

PLANO MESTRE

Porto de Itaguai



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 Itaguai

FLORIANÓPOLIS – SC, JUNHO DE 2014

FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Ministro – Antônio Henrique Pinheiro Silveira

Secretário Executivo – Eduardo Xavier

Secretário de Políticas Portuárias – Guilherme Penin Santos de Lima

Diretor do Departamento de Informações Portuárias – Fabio Lavor Teixeira

Gestora da Cooperação – Mariana Pescatori

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitora – Roselane Neckel

Vice-Reitora – Lúcia Helena Pacheco

Diretor do Centro Tecnológico – Sebastião Roberto Soares

Chefe do Departamento de Engenharia Civil – 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 Macan

Andressa Messias da Silva

Bruno Egídio Santi

Carlos Fabiano Moreira Vieira

Caroline Helena Rosa

Manuela Hermenegildo

Marcelo Azevedo da Silva

Marcelo Villela Vouguinha

Marcos Gallo

Mariana Ciré de Toledo

Marina Serratine Paulo

Mario Cesar Batista de Oliveira

Cláudia de Souza Domingues	Maurício Araquam de Sousa
Cristhiano Zulianello dos Santos	Mauricio Back Westrupp
Daiane Mayer	Milva Pinheiro Capanema
Daniele Sehn	Mônica Braga Côrtes Guimarães
Diego Liberato	Natália Tiemi Gomes Komoto
Dirceu Vanderlei Schwingel	Nelson Martins Lecheta
Diva Helena Teixeira Silva	Olavo Amorim de Andrade
Dorival Farias Quadros	Paula Ribeiro
Eder Vasco Pinheiro	Paulo Roberto Vela Júnior
Edésio Elias Lopes	Pedro Alberto Barbeta
Eduardo Ribeiro Neto Marques	Rafael Borges
Emanuel Espíndola	Rafael Cardoso Cunha
Emmanuel Aldano de França Monteiro	Renan Zimmermann Constante
Enzo Morosini Frazzon	Roberto L. Brown do Rego Macedo
Eunice Passaglia	Robson Junqueira da Rosa
Fernanda Miranda	Rodrigo Braga Prado
Fernando Seabra	Rodrigo de Souza Ribeiro
Francisco Horácio de Melo Basilio	Rodrigo Melo
Giseli de Sousa	Rodrigo Nohra de Moraes
Guilherme Butter Scofano	Rodrigo Paiva
Hellen de Araujo Donato	Sérgio Grein Teixeira
Heloísa Munaretto	Sergio Zarth Júnior
Jervel Jannes	Silvio dos Santos
João Rogério Sanson	Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Jonatas José de Albuquerque	Stephanie Thiesen
Joni Moreira	Tatiana Lamounier Salomão
José Ronaldo Pereira Júnior	Thays Aparecida Possenti
Juliana Vieira dos Santos	Tiago Buss
Leandro Quingerski	Tiago Lima Trinidad
Leonardo Machado	Victor Martins Tardio
Leonardo Tristão	Vinicius Ferreira de Castro
Lucas Bortoluzzi	Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Luciano Ricardo Menegazzo	Yuri Paula Leite Paz
Luiz Claudio Duarte Dalmolin	

Bolsistas

Aline Huber	Lívia Segadilha
Ana Carolina Costa Lacerda	Luana Corrêa da Silveira
Carla Acordi	Lucas de Almeida Pereira

Carlo Sampaio
Daniel Tjader Martins
Daniele de Bortoli
Demis Marques
Edilberto Costa
Emilene Libianco Sá
Fariel André Minozzo
Giulia Flores
Guilherme Gentil Fernandes
Iuli Hardt
Jéssica Liz Dal Cortivo
Juliane Becker Facco
Kinn Hara

Luiza Andrade Wiggers
Marina Gabriela Barbosa Rodrigues Mercadante
Milena Araujo Pereira
Nathália Muller Camozzato
Nuno Sardinha Figueiredo
Priscila Hellmann Preuss
Ricardo Bresolin
Roselene Faustino Garcia
Thaiane Pinheiro Cabral
Thais Regina Balistieri
Vitor Motoaki Yabiku
Wemylinn Giovana Florencio Andrade
Yuri Triska

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider
Carla Santana
Daniela Vogel
Daniela Furtado Silveira
Dieferson Moraes

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

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	<i>American Association of Port Authorities</i>
ABRATEC	Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de Uso Público
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
All	Área de Influência Indireta
AliceWeb	Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APP	Área de Preservação permanente
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
Cab.	Cabotagem
CDRJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
CG	Carga Geral
CGC	Carga Geral Containerizada
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CONCER	Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio
CONFIS	Conselho Fiscal
CPBS	Companhia Portuária da Baía de Sepetiba
CRT	Concessionária Rio Teresópolis
CSA	Companhia Siderúrgica do Atlântico
CSAV	<i>Compañía Sudamericana de Vapores</i>
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
Desemb.	Desembarque
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DIVGAM	Divisão de Gestão Ambiental
DIVSEG	Divisão de Segurança e Saúde no Trabalho
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental
Emb.	Embarque
FEESC	Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FMI	Fundo Monetário Internacional
GG	Granel Geral
GL	Granel Líquido
GS	Granel Sólido
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
Km	Quilômetro
Km ²	Quilômetro quadrado
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LC	Longo Curso
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOS	<i>Level of Service</i>
LP	Licença Prévia
M	Metro
M ²	Metro quadrado
MHC	<i>Mobile Harbor Crane</i>
MRS	Malha Regional Sudeste S.A.
MSC	<i>Mediterranean Shipping Company</i>
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PIB	Produto Interno Bruto
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
RTG	<i>Rubber Tired Gantry Cranes</i>
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior

SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
SNV	Sistema Nacional De Viação
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
T	Tonelada
t/h	Toneladas por hora
TECAR	Terminal de Carvão
TECON	Terminal de Contêineres
TEU	Twenty – Foot Equivalent Unit
TGL	Terminal de Granéis Líquidos
TGS	Terminal de Granel Sólido
TKCSA	ThyssenKrupp CSA
Tkm	tonelada/quilômetro
TPA	Trabalhador Portuário Avulso
TPB	Toneladas de Porte Bruto
TU	Tonelada Útil
TUP	Terminal de Uso Privativo
UC	Unidade de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
VMD	Volume Médio Diário

APRESENTAÇÃO

O presente estudo tematiza a atualização do Plano Mestre do Porto de Itaguaí. 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 e, neste contexto está o projeto intitulado “Cooperação Técnica para Apoio à SEP/PR no Planejamento do Setor Portuário Brasileiro e na Implantação dos Projetos de Inteligência Logística Portuária”, resultado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – representada pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans) – e a SEP/PR.

O referido projeto representa um avanço no quadro atual de planejamento do setor portuário e é concebido de modo articulado 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 de 14 Planos Mestres e a atualização proposta para o Porto de Santos, tendo como base as tendências e linhas estratégicas definidas em âmbito macro pelo PNLN.

A atual segunda fase do projeto completa a elaboração dos restantes 19 Planos Mestres e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012, dentre eles, o Plano Mestre do Porto de Itaguaí, ora atualizado.

A importância dos Planos Mestres diz respeito à orientação das decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura do porto. É reconhecido o fato de que os investimentos portuários são de longa maturação e que, portanto, requerem avaliações de longo prazo. Neste sentido, os instrumentos de planejamento são essenciais. A rápida expansão do comércio mundial aliada ao 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 porém 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 Itaguaí destaca as principais características do porto; procedendo 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.	Identificação dos berços, retroárea e limites terrestres da poligonal	2
Figura 2.	Silos do Terminal de Alumina	3
Figura 3.	Pátio da CPBS.....	4
Figura 4.	Canais de acesso ao Porto de Itaguaí	6
Figura 5.	Fundeadouros do Porto de Itaguaí.....	7
Figura 6.	Conexão com a hinterlândia.....	8
Figura 7.	Divisão de trechos das rodovias da hinterlândia do Porto de Itaguaí.....	10
Figura 8.	Arco Metropolitano.....	11
Figura 9.	Duplicação do acesso ao porto.....	12
Figura 10.	Entorno portuário.....	13
Figura 11.	Vias internas	14
Figura 12.	Vias internas TECON	14
Figura 13.	Caminhões estacionados ao longo da via.....	15
Figura 14.	Linha ferroviária e acesso ao Porto de Itaguaí	16
Figura 15.	Desenho esquemático das linhas ferroviárias que dão acesso aos Terminais Portuários localizados em Itaguaí e adjacências.....	17
Figura 16.	Linhas ferroviárias internas do Terminal de Carvão.....	17
Figura 17.	Linhas ferroviárias internas do Terminal da CPBS.....	18
Figura 18.	Linhas ferroviárias internas ao TECON (Galpão)	18
Figura 19.	Linhas ferroviárias internas ao TECON (píer)	19
Figura 20.	Evolução da movimentação no Porto de Itaguaí (t) 2003 - 2012.....	21
Figura 21.	Área de influência primária do Porto de Itaguaí	25
Figura 22.	Participação dos Principais Produtos Movimentados no Porto de Itaguaí em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada).....	29
Figura 23.	Movimentação Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Porto de Itaguaí.....	30
Figura 24.	Minério de Ferro – demanda vs capacidade	33
Figura 25.	Minério de Ferro – demanda vs capacidade – TECAR expandido	33
Figura 26.	Minério de Ferro – demanda vs capacidade – TECAR expandido e fase 2 do TUP Sudeste	34
Figura 27.	Contêineres – demanda vs capacidade	35
Figura 28.	Contêineres – demanda vs capacidade – produtividade ABRATEC	36
Figura 29.	Carvão – demanda vs capacidade	36
Figura 30.	Coque – demanda vs capacidade	37

Figura 31.	Carvão – demanda vs capacidade – produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação	38
Figura 32.	Coque – demanda vs capacidade - produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação	38
Figura 33.	BR-040– demanda vs capacidade.....	40
Figura 34.	BR-101-1 – demanda vs capacidade.....	41
Figura 35.	BR-116 – demanda vs capacidade.....	42
Figura 36.	Localização do Porto de Itaguaí.....	52
Figura 37.	Vista aérea do píer da CPBS.....	54
Figura 38.	Operações no Sepetiba Tecon.....	55
Figura 39.	Identificação dos berços, retroárea e limites terrestres da poligonal	56
Figura 40.	Evolução das obras de regularização do berço 301	57
Figura 41.	Imagem aérea do berço 401.....	58
Figura 42.	Imagem aérea do píer com os berços 101, 102, 201 e 202.....	59
Figura 43.	Silos do Terminal de Graneis Sólidos III.....	60
Figura 44.	Pátio da CPBS.....	61
Figura 45.	Fundeadouros do Porto de Itaguaí.....	63
Figura 46.	Canais de acesso ao Porto de Itaguaí	64
Figura 47.	Conexão com a Hinterlândia	66
Figura 48.	BR-101	66
Figura 49.	Concessões BR-101-RJ	67
Figura 50.	BR-116	68
Figura 51.	Concessões BR-116-RJ	69
Figura 52.	BR-040	70
Figura 53.	Nova subida da Serra de Petrópolis – BR-040	72
Figura 54.	Rodovias de ligação	73
Figura 55.	Trecho da RJ-099	74
Figura 56.	Trecho da BR-465	75
Figura 57.	Arco Metropolitano.....	76
Figura 58.	Trecho do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro em execução.....	76
Figura 59.	Duplicação do acesso ao Porto.....	77
Figura 60.	Divisão de trechos das rodovias da hinterlândia do Porto de Itaguaí.....	79
Figura 61.	Entorno Portuário.....	81
Figura 62.	Vias internas	82
Figura 63.	Trecho via interna.....	82
Figura 64.	Vias internas TECON	83

Figura 65.	Caminhões estacionados ao longo da via.....	83
Figura 66.	Malha ferroviária da MRS que atende ao Porto de Itaguaí.....	84
Figura 67.	Linha ferroviária e acesso ao Porto de Itaguaí	85
Figura 68.	Desenho esquemático das linhas ferroviárias que dão acesso aos terminais portuários localizados em Itaguaí e adjacências.....	86
Figura 69.	Linhas ferroviárias internas do Terminal de Carvão.....	86
Figura 70.	Linhas ferroviárias internas do Terminal da CPBS.....	87
Figura 71.	Linhas ferroviárias internas ao TECON (Galpão)	87
Figura 72.	Linhas ferroviárias internas ao TECON (Pier)	88
Figura 73.	Sistema de proteção em passagem de nível – sinalização e alarme.....	89
Figura 74.	Evolução da movimentação no Porto de Itaguaí (t) 2003 - 2012.....	91
Figura 75.	Distribuição dos embarques de minério de ferro pelas instalações portuárias brasileiras - 2012	95
Figura 76.	Evolução das movimentações de minério de ferro no Porto de Itaguaí 2004 – 2012 (t) 96	
Figura 77.	Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí 2007 -2012 (Unidades).. ..	99
Figura 78.	Evolução da movimentação de carvão em Itaguaí 2003-2012	100
Figura 79.	Evolução das importações de coque da hulha pelo Porto de Itaguaí (t) 2003-2012	102
Figura 80.	Projeto de Adequação dos Berços 302 e 303.....	122
Figura 81.	Expansão do Terminal de Minérios de Itaguaí	123
Figura 82.	Detalhe do TGS II e TGL	124
Figura 83.	Projeto da Duplicação do Canal de Acesso – Vista Superior	125
Figura 84.	Seções Transversais do Canal de Acesso com Cotas Batimétricas de Projeto	125
Figura 85.	Interface do Programa de AIS.....	126
Figura 86.	Área de Influência Primária do Porto de Itaguaí	135
Figura 87.	Participação dos Principais Produtos Movimentados no Porto de Itaguaí em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada)	140
Figura 88.	Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Porto Público de Itaguaí.	141
Figura 89.	Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Terminal Ilha Guaíba.....	142
Figura 90.	Origem das Exportações de Minério de Ferro no Porto de Itaguaí e TUP Ilha Guaíba (2012).	143
Figura 91.	Demanda Projetada (2014 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Superporto Sudeste.	144
Figura 92.	Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Porto de Itaguaí, TUP MBR e Superporto Sudeste.	144
Figura 93.	Demanda Observada (2012) e Projetada (2015, 2020, 2025 e 2030) de Contêineres no Porto de Itaguaí por Tipo de Navegação e Sentido.....	148

Figura 94.	UF de Origem e Destino dos Contêineres da Navegação de Cabotagem no Porto de Itaguaí - 2012.....	149
Figura 95.	Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Importação de Carvão no Porto de Itaguaí.....	151
Figura 96.	Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Importação de Coque no Porto de Itaguaí por Tipo de Navegação e Sentido.....	152
Figura 97.	Movimentação Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Porto de Itaguaí.....	153
Figura 98.	Representatividade da Ferrovia na Movimentação Total do Porto de Itaguaí.....	159
Figura 99.	Movimentação Total do Porto de Itaguaí e Movimentação do Modal Ferroviário com Origem/Destino ao Porto.....	160
Figura 100.	Movimentação por Fluxo do Modal Ferroviário – 2008 a 2012	161
Figura 101.	Desenho Esquemático do Fluxo do Transporte de Minério de Ferro até o Porto de Itaguaí	162
Figura 102.	Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade.....	184
Figura 103.	Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade – TECAR Expandido.....	184
Figura 104.	Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade – TECAR Expandido e Fase 2 do TUP Sudeste	185
Figura 105.	Contêineres – Demanda vs Capacidade.....	186
Figura 106.	Contêineres – Demanda vs Capacidade – Produtividade ABRATEC	187
Figura 107.	Carvão – Demanda vs Capacidade	187
Figura 108.	Coque – Demanda vs Capacidade.....	188
Figura 109.	Carvão – Demanda vs Capacidade – Produtividade Efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação	189
Figura 110.	Coque – Demanda vs Capacidade - Produtividade Efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação	189
Figura 111.	BR-040– Demanda vs Capacidade.....	191
Figura 112.	BR-101-1 – Demanda vs Capacidade	192
Figura 113.	BR-116 – Demanda vs Capacidade.....	193
Figura 114.	Comparação entre Capacidade Máxima e Utilização da Capacidade do Acesso Ferroviário ao Porto de Itaguaí – Trecho Baía de Sepetiba - Brisamar	194
Figura 115.	Comparação entre Capacidade Máxima e Utilização da Capacidade Ferroviária no Acesso Ferroviários ao Complexo Portuário de Itaguaí – Trecho Japeri - Brisamar	196
Figura 116.	Estrutura Organizacional da CDRJ.....	199
Figura 117.	Organograma – Administração Superior	200
Figura 118.	Organograma da Presidência.....	202
Figura 119.	Diretoria de Engenharia e Gestão Portuária.....	203
Figura 120.	Diretoria de Administração, Finanças e Recursos Humanos	204

Figura 121.	Diretoria de Planejamento e Relações Comerciais	205
Figura 122.	Cadeia de Valor	206
Figura 123.	Estrutura administrativa do Porto de Itaguaí	209
Figura 124.	Alocação dos funcionários atuantes no Porto de Itaguaí.	210
Figura 125.	Qualificação dos funcionários atuantes no Porto de Itaguaí.	211
Figura 126.	Áreas Arrendadas – Porto de Itaguaí	212
Figura 127.	Comparação entre Receita e Despesa da CDRJ	216
Figura 128.	Índices de Liquidez	218
Figura 129.	Índices de Giro do Ativo	219
Figura 130.	Índices de Rentabilidade do Patrimônio Líquido	220
Figura 131.	Indicadores de Estrutura de Capital	221
Figura 132.	Índices de Endividamento Geral	222
Figura 133.	Índices de Composição do Endividamento	223
Figura 134.	Participação dos Gastos da CDRJ (2012)	226
Figura 135.	Fluxograma de seleção do tipo de planilha	251
Figura 136.	Curvas de Fila M/E6/c	262
Figura 137.	Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade	264
Figura 138.	Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde	266
Figura 139.	Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I.....	269

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Calado máximo permitido e comprimento dos berços.....	3
Tabela 2.	Equipamentos do Porto de Itaguaí.....	5
Tabela 3.	Condições BR-101-RJ.....	8
Tabela 4.	Condições BR-116-RJ.....	9
Tabela 5.	Condições BR-040-RJ.....	9
Tabela 6.	Trechos e SNVs.....	10
Tabela 7.	Níveis de serviço em 2012 na BR-040, BR-101 e BR-116.....	10
Tabela 8.	Movimentação no Porto de Itaguaí 2003 – 2012 (t).....	20
Tabela 9.	Evolução das movimentações de carga no Porto de Itaguaí – 2003/2012 (mil t).....	22
Tabela 10.	Movimentações Relevantes no Porto de Itaguaí em 2012 (t).....	22
Tabela 11.	Matriz SWOT do Porto de Itaguaí.....	23
Tabela 12.	Participação dos Estados nas Exportações pelo Porto de Itaguaí (2013).....	25
Tabela 13.	Participação dos Estados nas Importações pelo Porto de Itaguaí (2013).....	26
Tabela 14.	Projeção de demanda de cargas do Porto de Itaguaí entre os anos 2012 (observado) e 2030 (projetado) – em toneladas.....	28
Tabela 15.	Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto de Itaguaí 2012-2030.....	30
Tabela 16.	Atracações de navios oceânicos no Porto de Itaguaí – 2015 a 2030.....	31
Tabela 17.	Projeções do tráfego para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116.....	39
Tabela 18.	Níveis de serviço futuros para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116.....	39
Tabela 19.	Plano de Ações do Porto de Itaguaí.....	43
Tabela 20.	Calado máximo permitido e comprimento dos berços.....	57
Tabela 21.	Equipamentos de cais do Porto de Itaguaí.....	61
Tabela 22.	Equipamentos do Porto de Itaguaí.....	62
Tabela 23.	Condições BR-101-RJ.....	67
Tabela 24.	Condições BR-116-RJ.....	69
Tabela 25.	Condições BR-040-RJ.....	71
Tabela 26.	Condições BR-465.....	74
Tabela 27.	Classificação do Nível de Serviço.....	77
Tabela 28.	Características relevantes da BR-040, BR-101 e BR-116.....	78
Tabela 29.	Trechos e SNVs.....	79
Tabela 30.	Volumes de tráfego nas BR-040, BR-101 e BR-116.....	79
Tabela 31.	Níveis de Serviço em 2012 na BR-040, BR-101 e BR-116.....	80
Tabela 32.	Movimentação no Porto de Itaguaí 2003 – 2012 (t).....	91

Tabela 33.	Evolução das movimentações de carga no Porto de Itaguaí – 2003/2012 (mil t).....	92
Tabela 34.	Movimentações Relevantes no Porto de Itaguaí em 2012 (t).....	94
Tabela 35.	Movimentação de minério de ferro nas instalações portuárias brasileiras - 2012 (t)	95
Tabela 36.	Evolução das movimentações de minério de ferro no Porto de Itaguaí – 2004-2012 (t)	96
Tabela 37.	Movimentação de contêineres nas instalações portuárias brasileiras - 2012 (unidades)	98
Tabela 38.	Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí – 2007-2012 (Unidades)	98
Tabela 39.	Evolução das movimentações de carvão em Itaguaí (t) – 2003-2012.....	100
Tabela 40.	Evolução das importações de coque da hulha pelo Porto de Itaguaí (t) – 2003-2012 .	101
Tabela 41.	Indicadores operacionais dos embarques de minério de ferro na CPBS - berço 401 do Porto de Itaguaí - 2012.....	103
Tabela 42.	Indicadores operacionais dos embarques de minério de ferro no TECAR - berço 102 do Porto de Itaguaí - 2012.....	103
Tabela 43.	Indicadores Operacionais da Movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí - 2012.....	104
Tabela 44.	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Carvão no Porto de Itaguaí - 2012 ..	105
Tabela 45.	Indicadores Operacionais dos Desembarques de Coque no Porto de Itaguaí - 2012 ...	105
Tabela 46.	Matriz SWOT do Porto de Itaguaí.....	131
Tabela 47.	Dados Macroeconômicos dos Estados que Compõem a Área de Influência do Porto de Itaguaí (2011)	136
Tabela 48.	Participação dos Estados nas Exportações do Porto de Itaguaí (2013)	136
Tabela 49.	Participação dos Estados nas Importações do Porto de Itaguaí (2013)	137
Tabela 50.	Projeção de Demanda de Cargas do Porto de Itaguaí entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em Toneladas.	139
Tabela 51.	Taxa Média Anual de Crescimento das Projeções de Contêineres do Porto de Itaguaí entre 2012 e 2030.	148
Tabela 52.	Países de Origem e Destino dos Contêineres da Navegação de Longo Curso no Porto de Itaguaí - 2012.....	150
Tabela 53.	Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto de Itaguaí 2012-2030	153
Tabela 54.	Atracações de Navios Oceânicos no Porto de Itaguaí – 2015 a 2030	154
Tabela 55.	Divisão Modal das Cargas Movimentadas pelo Porto de Itaguaí.....	155
Tabela 56.	Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto	155
Tabela 57.	Caminhões-tipo	156
Tabela 58.	Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto do Rio de Janeiro	156
Tabela 59.	Projeção da Variação do PIB em %.....	157

