -3	BR-116 -4	BR-392-1	BR-392-2
VMD horário	690	683	563	560	652	102
VMD hora pico	1225	1212	999	994	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 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 14. Níveis de Serviço em 2012 na BR-116 e na BR-392

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

Fonte: Elaborado por LabTrans

Vale ressaltar que o trecho 2 da BR-392 não está em obras de duplicação, porém seu nível de serviço atual é C, ou seja, é considerado aceitável.

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

A partir das rodovias analisadas na seção da *hinterland*, foram definidas três possíveis rotas de acesso ao porto, tendo como parâmetro a menor distância até a Rua Conde de Porto Alegre, que dá acesso aos portões do Porto Público.

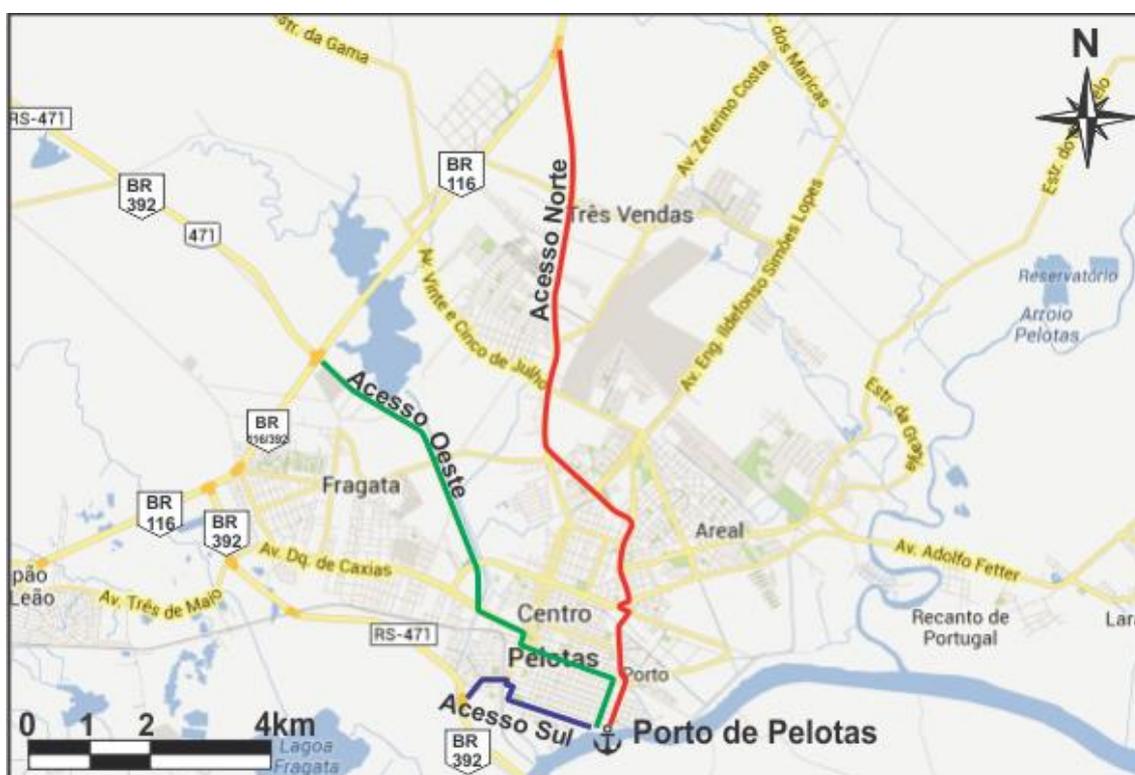


Figura 36. Opções de Acesso ao Porto de Pelotas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Os acessos ao TUP CIMPOR são os mesmos do Porto Público, tendo preferência o Acesso Sul, pela proximidade com a BR-392.

Na sequência será analisado individualmente cada acesso ilustrado na figura anterior.

3.1.5.2.1 Acesso Norte

O Acesso Norte tem seu ponto de partida na interseção da BR-116 com a Avenida Fernando Osório. São cerca de 12 quilômetros até o porto. A figura a seguir ilustra o Acesso Norte e as ruas que o compõem.



Figura 37. Acesso Norte ao Porto de Pelotas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

As condições de tráfego no Acesso Norte não são adequadas ao tráfego contínuo de veículos pesados. A pavimentação, de maneira geral é antiga, apresenta severas fissuras localizadas e é composta em grande parte por concreto asfáltico que dá lugar a blocos de concreto em alguns segmentos.

Por atravessar toda a área urbana de Pelotas, existem várias interseções, algumas das quais com semáforos. Desse modo, é perceptível que o tráfego de caminhões de/para o porto produziria alguns gargalos, apontados na figura a seguir.

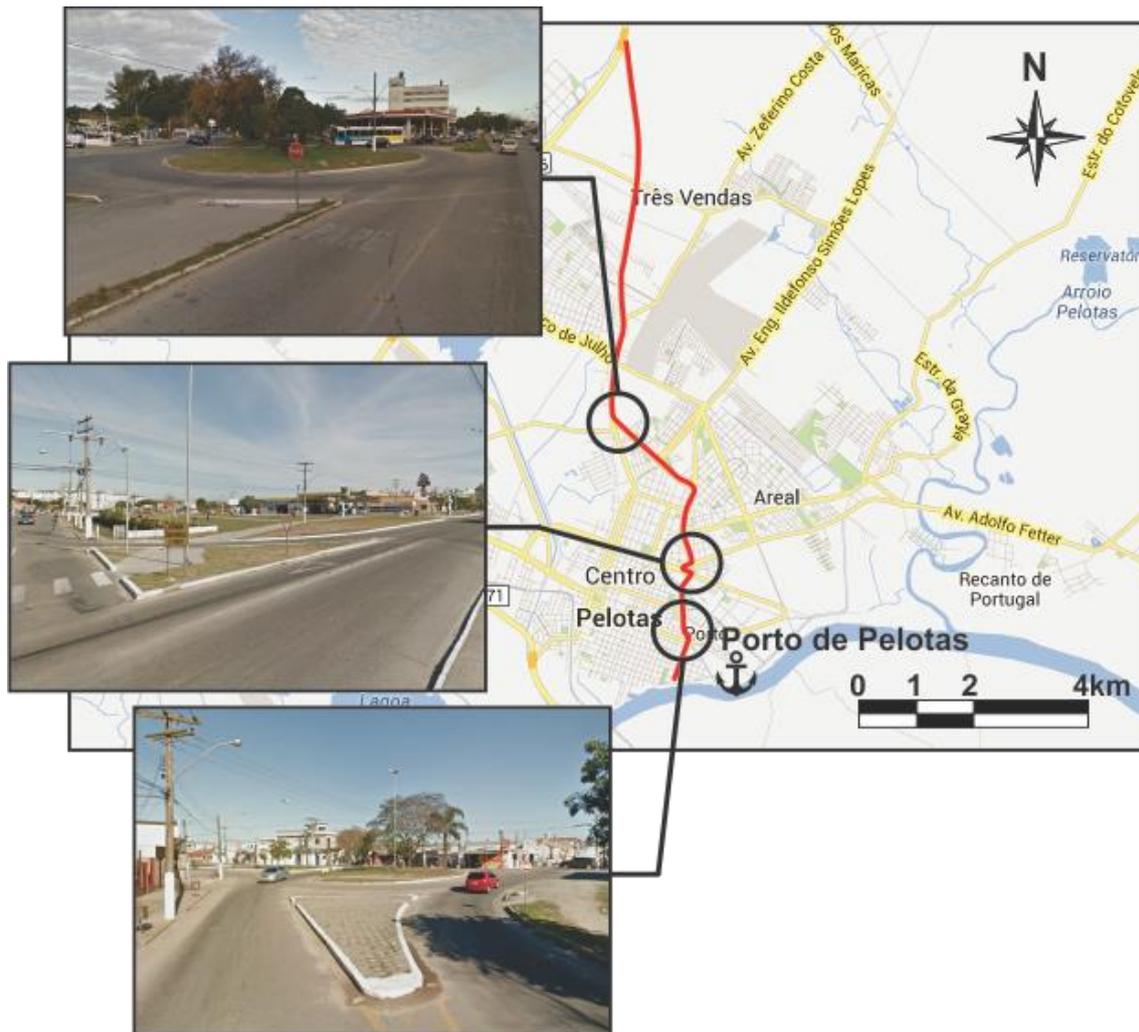


Figura 38. Pontos Críticos do Acesso Norte

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

3.1.5.2.2 Acesso Oeste

O Acesso Oeste tem seu ponto inicial na interseção da BR-392 – em trecho sobreposto à BR-116 – com a Avenida João Goulart. São aproximadamente 8,9 quilômetros até o porto. A figura a seguir ilustra as principais vias que compõem o percurso.

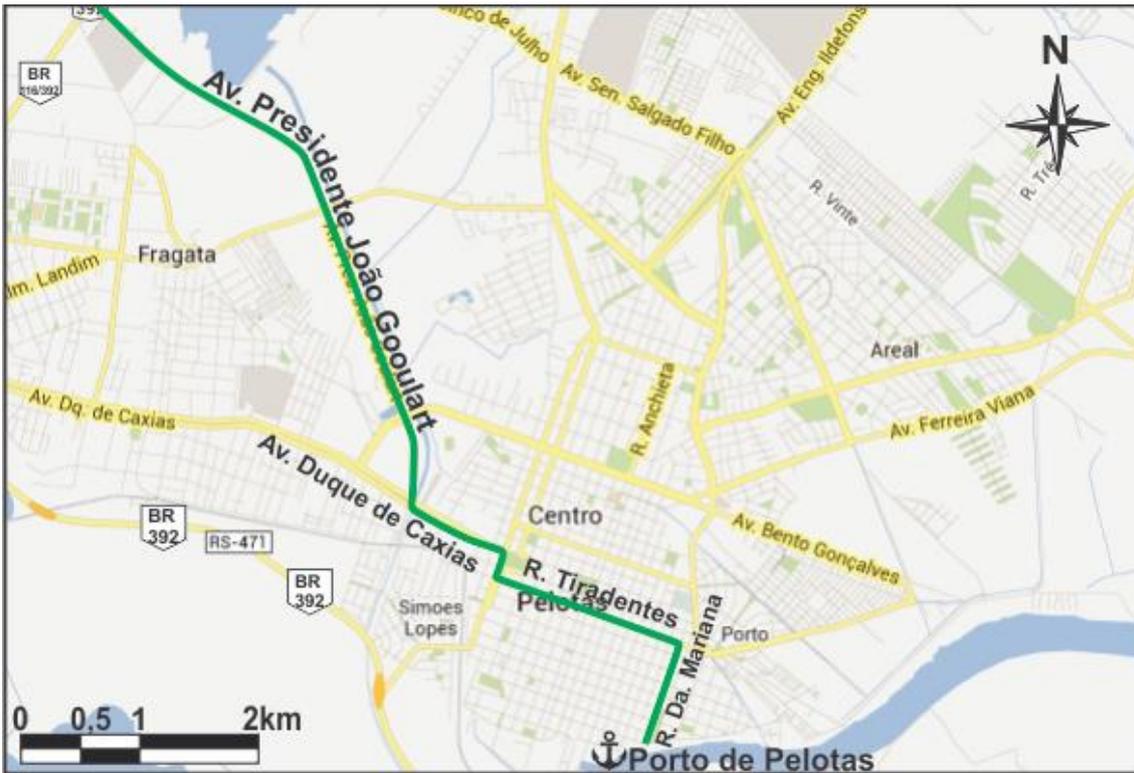


Figura 39. Acesso Oeste ao Porto de Pelotas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Assim como o Acesso Norte, o Acesso Oeste é percorrido grande parte em trecho urbano, com o agravante de cortar o centro da cidade. A pavimentação deste trajeto também é antiga, composta por concreto asfáltico e apresentando ruptura em vários segmentos.

A grande quantidade de interseções, com semáforos ou não, inviabiliza a utilização deste acesso para o tráfego de caminhões de/para o porto. Alguns dos pontos críticos deste acesso são destacados na próxima figura.



Figura 40. Pontos Críticos do Acesso Oeste

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

3.1.5.2.3 Acesso Sul

O Acesso Sul tem início na interseção da BR-392 com a Avenida Visconde da Graça. Até o porto, são aproximadamente 2,8 quilômetros de extensão. A figura a seguir ilustra as principais vias deste acesso.

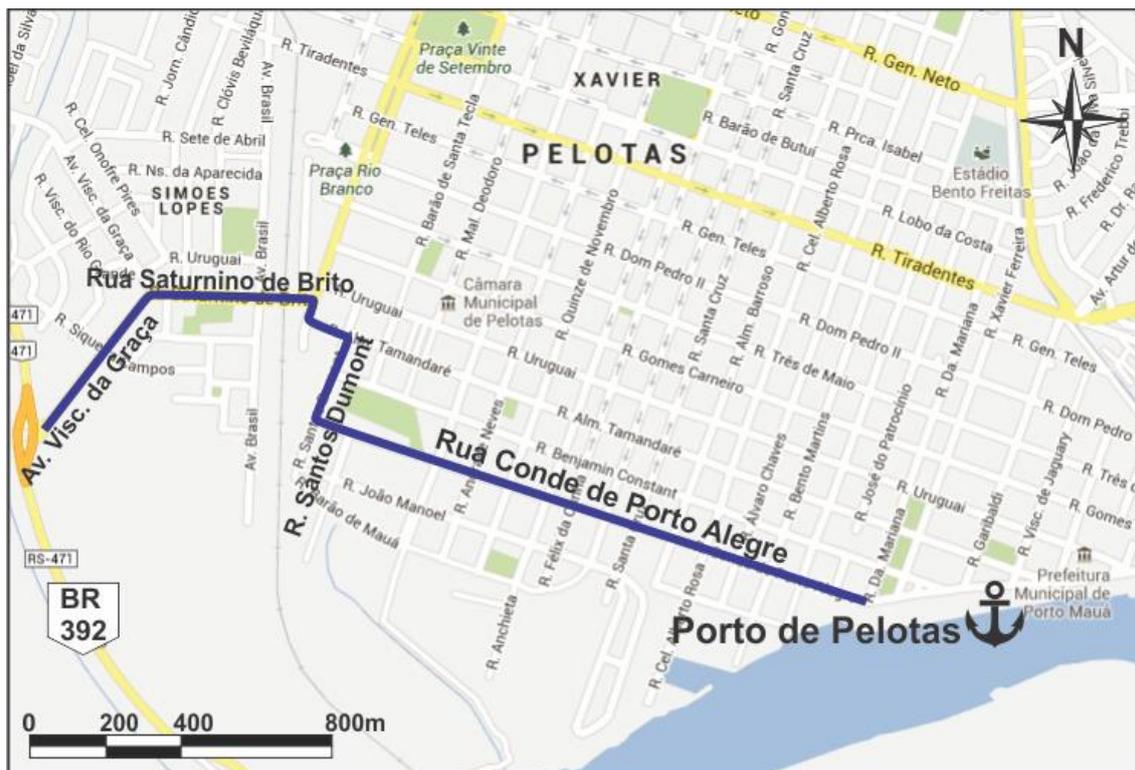


Figura 41. Acesso Sul ao Porto de Pelotas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A infraestrutura viária do Acesso Sul não é melhor do que dos demais acessos. Há problemas de fissura e desintegração em alguns pontos do pavimento de concreto asfáltico que representa o trecho inicial do percurso. Nas proximidades da Rua Santos Dumont o pavimento passa a ser do tipo semirrígido, composto por blocos irregulares de rocha. Por sua vez, a Rua Conde de Porto Alegre possui pavimento rígido de concreto hidráulico – em regular estado de conservação – no segmento inicial e pavimento semirrígido em blocos regulares de rocha no trecho final.

É possível notar que as ruas pavimentadas em blocos de rocha foram revestidas por uma fina camada de concreto asfáltico que se desintegrou quase que por completo. Alguns pontos críticos deste acesso, como o cruzamento em nível com a linha férrea existente na Rua Saturnino de Brito, estão mostrados na figura a seguir.

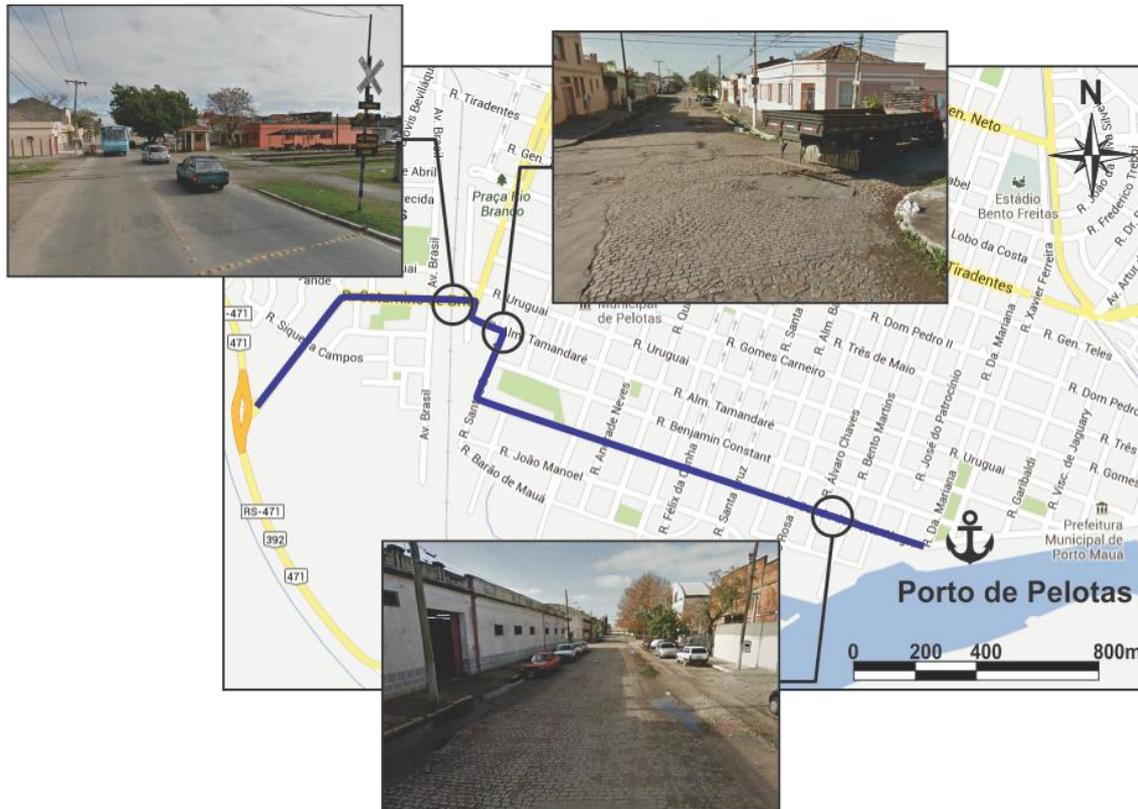


Figura 42. Pontos Críticos do Acesso Sul

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Dentre as alternativas de acesso no entorno do Porto de Pelotas, o Acesso Sul é a mais indicada, não por apresentar melhores condições de tráfego, mas por representar menor distância percorrida em trecho urbano. O conflito entre o tráfego de/para o porto e o tráfego local, desta forma, tem menor interferência entre si.

Embora seja a melhor opção de acesso ao porto, está em fase de estudo a implantação de um novo acesso sul, cuja entrada seria diretamente pela Rua General Osório, onde já está sendo construído o loteamento Osório, para desobstruir a primeira quadra da rua, e permitir que ela tenha a mesma largura das demais. A mudança facilitará o acesso à região central do município, e ao mesmo tempo desobrigará os veículos de carga, que têm o porto como destino, a cruzar o centro da cidade.

3.1.5.2.4 Rua Conde de Porto Alegre

A Rua Conde de Porto Alegre é o ponto em comum aos três acessos e é nela que estão localizados os portões do Porto de Pelotas. Nas proximidades do porto, a via possui pavimentação antiga – e em mau estado de conservação – do tipo semirrígida,

em blocos irregulares de rocha. Os defeitos na pavimentação ficam evidentes na figura a seguir.



Figura 43. Defeitos na Pavimentação da Rua Conde de Porto Alegre

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A seguir são analisadas as vias internas do Porto de Pelotas.

3.1.5.3 Acessos Internos

A análise dos acessos internos tem como objetivo analisar o trajeto dos caminhões nas vias internas do porto e o estado de conservação das mesmas.

Ao longo do porto existem seis portões que dão acesso ao cais. Dentre estes, apenas um deles dá acesso direto à balança rodoviária.



Figura 44. Balança, Portões e Vias Internas do Porto de Pelotas

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

Todas as vias internas são pavimentadas com blocos regulares de rocha. A ausência de operações no porto resultou também na falta de manutenção das vias, onde se verifica o crescimento de vegetação. A figura a seguir mostra a pavimentação interna do porto.

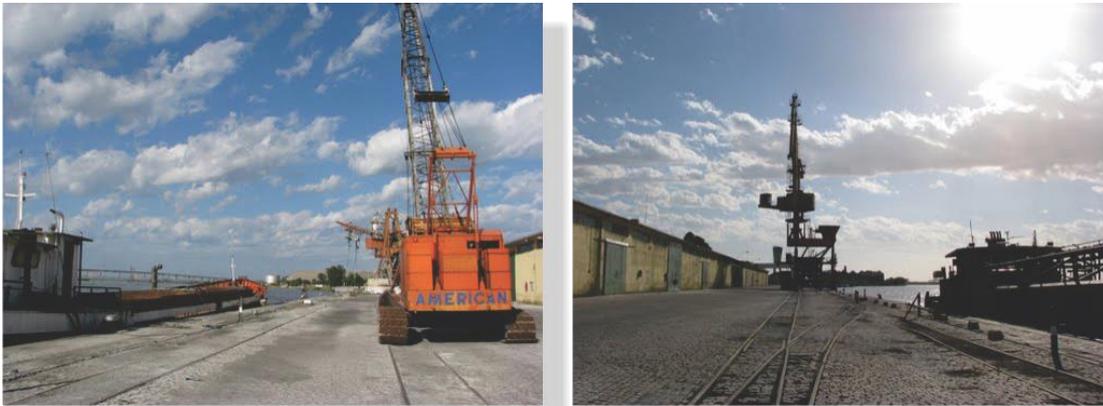


Figura 45. Pavimentação das Vias Internas do Porto de Pelotas
Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

3.1.6 Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Pelotas é servido por uma linha da concessionária América Latina Logística S.A. (ALL) entre Bagé e Pelotas. Esta possui aproximadamente 214 quilômetros de extensão em bitola métrica, mas o ramal de acesso ao porto encontra-se interrompido não havendo transporte por este modal.

O mapa a seguir ilustra o esquema da linha ferroviária de acesso ao Porto de Pelotas. As próximas tabelas apresentam as informações técnicas da linha.

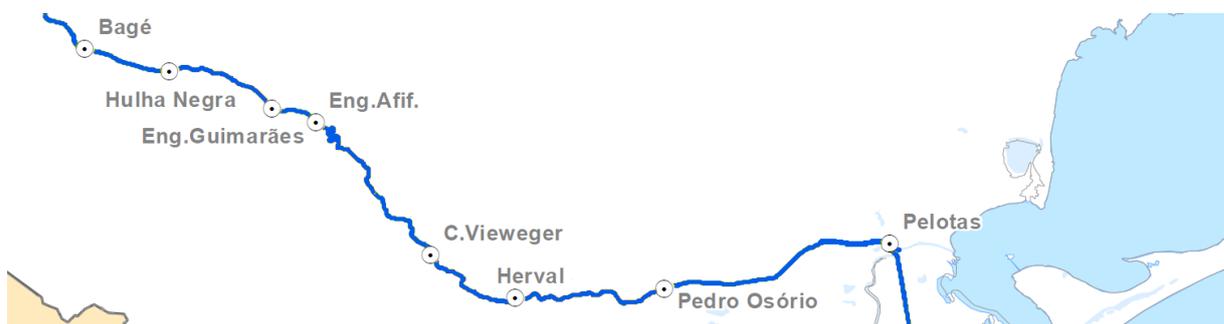


Figura 46. Linha Ferroviária que dá Acesso ao Porto de Pelotas
Fonte: ANTT

Tabela 15. Características da Linha Bagé-Porto de Pelotas

Linha Bagé - Porto Pelotas		
Concessionária: América Latina Logística Malha Sul		
Extensão: 214,7 km	Linha: Singela	Bitola: Métrica
Trilho: TR-45	Dormente: Concreto/Madeira	Lastro: Pedra Bitolada

Fonte: ANTT, Elaborado LabTrans

Tabela 16. Pátios Existentes na Linha Bagé-Porto de Pelotas

Pátios: Bagé - Porto Pelotas			
Pátio	Código/Prefixo	Km	Comprimento Útil (m)
Bagé	NBG	209,264	1.469
Hulha Negra	NHN	227,167	Sem Operação
Eng. Guimarães	NEG	252,580	1.076
Eng. Afif	NEA	261,775	940
Passo dos Pires	NPP	291,192	1.190
C. Vieweger	NCW	312,814	1.058
Cerro Chato	NCC	324,869	Sem Operação
Herval	NHE	336,950	1.369
Pedro Osório	NPO	371,133	965
Eng. Chaves	NEC	386,460	1.112
Capão do Leão	NCD	406,200	Sem Operação
Pelotas	NPT	420,95 - 844,00	1.102
Porto Pelotas	N05	847,000	Sem Operação

Fonte: ANTT; Elaborado LabTrans

Tabela 17. Trechos da Linha Bagé-Porto de Pelotas

Trechos: Bagé - Porto Pelotas				
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	50
Pelotas	Porto Pelotas	3,00	0	0

Fonte: ANTT; Elaborado LabTrans

A linha entre Bagé e Pelotas 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 47. Malha da ALL – Malha Sul
Fonte: ANTT

A linha férrea que fazia a ligação direta ao Porto de Pelotas dava possibilidade de acesso ao cais, mas conforme mencionado, o ramal encontra-se interrompido não havendo utilização.

Em agosto de 2012, o Governo Federal anunciou o Programa de Investimento em Logística (PIL), onde está prevista a construção de 10 mil quilômetros de novas ferrovias, com previsão de conclusão até o final de 2018 e um 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, Construções 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, além das próprias concessionárias já 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 pode favorecer a utilização do acesso deste modal ao Porto de Pelotas e tem seu traçado previsto conforme imagem a seguir.

Novos Investimentos em Ferrovias



Figura 48. Investimentos Previstos na Malha Ferroviária da Região Sul
Fonte: Ministério dos Transportes

A construção desta nova ferrovia deve reativar o acesso ferroviário ao porto com boas perspectivas de utilização do modal. Outro fator positivo a ser alcançado é a ligação mais curta entre o norte do estado, incluindo a capital Porto Alegre, com o sul até Pelotas e Rio Grande, criando alternativa, sem necessidade de passar por Cacequi, tornando o transporte ferroviário mais competitivo na região.

3.1.7 Serviços

Além da infraestrutura aquaviária e de acostagem, o Porto de Pelotas também oferece serviços básicos para as embarcações que atracam no porto, tais como energia elétrica, água e comunicações.

O fornecimento de energia elétrica no Porto de Pelotas é feito pela Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica (CEEE), sendo distribuída pela subestação Pelotas 1, situada na Avenida Ferreira Vianna. A capacidade da subestação é de 50

MVA. O fornecimento de água, por sua vez, é feito pelo Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP).

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 as estatísticas da SPH, no ano de 2012 o porto público de Pelotas movimentou o total extremamente reduzido de 13.331 toneladas de carga. Tais operações consistiram de apenas seis desembarques de insumos para a indústria de fertilizantes transportados em embarcações da navegação interior.

Vale mencionar que, na área do porto organizado, há o TUP Cimbagé, pertencente à CIMPOR Cimentos do Brasil Ltda., o qual opera fundamentalmente com o embarque de clínquer com destino ao TUP da mesma empresa no Rio Caí. Essa instalação movimentou em 2012 um total de 389.430 toneladas.

A evolução da movimentação do porto público ao longo do decênio mais recente, conforme detalhado na tabela a seguir, indica que o último ano em que se verificou um volume de certa significância foi em 2003, volume este concentrado nos embarques de clínquer, imediatamente antes da transferência de tais carregamentos para o TUP Cimbagé.

Tabela 18. Evolução das Movimentações de Carga no Porto Público de Pelotas (2003-2012) (t)

Carga	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fertilizantes		23.193	23.193	18.925	10.075	21.542	4.114	5.467	16.149	13.331
Clínquer	246.079							18.960		
Coque		11.064	10.026	21.054	16.934	10.580		4.831		
Arroz					4.505	8.370			8.750	
Trigo							11.713			
Outros						377	431	3.012		
TOTAL	246.079	21.702	33.219	39.979	31.514	40.869	16.258	32.270	24.899	13.331

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

A operação de navios oceânicos no porto perdurou, ainda que com o número muito reduzido de escalas, até 2008, quando cessou completamente. Em geral as operações de tais navios, sempre de longo curso, consistiam no desembarque de ureia.

As condições atuais do acesso hidroviário não permitem o recebimento de navios oceânicos, ainda que houvesse justificativa comercial para tanto. Com efeito, o calado máximo admissível em vigor é de 4,40 metros, e a largura do canal em seu trecho mais restritivo é de 40 metros.

Ao longo do primeiro semestre de 2013 o navio de carga geral Log-In Santos permaneceu atracado no porto, porém tratava-se de um caso específico, uma vez que a embarcação se encontrava completamente leve, sem condições de operar.

Vale mencionar, também, que as condições de projeto do canal, com calado máximo admissível de 5,18 m, são similares às de Porto Alegre, que recebe navios graneleiros *Panamax* com porte superior a 60.000 TPB, ainda que com carregamento reduzido.

Ao longo dos últimos dez anos, virtualmente, todas as operações no porto público foram de granéis sólidos.

3.2.1.2 Distribuição da Movimentação por Sentidos de Navegação

Conforme mencionado, as poucas movimentações ocorridas em 2012 foram de descarregamento de fertilizantes de barcaças originárias de Rio Grande. Inclusive, quase todas as operações de maior significância no porto público desde 2004 foram de desembarque, e compreenderam basicamente fertilizantes e coque verde de petróleo.

Os embarques foram principalmente de arroz, tendo ocorrido, também, uma certa quantidade de trigo em 2009.

3.2.1.3 Distribuição da Movimentação por Tipos de Navegação

Exceto por alguns desembarques de fertilizantes feitos de navios de longo curso até 2008, todas as demais operações no porto público nos últimos anos foram feitas com embarcações da navegação interior.

3.2.2 Movimentações Mais Relevantes no Porto

Dadas as circunstâncias atuais de virtual inatividade operacional do porto, não há sentido em se referir a movimentações relevantes, em especial como balizamento para projeção da demanda futura.

Com efeito, informações obtidas por ocasião da visita a Pelotas dão conta de que a única importadora de insumos para fertilizantes movimentados no porto, pertencente ao grupo empresarial Josapar, tende a transferir suas operações de Pelotas para Rio Grande por razões de caráter ambiental.

Assim sendo, uma eventual retomada futura da movimentação certamente dependerá de *drivers* diferentes daqueles que motivam a atual ou a verificada no passado recente.

Do ponto de vista da demanda, possivelmente os fatores explicadores estarão ligados à produção agrícola local, em especial do arroz, ao possível estabelecimento de unidades produtoras de peças para construção naval, à viabilização do escoamento das produções agrícola e mineral do nordeste uruguaio através da Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos e a algum outro mercado de nicho.

Do lado da oferta, cabe ressaltar algumas considerações e premissas relacionadas a seguir.

Em primeiro lugar, menciona-se que o Porto de Pelotas se constitui num ativo público com razoável capacidade potencial e em estado de conservação que pode ser considerado bom, o qual vem sendo, há bastante tempo, subutilizado, situação esta cuja permanência futura não faz sentido econômico.

A posição competitiva do porto em relação à Rio Grande é insustentável, face às condições físicas e operacionais muito melhores deste último e à pequena distância geográfica entre ambos, aliada à ampla disponibilidade de transporte terrestre de ligação entre as duas áreas urbanas.

Assim sendo, eventuais intervenções do poder público visando recuperar a movimentação do porto devem considerar que ele pode vir a ser complementar a Rio Grande, isto é, pode vir a executar de forma econômica determinadas movimentações como se fora uma facilidade remota de Rio Grande, e ainda ser alimentador do mesmo

em certos casos específicos, contribuindo para aliviar o trânsito na ligação rodoviária entre ambos.

De qualquer modo, tudo indica que uma intervenção, de custo relativamente baixo com potencial de alavancar um aumento da movimentação nas condições preconizadas acima, consiste na dragagem do canal de acesso visando recuperar e manter as condições de projeto, associada à melhoria do balizamento luminoso a fim de permitir a demanda e saídas noturnas do porto.

Tal condição de acesso poderá viabilizar escalas de navios oceânicos pouco demandantes de calado, como aqueles engajados nos tráfegos para a Argentina (transporte de trigo, malte e lúpulo, por exemplo), ou ainda de navios maiores para o carregamento parcial de arroz a granel, para posteriormente completar o lote em Rio Grande.

E o maior calado permitirá um carregamento maior das barcaças de navegação interior, contribuindo para a maior competitividade destas com relação aos caminhões no tráfego de alimentação de Rio Grande.

Uma menção particular deve ser dada ao potencial de transporte de carga containerizada. Com efeito, informações coletadas em Pelotas dão conta de que atualmente cerca de 1.500 contêineres de 20 pés são transportados cheios de arroz a cada 45 dias de Pelotas para Rio Grande para embarque em navios de cabotagem.

Parece válido esperar que navios de cabotagem possam ser atraídos a Pelotas por essa carga. Por outro lado, os navios porta-contêineres engajados no transporte costeiro brasileiro tendem cada vez mais a serem dimensionados por razões de escala para as condições de acesso a Manaus, e assim somente poderiam escalar em Pelotas caso o acesso aquaviário fosse aprofundado, como exposto no item 3.1.4.

No entanto, é razoável que, superados certos impedimentos, principalmente de natureza regulamentar, o calado de projeto atual (5,18 metros = 17 pés), venha a ensejar a construção e engajamento de navios porta-contêineres de pequeno porte especificamente projetados para alimentar Rio Grande a partir de Porto Alegre e Pelotas.

3.2.2.1 Movimentação de Fertilizantes

Conforme subitem 3.2.1.1, a movimentação de fertilizantes em 2012 consistiu do desembarque de 13.331 toneladas em seis escalas de embarcações da navegação interior. A movimentação foi realizada com o uso do equipamento de cais do porto diretamente para caminhões que levaram o produto para as instalações do destinatário.

3.2.3 Indicadores Operacionais

3.2.3.1 Desembarque de Fertilizantes

Segundo a base de dados da ANTAQ, o lote médio de fertilizantes desembarcado em Pelotas, em 2012, por embarcações da navegação interior, foi de 2.222 toneladas por barcaça, e o maior lote do ano foi de 2.712 toneladas por barcaça.

O tempo médio de operação das embarcações foi de 28,8 horas por barcaça, enquanto que o tempo médio de atracação foi de 38,6 horas por barcaça.

As produtividades médias das operações, em 2012, foram de 141 toneladas por barcaça por hora de operação e de 112 toneladas por barcaça por hora de atracação.

Para fins de comparação, a produtividade por barcaça por hora de operação no mesmo ano em Porto Alegre foi de 99 toneladas.

Tabela 19. Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes de Barcaças em Pelotas (2012)

Indicador	Valor
Lote médio (t/barcaça)	2.222
Lote máximo (t/barcaça)	2.712
Tempo médio de operação (h/barcaça)	28,8
Produtividade (t/barcaça/hora de operação)	77
Tempo médio de atracação (h/barcaça)	38,6
Produtividade (t/barcaça/hora de atracação)	58

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

3.3 Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto de Pelotas foi elaborado por meio da obtenção de dados em campo, de pesquisa de

dados secundários contendo informações oriundas dos órgãos ambientais, de documentos oficiais e da internet, e informações contidas em estudos ambientais de dragagens das hidrovias que ligam ao Porto de Pelotas.

Os dados provenientes do levantamento de campo configuram a principal base para a elaboração 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, 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) para o Porto de Pelotas corresponde às instalações portuárias terrestres, entre as quais se inserem: cais e píeres de atracação e de acostagem, armazéns, edificações em geral e vias internas de circulação. Assim como a infraestrutura marítima (sinalização) e setores aquáticos contíguos ao Porto de Pelotas.

3.3.1.2 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) abrange, para o meio físico e biótico toda a extensão do canal do São Gonçalo, incluindo os acessos aquaviários, áreas de fundeio e bacia de evolução do porto. No contexto socioeconômico a AID compreende o município de Pelotas.

3.3.1.3 Área de Influência Indireta

Área de influência indireta (AII) inclui toda a região potencialmente afetada pela atividade portuária, mesmo que indiretamente. Neste caso considera-se o sistema

da Laguna dos Patos e hidrovía Lagoa Mirim. No contexto socioeconômico, compreende o Estado do Rio Grande do Sul.

3.3.2 Meio Físico

O uso e a ocupação do solo dentro da Área do Porto Organizado de Pelotas e adjacências está representado na figura a seguir, Mapa de Restrições Ambientais, que contempla as estruturas portuárias, cobertura vegetal, corpos d'água e Áreas de Preservação Permanente (APP). A seguir são descritas as principais características geoambientais da região de estudo e respectivas áreas de influência.