Tabela 60.	VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 sem os Caminhões Provenientes do Porto.....	157
Tabela 61.	VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116.....	158
Tabela 62.	Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto de Itaguaí.....	158
Tabela 63.	Movimentação por Fluxo do Modal Ferroviário – 2008 a 2012.....	160
Tabela 64.	Trens Tipo – Operação Porto de Itaguaí.....	163
Tabela 65.	Participação do Modal Ferroviário em 2012	164
Tabela 66.	Cálculo do Número de Trens/Dia em 2012	164
Tabela 67.	Participação do Modal Ferroviário em 2030	165
Tabela 68.	Cálculo do Número de Trens/Dia - 2030	165
Tabela 69.	Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou o Porto de Itaguaí por Classe e Carga – 2012	170
Tabela 70.	Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou o Porto de Itaguaí - 2012	170
Tabela 71.	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2015.....	172
Tabela 72.	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020.....	172
Tabela 73.	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025.....	172
Tabela 74.	Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030.....	172
Tabela 75.	Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto	173
Tabela 76.	Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro no TECAR	174
Tabela 77.	Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro na CPBS.....	175
Tabela 78.	Capacidade de Movimentação de Contêineres	176
Tabela 79.	Capacidade de Movimentação de Carvão.....	176
Tabela 80.	Capacidade de Movimentação de Coque.....	177
Tabela 81.	Características Relevantes da BR-040, BR-101 e BR-116	180
Tabela 82.	Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 em Veículos/h 180	
Tabela 83.	Capacidade do Trecho Sepetiba - Japeri	181
Tabela 84.	Projeções do Tráfego para as Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116	190
Tabela 85.	Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116.....	190
Tabela 86.	Utilização da Capacidade Instalada no Acesso ao Porto de Itaguaí - Trecho Baía de Sepetiba - Brisamar	194
Tabela 87.	Utilização da Capacidade Instalada do Acesso Ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí – Trecho Japeri Brisamar	195

Tabela 88.	Quadro de Funcionários da CDRJ	207
Tabela 89.	Situações que Reduzem a Força de Trabalho na CDRJ	208
Tabela 90.	Alocação dos Funcionários da CDRJ por porto sob sua administração.....	210
Tabela 91.	Contratos de Arrendamento – Porto de Itaguaí.....	212
Tabela 92.	Valores de Arrendamento – Porto de Itaguaí	213
Tabela 93.	Áreas Arrendáveis – Porto de Rio de Itaguaí.....	214
Tabela 94.	Composição das Receitas e Gastos Portuários (mil R\$)	215
Tabela 95.	Receitas e Custos Unitários	216
Tabela 96.	Comparação entre Portos da Região.....	217
Tabela 97.	Comparação com Média sem CDRJ Inclusa.....	217
Tabela 98.	Demonstrativo Analítico das Receitas de Itaguaí (2012).....	224
Tabela 99.	Plano de Ações do Porto de Itaguaí	230
Tabela 100.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 1	253
Tabela 101.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2	254
Tabela 102.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3	255
Tabela 103.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4	256
Tabela 104.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 5	258
Tabela 105.	Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 6	259
Tabela 106.	Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7.....	261
Tabela 107.	Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7.....	263
Tabela 108.	Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento (f_{ls})	270
Tabela 109.	Ajuste devido à densidade de pontos de acesso (f_a)	270
Tabela 110.	Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem (f_{np}) na velocidade média de percurso 271	271
Tabela 111.	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	273
Tabela 112.	Ajuste devido ao tipo de terreno (f_g) para determinação da velocidade média de percurso 274	274
Tabela 113.	Ajuste devido ao tipo de terreno (f_g) para determinação tempo de percurso com atraso 274	274
Tabela 114.	Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação da velocidade média de percurso 275	275
Tabela 115.	Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação do tempo de percurso com atraso	276
Tabela 116.	Critérios para definição do nível de serviço em rodovias de múltiplas faixas	277
Tabela 117.	Ajuste devido à largura das faixas f_{lw}	279
Tabela 118.	Ajuste devido à desobstrução lateral f_{lc}	279

Tabela 119.	Ajuste devido ao tipo de divisor central f_M	279
Tabela 120.	Ajuste devido à densidade de pontos de acesso f_A	280
Tabela 121.	Fatores de Equivalência para veículos pesados e RVs em segmentos extensos	281

SUMÁRIO

1.	SUMÁRIO EXECUTIVO	1
1.1.	Infraestrutura de Cais e Acostagem	1
1.2.	Instalações de Armazenagem	3
1.3.	Equipamentos Portuários.....	4
1.4.	Acesso Aquaviário	5
1.5.	Acessos Terrestres	7
1.6.	Movimentação Portuária	20
1.7.	Análise Estratégica	22
1.8.	Projeção de Demanda	24
1.9.	Cálculo da Capacidade	31
1.10.	Demanda <i>versus</i> Capacidade	32
1.11.	Programa de Ações	43
2.	INTRODUÇÃO	45
2.1.	Objetivos	45
2.2.	Metodologia	46
2.3.	Sobre o Levantamento de Dados	46
2.4.	Estrutura do Plano	48
3.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA	51
3.1.	Caracterização do Porto	52
3.2.	Análise das Operações Portuárias.....	90
3.3.	Aspectos Ambientais.....	106
3.4.	Estudos e Projetos.....	121
4.	ANÁLISE ESTRATÉGICA	127
4.1.	Análise dos Ambientes Interno e Externo do Porto	129
4.2.	Matriz SWOT	131
4.3.	Linhas Estratégicas	131
5.	PROJEÇÃO DA DEMANDA	133
5.1.	Demanda sobre as Instalações Portuárias	133
5.2.	Demanda sobre o Acesso Aquaviário.....	154
5.3.	Demanda sobre os Acessos Terrestres	154
6.	PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO	167
6.1.	Capacidade das Instalações Portuárias	167
6.2.	Capacidade do Acesso Aquaviário	178
6.3.	Capacidade dos Acessos Terrestres	179
7.	COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE	183

7.1.	Instalações Portuárias	183
7.2.	Acesso Aquaviário	189
7.3.	Acesso Terrestre	190
8.	MODELO DE GESTÃO	197
8.1.	Análise da Gestão Administrativa	197
8.2.	Análise dos Contratos Operacionais e de Arrendamento	211
8.3.	Avaliação Financeira	214
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	229
10.	REFERÊNCIAS	231
ANEXO 1	MAPA DAS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DE ITAGUAÍ	237
ANEXO 2	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA) – REGIÃO SUDESTE	241
ANEXO 3	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS	245
ANEXO 4	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS	267
ANEXO 5	PROJEÇÃO DE DEMANDA ANUAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ	283

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

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

No relatório encontra-se capítulos dedicados à projeção da futura movimentação de cargas pelo Porto de Itaguaí; ao cálculo da capacidade das instalações do porto, atual e futura; e, finalmente, à definição de ações necessárias para o aperfeiçoamento do porto e de seus acessos.

1.1. Infraestrutura de Cais e Acostagem

O porto conta atualmente com oito berços, cujas destinações estão descritas a seguir:

- 3 berços do Terminal de Carvão da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) (berços 101, 102 e 202), movimentando carvão (101), minério de ferro (102) e outros granéis sólidos (202);
- 3 berços localizados no Terminal de Contêineres Sepetiba Tecon (berços 301, 302 e 303), movimentando contêineres e carga geral;
- 1 berço localizado no Terminal de Graneis Sólidos III (berço 201), movimentando granéis sólidos; e
- 1 berço no Terminal de Minério de Ferro da Companhia Portuária da Baía de Sepetiba (CPBS) (berço 401), movimentando minério de ferro.

A figura seguinte identifica a localização dos berços, assim como a retroárea do porto.

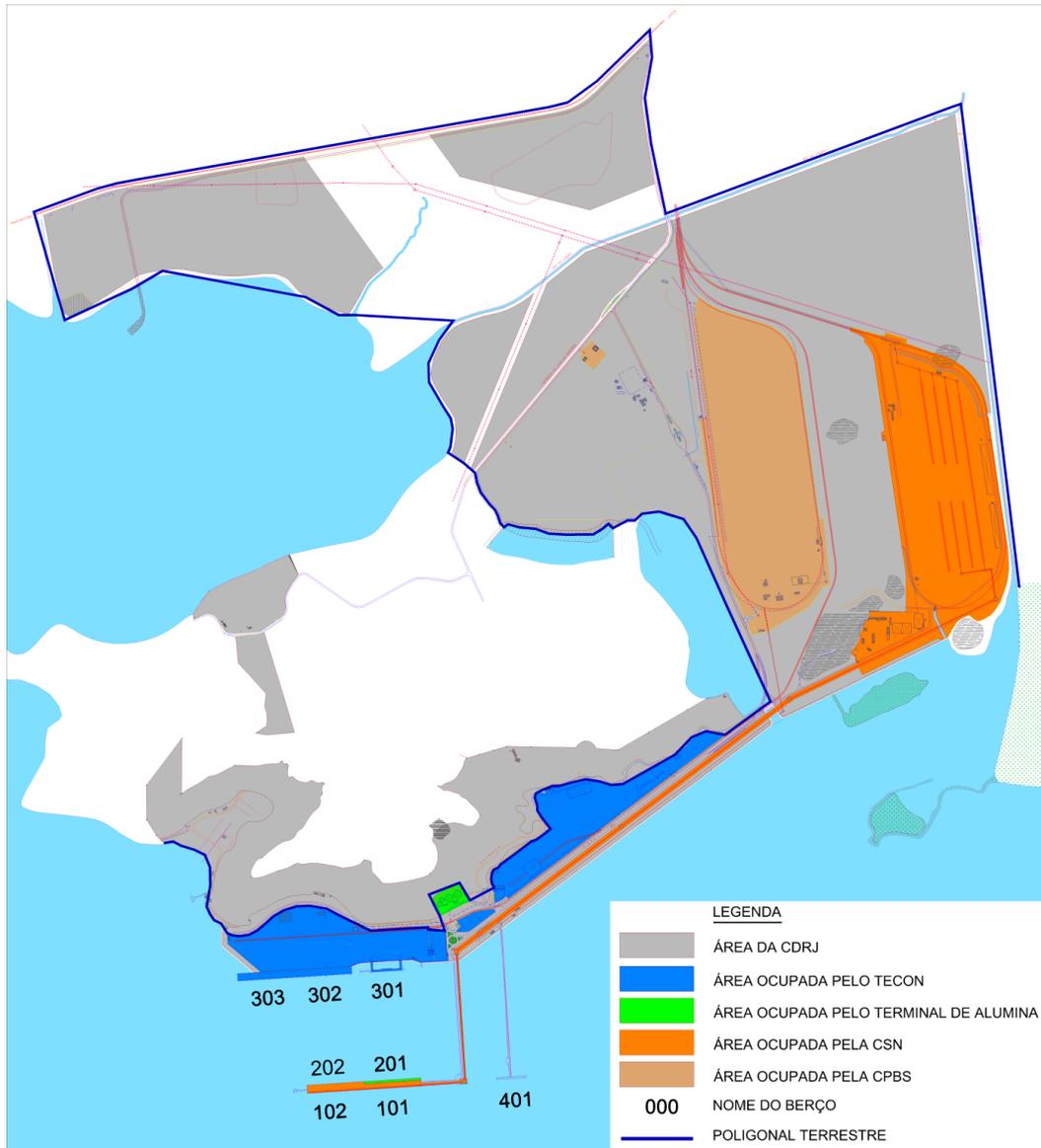


Figura 1. Identificação dos berços, retroárea e limites terrestres da poligonal

Fonte: Companhia das Docas do Rio de Janeiro (CDRJ, 2013); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir identifica os calados e comprimentos de cada berço, mostrando ainda os respectivos terminais e operadores.

Tabela 1. Calado máximo permitido e comprimento dos berços

Berços	Calado (m)	Comprimento (m)
101 – TECAR - CSN	19,80	270
102 – TECAR - CSN	19,80	270
202 – TECAR - CSN	10,60	287
201- TGS III – CDRJ	10,50	253
301- TECON – SEPETIBA TECON	13,00	270
302- TECON – SEPETIBA TECON	14,70	270
303- TECON – SEPETIBA TECON	14,70	270
401- TEMIN – CPBS	18,10	320

Fonte: CDRJ (2013)

1.2. Instalações de Armazenagem

O Porto de Itaguaí conta com silos e pátios que compõem sua estrutura de armazenagem.

Quanto aos armazéns do porto, o Terminal de Graneis Sólidos dispõe de 15.242,75 m² de área, contendo dois silos verticais com área total de 3.508 m² e capacidade estática de 30.630 t.



Figura 2. Silos do Terminal de Alumina

Fonte: LabTrans (2013)

Já quanto aos pátios, no Terminal de Carvão o porto dispõe de quatro pátios descobertos que totalizam uma área de, aproximadamente, 140.800 m² destinados à

importação de carvão, com capacidade estática de 550.000 t para armazenagem de carvão, coque e outros granéis.

Para exportação de minério de ferro, o porto possui dois pátios descobertos. O pátio da CPBS tem área total de armazenagem de 683.911 m² com capacidade estática de 2 milhões de toneladas. Já o pátio da CSN possui 710.398 m², comportando 1,2 milhão de toneladas de capacidade estática. A imagem a seguir ilustra o pátio de minério de ferro da CPBS.



Figura 3. Pátio da CPBS

Fonte: LabTrans

O Terminal de Contêineres é dividido em duas áreas. A Área I é próxima aos berços e conta com 203.771 m². A Área II é localizada à direita da Área I e é dividida em dois pátios: o Pátio A tem 9.962 m² e o pátio B tem 195.155 m². Ou seja, no total, o TECON dispõe de 408.888 m² de pátio, dos quais, 30.000 m² são de área coberta.

1.3. Equipamentos Portuários

A tabela a seguir lista todos os equipamentos do porto, indicando os terminais em que são operados.

Tabela 2. Equipamentos do Porto de Itaguaí

Terminal	Equipamentos
TECAR: Equipamentos para importação de carvão e outros granéis	<ul style="list-style-type: none"> • 3 descarregadores de navios, com 1.500 t/h, 1.500 t/h e 800 t/h; • 1 linha de correia transportadora de 4.500 t/h e 15 km de extensão; • 2 empilhadeiras de 4.500 t/h; • 2 recuperadoras de 3.000 t/h; • 1 estação de carregamento de vagões de 5.900 t/h.
TECAR: Equipamentos para exportação de minério	<ul style="list-style-type: none"> • 1 carregador de navio com capacidade de 17.600 t/h; • 1 linha de correia transportadora com 14 km de extensão, suportando até 17.600 t/h; • 2 empilhadeiras/recuperadoras com capacidade de 8.800 t/h; • 1 virador de vagões de até 8.800 t/h.
Terminal de Alumina	<ul style="list-style-type: none"> • 2 silos verticais para alumina com 3.508 m² e capacidade estática de 30.630 t; • 1 sugador de 300 t/h; • 2 silos para 15.000 t.
Sepetiba Tecon S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 portêineres Super Post-Panamax; • 2 transtêineres sobre pneus; • 2 guindastes móveis (até 100 toneladas); • 14 <i>reach stackers</i>; • 22 empilhadeiras.
Terminal da CPBS	<ul style="list-style-type: none"> • 1 virador de vagões para 8.000 t/h; • 2 empilhadeiras de 8.000 t/h; • 2 recuperadoras de 5.000 t/h; • Peneiramento de 1.800 t/h; • Carregamento (<i>shiploader</i>) com 143 m de lança de 9.000 t/h.

Fontes: CDRJ, CPBS, TECAR e Sepetiba Tecon

1.4. Acesso Aquaviário

O acesso aquaviário ao porto se dá por via marítima e tem sua barra localizada entre a Ponta dos Castelhanos, na Ilha Grande, e a Ponta Grossa, na Restinga da Marambaia. As embarcações percorrem 16 km desde a Ponta dos Castelhanos até a Ilha Guaíba e mais 22 km, pelo canal dragado, até os terminais portuários.

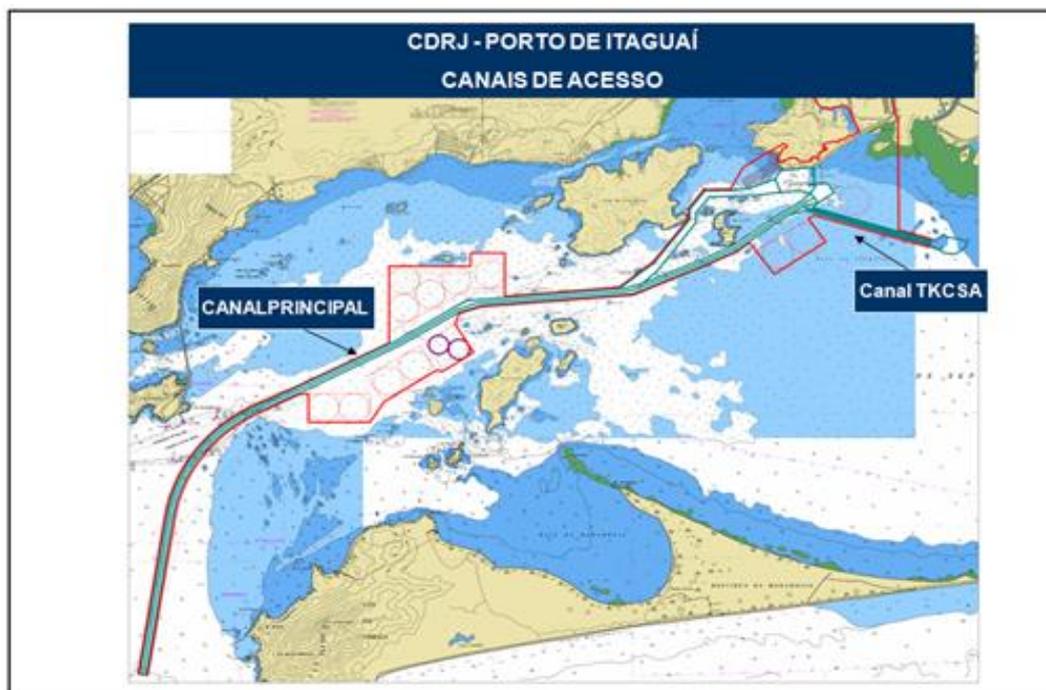


Figura 4. Canais de acesso ao Porto de Itaguaí

Fonte: Autoridade Portuária

O canal principal tem 200 m de largura e encontra-se dragado a 20 m de profundidade. O calado autorizado pela CDRJ para tráfego no canal principal é de 17,8 m, referidos ao zero hidrográfico da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil.

A operação deve ser feita em mão única e um navio leva em média 2,5 h para entrar ou sair do porto. Em algumas situações, o navio que terminou sua operação sai do berço e vai até uma área de fundeio para que outros navios possam entrar (ou seja, permitindo o cruzamento). Os navios de minério (vazios) ficam aguardando vaga para atracação na área de fundeio e iniciam a manobra na saída dos navios carregados.

Têm prioridade os navios que deixam o porto e, dentre estes, a preferência é para navios com carga de minério de ferro. Dentre os navios que entram no porto, a prioridade é para os que transportam contêineres, seguidos dos navios cuja carga é de carvão e os demais graneleiros.

Há 14 fundeadouros internos à Baía de Sepetiba, organizados em seis áreas, conforme pode ser visto na figura seguinte.

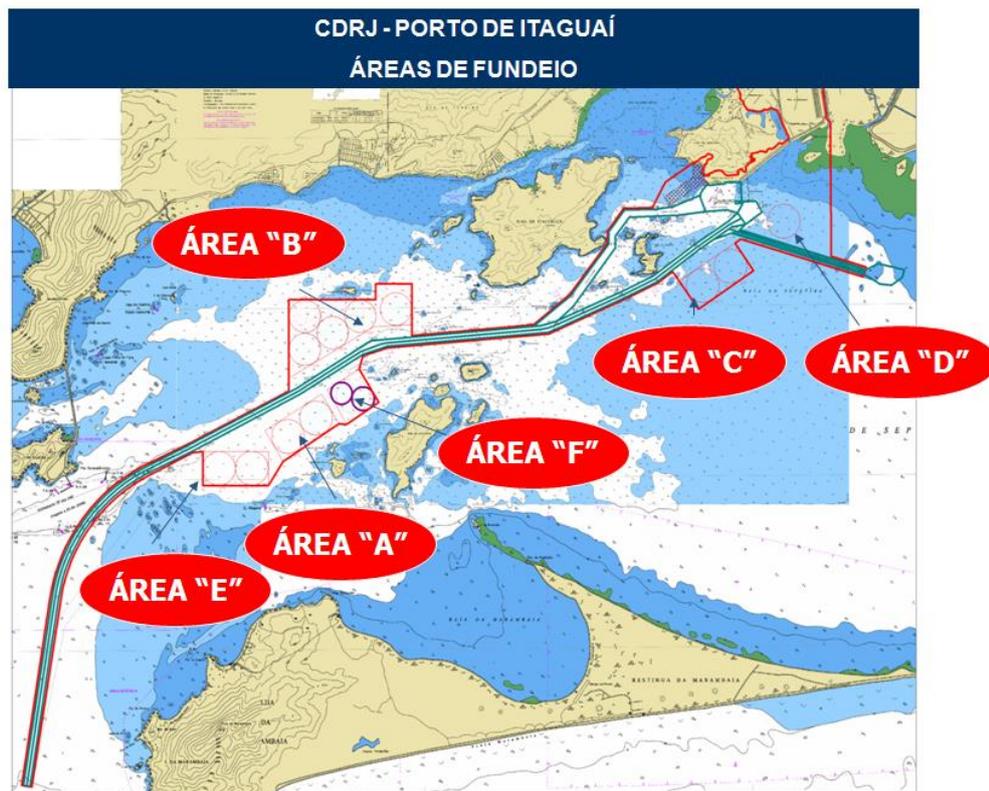


Figura 5. Fundeadouros do Porto de Itaguaí

Fonte: Sítio da CDRJ

Os calados máximos autorizados pela CDRJ nessas áreas de fundeio são:

- Área A: 12,8 m
- Área B: 11,8 m
- Área C: 7,1 m
- Área D: 6,5 m
- Área E: 10,5 m
- Área F: 11,2 m

1.5. Acessos Terrestres

1.5.1. Acesso Rodoviário – Hinterlândia

O Porto de Itaguaí tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia a BR-101, a BR-040 e a BR-116, que se conectam entre si através das rodovias BR-465 e RJ-099.

A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.



Figura 6. Conexão com a hinterlândia

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A BR-101 é conhecida como Rodovia Rio-Santos em seu trecho público no Estado do Rio de Janeiro, especificamente a partir da Ponte Rio-Niterói até a fronteira com o Estado de São Paulo, o acesso às proximidades do Porto de Itaguaí. A rodovia é duplicada no trecho entre a ponte até o trevo de entrada para Itacuruçá (cerca de 95 km), sendo o restante da rodovia (182,5 km) em pista simples.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, os trechos da BR-101 no Estado do Rio de Janeiro apresentam as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 3. Condições BR-101-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	335 km	Bom	Ótimo	Bom	Bom
Pública	265 km	Regular	Bom	Regular	Regular

Fonte: CNT (2012); Elaborado por LabTrans

A rodovia BR-116 também é conhecida como Rodovia Presidente Dutra no trecho que liga São Paulo ao Rio de Janeiro e como Rodovia Santos Dummont no trecho que leva do Rio de Janeiro até a divisa com Minas Gerais

Do km 107,1 até a divisa com o Estado de São Paulo, que configura aproximadamente 233 km, a rodovia é duplicada e dispõe de terceira faixa em alguns trechos da Serra das Araras.

Nos trechos duplicados da rodovia, a velocidade máxima varia de 100 km/h ou 110 km/h para veículos leves e 80 ou 90 km/h para veículos pesados. Já no trecho de pista simples da rodovia, a velocidade máxima é de 80 km/h.

Segundo o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, os trechos da BR-116 no Estado do Rio de Janeiro apresentam as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 4. Condições BR-116-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	341 km	Bom	Ótimo	Bom	Bom
Pública	4 km	Regular	Regular	Bom	Regular

Fonte: CNT (2012); Elaborado por LabTrans

Já a rodovia BR-040, embora não esteja localizada nas adjacências do Porto de Itaguaí, é um importante corredor de transporte para o porto, uma vez que as cargas provenientes da porção norte do Estado do Rio de Janeiro são escoadas por essa rodovia até sua conexão com as BR-101 e 116.

Em grande parte do seu trecho carioca, a BR-040 se encontra duplicada e tem características urbanas, por cruzar uma zona extremamente urbanizada da cidade do Rio de Janeiro. A partir do km 112, na cidade de Duque de Caxias, a rodovia passa a ter três faixas por sentido, por vezes quatro, e vias marginais duplicadas, o que aumenta a capacidade desta via, que recebe intenso fluxo de carros e de carga.

Novamente, conforme o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, a BR-040 no Estado do Rio de Janeiro apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 5. Condições BR-040-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	164 km	Bom	Bom	Ótimo	Regular
Pública	12 km	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: CNT (2012); Elaborado por LabTrans

Existe o projeto da nova subida da Serra de Petrópolis, cuja capacidade já foi ultrapassada pelo tráfego de veículos. O projeto prevê a duplicação de 15 km do atual trecho de descida da serra e a construção de um túnel de aproximadamente cinco quilômetros, totalizando 20 km de nova pista.

Tendo em vista as principais conexões rodoviárias do Porto de Itaguaí com sua hinterlândia, foi realizada uma análise do nível de serviço dessas rodovias. Para melhor análise, as rodovias foram divididas em trechos, de forma geral, um antes e um depois do

porto. A tabela a seguir indica a correspondência entre os códigos SNV e os trechos selecionados.

Tabela 6. Trechos e SNVs

Trecho	SNV
BR-040	040BRJ0930
BR-101-1	101BRJ3290
BR-101-2	101BRJ3340
BR-116	116BRJ1930

Fonte: SNV (2012); Elaborado por LabTrans



Figura 7. Divisão de trechos das rodovias da hinterlândia do Porto de Itaguaí

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Entretanto, de acordo com informações do próprio de Itaguaí, o trecho denominado por BR-101-2 não influi no trânsito de cargas portuárias. Sendo assim, ele não foi mais analisado.

A próxima tabela expõe os resultados encontrados para os Níveis de Serviço relativos ao ano de 2012 em todos os trechos.

Tabela 7. Níveis de serviço em 2012 na BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	Nível de Serviço	
	Horário	Pico
BR-040-1	B	C
BR-101-1	A	C
BR-116	D	F

Fonte: Elaborado por LabTrans

Da análise realizada, apenas o trecho da BR-101 apresenta um nível de serviço “F”, que denota fluxo forçado e intenso congestionamento.

No que tange aos acessos à hinterlândia, destaca-se a importância da construção do Arco Metropolitano. Trata-se de um projeto discutido desde 1970 e que, atualmente, está em execução. Os 145 km de rodovia ligarão Itaguaí a Itaboraí, sendo que o trecho em construção tem extensão de 70,9 km, atravessando os municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Japeri, Seropédica e Itaguaí.

A figura a seguir ilustra o traçado do Arco Metropolitano.



Figura 8. Arco Metropolitano

Fonte: Hugo Pimenta (2011); Adaptado por LabTrans

Além de conectar as principais rodovias que ligam o Porto de Itaguaí à sua hinterlândia, o Arco Metropolitano também envolve a duplicação das vias de acesso do Porto de Itaguaí. O trecho entre a BR-101 e os portões do porto está atualmente sendo duplicado. A figura a seguir mostra as obras de duplicação do acesso ao porto.



Figura 9. Duplicação do acesso ao porto
Fonte: Porto Sudeste

1.5.2. Acesso Rodoviário – Entorno

O entorno portuário do Porto de Itaguaí pode ser considerado o trecho entre a saída da BR-101 até os portões de acesso do porto. A figura a seguir mostra este trecho.



Figura 10. Entorno portuário

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A partir da BR-101, para se chegar ao Porto de Itaguaí, deve-se tomar a saída 403, que dá acesso a Estrada da Ilha, também chamada de Rua Dezenove e Rua Quarenta e Seis. Esta é de pista simples em mão dupla com pavimentação e sinalização desgastada pelo tráfego dos veículos. A estrada possui aproximadamente 1.100 m.

Deve-se, então, seguir pela Estrada Humberto Pedro Francisco por cerca de 1.400 m, virando-se à esquerda na estrada que possui um grande pórtico de entrada para o Porto de Itaguaí, que levará ao portão do porto.

Atualmente, o acesso ao Porto de Itaguaí está em obras de duplicação, que integram as obras do Arco Metropolitano, como referido anteriormente.

1.5.3. Acesso Rodoviário – Vias Internas

São consideradas vias internas do Porto de Itaguaí as vias a partir do portão do porto até as instalações portuárias, local onde as cargas rodoviárias são carregadas e/ou descarregadas. Dessa forma, as vias internas são destacadas na imagem a seguir.



Figura 11. Vias internas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

As vias internas do porto são pavimentadas e se encontram em boas condições de tráfego, possuindo pista simples com boa sinalização horizontal e vertical.

O Terminal de Contêineres possui um *gate* exclusivo de acesso e, portanto, seu sistema de vias internas é separado. A figura a seguir mostra as vias internas do TECON, assim como um pequeno estacionamento de caminhões localizado logo após o *gate* de acesso.



Figura 12. Vias internas TECON

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

O estacionamento não funciona como um pátio de triagem e, devido à sua pequena área, tem sua capacidade muitas vezes ultrapassada, o que força os caminhões a estacionarem do lado de fora do *gate* de acesso ao TECON, ao longo da via, causando filas

e estreitamento da pista, uma vez que este não é o local mais adequado de estacionamento.

A figura a seguir mostra a fila de caminhões estacionados.



Figura 13. Caminhões estacionados ao longo da via

Fonte: LabTrans

1.5.4. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Itaguaí é servido por uma linha da Malha Regional Sudeste S.A. (MRS) Logística. A ligação ao Porto de Itaguaí é constituída pela linha do pátio do Japeri ao pátio de Brisamar, de onde parte o acesso direto ao porto. Também faz parte do Brisamar o acesso ferroviário ao Terminal da Ilha Guaíba, em Mangaratiba, e a ligação com a Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA) e a Gerdau.

O mapa a seguir ilustra a linha de acesso para Itaguaí e outras linhas da MRS na região.



Figura 14. Linha ferroviária e acesso ao Porto de Itaguaí

Fonte: PDZ Itaguaí (2007)

A partir do pátio de Brisamar em Itaguaí, se dá o acesso exclusivo às instalações do porto, através de linha tripla com bitola larga (1,60m) numa extensão de 1,5 km até atingir as peras e pátios ferroviários dos terminais existentes. Segue abaixo esquema destas linhas.

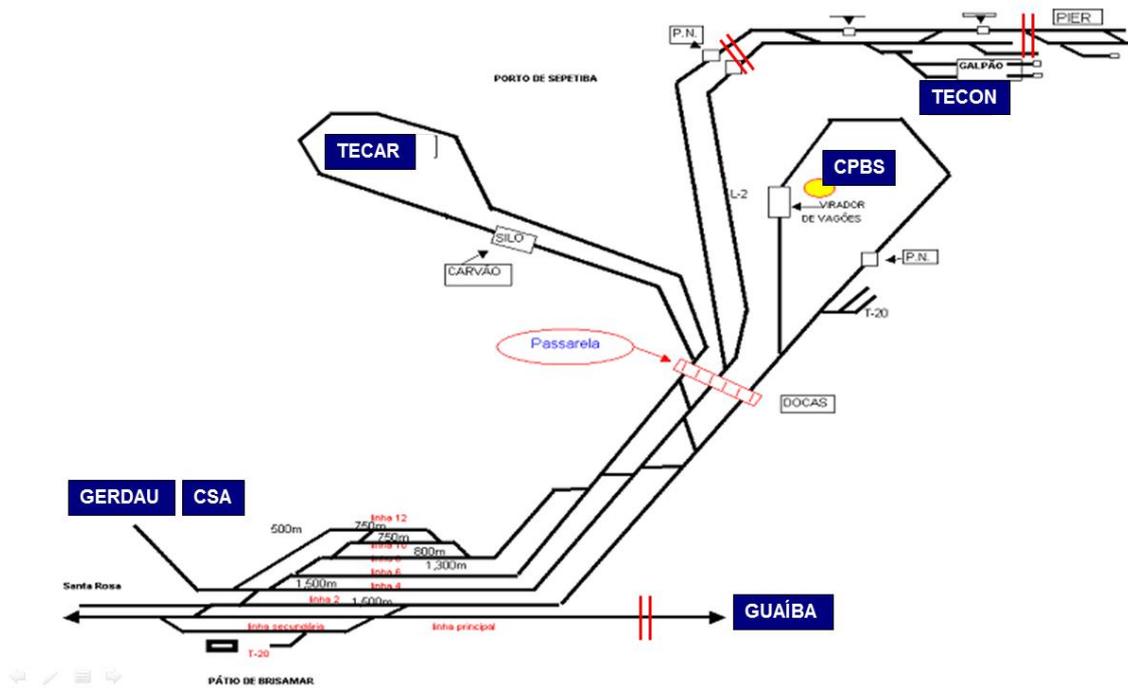


Figura 15. Desenho esquemático das linhas ferroviárias que dão acesso aos Terminais Portuários localizados em Itaguaí e adjacências

Fonte: Ferrovia MRS

Na sequência são apresentados os esquemas em detalhe das linhas férreas que circulam na área do porto organizado para a operação dos principais terminais.

TECAR

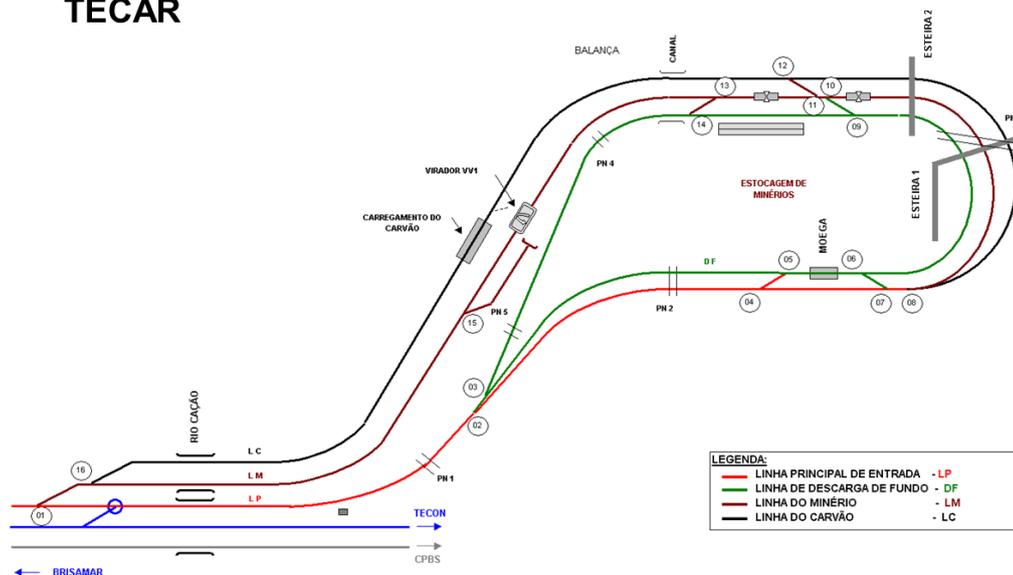


Figura 16. Linhas ferroviárias internas do Terminal de Carvão

Fonte: Ferrovia MRS

CPBS

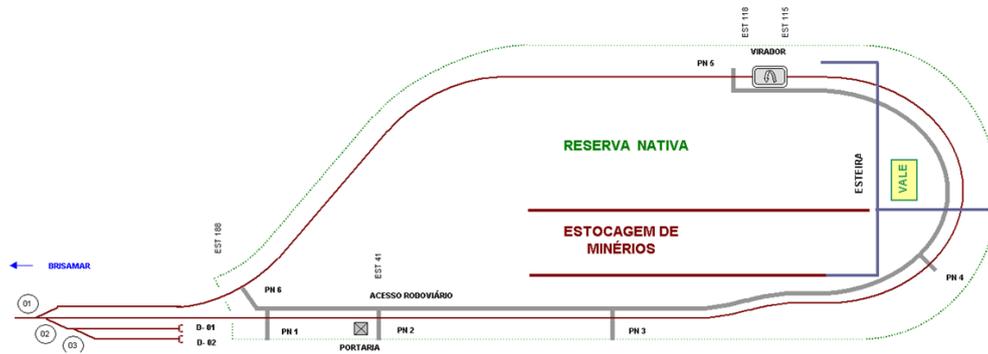


Figura 17. Linhas ferroviárias internas do Terminal da CPBS

Fonte: Ferrovia MRS

TECON Galpão



Figura 18. Linhas ferroviárias internas ao TECON (Galpão)

Fonte: Ferrovia MRS

TECON Píer

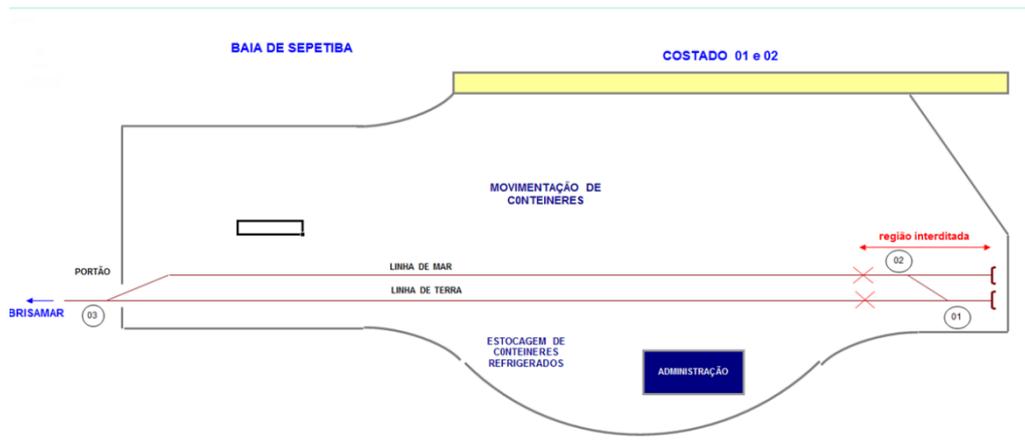


Figura 19. Linhas ferroviárias internas ao TECON (píer)

Fonte: Ferrovia MRS

Fora da área do porto, a ferrovia MRS atravessa um trecho de área urbana no município de Itaguaí. A concessionária vem implantando um projeto que concilia segurança e eficiência operacional com impacto positivo para as comunidades, minimizando interferências e aumentando o grau de confiabilidade no tráfego.

A concessionária também tem algumas iniciativas e investimentos previstos na região do Porto de Itaguaí, como:

- Ampliação do pátio de Brisamar (Itaguaí) - cuja infraestrutura já está executada e também parte da superestrutura (em andamento);
- Construção de uma passarela na rua Três em Itaguaí, entre o Pátio de Brisamar e a PN Ari Parreira (obra já iniciada);
- Remanejamento da adutora e construção das alças de retorno do Viaduto sobre a RJ 099 (em andamento);
- Solicitação ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT) de 4 projetos executivos para a eliminação de passagens de nível (Parque do Chapecó, Ari Parreira, Amendoeira, Parque de Exposições) (em andamento no DNIT);
- Ramal ferroviário até o porto da MMX (em andamento);e
- Construção de Central de Resíduos no Pátio de Brisamar (em andamento).

1.6. Movimentação Portuária

De acordo com os registros da CDRJ, em 2012 o porto de Itaguaí movimentou 57.418.867 t de carga, sendo 53.381.159 t de granéis sólidos e 4.037.708 t de carga geral.

Ressalte-se a forte predominância dos granéis sólidos e a ausência de granéis líquidos na pauta de movimentação do porto.

No caso dos granéis sólidos, destacou-se no ano em questão especialmente o minério de ferro (49.894.050 t) embarcado em navios de longo curso, seguido de longe pelo carvão (2.465.247 t) e pelo coque (719.469 t), ambos desembarcados de navios de longo curso. Houve, ainda, desembarques em quantidades bem menos significativas de alumina, clínquer e barrilha.

No que tange à carga geral, o índice de containerização é de praticamente 100%, visto que, em 2012, foram movimentadas apenas quantidades modestas de produtos siderúrgicos e de alguns outros produtos como carga geral solta.

Ao longo do último decênio, a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 12,5%. Como se observa na tabela e no gráfico a seguir, a movimentação anual cresceu de forma constante até atingir o pico de 60,2 milhões de t em 2011, tendo decrescido em 2012 4,6% em relação ao ano anterior.

Tabela 8. Movimentação no Porto de Itaguaí 2003 – 2012 (t)

Ano	Carga Geral	Granéis Sólidos	Soma
2003	1.446.132	18.490.717	19.936.849
2004	2.482.185	22.845.674	25.327.859
2005	3.030.543	25.794.319	28.824.862
2006	4.778.135	24.915.944	29.694.079
2007	3.625.581	35.246.865	38.872.446
2008	4.155.666	43.061.909	47.217.575
2009	3.381.702	46.373.360	49.755.062
2010	3.868.532	51.481.168	55.349.700
2011	4.619.433	55.544.732	60.164.165
2012	4.037.708	53.381.159	57.418.867

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

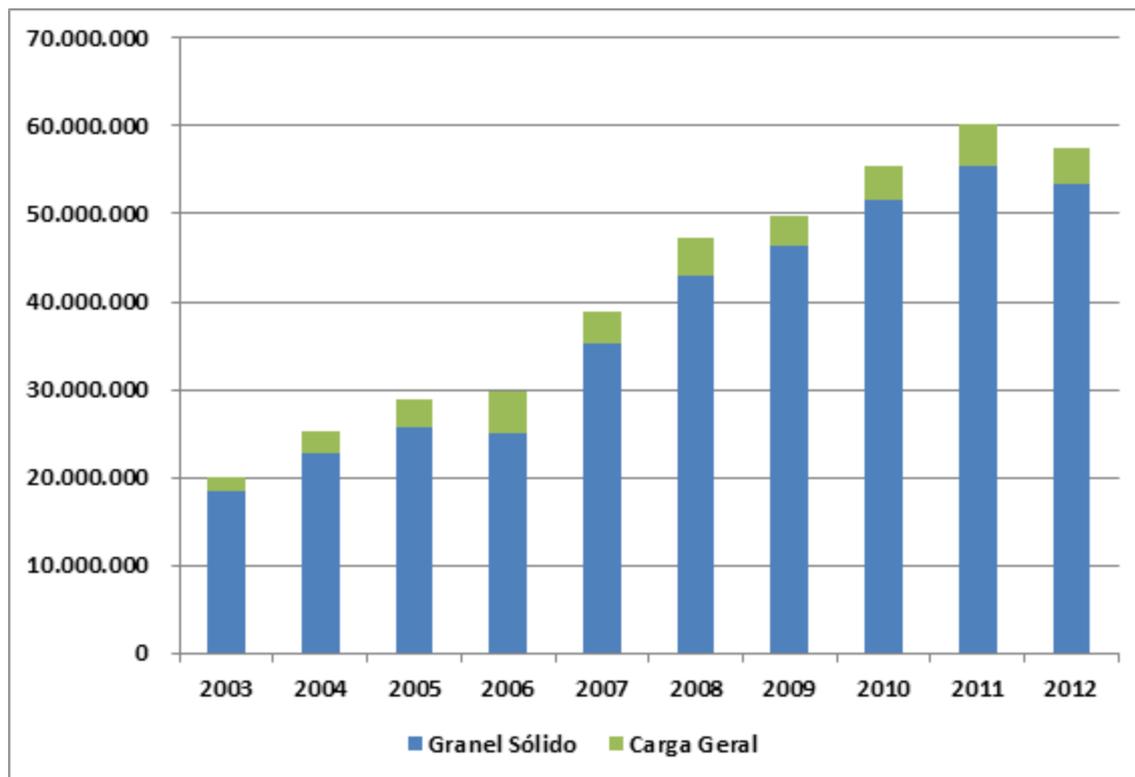


Figura 20. Evolução da movimentação no Porto de Itaguaí (t) 2003 - 2012

Fonte: CDRJ; Elaborado LabTrans

A pauta de mercadorias operadas no porto tem se mantido constante no que tange às principais movimentações, com exceção dos já mencionados produtos siderúrgicos.

Por outro lado, como se observa na tabela a seguir, ao longo dos últimos anos algumas movimentações que atingiram valores razoavelmente significativos, em determinados anos, deixaram de fazer parte da pauta, como a de enxofre e a de concentrado de zinco, que migrou para o Porto do Rio de Janeiro.

Outras, ainda que em quantidades mais modestas, estiveram presentes em todos os anos do passado recente, como a alumina, em quantidades anuais entre 130 e 250 mil t, e a barrilha, constantemente em quantidades anuais inferiores a 90 mil t.

Tabela 9. Evolução das movimentações de carga no Porto de Itaguaí – 2003/2012 (mil t)

Carga	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minério de Ferro	13.338	16.835	20.871	21.775	30.894	38.765	43.029	47.515	51.468	49.894
Carga Containerizada	311	1.369	2.053	3.134	2.899	3.597	2.802	3.531	4.295	3.995
Carvão	3.199	3.291	3.046	2.269	3.379	2.808	2.845	2.955	2.894	2.465
Coque da Hulha	608	865	254	195	231	379	238	382	698	719
Alumina	162	194	200	156	169	252	173	125	132	129
Produtos Siderúrgicos	1.104	1.100	976	1.644	721	527	565	306	316	31
Coque de Petróleo	685	728	610	38	107	83	5	-	-	-
Concentrado de Zinco	140	280	241	210	182	214	-	-	-	-
Outros	389	261	575	273	291	592	98	535	361	186
TOTAL	19.937	25.328	28.825	29.694	38.872	47.218	49.755	55.350	60.164	57.419

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

A tabela abaixo apresenta as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto de Itaguaí em 2012 de acordo com as estatísticas da CDRJ, explicitando aquelas superiores a 700.000 t, as quais responderam por 99,4% do total movimentado ao longo do ano.