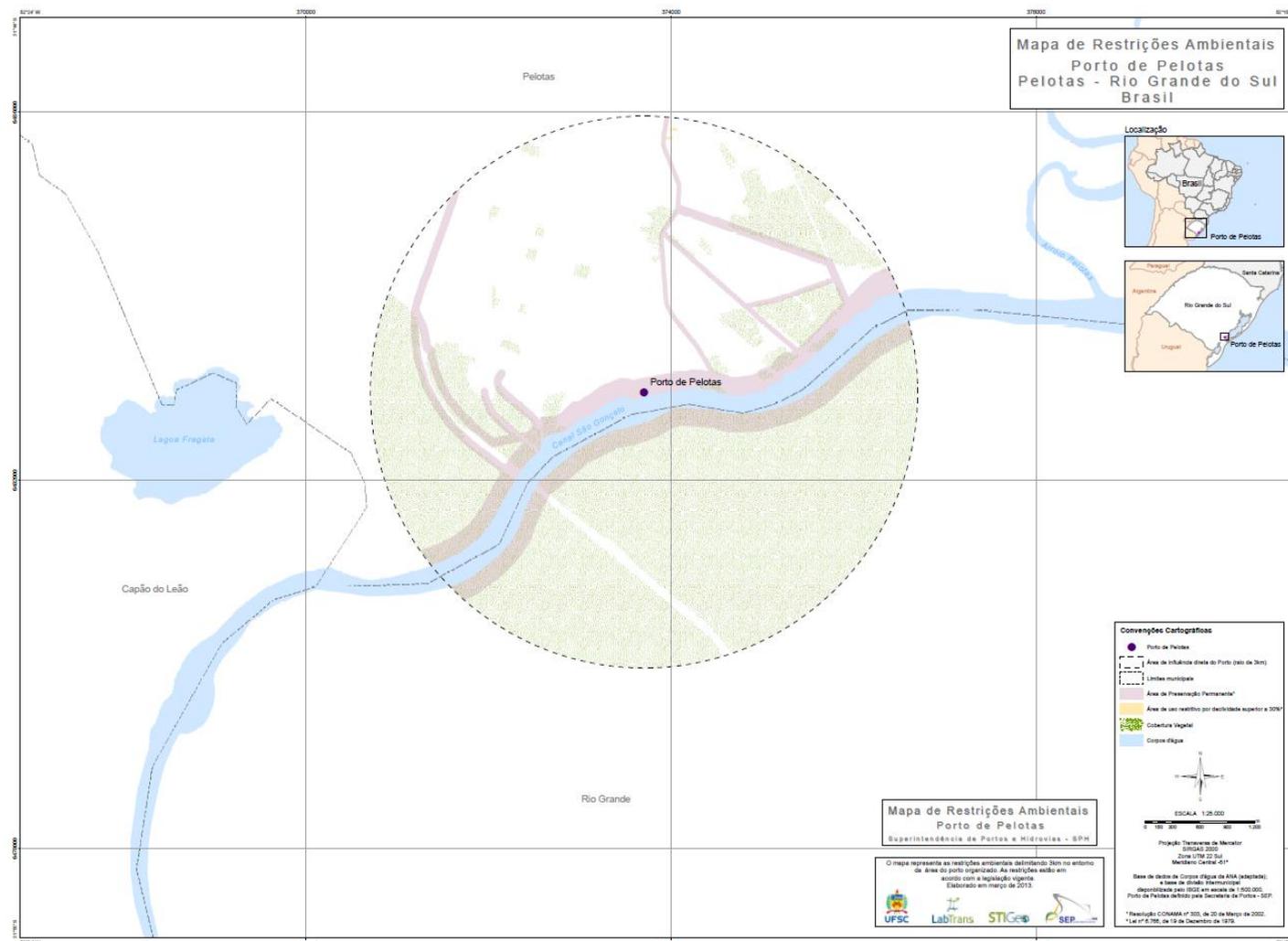


Figura 49. Mapa de Restrições Ambientais do Porto de Pelotas
Fonte: Elaborado por LabTrans

3.3.2.1 Clima

O clima da região, segundo a classificação de Köppen *apud* Poyry (2008a), enquadra-se no tipo climático Cfa, sub-tropical. O município apresenta, para o mês mais frio, temperatura média entre -3°C e 18°C , e superior a 22°C no mês mais quente. As temperaturas mais elevadas concentram-se entre os meses de dezembro, janeiro e fevereiro. A região apresenta precipitação uniforme durante todo o ano, alcançando os 1.200 milímetros. Quanto às direções predominantes de ventos, têm maior frequência os ventos provindos de NE e SW. A intensidade varia entre 4 e 6 metros por segundo.

A presença de nevoeiros, principalmente no período de inverno tem destaque na região, sendo registrados, em média, 65 dias de nevoeiro durante o ano. A geada é outro fenômeno meteorológico comum no município, porém, com menor frequência que os nevoeiros (BECK DE SOUZA, s/d).

3.3.2.2 Recursos Hídricos

Entre as três Regiões Hidrográficas existentes no estado do Rio Grande do Sul (Região Hidrográfica do Guaíba, Região Hidrográfica do Litoral e Região Hidrográfica do Uruguai), o município de Pelotas situa-se na Região Hidrográfica do Litoral, mais precisamente na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo.

O município está situado às margens do Canal São Gonçalo, o qual liga a Laguna dos Patos à Lagoa Mirim. Estas são as duas maiores lagoas do Brasil, cujas bacias contribuintes recebem 70% do volume de águas fluviais do estado do Rio Grande do Sul (CORBET, ALVIM e DIAS, 2010).

Os principais corpos hídricos na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo são a Lagoa Mirim, Lagoa da Mangueira, Rio Jaguarão, Rio Piratini e Arroio Pelotas.

A Laguna dos Patos representa grande importância ao município, uma vez que serve como rota de navegação entre o Porto de Pelotas, Porto Alegre, Rio Grande, além de ter um importante papel social, ecológico, econômico e turístico, mediante as praias que compreendem o Saco do Laranjal (BARENHO, 2005).

A Lagoa Mirim ocupa 3.994 quilômetros quadrados, dos quais apenas um terço está localizado em território uruguaio, enquanto que o restante localiza-se em

território brasileiro. O lago e os complexos de áreas úmidas ao seu redor constituem uma das principais bacias hidrográficas transfronteiriças da América do Sul (PROBIDES, 1999). A Lagoa Mirim interliga-se à Laguna dos Patos através do canal de São Gonçalo, cujas águas sofrem a influência da barragem eclusa construída em 1977 pela extinta SUDESUL, para evitar a intrusão de água salina na Lagoa Mirim, permitindo assim, o uso da água para irrigação, e também possibilitando a navegação lacustre (BECK DE SOUZA, s/d).

Os principais usos da água se destinam a irrigação (96,53%), para o uso animal (1,18%), para o uso humano (2,20%) e para o uso industrial (0,10%). Nas margens do canal São Gonçalo situam-se áreas de cultivo de arroz, representando um significativo uso dos recursos (GRUTZMACHER, *et al.*, 2008), assim como fator de contaminação por alterações na qualidade das águas, devido ao uso de agrotóxicos na atividade.

3.3.2.3 Oceanografia

As águas da região da Baía de Pelotas são resultado da influência da convergência Subtropical, zona em que as duas correntes de contorno oeste do Atlântico Sul se encontram (GARCIA, 1998 *apud* SANTOS, 2009). A interação dessas duas massas de água resulta numa massa de água encontrada em camadas um pouco mais profundas, fluindo para norte, chamada de Água Central do Atlântico Sul ou Água Subtropical. As águas mais costeiras, massas de água da plataforma interna, são fortemente influenciadas pela descarga de água doce da Laguna dos Patos e pela intrusão de águas das plataformas continentais Uruguia e Argentina (SOARES, 2001 *apud* SANTOS, 2009).

O vento é considerado uma importante força da circulação próxima à costa e plataforma continental, pois a corrente de maré na costa sul brasileira não é expressiva. Os estudos hidrodinâmicos comprovam que a plataforma do Rio Grande do Sul está hoje submetida a condições de alta energia (SANTOS, 2009).

3.3.2.4 Dinâmica Fluvial

3.3.2.4.1 Sistema Hidroviário São Gonçalo

O Sistema Hidroviário de São Gonçalo abrange o Canal da Foz, com extensão de 2.192 metros, o Canal do Araçá com 2.151 metros, o Canal Boca do Arroio com

2.357 metros, o Canal da Barra com 3.738 metros e o Canal do Engenho com 1.164 metros. Esses ambientes possuem uma profundidade de 6 metros, inclinação do talude de 1:5 e largura de fundo de 80 metros, a exceção do Canal da Barra com 40 metros.

3.3.2.4.2 Laguna dos Patos

O complexo da Laguna dos Patos abrange os canais da Feitoria, Coroa do Meio e Setia, com extensão total de 17.124 metros, 7.705 metros e 11.268 metros, respectivamente. Quanto à largura de fundo desses canais e a profundidade, são de igual valor para todos correspondendo a 80 e 6 metros. A declividade do talude é de 1:1,5 para o Canal Feitoria e Canal Coroa do Meio, enquanto o Canal Setia possui uma declividade de 1:5.

A Laguna dos Patos tem 250 quilômetros de extensão e largura média de 40 quilômetros, o que perfaz uma superfície de 10.000 quilômetros quadrados. A profundidade média é de 5 metros, sendo que no canal de acesso encontra-se a maior profundidade, em torno de 14 metros, mantida por periódicas dragagens realizadas pela Superintendência do Porto de Rio Grande (FURG, 1997).

Devido à sua grande dimensão, forma e localização, a Laguna dos Patos apresenta uma circulação bastante diferente de outras lagoas costeiras. De acordo com estudo realizado por Poyry (2008a e 2008b), o afunilamento na forma da Laguna 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.

3.3.2.5 Geologia

De acordo com dados do Estudo de Impacto Ambiental da Dragagem do Porto de Rio Grande (POYRY, 2008a), 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.

O escudo sul-rio-grandense abrange uma área total de 65.000 quilômetros quadrados, de origem Pré-Cambriano. Associado a esta unidade está o Batólito de Pelotas, situado no setor leste do Escudo Sul-rio-grandense, que se divide em seis suítes granitóides: Suíte Intrusiva Pinheiro Machado, Suíte Intrusiva Erval, Suíte Intrusiva Viamão, Suíte Intrusiva Encruzilhada do Sul, Suíte Granítica Cordilheira, e compreende ainda amostras de rochas ígneas básicas e metamórficas encaixantes (PHILIPP, 1998 *apud* MARTH *et al.*, 2008).

Referente ao município de Pelotas, de acordo com Marth *et al.* (2008) a unidade do Escudo Sul-rio-grandense está representada apenas pela Suíte Intrusiva Pinheiro Machado. Caracteriza-se por rochas cortadas por diques (granitóides acinzentados), xenólitos de rochas metamórficas (gnaíesses) e também sendo representada pelas fácies Serra do Erval e Cerro Grande (granitos rosados), da suíte Dom Feliciano (MARTH *et al.*, 2008).

A segunda unidade, 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. A formação da Planície Costeira 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 (POYRY, 2008a).

As barreiras pleistocênicas são compostas, na maior parte, por areias praias 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 (POYRY, 2008a).

3.3.2.6 Geomorfologia

Segundo informações compiladas do Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Duplicação da BR 116/392 (BECK DE SOUZA, s/d), o município integra a unidade geomorfológica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. A Planície Costeira constitui a parte emersa da Bacia de Pelotas, tendo os sedimentos provindos do planalto, da Depressão Periférica e do Escudo Sul-Riograndense. A partir da ação do intemperismo físico químico, dos processos costeiros e também por influência da variação relativa do nível do mar, formou-se um depósito sedimentar com uma grande variedade de ambientes deposicionais, o que constitui na geomorfologia atual da região.

Como descrito no subcapítulo anterior (3.3.2.5 Geologia), as barreiras litorâneas desenvolveram-se ao longo do litoral, apresentando largura média de 4 quilômetros, compondo cinco séries de cordões litorâneos.

3.3.2.7 Pedologia

De acordo com compilação e pesquisa de Cunha (1996), o município de Pelotas é composto pelas seguintes zonas: Zona Alta (30,9%), constituída por Terras Altas Rochosas (7,1%), com predominância de afloramentos rochosos e solos rasos

(regossolo e podzólico bruno-acinzentado). Outra faceta são as terras de menor grau de inclinação, denominadas Terras Altas não Rochosas e Terras Altas não Rochosas Planas (23,8%). Constituem-se por solos rasos e relevo ondulado (podzólico bruno-acinzentado, fases rasa e modelo, litossolo e regossolo). Apresentam ainda marcantes efeitos da erosão laminar.

A região ainda é composta pela Zona Central (21,2%), que apresenta solos profundos e relevo ondulado (podzólico vermelho-amarelo). Aproximadamente um terço do município constitui-se pelas Zonas de Lombadas e Planícies, composto de solos hidromórficos com horizontes impermeáveis (planossolo e glei pouco húmico). A última unidade geomorfológica, as planícies inundáveis (15,6%), é composta por solos hidromórficos diversificados (glei húmico, glei pouco húmico, solo aluvial, podzol hidromórfico e areias quartzosas).

3.3.3 Meio Biótico

3.3.3.1 Flora Terrestre e Aquática

A cobertura vegetal natural na região do município de Pelotas pode ser classificada como área de Formação Pioneira com Influência Fluvial e Floresta Estacional Semi-decidual (IBGE 1986 *apud* VENZKE, 2012; IBGE 1992 *apud* VENZKE, 2012).

A riqueza vegetal do município está distribuída em 48 famílias botânicas, sendo a mais numerosa em espécies a família *Myrtaceae* (24); seguida de *Asteraceae*, *Fabaceae* (9), *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae* e *Salicaceae* (7); *Anacardiaceae* e *Lauraceae* (5); *Celastraceae*, *Meliaceae*, *Myrsinaceae*, *Sapindaceae* e *Sapotaceae* (4). Com relação à riqueza de gêneros (101 táxons), os mais numerosos foram *Eugenia* (7); *Schinus*, *Baccharis*, *Myrsine* e *Myrcia* (4); *Sebastiania*, *Myrcianthes*, *Myrceugenia*, *Psychotria*, *Maytenus* e *Ilex* (3). A representação relativa do porte das espécies é de 60% arbóreas, 20% arborescentes, e 20% arbustos (VENZKE, 2012).

As comunidades florestais que colonizam as restingas no estado do Rio Grande do Sul apresentam-se sob a configuração de matas ciliares e matas insulares (VENZKE, FERRER e COSTA, 2011).

Nas matas ciliares, ocorre saturação hídrica do solo, habitam espécies como: *Phyllanthus sellowianus* Müll. Arg., *Terminalia australis* Cambess., *Calliandra tweediei*, *Erythrina cristagalli* L., *Sebastiania commersoniana*, *S. Schottiana* Müll. Arg., *Salix humboldtiana* Willd. e *Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk (VENZKE, 2012).

3.3.3.1.1 Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas

A cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Arroio Pelotas é fisionomicamente diferente nos cursos alto e médio em relação ao baixo curso. À jusante do Arroio, ou baixo curso, predomina uma unidade fitogeográfica das “Áreas de Formação Pioneira” e, à montante, compreendendo o médio e o alto curso, a unidade fitogeográfica da “Floresta Estacional Semidecidual” (IBGE, 1986). A comunidade vegetal das “Áreas de Formação Pioneira” é caracterizada pela ocorrência de uma vegetação típica das primeiras fases de ocupação de novos solos, caracterizada pela predominância de comunidades vegetais de estrato herbáceo e arbustivo (VENZKE *et al.*, 2009).

O levantamento florístico das plantas lenhosas chegou a 106 espécies de plantas nativas, distribuídas em 80 gêneros e 44 famílias botânicas. A família mais numerosa foi a *Myrtaceae*, com 14 espécies de plantas (VENZKE, COSTA e POLIDORI, 2009). A maioria das matas ciliares da bacia encontra-se em elevado ou adiantado estágio de degradação, principalmente devido à atividade antrópica (VENZKE, COSTA e POLIDORI, 2009).

3.3.3.1.2 Vegetação de Restinga das Praias de Pelotas

A Mata de Restinga da Praia do Totó está coberta por dois tipos distintos de flora, que estão condicionados às condições topográficas do terreno: as matas arenosas, na qual os solos possuem drenagem de maior eficiência; e as matas turfosas, na qual os solos são mal drenados. A mata arenosa coloniza as regiões altas da barreira e a mata turfosa encontra-se na parte baixa sobre o terraço lagunar e nas depressões do terreno (PORTO e DILLENBURG, 1986 *apud* SPH, 2010a; DORNELES e WAECHTER, 2004; DORNELES e WAECHTER, 2004 *apud* VENZKE, FERRER e COSTA, 2011).

Na mata arenosa, as espécies estão mais espaçadas principalmente para as espécies *Quillaja brasiliensis*, *Luehea divaricata* e *Ficus organensis*. Na mata turfosa, as

árvores possuem menor porte e, no geral, área basal reduzida (VENZKE, FERRER e COSTA, 2011).

No levantamento florístico da Mata da Praia do Totó foram inventariadas 65 espécies arbóreas da flora nativa, distribuídas em 51 gêneros pertencentes a 34 famílias botânicas. Essa riqueza representa 44 % da flora amostrada no município de Pelotas (VENZKE, 2012).

Em remanescentes de matas de restinga no Município de Pelotas, foram também registradas outras espécies vegetais, tais como: *Ruprechtia laxiflora* (marmeleiro-do-mato, Polygonaceae); *Mimosa bimucronata* (maricá, Fabaceae); e *Rollinia maritima* (araticum, Annonaceae). As espécies *Jodinar hombifolia* e *Gochnatia polymorpha* estão ameaçadas de extinção (RIO GRANDE DO SUL, 2003 *apud* VENZKE et al 2011), com presença de indivíduos nos capões de mata do Pontal da Barra, Praia do Laranjal (VENZKE, FERRER e COSTA, 2011).

Na Mata da Praia do Totó, entre as espécies listadas, ameaçadas de extinção no estado, estão: *Geonoma schotianna* (Arecaceae), *Myrcianthes cisplatensis* (Myrtaceae); *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae) e *Chionanthus filiformis* (Oleaceae) (RIO GRANDE DO SUL, 2003 *apud* VENZKE, FERRER e COSTA, 2011).

3.3.3.1.3 Pontal da Barra, Pelotas

A região do Pontal da Barra, localizada na Praia do Laranjal, é formada por banhados, matas palustres, matas arenícolas e dunas (SELMO e ASMUS, 2006). A flora é bastante diversificada, abrigando aguapés, árvores, cambará, chirca-do-banhado, carqueja, corticeira-do-banhado, efedra, falsa-coronilha, guaricana, juncos, maricá, quixabeira, vegetação rasteira e tuna (SALAZAR *et al.*, 1993 *apud* GOMEZ, EINHARDT e BORK, 2007). Por causa da atividade antrópica, estas matas estão restritas e escassas, constituindo-se como últimos vestígios dessa formação vegetal do município, que é considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Natural pela Constituição Federal de 1988 (SELMO e ASMUS, 2006 *apud* GOMEZ, EINHARDT e BORK, 2007).

As dunas fósseis, identificadas no Pontal da Barra, vêm sendo gradativamente cobertas por uma típica mata de restinga interiorizada. Estes locais são poderosos aquíferos e habitats para a reprodução de diversas espécies, tratando-se do último

remanescente de dunas do município de Pelotas (Projeto de Lei n.º 218/97) (SELMO e ASMUS, 2006 *apud* GOMEZ, EINHARDT e BORK, 2007).

Com relação aos tipos de banhados, estes apresentam uma fisionomia característica de espécie marcante para cada tipo, como: o banhado grosso por *Scirpus giganteus*, os gravatais pelo *Eryngium pandanifolium*. Quanto aos banhados por lagos e canais com água permanente, predominam as espécies flutuantes como *Salvinia herzlii*, e muitas submersas como *Miryophyllum brasiliensis* (SELMO e ASMUS, 2006). Em épocas de cheias estes ambientes funcionam como filtro das impurezas carregadas pelas águas, as quais são diluídas, neutralizadas e absorvidas pelos vegetais, como os aguapés. Esse sistema de filtragem proporciona o enriquecimento do solo com matéria orgânica e nutrientes (NEIMAN, 1989 *apud* GOMEZ, EINHARDT e BORK, 2007).

De acordo com a Lei Municipal n.º 4.119/96, há três grupos ameaçados de extinção: quixabeira, guaricana e efedra. Estão ameaçados por ocorrerem em áreas de crescimento imobiliário, sobretudo construções de residências, mesmo sendo uma área considerada de preservação ambiental permanente (SALAZAR, 1993 *apud* GOMEZ, EINHARDT e BORK, 2007; SELMO e ASMUS, 2006).

3.3.3.1.4 Sistema Hidroviário da Laguna dos Patos

A região das áreas costeiras da Laguna dos Patos caracteriza-se pela ocorrência de vegetação de banhados com uma flora palustre de juncáceas e ciperáceas. As espécies que indicam uma transição para os campos úmidos são listados como: *Ischaemum minus*, *Polypogon monspeliensis*, *Cyperus polystachyus*, *Eleocharis spp.* e *Alternanthera phyloxeroides*. Enquanto a transição para os brejos entre dunas demonstra abundâncias das espécies indicadoras: *Cyperus obtusatus*, *Panicum repens*, *Bacopa monierii*, *Paspalum vaginatum*, *Hydrocotyle bonariensis* e *Juncus acutus*. As áreas rasas situadas próximas às margens do estuário são colonizadas por plantas superiores submersas, sendo que a principal espécie colonizadora desses ambientes é a fanerógama *Ruppia maritima*.

No estuário da Laguna dos Patos podem ser encontradas 94 espécies de algas bentônicas representadas por cianofitas de formação colonial e filamentosa com 40 espécies existentes, alguns exemplos são: *Lyngbyaco fervoides* e *Microcoleu schthomoplastes*. São encontradas 26 espécies de clorofitas como: *Enteromorpha sp.*,

Rhizoclonium riparium e *Ulothrix flacca*. As xantofitas são representadas por uma espécie (*Vaucherialongicaulis*), feofitas com três espécies e rodofitas com 24 espécies no cenário estuarino (SEELIGER, 1998 *apud* SPH, 2010a).

As espécies arbóreas que compõem a mata ciliar são representantes das famílias *myrtaceae*, *salicaceae*, *sapindaceae*, *anacardiaceae*, *euphorbiaceae*, *fabaceae*, *lauraceae* e *sapotaceae*.

3.3.3.1.5 Sistema Hidroviário São Gonçalo

Nesse Sistema Hidroviário podemos citar espécies que indicam uma transição para os campos úmidos: *Ischaemum minus*, *Polypogon monspeliensis*, e *Cyperus polystachyus*. Enquanto as espécies abundantes da transição para os brejos entre dunas são: *Cyperus obtusatus*, *Panicum repens*, *Bacopa monierii* e *Juncus acutus* (SPH, 2010a). As áreas rasas, próximas às margens do estuário, são colonizadas por plantas superiores submersas sendo que a principal espécie colonizadora desses ambientes é a fanerógama *Ruppia maritima*, e, em períodos de menor salinidade, espécies como *Zannichellia palustris* e *Potamogeton striatus* se destacam.

As diatomáceas e grupos taxonomicamente heterogêneos de flagelados pequenos como prazinfócias, criptofíceas, haptofíceas e clorofíceas são considerados os principais organismos comuns ao longo do ano. As cianobactérias são abundantes em períodos de salinidade baixa, enquanto os dinoflagelados são abundantes em períodos de salinidade alta.

Da mesma forma que no Sistema Hidroviário da Laguna dos Patos, as espécies arbóreas que compõem a mata ciliar são representantes das famílias *myrtaceae*, *salicaceae*, *sapindaceae*, entre outras. Podem ser encontradas espécies identificadas como vulneráveis e suscetíveis à extinção, como as bromélias *Tillandsia usneoides* e *Tillandsia geminiflora* e a orquídea *Cattleya intermedia* (SPH, 2010b).

3.3.3.2 Fauna Terrestre

3.3.3.2.1 Mastofauna

As espécies de mamíferos descritas para a região incluem espécies ameaçadas de extinção como a lontra (*Lutra longicaudis*) e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*). A lontra, por passar grande parte de sua vida dentro da água, pode sofrer os efeitos da

alteração (poluição) da água. Há, também, a ocorrência de seis espécies de murídeos silvestres, cuícas e preás (BECK DE SOUZA, s/d).

3.3.3.2 Avifauna

Os representantes da avifauna na região são diversos, a exemplo do gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), marrecão (*Netta peposaca*), saracura-do-banhado (*Pardirallus sanguinolentus*), bate-bico (*Phleocryptes melanops*), garibaldi (*Agelaius ruficapillus*), sanã-cinza (*Porzana spiloptera*), entre outros.

Na área da Laguna dos Patos podem ser observados contingentes de flamingo e da batuíra-de-peito-avermelhado (*Charadrius modestus*), visitantes de inverno procedentes do sul do continente. Essa região concentra populações de aves costeiras e palustres, a exemplo do biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), garça-branca-grande (*Casmerodius albus*), cisne-de-pescoço-preto (*Cygnus melanocoryphus*), diversos laraídeos (especialmente gaivotas e trinta-réis) e talha-mar (*Rynchops niger*), além de servir de dormitório e sítio reprodutivo para o chimango (*Milvago chimango*) e o gavião-do-banhado (*Circus buffoni*), bem como local de reprodução para várias outras espécies, principalmente ralídeos e passeriformes (BECK DE SOUZA, s/d).

3.3.3.3 Herpetofauna

É um grupo que, juntamente com os peixes, pode sentir alterações nas condições da água. Na região de Pelotas há a presença das seguintes espécies: sapo-de-jardim (*Bufo d'orbigny*), rã-de-bigode (*Leptodactylus mystacinus*), sapo-marteleiro (*Hyla faber*), perereca-nariguda (*Scinax squalirostris*), perereca-de-banheiro (*Scinax x-signatha*), cobra-d'água (*Helicops infrataeniatus*), cobra-d'água-marrom (*Liophis miliaris*), cobra-cipó (*Philodryas olfersii*), jararaca (*Bothrops neuwiedi*) e o lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*) (BECK DE SOUZA, s/d).

3.3.3.3 Fauna Aquática

3.3.3.3.1 Mamíferos Marinhos

Os mamíferos marinhos mais encontrados nas águas costeiras da Bacia de Pelotas são o leão-marinho (*Otaria flavescens*), o lobo-marinho (*Arctocephalus australis*), a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

A costa do Rio Grande do Sul é área de alimentação e rota das migrações anuais de vários outros mamíferos marinhos. Existem registros de *A. gazella*, *Hydrurga leptonyx*, *Lobodon carcinophagus* e *Mirounga leonina*. Entre os cetáceos também são encontradas outras espécies como a baleia-franca (*Eubalaena australis*), a baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), *Hyperoodon planifrons*, *Globicephala melas*, *Delphinus delphis* e *Stenella coeruleoalba*.

3.3.3.3.2 Tartarugas Marinhas

Na costa do estado são encontradas as cinco espécies de tartarugas comuns do litoral brasileiro (*Caretta caretta*, *Dermochelys coreacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Chelonia mydas*). Esta região encontra-se fora dos limites de desova das tartarugas, apresentando-se como zona de alimentação e/ou rota de migração.

3.3.3.3.3 Ictiofauna

Ambientes estuarinos, como o da Laguna dos Patos, são ecossistemas extremamente importantes e responsáveis pela manutenção dos recursos marinhos. A ictiofauna da região contribui com um número expressivo de espécies. Muitas das espécies encontradas permanecem na região da Laguna dos Patos por um curto período de tempo, enquanto outras completam todo seu ciclo de vida no estuário, onde encontram alimento em abundância, trata-se de ambiente adequado para sua reprodução e proteção contra a predação.

As zonas rasas do estuário apresentam ictiofauna dominada por pequenos peixes estuarinos residentes, como as tainhas do gênero *Mugil* (VIEIRA *et. al.*, 1998 *apud* SPH, 2010a). Essa região é muito importante nas fases iniciais (pós-larvas e juvenis) do ciclo de vida de diversas espécies, como a corvina (*Micropogonias furnieri*), a tainha (*Mugil platanus*) e o peixe-rei (*Odonthestes argentinensis*).

De acordo com classificação de Garcia e Vieira (2001) *apud* SPH (2010a), na região da Laguna dos Patos foram encontradas oito espécies estuarino-residentes, oito espécies estuarino-dependentes, 25 espécies de visitantes marinhos e 19 espécies de visitantes de água doce.

Na área da Bacia de Pelotas, em determinadas épocas, quando a região está dominada pela água tropical nos estratos superficiais e águas subtropicais em profundidade, além de apresentar as maiores abundâncias de larvas de peixes, favorece a presença de diversas famílias dentre as quais se destacam: *Engraulidae*, *Bregmacerotidae*, *Gadidae* e grupos mesopelágicos como *Myctophidae*. Quando predominam águas costeiras e águas de mistura, há uma inversão no padrão de distribuição das abundâncias de ovos e larvas de peixes. Também há uma redução no número de famílias nesta condição, e um predomínio de *Engraulis anchoita* e espécies da família *Bregmacerotidae*. Na região da Bacia de Pelotas são capturados alguns dos principais recursos pesqueiros do Brasil, como a pescada, corvina, castanha, merluza e enchova.

Nas águas costeiras as espécies de grande ocorrência são: *Trachinotus marginatus* (pampo), *Ancho marini* (manjuba), *Brevoortia pectinata* (savelha) e juvenis de *Engraulis anchoita*. Na região de plataforma, *Pomatomus saltatrix* (anchova), *Sarda sarda* (serrinha), três espécies de *Mugil sp.* (tainha) e adultos de anchoíta são os peixes mais frequentemente encontrados.

A região ainda apresenta 32 espécies de tubarões e 25 de raias, sendo que, os cações-anjo (*Squatina guggenheim* e *S. occulta*) e as raias (*Sympterigia acuta*, *S. bonapartei*, *Myliobatis DE*, *Myliobatis DL* e *Raja castelnaui*) constituem, em conjunto, 80% da biomassa de elasmobrânquios bentônicos.

3.3.3.3.4 Cefalópodes

Mais de 40 espécies de cefalópodes foram registradas na área da Bacia de Pelotas (HAIMOVICI, 1998 *apud* POYRY, 2008a). Em águas de até 50 metros de profundidade a espécie bentônica mais abundante é *Octopus tehuelchus*. Acima dessa profundidade ocorrem *Semirossia tenera* e *Octopus vulgaris*. Entre 50 e 200 metros de profundidade as espécies bentônicas dominantes são *Eledone massyae* e *Eledone gaucha*.

3.3.3.3.5 Invertebrados, Bentos e Plâncton

No estuário da Laguna dos Patos a composição da macrofauna bentônica apresenta maior número de espécies estuarinas em relação às límnicas. Conforme

Capítoli *et. al.* (1978) *apud* Poyry (2008a) é possível relacionar 15 espécies tipicamente estuarinas e apenas três espécies límnicas (*Heleobia parchapei*, *Tanaís stanfordi* e *Palaemonetes argentinus*), as quais ocorrem na região estuarina durante o período de predominância de água doce. Em estudo feito por Angonesi (2005) *apud* SPH (2010), foram levantadas, nessa região, as seguintes espécies de macrofauna bentônica classificadas como poliquetas: *Heteromastus similis*, *Laeonereis acuta*, *Nephtys fluviatilis*. Também foi identificado o tanaidáceo (*Kalliapseudes schübartii*), crustáceos como *Munna peterseni*, *Sinelobus stanfordi*. Seeliger *et. al.* (1998) ainda destaca o pelecípode *Erodona mactroides*, o gastrópode *Heleobia australis* e os caranguejos *Chasmagnathus granulatae*, *Metasesarma rubripes* predominando nas regiões de marismas.

Como organismos do macrobentos de grande mobilidade, os decápodes eurihalinos *Penaeus paulensis*, *Callinectes sapiduse* e *Cyrtograpsus angulatus*, com a diminuição da temperatura no outono, migram para locais de maior profundidade. O camarão-rosa *Penaeus paulensis* é o decápodo de maior importância econômica para a Laguna dos Patos.

3.3.3.4 Unidades de Conservação (UC)

Foi verificado que não existem unidades cadastradas no Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) na referida faixa de distância (raio de 10 quilômetros dos canais localizados no município de Pelotas).

3.3.4 Meio Socioeconômico

3.3.4.1 Demografia

Pelotas é o terceiro município mais populoso do Rio Grande do Sul, apresentando uma população de 328,3 mil habitantes, segundo o Censo realizado pelo IBGE (2010). A população de Pelotas está distribuída em uma área de aproximadamente 1.610,084 quilômetros quadrados, o que remete a uma densidade demográfica de 203,89 habitantes por quilômetro quadrado (AMÉRICA, 2012).

A taxa de urbanização da cidade de Pelotas é de 93,3%, a menor entre as 12 cidades mais populosas do Rio Grande do Sul. Enquanto a taxa de urbanização no

estado aumentou de 81,6%, em 2000, para 85,1% em 2010, a taxa do município de Pelotas permaneceu constante ao longo dos últimos anos. Segundo diagnóstico realizado por América (2012) a baixa taxa de crescimento pode ter relação com o baixo dinamismo da economia no período.

A taxa de crescimento populacional de Pelotas observada na última década foi de 0,16%, bem abaixo da média do Rio Grande do Sul (0,9%) e Brasil (1,55%). Uma constatação positiva é que Pelotas, acompanhando uma tendência do país, por meio de redução na taxa de fecundidade e elevação da expectativa de vida, alterou significativamente a sua pirâmide etária, apresentando um menor número de dependentes em relação a pessoas em idade produtiva, em 2010, se comparado ao ano de 2000 (AMÉRICA, 2012).

3.3.4.2 Saúde

Segundo pesquisa do IBGE (2009), Pelotas está em terceiro lugar no Rio Grande do Sul em número de estabelecimentos de saúde, com a presença de 165 estabelecimentos, atrás apenas de Porto Alegre e Caxias do Sul. Do total de estabelecimentos, 63 são públicos, enquanto 102 são privados. A cidade de Pelotas possui disponível um total de 1.081 leitos para internação, presentes em oito estabelecimentos de saúde, o que significa um número de 3,29 leitos para cada mil habitantes (IBGE, 2009).

Segundo dados do IBGE (2012), ocorreram 1.245 óbitos registrados nos hospitais do município de Pelotas, doenças relacionadas ao sistema respiratório foram os principais causadores de mortes registradas na cidade, com 235 óbitos, o que representa 19% do total.

3.3.4.3 Saneamento Básico

No município de Pelotas o tratamento de esgoto, a distribuição de água e a drenagem urbana ficam a cargo do Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP), uma autarquia da prefeitura municipal.

O canal de São Gonçalo constitui-se no principal corpo receptor dos esgotos *in natura* do município. A rede coletora de esgotos conta atualmente com 377.353

quilômetros de rede atendendo a, aproximadamente, 67 % das residências, segundo a SANEP (2013).

Os maiores problemas encontrados no abastecimento de água na zona urbana de Pelotas se devem à crescente urbanização, somados a tubulações antigas (mais de 60 anos de uso), assim como vazamentos (SANEP, 2011).

A empresa Revita, responsável pela coleta do lixo, recolhe em média 160 toneladas de resíduos sólidos urbanos, aproximadamente 800 metros cúbicos por dia. O serviço de coleta atende 98 % da população urbana, segundo dados da SANEP. A destinação final dos resíduos ocorre no aterro sanitário, situado na zona urbana do município, próximo ao canal Santa Bárbara. Foi construído em 2003 e é considerado um dos melhores Tratamentos de Aterro Controlados do Estado (SANEP, 2013).

3.3.4.4 Educação

Segundo pesquisa do Censo, realizada em 2010, o município de Pelotas possui 10.857 pessoas de 15 anos ou mais de idade, que não sabem ler e nem escrever, o que significa uma taxa de analfabetismo de 4,1%, porém, Pelotas vem diminuindo essa marca nos últimos 10 anos, em 2000 a taxa era de 6,3% (IBGE, 2010).

Ainda segundo pesquisa do IBGE (2012), no município de Pelotas, existem 131 escolas de ensino fundamental, sendo que 111 são da rede pública municipal e estadual, enquanto 20 são particulares. Para o ensino médio, existem 32 escolas funcionando, sendo que oito delas são públicas. No ensino fundamental e médio estão atuando 55.538 docentes, para um total de 2.176 matrículas registradas em 2012, isso significa um número de 25,52 alunos por docente.

3.3.4.5 Lazer e Cultura

Alguns personagens importantes da cultura nacional nasceram em Pelotas como o caso do escritor João Simões Lopes Neto, o pintor Leopoldo Gotuzzo, o escultor Antônio Caringi, entre outros artistas que tiveram seus nomes reconhecidos internacionalmente (AMÉRICA, 2012). Há em Pelotas diversas manifestações culturais, entre elas a Escola de Belas Artes, incorporada à Universidade Federal de Pelotas em 1969. Outra manifestação é a do Grupo Tholl, circo no estilo clássico, que a exemplo do Circo de Soleil, se apresenta sem lona e picadeiro. Em termos de eventos, ocorre na

cidade a Feira Nacional do Doce (Fenadoce), realizada uma vez por ano, atraindo grande número de turistas brasileiros e estrangeiros (AMÉRICA, 2012).

3.3.4.6 Segurança Pública

A tabela a seguir foi elaborada com base em dados registrados pela Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul (SSP/RS) e demonstra alguns indicadores criminais para a cidade de Pelotas nos últimos anos. O ano de 2010 não está contido nessa tabela devido à indisponibilidade de dados.

Tabela 20. Indicadores Criminais do Município de Pelotas nos Últimos Anos

INDICADOR	2007	2008	2009	2011	2012
Homicídio	27	29	38	50	54
Furto	7.654	6.879	5.557	4.691	4.329
Furto de Veículo	300	339	327	270	389
Roubo	2.510	2.210	2.145	2.242	2.418
Latrocínio	7	1	6	5	2
Roubo de Veículo	130	177	248	174	199
Extorsão	26	24	21	25	18
Estelionato	0	0	1	1	0
Delito Relacionado à Corrupção	572	553	383	465	412
Delito Relacionado com Armas e Munições	8	7	0	8	8
Entorpecentes – Posse	112	142	143	154	192
Entorpecentes – Tráfico	110	108	123	222	236

Fonte: SSP/RS (2013); Elaborado por LabTrans

Analisando a tabela pode-se concluir que há uma tendência crescente no número de delitos criminais na cidade de Pelotas. O número de homicídios tem crescido ano após ano, assim como os casos registrados de posse e tráfico de entorpecentes. Os indicadores que têm demonstrado uma melhora no período analisado foram os furtos e crimes relacionados à corrupção. Os demais aspectos não demonstraram uma tendência significativa de elevação ou redução, alguns se mantendo na média e outros apresentando uma inconstância ao longo dos anos.

3.3.4.7 Atividades Econômicas

Pelotas, com um PIB de R\$ 3,8 bilhões em 2009, ficou em 9º lugar no *ranking* do Rio Grande do Sul, enquanto na região Grande Sul ficou atrás apenas da cidade de

Rio Grande, que registrou um PIB de R\$ 6,3 bilhões no ano de 2009. Analisando apenas a produção industrial, Pelotas cai para 14^a posição no estado, com R\$ 692,5 milhões registrado em 2009. O setor que tem maior participação na constituição do PIB de Pelotas é o de serviços, com participação de 76,4%, aproximadamente R\$ 1,83 bilhões. (AMÉRICA, 2012).

No setor agrícola, Pelotas é especializada principalmente na lavoura, com participação muito forte dos cultivos permanentes, entre eles, o que se destaca é a fruticultura, principalmente na produção de pêssego e laranja. O município também é considerado um centro de excelência na produção e exportação de carnes, tendo a pecuária bovina uma grande capacidade de processamento e armazenagem de carnes (AMÉRICA, 2012).

Em relação ao país e até mesmo o Rio Grande do Sul, Pelotas não é considerada especializada no setor industrial. Nos últimos anos o PIB industrial da cidade foi perdendo sua participação em relação ao PIB do estado, de 1,5 % em 2000 caiu para 1,3 % em 2010. O grande gerador de emprego e renda da cidade é o setor de serviços, segundo América (2012) o número de empregados na Administração Pública, Defesa e Seguridade Social representa 12,4 % do emprego da economia municipal.

3.3.4.8 Aspectos Sociais

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Pelotas foi de 0,820 no ano de 2000. Esse valor alcançado coloca o município entre os locais considerados de alto desenvolvimento humano. No ranking brasileiro de IDH, Pelotas fica na 276^a colocação, isso significa estar entre os 5 % dos municípios mais desenvolvidos no país conforme esse critério (PELOTAS, 2013).