Tabela 10. Movimentações Relevantes no Porto de Itaguaí em 2012 (t)

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	Quantidade	Partic.	Partic. Acumul.
Minério de Ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	49.894.050	86,9%	86,9%
Contêineres	CG Containerizada	Ambas	Ambos	3.994.639	7,0%	93,9%
Carvão	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	2.465.247	4,3%	98,1%
Coque	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	719.469	1,3%	99,4%
Outros				345.462	0,6%	100%

Fonte: CDRJ (2012); Elaborado por LabTrans

Itaguaí é o único porto público brasileiro no qual são embarcadas quantidades significativas de minério de ferro, e em 2012 se colocou como a 3ª instalação portuária do país em termos de volumes embarcados desse produto, superado apenas pelos Terminais de Uso Privativo (TUPs) Tubarão e Ponta da Madeira.

1.7. Análise Estratégica

A seguir, no capítulo 4, é apresentada a análise estratégica realizada, na qual avaliou-se os pontos positivos e negativos do porto, contemplando seus ambientes interno e externo e, em seguida, foram estabelecidas linhas estratégicas que devem nortear o seu desenvolvimento.

A matriz SWOT (do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) do Porto de Itaguaí está expressa na tabela a seguir.

Tabela 11. Matriz SWOT do Porto de Itaguaí

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Boa profundidade	Elevada ocupação dos berços
	Eficiente operacionalmente	Canal de acesso sem cruzamento
	Áreas disponíveis para expansões	
	Ausência de conflitos urbanos	
Ambiente Externo	Bem localizado	Concorrência esperada com o Superporto do Sudeste
	Atenderá o crescimento da frota de navios previsto	Trânsito rodoviário de acesso às praias e às áreas de recreação
	Conexão ferroviária eficiente	Incertezas do mercado internacional
	Ampliação de investimentos no setor portuário brasileiro	Concorrência esperada com o Porto do Açu, localizado no Norte do Estado do Rio de Janeiro
	Construção do Arco Metropolitano, que permitirá a redução de custos para as cargas escoadas via Itaguaí pela rodovia	

Fonte: Elaborado por LabTrans

As linhas estratégicas propostas indicam ações que a Autoridade Portuária deve empreender no sentido de sanar as fraquezas identificadas no ambiente interno bem como mitigar as ameaças que permeiam o ambiente externo e, também, visam explorar os pontos positivos e as oportunidades identificadas na análise SWOT, conforme abaixo.

- Promover melhorias na gestão administrativa do porto, buscando a profissionalização e treinamento de seus colaboradores;
- Reduzir gastos através de esforços para eliminar passivos trabalhistas e processos judiciais;
- Investir em sistemas computacionais que proporcionarão melhor desempenho nas atividades da empresa;
- Promover o desenvolvimento e ampliação das atividades portuárias sem afetar o meio ambiente;

- Realizar esforços a fim de ampliar a capacidade de movimentação portuária através do aumento de pontos de atracação e/ou da duplicação do canal de acesso aquaviário; e
- Planejar o desenvolvimento do porto e suas expansões atendendo aos preceitos ambientais, mantendo um delineamento das expansões que respeite as questões do meio ambiente.

1.8. Projeção de Demanda

No capítulo 5 são apresentadas as projeções da movimentação de cada uma das principais cargas do Porto de Itaguaí. Tais projeções foram feitas após detalhados estudos envolvendo 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.

É importante ressaltar que as projeções feitas estão consistentes com as projeções do PNL e a elas se subordinam.

O Porto de Itaguaí possui como área de influência primária (vide figura a seguir) os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Goiás (CNT, 2012) que, em 2010, representaram 55,85% do PIB brasileiro.

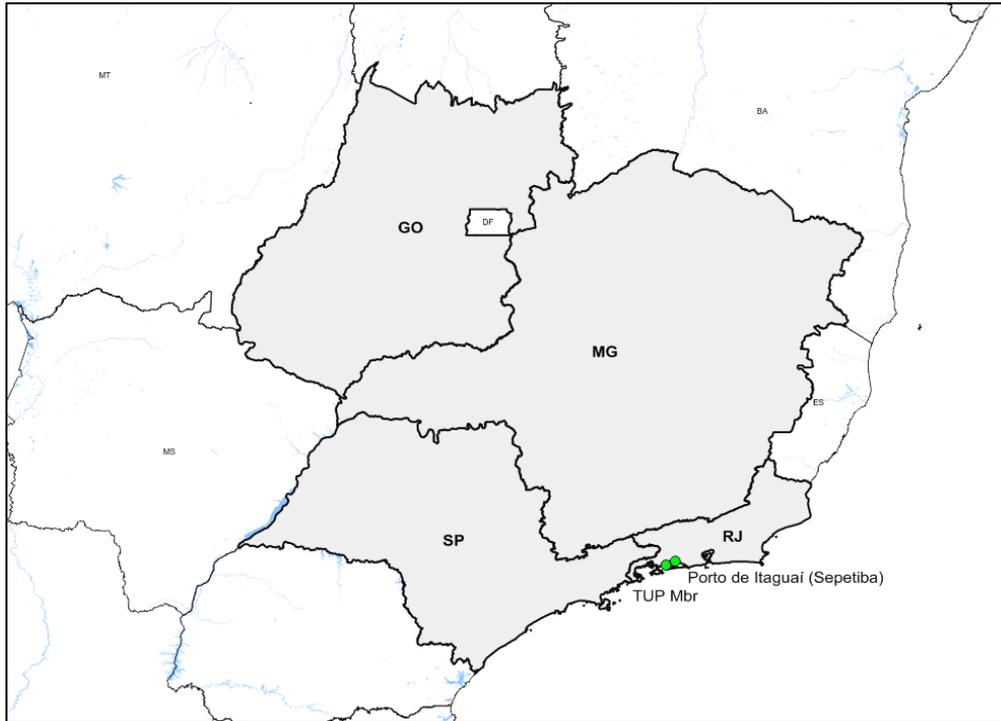


Figura 21. Área de influência primária do Porto de Itaguaí

Fonte: Ministério dos Transportes; Elaborado por LabTrans

Nas tabelas seguintes, é possível observar a participação desses estados no que se refere às importações e às exportações realizadas no Porto de Itaguaí no ano de 2013. Destacam-se Minas Gerais e Rio de Janeiro, que representaram mais de 99% das exportações, assim como os Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro com 96,57% das importações.

Tabela 12. Participação dos Estados nas Exportações pelo Porto de Itaguaí (2013)

UF	Participação no porto (%)	Exportação (kg)
MG	87.47	82.657.262.735
RJ	11.89	11.230.914.343
ES	0.55	518.118.057
BA	0.05	51.407.660
SP	0.01	12.112.698

Fonte: Aliceweb (2013); Elaborado por LabTrans

Tabela 13. Participação dos Estados nas Importações pelo Porto de Itaguaí (2013)

UF	Participação no Porto (%)	Importação (kg)
RJ	95.09	10.712.297.464
ES	1.48	166.181.611
AM	0.80	90.173.306
PE	0.68	76.696.689
MG	0.65	73.777.770
AL	0.22	24.717.572
CE	0.20	22.476.182
SC	0.16	18.421.624
BA	0.15	16.631.796
SP	0.12	13.005.487
RO	0.11	12.077.417

Fonte: Aliceweb; Elaborado por LabTrans

Um projeto que trará grande impacto para a economia fluminense é a construção do Arco Metropolitano, o qual conectará o Porto de Itaguaí ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), na cidade de Itaboraí. O Comperj é um complexo industrial de 45 km² onde serão produzidos derivados de petróleo e produtos petroquímicos de primeira e segunda geração, cujos investimentos fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PETROBRAS, 2013).

O Arco Metropolitano, aguardado há mais de 30 anos, permitirá uma redução de 20% nos custos de transportes de cargas que tem origem ou se destinam ao Porto de Itaguaí, uma vez que os 145 quilômetros da rodovia cortarão oito municípios da região metropolitana e permitirão o acesso aos cinco grandes eixos rodoviários que convergem para a cidade do Rio de Janeiro, impactando positivamente na logística de sete estados do país ao reduzir o custo de frete para o porto itaguaiense (Firjan, 2012).

O Estado de Minas Gerais, por sua vez, destaca-se como o principal produtor de minerais metálicos e não metálicos do país. Segundo dados do IBGE, em 2010, 22,2% do valor adicionado bruto na produção do estado foi proveniente da indústria extrativa, seguido pela agropecuária, com 15,2%. Reforçando ainda mais a importância da atividade mineradora, existem mais de 300 minas em operação, sendo que das 100 maiores do país, 40 estão localizadas no estado. Destaca-se também a qualidade da produção, uma vez que possui 67% das minas classificadas como “A”, ou seja, produzem mais de três milhões de toneladas por ano (IBRAM, 2013a).

Dentre todos os minérios extraídos no estado mineiro, aquele que tem maior destaque na produção é o minério de ferro, representando 67% da produção nacional em 2011, com mais 261 milhões de toneladas. (IBRAM, 2012b). Desse total, a grande maioria é produzida pela Vale, seguida pela Companhia Siderúrgica Nacional, Samarco, entre outras. Nota-se assim que o setor de extração mineral caracteriza-se como um oligopólio, com atuação de poucas empresas, uma vez que são grandes as barreiras de entrada, como a escala de produção e o volume de capital necessário.

No ano de 2012, Minas Gerais foi responsável por 49,4% das exportações de minério de ferro do Brasil, cujo principal comprador é a China, com quase 22% das compras em 2012, seguida por Japão e Coréia do Sul. Espera-se que o mercado chinês importe 400 milhões de toneladas por ano até 2020, beneficiando assim a produção brasileira e, sobretudo, a mineira. E, além do referido minério, a produção aurífera é de grande importância, uma vez que 69,5% das exportações brasileiras foram provenientes das minas do estado (IBRAM, 2012b).

A movimentação das principais cargas do Porto de Itaguaí em 2012 e os volumes projetados até 2030 estão apresentados na tabela a seguir. As projeções foram feitas para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030, sendo estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.

Tabela 14. Projeção de demanda de cargas do Porto de Itaguaí entre os anos 2012 (observado) e 2030 (projetado) – em toneladas.

Produto	Natureza de Carga	Tipo de Navegação	Sentido de Navegação	Porto	2012	2015	2020	2025	2030
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	Porto Público	49.894.050	53.164.706	61.534.204	68.473.805	74.959.534
Contêineres	CG Cont.			Porto Público	3.994.639	4.914.602	6.248.796	7.217.319	8.171.483
		Cab.	Emb.	Porto Público	1.222.226	1.465.904	1.948.864	2.231.377	2.431.824
		Cab.	Desemb.	Porto Público	413.558	662.950	943.242	1.107.203	1.223.535
		LC	Emb.	Porto Público	849.780	1.133.665	1.384.571	1.610.626	1.754.458
		LC	Desemb.	Porto Público	1.509.075	1.652.084	1.972.119	2.268.113	2.761.666
Carvão	GS	LC	Desemb.	Porto Público	2.465.247	2.604.360	2.695.840	2.826.873	3.033.421
Coque	GS	LC	Desemb.	Porto Público	719.469	721.453	742.987	783.742	843.857
Clínquer	GS	LC	Desemb.	Porto Público		266.667			
Outros				Porto Público	345.462	371.682	431.102	480.009	526.656
Total				Porto Público	57.418.867	62.043.469	71.652.928	79.781.748	87.534.951
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	TUP Ilha Guaíba	39.818.902	46.188.661	53.851.963	61.279.186	68.048.438
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	Superporto Sudeste	-	42.765.600	54.890.155	64.097.129	73.051.861

Fonte: Dados brutos: CDRJ, ANTAQ e SECEX; Elaborado por LabTrans¹

Em 2012, a movimentação de cargas do Porto de Itaguaí totalizaram 57,419 milhões de toneladas.

O minério de ferro foi a principal carga movimentada, correspondendo a 87% em 2012. Há também significativo volume movimentado de contêineres, tanto de longo curso, quanto de cabotagem, além de importação de carvão e coque.

Até 2030, espera-se que a demanda de cargas do porto público cresça a uma taxa média de 2,4% ao ano, alcançando 87,535 milhões de toneladas em 2030.

¹ As projeções de minério de ferro incluem as demandas para Porto de Itaguaí, TUP TIG e Superporto Sudeste.

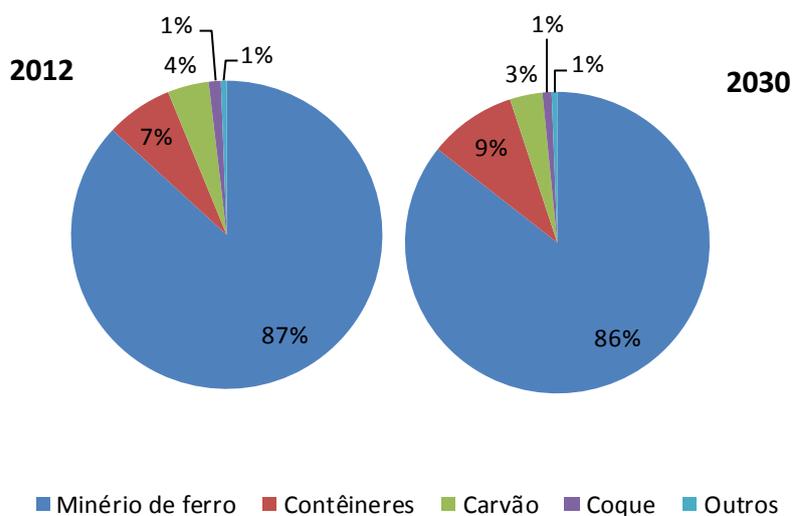


Figura 22. Participação dos Principais Produtos Movimentados no Porto de Itaguaí em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

A partir da figura anterior pode se observar que há pouca diferença entre o percentual das principais cargas movimentadas em 2012 e o projetado para 2030. O minério de ferro continua a ser o principal produto, porém perdendo pequena participação de 87% para 86%.

A participação relativa do contêiner cresce de 7% para 9% e do carvão e coque mantêm-se praticamente inalteradas em 2030.

A figura e a tabela seguintes apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado no período 2012-2030, no Porto de Itaguaí.

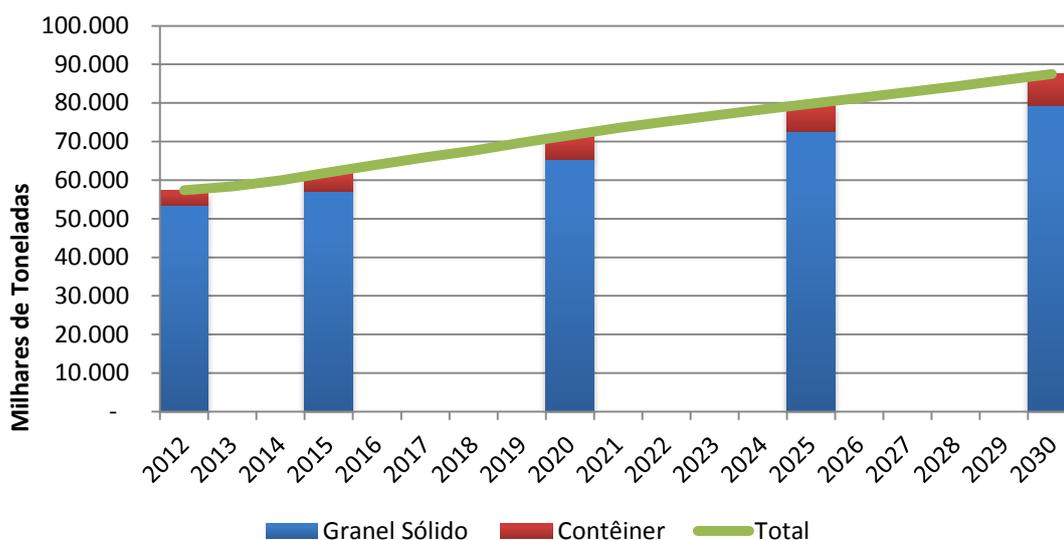


Figura 23. Movimentação Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Porto de Itaguaí

Fonte: Dados brutos: APPA, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Tabela 15. Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto de Itaguaí 2012-2030

Natureza de Carga	2012	2015	2020	2025	2030
Granel Sólido	93,0%	92,1%	91,3%	91,0%	90,7%
Contêiner	7,0%	7,9%	8,7%	9,0%	9,3%

Fonte: Dados brutos: APPA, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Granel sólido é a principal natureza de carga movimentada em 2012 no Porto de Itaguaí, responsável por 93,0% do total no ano. Essa grande representatividade ocorre em virtude da alta movimentação de minério de ferro, que em 2012 teve participação de 87% do total de cargas movimentadas. Já os contêineres representaram 7,0% do total.

Para os anos projetados, a tendência é de leve aumento na participação de contêineres, a qual deve representar 9,3% do total projetado para 2030. Já os granéis sólidos, embora continuem a principal natureza de carga e vocação do porto, devem cair para 90,7%.

Considerando as projeções de demanda e, também, as expectativas de evolução da frota que frequentará o porto nos anos futuros, foi possível construir a tabela abaixo que contém as estimativas do número de atracções de navios oceânicos que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

Tabela 16. Atracações de navios oceânicos no Porto de Itaguaí – 2015 a 2030

Carga	2015	2020	2025	2030
Minério de Ferro	616	747	851	950
Contêineres	555	698	785	861
Carvão	35	36	37	40
Coque	23	23	24	26
TOTAL	1.229	1.504	1.697	1.877

Fonte: Elaborado por LabTrans

O canal de acesso também atende às embarcações que se dirigem ao TUP *ThyssenKrupp CSA* (TKCSA), onde, em 2012, operaram 109 navios. Admite-se que este número crescerá para 160 a partir de 2015.

Por conseguinte, em 2030, o número de navios que atravessarão o canal de acesso do Porto de Itaguaí poderá atingir a marca de 2.037 atracções.

1.9. Cálculo da Capacidade

No capítulo 6 são estimadas as capacidades 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.

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso das planilhas referidas na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano. Exceto o cálculo da capacidade do terminal de contêineres, em todos os demais foram utilizadas as planilhas dos tipos 1 e 3. A capacidade do terminal de contêineres foi estimada através da utilização da planilha do tipo 7.

Assim, para fins do cálculo das capacidades foram criadas as seguintes planilhas:

- Planilha TECAR Minério de Ferro: calcula a capacidade de movimentação de minério de ferro no(s) berço(s) desta carga no TECAR;
- Planilha TECAR Carvão e Coque: calcula as capacidades de movimentação de carvão e de coque no TECAR;
- Planilha TECAR Outras Cargas: calcula a capacidade de movimentação de outras cargas no TECAR;
- Planilha CPBS Minério de Ferro: calcula a capacidade de movimentação de minério de ferro no berço da CPBS; e

- Planilha TECON: calcula a capacidade de movimentação de contêineres nos berços do TECON.

Os itens seguintes mostram as capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2012, 2015, 2020, 2025 e 2030. Por outro lado, no item 6.2 foi estimada a capacidade do acesso aquaviário como sendo da ordem de 2.920 escalas por ano.

1.10. Demanda *versus* Capacidade

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

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

1.10.1. Minério de Ferro

A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de minério de ferro em Itaguaí foi feita para o complexo portuário da região, incluso não somente o porto em si como também o TUP da Ilha Guaíba e o TUP Superporto Sudeste, cuja fase 1 será inaugurada no corrente ano de 2014.

Para tanto, em adição às capacidades calculadas para as instalações existentes no porto, TECAR e CPBS (mostradas no capítulo 6), foram também estimadas as capacidades dos dois TUPs. À semelhança com os terminais do próprio porto, foram admitidos índices de ocupação de 90% nos TUPs. Os valores considerados foram:

- TUP da Ilha Guaíba: 46.200.000 t/ano
- TUP Superporto Sudeste (fase 1): 48.100.000 t/ano

A próxima figura demonstra a comparação entre a demanda e a capacidade desta movimentação.

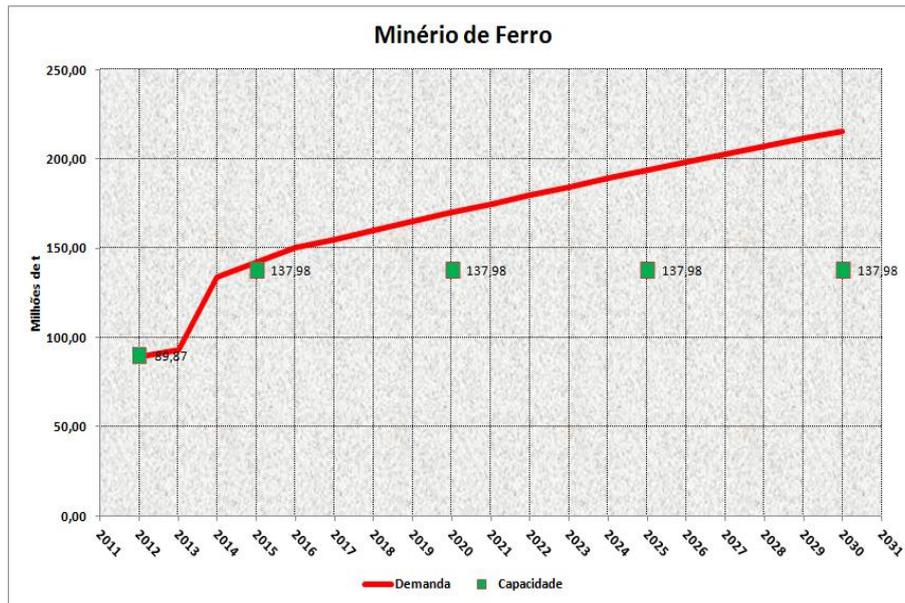


Figura 24. Minério de Ferro – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, não obstante a entrada em operação do TUP Superporto Sudeste, deverá ocorrer um déficit de capacidade a partir de 2016. Esse déficit poderá ser superado, por alguns anos, pelo plano de expansão do TECAR que deverá, em 2017, dispor de dois berços para o minério de ferro (101 e 102), transferindo para o 202 as operações de carvão e coque.

A próxima figura mostra o impacto dessa expansão do TECAR na oferta de capacidade do complexo.

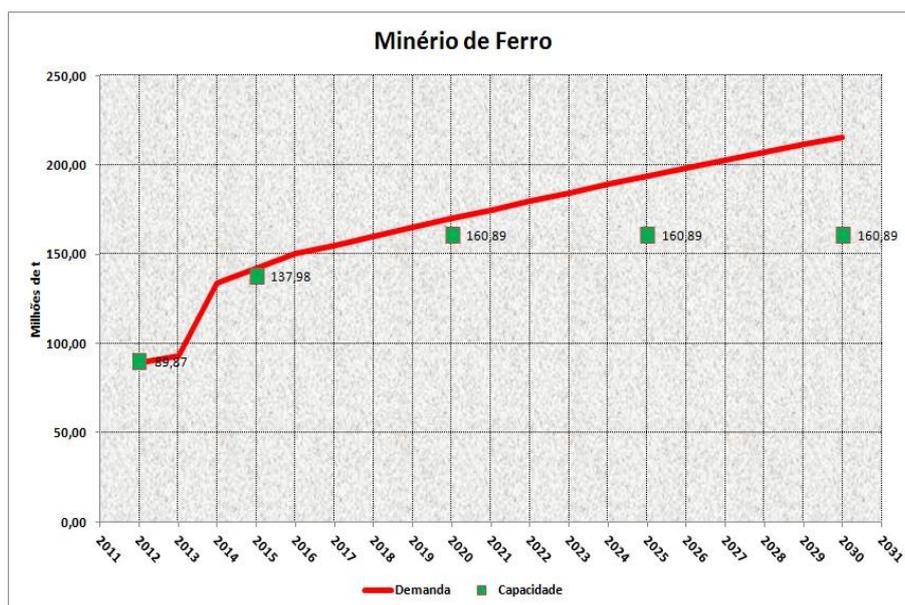


Figura 25. Minério de Ferro – demanda vs capacidade – TECAR expandido

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, prevalecendo a projeção de demanda, uma nova expansão da oferta se fará necessária a partir de 2019. Esta poderá ser decorrente da entrada em operação da fase 2 do TUP Superporto Sudeste, que duplicará a capacidade de movimentação daquela instalação.

A figura seguinte mostra o resultado com essa nova expansão.

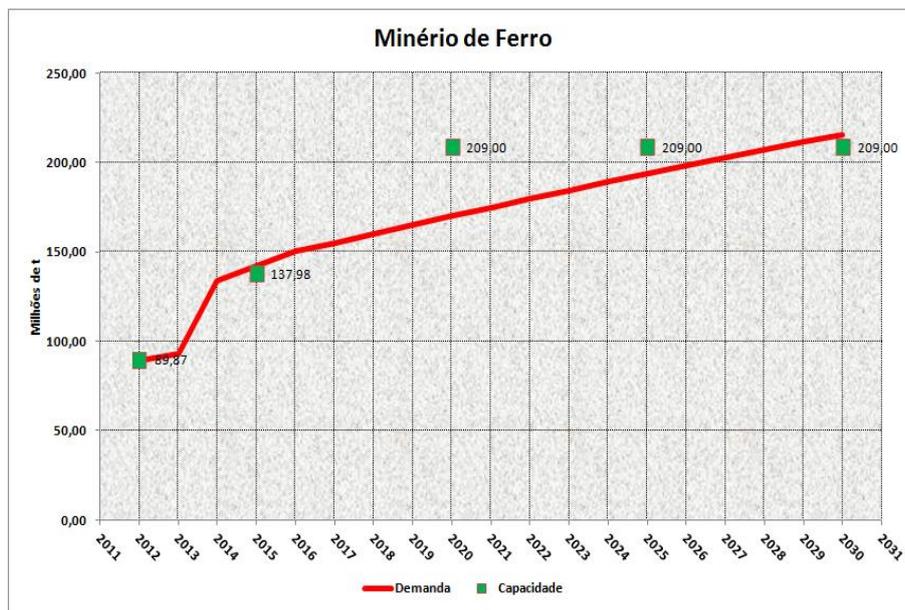


Figura 26. Minério de Ferro – demanda vs capacidade – TECAR expandido e fase 2 do TUP Sudeste

Fonte: Elaborado por LabTrans

No horizonte deste plano, a demanda será perfeitamente atendida.

Ressalte-se, outrossim, que a implantação da fase 2 do TUP Sudeste será um processo demorado, embora muitas das obras na porção de terra já estejam sendo feitas, como a abertura do túnel, por exemplo.

Por essa razão, um acompanhamento cuidadoso da evolução da demanda e das reais possibilidades da efetiva implantação da fase 2 do TUP Superporto Sudeste se faz muito necessária, ensejando, eventualmente, uma decisão do porto por promover a implantação do terminal do meio, se esta se mostrar requerida.

1.10.2. Contêineres

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

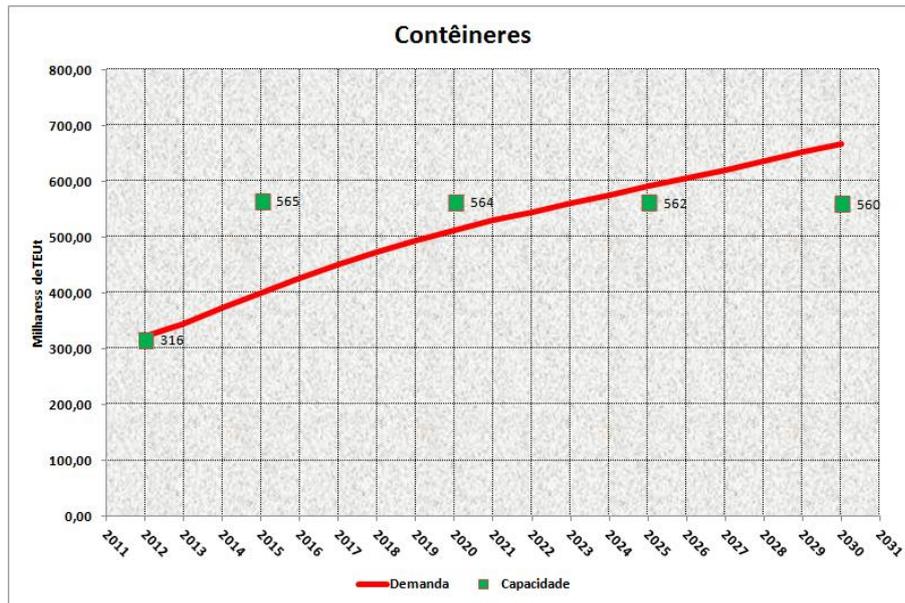


Figura 27. Contêineres – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto, a capacidade poderá se mostrar insuficiente a partir de 2024.

Como referido no capítulo 6, as capacidades futuras foram estimadas a partir da produtividade calculada pelos dados que constam na base de atracções da CDRJ de 2012, que foi de 32,4 unidades/navio/hora de operação.

Entretanto, segundo a Associação Brasileira de Terminais de Contêineres (ABRATEC), a produtividade do Sepetiba TECON em 2012 variou entre 37,8 e 44,2 unidades/navio/hora, resultando em uma média de 40,8 unidades/navio/hora.

Se essa média fosse adotada nos cálculos da capacidade, a comparação entre a demanda e a capacidade se alteraria como mostrado na figura seguinte, evidenciando o pleno atendimento da demanda no horizonte deste plano mestre.

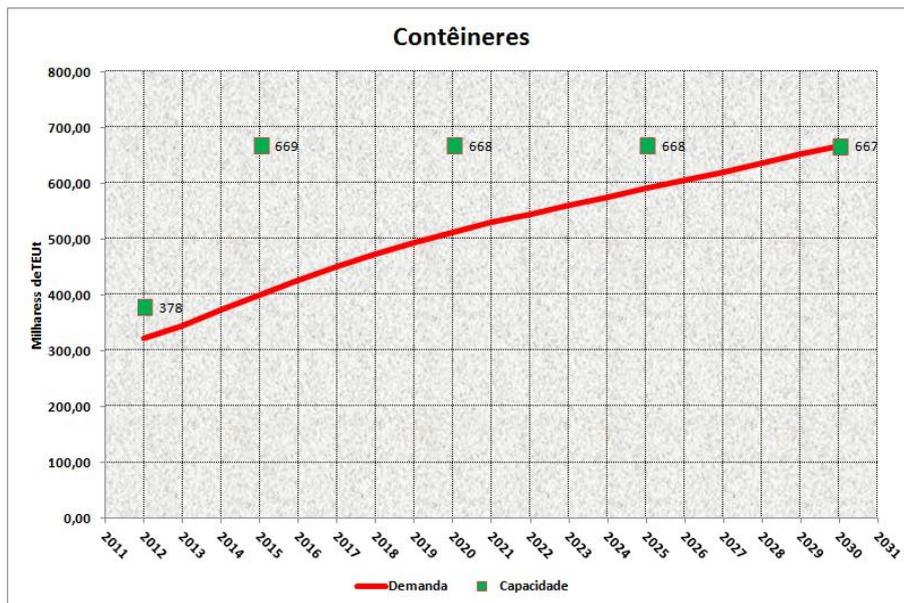


Figura 28. Contêineres – demanda vs capacidade – produtividade ABRATEC

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.10.3. Carvão e Coque

As figuras seguintes mostram a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de carvão e coque em Itaguaí.

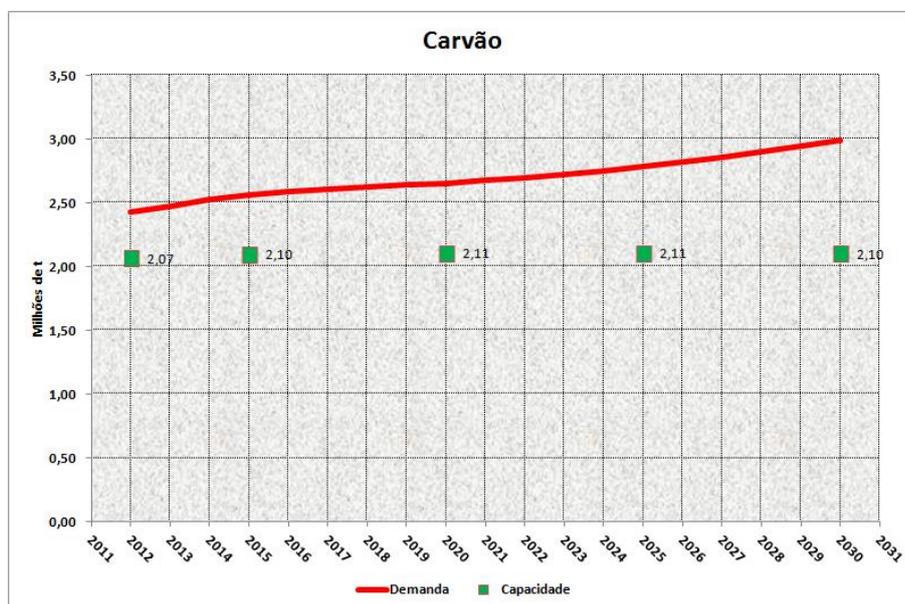


Figura 29. Carvão – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

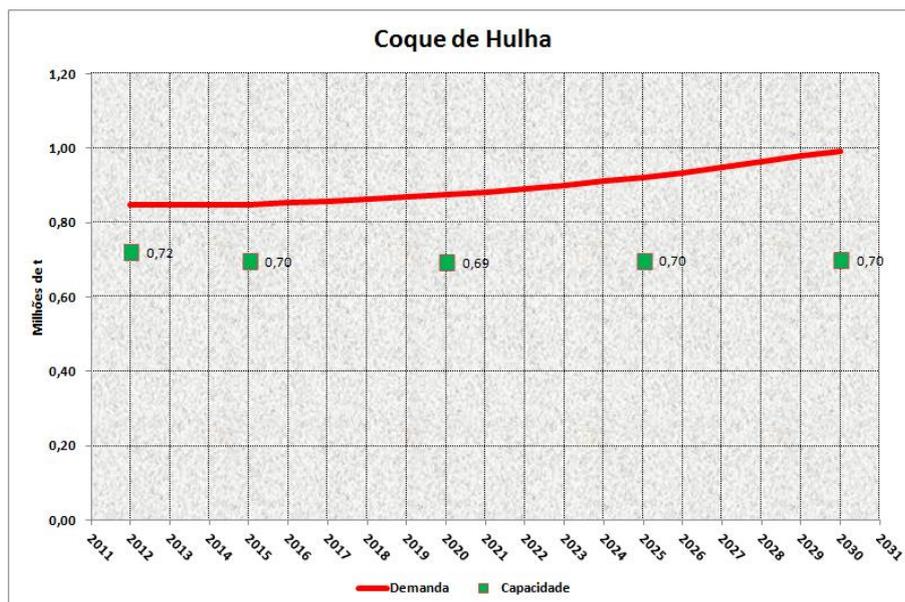


Figura 30. Coque – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades mostradas nessas figuras foram calculadas para uma ocupação do berço de 65%.

Como ressaltado no item 6.1.3.3, em 2012 o berço 101 do TECAR operou com uma ocupação de 72,8%, o que, neste caso, é perfeitamente aceitável pois a maior parte, senão a totalidade, da carga movimentada foi para atender as necessidades da arrendatária do terminal, a CSN.

Por outro lado, o plano da CSN de transferir para o berço 202 as operações de carvão e coque em 2017 inclui a substituição dos equipamentos de cais por descarregadores de maior capacidade.

Essa substituição é bem-vinda uma vez que a produtividade efetiva dos 3 descarregadores atuais é muito baixa quando comparada com a produtividade desta mesma operação no TUP TKCSA, vizinho ao porto. No TUP a produtividade efetiva foi da ordem de 1.200 t/navio/hora de operação em 2012, bem acima das 575 t/navio/hora de operação no TECAR.

Se os novos descarregadores permitirem uma produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação, as próximas figuras mostram o pleno atendimento das demandas de carvão e coque. Nos gráficos, a ocupação do berço foi assumida como igual a 80% em 2012 e 2015, antes da expansão, e 65% após 2017.

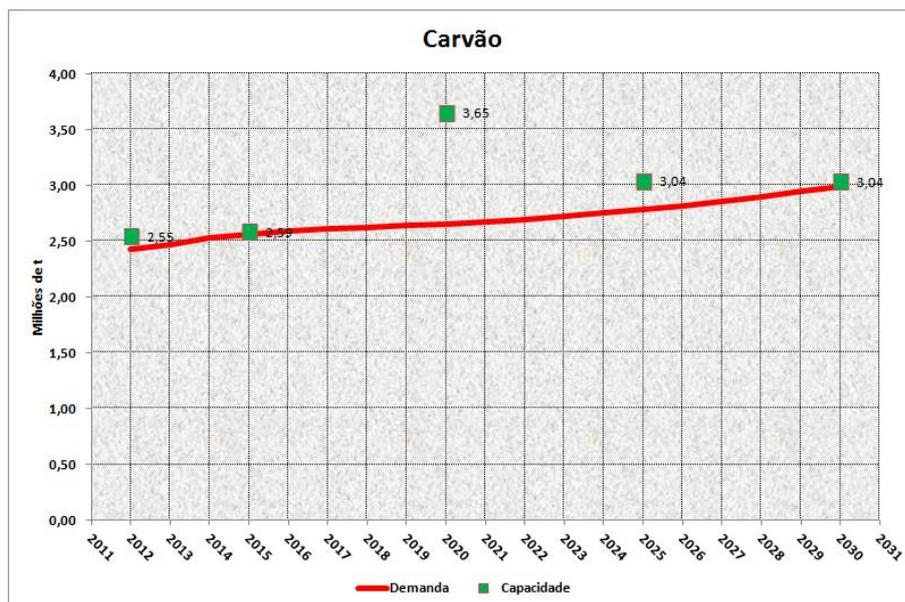


Figura 31. Carvão – demanda vs capacidade – produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação

Fonte: Elaborado por LabTrans

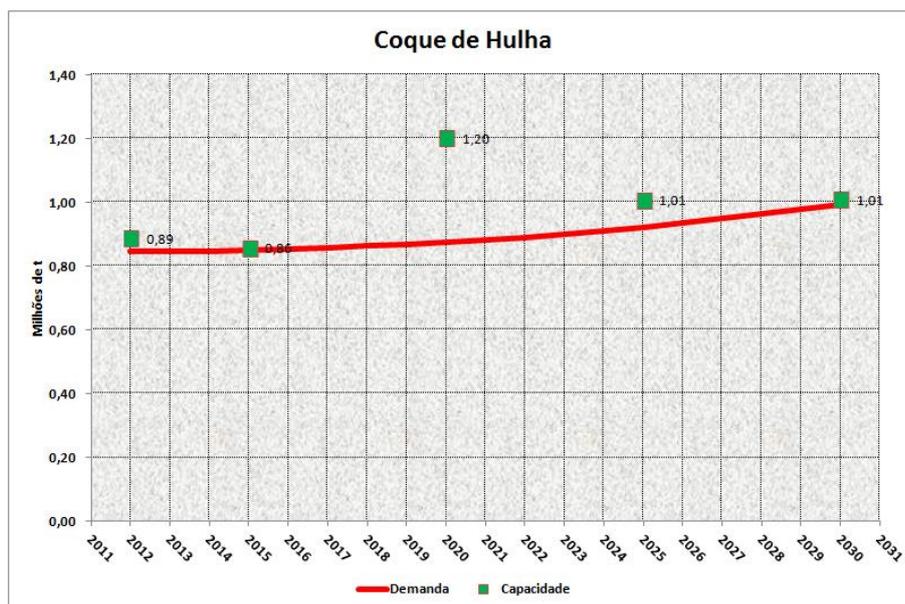


Figura 32. Coque – demanda vs capacidade - produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação

1.10.4. Acesso Aquaviário

O acesso aquaviário não deverá apresentar restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto (vide itens 1.8 e 1.9 anteriores).

Entretanto, as considerações apresentadas no item 6.2 recomendam que a duplicação do canal seja implementada em médio prazo, por exemplo, até 2025.

1.10.5. Acessos Terrestres

1.10.5.1. Acesso Rodoviário

A comparação entre a demanda e capacidade foi realizada para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 de forma análoga aos itens 5.3.1 – Demanda sobre os Acessos Rodoviários e 6.3.1 – Capacidade dos Acessos Rodoviários.

A demanda das rodovias foi apresentada no item 5.3.1 deste plano e está resumida na próxima tabela.

Tabela 17. Projeções do tráfego para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	BR-040	BR-101-1	BR-116
2012	2.733	1.884	6.262
2015	3.040	2.094	6.961
2020	3.641	2.509	8.339
2025	4.375	3.013	10.019
2030	5.170	3.561	11.843

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os níveis de serviço consequentes dessas demandas podem ser vistos na tabela a seguir.

Tabela 18. Níveis de serviço futuros para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	BR-040	BR-101-1	BR-116
2012	C	C	F
2015	D	C	F
2020	D	C	F
2025	E	D	F
2030	F	E	F

Fonte: Elaborado por LabTrans

De posse de tais informações foram construídos gráficos comparando a demanda com a capacidade das rodovias.

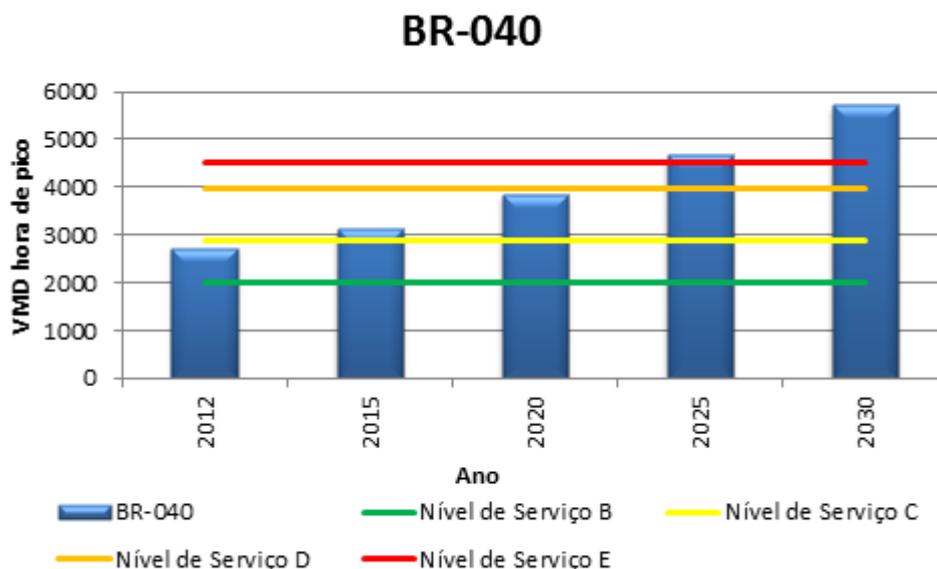


Figura 33. BR-040– demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Apesar de o Porto de Itaguaí não ter grande influência sobre a rodovia BR-040, a demanda rodoviária gerada pelos demais portos da região e pelo próprio crescimento da cidade do Rio de Janeiro e das cidades do entorno deverão fazer com que, a partir de 2030, o nível de serviço atinja o nível “F”. Este fato denota fluxo forçado e muito congestionamento.

Estudos específicos seriam necessários para se atestar a necessidade de obras de aumento de capacidade para via. Entretanto, a finalização da construção do Arco Metropolitano deverá diminuir a demanda deste trecho da rodovia.

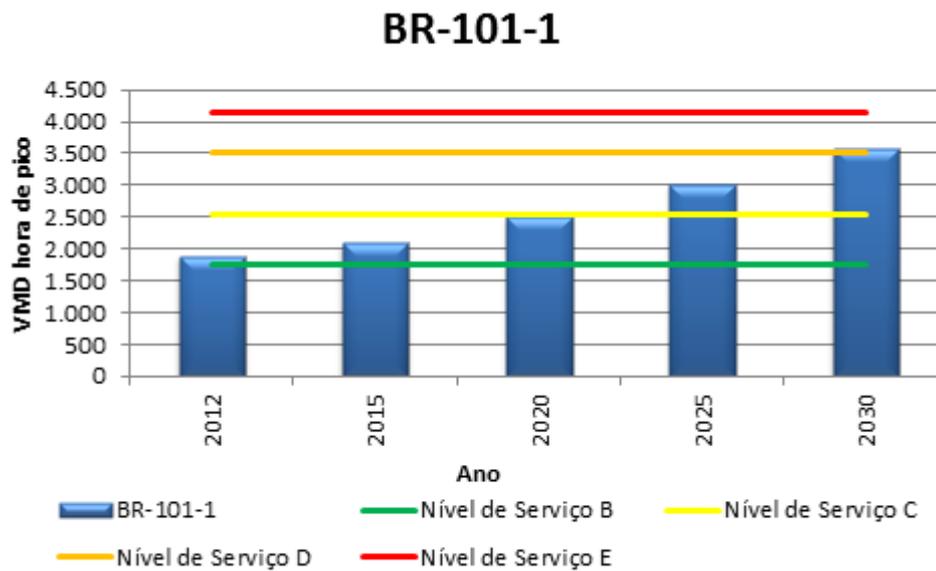


Figura 34. BR-101-1 – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 1 da BR-101 alcançará, em 2030, o nível de serviço “E”. Por ser um trecho da rodovia que está duplicado e com boas condições de tráfego, a capacidade da rodovia tende a absorver a demanda gerada tanto pelo Porto de Itaguaí quanto pelas cidades no entorno.