Outro índice que pode ser utilizado para medir a qualidade de vida da população é o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE). Esse índice incorpora ao IDH variáveis de domicílio e saneamento básico. Segundo Pelotas (2013) o município atingiu em 2009 o índice IDESE de 0,770, o que o coloca abaixo da média do Rio Grande do Sul que para o mesmo ano foi de 0,776.

3.3.4.9 Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

A arquitetura da cidade possui forte influência europeia, principalmente dos imigrantes franceses, com a presença de casarões de estilo neoclássico e de amplas ruas centrais, dando características marcantes ao urbanismo. Também estão presentes em Pelotas as características da cultura portuguesa. Boa parte desse patrimônio histórico está tombada pelo patrimônio histórico do Município, do Estado e da União (AMÉRICA, 2012).

O município possui diversos lugares que apresentam elevado valor histórico como o Grande Hotel, Biblioteca Municipal, Largo do Mercado, Praça Cel. Pedro Osório, Paço Municipal, Beco das Artes, Beco dos Doces e das Frutas, Castelo Simões Lopes, Estação Férrea, entre outros (AMÉRICA, 2012). Ainda segundo informações do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2013) o município de Pelotas possui o Teatro Sete de Abril e a Caixa d'Água de Pelotas como patrimônios tombados.

De acordo com estudos realizados por Beck de Souza (s/d), há a presença de sítios arqueológicos próximos à BR-116, entre o trevo de acesso à cidade e os trilhos da ferrovia. Os dois sítios compreendem uma pequena elevação formada por areião, coberta por vegetação arbustiva, sendo encontrados fragmentos de cerâmica de vasilhas e lascas de quartzo, que correspondem a vestígios da Tradição Vieira.

3.3.5 Planos Incidentes na Região

3.3.5.1 Plano Diretor

O Plano Diretor Municipal de Pelotas é instituído pela Lei n.º 5.502, de 11 de setembro de 2008, e estabelece as diretrizes e proposições de ordenamento e desenvolvimento territorial do município.

O Plano Diretor identifica parte da zona portuária (cais do porto) como uma das Áreas de Preservação Permanente Ocupadas (APPO) da cidade, conforme Art. 60. Sua ocupação consolida e atende ao interesse social, público e comunitário, estando passível de regulamentação, por meio de ações mitigatórias e compensatórias e de recuperação do meio ambiente, proporcionais ao dano causado e sua escala.

A zona portuária de Pelotas constitui-se também de Áreas Especiais de Interesse Cultural (AEIAC) e Zonas de Preservação do Patrimônio Cultural (ZPPC), estando compreendida como Foco Especial de Interesse Cultural (FEIC), segundo o Art. 71:

I - FEIC - Zona Portuária:

a) (...)

b) Caracterização: Considerado foco de interesse da ZPPC por ser referência histórico-cultural devido à presença do Porto, por sua singularidade na relação entre espaços construídos e abertos, percebida através do conjunto de edificações industriais, vias e cais do porto, pela possibilidade de visualização da paisagem aberta em direção ao Canal e pelo conjunto de unidades arquitetônicas com potencial de reciclagem.

c) Diretrizes: qualificação da área através da viabilização de acesso ao canal São Gonçalo e incentivo à reciclagem de prédios que estão em desuso e valorização do patrimônio arquitetônico da área.

Entre os projetos especiais descritos no Plano Diretor, conforme Art. 119, a interligação entre os meios rodoferroviários ao Porto de Pelotas é considerada de extrema importância, uma vez que complementaria o Sistema Temático do Modelo Espacial do município.

3.3.6 Estudos Ambientais da Área Portuária e seus Resultados

Neste tópico apresentam-se, em forma de tabela, os principais estudos ambientais na região e seus principais resultados.

Estudos, Relatórios e Programas Ambientais
<ul style="list-style-type: none"> • Banco de dados ambientais da Bacia de Pelotas: Uma ferramenta para a elaboração de estudos de impacto ambiental (SANTOS, 2009)
<p>O objetivo desse trabalho foi organizar um banco de dados ambientais da região marinha da Bacia de Pelotas para dar suporte à elaboração dos diagnósticos ambientais. Os registros foram associados a uma base cartográfica em um sistema de informações georreferenciadas, através do qual podem ser feitas consultas de maneira eficiente com rápida visualização geográfica dos resultados, contribuindo para a análise dos dados ambientais.</p>

- **Estudo ambiental para licenciamento de dragagem de desassoreamento de canais de navegação – Sistema Hidroviário São Gonçalo (SPH, 2010)**

O estudo tem como objetivo apresentar todas as informações necessárias ao licenciamento da atividade de dragagem de desassoreamento dos canais de navegação do Sistema Hidroviário São Gonçalo, de acordo com o termo de referência da Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul (FEPAM-RS), versão Dez/2007, em vigor, a qual estabelece os critérios necessários para a execução de dragagem de desassoreamento de cursos d'água, bem como de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 344, de 2004. O conteúdo desse estudo apresenta a descrição geral da área, na qual se encontram inseridos os canais do Sistema Hidroviário São Gonçalo a serem dragados, bem como sua extensão, volume de material a ser dragado e demais parâmetros de dragagem de desassoreamento. Também são dadas as informações relativas ao diagnóstico ambiental dos canais. Por fim, são apresentados os impactos ambientais decorrentes das atividades e as medidas mitigadoras e compensatórias, de acordo com os impactos gerados.

- **Estudo ambiental para licenciamento de dragagem de desassoreamento de canais de navegação – Sistema Hidroviário da Lagoa dos Patos (SPH, 2010)**

Fornecer todas as informações necessárias para a obtenção de licença de operação (LO) para dragagem e desassoreamento dos canais de navegação do Sistema Hidroviário da Lagoa dos Patos (SHLP), de acordo com o termo de referência da FEPAM-RS, versão Dez/2007, em vigor, a qual estabelece os critérios necessários para a execução de dragagem de desassoreamento de cursos d'água, bem como de acordo com a Resolução CONAMA n.º 344, de 2004. O principal objetivo foi a caracterização do ambiente no qual está inserido o SHLP e buscou-se também a investigação de potenciais riscos ambientais associados à atividade de dragagem de desassoreamento. São previstas medidas mitigadoras aos potenciais riscos associados à dragagem e disposição de sedimentos ao longo dos trechos.

- **Termo de referência para desenvolvimento de estudo ambiental para regularização do Porto de Pelotas – RS, 2011**

Este termo de referência tem como objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e critérios para elaboração do Estudo Ambiental para a Regularização do Porto de Pelotas, em cumprimento à legislação vigente. Visa também apresentar o empreendimento existente, com seus programas ambientais e planos de gerenciamento que atendam aos anseios da sustentabilidade ambiental.

- **Relatório técnico de avaliação ambiental de remoção de tanque subterrâneo de combustível, 2012**

O presente relatório técnico tem por objetivo relatar os procedimentos operacionais adotados durante a remoção de um tanque subterrâneo de 15 metros cúbicos, conforme Autorização expedida pela Secretaria de Qualidade Ambiental

(Prefeitura de Pelotas), sob o n.º 032/2012.

3.3.7 Estrutura de Gestão Ambiental

O Porto de Pelotas não dispõe de equipe própria para a gestão ambiental do porto. A estruturação de equipe própria para a gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho, visando atender à Portaria SEP n.º 104/2009, será decorrente de dois fatores:

- Da necessidade de coordenar as ações condicionantes da Licença de Operação (LO) do porto, ao findar seu processo de regularização ambiental perante a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM-RS);
- Da tipologia de cargas a serem movimentadas no porto, cuja operação caracterizará quais os impactos potenciais sobre o meio ambiente e, assim, quais especialidades serão necessárias para cumprir adequadamente com a respectiva gestão.

Enquanto não se processa essa estruturação, o porto tem a possibilidade de solicitar apoio de técnicos da Superintendência de Portos e Hidrovias do Estado do Rio Grande do Sul (SPH), à qual o porto é vinculado.

3.3.8 Licenciamento Ambiental

A FEPAM-RS emitiu, em novembro de 2011, Termo de Referência para a regularização ambiental do Porto de Pelotas, no qual são solicitados os seguintes estudos, planos e programas:

- Caracterização do empreendimento portuário;
- Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do porto;
- Diagnóstico e prognóstico ambiental da área de influência do porto, abrangendo os meios físico, biótico e socioeconômico;
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Plano de Emergência Individual (PEI);
- Consolidação dos PEI de usuários do porto;
- Plano de Controle de Emergência (PCE);
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);

- Informações sobre a movimentação de produtos perigosos;
- Informações sobre as necessidades de dragagem no canal de acesso ao porto;
- Programa Básico Ambiental, compreendendo programas de monitoramento da qualidade ambiental, e de implantação de medidas mitigadoras e compensatórias.

Outra solicitação do Termo de Referência, alusiva à retirada do tanque subterrâneo de combustível, foi atendida conforme consta do Relatório Técnico de Avaliação Ambiental correspondente, datado de agosto de 2012. O processo de regularização do porto encontra-se em andamento.

O porto também aguarda o licenciamento das obras de dragagem de desassoreamento de canais de navegação do sistema hidroviário São Gonçalo e do sistema hidroviário da Laguna dos Patos, cujos estudos foram entregues à FEPAM em outubro de 2010.

3.4 Estudos e Projetos

3.4.1 Polo Naval de Pelotas

A instalação e expansão da indústria naval no Rio Grande do Sul vêm gerando uma grande demanda por serviços do setor nos últimos anos. Este cenário abre a possibilidade para Pelotas quanto à instalação de um Polo Auxiliar ao polo do Porto do Rio Grande.

O Porto de Pelotas conta com áreas de expansão que poderiam ser destinadas à instalação de empresas voltadas para atividades de apoio ao Polo Naval do Rio Grande do Sul, conforme ilustrado na imagem que segue.

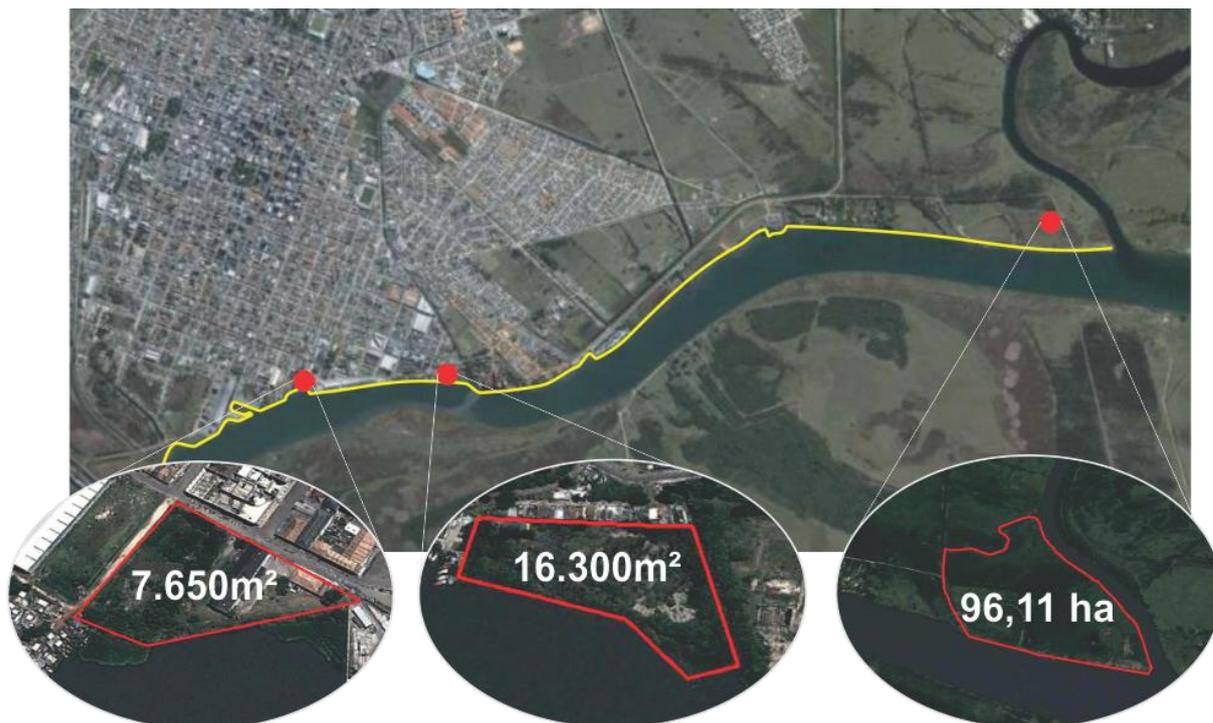


Figura 50. Áreas Disponíveis para Instalação do Polo Naval

Fonte: SPH (2012); Elaborado por LabTrans

Existe um esforço mútuo do Governo do Estado, da SPH e do município para levar este polo de construção naval à Pelotas. Nesse sentido, estudam-se alguns possíveis locais para a instalação do polo, como a Chácara da Brigada, antigo Engenho Pedro Osório e antigo Terminal de Carvão (Cadem), todos de propriedade da União.

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. Também é pretendido 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 de Pelotas através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNL.

Assim, este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do porto, de modo a nortear os investimentos a serem realizados no mesmo.

A seguir estão descritas as principais potencialidades e fraquezas sobre as quais a Administração do Porto pode exercer controle. A intenção de conhecer as potencialidades e vulnerabilidades do porto é levantar os principais aspectos sobre os quais sua administração poderá atuar para ampliar a eficiência.

No âmbito externo são descritas as principais oportunidades e ameaças ao desenvolvimento portuário, tanto em ambiente regional como nacional e internacional. Após o levantamento desses pontos foi estruturada a matriz SWOT. Os detalhes a respeito da análise estratégica do Porto de Pelotas estão descritos nas próximas seções.

4.1 Análise do Ambiente Interno e Externo do Porto

4.1.1 Pontos Fortes – Ambiente Interno

- A infraestrutura e as instalações de armazenagem constituem um ativo público com razoável capacidade potencial e em estado de conservação que pode ser considerado bom, não requerendo obras de reparo e/ou manutenção de vulto;
- A ocupação atual dos berços é extremamente baixa, assim como a utilização dos armazéns, indicando uma alta disponibilidade das instalações do porto;
- A área do porto intitulada de Doca, formada por uma dársena, atende à demanda local de pesca e de recreação;
- O porto possui áreas de expansão, sendo a Chácara da Brigada, o antigo Engenho Pedro Osório e antigo Terminal de Carvão (Cadem), todas de propriedade da União.

4.1.2 Pontos Fracos – Ambiente Interno

- Os equipamentos portuários são antigos. As poucas movimentações, em sua grande maioria, são feitas com guindastes de bordo, e a descarga é sempre direta;
- O cais foi construído para uma profundidade de apenas 6 metros, considerada baixa, sendo o calado autorizado atual de 5,18 metros, restringindo o tamanho das embarcações que frequentam o porto;
- O acesso aquaviário não permite navegação noturna;
- A situação financeira da SPH é deficitária, apresentando resultados negativos há vários anos consecutivos. No que se refere a uma análise específica para o Porto de Pelotas, este também pode ser considerado deficitário, uma vez que suas receitas não cobrem todos os custos necessários para a manutenção da atividade portuária atual;
- O porto possui dependência financeira das tabelas tarifárias somente, e principalmente de um Terminal de Uso Privativo, não possuindo receitas patrimoniais, estando, desta forma, suscetível a riscos provenientes da incerteza na movimentação de cargas;

- O porto não possui conexão ferroviária ativa, apesar de existir uma linha ferroviária junto ao cais público, porém em desuso;
- O quadro de funcionários está em desacordo com a necessidade da SPH, de forma deficitária;
- A ausência de operações no porto resultou na falta de manutenção das vias de circulação internas, onde se verifica o crescimento de vegetação. A balança rodoviária encontra-se desativada.

4.1.3 Pontos Fortes – Ambiente Externo

- A malha rodoviária de acesso ao porto tem grande fluidez e boas condições de uso, interligando áreas de intensa atividade econômica do estado do Rio Grande do Sul;
- O potencial de transporte pela Lagoa Mirim poderá fazer com que as receitas do Porto de Pelotas sejam ampliadas significativamente;
- O Governo Federal vem realizando esforços no sentido de realizar a dragagem dos portos brasileiros. Nesse aspecto o Porto de Pelotas poderia ser atendido, uma vez que é sabido que em sendo aprofundados os canais artificiais de acesso ao porto, este poderia receber navios de até 25 pés;
- A perspectiva de construção de uma nova ferrovia possibilitará a reativação do acesso ferroviário ao Porto de Pelotas, além de se constituir numa alternativa mais curta em distância com relação a atual, que necessita ir a Cacequi para interligar com Porto Alegre;
- A possibilidade de operações de complementação com o Porto do Rio Grande;
- Aumento do incentivo à utilização da Hidrovia da Laguna dos Patos que poderá incrementar as atividades do Porto de Pelotas. As perspectivas de implantação de um polo naval em Pelotas, complementar ao polo de Rio Grande.

4.1.4 Pontos Fracos – Ambiente Externo

- Conflito urbano intenso, limitando possíveis expansões naturais do porto, impedindo que o mesmo possa ser considerado ou estimulado a ser um porto indústria ou com grande intensidade de movimentação de cargas;

- A duplicação da BR-392, em construção, entre Rio Grande e Pelotas pode ser considerada uma ameaça, uma que vez que facilitará o fluxo de veículos rodoviários, reduzindo o custo e o tempo para transportar cargas de Pelotas a Rio Grande, aumentando assim o potencial do concorrente modal;
- Os acessos rodoviários no entorno do porto são urbanos com muitas interseções com semáforos, com problemas estruturais e de manutenção, não preparados para suportar fluxo intenso de veículos pesados de carga;
- A posição competitiva do porto em relação à Rio Grande é insustentável, face às condições físicas e operacionais muito melhores deste último e à pequena distância geográfica entre ambos, aliada à ampla disponibilidade de transporte terrestre de ligação entre as duas áreas urbanas.

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 pelo LabTrans. A matriz procura evidenciar os principais pontos estratégicos de acordo com seus ambientes interno e externo.

A matriz SWOT do Porto de Pelotas está representada na próxima tabela.

Tabela 21. Matriz SWOT do Porto de Pelotas

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	A infraestrutura e as instalações de armazenagem constituem um ativo público com razoável capacidade potencial e em estado de conservação que pode ser considerado bom	O cais foi construído para uma profundidade de apenas 6 metros, restringindo o tamanho das embarcações que frequentam o porto
	A ocupação atual dos berços é extremamente baixa, assim como a utilização dos armazéns, indicando uma alta disponibilidade das instalações do porto	Os equipamentos portuários são antigos. As poucas movimentações, em sua grande maioria, são feitas com guindastes de bordo, e a descarga é sempre direta
	O porto possui áreas de expansão, todas de propriedade da União	O porto não possui conexão ferroviária ativa
		O porto possui dependência financeira das tabelas tarifárias somente, e principalmente de um Terminal de Uso Privativo, não possuindo receitas patrimoniais
Ambiente Externo	A malha rodoviária de acesso ao porto tem grande capilaridade e boas condições de uso	Conflito urbano intenso
	Potencial de movimentação de cargas pela Lagoa Mirim	Acesso à cidade de Pelotas e dentro da cidade bastante congestionado e com muitas interseções com semáforos
	O Governo Federal vem promovendo a dragagem dos portos brasileiros. No caso de Pelotas, em sendo aprofundados os canais artificiais de acesso ao porto, este poderia receber navios de até 25 pés	A posição competitiva do porto em relação à Rio Grande é insustentável, face às condições físicas e operacionais muito melhores deste último e à pequena distância geográfica entre ambos, aliada à ampla disponibilidade de transporte terrestre de ligação entre as duas áreas urbanas
	Aumento do incentivo à utilização da Hidrovia da Laguna dos Patos que poderá incrementar as atividades do Porto de Pelotas	
	Perspectivas de implantação de um Polo Naval em Pelotas	

Fonte: Elaborado por LabTrans

4.3 Linhas Estratégicas

As linhas estratégicas propostas têm o intuito de indicar as ações que a Autoridade Portuária deve empreender no sentido de sanar as vulnerabilidades identificadas no ambiente interno bem como mitigar as ameaças que permeiam o ambiente externo.

1. Propugnar pelo aumento da profundidade dos canais dragados para 8,5 metros, aumentando a capacidade de carga dos navios que demandam o porto, uma vez que esta profundidade é naturalmente encontrada em quase toda a extensão do canal de acesso aquaviário. Tal condição de acesso poderá vir a viabilizar escalas de navios oceânicos pouco demandantes de calado, como aqueles engajados nos tráfegos para a Argentina (transporte de trigo, malte e lúpulo, por exemplo), ou ainda de navios maiores para o carregamento parcial de arroz a granel, para posteriormente ser completado em Rio Grande;
2. Estimular a complementaridade com Rio Grande, isto é, o Porto de Pelotas pode vir a executar de forma econômica determinadas movimentações como se fora uma facilidade remota de Rio Grande, e ainda ser alimentador do mesmo em casos específicos, contribuindo para aliviar o trânsito na ligação rodoviária entre ambos. Dessa maneira, o Porto de Pelotas poderá atuar como porto auxiliar de Rio Grande, transferindo-se para Pelotas parte da movimentação de Rio Grande, liberando-o para movimentações de cargas que requeiram navios de grande porte
3. Promover o transporte hidroviário para a região, principalmente da Lagoa Mirim, pois o mesmo poderá facilitar o desenvolvimento regional além de auxiliar na saúde financeira do Porto de Pelotas;
4. Estimular e apoiar a consolidação do polo naval em Pelotas de forma complementar ao polo naval do Porto do Rio Grande;
5. Reestruturar as tarifas, adequando as mesmas à realidade financeira da SPH, a fim de conseguir cobrir todos os custos e despesas da organização;

6. Avaliar econômica e financeiramente a viabilidade do porto no sentido de propor uma estrutura de gestão adequada às necessidades atuais e futuras, bem como analisar a viabilidade das obras sugeridas pelo presente plano mestre, com o intuito de promover o interesse privado na estrutura portuária;
7. Melhorar a forma de monitoramento e cobrança dos usuários das hidrovias do Rio Grande do Sul, uma vez que são muitos os casos em que a cobrança da tabela aquaviária não é realizada. Para isso será importante o apoio da SEP/PR e da ANTAQ. A esse respeito, cabe destacar que a SPH vem realizando esforços no intuito de ampliar o monitoramento e exercer de forma mais atuante a arrecadação das tarifas devidas.
8. Ajustar o quadro de funcionários de acordo com as necessidades da SPH.

5 PROJEÇÃO DA DEMANDA

5.1 Demanda sobre as Instalações Portuárias

Este capítulo trata do estudo de projeção de demanda de cargas para o Porto de Pelotas. Apresenta-se, na primeira seção, o método de projeção, com ênfase à importância da articulação do Plano Mestre do Porto de Pelotas com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) e das entrevistas junto à administração do porto e ao setor produtivo usuário de serviços do porto. A segunda seção descreve brevemente as características econômicas da região de influência do Porto de Pelotas. Na seção 5.3, são descritos e analisados os principais resultados da projeção de carga do porto, para os principais produtos a serem movimentados. Na seção 5.4 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 PNL, 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 PNL – 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); e (ii) há um produto com movimentação significativa no porto em questão e tal produto é uma desagregação da classificação adotada pelo PNL.

Nesses dois casos, novas projeções são calculadas. Para detectar, no porto em estudo, produtos com movimentação atípica, produtos novos ou produtos específicos e com importância no porto em estudo, 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 estimados e projetados 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 Porto de Pelotas, com origem na microrregião i e destino o país j , no período t ; $PIB_{j,t}$ é o PIB (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 Porto de Pelotas, com origem no país j e destino a microrregião i , no período t ; $PIB_{i,t}$ é o PIB (Produto Interno Bruto) das 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 estimado (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*.

No caso do Porto de Pelotas, em função da pequena movimentação e da falta de um histórico de cargas com regularidade, as projeções de demanda são fundamentalmente influenciadas pelas entrevistas junto ao setor produtivo local. Cabe salientar também que se incluiu um cenário otimista de previsão de movimentação, o qual trata de cargas potenciais decorrentes do aumento do calado do porto e da integração fluvial e lacustre com o Uruguai.

5.1.2 Caracterização Econômica

O Porto de Pelotas está localizado à margem esquerda do canal de São Gonçalo, que liga a Lagoa Mirim e Laguna dos Patos, como pode ser visto na figura a seguir, e tem como área de influência as marginais da Laguna dos Patos e a parte centro-sul do estado do Rio Grande do Sul (ANTAQ, 2009).

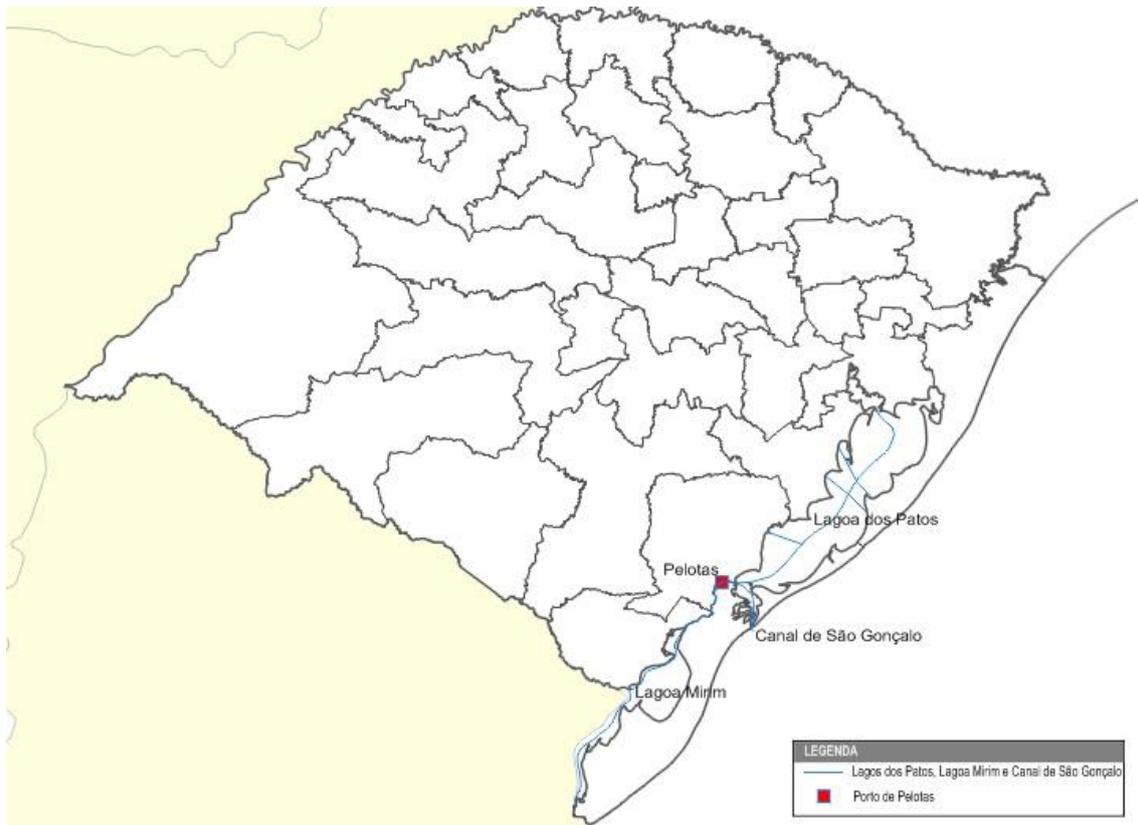


Figura 51. Localização do Porto de Pelotas

Fonte: Elaborado por LabTrans

O Rio Grande do Sul possui o quarto maior PIB estadual do Brasil, atrás apenas de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Apesar da participação de apenas 8,7% da agropecuária no PIB estadual, esta possui grande importância para a economia do estado. Além do significativo peso da produção animal, destacam-se as lavouras de arroz, soja, fumo e mandioca.

Cabe ressaltar a importância da proposta de concretização da Hidrovia Brasil - Uruguai. Por meio do corredor Lagoa Mirim/Canal de São Gonçalo/Laguna dos Patos, será possível o transporte multimodal de cargas que vai do estado de São Paulo, passando pelo Rio Grande do Sul, até chegar ao Uruguai. São consideradas cargas potenciais o aço, fertilizantes, grãos, tabaco e cevada. Além disso, há a possibilidade de

transporte de passageiros. A hidrovia se apresenta como alternativa às BR-116 e BR-392, frequentemente congestionadas.

5.1.3 Movimentação de Cargas: Projeção

A movimentação das principais cargas do Porto de Pelotas e TUP Cimbagé (localizado na área do porto organizado), transportadas em 2012, está descrita na tabela a seguir. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.

Tabela 22. Demanda de Cargas no Porto de Pelotas e TUP Cimbagé entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – toneladas.

Produto	2012	2015	2020	2025	2030
Fertilizantes	13.331	11.009	-	-	-
Clínquer	408.112	456.497	498.809	524.965	543.947
Total	421.443	467.506	498.809	524.965	543.947

Fonte: Dados brutos ANTAQ; Elaborado por LabTrans

Atualmente, o Porto de Pelotas apresenta registros de movimentação apenas de fertilizantes, feita pelo grupo empresarial Josapar. Em 2012, foram desembarcadas 13,3 mil toneladas da navegação interior.

A movimentação de clínquer, por sua vez, ocorre no TUP Cimbagé, pertencente à empresa CIMPOR Cimentos do Brasil. Em 2012 foram 408,1 mil toneladas de desembarque da navegação interior.

As descrições qualitativas das projeções por produto estão apresentadas nas seções a seguir.

5.1.3.1 Fertilizantes

Como mencionado anteriormente, os desembarques de fertilizantes no Porto de Pelotas são realizados pela Josapar. A mesma tende a transferir suas operações para o Porto do Rio Grande, devido a questões ambientais.

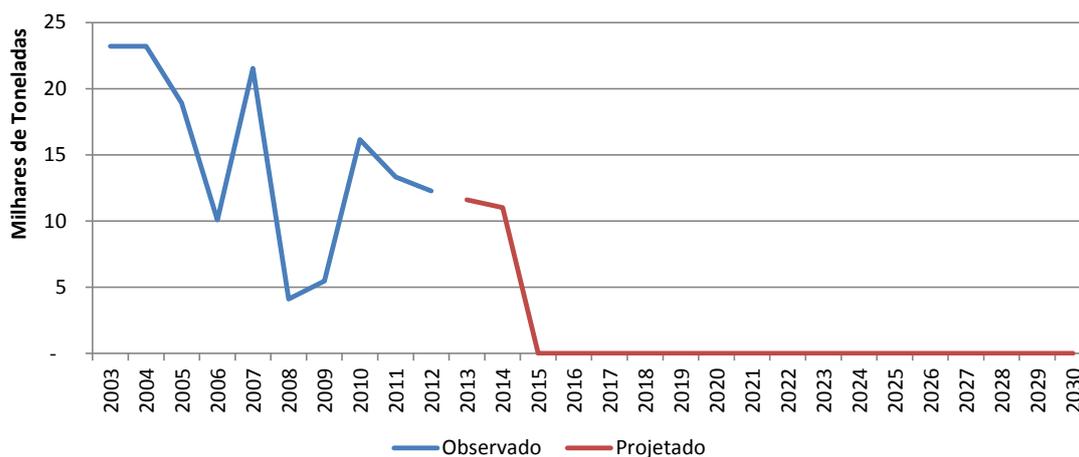


Figura 52. Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013-2030) de Fertilizantes no Porto de Pelotas

Fonte: Dados brutos ANTAQ; Elaborado por LabTrans

Assim, como pode ser visto na figura anterior, é provável que até 2015 as movimentações de fertilizantes cessem no Porto de Pelotas.

5.1.3.2 Clínquer

O clínquer, insumo para a produção de cimento, é desembarcado de navegação interior pela empresa CIMPOR Cimentos do Brasil no TUP Cimbagé.

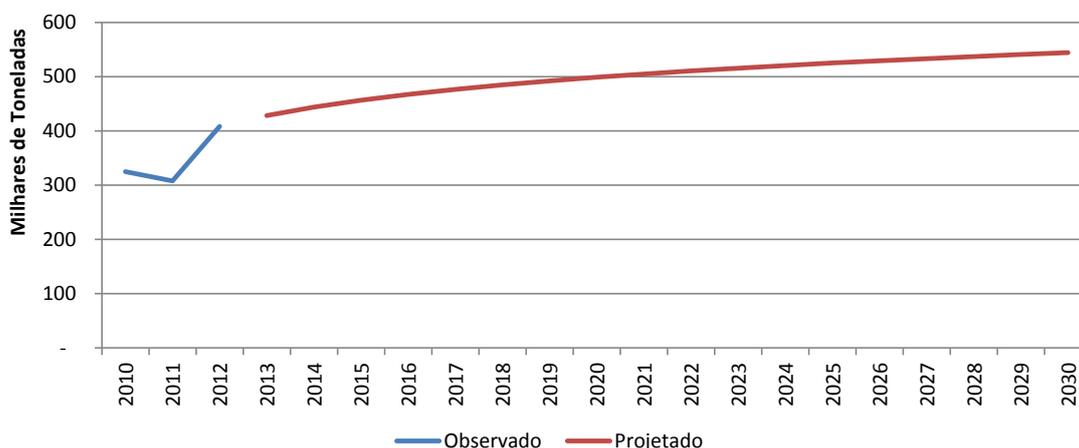


Figura 53. Demanda Observada (2010-2012) e Projetada (2013-2030) de Clínquer no TUP Cimbagé

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

Espera-se que a demanda de clínquer cresça a uma taxa média anual equivalente a 1,4 % até 2030. Assim, ao final do período, a demanda projetada pode alcançar 543,9 mil toneladas, como pode ser visto na figura anterior.

Cabe ressaltar que, apesar de ser uma carga exclusivamente do terminal privativo, não deve-se descartar a possibilidade desta carga vir a ser movimentada no porto público, complementando a movimentação do TUP.

5.1.3.3 Perspectivas de Novas Cargas (Cenário Otimista)

Apesar da baixa movimentação de cargas no Porto de Pelotas, existe a expectativa de dragagem do canal de São Gonçalo, que dá acesso ao Porto de Pelotas. Isso faria com que a profundidade passasse para 8,5 metros, o que viabilizaria a movimentação de novas cargas no porto.

Assim, o aprofundamento do acesso foi tratado como um cenário alternativo para o Porto de Pelotas, tendo sido projetadas as cargas diagnosticadas como potenciais, a saber, o arroz, os contêineres da navegação de cabotagem e o malte. As projeções estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 23. Projeção de Demanda Potencial de Cargas no Porto de Pelotas entre 2015 e 2030 (t) – Cenário Otimista

Produto	2012	2015	2020	2025	2030
Arroz	-	240.000	480.000	576.446	644.614
Malte	-	100.000	118.543	137.721	159.352
Contêiner Cabotagem	-	58.750	117.500	151.829	195.257
Total	-	398.750	716.043	865.996	999.223

Fonte: Elaborado por LabTrans

5.1.3.3.1 Arroz

O Rio Grande do Sul é o estado brasileiro de maior produção de arroz. Sua área plantada, na safra de 2011/12, correspondeu a 1,05 milhões de hectares, cerca de 41% de toda área plantada do Brasil. A produtividade do estado gaúcho também é, na maioria das safras, a mais alta do País (IRGA, 2012).

Em termos de produção de arroz, o Rio Grande do Sul merece destaque por alavancar a produção da Região Sul. Na safra de 2011/12, o estado foi responsável por 63% (7 milhões de toneladas) da produção nacional total de 11,2 milhões de toneladas (IRGA, 2012).

A figura seguinte apresenta a produção de arroz por microrregião do estado do Rio Grande do Sul, em 2010.

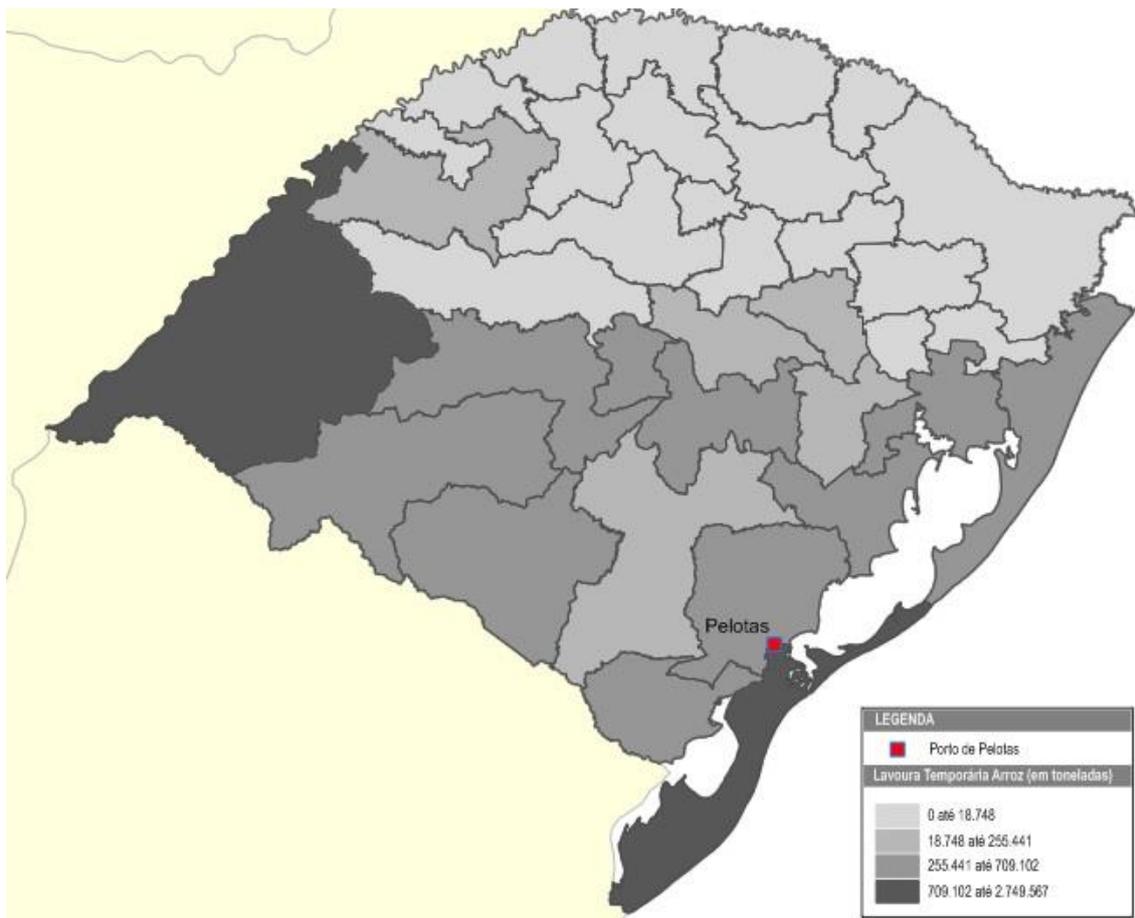


Figura 54. Mapa da Produção de Arroz (t) por Microrregião do RS – Lavoura Temporária (2010)

Fonte: IBGE; Elaborado por LabTrans

Assim, acredita-se que haja um grande potencial de movimentação de arroz no Porto de Pelotas, com o aprofundamento do canal de acesso para 8,5 metros, em que atuaria de forma complementar ao Porto do Rio Grande, que em 2012 movimentou mais de 1 milhão de toneladas.

Levando-se em consideração a frota de graneleiros que transportou arroz a granel em Rio Grande em 2012 (alguns deles relativamente pequenos), constatou-se que, por questões de acesso aquaviário, 480 mil toneladas poderiam ter sido embarcadas em Pelotas, no caso de um calado de 8,5 metros.

Dessa forma, foram projetadas 240 mil toneladas em 2015, alcançando 480 mil em 2020 e chegando a quase 645 mil em 2030. A taxa média de crescimento anual entre 2015 e 2030 é equivalente a 5,9%.

A movimentação poderá ocorrer seja por embarques plenos dos navios seja por embarques parciais de no mínimo 50% dos lotes embarcados. No caso de navios

maiores, os mesmos seriam carregados parcialmente em Pelotas, seguindo para Rio Grande, onde completariam o carregamento.

Uma movimentação adicional de arroz poderá decorrer da efetivação da Hidrovia Brasil-Uruguai. Isso poderá ocorrer via Porto de Pelotas na medida em que o arroz em casca exportado pelo Uruguai seja atraído para beneficiamento na região de Pelotas.

5.1.3.3.2 Contêineres (Cabotagem)

Atualmente, muitos contêineres saem via rodovia da região de Pelotas para o Porto de Rio Grande, com destaque para as cargas de arroz, que são beneficiadas em Pelotas e levadas em contêineres até Rio Grande, onde são embarcados em navios de cabotagem. Assim, no caso de aprofundamento do canal, essa seria uma movimentação potencial ao Porto de Pelotas.

Analisando a frota atual de navios de contêineres da cabotagem, pode-se inferir que nove dos 18 navios empregados nesta navegação possuem comprimento menor do que 200 metros e poderiam ir a Pelotas para carregamento parcial de suas capacidades, com a dragagem do canal.

Para 2015, foram projetadas 58,7 mil toneladas de contêineres para navegação de cabotagem no porto, podendo atingir 117,5 mil em 2020. Após esse período, espera-se um crescimento anual de 5,2% em média, o que aproximará a movimentação a 195,3 mil toneladas em 2030.

As cargas contêinerizáveis que poderiam ser movimentadas pelo Porto de Pelotas, no embarque, são arroz e outras cargas gerais; e, no desembarque, cargas gerais diversas para atender a sua *hinterland*, complementando as atividades do porto de Rio Grande, mas principalmente para abastecer lojas e mercado da própria cidade de Pelotas, retirando essas cargas da rodovia.

5.1.3.3.3 Malte

Das quatro malterias brasileiras, duas estão instaladas no Rio Grande do Sul, uma em Porto Alegre e a outra em Passo Fundo. A produção de malte está concentrada nos Estados do Sul, mas não atende à demanda interna, com a diferença importada principalmente do Uruguai e da Argentina. Os grãos maltados são também

importados desses países e da Europa. São produtos em que o custo de transporte é relativamente alto, quando comparado com seu preço unitário, o que faz com que seja um mercado regional (EMBRAPA, 2012).

A Ambev, dona das duas malterias da região, busca a autossuficiência na produção de malte. Para isso, desenvolveu espécies de grãos apropriadas para a produção cervejeira e estimula produtores a produzir especificamente para ela (VALOR ECONÔMICO, 2012). Mas há outras cervejarias na região, além de empresas que fazem outros usos do malte, especialmente produzindo massas alimentícias.

Espera-se, portanto, uma demanda de malte de 100 mil toneladas em 2015 no Porto de Pelotas, podendo chegar a pouco mais de 159 mil em 2030, crescendo a uma taxa média anual equivalente a 3,1%.

5.1.4 Demanda de Passageiros

Pelotas é uma cidade histórica, tendo sido um ponto central do ciclo econômico do charque no Rio Grande do Sul e um dos palcos de eventos políticos como a Guerra dos Farrapos, a Revolução Federalista e a Revolução de 1923. Além desse turismo cultural, a cidade oferece outras formas de turismo como o rural e o ecoturismo. Assim, o potencial para o movimento de passageiros de longo curso é grande. Mesmo assim, com o aumento de tamanho dos navios de cruzeiro, estes dificilmente chegarão ao porto, pelo menos no horizonte temporal deste plano mestre. Os turistas continuarão vindo pelo Porto do Rio Grande.

A Hidrovia Brasil-Uruguaí poderá gerar uma rota turística internacional ao longo das lagoas, seguindo modelos internacionais de turismo fluvial. Uma limitação, no entanto, é que a cidade de Montevideu e outras principais cidades do Uruguaí estão voltadas para a Bacia do Rio da Prata, uma rota concorrente em termos turísticos, servida por navios de longo curso.

Em Pelotas, existe uma pequena movimentação de barcos de passageiros para viagens ao longo do canal de São Gonçalo. Uma rota de passageiros entre Pelotas e Rio Grande dificilmente poderia concorrer com as ligações ferroviária e rodoviária entre as duas cidades.

Concluindo, o potencial de movimentação de passageiros é baixo, com perspectivas apenas de longo prazo.

5.1.5 Projeção por Natureza de Carga

As únicas cargas movimentadas e projetadas para o Porto de Pelotas e TUP Cimbagé são os fertilizantes e o clínquer, sendo ambas classificadas como granéis sólidos.

No caso de um cenário otimista, no qual haja perspectiva de novas cargas no Porto de Pelotas, haveria movimentação de granéis sólidos (arroz e malte) e contêineres, como pode ser visto na próxima figura.

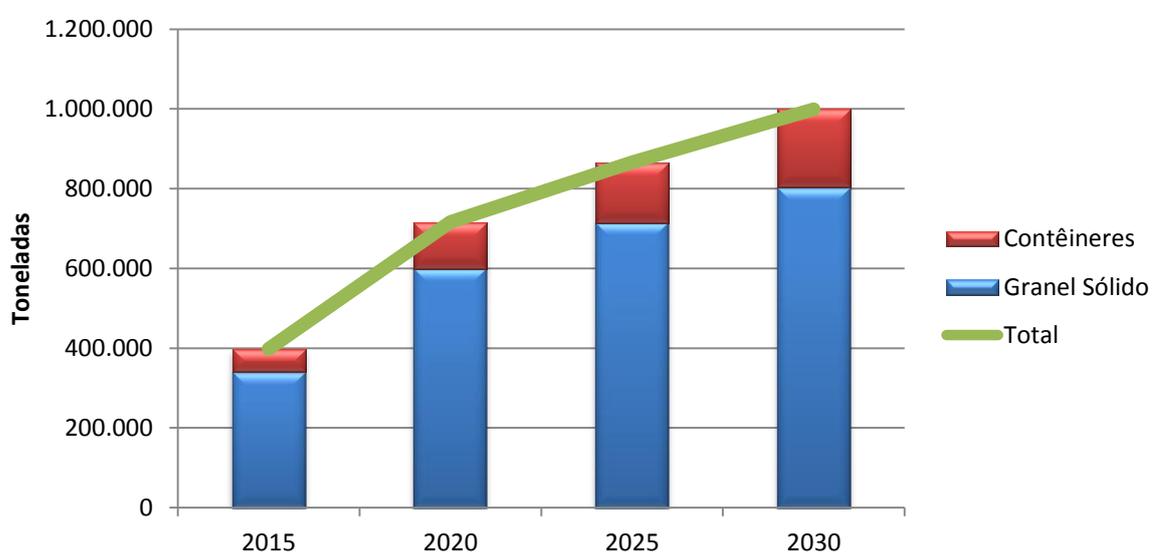


Figura 55. Projeção (2015-2030) do Cenário Otimista por Natureza de Carga no Porto de Pelotas

Fonte: Dados brutos ANTAQ; Elaborado por LabTrans

5.2 Demanda sobre o Acesso Aquaviário

Em 2012 não houve atracação comercial de navios oceânicos em Pelotas, somente de embarcações da navegação interior engajadas no transporte de fertilizantes.

Considerando-se a projeção de demanda do cenário otimista apresentada nos itens anteriores e, também, os lotes médios adequados à limitação de calado de 25 pés (profundidade de 8,5 metros), foi possível elaborar a tabela abaixo que contém as

estimativas do número de atracções que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

Como as embarcações da navegação interior, que movimentam clínquer no TUP Cimbagé, também trafegam pelo canal de acesso, suas travessias também foram incluídas na demanda.

Tabela 24. Demanda sobre Acesso Aquaviário – 2015 a 2030

Item	2015	2020	2025	2030
Arroz	29	58	69	77
Malte	12	15	17	19
Contêineres	20	40	51	66
Clínquer	213	233	245	254
Total	274	346	382	416

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.

Considerou-se, primeiro, a hipótese de que o volume de tráfego do/para o porto crescerá acompanhando a movimentação das cargas, levando em consideração apenas as cargas que chegam ou saem do porto via modal rodoviário. Além disso, de acordo com a projeção da movimentação de cargas para o porto, também foram considerados dois cenários: tendencial e otimista.

Tendo em vista a movimentação de cargas do ano de 2012, realizou-se a alocação das cargas nas rodovias, conforme apresentado na tabela a seguir, levando-se 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).

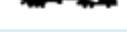
Tabela 25. Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto

Cenário	Carga	Rodovia
Tendencial	Fertilizantes	56% BR-116 N e 44% BR-392 NO
	Clínquer	100% BR-116 NO
	Arroz	63% BR-116 N e 37% BR-392 NO
Otimista	Malte	100% BR-392 NO
	Contêineres	100% BR-116 N
	Fertilizantes	56% BR-116 N e 44% BR-392 NO
	Clínquer	100% BR-116 N

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 próxima tabela apresenta as características dos caminhões considerados na análise.

Tabela 26. 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, foram calculadas as quantidades de caminhões que deverão passar pelas rodovias de acesso ao porto nos anos futuros, como pode ser visto na próxima tabela.

Tabela 27. Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto de Pelotas no Cenário Tendencial

2015 - Tendencial		2020 - Tendencial	
BR-392- NO	BR-116-N	BR-392- NO	BR-116-N
0	3	0	2
2025 - Tendencial		2030 - Tendencial	
BR-392- NO	BR-116-N	BR-392- NO	BR-116-N
0	2	0	2

Fonte: Elaborado por LabTrans

O mesmo acontece para o cenário otimista, como pode ser visto na próxima tabela.

Tabela 28. Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto de Pelotas no Cenário Otimista

2015 - Otimista			2020 – Otimista		
Rodovia	BR-392- NO	BR-116-N	Rodovia	BR-392- NO	BR-116-N
Nov/mai	1	4	Nov/mai	1	4
Jun/out	1	4	Jun/out	1	4
2025 – Otimista			2030 – Otimista		
Rodovia	BR-392- NO	BR-116-N	Rodovia	BR-392- NO	BR-116-N
Nov/mai	1	5	Nov/mai	1	6
Jun/out	2	4	Jun/out	2	4

Fonte: Elaborado por LabTrans

Vale ressaltar também a sazonalidade encontrada para as cargas arroz e malte, com suas safras sendo de novembro a abril e setembro a novembro, respectivamente. Dessa forma, o ano foi dividido em dois períodos, de novembro a maio e de junho a outubro, calculando-se a média de caminhões nesses períodos de acordo com a variação mensal devido à época de safra de cada mercadoria.

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 29. 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 (2012)

O volume de tráfego estimado de veículos que não tem relação direta com o porto no cenário tendencial e otimista será o mesmo e está disposto na próxima tabela.

Tabela 30. VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392

2012 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1158	101	1212	1199	986	981
Jun/out	1158	110	1217	1204	991	986
2015 – Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1332	118	1393	1378	1134	1129
Jun/out	1330	127	1397	1383	1140	1135
2020 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1649	146	1726	1708	1406	1401
Jun/out	1647	158	1731	1713	1414	1409
2025 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1997	177	2093	2070	1705	1699
Jun/out	1998	193	2102	2080	1718	1712
2030 – Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	2428	215	2550	2522	2075	2068
Jun/out	2433	237	2563	2536	2092	2085

Fonte: Elaborado por LabTrans

A soma dos volumes de caminhões horários com os VMDs horários resulta no VMD horário total estimado, apresentado nas próximas tabelas para os cenários tendencial e otimista, nesta ordem.

Tabela 31. VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 no Cenário Tendencial

2012 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1158	101	1212	1199	986	981
Jun/out	1158	110	1217	1204	991	986
2015 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1332	118	1396	1381	1137	1132
Jun/out	1330	127	1400	1386	1143	1138
2020 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1649	146	1728	1710	1408	1403
Jun/out	1647	158	1733	1715	1416	1411
2025 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1997	177	2095	2072	1707	1701
Jun/out	1998	193	2104	2082	1720	1714
2030 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	2428	215	2552	2524	2077	2070
Jun/out	2433	237	2565	2538	2094	2087

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 32. VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-116 e BR-392 no Cenário Otimista

2012 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1158	101	1212	1199	986	981
Jun/out	1158	110	1217	1204	991	986
2015 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1333	119	1397	1382	1138	1133
Jun/out	1331	128	1401	1387	1144	1139
2020 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1650	147	1731	1713	1411	1406
Jun/out	1649	160	1735	1717	1418	1413
2025 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	1998	178	2098	2075	1710	1704
Jun/out	2000	195	2106	2084	1722	1716
2030 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	2429	216	2556	2528	2081	2074
Jun/out	2435	239	2567	2540	2096	2089

Fonte: Elaborado por LabTrans

Na seção 7.3.1 serão usados estes volumes de tráfego para determinação do nível de serviço e comparação entre a demanda da rodovia e sua capacidade.

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 Barcaças que Transportam Fertilizantes

As seis escalas de barcaças realizadas em Pelotas para descarregar fertilizantes foram feitas por embarcações da Navegação Aliança e da Petrosul com capacidade de 3.200 toneladas e comprimentos de 91,5 metros (Aliança) e de 84,7 metros (Petrosul). Os calados de projeto variaram de 3,5 a 3,7 metros.

Todas as barcaças engajadas no tráfego foram construídas no início da década de 1980.

6.1.1.2 Perfil da Frota que Frequenta o Porto

Conforme apresentado no item anterior, a frota que frequenta o porto é constituída somente por barcaças engajadas no transporte de fertilizantes.

6.1.2 Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto

Conforme apresentado no capítulo 5, a movimentação de fertilizantes por Pelotas cessará em um futuro muito próximo, pela realocação da última misturadora que existe em Pelotas para Rio Grande.

Ocorrendo o aprofundamento do acesso aquaviário, como recomendado no item 3.1.4, novas cargas deverão ser atraídas para Pelotas, tendo-se, também no capítulo 5, sido realizadas projeções de movimentação de arroz a granel, malte e contêineres.

O perfil da frota para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 foi assumido como constante nesses anos e constituído pelos navios conforme apresentado na próxima tabela.

Tabela 33. Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto (2015 a 2030)

Carga	2015			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Arroz	100%	-	-	-
Malte	100%	-	-	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com relação aos contêineres, deverão frequentar Pelotas os navios de menor porte da frota de cabotagem, na faixa de 1.100 a 2.000 TEU, ou seja, da classe *Handy*.

6.1.3 Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada pela metodologia de cálculo da capacidade em anexo. No caso particular de Pelotas, a planilha tipo 3 foi utilizada em todos os cálculos.

Admitiu-se que todas as operações de embarque e desembarque das cargas ocorrerão em dois dos três berços do cais público, destinando-se um berço para o atendimento eventual de embarcações da navegação interior.

Portanto, a extensão de cais dedicada às operações portuárias soma cerca de 400 metros.

Os próximos itens apresentam o resultado do cálculo da capacidade de movimentação das principais cargas de Pelotas, considerando-se os tempos operacionais e as produtividades observados em 2012 em portos próximos, a saber, Rio Grande e Paranaguá. No caso particular dos contêineres admitiu-se que os mesmos serão movimentados pelos guindastes dos navios, a uma produtividade de 12 movimentos por guindaste por hora de atracação, sendo usado somente um terno.

6.1.3.1 Capacidade de Movimentação de Arroz

Para efeitos do cálculo da capacidade a movimentação de arroz foi considerada como ocorrendo em qualquer dos dois berços.

A próxima tabela apresenta o resultado desse cálculo.

Tabela 34. Capacidade de Movimentação de Arroz

Capacidade de Movimentação de Arroz					
	Unidade	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	8.400	8.400	8.400	8.400
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>					
Produtividade Bruta Média	t/h	249	249	249	249
<i>Ciclo do Navio</i>					
Horas de Atracação por Navio	h	33,7	33,7	33,7	33,7
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	34,7	34,7	34,7	34,7
<i>Disponibilidade do Berço</i>					
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	1.372.597	1.562.080	1.540.456	1.467.396

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3.2 Capacidade de Movimentação de Malte

Essa capacidade foi estimada considerando-se a movimentação de malte em qualquer dos dois berços.

O resultado para a capacidade de desembarque de malte dos navios de longo curso, em Pelotas, está apresentado na tabela a seguir.

Tabela 35. Capacidade de Movimentação de Malte

Capacidade de Movimentação de Malte					
	Unidade	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	8.400	8.400	8.400	8.400
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>					
Produtividade Bruta Média	t/h	160	160	160	160
<i>Ciclo do Navio</i>					
Horas de Atracação por Navio	h	52,5	52,5	52,5	52,5
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	53,5	53,5	53,5	53,5
<i>Disponibilidade do Berço</i>					
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	571.915	385.777	368.038	362.749

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3.3 Capacidade de Movimentação de Contêineres

N próxima tabela, encontra-se o cálculo da capacidade de movimentação de contêineres em Pelotas.

Tabela 36. Capacidade de Movimentação de Pelotas

Capacidade de Movimentação de Contêineres					
	Unidade	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	3.000	3.000	3.000	3.000
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>					
Produtividade Bruta Média	t/h	120	120	120	120
<i>Ciclo do Navio</i>					
Horas de Operação por Navio	h	25,0	25,0	25,0	25,0
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	26,0	26,0	26,0	26,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>					
Dias Disponíveis do Berço por Ano	Dias	364	364	364	364
Índice de Ocupação	%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
Capacidade de Movimentação	t/ano	336.000	382.384	405.738	444.483

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.4 Capacidade de Armazenagem

As instalações de armazenagem do porto público compreendem três armazéns com área de 6.000 metros quadrados cada um. Estes armazéns podem ser destinados ao malte desembarcado e à carga geral.

Os seis silos verticais do Terminal Retroportuário Jayme Power, com capacidade estática de 5.000 toneladas cada um, localizados adjacentes ao porto e interligados ao cais por duas correias transportadoras, são a opção mais efetiva para o armazenamento do arroz a granel para exportação. Eles poderiam ser usados também para armazenar o malte.

6.1.4.1 Armazenagem de Arroz

Considerando-se o lote médio de 8.400 toneladas por navio, a estática requerida seria de aproximadamente 16.800 toneladas (duas vezes o lote médio).

Quatro silos do Terminal Jayme Power representam uma estática de 20.000 toneladas, e, portanto, deverá haver capacidade de armazenagem suficiente para atender à movimentação projetada de arroz.

6.1.4.2 Armazenagem de Malte

Situação análoga à do arroz pode ser dito com relação ao malte, ou seja, uma capacidade estática da ordem de 17.000 toneladas será necessária para o recebimento da carga.

Considerando o ângulo de repouso do malte de 46 graus, o fator de estiva de 1,6 metro cúbico por tonelada, e uma altura da pilha de malte no interior do armazém de 5 metros, se o mesmo for colocado no(s) armazém(ns) do porto, a área requerida será de 10.900 metros quadrados, inferior ao provido por dois dos atuais armazéns.

6.1.4.3 Armazenagem de Contêineres

O porto não dispõe de área destinada à armazenagem de contêineres.

Essa área poderá ser obtida pela demolição de um dos armazéns, transformando a área de 6.000 metros quadrados em um pátio para contêineres.

Uma operação de pátio com *reach stacker* permite a definição de 280 *slots* para contêineres no chão, para cada hectare. Assim, nos 6.000 metros quadrados poderão ser definidos 168 TEU no solo. Admitindo-se uma altura efetiva de 3 contêineres por *slot* no solo, obtém-se uma capacidade estática efetiva de 504 TEU.

A principal carga será constituída por contêineres de arroz para a cabotagem. A estadia média desses contêineres no terminal não deverá ser superior a sete dias, e, portanto, a estática de 504 TEU permitirá uma movimentação de 26.000 TEU ao ano.

Considerando-se o peso médio de 10 toneladas por TEU, a movimentação possível será de 260.000 toneladas ao ano, bem acima das 197.000 toneladas projetadas para 2030 no capítulo 5.

6.2 Capacidade do Acesso Aquaviário

O acesso aquaviário ao Porto de Pelotas foi descrito no capítulo 3. Destacam-se os canais dragados que ligam o porto ao ponto de embarque dos práticos próximo à cidade de São José do Norte, nos quais a largura de projeto no fundo é de 80 metros, embora no canal da Barra do São Gonçalo a largura atual dragada seja de 40 metros.

Por conta do canal da Barra do São Gonçalo, a navegação para acesso ao Porto de Pelotas somente é permitida em uma via de tráfego.

No momento a navegação noturna não é autorizada conforme preconiza as normas referidas: “Os navios e demais embarcações devem ajustar suas singraduras de modo a trafegar no canal de São Gonçalo no período compreendido entre o nascer e o pôr do Sol”.

Essas características operacionais conferem ao acesso aquaviário de Pelotas uma capacidade limitada. A travessia do canal da Barra de São Gonçalo por um navio requer cerca de 13 minutos, quando navegando na velocidade limite de 10 nós.

Na situação extrema de se ter navios nas duas extremidades do canal aguardando para atravessá-lo, e se fosse observada a alternância entre entradas e saídas, poderiam ser feitas duas entradas e duas saídas por hora, porém somente no período diurno.

Desse modo, ao longo do ano o canal permitiria o tráfego de 8.730 navios por ano, em cada sentido.

Entretanto, a capacidade real do canal é inferior a este número, tendo em vista a natureza aleatória com que ocorrem as chegadas e as partidas dos navios. É de se esperar que, à medida que houver crescimento da demanda, pode ocorrer cada vez com mais frequência a situação de um navio ter que aguardar a liberação do canal da Barra para poder atravessá-lo.

O número de vezes em que essa situação ocorre em um ano ou o tempo médio gasto pelos navios esperando a liberação do canal podem ser usados como parâmetros de definição da capacidade real. Quando atingidos valores pré-definidos para um desses parâmetros a demanda correspondente seria a capacidade.

Uma aproximação razoável para se calcular o tempo médio gasto pelos navios aguardando a liberação do canal pode ser obtida admitindo-se que tanto os navios que chegam ao porto quanto os que se aproximam do canal para dele saírem derivam de uma população de variável aleatória regida pela distribuição de probabilidades exponenciais.

Se admitido como constante o 'atendimento' a cada um desses navios (a passagem pelo canal), tem-se um processo $M/D/1$, cujas características podem ser calculadas pela equação de Pollaczek-Khintchine da teoria de filas.

Considerando o tempo de atendimento de 13 minutos e o tempo médio de espera limite para atravessar o canal como igual a 2 minutos, obtém-se que este tempo limite será atingido quando 4.700 navios precisarem passar pelo canal, ou seja, a capacidade do canal seria de 2.350 navios por ano, por sentido.

Registre-se que esse último valor é um limite inferior para a capacidade real, pois ele foi obtido sob a hipótese de que em estando um navio no canal também os navios que o atravessariam no mesmo sentido teriam que aguardar o fim da travessia do anterior.

Ressalte-se também que, eliminada a restrição de navegação noturna, a capacidade praticamente será dobrada.

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 de Pelotas à sua *hinterland*. Levaram-se em conta dois cenários, um com as rodovias em pista simples e outro com pistas duplicadas. Dessa forma, as principais características podem ser observadas na tabela a seguir.

Tabela 37. Características Relevantes das Rodovias BR-392 e BR-116

CARACTERÍSTICA	BR-116	BR-392	BR-116	BR-392
Tipo de Rodovia	Pista Simples	Simple	Duplicada	Duplicada
Largura de faixa (m)	3,50	3,50	3,50	3,50
Largura total de acostamento (m)	1,80	1,80	3,60	3,60
Tipo de Terreno	Plano	Plano	Plano	Plano
Distribuição Direcional (%)	50/50	50/50	50/50	50/50
Velocidade Máxima permitida (km/h)	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, obtêm-se os volumes máximos horários aceitáveis cada rodovia, **considerando-se aceitável o nível de serviço ruim (D)**, apresentados na próxima tabela.

Tabela 38. Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-392 e BR-116

Rodovia	BR-116 Simples	BR-392 Simples	BR-116 Duplicada	BR-392 Duplicada
Capacidade (veículo/h)	912	912	2786	2786

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades das vias – número de veículos passantes na rodovia no período de uma hora com nível de serviço igual ou melhor do que ruim (D) – determinam que volumes de veículos superiores aos obtidos, resultarão em níveis de serviço muito ruins (E).

Tendo em vista as características semelhantes de ambas as rodovias, as capacidades da BR-392 e BR-116 foram iguais. É notável o ganho de capacidade das rodovias com sua duplicação, cerca de 170%. Considerando que ambas as rodovias operavam em nível de serviço muito ruim (E), conforme indicado no item 3.1.5, fica evidente novamente a necessidade das obras de duplicação das rodovias.

No item 7.3.1 no próximo capítulo será feita 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 à ANTT anualmente a Declaração de Rede, conforme modelo fornecido pela Agência, contendo informações a respeito da malha concedida em atendimento à Resolução n.º 3.695/11.

Dentre as diversas informações apresentadas na Declaração de Rede, é importante considerar, para este estudo, o inventário de capacidade dos trechos ferroviários, conforme definição abaixo:

- 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 ANTT, incluindo a utilização de reserva técnica; e

III – Capacidade ociosa: capacidade de transporte definida pela diferença entre a capacidade instalada e a capacidade vinculada.

O acesso ferroviário ao Porto de Pelotas, como mencionado anteriormente, é servido por uma linha da concessionária América Latina Logística S.A. (ALL), entre Bagé e Porto de Pelotas. Abaixo são representados os dados de capacidade (número de trens por dia) dos trechos desta linha, informados pela ALL na Declaração de Rede.

Tabela 39. Declaração de Rede – Capacidade do Trecho Bagé – Porto de Pelotas

Declaração de Rede - Capacidade Trechos: Bagé - Porto Pelotas								
Origem	Destino	Extensão (km)	Instalada		Vinculada		Ociosa	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓
Bagé	Hulha Negra	17,903	10,1	10,0	4,2	4,2	5,9	5,8
Hulha Negra	Eng. Guimarães	25,413	7,3	7,2	4,2	4,2	3,1	3,0
Eng. Guimarães	Eng. Afif	9,194	18,3	17,7	4,2	4,2	14,1	13,5
Eng. Afif	Passo dos Pires	29,417	6,2	6,2	4,1	4,1	2,1	2,1
Passo dos Pires	C. Vieweger	21,622	9,3	9,2	4,1	4,1	5,2	5,1
C. Vieweger	Cerro Chato	12,055	8,0	8,0	4,1	4,1	3,9	3,9
Cerro Chato	Herval	12,081	8,0	8,0	4,1	4,1	3,9	3,9
Herval	Pedro Osório	34,183	6,8	6,8	4,1	4,1	2,7	2,7
Pedro Osório	Eng. Chaves	15,327	12,3	12,1	4,1	4,1	8,2	8,0
Eng. Chaves	Capão do Leão	19,74	10,2	10,0	4,1	4,1	6,1	5,9
Capão do Leão	Pelotas	14,750	12,2	12,1	4,1	4,1	8,1	8,0
Pelotas	Porto Pelotas	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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.

A ANTT classificou em três classes os trechos ferroviários de acordo com o índice de ocupação. Sendo menor que 50%, é considerado “Baixo”; se igual ou acima de 50% e menor que 80%, é “Médio”; e igual ou acima de 80%, é “Alto”.

No caso dos trechos da linha entre Bagé e Porto Pelotas, não há ocorrência de índice de ocupação “Alto”. Mas a capacidade instalada é zero na ligação direta ao porto, o que confirma a interrupção do ramal de acesso. Com isso a ligação via modal

ferroviário ao Porto de Pelotas está desativada e sem previsão de operação, a curto e médio prazo.

Como não há movimentação no acesso ferroviário, também não há histórico de dados sobre o transporte neste modal para o porto, impossibilitando o levantamento de informações sobre trem-tipo, tamanho das composições e frequência da operação de cargas.

Foram considerados alguns valores característicos do modal, conforme as mercadorias movimentadas no Porto de Pelotas, para apoiar a definição de dados no estudo de estimativa da capacidade da ferrovia.

Com base nessas informações estimadas, foi aplicada a metodologia disponível no Anexo C para realizar uma avaliação da capacidade da ferrovia atual.

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 da possível situação operacional a ser enfrentada com os volumes a serem demandados no horizonte de planejamento deste trabalho.

Assim sendo, foram elaboradas avaliações para essa ferrovia utilizando-se parâmetros estimados à sua situação presente.

Os parâmetros adotados na análise são os seguintes:

- | | |
|---|--------------|
| a) TU por vagão: | 50 toneladas |
| b) Quantidade de vagões por trem: | 40 |
| c) Quantidade de dias equivalentes por mês: | 25 dias |
| d) Percentual de carga de retorno: | 5% |

Desta forma foi obtida a tabela a seguir com a estimativa de capacidade anual de transporte no modal ferroviário.

Tabela 40. Estimativa de Capacidade Atual da Ferrovia que dá Acesso ao Porto de Pelotas

ESTIMATIVA DE CAPACIDADE ATUAL 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	400	8.400	210.000	2.520.000
5	200	10.000	500	10.500	262.500	3.150.000
6	240	12.000	600	12.600	315.000	3.780.000
7	280	14.000	700	14.700	367.500	4.410.000
8	320	16.000	800	16.800	420.000	5.040.000
9	360	18.000	900	18.900	472.500	5.670.000
10	400	20.000	1.000	21.000	525.000	6.300.000
11	440	22.000	1.100	23.100	577.500	6.930.000
12	480	24.000	1.200	25.200	630.000	7.560.000
13	520	26.000	1.300	27.300	682.500	8.190.000
14	560	28.000	1.400	29.400	735.000	8.820.000
15	600	30.000	1.500	31.500	787.500	9.450.000
16	640	32.000	1.600	33.600	840.000	10.080.000
17	680	34.000	1.700	35.700	892.500	10.710.000
18	720	36.000	1.800	37.800	945.000	11.340.000
19	760	38.000	1.900	39.900	997.500	11.970.000
20	800	40.000	2.000	42.000	1.050.000	12.600.000
21	840	42.000	2.100	44.100	1.102.500	13.230.000
22	880	44.000	2.200	46.200	1.155.000	13.860.000
23	920	46.000	2.300	48.300	1.207.500	14.490.000
24	960	48.000	2.400	50.400	1.260.000	15.120.000

	situação tranquila
	situação aceitável
	situação próxima da saturação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Esta análise demonstra que para uma capacidade de até 12 pares de trens, deve haver uma situação tranquila na operação, podendo movimentar em torno de 7,5 milhões de toneladas ao ano.

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 de Pelotas.

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.

Ressalta-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 Arroz

Para fins do cálculo da capacidade, os navios de arroz serão atendidos em dois dos berços do cais comercial, preferencialmente no berço mais a leste. A figura seguinte ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade para movimentação desta carga em Pelotas.

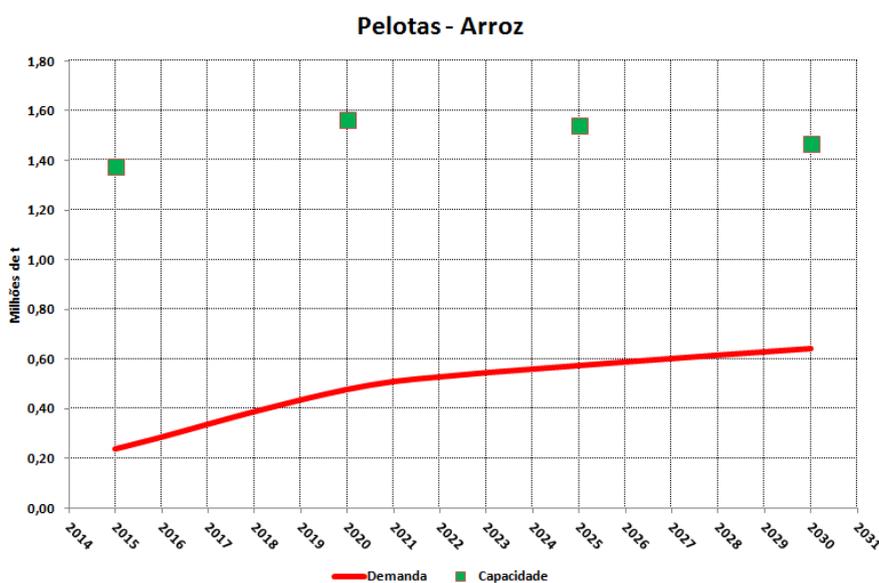


Figura 56. Arroz a Granel – Demanda vs Capacidade
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a capacidade de movimentação no cais será plenamente suficiente para atender à demanda.

7.1.2 Malte

Como no caso do arroz, o cálculo de capacidade considerou que o desembarque do malte ocorrerá em dois dos três berços do cais comercial.

A figura seguinte representa a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de malte.

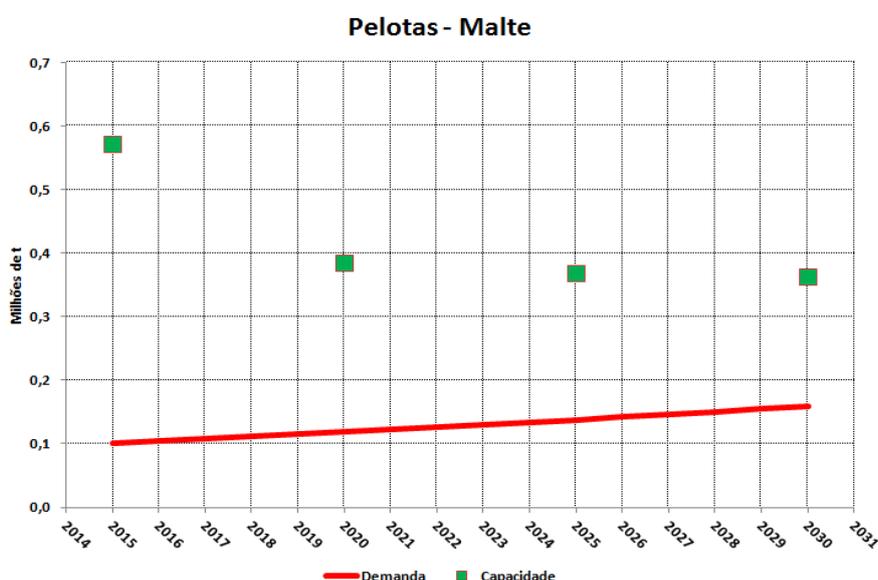


Figura 57. Malte – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, também neste caso, a capacidade do cais será suficiente para atender à demanda até 2030.

7.1.3 Contêineres

Assim como ocorrerá com as cargas anteriores, os contêineres serão movimentados em dois dos três berços públicos do cais comercial. A figura a seguir ilustra a comparação entre a capacidade e a demanda para a movimentação dessa carga por Pelotas.

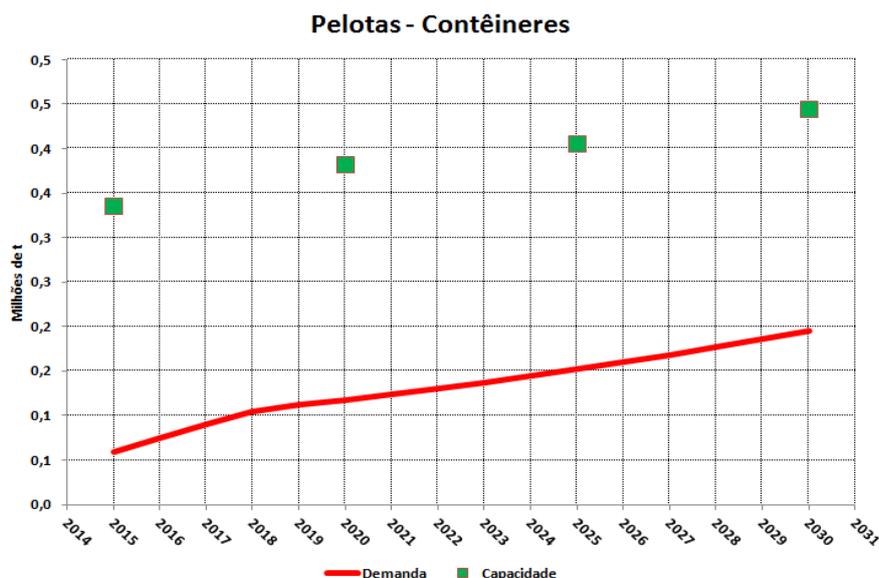


Figura 58. Contêineres – Demanda vs Capacidade
Fonte: Elaborado por LabTrans

Como nos casos anteriores, observa-se que a capacidade será suficiente para atender à demanda.

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, apresentada no item 5.2, está reproduzida a seguir:

- Número de escalas em 2015: 274
- Número de escalas em 2020: 346
- Número de escalas em 2025: 382
- Número de escalas em 2030: 416

Por outro lado, no item 6.2 foi estimada a capacidade do acesso aquaviário como sendo superior a 2.350 escalas por ano.

Dessa forma, o acesso aquaviário não apresentará restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto.

7.3 Acessos Terrestres

7.3.1 Acessos Rodoviários

A comparação entre a demanda e capacidade foi realizada para as rodovias BR-116 e BR-392 de forma análoga aos itens 5.3.1 – Demanda sobre os Acessos Rodoviários e 6.3.1 – Capacidade dos Acessos Rodoviários.

Levando em conta a atual situação das rodovias quanto a suas duplicações e a época do ano com maior intensidade de tráfego, foi aplicada a metodologia do HCM para rodovias de múltiplas faixas para o trecho 1 da BR-392 e de pista simples para o trecho 2 da BR-392. Para a BR-116 foi utilizada a metodologia de pista simples nos primeiros anos e a partir de 2020, considerado ano de término da duplicação, utilizou-se a metodologia de múltiplas faixas.

Obtiveram-se os níveis de serviço para essas rodovias nos anos que seguem apresentados nas próximas tabelas para os cenários tendencial e otimista, respectivamente.