O término da construção do Arco Metropolitano também deve gerar uma diminuição na demanda para este trecho da BR-101, visto que será uma alternativa de contorno da cidade do Rio de Janeiro.

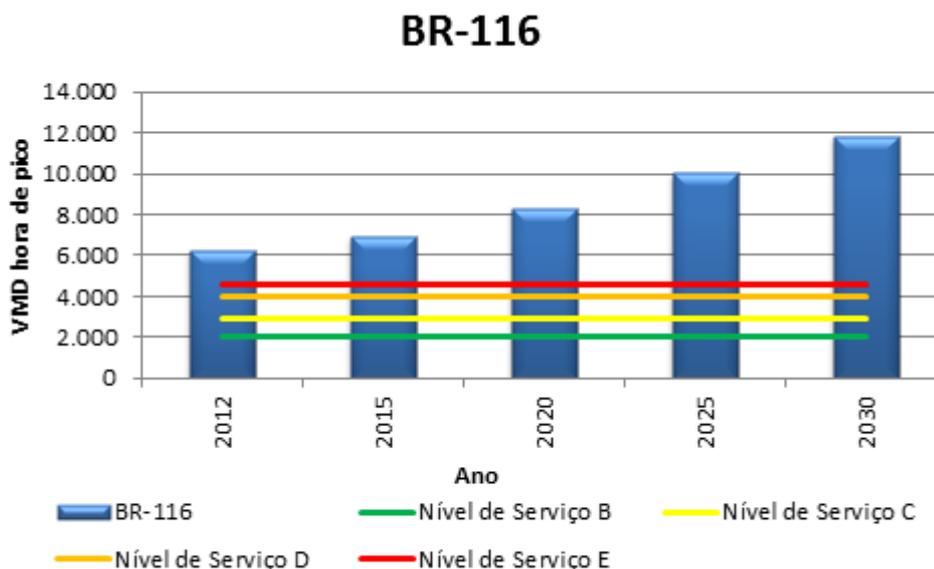


Figura 35. BR-116 – demanda vs capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Além de possuir um grande fluxo de veículos, este trecho da BR-116 apresenta grande fluxo de caminhões, o que o torna um dos trechos mais influenciados pelos portos da região, inclusive pelo Porto de Itaguaí. No horário de pico, a rodovia já se encontra em nível de serviço “F”, deflagrando grande congestionamento.

1.10.5.2. Acesso Ferroviário

Tendo em vista os cálculos das capacidades atual e futura do ramal ferroviário que dá acesso ao Porto de Itaguaí, bem como os números preconizados na seção 5.3.2, referentes à projeção de demanda aplicada ao modal ferroviário, é possível observar quais os níveis de serviço oferecidos pela ferrovia ao Porto de Itaguaí.

A capacidade atual da ferrovia (83,7 milhões de t/ano) comparada ao volume de pouco mais de 50 milhões de t/ano movimentados pela ferrovia em 2012 indica que, até o momento, o ramal tem atendido de forma satisfatória à demanda proveniente do Porto de Itaguaí pelo modal ferroviário.

De acordo com as projeções de demanda, o volume de movimentação de cargas no Porto de Itaguaí esperado para 2030 será da ordem de 87 milhões de t. Mas cerca de pouco mais de 80 milhões de t devem ser movimentadas por ferrovia. A estimativa de capacidade futura da ferrovia demonstra que a projeção de demanda para o modal fica

numa faixa aceitável de operação, uma vez que essa capacidade é de mais de 121 milhões de t/ano.

Mas é importante ressaltar que existem vários fatores que interferem no desempenho da utilização do acesso ferroviário no porto e, conseqüentemente, na capacidade do mesmo. Locais onde há cruzamento com vias urbanas, podem gerar dificuldades de operação do modal junto ao porto.. Também são interferências no desempenho da capacidade questões que relacionam a ferrovia e as instalações dentro do Porto de Itaguaí, como infraestrutura de pesagem, carregamento, descarregamento e formação dos trens.

1.11. Programa de Ações

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

Tabela 19. Plano de Ações do Porto de Itaguaí

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE ITAGUAÍ																		
Item	Descrição da Ação	Emergencial		Operacional				Estratégico										
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																		
1	Implantação do sistema de controle de tráfego de embarcações - VTMS/VTS	✓																
2	Ampliação da disponibilidade de equipamentos de cais e pátio no TECON	✓																
3	Duplicação dos berços para movimentação de minério de ferro no TECAR				✓	✓												
4	Modernização dos equipamentos para movimentação de carvão e coque no TECAR				✓	✓												
5	Expansão do Canal de Acesso - Aprofundamento e Duplicação								✓	✓	✓	✓	✓					
6	Expansão do TECON - Adequação e extensão do cais e retroárea - Projeto da Sepetiba TECON	✓	✓															
Gestão portuária																		
7	Eliminação dos passivos trabalhistas da CDRJ	✓	✓	✓														
8	Projeto de monitoramento de estatísticas e indicadores de produtividade portuária	✓	✓	✓														
9	Programa de treinamento de pessoal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acessos ao Porto																		
10	Finalização da Construção do Arco Metropolitano	✓	✓	✓														
Investimentos e Ações que afetarão o porto																		
11	Nova subida da Serra de Petrópolis (BR-040)	✓	✓	✓														
12	Construção do Superporto Sudeste Fase 1	✓	✓	✓														
13	Construção do Superporto Sudeste Fase 2				✓	✓	✓	✓										
14	Construção do Porto do Açú (São João da Barra/RJ)	✓	✓	✓														

Legenda

✓ Preparação

✓ Pronto

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 Itaguaí.

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 da 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 Itaguaí. Para tanto, inicialmente, caracterizou-se a situação atual do porto. Em seguida, realizou-se uma projeção da demanda de cargas e uma estimativa da capacidade de movimentação de suas instalações, o que resultou na identificação da necessidade de melhorias operacionais, de eventuais novos equipamentos portuários e, finalmente, de investimentos em infraestrutura.

De posse destas informações, é possível identificar as necessidades de investimento e sua pertinência diante das linhas estratégicas traçadas para o porto em um horizonte de 20 anos.

O Plano Mestre envolve, ainda, a análise do modelo de gestão para verificar o equilíbrio econômico/financeiro do porto no futuro.

2.1. Objetivos

Durante a elaboração do Plano Mestre do Porto de Itaguaí foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- Obtenção de um cadastro físico atualizado do porto;
- Análise dos seus limitantes físicos e operacionais;
- Projeção da demanda prevista para o porto em um horizonte de 20 anos;

- Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento;
- Proposição das melhores alternativas para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do porto; e
- Análise do modelo de gestão praticado atualmente pelo porto.

2.2. Metodologia

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

O desenvolvimento do plano obedece a uma metodologia empírico-científica, uma vez que, através dos conhecimentos adquiridos a partir da bibliografia especializada (cujas fontes foram preservadas) e também mediante o 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, diversas fontes e referências foram utilizadas 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 os fornecidos pela Autoridade Portuária em pesquisa de campo realizada por equipe especializada, cujo escopo foi a infraestrutura, a administração e as políticas adotadas pelo porto.

Acessou-se informações oriundas da administração do porto como, por exemplo, as contidas no PDZ, o qual demonstra através de plantas da retroárea e dos terminais do

porto, como estes últimos e os pátios estão segregados e também fornece uma visão futura destes.

Para a análise das condições financeiras, foram utilizados demonstrativos financeiros da entidade, como os Demonstrativos de Receitas, complementados com alguns relatórios anuais da gerência do porto disponibilizados pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), Autoridade Portuária do Porto de Itaguaí.

Trabalhou-se, ainda, com as legislações nacional, estadual e municipal referentes ao funcionamento do porto, bem como com aquelas que tratam de questões ambientais. Abordou-se 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 Exterior (MDIC), foi possível acessar dados a respeito da movimentação de cargas importadas e exportadas pelo porto desde 1997 até o 2012 – informações que serviram, principalmente, como base para a projeção da demanda ao porto.

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

Considerando os devidos ajustes e depurações destas informações, tais dados foram de suma importância para os estudos sobre a análise de mercado, sobre a projeção da demanda futura e para a análise da área de influência comercial referente à infraestrutura regional..

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

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

Também foram obtidas informações institucionais relacionadas aos portos e ao tráfego marítimo através da ANTAQ e da SEP/PR. Nestas fontes, coletou-se informações gerais sobre os portos e sobre o funcionamento institucional do sistema portuário nacional e, em particular, dados relacionados ao porto estudado.

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

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

Além das fontes citadas, outras foram consultadas de forma 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, especificando sua infraestrutura e sua posição no mercado portuário e realizando a descrição e a análise da produtividade das operações, do tráfego marítimo, da gestão portuária e dos impactos ambientais;
- **Capítulo 4** – Análise Estratégica: diz respeito à análise dos pontos fortes e pontos fracos do porto, tanto no que se refere ao seu ambiente interno 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 e a metodologia utilizada para essa projeção;
- **Capítulo 6** – Projeção da Capacidade das Instalações Portuárias e dos Acessos ao Porto: efetua a projeção da capacidade de movimentação das instalações portuárias (detalhadas através das principais mercadorias movimentadas no porto) bem como dos acessos a este, compreendendo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário;
- **Capítulo 7** – Comparação entre Demanda e Capacidade: procede uma análise comparativa entre a projeção da demanda e da capacidade para os próximos 20 anos, a partir da qual identificou-se necessidades de melhorias operacionais, de expansão de superestrutura e de investimentos em infraestrutura para atender à demanda prevista;
- **Capítulo 8** – Modelo de Gestão: aborda a análise da gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária; e
- **Capítulo 9** – Considerações Finais.

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA

A descrição da situação atual do porto permite uma análise geral de suas características operacionais e de sua inserção no setor portuário nacional.

Neste sentido, a análise diagnóstica tem o objetivo de observar os fatores que caracterizam a atuação do porto bem como de destacar os pontos que limitam sua operação.

Para alcançar o objetivo mencionado, realizou-se a coleta e a análise de dados relacionados tanto aos aspectos operacionais do porto como às questões institucionais e comerciais. Desta 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 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 e aos aspectos de concorrência foram possíveis através da disponibilização dos dados do comércio exterior brasileiro, bem como da movimentação dos portos, provenientes, respectivamente, da SECEX e da ANTAQ. Quanto às fontes setoriais, a CDRJ e a SEP foram as principais consultadas para a caracterização do porto.

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

Desta forma, 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 Itaguaí, inaugurado em 7 de maio de 1982, é um porto marítimo, de uso público, localizado na costa norte da Baía de Sepetiba, no município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro. O porto foi construído com o objetivo principal de atender ao complexo industrial de Santa Cruz. Atualmente, está sob a administração da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) e possui 7,2 mil km² de infraestrutura destinada à movimentação de contêineres, minérios, outros granéis sólidos, produtos siderúrgicos e carga geral. A figura a seguir ilustra a localização do porto em questão.

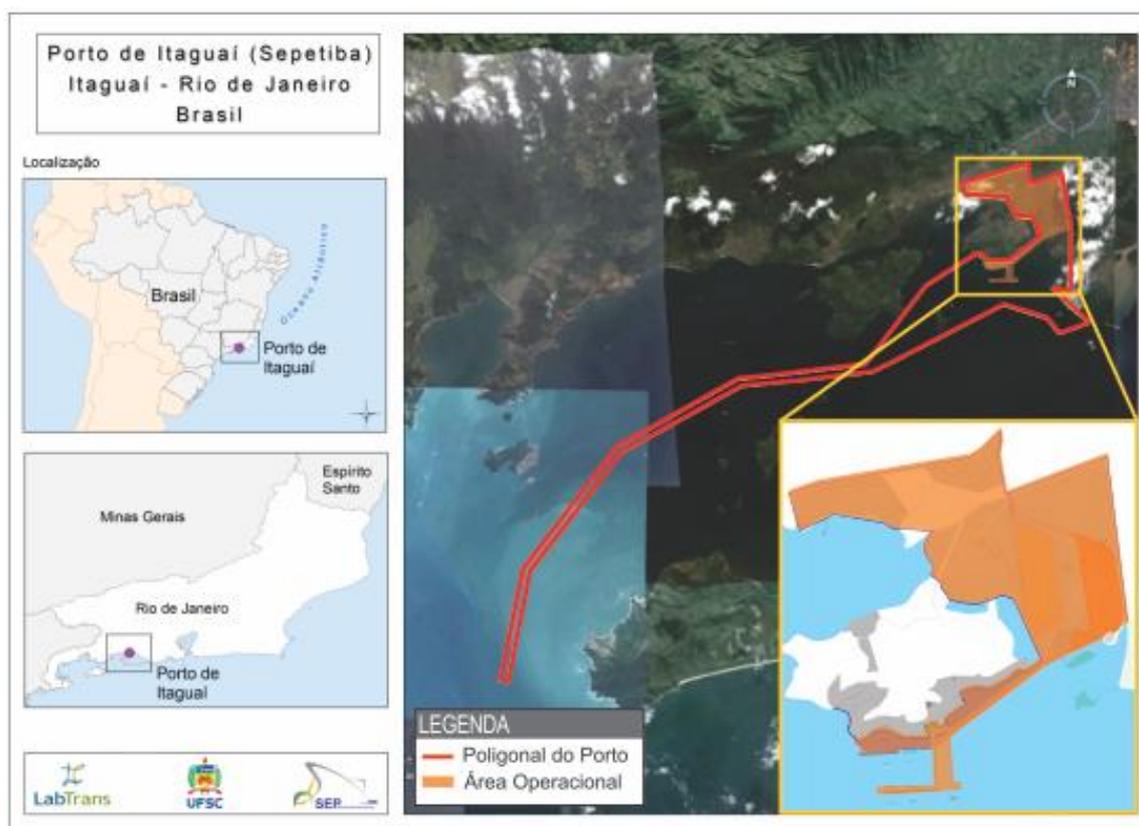


Figura 36. Localização do Porto de Itaguaí

Fonte: Google Earth; Elaborado por LabTrans

A área do porto organizado de Itaguaí foi definida por decreto do Presidente da República datado de 10 de maio de 2006. É constituída por instalações portuárias terrestres, tais como: cais; píeres de atracação; armazéns; pátios; edificações em geral; vias, passeios e terrenos ao longo das faixas marginais abrangidos pela poligonal caracterizadora da área definida no próprio decreto; e pela infraestrutura de proteção e de acessos aquaviários – que compreende o canal de acesso, as áreas de fundeio e as bacias de evolução.

3.1.1. Breve Histórico do Desenvolvimento do Porto

Desde a década de 70, a Baía de Sepetiba passou a ser considerada como a região ideal para a expansão da capacidade portuária do Estado do Rio de Janeiro. O antigo Porto do Rio de Janeiro não tinha condições de suportar o aumento da demanda por movimentação de cargas, principalmente de granéis.

No ano de 1973, o governo do então Estado da Guanabara promoveu estudos para implantação do Porto de Sepetiba, destinado a atender principalmente ao complexo industrial de Santa Cruz, situado na zona oeste do Rio de Janeiro. Com a fusão dos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, em 15 de março de 1975, a implantação do porto ficou a cargo da Companhia Docas do Rio de Janeiro. (ANTAQ, 2013).

A CDRJ selecionou o município de Itaguaí para a instalação do porto. As obras foram iniciadas em 1976 com a execução de acessos e de fundações do píer de carvão. No ano seguinte, tiveram início as obras de dragagem do canal de acesso, as de enrocamento e de aterro hidráulico. (ANTAQ, 2013).

Inaugurado em 7 de maio de 1982, o primeiro projeto implantado pela CDRJ foi o Terminal de Carvão, visando atender à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda. Em julho de 1997, este terminal foi arrendado à mesma CSN, já privatizada.

Em 1982 foi também inaugurado o Terminal de Alumina, para atender à fábrica da VALESUL, situada a leste de Santa Cruz.

A Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS) – ligada à Ferteco Mineração – deu início às suas operações de exportação de minério de ferro em setembro de 1999, em um novo píer exclusivo. Em 2002, a Vale passou a gerenciar o terminal.



Figura 37. Vista aérea do píer da CPBS

Fonte: Informações Portuárias CPBS

O projeto do Terminal de Contêineres de Sepetiba (TECON 1), por sua vez, foi desenvolvido pela CDRJ a partir do início da década de 90. Recebeu investimentos do Governo Federal através do projeto de modernização dos portos e esteve incluído no Programa Brasil em Ação.

Este terminal foi inaugurado em 29 de junho de 1998 e, em 23 de outubro do mesmo ano, foi arrendado à Sepetiba Tecon S.A., empresa atualmente 100% controlada pela CSN.

Em 2005, pela Lei Federal nº 11.200/2005, o Porto de Sepetiba teve sua designação alterada para Porto de Itaguaí.



Figura 38. Operações no Sepetiba Tecon

Fonte: CDRJ (2013)

Atualmente, o porto continua sendo administrado pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ). O Porto de Itaguaí consolidou-se como um dos grandes portos da América Latina, haja vista suas instalações modernas e seu crescente nível de competitividade frente aos demais portos. Destaca-se como um dos principais pólos de exportação de minério de ferro do Brasil.

3.1.2. Obras de Abrigo e Infraestrutura de Cais

3.1.2.1. Obras de Abrigo

O Porto de Itaguaí é naturalmente abrigado na Baía de Sepetiba e, portanto, não necessita obras de abrigo.

3.1.2.2. Infraestrutura de Cais

O porto atualmente possui 8 berços, cujas destinações estão descritas a seguir:

- 3 berços do Terminal de Carvão da CSN (berços 101, 102 e 202), movimentando carvão (101), minério de ferro (102) e granéis sólidos (202);
- 3 berços localizados no Terminal de Contêineres Sepetiba Tecon (berços 301, 302 e 303), movimentando contêineres e carga geral;
- 1 berço localizado no Terminal de Graneis Sólidos III (berço 201), movimentando granéis sólidos; e

- 1 berço no Terminal de Minério de Ferro CPBS (berço 401), movimentando minério de ferro.

A figura seguinte identifica a localização dos berços e a retroárea do porto.

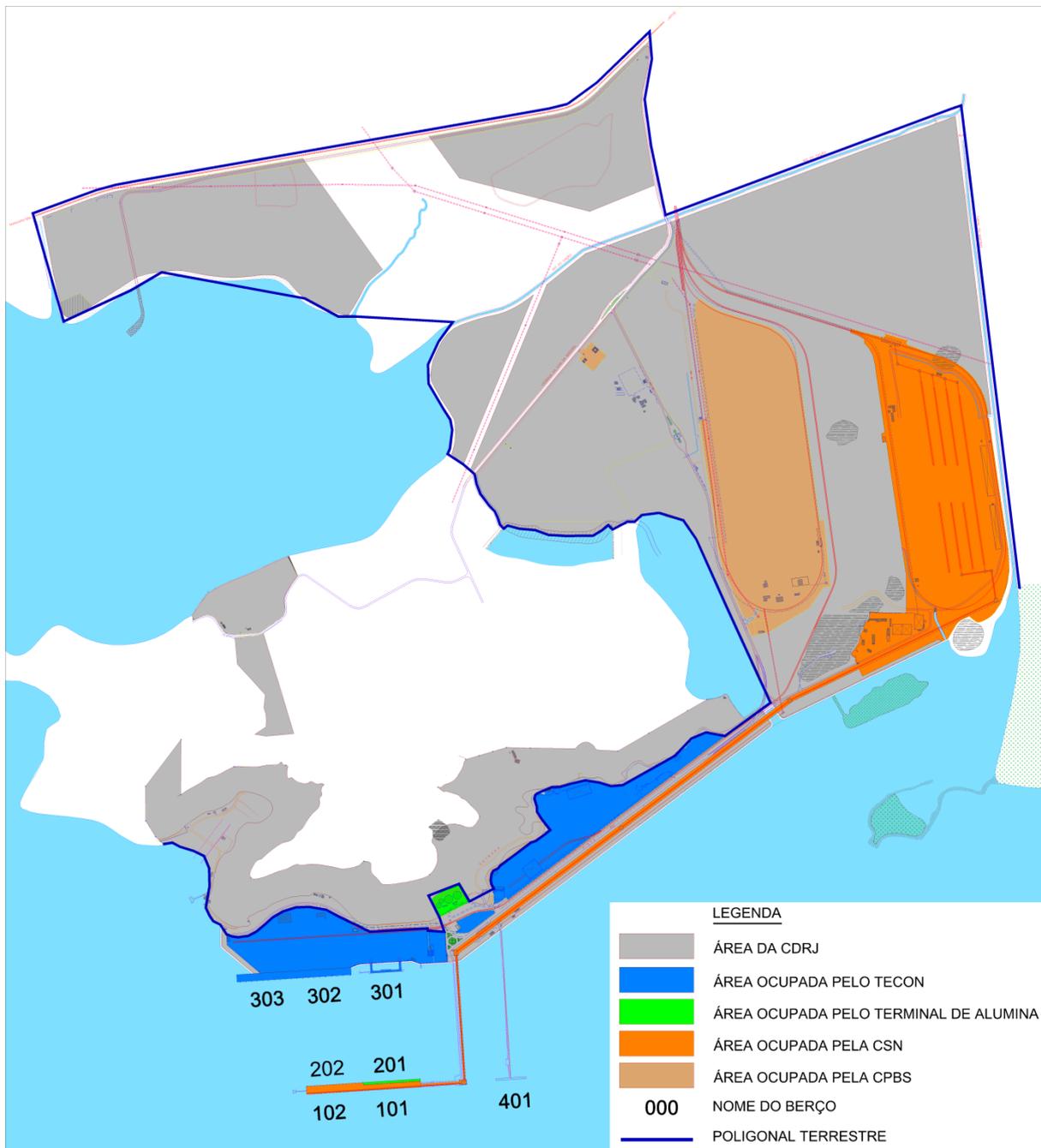


Figura 39. Identificação dos berços, retroárea e limites terrestres da poligonal

Fonte: CDRJ (2013); Elaborado por LabTrans (2013)

A tabela a seguir identifica os calados e comprimentos de cada berço, mostrando, ainda, os respectivos terminais e operadores.

Tabela 20. Calado máximo permitido e comprimento dos berços

Berços	Calado (m)	Comprimento (m)
101 – TECAR - CSN	19,80	270
102 – TECAR - CSN	19,80	270
202 – TECAR - CSN	10,60	287
201- TEALU – CDRJ	10,50	253
301- TECON – SEPETIBA TECON	13,00	270
302- TECON – SEPETIBA TECON	14,70	270
303- TECON – SEPETIBA TECON	14,70	270
401- TEMIN – CPBS	18,10	320

Fonte: CDRJ (2013)

Os berços do TECON são em estrutura de cais contínua, com 8 cabeços de amarração em cada berço e com defensas do tipo cone e painel. O berço 301 funcionava com estrutura de dolphins para amarração e atracação, porém encontra-se em processo de regularização para operar como cais contínuo, tal como os berços 302 e 303. A figura a seguir mostra a evolução das obras.