Tabela 41. Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-392 e BR-116 no Cenário Tendencial

Nível de Serviço 2012 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	B	C	E	E	E	E
Jun/out	B	C	E	E	E	E
Nível de Serviço 2015 – Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	B	C	E	E	E	E
Jun/out	B	C	E	E	E	E
Nível de Serviço 2020 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	C	C	C	C	B	B
Jun/out	C	C	C	C	B	B
Nível de Serviço 2025 - Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	C	C	C	C	C	C
Jun/out	C	C	C	C	C	C
Nível de Serviço 2030 – Tendencial						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	D	C	D	D	C	C
Jun/out	D	C	D	D	C	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 42. Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-392 e BR-116 no Cenário Otimista

Nível de Serviço 2012 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	B	C	E	E	E	E
Jun/out	B	C	E	E	E	E
Nível de Serviço 2015 – Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	B	C	E	E	E	E
Jun/out	B	C	E	E	E	E
Nível de Serviço 2020 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	C	C	C	C	B	B
Jun/out	C	C	C	C	B	B
Nível de Serviço 2025 - Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	C	C	C	C	C	C
Jun/out	C	C	C	C	C	C
Nível de Serviço 2030 – Otimista						
Rodovia	BR-392-1	BR-392-2	BR-116-1	BR-116-2	BR-116-3	BR-116-4
Nov/mai	D	C	D	D	C	C
Jun/out	D	C	D	D	C	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que apesar do aumento nos volumes de tráfego esperados para a rodovia BR-116, o nível de serviço deverá melhorar a partir de 2020 com a duplicação da rodovia. Ao contrário, no trecho 1 da BR-392 o nível de serviço deverá piorar, chegando a “Ruim” D.

Nota-se ainda que a característica de sazonalidade de algumas mercadorias não tem impacto suficiente sobre as rodovias para alterar o nível de serviço nesta época do ano.

De posse dessas informações, foram construídos dois gráficos comparando a demanda com a capacidade das rodovias para cada cenário. O primeiro referente ao período entre novembro e maio, e o segundo referente ao período entre junho e outubro de cada ano. Os gráficos do cenário tendencial são ilustrados a seguir.

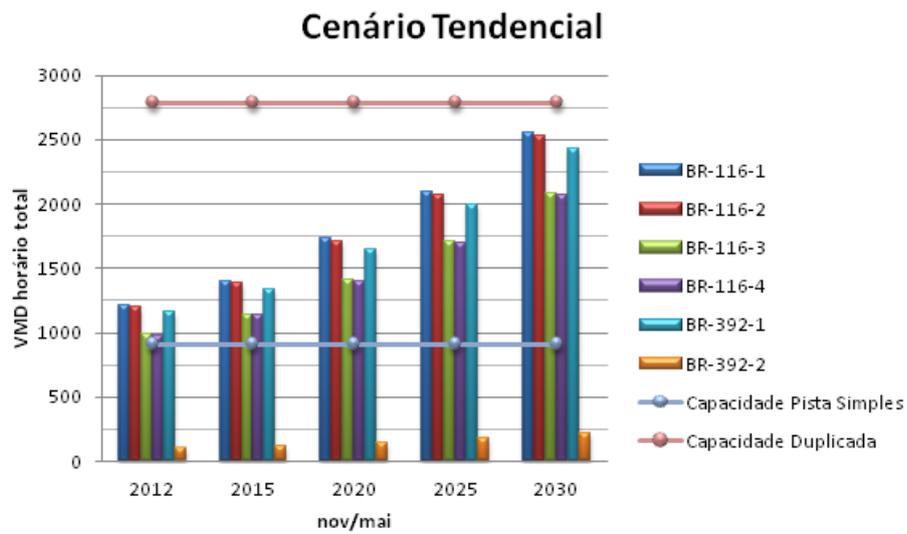


Figura 59. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Tendencial (Nov/Mai)

Fonte: Elaborado por LabTrans

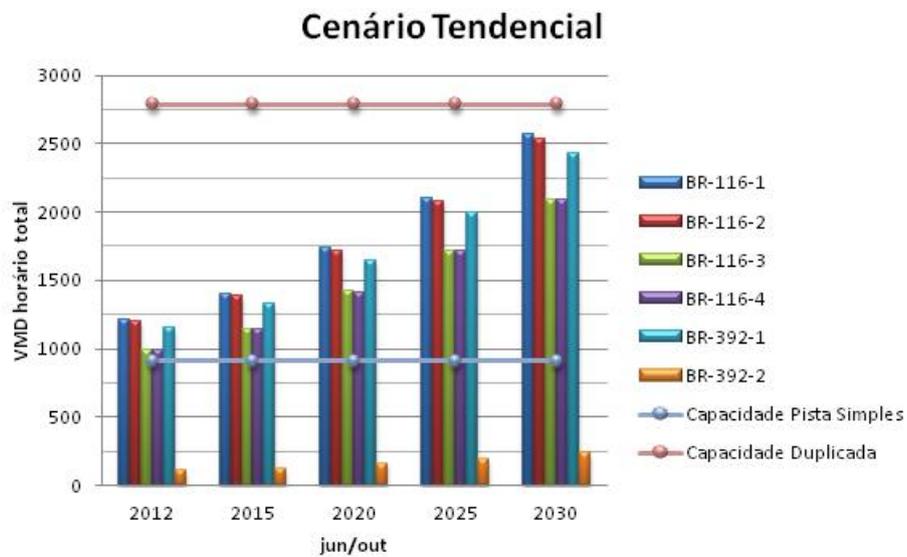


Figura 60. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Tendencial (Jun/Out)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os gráficos do cenário otimista, por sua vez, estão dispostos a seguir.

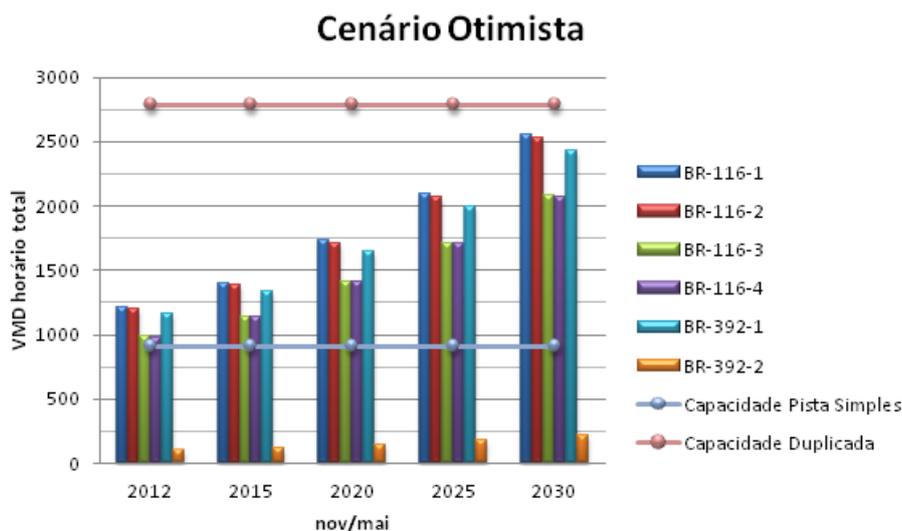


Figura 61. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Nov/Mai)

Fonte: Elaborado por LabTrans

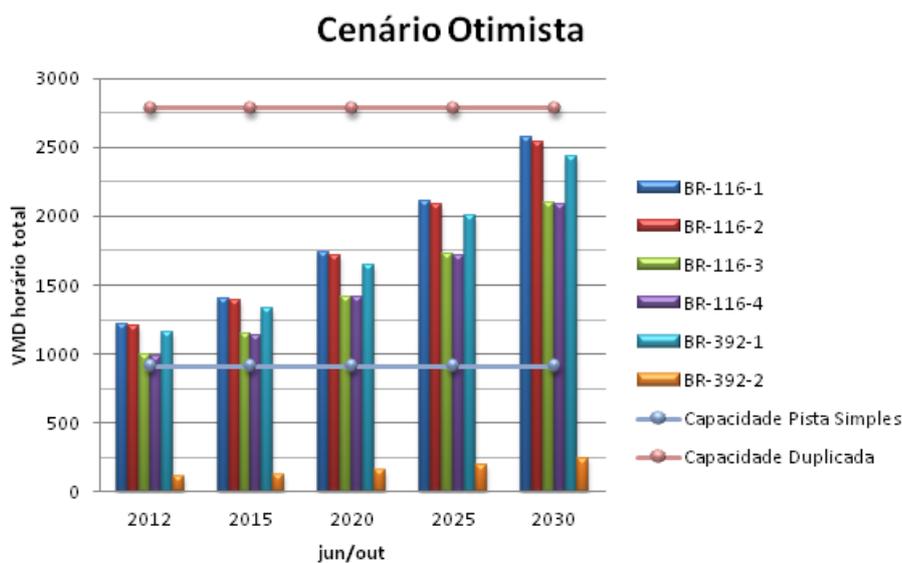


Figura 62. BR-392 e BR-116 – Demanda vs Capacidade no Cenário Otimista (Jun/Out)

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 tende a ser 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, chegando ao nível de serviço ruim 'D' no horizonte de 2030.

Da mesma forma, a duplicação da BR-392 proporcionou um aumento de capacidade suficiente para manter o nível de serviço aceitável até 2030. O mesmo 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, assim a capacidade deste trecho da rodovia, mesmo não sendo duplicado, será bastante superior à demanda.

8 INVESTIMENTOS NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Neste capítulo são caracterizados e delineados os investimentos requeridos nas instalações portuárias para permitir que o porto atenda às movimentações de carga projetadas no capítulo 5, e para suprir eventuais déficits de capacidade identificados no capítulo 7.

8.1 Metodologia de Análise dos Investimentos

Para analisar os investimentos foram realizadas duas avaliações: 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 Measurement*), a qual é calculada pela divisão entre o custo anualizado do ciclo de vida do investimento e sua capacidade anual de movimentação da carga. Sua unidade varia de acordo com a carga movimentada, 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, conseqüentemente, no custo anual deste ciclo de vida.

8.1.2 Análise Ambiental

A análise ambiental em nível deste plano compreende uma 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 – dos investimentos propostos 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 investimento no 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 portuária.

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, pelo 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.

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 Investimentos Requeridos

Como destacado no capítulo 3, uma intervenção de custo relativamente baixo com potencial de alavancar um aumento da movimentação nas condições atuais do porto consiste na dragagem do canal de acesso de modo a recuperar e manter as suas condições de projeto, associada à melhoria do balizamento luminoso a fim de permitir a demanda e saída noturnas do porto.

A recuperação das condições de projeto do acesso aquaviário constitui-se como requisito básico para a revitalização do porto.

No entanto, o cenário otimista de demanda apresentado no capítulo 5 baseia-se no aprofundamento dos canais artificiais para 8,5 metros, o que viabilizaria a reativação do porto de uma forma muito mais concreta. Desse modo, neste capítulo são descritas as obras necessárias para que as cargas projetadas nesse cenário possam ser movimentadas, em complementação à dragagem de aprofundamento.

Essencialmente, duas são as intervenções necessárias: reestruturação do cais para permitir o aprofundamento, e criação de área para armazenagem de contêineres, como evidenciado no capítulo 7.

8.2.1 Reestruturação do Cais

A infraestrutura do cais, de paramento fechado e formada por caixões de concreto apoiados na cota -6 metros, restringe a dragagem das bacias de berço, inviabilizando, assim, a atracação de navios de maior calado.

Para possibilitar a dragagem de aprofundamento à cota -8,5 metros propõe-se uma solução semelhante à adotada no Porto Novo do Rio Grande, em que se construiu

um píer estaqueado à frente do atual cais. No caso de Pelotas, isso representaria um avanço de cerca de 3 metros da linha de atracação. Esta configuração permitiria o retaludamento do fundo das bacias de berço, através de um enrocamento partindo da base do cais de caixões.

O píer seria constituído por uma linha de estacas verticais próximas à face externa, estando a parte posterior apoiada na estrutura do cais antigo, que também seria o responsável por resistir aos esforços de compressão oriundos da atracação das embarcações. Existiriam ainda tirantes engastados no solo anterior ao cais de caixões, com a função de resistir aos esforços de tração gerados pelos cabos de amarração dos navios nos cabeços.

Vale ressaltar que a dragagem só será viabilizada com a readequação de todo o cais do Porto de Pelotas. A próxima figura mostra o corte transversal da modernização do cais.

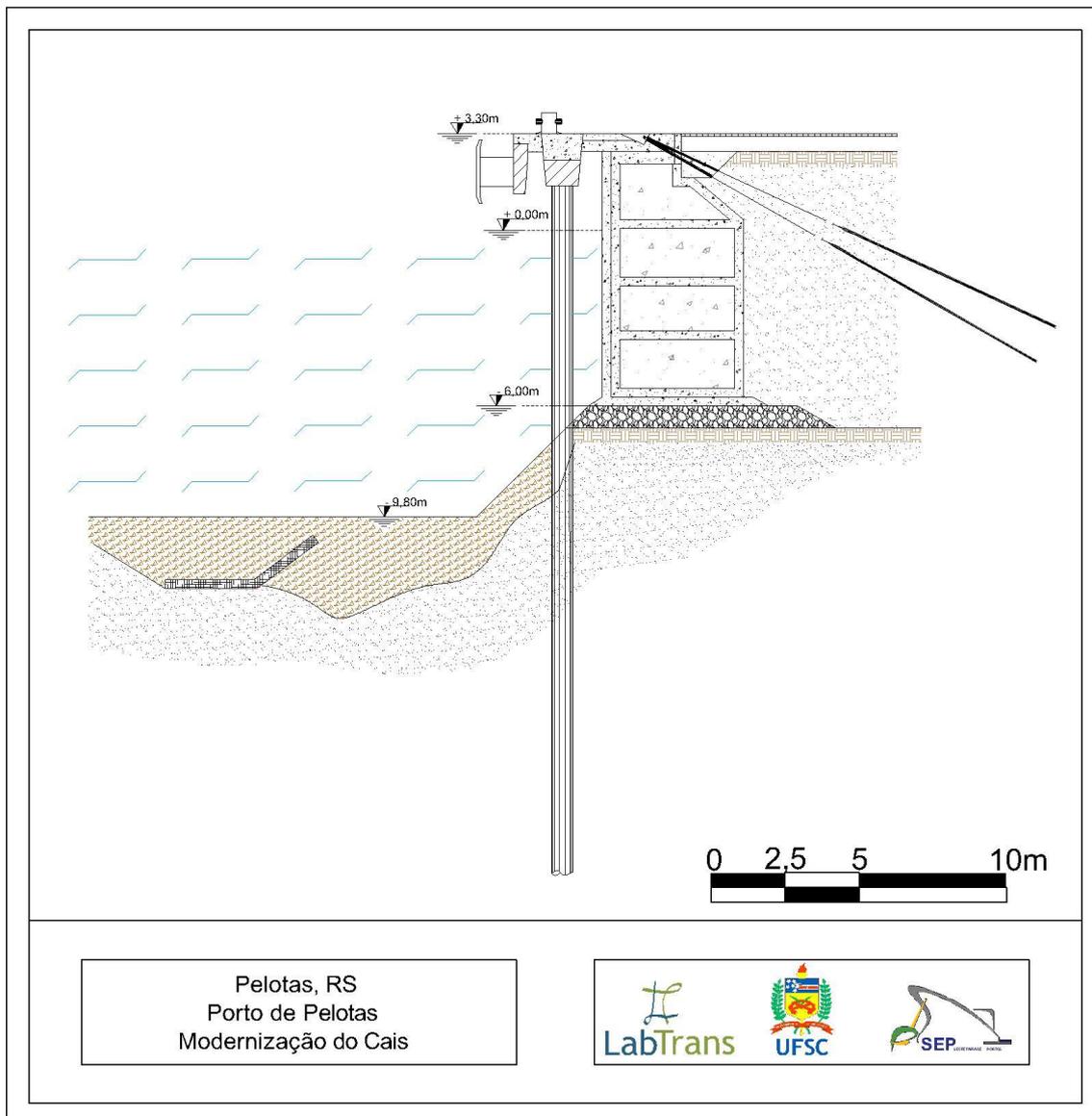


Figura 63. Modernização do Cais do Porto de Pelotas
 Fonte: Elaborado por LabTrans

8.2.2 Área para Armazenagem de Contêineres

A retroárea atual não dispõe do espaço necessário para o estabelecimento de um pátio para contêineres, uma vez que os três armazéns – em desuso – ocupam a maior porção desta área.

Além disso, a pavimentação é antiga e defeituosa, não se adequando às características de um terminal de contêineres.

Quanto à adequação da retroárea, propõe-se a demolição do armazém 2, passando a existir um pátio no local. Esta proposição se apoia na configuração de se organizar o cais da seguinte forma: berço em frente ao armazém 1, para navios de

granéis sólidos; berço em frente ao armazém 2, para navios de contêineres; e, o terceiro berço, para embarcações da navegação interior. Esta organização não é rígida, sendo apenas preferencial.

Entende-se, também, que há a necessidade de repavimentação de toda a área destinada a contêineres, a ser executada com blocos intertravados de concreto, que facilitam a drenagem e distribuem melhor as solicitações esperadas, se comparado à pavimentação asfáltica ou de placas de concreto.

A figura a seguir mostra a proposta de *layout* para o Porto de Pelotas considerando a movimentação de contêineres apresentada pelo cenário otimista de demanda.

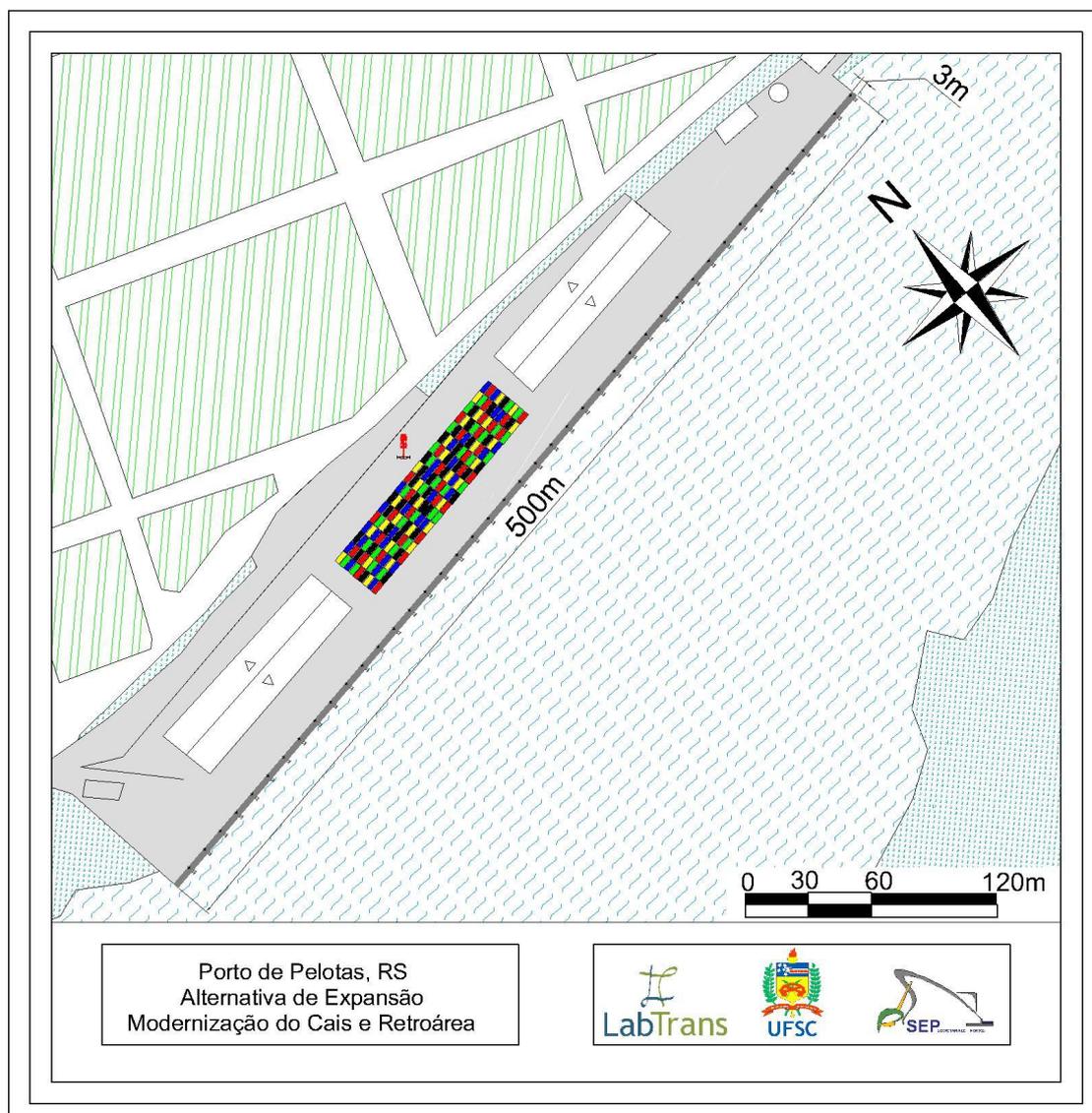


Figura 64. *Layout* do Porto de Pelotas Adequado à Movimentação de Contêineres
Fonte: Elaborado por LabTrans

Quanto ao aparelhamento do terminal, estima-se como necessários três *reach stackers*. A movimentação dos contêineres no cais, em princípio, será feita pelo guindaste do navio, e, futuramente, por MHC (*Mobile Harbor Crane*).

8.2.3 Avaliação Econômica: Reestruturação do Cais e Retroárea para Contêineres

Para estimar o custo da reestruturação do cais e retroárea para contêineres, utilizou-se dados de custo constantes no Plano de Expansão e Desenvolvimento do Porto de Santos (PDEPS) e do projeto de reestruturação do Porto Novo do Rio Grande.

O custo desta expansão está apresentado na próxima tabela.

Tabela 43. Custo dos Investimentos

Item	Descrição	Valor
1	Estruturas Marítimas	
1.1	Pier sobre estacas	R\$ 28.197.263,00
2	Equipamentos	
2.1	<i>Reach Stacker</i> (3 unidades)	R\$ 2.890.800,00
3	Armazenagem	
3.1	Demolição do Armazém n.º 2	R\$ 66.000,00
3.2	Pavimentação	R\$ 3.564.000,00
3.3	Drenagem	R\$ 445.500,00
4	Dragagem	R\$ 3.960.000,00
TOTAL		R\$ 39.123.563,00

Fonte: PDEPS; Elaborado por LabTrans

O custo anual de operação e manutenção do porto com novo *layout* foi estimado como sendo 3% do custo de investimento, tal como em caso análogo estudado no Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos (PDEPS).

A tabela seguinte apresenta o cálculo da EVM desta alternativa, utilizando a taxa de conversão de R\$ 2,20/US\$.

Tabela 44. EVM – Reestruturação do Cais e Retroárea

Expansão	Custo (US\$)				Capacidade de Movimentação (t)	EVM (US\$/t)
	Capital	O&M	Total do Ciclo da Vida (LCC)	Custo Anual da Vida Útil (ALCC)		
Cais e Retroárea	17,783,438	533,503	31,121,016	1,244,841	336,000	3.70

Fonte: Elaborado por LabTrans

Assim, o EVM resulta em 3.70 US\$/t, considerando um ciclo de vida de 25 anos.

8.2.4 Avaliação Ambiental da Reestruturação do Cais e Retroárea

A análise ambiental compreende a avaliação preliminar de significância de impactos potenciais do empreendimento proposto para o desenvolvimento do Porto de Pelotas.

A análise de significância de impactos potenciais refere-se ao alargamento do cais de operação em 3 metros, sobre estacas; à demolição do armazém 2; à pavimentação do cais e da retroárea para armazenagem de contêineres; e à dragagem de aprofundamento dos berços até a cota 8,5 metros.

As matrizes de análise de significância de impactos para as etapas de implantação e operação do empreendimento, e uma matriz para consideração dos impactos positivos são apresentadas a seguir.

Tabela 45. Fase de Construção

IMPACTO - Etapa de implantação		MEIO					CARACTERIZAÇÃO												Média		
No.	Alargamento do cais para operação de contêineres (sobre estacas) + pavimentação do cais e retroárea + dragagem de aprofundamento dos berços.	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	
		Fauna e flora terrestre	Fauna e flora aquática	Qualidade da água doce	Atmosfera	Solos															
Construção																					
Alargamento do cais, pavimentação da retroárea e cais, e dragagem de aprofundamento dos berços																					
	Aumento do ruído e vibrações	X				X	X	(-)	6	4	8	2	1	2	1	4	2	1		(-)	47
	Aumento do ruído e vibrações subaquáticas		X					(-)	10	4	8	1	1	2	4	4	2	2		(-)	62
	Aumento da poluição atmosférica	X	X	X	X	X	X	(-)	7	4	8	1	2	2	1	1	1	4		(-)	49
	Alteração da margem do canal	X	X	X		X	X	(-)	4	4	2	4	4	2	1	4	4	8		(-)	49
	Alteração da qualidade da água		X					(-)	3	2	4	2	2	2	4	4	2	4		(-)	37
	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	(-)	8	8	2	4	4	1	1	1	2	4		(-)	59
	Aumento de resíduos sólidos	X	X	X			X	(-)	6	2	4	2	4	1	4	4	2	4		(-)	47
	Interferência do tráfego pesado nas vias de acesso ao porto	X		X	X		X	(-)	4	4	8	2	1	1	4	1	2	1		(-)	40
	Modificação da paisagem						X	(-)	3	2	2	4	4	1	1	4	4	8		(-)	41
	Redução da qualidade de vida						X	(-)	2	2	4	2	2	1	1	1	2	2		(-)	25
	Modificação/redução de ambientes bentônicos		X					(-)	8	2	8	4	4	2	4	4	4	8		(-)	66
	Efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação	X	X					(-)	8	4	8	4	4	2	4	4	4	8		(-)	70
	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 46. Fase de Operação

IMPACTO - Etapa de operação		MEIO					CARACTERIZAÇÃO													
No.	Alargamento do cais para operação de contêineres (sobre estacas) + pavimentação do cais e retroárea + dragagem de aprofundamento dos berços.	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														
Operação																				
Edificações e Equipamentos																				
	Aumento de resíduos sólidos	X		X				(-)	4	4	4	1	4	1	4	4	2	4		(-)44
	Aumento de efluentes líquidos	X	X	X		X		(-)	4	4	4	1	4	1	4	4	2	4		(-)44
	Poluição da água/solo pelo lançamento de efluentes líquidos	X	X	X		X	X	(-)	4	2	4	4	2	4	1	4	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	(-)	6	4	8	2	2	2	1	4	2	2		(-)49
	Ruído atmosférico	X					X	(-)	6	4	8	2	1	2	1	4	2	2		(-)48
	Emissões atmosféricas	X			X	X	X	(-)	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4		(-)40
Embarcações																				
	Aumento de risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro		X				X	(-)	8	4	4	4	4	2	1	4	4	8		(-)63
	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		(-)	6	2	4	2	4	2	4	4	2	2		(-)46
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	4	2	8	1	2	2	4	4	4	2		(-)43
Carregamento/descarga/armazenamento de carga do navio																				
	Aumento do ruído e vibrações subaquáticas		X				X	(-)	8	4	8	2	1	2	1	4	2	1		(-)53
	Aumento do ruído e vibrações	X	X				X	(-)	6	4	4	2	1	2	1	4	2	1		(-)43
	Aumento da poluição atmosférica	X			X	X	X	(-)	4	2	4	2	2	2	1	4	2	4		(-)37

IMPACTO - Etapa de operação		MEIO					CARACTERIZAÇÃO													
No.	Alargamento do cais para operação de contêineres (sobre estacas) + pavimentação do cais e retroárea + dragagem de aprofundamento dos berços.	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														
	Contaminação do solo por derramamento de óleo ou produtos perigosos	X	X	X		X	X	(-)	4	2	4	2	4	1	1	1	4	4		(-)37
	Alteração da qualidade da água	X	X	X		X	X	(-)	6	4	4	2	2	4	4	1	1	4		(-)48
	Aumento de resíduos sólidos	X	X	X		X	X	(-)	4	2	4	1	4	1	4	4	2	4		(-)40
	Aumento de predadores à fauna nativa	X	X					(-)	3	2	4	4	2	2	4	1	2	4		(-)36
	Aumento de riscos à saúde humana/aumento de espécies sinantrópicas					X	X	(-)	8	2	4	4	1	2	4	4	4	2		(-)53
	Redução da qualidade de vida da vizinhança do porto					X	X	(-)	3	4	4	4	2	1	1	1	2	2		(-)34
Tráfego terrestre																				
	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	X	(-)	6	4	8	2	1	1	1	1	2	1		(-)43
	Aumento de risco de acidentes	X				X	X	(-)	6	4	8	4	1	2	1	4	2	1		(-)49
	Redução da qualidade de vida					X	X	(-)	6	4	4	4	1	1	1	1	4	2		(-)44

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 47. Impactos Positivos

IMPACTO		MEIO					CARACTERIZAÇÃO													
No.	Projeto 1. Alargamento do cais para operação de contêineres (sobre estacas) + pavimentação do cais e retroárea + dragagem de aprofundamento dos berços.	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														
CONSTRUÇÃO																				
	Aumento de empregos					X	(+)	10	8	4	2	1	1	1	4	4	4			(+)67
OPERAÇÃO																				
	Aumento de Empregos					X	(+)	8	4	2	2	1	1	1	4	4	4			(+)51
	Aquecimento da economia local					X	(+)	8	4	2	2	2	4	4	1	4	2			(+)53
	Aumento da capacidade operacional do Porto					X	(+)	10	4	2	4	2	2	4	4	4	2			(+)62

Fonte: Elaborado por LabTrans

A aplicação da metodologia de análise de significância de impactos, por meio de matrizes de impacto, destaca os aspectos descritos a seguir, com indicação do valor obtido para a significância do impacto (em um intervalo entre 13 e 100, impactos com valores inferiores a 25 são considerados irrelevantes; aqueles com valores entre 25 e 50 são moderados; entre 51 e 75 são críticos; e acima de 75 são severos).

Os principais impactos potenciais identificados para o empreendimento, em sua etapa de instalação, com seus respectivos valores de significância, são apresentados a seguir:

- Aumento de ruído e vibrações em nível subaquático: valor de significância -62;
- Modificação do padrão de drenagem: -59;
- Modificação ou redução dos ambientes bentônicos: -66;
- Efeitos modificadores sobre a produtividade biológica e habitats críticos para procriação e alimentação: -70.

Considerando a etapa de operação da expansão do terminal, os principais impactos potenciais identificados e respectivos valores de significância são os seguintes:

- Aumento do ruído e vibrações subaquáticas: -53;
- Aumento do risco de introdução de espécies exóticas pela água de lastro: -63;
- Aumento de riscos à saúde humana / aumento de espécies sinantrópicas: -53.

Como impactos potenciais positivos, incluem-se a geração de empregos, o aquecimento da economia local e o aumento da capacidade operacional do porto.

9 MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO

Este item do relatório descreve e analisa a estrutura de gestão da Autoridade Portuária, sua forma organizacional, seu regime de atuação, assim como, é realizada uma avaliação da situação financeira da entidade.

O capítulo está organizado da seguinte forma: primeiramente são descritas e analisadas as características internas da gestão da Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), com base em levantamento documentário e de campo realizado junto aos funcionários da organização; posteriormente é realizada uma avaliação financeira da organização, descrevendo os gastos e as receitas detalhadamente.

9.1 Sobre a Superintendência de Portos e Hidrovias

O Decreto n.º 42.934, de 2 de março de 2004, instituiu a Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), autarquia estadual criada pela Lei n.º 1.561, de 1º de outubro de 1951, como entidade competente para a administração dos portos e respectivas instalações, abrangidos por delegação da União ao estado do Rio Grande do Sul, sendo estes os portos de Porto Alegre e Pelotas.

Dentre suas competências, estabelecidas pelo Decreto, estão a administração dos portos, o planejamento, coordenação, execução e fiscalização dos serviços e obras portuárias, elaboração e fiscalização dos processos de delegação / concessão / permissão / autorização, arrecadar e fiscalizar a arrecadação de tarifas portuárias, administração dos arrendamentos e elaboração do Plano Hidroviário do Estado.

Em 3 de janeiro de 2011 foi promulgada a Lei nº 13.602 que autoriza a transferência da direção do Porto de Pelotas para a Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG). Essa lei permitirá que a administração do Porto de Pelotas fique subordinada à Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG), o que pode fazer com que o Porto de Pelotas sirva como auxiliar ao Porto de Rio Grande, auxiliando-o em casos de ausência de capacidade. Entretanto, cabe destacar que, efetivamente a SPH ainda é responsável pelo porto de Pelotas.

A SPH vincula-se à Secretaria de Infraestrutura e Logística do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (SEINFRA). Sua estrutura é constituída de uma Diretoria Executiva

composta por quatro diretores: Diretor Superintendente, Diretor de Portos, Diretor de Hidrovias e Diretor Administrativo-Financeiro. Aos três últimos estão subordinadas divisões que operacionalizam a administração. O organograma institucional é apresentado a seguir.

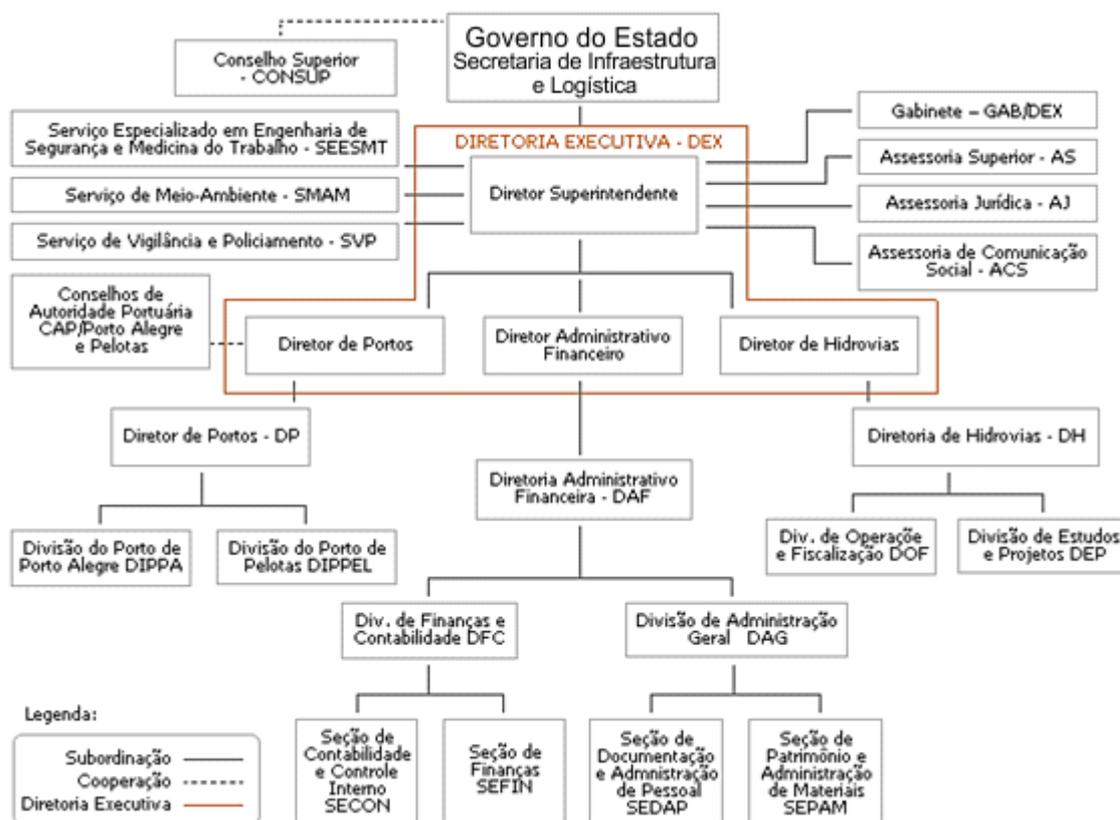


Figura 65. Organograma Institucional – SPH (2013)
 Fonte: SPH (2013)

De acordo com o organograma, a estrutura institucional está organizada em três níveis, sendo o primeiro o Órgão Deliberativo, composto pelo Conselho Superior (CONSUP), ligado à Secretaria de Infraestrutura e Logística do Governo do Estado, e abrange o Corpo de Conselheiros e a Secretaria. O segundo é o Órgão Executivo que é composto pelo Diretor Superintendente, o Diretor Administrativo-Financeiro, o Diretor dos Portos e o Diretor de Hidrovias. O terceiro nível da estrutura é a Organização Administrativa, composta pela Superintendência, que abrange os órgãos auxiliares de serviços especializados e assessorias, a Diretoria Administrativo-Financeira, a Diretoria de Portos (DP) e a Diretoria de Hidrovias (DH), sendo estas as responsáveis pela execução dos serviços.

O estatuto da SPH prevê também um órgão fiscal, composto pela Comissão de Controle (CCON).

No tópico seguinte são apresentados os funcionogramas associados à estrutura organizacional.

9.1.1 Avaliação Funcional da Organização

A partir da análise do organograma da instituição parte-se para a descrição e observação focada nos setores que compõem a estrutura do porto. Desta forma são apresentados alguns funcionogramas que demonstram a caracterização das funções da SPH de acordo com cada departamento.

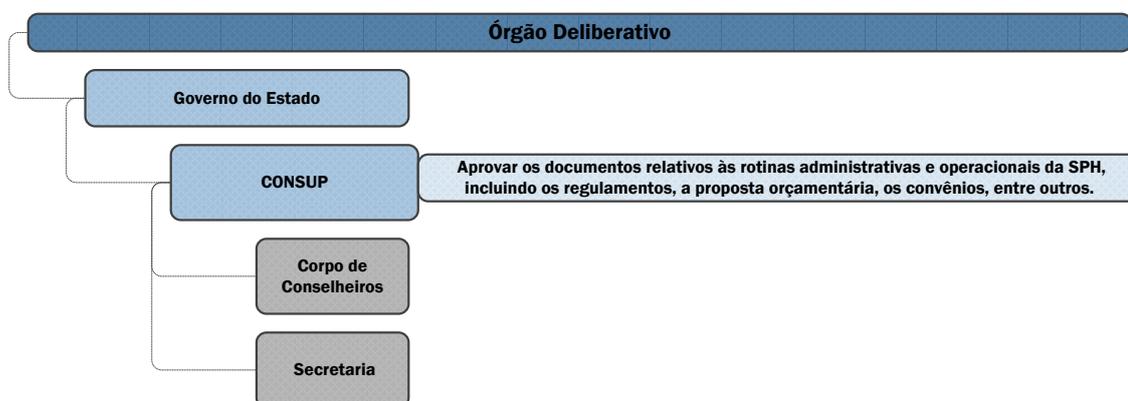


Figura 66. Funcionograma – Órgão Deliberativo

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A SPH está diretamente ligada à estrutura administrativa do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, sendo suas principais decisões tomadas no âmbito do Conselho Superior (CONSUP), constituído por representantes da Secretaria de Infraestrutura e Logística do Governo do Estado (presidente), o Diretor Superintendente da SPH, um representante da classe empresarial indicado pelos Conselhos de Autoridade Portuária dos portos administrados pela SPH, um indicado pelos municípios onde os portos estão localizados, e um indicado pelas empresas de navegação interior. Verifica-se que as decisões tomadas pelo CONSUP abrangem outras instituições, além dos portos de Porto Alegre e Pelotas.

As funções das diretorias que compõem a Diretoria Executiva (DEX) estão descritas a seguir. Destaque-se que a DEX, órgão colegiado, não é um departamento físico, mas uma junção das diretorias, que, em conjunto tomam decisões de direção da instituição. As competências da Diretoria Executiva são o planejamento, a organização e a direção das atividades da SPH; a diretoria é composta pelo Diretor Superintendente, que a preside, e pelos titulares das Diretorias Administrativo-Financeira (DAF), de Portos e de Hidrovias,

todos de livre designação e dispensa pelo Governador do Estado. O funcionograma a seguir descreve as funções da Superintendência e sua organização administrativa.

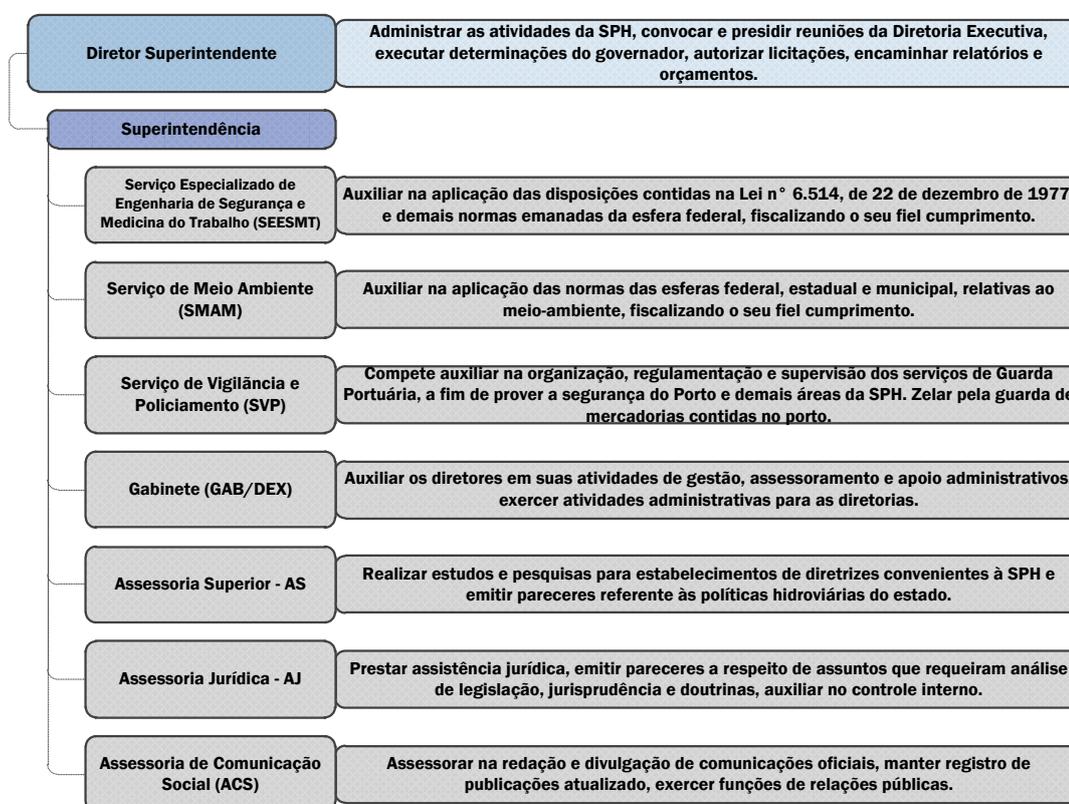


Figura 67. Funcionograma – Diretor Superintendente

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Os órgãos apresentados anteriormente são descritos como órgãos auxiliares e apoiam as atividades realizadas pela Diretoria Executiva, ligando-se, na estrutura organizacional, ao Diretor Superintendente. Sua divisão ocorre em função das especialidades que exercem. Verifica-se que alguns destes órgãos estão relacionados com as atividades operacionais dos portos, porém se ligam à Diretoria Executiva por serem responsáveis pela fiscalização das atividades e não pela sua execução.

Nos funcionogramas seguintes estão demonstradas as competências de cada uma das diretorias com seus órgãos executores.

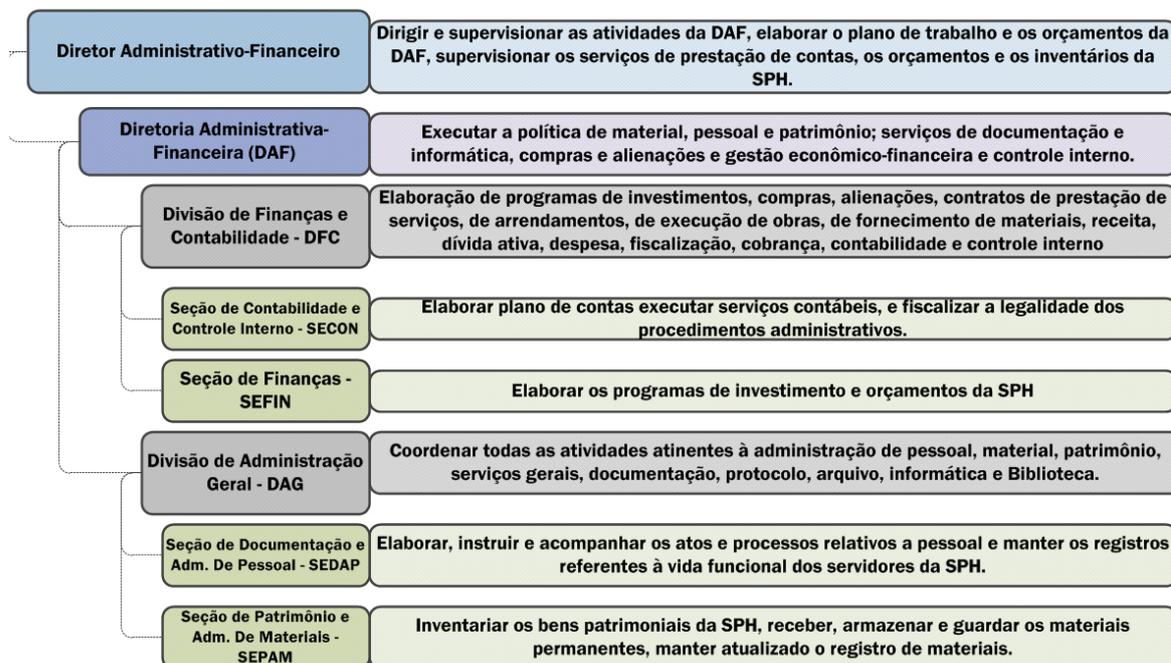


Figura 68. Funcionograma – Diretor Administrativo-Financeiro
Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Ao Diretor Administrativo-Financeiro compete a supervisão das atividades da DAF, na qual estão ligados os órgãos executores responsáveis pela execução financeira e contábil da instituição, sendo a SECON e a SEFIN, que compõem a Divisão de Finanças e Contabilidade – DFC. Pelas questões relativas aos recursos humanos e bens institucionais, são responsáveis a SEDAP e a SEPAM, integrantes da Divisão de Administração Geral – DAG.

O processo que ocorre dentro da Unidade de Finanças está relacionado ao procedimento de solicitação e liberação de empenhos, que significam o compromisso de pagamento de uma despesa realizada pelo porto. Esta atividade inclui o relacionamento com demais atores, como o ordenador de despesa, que no caso da SPH, é o Diretor Superintendente. O esquema abaixo representa este processo.



Figura 69. Processo de Autorização de Despesa
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A seguir, apresentam-se as competências dos departamentos que estão diretamente ligados aos portos que são administrados pela SPH.

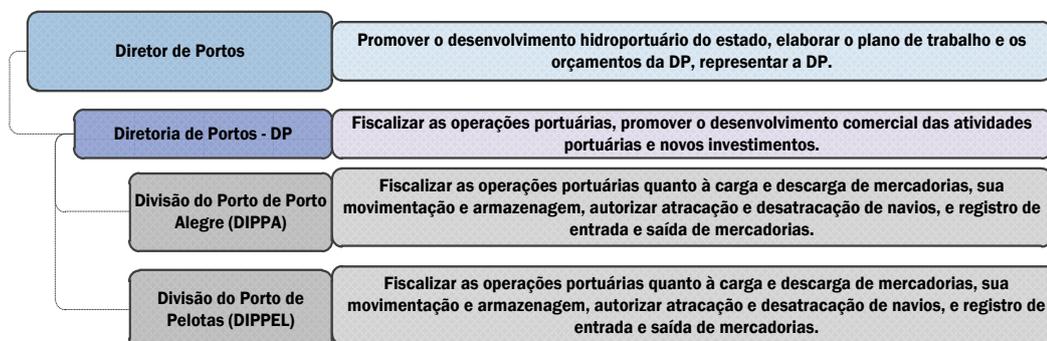


Figura 70. Funcionograma – Diretor de Portos
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

As questões relativas às atividades operacionais e administrativas dos portos são tratadas pela Diretoria dos Portos, que se subdivide em Divisão do Porto de Porto Alegre (DIPPA), para o Porto de Porto Alegre, e Divisão do Porto de Pelotas (DIPPEL), para o Porto de Pelotas. Suas competências são as mesmas, sendo especializadas de acordo com as especificidades de cada porto.

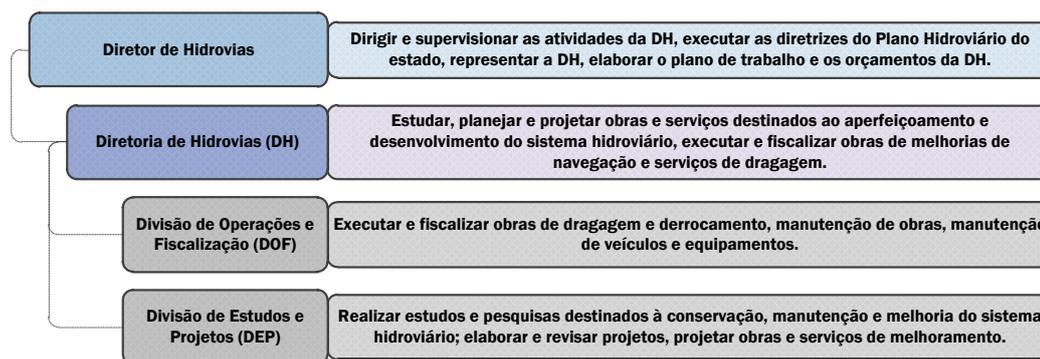


Figura 71. Funcionograma – Diretor de Hidrovias

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Por fim, à Diretoria de Hidrovias competem as atividades referentes às melhorias infraestruturais dos portos, ligadas à manutenção, controle e execução de obras de navegação e dragagem. Este departamento se divide de acordo com a natureza da atividade, sendo a Divisão de Operações e Fiscalização (DOF) responsável pela execução e fiscalização das obras e a Divisão de Estudos e Projetos (DEP) responsável pelo estudo de novos projetos.

Verifica-se que a divisão funcional da organização se apresenta de maneira harmônica, uma vez que não ocorrem sobreposições de funções. A estrutura como um todo se organiza de acordo com as principais atividades da SPH: na DAF estão concentradas as atividades administrativas; na DP as atividades operacionais; e na DH as atividades de melhorias infraestruturais.

9.1.2 Quadro de Pessoal

Atualmente, a SPH conta o quadro de funcionários representado na tabela abaixo.

Tabela 48. Quadro de Funcionários

Quadro de Funcionários	Número de Funcionários
Cargos Efetivos	228
Cargos Comissionados	11
Total de Funcionários	239

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Grande parte dos funcionários que compõem a SPH são ocupantes de cargos efetivos, sendo 228 funcionários, representando cerca de 95% do quadro de funcionários. Os cargos comissionados não têm grande representatividade no total de funcionários da SPH, sendo apenas 11 funcionários com cargo comissionado de caráter especializado, como

Assessor Superior e Coordenador de Gabinete, dentre outros, representando cerca de 5% do quadro de funcionários. A figura a seguir ilustra a estruturação do porto e o rateio dos cargos ocupados.

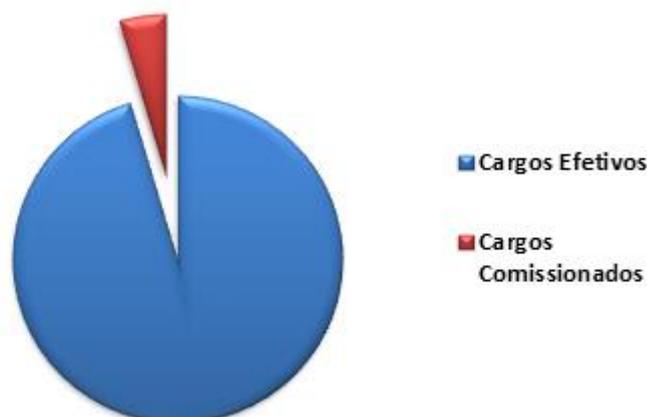


Figura 72. Representatividade dos Cargos por Tipo de Ocupação
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir faz uma alocação da quantidade de funcionários por setor da SPH, juntamente com os valores despendidos, mensais e anuais, para cada departamento.

Tabela 49. Divisão de Funcionários por Setor

Departamento	Quantidade de Funcionários	Mensal
DAG	36	194.209,73
DEP	7	23.390,04
DEX	15	129.222,71
DFC	17	125.649,59
DIPPA	40	148.247,92
DIPPEL	26	75.777,76
DOF	87	257.242,14
TOTAL	228	953.739,89

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a unidade que apresenta o maior número de funcionários é a DOF, isso se deve ao maior contingente necessário para as atividades de manutenção das hidrovias, incluindo o estaleiro de Triunfo. Porém, verifica-se que não inclui funcionários dos portos de Porto Alegre e Pelotas. Com relação à Divisão do Porto de Porto Alegre (DIPPA), verifica-se que estão alocados 40 funcionários, a segunda maior divisão em número de funcionários. A imagem a seguir demonstra a divisão de funcionários por setor.

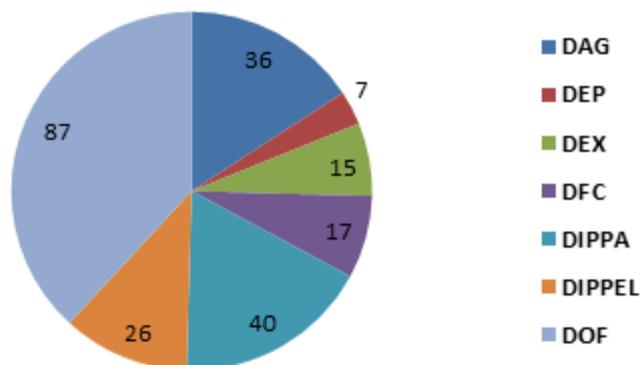


Figura 73. Número de Funcionários por Setor

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a representatividade financeira dos setores se modifica em relação ao número de funcionários. O setor que tem maior representatividade nos valores mensais é o DOF, em função de apresentar uma grande diferença em número de funcionários que os demais setores. Porém, a Divisão de Administração Geral (DAG) é o segundo setor com maior representatividade, indicando que os salários deste setor são maiores que os do DIPPA, que tem um maior número de funcionários e está em terceiro em termos de valores mensais pagos. Estas considerações podem ser verificadas no gráfico a seguir.

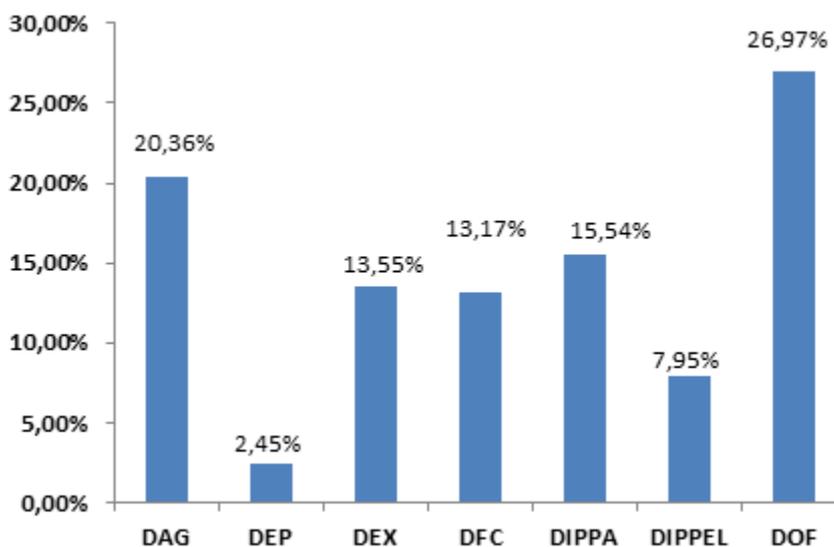


Figura 74. Valor Mensal Pago aos Funcionários por Setor

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Dentre os cargos ocupados, os que apresentam maiores salários são: jornalista e administrador, alocados no DAG; economista, engenheiros e técnico de hidrologia, alocados na DEX, e, por fim, contadores e administrador, alocados na Divisão de Finanças e

Contabilidade (DFC). Verifica-se que os cargos que apresentam estes maiores salários são cargos efetivos, providos por concurso público, não sendo cargos comissionados.

Especificamente para o Porto de Pelotas, a divisão de recursos humanos é realizada de maneira proporcional pela SPH. Embora haja a DIPPEL, com um corpo técnico específico para o porto, parte da administração da SPH realiza atividades relacionadas que são: a DAG, a DFC, dentro da DAF e a DEX. Considerando que a SPH rateia proporcionalmente as despesas gastas com cada porto, os gastos mensais com pessoal para o porto de Pelotas estão demonstrados na tabela abaixo.

Tabela 50. Alocação de Pessoal e Gastos para o Porto de Pelotas

Setor	Funcionários	Mensal	Anual
DAG	36	194.209,73	2.524.726,49
DFC	17	125.649,59	1.633.444,67
DEX	15	129.222,71	1.679.895,23
Total	68	449.082,03	5.838.066,39
Proporção	11,61	11,61	11,61
Total Proporcional	8	52.138,42	677.799,51
DIPPEL	26	75.777,76	985.110,88
Total Geral - Pelotas	34	127.916,18	1.662.910,39

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Com relação ao total da SPH, a representatividade do Porto de Pelotas, em funcionários, é ilustrada a seguir.

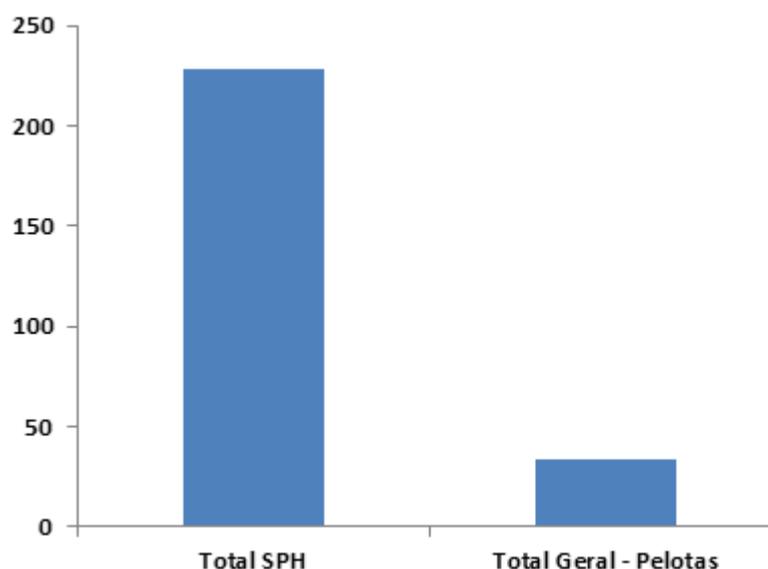


Figura 75. Participação do Porto de Pelotas no Total da SPH - Funcionários

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Com relação ao total da SPH, a representatividade do Porto de Pelotas, em valores mensais pagos aos funcionários, é ilustrada no gráfico a seguir.

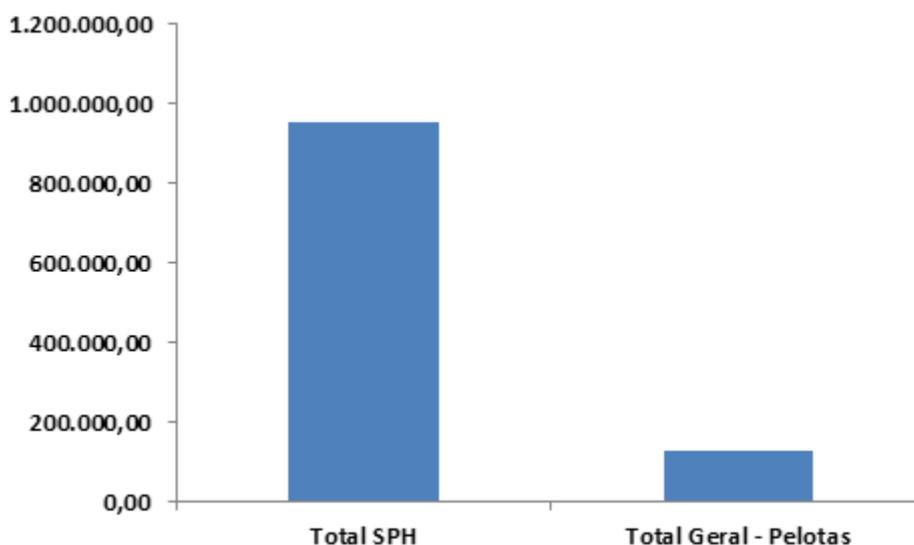


Figura 76. Participação do Porto de Pelotas no Total da SPH – Valor Mensal

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A partir do exposto, verifica-se que, para que houvesse uma melhor distribuição das tarefas do Porto de Pelotas, seria importante haver uma equipe administrativa destinada especificamente para o porto. Pois as atividades de gestão são divididas para as mesmas pessoas, tanto dos portos, quanto das hidrovias, impedindo uma maior especialização dos funcionários para exercer as atividades específicas do porto.

Definir equipe administrativa destinada para exercer as atividades específicas do Porto de Pelotas.

Atualmente há uma necessidade de atualização dos cargos que compõem o quadro permanente de pessoal da SPH. Existe um projeto de lei que propõe a extinção e a criação de novos cargos, de acordo com as atuais necessidades. O total previsto para cargos extintos é de 56 e estes incluem cargos como, por exemplo: Economista, Contador, Advogado, Operador de Computador, Foguista, Controlador de Frio, Guindasteiro, Contínuo, e Moço. O total de cargos a serem criados é de 102, e nestes estão incluídos: Analista de Sistemas,

Biólogo, Geógrafo, Fiscal de Operações Portuárias, Fiel de Armazém, Programador, Torneiro, Ajustador, Soldador, Pintor, entre outros.

Para atender a esta nova demanda, é proposta a abertura de um concurso público para o provimento destes cargos, havendo uma demanda aproximada de 132 novas vagas, alocadas nos municípios de Porto Alegre, Pelotas e Triunfo.

9.1.3 Gestão Portuária

Ao analisar a estrutura de gestão do Porto de Pelotas é possível identificar que o mesmo é do tipo *Landlord Port*, uma vez que os investimentos em infraestrutura foram realizados pelos agentes governamentais; a operação, no entanto, é de responsabilidade de agentes privados, assim como os investimentos em superestrutura/equipamentos operacionais.

9.2 Análise Financeira

A presente seção tem por finalidade apresentar e avaliar a saúde financeira do Porto de Pelotas, através da análise dos demonstrativos de resultado que englobam o lucro ou prejuízo do exercício, através da análise das receitas e dos gastos. É analisado também o balanço patrimonial do porto, através de Indicadores Financeiros.

Após apresentar os resultados obtidos nos últimos anos, será realizada uma avaliação da sustentabilidade financeira do porto que contará com projeções das respectivas contas.

9.2.1 Receitas e Custos Unitários

Neste tópico são analisados os valores de receita e de gastos portuários no período dos últimos três anos confrontando com a produção, visando identificar o desempenho do Porto de Pelotas e fazendo uma comparação com o mercado.

A administração do Porto de Pelotas utiliza o sistema Finanças Públicas do Estado (FPE) para a gestão contábil. Através de informações obtidas nos relatórios de controle financeiro deste sistema, referente ao período de 2010 a 2012, foi possível comparar receitas e gastos do Porto de Pelotas.

Os valores das despesas do período foram obtidos através da soma total das despesas do próprio porto, mais um rateio proporcional das despesas da diretoria

administrativa e financeira, conforme regra estabelecida pela Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH):

Em análise das despesas consolidadas e da estrutura da SPH, conclui-se que para obter a despesa real dos Portos é necessário ratear as despesas da Diretoria Administrativa e Financeira, pois trata-se do único centro de custo da instituição que serve a organização em geral, atuando como diretoria de apoio. Sendo assim para fins de cálculos de avaliação econômico-financeira devem ser usados os valores provindos desta planilha.

Tabela 51. Regra de Rateio

Tabela de Proporcionalidade	
Porto Alegre	47,87%
Pelotas	11,61%
Hidrovias	40,52%

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

Conforme os critérios definidos anteriormente, a tabela seguinte apresenta a receita auferida, assim como os gastos realizados pelo Porto de Pelotas no período.

Tabela 52. Composição das Receitas e Gastos Portuários

	2010	2011	2012	média
Serviços portuários	211.788,94	320.967,04	273.040,66	268.598,88
Arrendamento	-	-	-	-
Receitas eventuais e outras	9.370,21	13.824,46	4.090,56	9.095,08
Total - receita bruta	221.159,15	334.791,50	277.131,22	277.693,96
Custos e despesas	5.325.315,10	8.857.654,03	10.182.666,13	8.121.878,42
Gastos / Receitas	2408%	2646%	3674%	2925%

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas demonstram valores que representam, em média, quase 30 vezes a receita do Porto de Pelotas, havendo, ainda, aumento ao longo dos anos analisados.

O percentual de aumento foi de 91% nos custos do porto no período, e a receita que é considerada muito baixa, teve crescimento de apenas 25%. A situação ruim e bastante deficitária do porto se agravou ainda mais no período de análise.

O gráfico seguinte mostra uma comparação entre receita e despesa do Porto de Pelotas no período de 2010 até 2012.

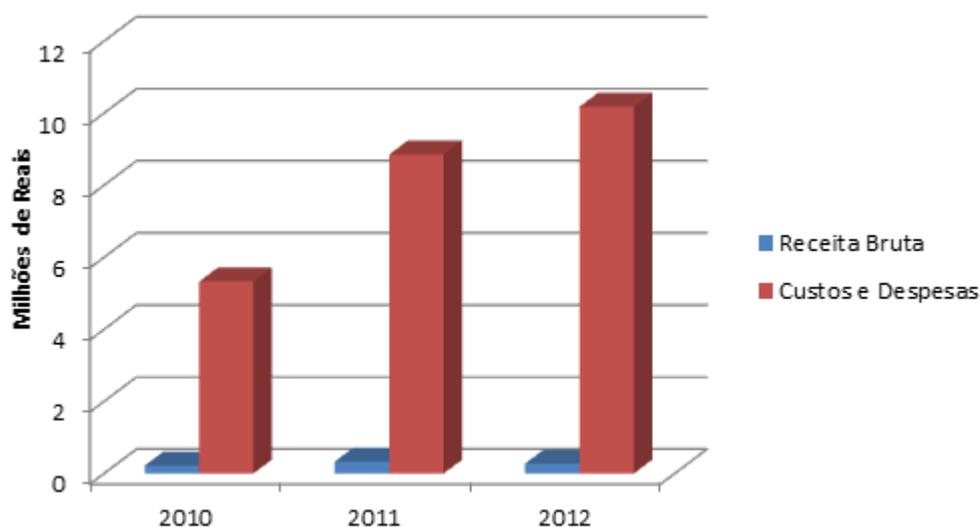


Figura 77. Comparação Receita vs Despesa

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

Os custos e despesas no período analisado foram de R\$ 8 milhões, em média, e tiveram um aumento muito elevado, quase que dobrando, de 2010 para 2012.

A receita oscilou nos dois primeiros anos, mas manteve uma média em torno de, aproximadamente, R\$ 277 mil ao longo do período. Este valor é muito baixo perante os custos, caracterizando a situação financeira do porto extremamente desfavorável.

Visando uma análise comparativa entre portos, apresenta-se o quadro de receitas e custos unitários para o Porto de Pelotas. Como o porto público não teve movimentação durante o ano de 2012, os valores foram calculados apenas para os dois primeiros anos do período analisado, conforme dados levantados junto à administração e com apuração na tabela seguinte.

Tabela 53. Receitas e Custos Unitários

Ano de Estudo	2010	2011	Média
Receita Bruta/tonelada (R\$)	0,66	1,01	0,83
Gastos/tonelada (R\$)	15,79	26,62	21,21

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir apresenta uma comparação entre o Porto de Pelotas e outros portos da região, a saber: Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande. Não foi incluído o porto de Porto Alegre por ser também administrado pela SPH. As receitas 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 54. Comparação entre Portos da Região

Valores/TU	Média Inclusiva	Pelotas	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	3,59	0,83	-2,76	-77%
Custos Totais	8,23	21,21	12,98	158%

Fonte: SPH; 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 o porto analisado, no caso, o de Pelotas.

Tabela 55. Comparação com Média sem o Porto Incluso

Valores/TU	Média Sem	Pelotas	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	4,52	0,83	-3,69	-82%
Custos Totais	3,90	21,21	17,31	444%

Fonte: SPH; Elaborado por LabTrans

Pelos resultados apresentados, pode-se verificar que o valor unitário (valor por tonelada movimentada) da receita está abaixo dos valores médios dos outros portos da região, enquanto o valor unitário (valor por tonelada movimentada) dos custos está muito acima, sendo num percentual de -82% e 444% respectivamente.

A receita unitária baixa é questionável, considerando a baixa movimentação do Porto de Pelotas, que em 2012 não teve movimentação alguma.

Enquanto a despesa unitária muito elevada, ficando fora de qualquer comparação, é consequência de altíssimos custos, que geram o desequilíbrio financeiro existente e que vem se agravando ao longo dos últimos anos.

Quanto à expectativa citada no plano de trabalho, de construir uma política tarifária baseada nos custos reais das operações portuárias, com a utilização da metodologia ABC (do inglês – *Activity Based Costing*) para a alocação dos custos, foram efetuados levantamentos sobre a estrutura do plano de contas contábeis e sobre a forma de contabilização utilizada atualmente pela Autoridade Portuária.

A situação encontrada não permite uma correta alocação dos custos das operações portuárias e menos ainda, uma correta apropriação desses custos às atividades que os acarretam, frustrando assim a expectativa de elaborar uma metodologia ABC para obter

corretamente os custos das atividades portuárias, e sobre esses, as tarifas remuneratórias dessas atividades.

Como recomendações deste tópico, seria possível registrar a necessidade de se efetuar um trabalho de base, visando à estruturação e à padronização dos portos brasileiros, composto dos seguintes itens:

- Criação de uma estrutura de plano de contas contábeis unificada e padronizada para todos os portos públicos brasileiros;
- Criação de um 'manual de apropriação contábil', que padronize as formas de alocação e contabilização dos gastos dos portos;
- Implantação de estruturas de centros de custos que permitam separar adequadamente os gastos portuários e direcioná-los às atividades às quais se destinam; e
- Implantação de uma estrutura padronizada de indicadores operacionais que possam melhor quantificar e medir as diversas atividades portuárias.

Uma vez alcançada essa infraestrutura, torna-se possível aplicar a metodologia ABC para a apuração dos custos portuários e sobre estes, o cálculo tarifário com base em custos.

9.2.2 Indicadores Financeiros

Os indicadores financeiros do porto trabalham como um termômetro a fim de avaliar a rentabilidade patrimonial do mesmo. Foram considerados para avaliação os dados referentes aos anos de 2010 a 2012.

9.2.2.1 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 garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. Na análise empreendida foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata.

A figura seguinte ilustra a evolução dos índices de liquidez da SPH, que inclui o Porto de Porto Alegre e o de Pelotas, entre os anos de 2010 e 2012.

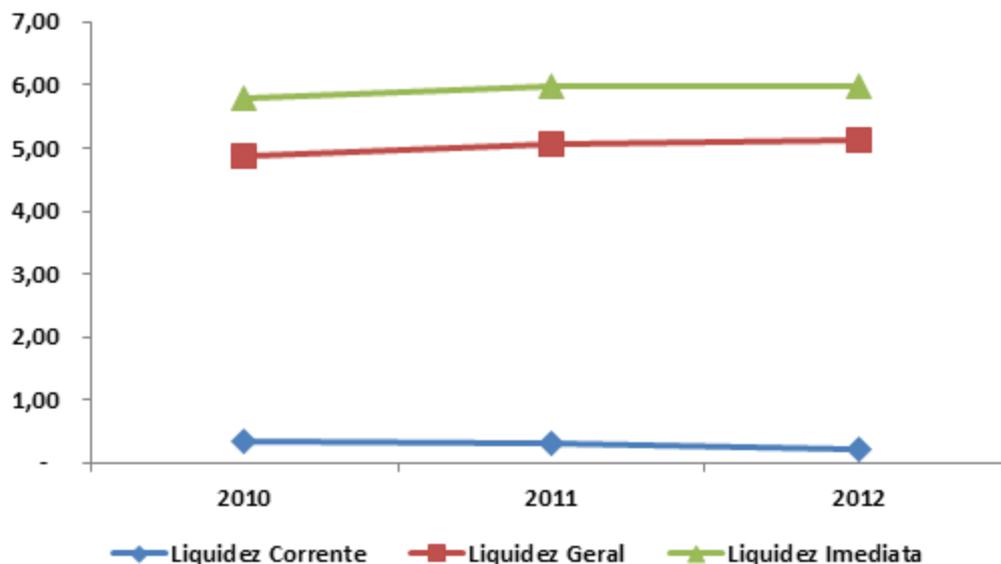


Figura 78. Indicadores de Liquidez

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado na figura anterior, os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata da Autoridade Portuária apresentaram um comportamento estável ao longo do período analisado. A liquidez imediata e geral apresenta pequeno aumento ao longo do período. A liquidez geral teve pequeno aumento devido à elevação do ativo permanente. No caso da liquidez imediata, a elevação deveu-se à queda do passivo financeiro e acréscimo do ativo permanente. No caso das disponibilidades houve pequenas variações ao longo do período que não comprometeram os indicadores de liquidez.

Ou seja, observa-se que a capacidade de pagamento do Porto de Pelotas no curto prazo pode ser problemática devido à baixa disponibilidade em caixa, podendo gerar problemas no caso de necessitar saldar suas dívidas de imediato.

9.2.2.2 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 2010 e 2012.

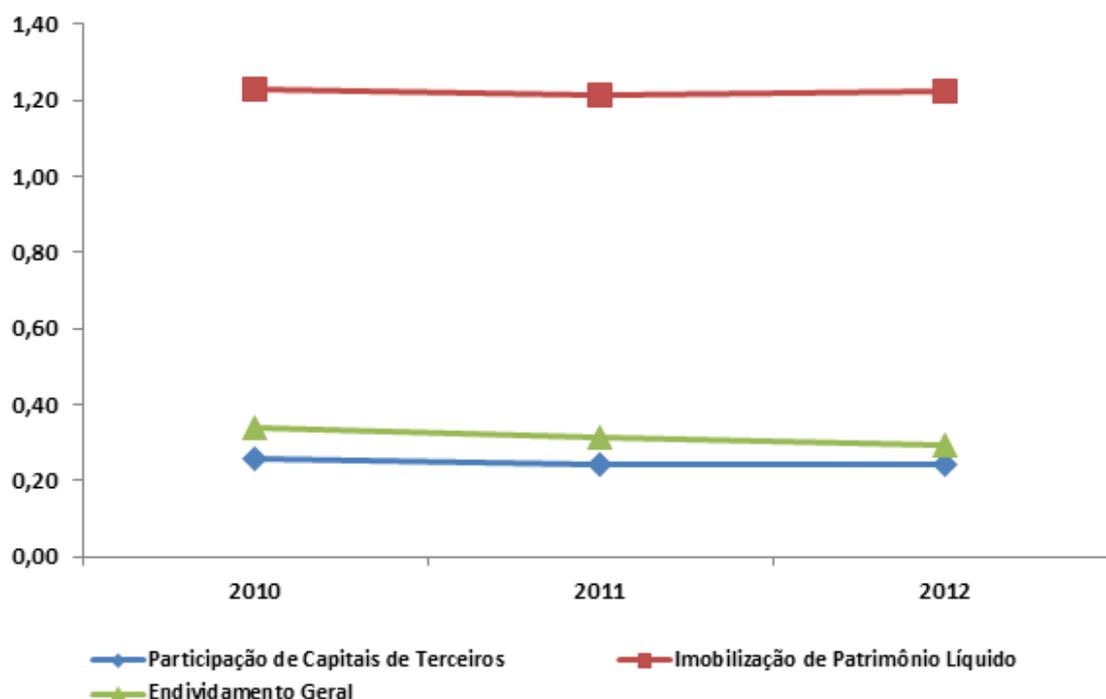


Figura 79. Indicadores de Endividamento

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Diante do gráfico acima se observa pouca variação nos indicadores estudados. A imobilização do patrimônio líquido se manteve constante devido a pequenas variações do ativo permanente e do ativo real líquido, ou seja, o montante em bens e imóveis da entidade se manteve constante.

Com relação à participação dos capitais de terceiros houve pequeno decréscimo do ativo real líquido a partir de 2010 e redução do passivo financeiro, ou seja, a entidade passou a contar com menor participação de capital de terceiros em relação ao seu patrimônio líquido e a relação do endividamento diminuiu-se diante do acréscimo do passivo financeiro.

Por fim, com relação ao endividamento geral observa-se maior estabilidade do indicador, visto que a relação entre o passivo financeiro e passivo permanente se manteve proporcional ao longo do tempo. Ou seja, o montante de compromissos de curto prazo foi contrabalanceado pelos de longo prazo.

9.2.2.3 Indicadores de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade medem a capacidade econômica obtida 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 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, obtido para os anos de 2010 a 2012.

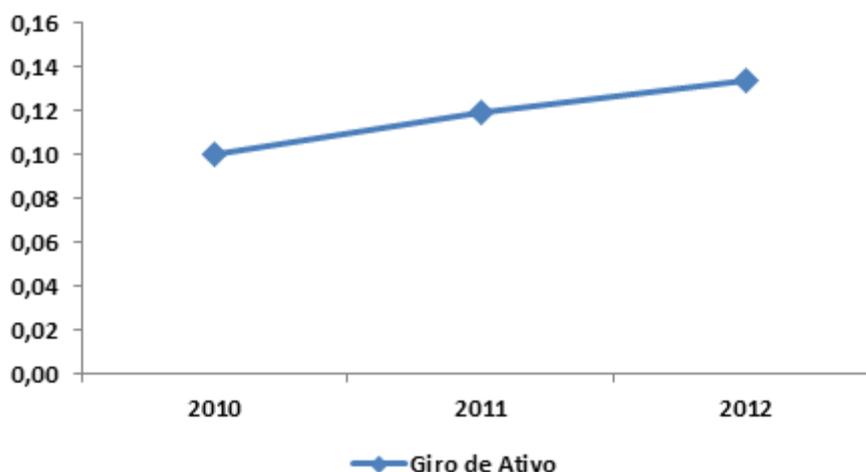


Figura 80. Indicadores do Giro do Ativo

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A trajetória do giro do ativo demonstra crescimento ao longo do período. Este resultado deve-se ao aumento das receitas (em especial as receitas extraordinárias) 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 2010 e 2012.