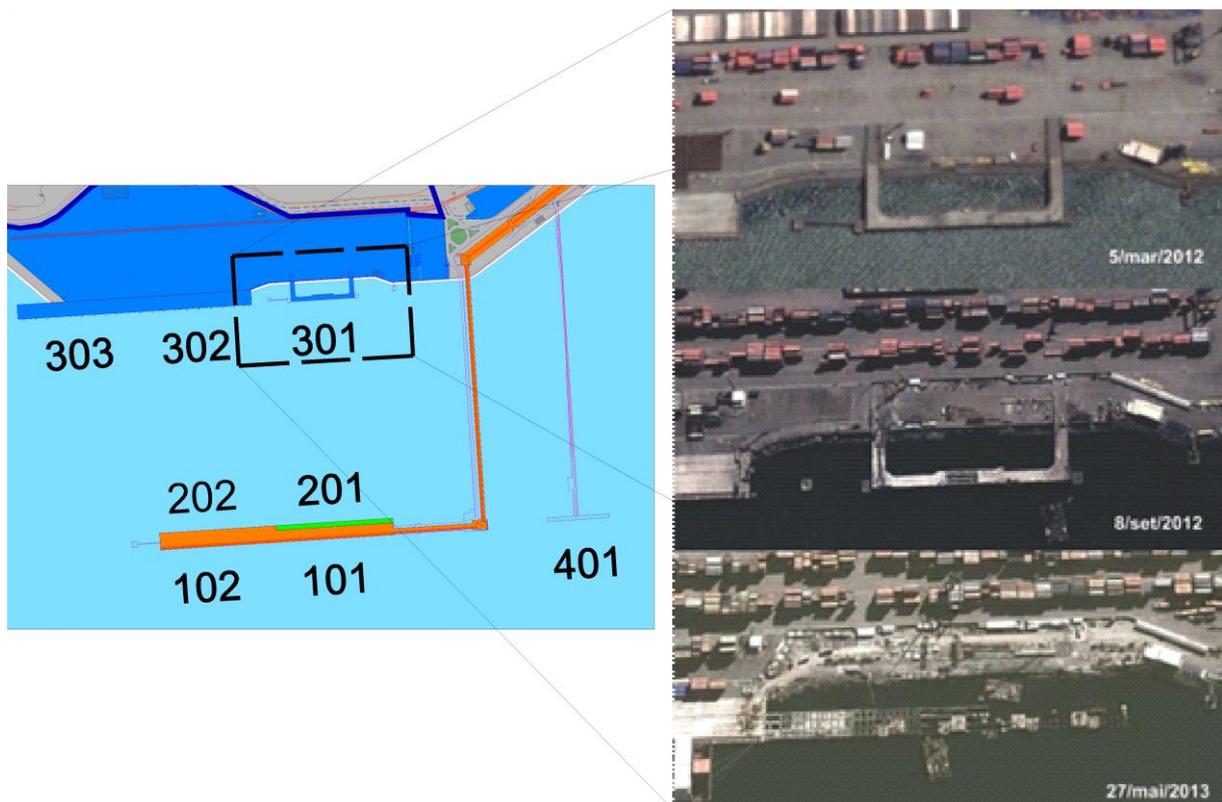


Figura 40. Evolução das obras de regularização do berço 301

Fonte: Google Earth (2013); Elaborado por LabTrans

O berço 401, do Terminal de Minério de Ferro, consiste em 4 dolphins de atracação, 4 dolphins de amarração e estruturas de acesso. Uma ponte de cerca de 700 m conecta a

costa à plataforma de operação, onde se encontra o *shiploader*. O *layout* tem essa concepção de forma em que é evitada a região de profundidade baixa próxima à costa e, assim, são minimizados os trabalhos de dragagem.

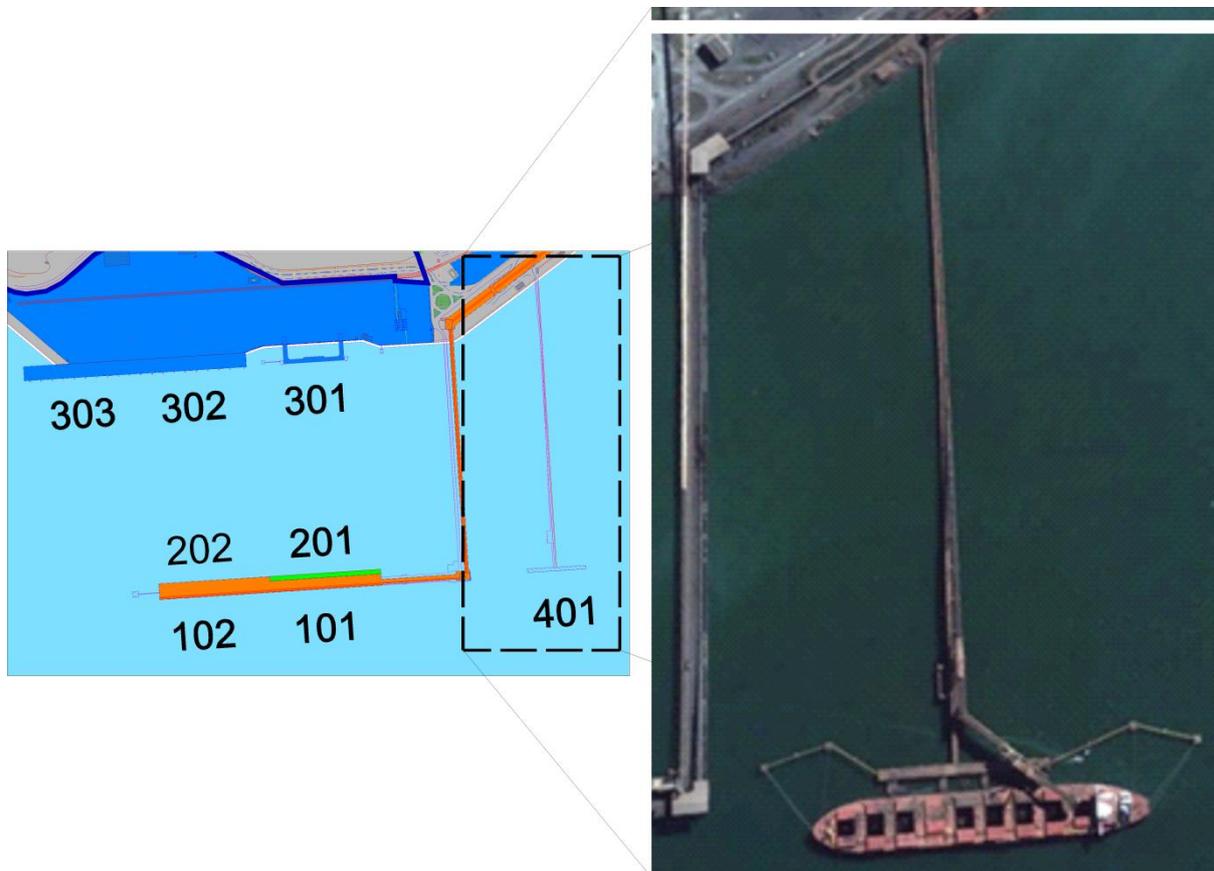


Figura 41. Imagem aérea do berço 401

Fonte: Google Earth (2011)

Os berços 101, 102, 201 e 202 estão localizados em píer em L, afastado aproximadamente 550 m da costa. Ao final do píer, há um delfim para amarração. As defensas dos berços 201 e 202 são pneumáticas, enquanto as dos berços 101 e 102 são do tipo cone e painel.

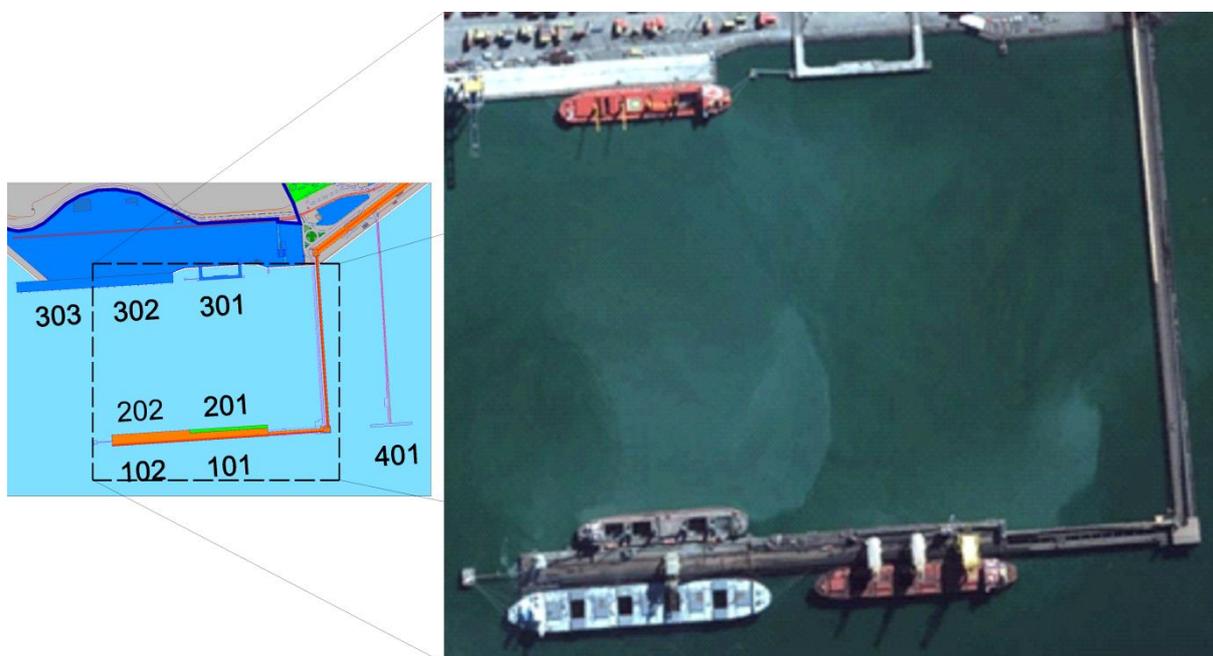


Figura 42. Imagem aérea do píer com os berços 101, 102, 201 e 202

Fonte: Google Earth (2011)

3.1.3. Infraestrutura de Armazenagem e Equipamentos Portuários

3.1.3.1. Instalações de Armazenagem

3.1.3.1.1. Silos

O Terminal de Graneis Sólidos III dispõe de 15.242,75 m² de área, contendo dois silos verticais com área total de 3.508 m² e capacidade estática de 30.630 t.



Figura 43. Silos do Terminal de Graneis Sólidos III

Fonte: LabTrans (2013)

3.1.3.1.2. Pátios

No Terminal de Carvão, o porto dispõe de 4 pátios descobertos, totalizando aproximadamente 140.800 m² destinados à importação de carvão, com capacidade estática de 550.000 t para armazenagem de carvão, coque e outros granéis.

Para exportação de minério de ferro, o porto possui 2 pátios descobertos. O pátio da CPBS tem área total de armazenagem de 683.911 m², com capacidade estática de 2 milhões de toneladas. Já o pátio da CSN possui 710.398 m², comportando 1,2 milhão de toneladas de capacidade estática. A imagem a seguir ilustra o pátio de minério de ferro da CPBS.



Figura 44. Pátio da CPBS

Fonte: LabTrans (2013)

O Terminal de Contêineres é dividido em duas áreas. A Área I é a próxima aos berços e conta com 203.771 m² de pátio. A Área II é localizada à direita da Área I e dividida em 2 pátios: o Pátio A tem 9.962 m² e o pátio B tem 195.155 m². Ou seja, no total, o TECON dispõe de 408.888 m² de pátio. Deste total, 30.000 m² referem-se à área coberta.

3.1.3.2. Equipamentos Portuários

A tabela abaixo lista os equipamentos de cais disponíveis no porto. Há 3 descarregadores e 1 carregador de navios operados pela CSN, 1 descarregador pneumático operado pela CDRJ, 1 carregador de navios operado pela CPBS, 4 portêineres e 1 MHC operados pela Sepetiba TECON.

Tabela 21. Equipamentos de cais do Porto de Itaguaí

Tipo de Equipamento	Quantidade	Operador	Capacidade Nominal
Descarregador de Navios	1	CSN	1.500 t/h
Descarregador de Navios	1	CSN	1.500 t/h
Descarregador de Navios	1	CSN	800 t/h
Carregador de Navio	1	CSN	17.600 t/h
Descarregador Pneumático	1	CDRJ	300 t/h
Carregador de Navios	1	CPBS	9.000 t/h
Portêineres Super Post-Panamax	4	SEPETIBA TECON	50 TEU/h
Guindaste sobre Pneus (cap. 100 t)	2	SEPETIBA TECON	25 TEU/h

Fonte: TECAR, CDRJ (2013); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir lista todos os equipamentos do porto, indicando os terminais onde são operados.

Tabela 22. Equipamentos do Porto de Itaguaí

Terminal	Equipamentos
TECAR: Equipamentos para importação de carvão e outros granéis	<ul style="list-style-type: none"> • 3 descarregadores de navios, com 1.500 t/h, 1.500 t/h e 800 t/h; • 1 linha de correia transportadora de 4.500 t/h e 15 km de extensão; • 2 empilhadeiras de 4.500 t/h; • 2 recuperadoras de 3.000 t/h; • 1 estação de carregamento de vagões de 5.900 t/h.
TECAR: Equipamentos para exportação de minério	<ul style="list-style-type: none"> • 1 carregador de navio com capacidade de 17.600 t/h; • 1 linha de correia transportadora com 14 km de extensão, suportando até 17.600 t/h; • 2 empilhadeiras/recuperadoras com capacidade de 8.800 t/h; • 1 virador de vagões de até 8.800 t/h.
Terminal de Alumina	<ul style="list-style-type: none"> • 2 silos verticais para alumina com 3.508 m² e capacidade estática de 30.630 t; • 1 sugador de 300 t/h; • 2 silos para 15.000 t.
Sepetiba Tecon S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 portêineres <i>Super Post-Panamax</i>; • 2 transtêineres sobre pneus; • 2 guindastes móveis (até 100 toneladas); • 14 <i>reach stackers</i>; • 22 empilhadeiras.
Terminal da CPBS	<ul style="list-style-type: none"> • 1 virador de vagões para 8.000 t/h; • 2 empilhadeiras de 8.000 t/h; • 2 recuperadoras de 5.000 t/h; • Peneiramento de 1.800 t/h; • Carregamento (<i>shiploader</i>) com 143 m de lança de 9.000 t/h.

Fontes: CDRJ, CPBS, TECAR e Sepetiba Tecon

3.1.4. Acesso Aquaviário

3.1.4.1. Fundeadouros

Há 14 fundeadouros internos à Baía de Sepetiba, organizados em 6 áreas, conforme pode ser visto na figura seguinte.

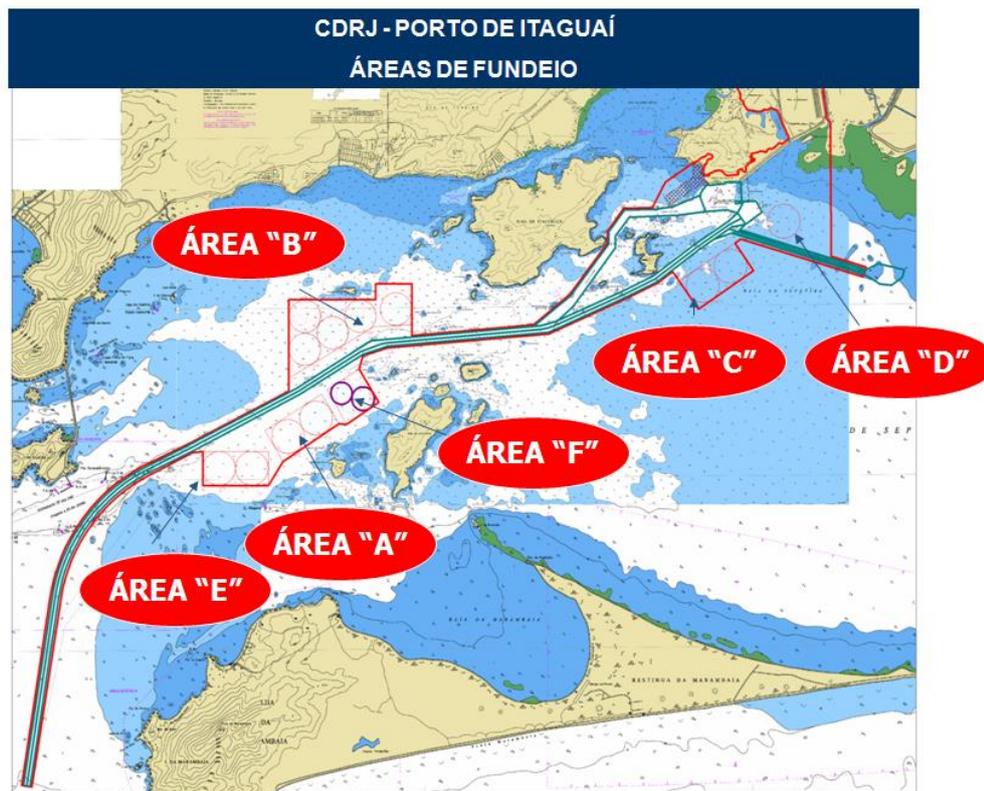


Figura 45. Fundeadouros do Porto de Itaguaí

Fonte: Sítio da CDRJ

Os calados máximos autorizados pela CDRJ nessas áreas de fundeio são:

- Área A: 12,8 m;
- Área B: 11,8 m;
- Área C: 7,1 m;
- Área D: 6,5 m;
- Área E: 10,5 m;
- Área F: 11,2 m.

Os navios que demandam o porto podem também usar áreas de fundeio externas localizadas na barra leste da Baía da Ilha Grande (carta náutica DHN 1601), no ponto de coordenadas 23°03',5S e 044°04',0W e no ponto de coordenadas 23°08',6S e 044°04',6W, este último, embora mais profundo, mais desabrigado.

Os navios em quarentena podem usar o fundeadouro junto à Ponta de Castelhanos (carta náutica DHN 1601) no ponto de coordenadas 23°08',6S e 044°04',6W. O fundeio na zona de quarentena dependerá, ainda, de que as embarcações possuam “tanques de retenção”.

3.1.4.2. Canal de Acesso

O acesso aquaviário ao porto se dá por via marítima e tem sua barra localizada entre a Ponta dos Castelhanos, na Ilha Grande, e a Ponta Grossa, na Restinga da Marambaia. As embarcações percorrem 16 km desde a Ponta dos Castelhanos até a Ilha Guaíba e mais 22 km, pelo canal dragado, até os terminais portuários.

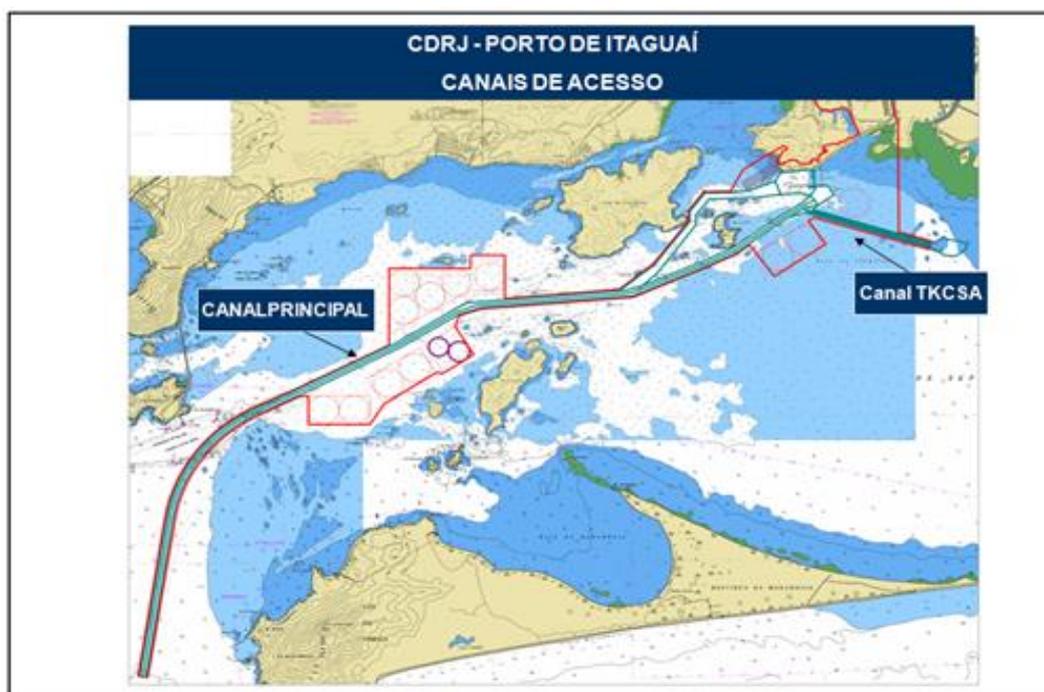


Figura 46. Canais de acesso ao Porto de Itaguaí

Fonte: Autoridade Portuária

Existem dois canais de acesso, o principal e o secundário.

O canal principal tem uma extensão de 22 km, largura de 200 m e encontra-se dragado a 20 m de profundidade. O calado autorizado pela CDRJ para tráfego no canal principal é de 17,8 m, referidos ao zero hidrográfico da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil.

A operação deve ser feita em mão única e um navio leva em média 2,5 h para entrar ou sair do porto. Em algumas situações, o navio que terminou a operação sai do berço e vai até uma área de fundeio para que outros navios possam entrar (ou seja, permitindo o cruzamento). Os navios de minério (vazios) ficam aguardando vaga para atracação na área de fundeio e iniciam a manobra na saída dos navios carregados.

Existem algumas prioridades no tráfego de embarcações ao longo do canal de acesso. Têm preferência os navios que deixam o porto, e dentre estes, primeiramente os navios com carga de minério de ferro. Para os navios que entram no porto, a prioridade é

para os que transportam contêineres, seguidos dos navios com carga de carvão e demais graneleiros.

3.1.5. Acesso Rodoviário

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

- Conexão com a hinterlândia;
- Entorno do porto: conflito porto vs cidade;
- Intraporto.

Na análise da conexão com a hinterlândia foi utilizada a metodologia contida no *Highway Capacity Manual* (HCM), desenvolvido pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos e utilizado para analisar a capacidade e o nível de serviço de sistemas rodoviários.

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 Itaguaí. 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 realizou-se a análise da disposição das vias internas do porto implicadas nas operações. Do mesmo modo, são propostas melhorias futuras em termos qualitativos.

3.1.5.1. Conexão com a Hinterlândia

O Porto de Itaguaí tem como principais rodovias para a conexão com sua Hinterlândia a BR-101, BR-040 e BR-116 que se conectam entre si através das rodovias BR-465 e RJ-099.

A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.