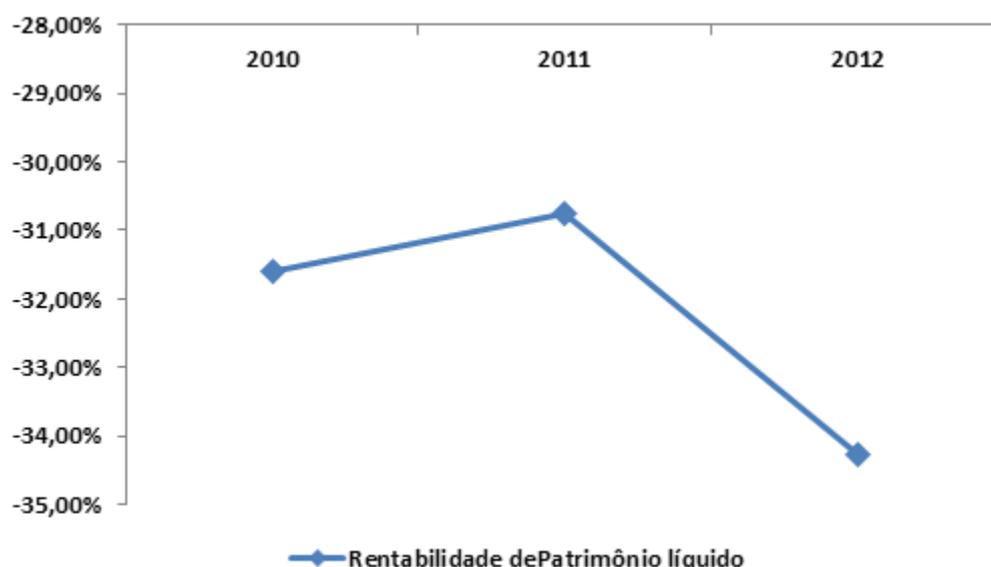


Figura 81. Indicadores de Rentabilidade do Patrimônio Líquido
Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

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.

Este indicador representa grande preocupação em relação à situação financeira da SPH. Observa-se a elevada relação negativa da rentabilidade do patrimônio líquido visto que as receitas geradas não têm sido suficientes para cobrir as despesas incorridas na administração das atividades portuárias.

Através da análise do gráfico anterior, evidencia-se que a rentabilidade do patrimônio líquido do porto apresenta-se em tendência de queda ao longo do período. A partir de 2011 o indicador tornou-se mais negativo visto que as despesas totais se intensificaram em relação às receitas, incorrendo em prejuízos no exercício. Deste modo, o total do patrimônio líquido reduziu-se ao longo do período. O saldo tem sido compensado por Transferências Financeiras Intragovernamentais.

9.2.3 Receitas

Este item do relatório tem por finalidade descrever os principais itens de receitas geradas pela SPH, com destaque para o Porto de Pelotas.

As receitas do Porto de Pelotas são apresentadas pela SPH de maneira individualizada, sendo divididas em receitas operacionais, receita patrimonial e receitas correntes.

As receitas operacionais incidem sobre a atividade portuária, sendo, portanto variáveis de acordo com a movimentação. As receitas operacionais, no entanto, são relativamente fixas, visto que incidem sobre os contratos de arrendamento, tanto de áreas quanto de armazéns. Porém, há certa variabilidade nestas receitas em função principalmente da utilização eventual das instalações do porto e cessão de áreas para uso não operacional.

As receitas portuárias, com as subdivisões de fontes de receitas, estão detalhadas na tabela a seguir. Apresenta-se o histórico de arrecadação dos últimos três anos.

Tabela 56. Histórico de Arrecadação do Porto de Pelotas

Fonte de Receita	2010	2011	2012
Receita	221.159,15	334.791,50	277.131,22
Receita Operacional de Serviços	211.788,94	317.065,60	261.284,92
Infraestrutura de acesso aquaviário	81.335,82	85.456,58	92.369,36
Infraestrutura de acostagem	3.749,05	45.839,88	31.445,76
Infraestrutura Operacional e Armazenagem	21.935,26	25.711,25	25.985,61
Equipamentos Portuários	34.103,78	49.346,39	21.002,21
Serviços Operacionais Portuários	44.311,97	44.335,79	45.828,16
Serviços Diversos	26.353,06	66.375,71	44.653,82
Receita Patrimonial	0,00	0,00	0,00
Arrendamento de Terreno	-	-	-
Cessão de Uso de área de armazém e pátio	-	-	-
Cessão de Área para uso não operacional	-	-	-
Utilização de Instalações do Porto	-	-	-
Receitas Correntes	9.370,21	13.824,46	15.846,30
Receitas Correntes	82,93	2.972,15	1.042,72
Dívida Ativa	9.287,28	10.852,31	3.047,84
Depósito Antecipado	0,00	3.901,44	11.755,74
Cota de Contribuição – Acesso Aq. Fora do Cais	-	-	-

Fonte: SPH (2013); Elaborado por Labtrans

O gráfico a seguir ilustra a proporção de cada fonte de receita no total de arrecadação do porto. Verifica-se que a principal fonte de arrecadação do porto é proveniente das receitas operacionais, principalmente pela movimentação do terminal da CIMPOR. Esta situação é considerada inadequada, uma vez que ocorre uma dependência de

aspectos mercadológicos, e, como o porto não possui arrecadações fixas, fica suscetível em casos de reduções de movimentação de cargas.

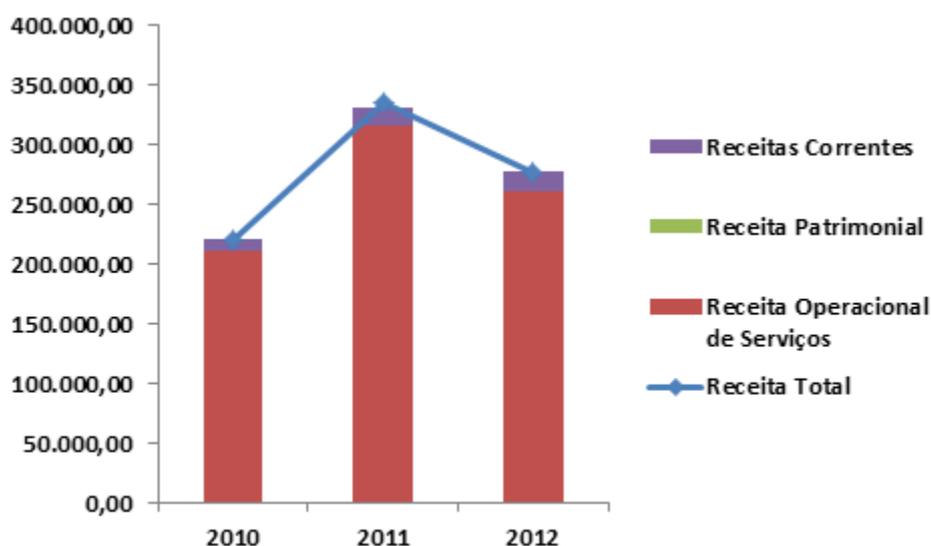


Figura 82. Composição das Receitas do Porto de Pelotas
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Pode-se perceber que os valores arrecadados pelo porto são consideravelmente baixos, pois a movimentação de cargas está ocorrendo em patamares inexpressivos. A figura a seguir representa a proporcionalidade das receitas no total, no ano de 2012.

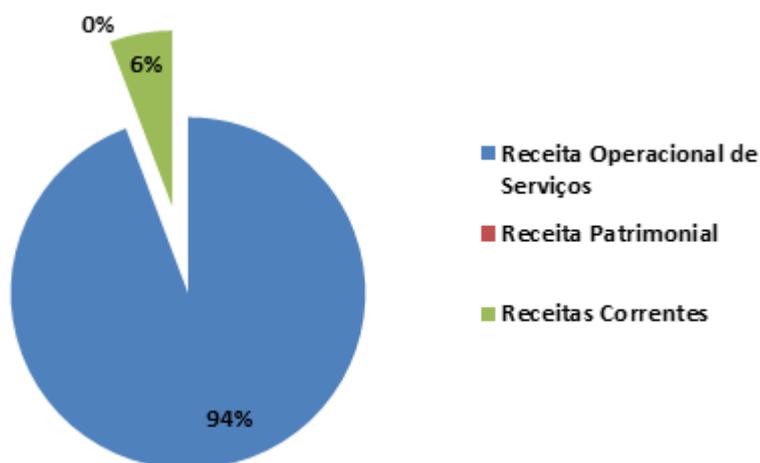


Figura 83. Proporção das Receitas do Porto de Pelotas (2012)
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Nas próximas seções são abordadas, de forma mais detalhada, as receitas por suas fontes, verificando-se as implicações da ampliação de cada uma delas para a saúde financeira do porto.

9.2.4 Receitas Patrimoniais

As receitas patrimoniais da SPH não apresentam grandes variações ao longo dos anos. A seguir é apresentado o gráfico com a evolução das receitas patrimoniais dos anos de 2008 a 2012 a preços correntes.

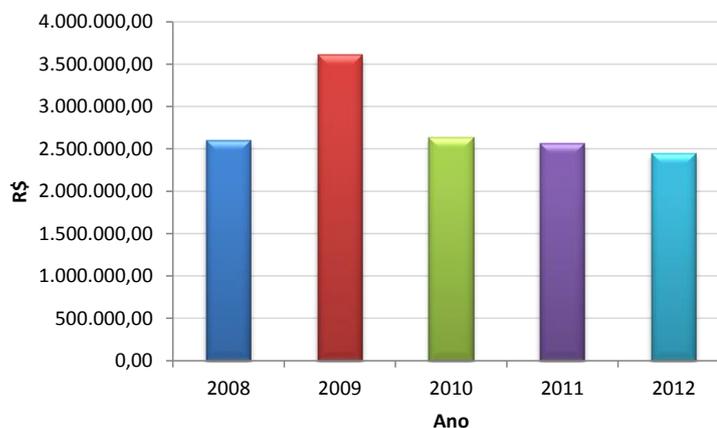


Figura 84. Evolução das Receitas Patrimoniais da SPH (2008-2012)

Fonte: SPH (2012); Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado no gráfico anterior, as receitas patrimoniais giram em torno de R\$ 2,5 milhões ao ano, valor este que vem se mantendo constante nos últimos cinco anos, com apenas uma variação em 2009, porém pouco expressiva, visto que não houve impacto sobre a tendência média.

Com referência à participação das receitas patrimoniais sobre o montante de receitas geradas pela SPH, tem-se que as mesmas representam em média 22% das receitas totais. O gráfico a seguir apresenta a evolução da participação das receitas patrimoniais sobre as receitas totais da entidade.

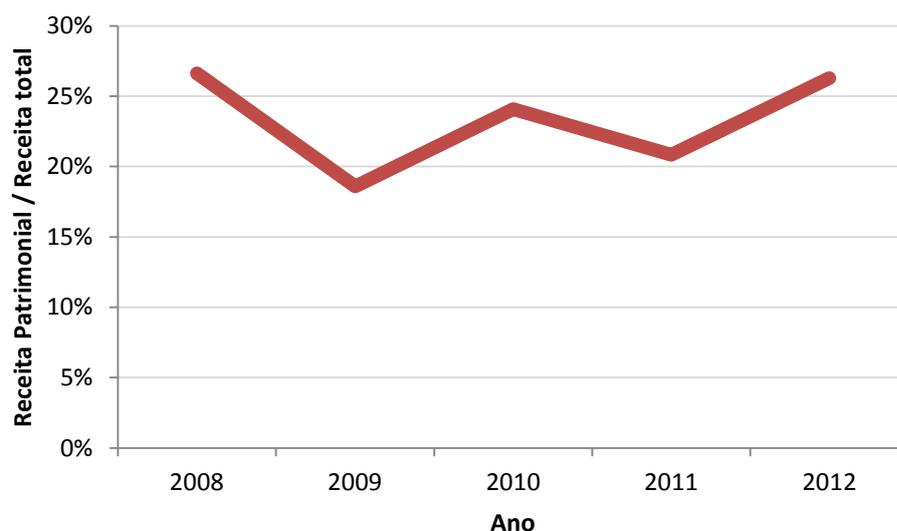


Figura 85. Evolução da Participação das Receitas Patrimoniais sobre as Receitas Totais
 Fonte: SPH (2012); Elaborado por LabTrans

Observando o Porto de Pelotas, pode-se avaliar que o mesmo não contribui com as receitas patrimoniais da SPH.

9.2.5 Receitas Operacionais

No que se refere às receitas operacionais, oriundas das prestações de serviços pela SPH, estas apresentam certa estabilidade, não mostrando grandes taxas de crescimento nos últimos anos, conforme ilustrado no gráfico que segue.

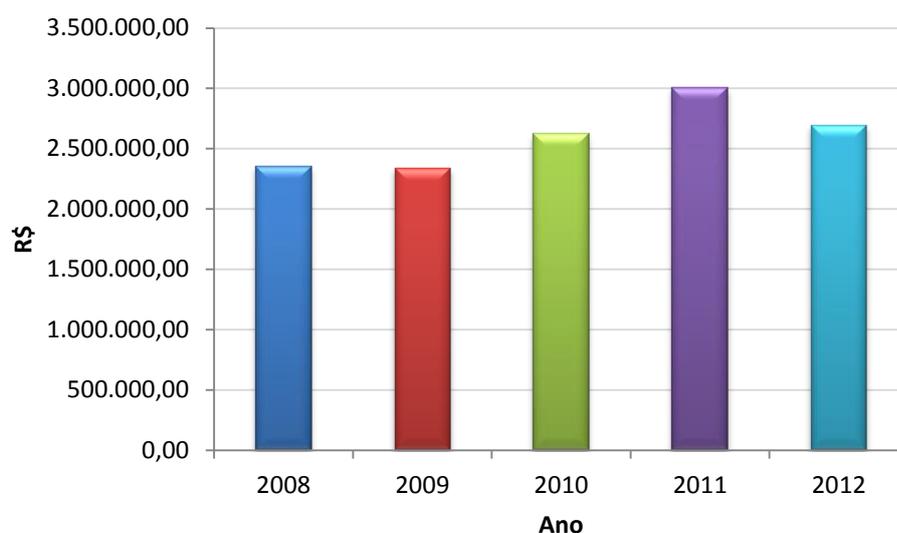


Figura 86. Evolução das Receitas Operacionais da SPH (2008-2012)
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Nota-se que as receitas de serviço da SPH vêm se mantendo na faixa de R\$ 2,5 milhões por ano, não sofrendo grandes variações nos últimos cinco anos. As receitas operacionais representam apenas 21% das receitas totais da SPH.

Quanto à composição das receitas operacionais, a mesma se dá de acordo com as tabelas tarifárias vigentes para os serviços prestados pela SPH, sendo que tal composição é dividida em seis categorias, conforme apresentado no gráfico a seguir.

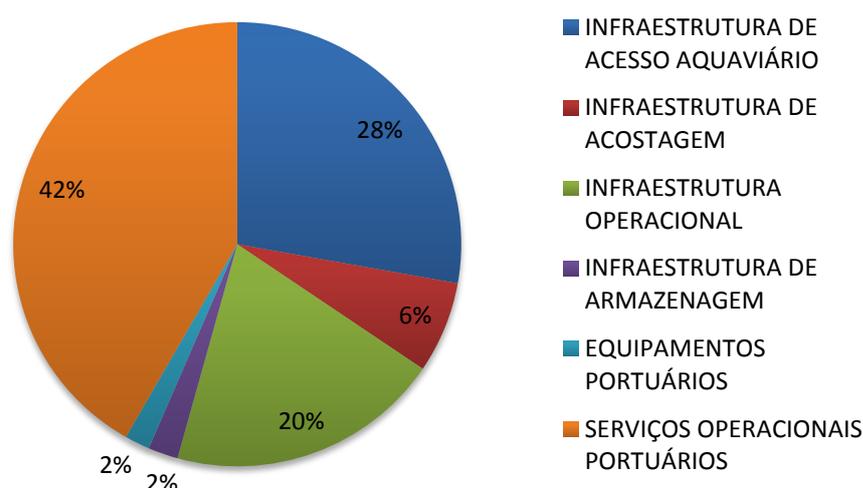


Figura 87. Participação das Receitas Operacionais da SPH (2012)
Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado no gráfico anterior, as tarifas referentes à infraestrutura aquaviária, serviços operacionais portuários e infraestrutura operacional representam aproximadamente 90% das receitas operacionais da SPH no ano de 2012.

Sobre cada uma das tabelas tarifárias tem-se que a infraestrutura de acesso aquaviário é responsável por remunerar a utilização do acesso por qualquer movimentação de cargas, considerando todas as hidrovias atendidas pela SPH.

Com relação às tabelas tarifárias, verifica-se que a SPH faz uma divisão de tabelas para cada porto. No Anexo D deste documento, são apresentadas as tabelas tarifárias do Porto de Pelotas.

A primeira tabela refere-se à utilização da infraestrutura de abrigo e de acesso aquaviário do porto, que são devidas pelo armador. As taxas incidem sobre o carregamento e descarregamento/baldeação de mercadorias containerizadas e não containerizadas nas modalidades fluvial, cabotagem e longo curso.

A segunda tabela refere-se à utilização das instalações de acostagem, devidas pelo armador. Estas taxas incidem sobre embarcações de longo curso, nos berços e nos terminais de contêineres.

A tabela 3 refere-se à cobrança de tarifas relativas à utilização de infraestrutura de operação portuária e de armazenagens, devidas pelo operador portuário ou pelo dono da mercadoria ou equipamentos. Estas taxas incidem sobre a utilização de acessos e instalações operacionais para movimentação de mercadorias nacionais ou internacionais, por tonelada movimentada ou por contêiner movimentado, e pela utilização de máquinas e equipamentos de propriedade de terceiros.

A quarta tabela refere-se ao fornecimento de equipamentos e acessórios, sendo as tarifas devidas pelo operador portuário, abrangendo a locação de guindastes, empilhadeiras, carregadeiras, correias transportadoras, entre outras. Verifica-se que esta tabela tarifária incluiu o maior número de taxas cobradas. Caso o uso dos equipamentos ocorra fora da área de instalações portuárias, os valores das taxas são acrescidos de 100% de seu valor.

A quinta se refere à prestação de serviços de movimentação de cargas, devidas pelo dono da mercadoria, incidindo sobre a movimentação das mercadorias.

A tabela 6 refere-se às tarifas dos serviços portuários diversos, que são devidas pelo requisitante. Incluem a cobrança de taxas de fornecimento de água, energia elétrica, pesagem de mercadorias, utilização de áreas, prestação de mão de obra, entre outras. Esta tabela tarifária representa uma fonte de receitas considerável.

Na seção a seguir é apresentada a análise das despesas da SPH, com enfocando o porto de Pelotas.

9.2.6 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 tabela a seguir apresenta o histórico das Despesas Operacionais do Porto de Pelotas.

Tabela 57. Despesas Operacionais – Pelotas

Porto de Pelotas	2010	2011	2012
Pessoal e Encargos	571.451,07	1.733.761,94	2.091.789,63
OGMO	144.062,34	155.973,64	191.943,91
Material de Consumo	61.591,54	74.458,27	91.733,87
Material Permanente	1.872,00	1.860,00	15.134,04
Consultoria	0,00	0,00	102.787,97
Locação de Mão de Obra	317.572,98	0,00	0,00
Serviços	53.307,97	48.564,16	61.213,40
Água	21.854,17	23.016,00	28.134,80
Energia Elétrica	49.818,68	104.231,87	116.907,17
Obras e Instalações	0,00	0,00	0,00
Outros	14.875,44	53.559,79	21.288,22
TOTAL	1.236.406,19	2.195.425,67	2.720.933,01

Fonte: SPH (2013); Elaborado por Labtrans

Verifica-se que houve um crescimento considerável das despesas operacionais nos últimos três anos, com maior evidência entre os anos de 2010 e 2011. Dentre estas, as despesas com maior representatividade são as relativas a recursos humanos, representadas pelas contas: 'pessoal e encargos' e 'locação de mão de obra', em seguida, estão as contas de 'material de consumo', 'energia elétrica' e 'serviços'. Com 'obras e instalações', o porto não teve despesas no período analisado, demonstrando a baixa prioridade para gastos infraestruturais. Estas relações são demonstradas no gráfico abaixo.

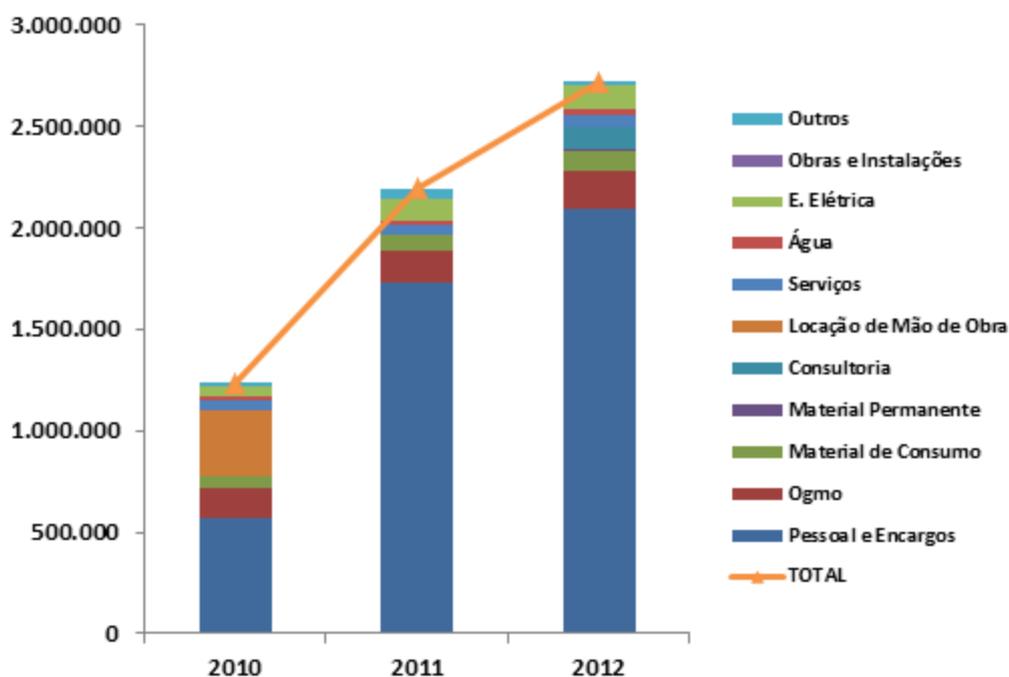


Figura 88. Representatividade das Despesas por Natureza
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

As despesas administrativas da SPH são rateadas entre os portos que são administrados por ela. O Porto de Pelotas tem uma menor representatividade se comparado a Porto Alegre, com aproximadamente 12% do total de despesas administrativas, conforme indicado a seguir.

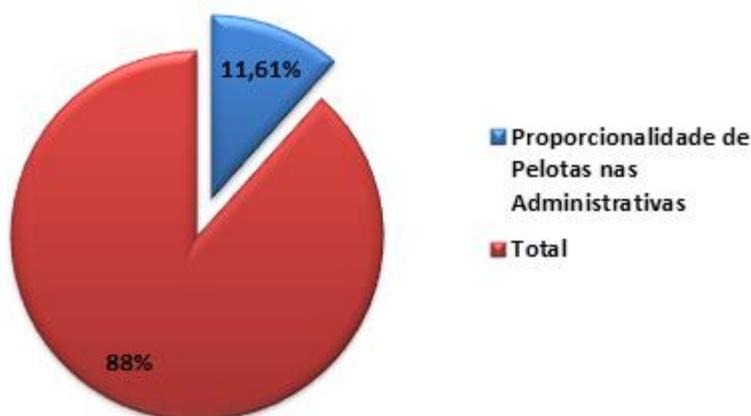


Figura 89. Proporcionalidade de Pelotas nas Despesas Administrativas
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Em seguida, apresenta-se a tabela com o histórico das despesas administrativas da SPH com os custos relativos à Pelotas já rateados, conforme a proporcionalidade estabelecida, além das subdivisões de despesas.

Tabela 58. Despesas Administrativas da SPH e Proporção de Pelotas

Administrativo – SPH	2010	Proporcional - PEL - 2010	2011	Proporcional - PEL - 2011	2012	Proporcional - PEL - 2012
Pessoal e Encargos	8.853.721,26	1.027.917,04	13.106.103,98	1.521.618,67	12.624.280,56	1.465.678,97
OGMO	-	-	-	-	-	-
Material de Consumo	78.327,07	9.093,77	90.924,96	10.556,39	89.034,21	10.336,87
Material Permanente	48.877,61	5.674,69	23.789,47	2.761,96	112.323,70	13.040,78
Consultoria	-	-	-	-	-	-
Locação de Mão de Obra	326.677,07	37.927,21	347.127,89	40.301,55	451.999,38	52.477,13
Serviços	793.049,21	92.073,01	681.637,84	79.138,15	672.249,37	78.048,15
Água	-	-	-	-	-	-
Energia Elétrica	-	-	-	-	-	-
Enfrentamento de Situações Emergenciais	1.887.500,00	219.138,75	-	-	-	-
Publicidade	52.973,96	6.150,28	40.453,76	4.696,68	59.652,94	6.925,71
Precatórios	3.115.201,62	361.674,91	3.822.543,81	443.797,34	9.746.665,84	1.131.587,90
RPV	666.443,00	77.374,03	484.675,16	56.270,79	1.404.672,80	163.082,51
Contribuição Patronal IPERGS	1.821.258,04	211.448,06	2.425.106,65	281.554,88	2.415.377,10	280.425,28
Contribuição Patronal RPPS	2.209.504,82	256.523,51	4.814.090,20	558.915,87	5.275.149,52	612.444,86
Complementação financeira	15.134.584,82	1.757.125,30	31.357.971,22	3.640.660,46	31.052.680,43	3.605.216,20
Parcelamento da Dívida	3.923,80	455,55	3.581,21	415,78	4.536,34	526,67
PIS/PASEP	78.475,64	9.111,02	71.623,43	8.315,48	73.971,82	8.588,13
Outros	148.335,75	17.221,78	113.904,93	13.224,36	287.286,42	33.353,95
TOTAL	35.218.853,67	4.088.908,91	57.383.534,51	6.662.228,36	64.269.880,43	7.461.733,12

Fonte: SPH (2013); Elaborado por Labtrans

Na figura a seguir é apresentado o histórico da participação do Porto de Pelotas no total de despesas administrativa da SPH. Verifica-se que nos anos de 2011 e 2012 houve um crescimento nas despesas totais. Saliente-se que este acréscimo se deu pelo aumento das despesas do Porto de Pelotas. Esta relação está representada no gráfico a seguir.

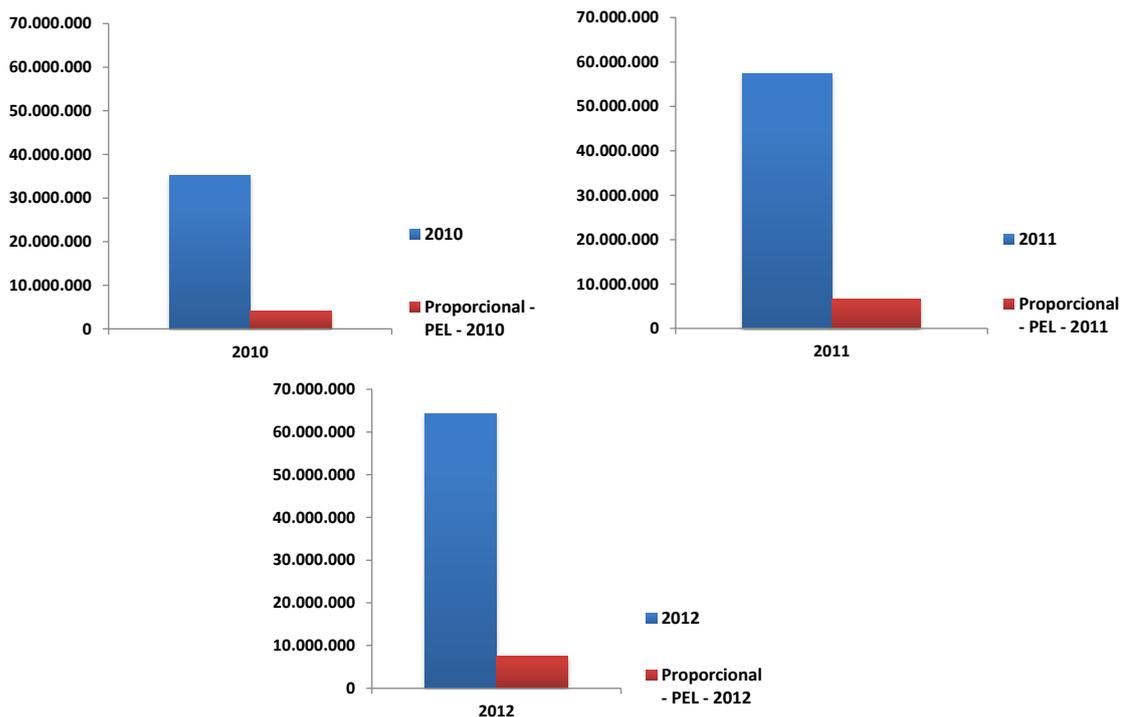


Figura 90. Histórico da Representatividade das Despesas de Pelotas no Total da SPH
 Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

A partir das despesas operacionais e da proporcionalidade nas despesas administrativas, obtêm-se o total de despesas relativo ao Porto de Pelotas, que é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 59. Total de Despesas – Pelotas

Total – PELOTAS	2010	2011	2012
Pessoal e Encargos	1.599.368,11	3.255.380,61	3.557.468,60
OGMO	144.062,34	155.973,64	191.943,91
Material de Consumo	70.685,31	85.014,66	102.070,74
Material Permanente	7.546,69	4.621,96	28.174,82
Consultoria	0,00	0,00	102.787,97
Locação de Mão de Obra	355.500,19	40.301,55	52.477,13
Serviços	145.380,98	127.702,31	139.261,55
Água	21.854,17	23.016,00	28.134,80
Energia Elétrica	49.818,68	104.231,87	116.907,17
Enfrentamento de Situações Emergenciais	219.138,75	0,00	0,00
Publicidade	6.150,28	4.696,68	6.925,71
Precatórios	361.674,91	443.797,34	1.131.587,90
RPV	77.374,03	56.270,79	163.082,51
Contribuição Patronal IPERGS	211.448,06	281.554,88	280.425,28
Contribuição Patronal RPPS	256.523,51	558.915,87	612.444,86
Complementação financeira	1.757.125,30	3.640.660,46	3.605.216,20
Parcelamento da Dívida	455,55	415,78	526,67
PIS/PASEP	9.111,02	8.315,48	8.588,13
Outros e Obras e Instalações	32.097,22	66.784,15	54.642,17
TOTAL	5.325.315,10	8.857.654,03	10.182.666,13

Fonte: SPH (2013); Elaborado por Labtrans

Verifica-se que as despesas com maior proporção são, principalmente, ‘pessoal e encargos sociais’, seguida de ‘complementação financeira’. Outras fontes de despesa expressiva são os ‘precatórios’, que se referem ao pagamento de dispêndios em processos judiciais pelo porto, e a ‘locação de mão de obra’. Em menor proporção estão as ‘contribuições patronais’ e as despesas com o ‘OGMO’. Verifica-se que, esta última, somada à ‘locação de mão de obra’, poderiam ser incluídas na conta de ‘pessoal e encargos’ como uma subconta, visto que são relacionadas com utilização de recursos humanos.

Na figura seguinte estão representadas as despesas com maior representatividade no total das despesas do Porto de Pelotas.

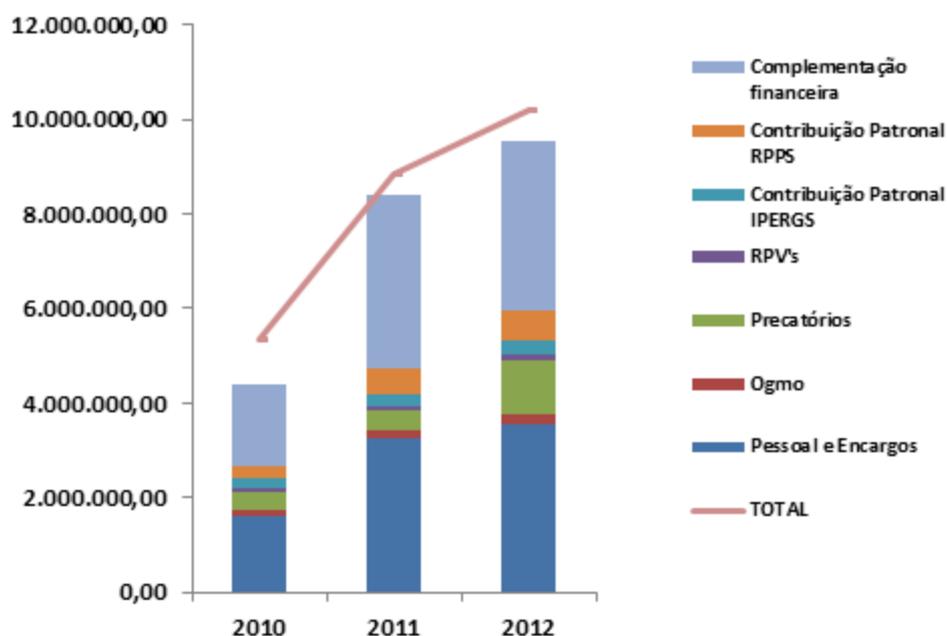


Figura 91. Representatividade das Despesas por Natureza de Gastos – Total do Porto de Pelotas

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Com relação à política de investimento, verifica-se que esta não é fortemente priorizada pela SPH. O histórico de investimento é baixo em relação ao total de despesas correntes da gestora portuária e as ações de investimento são pontuais e descontínuas. Observa-se que no ano de 2012 houve um aumento expressivo nesta conta, porém, não é visto como uma política a ser sustentada nos próximos anos.

Com relação ao Porto de Pelotas, nota-se pelas naturezas de despesas, que na conta de Obras e Instalações não são alocados recursos, demonstrando o baixo empenho na realização de investimentos. A tabela a seguir apresenta os gastos com investimento da SPH nos últimos três anos.

Tabela 60. Comparação de Despesas Corrente com Investimentos da SPH

Natureza de Despesa	2010	2011	2012
Investimento	126.033,45	161.124,03	922.975,09
Despesas Correntes	50.873.006,76	83.421.724,11	87.240.539,48

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Com base no exposto, comparando-se as despesas correntes da SPH, há uma grande diferença entre as despesas e os investimentos, sendo que a proporcionalidade é de 99% para as despesas correntes e 1% dos gastos são destinados ao investimento. Desta forma, considera-se que a Autoridade Portuária deve rever sua política de investimento, para que

seja sustentada. Porém, destaca-se que essa situação ocorre em função do desequilíbrio das contas dos portos, visto que os déficits nos últimos anos têm sido constantes, resultado de despesas correntes e não de uma política consolidada de investimentos, que promovam a melhoria e manutenção das instalações portuárias.

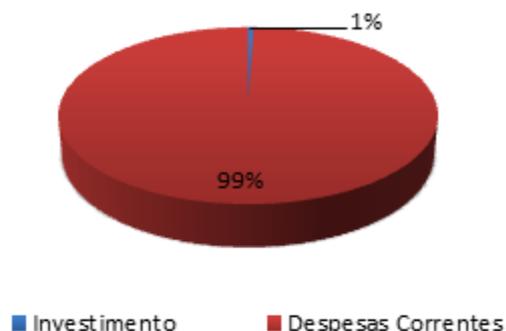


Figura 92. Relação Despesas Correntes vs Investimentos

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Em função dos frequentes déficits que a SPH vêm apresentando, torna-se necessária a participação do Governo do Estado para manter o equilíbrio financeiro. Em todos os anos analisados houve a necessidade de auxílio estatal, porém, no ano de 2011 houve um aumento considerável nesta participação, que se manteve em 2012. Verifica-se, então, que não se torna visível um esforço para a diminuição do déficit. A seguir, apresenta-se a participação do Estado do Rio Grande do Sul nas contas do porto, através das informações relativas a transferências intragovernamentais.

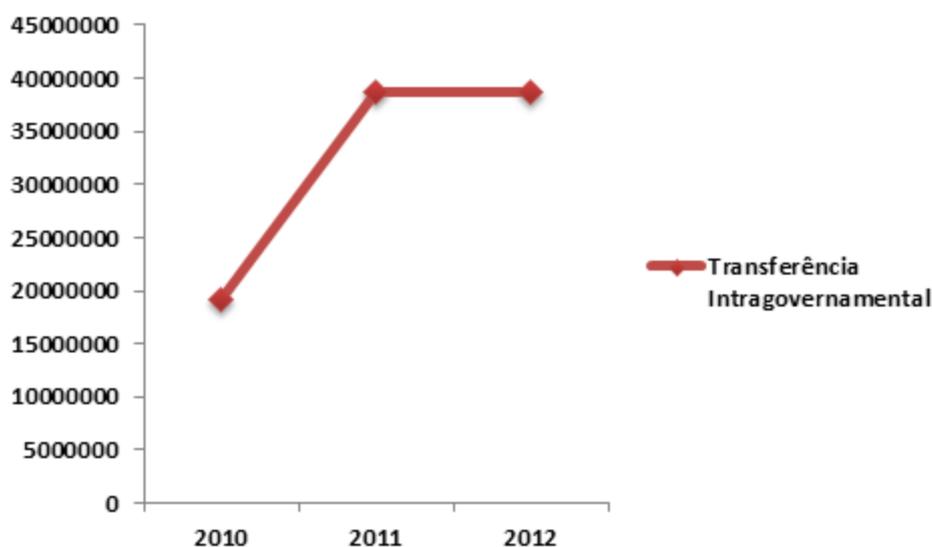


Figura 93. Transferências Intragovernamentais

Fonte: SPH (2013); Elaborado por LabTrans

Assim, indica-se que há a necessidade de diminuição de custos com despesas correntes e aumento das receitas do porto, para que se possa elaborar uma estratégia sustentada de investimentos, que visem à melhoria operacional do porto.

Promover investimentos de longo prazo para melhorias infraestruturais e operacionais dos portos geridos pela SPH.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Mestre teve como objetivo principal o estabelecimento de um programa de melhorias operacionais e de investimentos em superestrutura 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.

Dois cenários de demanda foram estudados, aqui denominados tendencial e otimista. No cenário tendencial, a partir de 2015 o porto público não mais movimentará cargas.

No entanto, a partir da proposição de um cenário otimista, cujo principal pressuposto é a o aprofundamento do acesso aquaviário para 8,5 metros, será viabilizada a movimentação de cargas como arroz a granel, contêineres na cabotagem e malte, conforme destacado no capítulo 5.

Em se confirmando o cenário otimista, porém, serão necessárias alterações nas instalações do porto, principalmente no que se refere à adequação do cais, uma vez que os berços também necessitarão ser aprofundados para a cota de -8,5 metros. Essa adequação envolve o reforço da estrutura que implicará no seu avanço em pelo menos 3 metros. Além disso, sugere-se a demolição do Armazém 2 no sentido de proporcionar espaço para o armazenamento de contêineres.

Além dessas obras, são sugeridas reformulações sobre a gestão administrativa e financeira, seja da SPH como um todo, seja no que se refere especificamente ao Porto de Pelotas, uma vez que foi identificado que existem deficiências quanto ao quadro de funcionários, assim como déficits significativos no que se refere às finanças da Autoridade Portuária.

Assim sendo, com base nas principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as principais ações identificadas como necessárias para preparar o Porto de Pelotas para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 20 anos.

Tabela 61. Plano de Ações do Porto de Pelotas

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PELOTAS																			
Item	Descrição da Ação	Emergencia			Operacional					Estratégico									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																			
2	Implantação de sistema de monitoramento do tempo de armazenagem		✓																
3	Adequação da sinalização e balizamento para permitir que o porto funcione 24h		✓																
Investimentos portuários																			
4	Dragagem de manutenção e aprofundamento do acesso aquaviário para 8,5 m	✓	✓	✓															
5	Aumento da largura do canal da barra para 80 m	✓	✓	✓															
6	Dragagem de aprofundamento dos berços para 8,5 m	✓	✓	✓															
7	Obras do cais para permitir o aprofundamento para 8,5 m	✓	✓	✓															
8	Estabelecimento de pátio para contêineres	✓	✓	✓															
Gestão portuária																			
9	Reestruturação do balanço contábil do porto	✓	✓	✓															
10	Ajuste do quadro de pessoal através da reatização de concurso público	✓	✓	✓															
11	Atualização da tarifa portuária	✓	✓	✓															
12	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	✓	✓	✓															
13	Programa de treinamento de pessoal		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acessos ao Porto																			
14	Realização de estudos para reativação do acesso ferroviário	✓	✓	✓															
15	Construção de um novo acesso ao entorno do porto - Acesso Sul	✓	✓	✓															
Investimentos que afetarão o porto																			
16	Polo Naval do Porto de Pelotas	✓	✓	✓															

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 de Pelotas.

REFERÊNCIAS

AAPA. AMERICAN ASSOCIATION OF PORT AUTHORITIES. **Environmental Management Handbook**. Disponível em: <<http://www.aapa-ports.org/Issues/content.cfm?ItemNumber=989>>. Acesso em: Janeiro 2013.

AMÉRICA, Estudos e Projetos Internacionais. **Plano Estratégico de Desenvolvimento Local PEDL – Pelotas**. Etapa 1 – Diagnóstico. Setembro 2012.

ANTAQ. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO. **Sistema Brasileiro de Portos e Terminais**. 2009. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/anuarios/portuario2009/sistemaportuario.htm>>. Acesso em: Maio 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2002**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2002/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2003**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2003/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2004**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2004/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2005**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2005/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2006**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2006/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2007**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2007/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2008**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2008/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2009**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2009/Index.htm>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2010**. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2010/Index.htm>>. Acesso em:
Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2011**. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2011/Index.htm>>. Acesso em:
Fevereiro 2013.

_____. **Anuário Estatístico 2012**. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2012/Index.htm>>. Acesso em:
Fevereiro 2013.

ANTT. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Declaração de Rede**: América Latina Logística (ALL) Malha Sul - 2013. Disponível em:
<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/19782/Declaracao_de_Nete_2013.html#ista>. Acesso em: Junho 2013.

BARENHO, C. **As zonas úmidas no contexto da Agenda 21: O estudo do Núcleo de Educação Ambiental da orla da Laguna dos Patos como instrumento de educação ambiental**. Monografia (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

BECK DE SOUZA – Engenharia Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Duplicação da BR 116/392**. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. s/d.

BNDES. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. Disponível em: <www.bndes.gov.br>. Acesso em: Fevereiro 2013.

BRASIL. MDIC. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO. SECEX. SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Base de Dados de Importação e Exportação no Brasil (1997 -2011)**. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução n.º 344, de 2004**. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445> Acesso: junho 2013.

BRASIL. Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR. **Portaria SEP nº 104/2009**. Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/sobre-a-sep/legislacao/portarias-da-secretaria-especial-de-portos/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009> Acesso: junho 2013.

CENTRAN. Centro de Excelência em Engenharia de Transportes.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 344, de 2004

CORBET, C. M.; ALVIM, A. M.; DIAS, D. V. Valoração econômica dos recursos hídricos da região de Pelotas. **Revista Acadêmica da Face**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p.85-96, junho 2010.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de Rodovias 2012**. Disponível em <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/Inicio.aspx>>. Acesso em Jun de 2013.

CUNHA, N. G. **Estudo dos solos do município de Pelotas**. EMBRAPA/CPACT, Ed. UFPel, 50 p.: il. (Documentos CPACT; 12/96). 1. Geomorfologia-Pelotas. 2. Solos-Pelotas. Pelotas, 1996.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: Fevereiro 2013.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Quando a cevada é a escolha certa**. Notícia N.º 36/2012, 27/06/12. Disponível em: www.cnpt.embrapa.br/noticias/2012/not1236.htm. Acessado em: 10 jul. 2013.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. **Termo de Referência para desenvolvimento de Estudo Ambiental para regularização do Porto de Pelotas – RS**. Serviço de Infraestrutura – SINP. Divisão de Infraestrutura e Saneamento Ambiental - DISA / fepam. Porto Alegre, novembro de 2011.

FEPAM-RS. Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul. Termo de Referência, Dez/2007.

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**. Fundação Universidade do Rio Grande. Consórcio CBPO/SULTEPA/CARIOCA/ IVAÍ. Rio Grande, 1997.

GOMEZ, D. M.; EINHARDT, N.; BORK, R. S. **Análise da Ação Ambiental e Antrópica no Banhado do Pontal da Barra do Bairro do Laranjal de Pelotas (RS)**. In: CIC, 16., 2007, Pelotas. Artigo. Pelotas: Anais, [2007]. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2007/cd/pdf/CE/CE_00621.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.

GRUTZMACHER, D. D.; GRUTZMACHER, A. D.; AGOSTINETTO, D.; LOECK, A. E.; ROMAN, R.; PEIXOTO, S. C.; ZANELLA, R. Monitoramento de agrotóxicos em dois mananciais hídricos no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 12, n. 6, p. 632-637, 2008.

HCM. **High Capacity Manual** - Manual de Capacidade Rodoviária. Ano 2000.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000)

_____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: Junho 2013.

_____. **Morbidades hospitalares 2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=431440&idtema=114&search=Rio%20Grande%20do%20Sul|Pelotas|Morbidades%20Hospitalares%202012>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

_____. **Serviços de saúde 2009**. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=431440&idtema=5&search=Rio%20Grande%20do%20Sul|Pelotas|Servi%C3%A7os%20de%20Sa%C3%BAde%202009>>.
Acesso em: 26 jun. 2013.

INTERNAVE; LOUIS BERGER GROUP. **Plano de Desenvolvimento e Expansão do Porto de Santos (PDEPS): Relatório Preliminar Consolidado**. Santos, 2009.

IPHAN. INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Lista dos bens culturais inscritos nos livros do tomo (1938-2012)**. Rio de Janeiro, 2013. 160 p. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br/baixaFcdAnexo.do?id=3263>>. Acesso em: Junho 2013.

IRGA. INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. Disponível em:
<http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1329418135Area_Producao_e_Produtividade.pdf>. Acessado em: 10 julho 2013.

KOTLER, Phillip. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

MARTH, J. D., KOESTER, E., ARNDT, A. L. **Mapa geológico-geomorfológico do município de Pelotas, RS**. XVII CIC - Congresso de Iniciação Científica. X Encontro de Pós Graduação. Novembro de 2008.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico**. São Paulo: Atlas, 2001, 48p.

PELOTAS. **Lei n.º 5.502, de 11 de setembro de 2008**. Institui o Plano Diretor Municipal e estabelece as diretrizes e proposições de ordenamento e desenvolvimento territorial no Município de Pelotas, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.pelotas.com.br/politica_urbana_ambiental/planejamento_urbano/III_plano_dir_otor/lei_iii_plano_diretor/arquivos/lei_5502.pdf> Acesso em: 27 junho 2013.

PELOTAS. **Lei municipal 4.119/96 – Lista vermelha**. Disponível em: GEEPAA. Lista Vermelha da Flora Pelotense. Acesso em: março 2005

_____. **Pelotas, qualidade de vida e bons negócios**. Disponível em:
<http://www.pelotas.com.br/bancodedados/conteudo/qualidade_idh.htm>. Acesso em: 27 jun. 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**. VOLUME II - Diagnóstico 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 III - Prognóstico Ambiental. SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE. Rio Grande do Sul (2008b).

PROBIDES. **Plan Director de la Reserva de Biosfera Bañados del Este**. UNDP, GEF, MVOTMA, Rocha. 152 pp. 1999.

RIO GRANDE DO SUL. **Projeto de Lei nº218/97**. Dispõe sobre a Área de Proteção Ambiental – APA – das Lagoas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/proposicoes/1997/PL/PL218_97.htm> Acesso em: junho 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Infraestrutura e Logística. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Pelotas**. Pelotas/RS. 2010.

SANEP. SERVIÇO AUTÔNOMO DE SANEAMENTO DE PELOTAS. Distribuição de água. Disponível em: < <http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/default.htm> > Acesso em 10/julho de 2013.

SANTOS, V.L.C. **Banco de dados ambientais da bacia de pelotas: uma ferramenta para elaboração de estudos de impacto ambiental**. 2009. 65 f. Monografia - Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2009.

SELMO, F.; ASMUS, M. **Análise ambiental da ocupação urbana do Pontal da Barra, Praia do Laranjal, Pelotas, RS**. Cadernos de Ecologia Aquática, Pelotas, p.30-37, dez. 2006. Disponível em: <http://www.ceac.furg.br/revista/artigos/09_Flavia.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.

SISPORTOS. Sistema Integrado de Portos. Modelo de Integração dos Agentes de Cabotagem (em portos marítimos), 2006.

SPH. SUPERINTENDÊNCIA DE PORTOS E HIDROVIAS. **Estudo Ambiental para licenciamento de dragagem e desassoreamento de canais de navegação: Sistema Hidroviário São Gonçalo**. Ecosis, Soluções ambientais (execução). Porto Alegre, outubro de 2010a.

SPH. SUPERINTENDÊNCIA DE PORTOS E HIDROVIAS. **Relatório Técnico de Avaliação Ambiental: remoção de tanque subterrâneo de combustível**. Grupo Sinalmig. Agosto 2012.

_____. **Estudo Ambiental para licenciamento de dragagem e desassoreamento de canais de navegação: Sistema Hidroviário da Lagoa dos Patos**. Ecosis, Soluções ambientais (execução). Porto Alegre, novembro de 2010b.

_____. **Demonstrativo da Movimentação das Embarcações**. Pelotas/RS. 2011.

_____. **Demonstrativo da Movimentação das Embarcações**. Pelotas/RS. 2012.

SSP/RS. SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Indicadores criminais**. Disponível em: <<http://www.ssp.rs.gov.br/?model=conteudo&menu=191>>. Acesso em: 28 junho 2013.

VALOR ECONÔMICO. **AMBEV diversifica incentivo à cevada no RS**. 4 de julho de 2012. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/agro/3185462/ambbev-diversifica-incentivo-cevada-no-rs>>. Acessado em: 10 julho 2013.

VENZKE, T.S. **Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul**. Rodriguésia [online], Rio de Janeiro, vol.63, n.3, pp. 571-578, set.2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602012000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jun. 2013.

VENZKE, T.S.; FERRER, R. S.; COSTA, M. A. **Florística e análise de similaridade de espécies arbóreas da mata da Praia do Totó, Pelotas, RS, Brasil**. Ciência Florestal, Santa Maria, n. , p.655-668, 12 ago. 2011. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/7548>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

VENZKE, T.S.; FERRER, R. S.; COSTA, M. A; POLIDORI, M. C. **Estudo das matas ciliares da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, Pelotas, RS, Brasil**. In: CIC, 18., 2009, Pelotas. Artigo. Pelotas: Anais, [2009]. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CB/CB_01488.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.

**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:

$$\text{Capacidade do Cais} = \rho \times (\text{Ano Operacional}) / (\text{Tempo Médio de Serviço}) \times (\text{Lote Médio}) \times (\text{Número de Berços})$$

Onde

ρ = Índice de Ocupação Admitido

O índice de ocupação ρ foi definido de acordo com os seguintes critérios:

- Para terminais de contêineres o valor de ρ foi definido como sendo aquele ao qual corresponderia um tempo médio de espera para atracar de seis horas; e
- Para todas as outras cargas ρ 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 Atracções 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 atracções 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 atracções da ANTAQ.

Ressalte-se que ao se basear nas atracções 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_k/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.

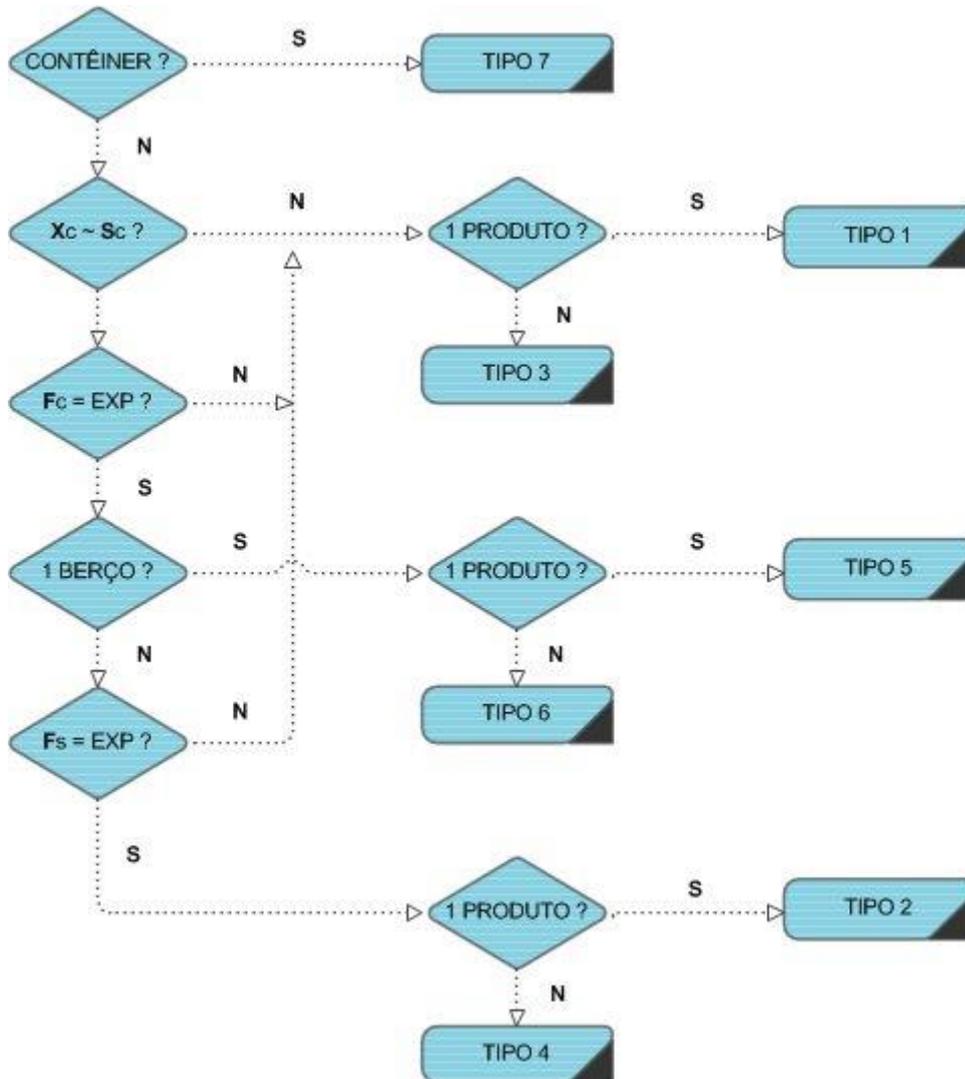


Figura 94. Fluxograma de seleção do tipo de planilha
Fonte: Elaborado por LabTrans

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 62. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 1

Parâmetros					
	Unidade	Atual			
Número de berços	u	1			
Ano operacional	dia	364			

Características Operacionais					
	Unidade	Atual			
Lote médio	t/navio	29.383			
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	624			
Tempo inoperante	hora	0,4			
Tempo entre atracações sucessivas (com fila)	hora	6,0			

Ciclo do Navio					
	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total		
Cenário Atual	47,1	4,0	51,1	6,0	57,1

Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)				
	Escalas por Semana	Toneladas por Semana	Escalas por Ano	Toneladas por Ano
Cenário Atual	2,9	86.424	153	4.494.063

Capacidade do Cais				
	Número de Berços	Índice de Ocupação	Escalas por Ano	Toneladas por Ano
Cenário Atual	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 63. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2

Parâmetros			
	Atual		
Número de berços	2		
Ano operacional (dias)	364		
Fator de ajuste da movimentação	4,1		
Características Operacionais			
	Unidade	Carga Geral	
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 atracações sucessivas (com fila)	hora	3,3	
Movimentação anual ajustada	t	1.517.272	
Número de atracações por ano		526	
Ciclo do Navio			
	Tempo no Berço (horas)		Inter Navios In/Out
	Movimentação	Inoperante	Total
Cenário Atual	15,9	1,0	16,9
			3,3
Fila Esperada			
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%		
Capacidade			
	t/ano		
Capacidade	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 64. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3

Parâmetros					
	Unidade	Atual			
Número de berços	u	2			
Ano operacional	dia	364			

Características Operacionais					
	Unidade	Milho	Trigo	Soja	Média
Movimentação anual prevista	t	298.025	172.559	51.198	
Lote médio	t/navio	24.835	15.687	25.599	20.871
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	266	291	274	
Tempo inoperante	hora	0,2	0,0	0,0	
Tempo entre atracações sucessivas (com fila)	hora	6,0	6,0	6,0	
Movimentação anual ajustada	t	1.776.000	1.029.000	305.000	

Ciclo do Navio						
Cenário		Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
		Movimentação	Inoperante	Total		
	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
					E[T]	82,1

Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)				
Cenário	Escalas por Semana	Toneladas por Semana	Escalas por Ano	Toneladas por Ano
Atual	2,0	42.697	106	2.220.259

Capacidade do Cais				
Cenário	Número de Berços	Índice de Ocupação	Escalas por Ano	Toneladas por Ano
Atual	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 65. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4

Parâmetros						
Número de berços		2				
Ano operacional (dias)		182				
Fator de ajuste da movimentação		1,1				
Características Operacionais						
	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 atracações sucessivas (com fila)	hora	4,0	4,0	4,0		
Movimentação anual ajustada	t	585.855	1.011.006	835.025		
Ciclo do Navio						
Produto	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
	Movimentação	Inoperante	Total			
Soja	48,1	1,0	49,1	4,0	53,1	14
Farelo	60,3	1,0	61,3	4,0	65,3	28
Milho	41,7	1,1	42,8	4,0	46,8	24
				E[T] =	55,9	66
Fila Esperada						
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%					
Capacidade						
	t/ano					
Capacidade	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 66. 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 atracações sucessivas (com fila)	hora	3,0
Movimentação anual ajustada	t	185.217
Número de atracações por ano		94

Ciclo do Navio					
Produto	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total		
Carga Geral	11,2	8,3	19,5	3,0	22,5
				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	
	t/ano
Capacidade	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 movimentava 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 67. 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 atracações 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)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
		Inoperante	Total				
Automóveis	11,2	5,0	16,2	2,0	18,2	21	
Fertilizantes	89,0	8,3	97,3	2,0	99,3	7	
Veículos e Partes	8,0	30,4	38,4	2,0	40,4	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	
	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 $M/E_k/c$ 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 68. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

Parâmetros Físicos		
	Unidade	Atual
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
Características Operacionais		
	Unidade	Atual
Ano operacional	dia	364
Produtividade do berço (por hora de operação)	movimentos/hora/navio	38,0
TEUs/movimento		1,60
Tempo pré-operacional	hora	2,0
Tempo pós-operacional	hora	2,8
Tempo entre atracações sucessivas	hora	2,0
Lote médio	u/navio	560
Comprimento médio dos navios	metro	200
Fração de importados liberados no terminal	%	30,0%
Breakdown para fins de armazenagem		
Importados	%	30,0%
Exportados	%	35,0%
Embarque cabotagem	%	4,0%
Desembarque cabotagem	%	3,0%
Transbordo	%	3,0%
Vazios	%	25,0%
		100,0%
Estadia		
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.

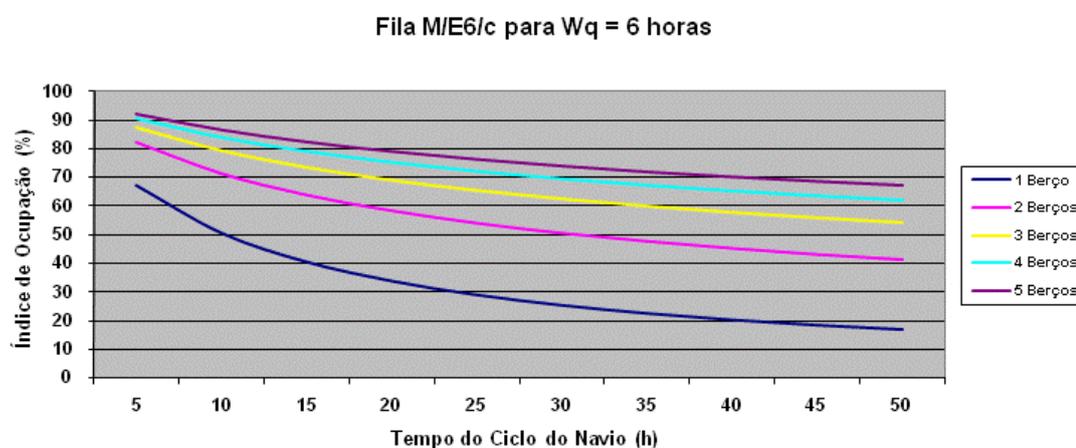


Figura 95. Curvas de Fila $M/E6/c$

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 69. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

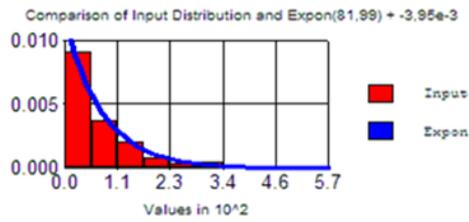
Ciclo do Navio					
Cenário Atual	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total		
	14,7	4,8	19,5	2,0	21,5
Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)					
Cenário Atual	Escalas por Semana	Movimentos por Semana	Escalas por Ano	Movimentos por Ano	TEUs por Ano
	7,8	4.368	406	227.153	363.445
Capacidade do Cais					
Cenário Atual	Número de Berços	Índice de Ocupação	Escalas por Ano	TEUs por Ano	
	3,5	70,97%	1.009	900.000	
Capacidade de Armazenagem					
	Unidade				
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			
Capacidade do Terminal					
	Unidade				
Cais	TEUs/ano	900.000			
Armazenagem	TEUs/ano	2.000.000			
Capacidade do Terminal	TEUs/ano	900.000			

Fonte: Elaborado por LabTrans

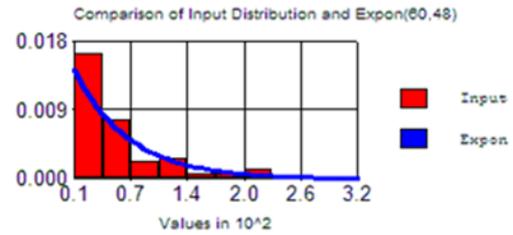
ALGUNS EXEMPLOS

Vitória - Capacidade do Cais Comercial

PROCESSO DE CHEGADAS



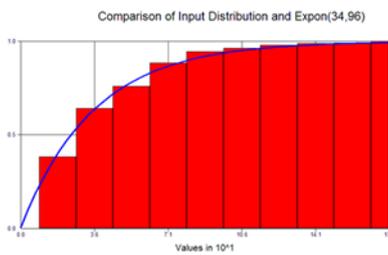
PROCESSO DE ATENDIMENTO



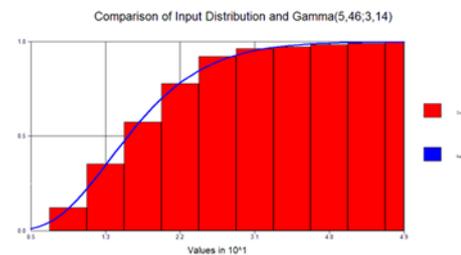
TIPO 4 SELECIONADO

Porto de Itajaí - Capacidade de Terminal de Container

PROCESSO DE CHEGADAS



PROCESSO DE ATENDIMENTO



TIPO 7 SELECIONADO

Figura 96. 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 de dados 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);
 - ✓ *Subpanamax* (2.001 – 3.000 TEU);
 - ✓ *Panamax* (3.001 – 5.000 TEU); e
 - ✓ *Postpanamax* (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.

	2010				2015				2020			
	Handy	Handymax	Panamax	Capesize	Handy	Handymax	Panamax	Capesize	Handy	Handymax	Panamax	Capesize
DWT	26.700	48.500	73.600	174.200	26.700	48.500	73.600	174.200	26.700	48.500	73.600	174.200
LOA (m)	170	192	227	287	170	192	227	287	170	192	227	287
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 97. 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 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.

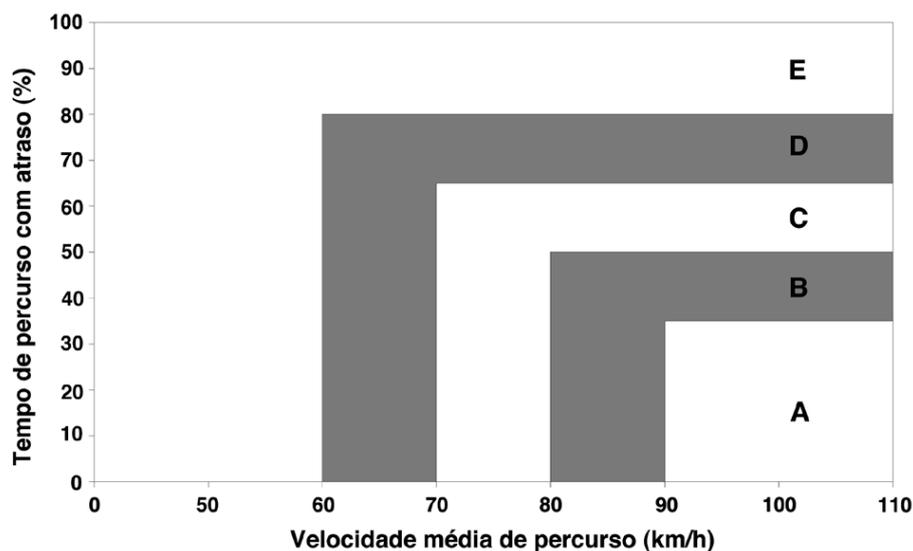


Figura 98. Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I
Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

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 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_{ls} = Ajuste devido à largura das vias e dos acostamentos

f_a = Ajuste devido aos pontos de acesso

Os valores de f_{ls} e f_a podem ser obtidos a partir das tabelas a seguir, respectivamente.

Tabela 70. Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento (f_{ls})

REDUÇÃO EM FFS (km/h)				
Largura da faixa (m)	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 71. 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
≥24	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 72. Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem (f_{np}) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS v_p (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7
2600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	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 percentagem de zonas de não ultrapassagem pode ser obtido através da tabela a seguir.

Tabela 73. 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
Distribuição Direcional = 50/50						
≤200	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
3200	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,1
Distribuição Direcional = 60/40						
≤200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	1,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0,0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
1400	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
2600	0,0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
Distribuição Direcional = 70/30						
≤200	2,8	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
400	1,1	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Distribuição Direcional = 80/20						
≤200	5,1	17,5	24,5	31,0	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS v_p (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
Distribuição Direcional = 90/10						
≤200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥1400	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 74. 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 75. Ajuste devido ao tipo de terreno (f_g) para determinação 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 (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 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 76. 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
Pesados, E_t	0-600	1,7	2,5
	>600-1200	1,2	1,9
	>1200	1,2	1,5
Rvs, E_r	0-600	1,0	1,1
	>600-1200	1,0	1,1
	>1200	1,0	1,1

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

Tabela 77. 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
Pesados, E_t	0-600	1,1	1,8
	>600-1200	1,1	1,5
	>1200	1,0	1,0
Rvs, E_r	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 78. 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 ser 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 79. 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 80. 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 81. 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 82. 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
≥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, está representada abaixo.

$$vp = \frac{V}{PHF \times N \times f_{hv} \times f_p}$$

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 83. 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

Efetuada 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 84. Estimativa de capacidade ferroviária

ESTIMATIVA DE CAPACIDADE - EXEMPLO FERROVIA HIPOTÉTICA						
Qt Pares Trem/dia	QtVagoes ida/dia	QtTon ida/dia	QtTon volta/dia	QtTon/dia	QtTon/mês	QtTon/Ano
4	320	19.840	0	19.840	515.840	6.190.080
5	400	24.800	0	24.800	644.800	7.737.600
6	480	29.760	0	29.760	773.760	9.285.120
7	560	34.720	0	34.720	902.720	10.832.640
8	640	39.680	0	39.680	1.031.680	12.380.160
9	720	44.640	0	44.640	1.160.640	13.927.680
10	800	49.600	0	49.600	1.289.600	15.475.200
11	880	54.560	0	54.560	1.418.560	17.022.720
12	960	59.520	0	59.520	1.547.520	18.570.240
13	1.040	64.480	0	64.480	1.676.480	20.117.760
14	1.120	69.440	0	69.440	1.805.440	21.665.280
15	1.200	74.400	0	74.400	1.934.400	23.212.800
16	1.280	79.360	0	79.360	2.063.360	24.760.320
17	1.360	84.320	0	84.320	2.192.320	26.307.840
18	1.440	89.280	0	89.280	2.321.280	27.855.360
19	1.520	94.240	0	94.240	2.450.240	29.402.880
20	1.600	99.200	0	99.200	2.579.200	30.950.400
21	1.680	104.160	0	104.160	2.708.160	32.497.920
22	1.760	109.120	0	109.120	2.837.120	34.045.440
23	1.840	114.080	0	114.080	2.966.080	35.592.960
24	1.920	119.040	0	119.040	3.095.040	37.140.480

	situação tranquila
	situação aceitável
	situação próxima da saturação

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.

**ANEXO D:
TABELAS TARIFÁRIAS DO PORTO DE PELOTAS**

**Tabela I - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ABRIGO E DE ACESSO
AQUAVIÁRIO
(taxa devida pelo armador ou preposto)**

1.	Mercadoria não containerizada, carregada, descarregada ou baldeada:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,24	0,57	0,68
2.	Mercadoria containerizada, carregada, descarregada ou baldeada:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	20 pés - por tonelada.....	2,84	2,84	10,85
	40 pés - por tonelada.....	5,17	5,17	19,87
3.	Mercadoria, não containerizada, carregada, descarregada ou baldeada, em navegação interior, sempre às quartas-feiras, considerando a movimentação da semana anterior, como resultante das Tabelas I e II:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,25	****	****

**Tabela II - UTILIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ACOSTAGEM
(taxa devida pelo armador ou preposto)**

1.	Ocupação de instalação de acostagem por embarcação:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por metro linear, por dia ou fração.....	0,23	0,43	0,54

Tabela III - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE OPERAÇÃO PORTUÁRIA E DE ARMAZENAGENS
(Taxa devida pelo operador portuário ou dono da mercadoria ou equipamentos)

1.	Mercadorias importadas do estrangeiro, em armazéns ou pátios alfandegados:			
	No primeiro período de quinze (15) dias, por dia.....			0,02 %
	No segundo período de quinze(15) dias, por dia.....			0,04 %
	No terceiro período de quinze (15) dias, por dia			0,06 %
	No período subsequente ao terceiro período, até a retirada da mercadoria, por dia			0,08 %
2.	Mercadorias nacionais ou nacionalizadas em armazéns, alpendres ou pátios do porto - por tonelada, por período de quinze (15) dias ou fração:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Carga geral não unitizada (graneis).....	0,12	0,12	0,15
	Carga geral unitizada, não containerizada.....	0,20	0,20	0,31
3.	Container vazio, em armazéns, alpendres ou pátios - por períodos de quinze (15) dias ou fração, por unidade:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Até 40 m ³ de volume bruto.....	0,98	0,98	1,58
	Acima de 40 m ³ de volume bruto.....	2,05	2,05	2,68
4.	Mercadorias nacionais ou nacionalizadas, mediante contrato, por mês ou fração:			
	Em área do armazém, por metro quadrado.....			R\$ 2,92
	Para mercadorias recebidas ou expedidas via hidroviária, por metro quadrado.....			R\$ 1,46
	Em área de pátio ou alpendre, por metro quadrado.....			R\$ 1,46
	Para mercadorias recebidas ou expedidas via hidroviária, por metro quadrado.....			R\$ 0,73
5.	Máquinas e equipamentos, de propriedade de terceiros, quando na Área do Porto e não envolvidos em operações portuárias, por mês ou fração:			
	Em área de pátio ou alpendre, por metro quadrado.....			R\$ 8,50

**Tabela IV - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS
 (Taxa devida pelo operador portuário e / ou requisitante)**

Is

1.	Autoguindaste, sobre rodas, em pátios e armazéns: Por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 23,12
2.	Autoguindaste AMERICAN, sobre esteiras, equipado com caçamba, nos serviços de estiva e movimentação de graneis: Por unidade, por hora ou fração..... Por unidade, por tonelada ou fração.....	R\$ 116,93 R\$ 0,78
2.	Guindaste Elétrico, de Pórtico, nos serviços de estiva e/ou movimentação de graneis: Por unidade, por hora ou fração..... Por unidade, por tonelada ou fração.....	R\$ 68,80 R\$ 0,47
4.	Empilhadeira sobre rodas, em pátios e armazéns: Capac. nominal até 1,8 tons - por unidade, por hora ou fração.... Capac. nominal até 3,5 tons - por unidade, por hora ou fração.... Capac. nominal até 7,0 tons - por unidade, por hora ou fração....	R\$ 23,12 R\$ 34,68 R\$ 46,24
5.	Empilhadeiras, no serviço de estiva: Capac. nominal até 5,0 tons, por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 32,00
6.	Pá Carregadeira, nos serviços de movimentação: Caçamba de 1,5m ³ , por unidade, por hora ou fração..... Caçamba de 2,0m ³ , por unidade, por hora ou fração..... Caçamba de 3,0m ³ , por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 40,43 R\$ 45,09 R\$ 62,32
7.	Correias transportadoras, na movimentação de graneis: Capac. nominal 25 ton/hora, por unidade, por hora ou fração..... Capac. nominal 50 ton/hora, por unidade, por hora ou fração..... Capac. nominal 100 ton/hora, por unidade, por hora ou fração..... Capac. nominal 150 ton/hora, por unidade, por hora ou fração..... Capac. nominal 200 ton/hora, por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 5,06 R\$ 10,11 R\$ 15,16 R\$ 19,34 R\$ 42,11
8.	Roscas helicoidais e transportadoras, na movimentação de graneis e farelos: Capac. nominal 25 a 50 ton/hora, por unidade, por hora ou fração. Capac. nominal 75 ton/hora, por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 5,06 R\$ 10,11
9.	Caçamba comum tipo balde, na descarga ou carregamento de graneis: Por unidade, por dia ou fração.....	R\$ 1,66
10.	Rechegador (BOBCAT), equipado com caçamba, nos serviços de estiva e na movimentação de graneis: Por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 26,57

11.	Lança-grãos(Jet-slinger), na movimentação de graneis e farelo: Por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 11,80
12.	Estropos, bandejas, dalas, pranchas de mão: Por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 3,99
13.	Funil, tremonhas móveis: Por unidade, por hora ou fração..... Por unidade, por tonelada ou fração.....	R\$ 40,13 R\$ 0,27
14.	Moto-bomba: Por unidade, por hora ou fração.....	R\$ 11,80

**Tabela V - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS NA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS
(Taxa devida pelo dono da mercadoria ou requisitante)**

1.	Movimentação de mercadorias unitizadas no Porto:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,40	0,61	1,70
2.	Movimentação de mercadorias a granel, no porto:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,30	0,43	0,87
3.	Movimentação de mercadorias containerizadas no porto:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	20 pés – por container.....	36,63	36,63	47,67
	40 pés – por container.....	40,07	40,07	51,20
4.	Movimentação de container vazio:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	20 pés – por unidade.....	18,31	18,31	23,83
	40 pés – por unidade.....	20,03	20,03	25,60
5.	Movimentação de mercadorias fora do Porto e pontes de acostagem:			
		Fluvial – R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,11	0,11	0,13

**Tabela VI - PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DIVERSOS
(Taxa devida pelo requisitante)**

1.	Serviço de fornecimento de água às embarcações ou consumidores instalados no porto, acrescido do m3 cobrado pela concessionária do serviço:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por metro cúbico.....	0,07	0,07	0,09
2.	Suprimento de energia elétrica às embarcações ou consumidores instalados no porto, acrescido do KW/h cobrado pela concessionária do serviço:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por suprimento.....	0,86	0,86	1,09
3.	Serviço de pesagem de mercadorias:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,12	0,12	0,16
4.	Serviço de pesagem avulsa de mercadorias (não vinculada à operações portuária):			
	Até 100,0 (cem) toneladas, por pesagem.....			R\$ 12,00
	Acima de 100,0 (cem) toneladas, por tonelada.....			R\$ 0,12
5.	Serviços de movimentação de mercadorias, de carga geral, para abertura ou remoção de volumes, para vistorias:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por tonelada.....	0,15	0,15	0,19
6.	Serviço de movimentação, para abertura ou remoção de volumes para vistoria de container:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por unidade.....	****	****	****
7.	Serviço de estufagem/desestufagem de container, nas instalações do porto:			
		Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
	Por unidade.....	****	****	****

8. Serviço de carregamento ou descarga e transporte de mercadorias, em vagões do porto ou vias férreas a este ligado:

	Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
Por tonelada.....	****	****	****

9. Serviço de tratamento fito-sanitário:

	Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
Por tonelada.....	****	****	****

10. Serviço de fornecimento de certificados:

	Fluvial - R\$	Cabotagem - R\$	Longo Curso-R\$
Por documento expedido.....	****	****	****

11. Pela utilização de áreas, mediante contrato de uso temporário:

Em pátio, por metro quadrado, por mês ou fração.....	R\$ 1,90
Em armazém, por metro quadrado, por mês ou fração.....	R\$ 3,05

12. Serviço de prestação de mão-de-obra nas diferentes operações realizadas no Porto de Pelotas, por hora e por componente de terno:

CARGO DO COMPONENTE	HORA PARADA - R\$	HORA C/ 50% - R\$	HORA C/100% - R\$
FIEL DE ARMAZEM	9,71	14,58	19,43
AJUD.FIEL DE ARMAZEM	8,01	12,01	16,02
ENCARREGADO	6,56	9,83	13,11
CONFERENTE	6,56	9,83	13,11
BALANCEIRO	6,56	9,83	13,11
AJUD. ENCARREGADO	5,42	8,14	10,85
AJUD. BALANCEIRO	5,42	8,14	10,85
OPERADOR	5,42	8,14	10,85
SERVENTE	2,85	4,28	5,70
TRABALHADOR PORTUÁRIO	2,30	3,45	4,60