Figura 47. Conexão com a Hinterlândia

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

3.1.5.1.1. BR-101

A Rodovia BR-101 é uma das mais importantes rodovias do país, com 4.615 km, cortando o litoral brasileiro de Norte a Sul desde Touros (RN) até São José do Norte (RS). No entanto, para o presente estudo interessa o trecho da rodovia que conecta o Porto de Itaguaí à sua hinterlândia, destacado na figura que segue.



Figura 48. BR-101

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Ao todo, a BR-101 possui aproximadamente 600 km no território do estado do Rio de Janeiro: 23,3 km concedidos à CCR Ponte (inclusive 13 km da Ponte Rio – Niterói), 320,1 km à Autopista Fluminense e, o restante, sob administração pública. Os trechos mencionados estão ilustrados na imagem que segue.



Figura 49. Concessões BR-101-RJ

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

À Autopista Fluminense, empresa do grupo Arteris, foi concedido o trecho da divisa com o estado do Espírito Santo até a Ponte Rio-Niterói, totalizando os 320,1 km de concessão. O contrato inciou-se em 2008 e finaliza em 2033. De acordo com dados do sítio da concessionária, dos 320,1 km totais, 261,2 km são em pista simples, enquanto que os 58,9 km restantes são duplicados.

No trecho público da rodovia no estado do Rio de Janeiro, o segmento a partir da Ponte Rio-Niterói até a fronteira com o estado de São Paulo, é conhecido como Rodovia Rio-Santos. A rodovia é duplicada entre a ponte até o trevo de entrada para Itacuruçá (cerca de 95 km) e o restante da rodovia (182,5 km) é em pista simples.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, os trechos da BR-101 no estado do Rio de Janeiro apresentam as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 23. Condições BR-101-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	335 km	Bom	Ótimo	Bom	Bom
Pública	265 km	Regular	Bom	Regular	Regular

Fonte: CNT (2012); Elaborado por LabTrans

3.1.5.1.2. BR-116

A Rodovia BR-116 é uma rodovia longitudinal que corta o Brasil desde Jaguarão(RS) até Fortaleza(CE). Trata-se da maior rodovia totalmente pavimentada do Brasil, com 4.385 km de extensão. A figura a seguir ilustra o trecho da BR-116 de interesse para a presente análise.



Figura 50. BR-116

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A rodovia BR-116 também é conhecida como Rodovia Presidente Dutra no trecho que liga São Paulo ao Rio de Janeiro e como Rodovia Santos Dummont no trecho que parte do Rio de Janeiro até a divisa com Minas Gerais

Do km 2, próximo ao limite com Minas Gerais, até o km 144,5, no entroncamento com a BR-040, a rodovia é concedida à Concessionária Rio Teresópolis (CRT), em contrato vigente até o ano de 2021.

Desde a cidade de São Paulo até o encontro com a BR-101 no Rio de Janeiro, a rodovia é concedida à empresa CCR Nova Dutra, pertencente ao grupo CCR. O contrato assinado em 1995 concede ao grupo 170,5 km da rodovia até o ano de 2021.

Do km 107,1 até a divisa com o estado de São Paulo, que representa aproximadamente 233 km, a rodovia é duplicada e possui terceira faixa em alguns trechos na subida da Serra das Araras.

A figura a seguir ilustra as concessões da BR-116.



Figura 51. Concessões BR-116-RJ

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Nos trechos duplicados da rodovia, a velocidade máxima varia de 110 km/h ou 100 km/h para veículos leves e 90 ou 80 km/h para veículos pesados. Já no trecho de pista simples, a velocidade máxima é de 80 km/h.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, os trechos da BR-116 no estado do Rio de Janeiro apresentam as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 24. Condições BR-116-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	341 km	Bom	Ótimo	Bom	Bom
Pública	4 km	Regular	Regular	Bom	Regular

Fonte: CNT; Elaborado por LabTrans

3.1.5.1.3. BR-040

A BR-040 é uma rodovia radial, ou seja, que liga Brasília aos principais centros urbanos do país. De acordo com o DNIT, a ligação entre Brasília e o Rio de Janeiro possui 1.140 km de extensão..

Importa destacar que, apesar da BR-040 ser distante do Porto de Itaguaí, a rodovia serve como importante corredor de escoamento da carga para a região norte e nordeste do estado do Rio de Janeiro e estados adjacentes.

A figura a seguir ilustra o trecho de interesse deste estudo.

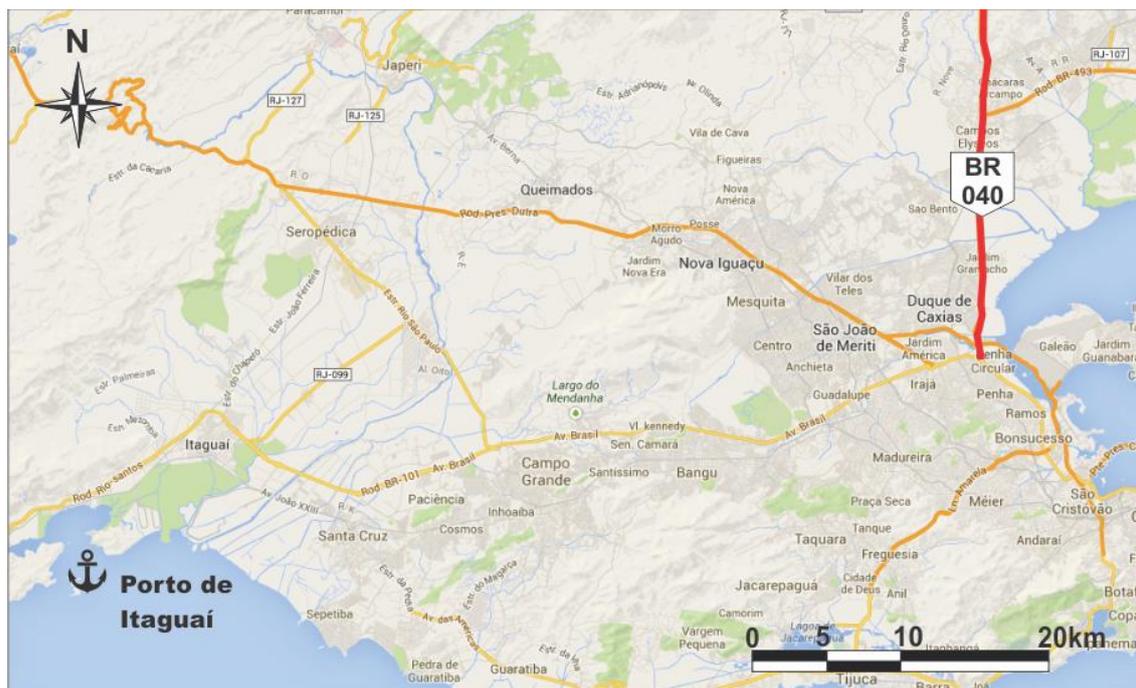


Figura 52. BR-040

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Em grande parte do seu trecho carioca, a BR-040 se encontra duplicada e possui características urbanas, por cruzar uma zona extremamente urbanizada da cidade do Rio de Janeiro. A partir do km 112, na cidade de Duque de Caxias, a rodovia passa a ter 3 faixas por sentido, por vezes 4, e também vias marginais duplicadas, que visam aumentar a capacidade desta via que recebe intenso fluxo de carros e de carga.

O trecho da rodovia entre Juiz de Fora(MG) e Rio de Janeiro é concedido à Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio de Janeiro (CONCER), mediante contrato assinado em 1995 com duração de 25 anos. A velocidade máxima no trecho é de 110 km/h para veículos leves e de 90 km/h para veículos pesados. O trecho da BR-040 no Rio de Janeiro apresenta boas condições de trafegabilidade, sinalização horizontal e vertical em boas condições, pouca deterioração de pavimento e geometria regular.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012, a BR-040 no Estado do Rio de Janeiro apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 25. Condições BR-040-RJ

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Concedida	164 km	Bom	Bom	Ótimo	Regular
Pública	12 km	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: CNT (2012); Elaborado por LabTrans

Existe uma projeto para uma nova subida da Serra de Petrópolis, cuja capacidade já foi ultrapassada pelo tráfego de veículos. O projeto prevê a duplicação de 15 km do atual trecho de descida da serra e a construção de um túnel de aproximadamente 5 km, totalizando 20 km de nova pista. O projeto, orçado em mais de R\$ 1 bilhão, apresentará 28 novas obras de arte especiais, entre pontes e viadutos que, de acordo com a concessionária, diminuirão o tempo de viagem entre Rio de Janeiro e Petrópolis.

A figura a seguir ilustra o trecho em detalhe do que será feito.



Figura 53. Nova subida da Serra de Petr6polis – BR-040

Fonte: CON CER

A obra foi dividida em 5 lotes, sendo o 6ltimo a constru76o da liga76o dos bairros Bingen e Quitandinha, em Petr6polis. Atualmente, apenas o primeiro lote se encontra em obras, iniciadas em junho de 2013.

Este projeto era previsto desde o in6cio da concess6o. Sofreu, entretanto, in6meras prorrogac6es e revis6es contratuais. Atualmente, a concession6ria CON CER n6o disp6e do caixa necess6rio para a execu76o completa da obra e aguarda que a diferen7a seja coberta pelo aporte financeiro anunciado pelo Governo Federal ou pelo aumento do prazo da concess6o, com t6rmino previsto para 2021.

A CON CER ainda n6o liberou um cronograma de obras de cada lote, por6m 6 esperado que a rodovia seja entregue em cerca de 24 meses a partir do in6cio da obra.

3.1.5.1.4. Rodovias de Ligação

As rodovias RJ-099 e BR-465 servem como rodovias de ligação do Porto de Itaguaí com os principais eixos rodoviários já citados. A figura a seguir mostra a localização de tais rodovias.



Figura 54. Rodovias de ligação

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A RJ-099 possui 15 km de extensão e liga os municípios de Seropédica e Itaguaí e as BR-101 e BR-465. A rodovia é de pista simples e se encontra em condições de tráfego consideradas ruins. A sinalização horizontal está apagada em praticamente toda a rodovia, o pavimento é repleto de fissuras e pequenas ondulações e, em diversos trechos não há acostamento em um sentido ou em ambos.

A figura a seguir mostra um trecho da RJ-099.



Figura 55. Trecho da RJ-099

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

A BR-465 é a antiga Rodovia Rio-São Paulo. Atualmente liga a BR-116, em Seropédica, ao bairro Campo Grande da cidade do Rio de Janeiro. A rodovia possui 31,9 km de extensão e, por suas características urbanas, apresenta congestionamentos frequentes.

De maneira geral, a BR-465 apresenta as características mostradas na tabela a seguir, retirada do Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2012.

Tabela 26. Condições BR-465

Gestão	Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
Pública	32 km	Regular	Bom	Ruim	Regular

Fonte: CNT; Elaborado por LabTrans

Contudo, a partir do entroncamento com a RJ-099 até o bairro de Campo Grande, a rodovia se encontra em péssimo estado de conservação, apresentando sinalização horizontal precária, acostamento em leito natural e pista esburacada, desnivelada, com fissuras e ondulações em diversos trechos. Além disso, o grande número de redutores de velocidade são causadores de grandes formações de fila que prejudicam a qualidade de tráfego.

Apesar de suas condições, um grande número de caminhões trafega nesta rota, por ser esta a ligação mais curta à BR-116 a partir do Porto de Itaguaí. Uma possível

duplicação e modernização da via ajudaria a resolver os problemas de trânsito não só na BR-465, mas desafogaria também o eixo rodoviário que leva à cidade do Rio de Janeiro, constituindo-se como uma alternativa às principais vias do eixo e melhorando, inclusive, o acesso ao Porto de Itaguaí.

A figura a seguir mostra um trecho da BR-465.



Figura 56. Trecho da BR-465

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

3.1.5.1.5. Arco Metropolitano

O Arco Metropolitano é um projeto que é discutido desde 1970 e está em execução. Os 145 km de rodovia ligarão Itaguaí a Itaboraí, sendo que o trecho em construção tem extensão de 70,9 km e corta os municípios de Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Japeri, Seropédica e Itaguaí.

Além de atrair investimentos para a região (estimativa de R\$ 70 bilhões de aportes de empresas), o projeto beneficia o escoamento de cargas através do Porto de Itaguaí ao contornar a zona metropolitana do Rio de Janeiro. A obra conectará cinco grandes eixos rodoviários: RJ-Vitória, RJ-Bahia, RJ-Belo Horizonte, RJ-SP e RJ-Santos.

O prazo inicial de entrega da obra era o final de 2010, porém, em função de entraves relacionados a questões ambientais e desapropriações, o cronograma está atrasado. Em outubro de 2013, 78% do projeto já havia sido executado, além de 70% das obras de arte (pontes, passagens e passarelas).

A figura a seguir ilustra o traçado do Arco Metropolitano.

O traçado do Arco Metropolitano



Figura 57. Arco Metropolitano

Fonte: Hugo Pimenta (2013); Adaptado por LabTrans

A figura abaixo mostra trecho da obra em execução.



Figura 58. Trecho do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro em execução

Fonte: Ministério dos Transportes (2013)

Além de conectar as principais rodovias que ligam o Porto de Itaguaí à sua hinterlândia, o Arco Metropolitano também envolve a duplicação das vias de acesso ao

Porto de Itaguaí: o trecho entre a BR-101 e os portões do porto está atualmente sendo duplicado. A figura a seguir mostra as obras de duplicação do acesso ao porto.



Figura 59. Duplicação do acesso ao Porto

Fonte: Porto Sudeste

3.1.5.1.6. Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

A classificação do Nível de Serviço de uma rodovia pode ser descrita resumidamente conforme a tabela a seguir.

Tabela 27. 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 – do inglês *Level of Service* (LOS) – de uma rodovia pelo método do HCM utiliza-se dados de: contagem volumétrica, composição do tráfego, característica de usuários, dimensões da via e relevo, entre outras informações.

Convém ressaltar ainda que existem diferentes metodologias para o cálculo do Nível de Serviço, que variam conforme 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 anexo a este plano.

As 3 principais rodovias de acesso à hinterlândia – a saber, a BR-040, BR-101 e BR-116 – 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 28. Características relevantes da BR-040, BR-101 e BR-116

CARACTERÍSTICA	BR-040	BR-101-1	BR-116
Tipo de Rodovia	Duplicada	Duplicada	Duplicada
Largura de faixa (m)	3,5	3,3	3,5
Largura total de acostamento (m)	3,3	3,0	3,0
Tipo de Terreno	Plano	Plano	Plano
Distribuição Direcional (%)	50/50	50/50	50/50
Velocidade Máxima permitida (km/h)	110	100	110

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os dados acima expostos não são necessariamente fixos, o que pode ser exemplificado através da largura do acostamento, que varia de acordo com o segmento da rodovia. Todavia, procurou-se adotar valores que representem a maior parte dos trechos.

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 utilizando uma taxa de 6,8% referente à taxa média de crescimento da frota de veículos no estado do Rio de Janeiro nos últimos 10 anos.

Visando melhor analisar as rodovias, dividiu-se as mesmas em trechos – de forma geral, um antes e um depois do porto. A tabela a seguir indica a correspondência entre os códigos SNV e os trechos selecionados.

Tabela 29. Trechos e SNVs

Trecho	SNV
BR-040	040BRJ0930
BR-101-1	101BRJ3290
BR-116	116BRJ1930

Fonte: SNV 2012; Elaborado por LabTrans



Figura 60. Divisão de trechos das rodovias da hinterlândia do Porto de Itaguaí

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

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

Tabela 30. Volumes de tráfego nas BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	BR-040	BR-101-1	BR-116
VMD horário	1539	1061	3526
VMD hora pico	2733	1884	6262

Fonte: Elaborado por LabTrans

Vale destacar, entretanto, que, de acordo com informações da autoridade portuária de Itaguaí, o trecho 2 da BR-101 não é utilizado para o escoamento de nenhuma carga, sendo sua análise de nível de serviço desnecessária para o objetivo desta seção.

Dados tais volumes de tráfego, foram calculados os Níveis de Serviço para os referidos trechos do ano de 2012 considerando-se que, segundo o Manual de Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), no caso de uma rodovia rural em um dia de semana, o volume de tráfego correspondente à hora de pico representa 7,4% do VMD.

A próxima tabela expõe os resultados encontrados para os Níveis de Serviço em todos os trechos relativos ao ano de 2012.

Tabela 31. Níveis de Serviço em 2012 na BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	Nível de Serviço	
	Horário	Pico
BR-040-1	B	C
BR-101-1	A	C
BR-116	D	F

Fonte: Elaborado por LabTrans .

Da análise realizada, apenas o trecho da BR-101 apresenta um nível de serviço “F”, que denota fluxo forçado e intenso congestionamento.

3.1.5.2. Análise do Entorno Portuário

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

O entorno portuário do Porto de Itaguaí pode ser considerado o trecho entre a saída da BR-101 até os portões de acesso do porto. A figura a seguir mostra este trecho.



Figura 61. Entorno Portuário

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

Para chegar ao Porto de Itaguaí partindo da BR-101, deve-se tomar a saída 403, que dá acesso à Estrada da Ilha, também chamada de Rua Dezenove e Rua Quarenta e Seis. A mesma é de pista simples em mão dupla com pavimentação e sinalização desgastada pelo tráfego dos veículos. A estrada possui aproximadamente 1.100 ms.

Segue-se, então, a Estrada Humberto Pedro Francisco por cerca de 1.400 m, virando à esquerda na estrada que possui um grande pórtico de entrada para o Porto de Itaguaí, que levará ao portão do porto.

Atualmente, o acesso ao Porto de Itaguaí está em obras de duplicação, que constituem o empreendimento do Arco Metropolitano, descrito anteriormente.

3.1.5.3. Acessos Internos

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

São consideradas vias internas do Porto de Itaguaí aquelas a partir do portão do porto até as instalações portuárias, local onde as cargas rodoviárias são carregadas e/ou descarregadas. Desta forma, são destacadas na imagem a seguir.



Figura 62. Vias internas

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

As vias internas do porto são pavimentadas e se encontram em boas condições de tráfego, possuindo pista simples com boa sinalização horizontal e vertical. A imagem a seguir mostra um trecho da via interna.



Figura 63. Trecho via interna

Fonte: LabTrans

O Terminal de Contêineres possui um *gate* exclusivo de acesso e, portanto, seu sistema de vias internas é separado. A figura a seguir mostra as vias do TECON e também um pequeno estacionamento de caminhões localizado logo após o *gate* de acesso.



Figura 64. Vias internas TECON

Fonte: Google Maps; Elaborado por LabTrans

O estacionamento não funciona como um pátio de triagem e, devido à sua pequena área, tem sua capacidade muitas vezes ultrapassada, o que força os caminhões a estacionarem do lado de fora do *gate* de acesso ao TECON, ao longo da via, causando filas e estreitamento da pista, uma vez que este não é o local mais adequado de estacionamento.

A figura a seguir mostra a fila de caminhões estacionados.



Figura 65. Caminhões estacionados ao longo da via

Fonte: LabTrans

3.1.6. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Itaguaí é servido por uma linha da MRS Logística. Essa concessionária controla, opera e monitora a malha sudeste da antiga Rede Ferroviária Federal S.A., possuindo 1.674 km de extensão em bitola larga e atravessando os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Atende aos portos públicos do Rio de Janeiro e de Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro e o Porto de Santos no litoral do estado de São Paulo.

Em geral, essas linhas encontram-se em bom estado de conservação. Segue abaixo mapa que ilustra a malha da concessionária MRS.

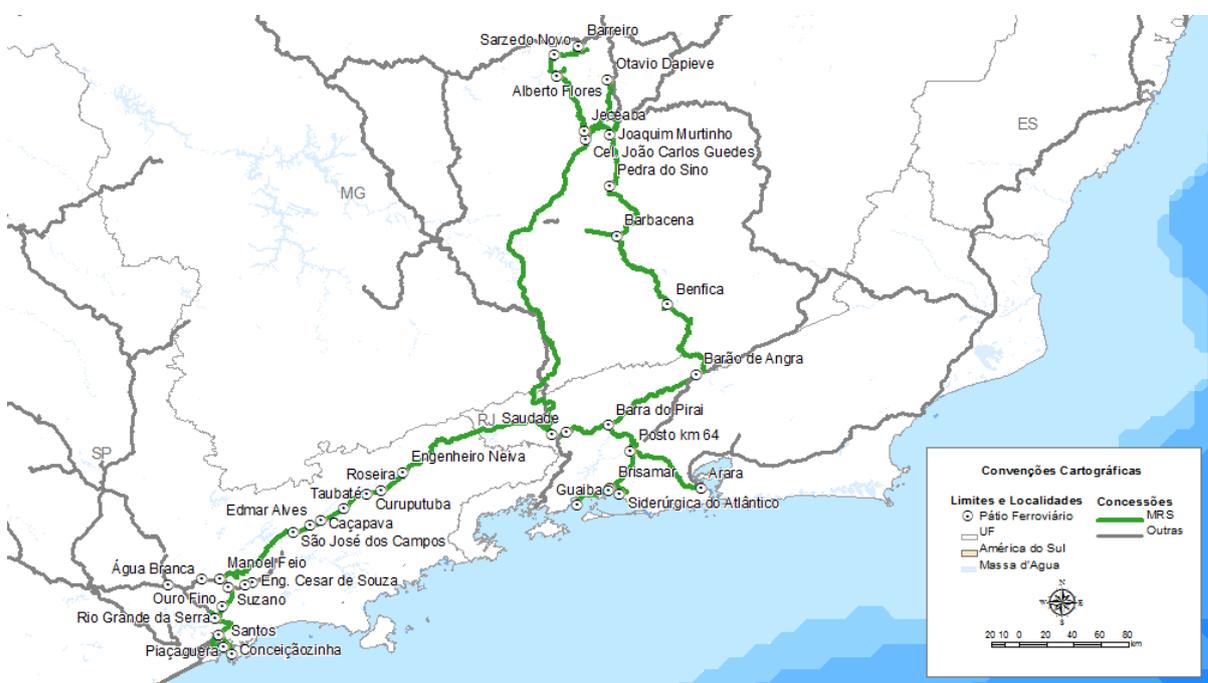


Figura 66. Malha ferroviária da MRS que atende ao Porto de Itaguaí

Fonte: ANTT

A ligação ao Porto de Itaguaí é constituída pela linha desde o pátio do Japeri até o pátio de Brisamar, de onde parte o acesso direto ao porto. Também faz parte do Brisamar o acesso ferroviário ao Terminal da Ilha Guaíba, em Mangaratiba, e a ligação com a Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA) e a Gerdau.

O mapa a seguir ilustra a linha de acesso para Itaguaí e outras linhas da MRS na região.



Figura 67. Linha ferroviária e acesso ao Porto de Itaguaí

Fonte: PDZ Itaguaí

A partir do pátio de Brisamar se dá o acesso exclusivo às instalações do porto, através de linha tripla com bitola larga (1,60m) numa extensão de 1,5 km até atingir as peras e pátios ferroviários dos terminais existentes. Segue abaixo esquema destas linhas.

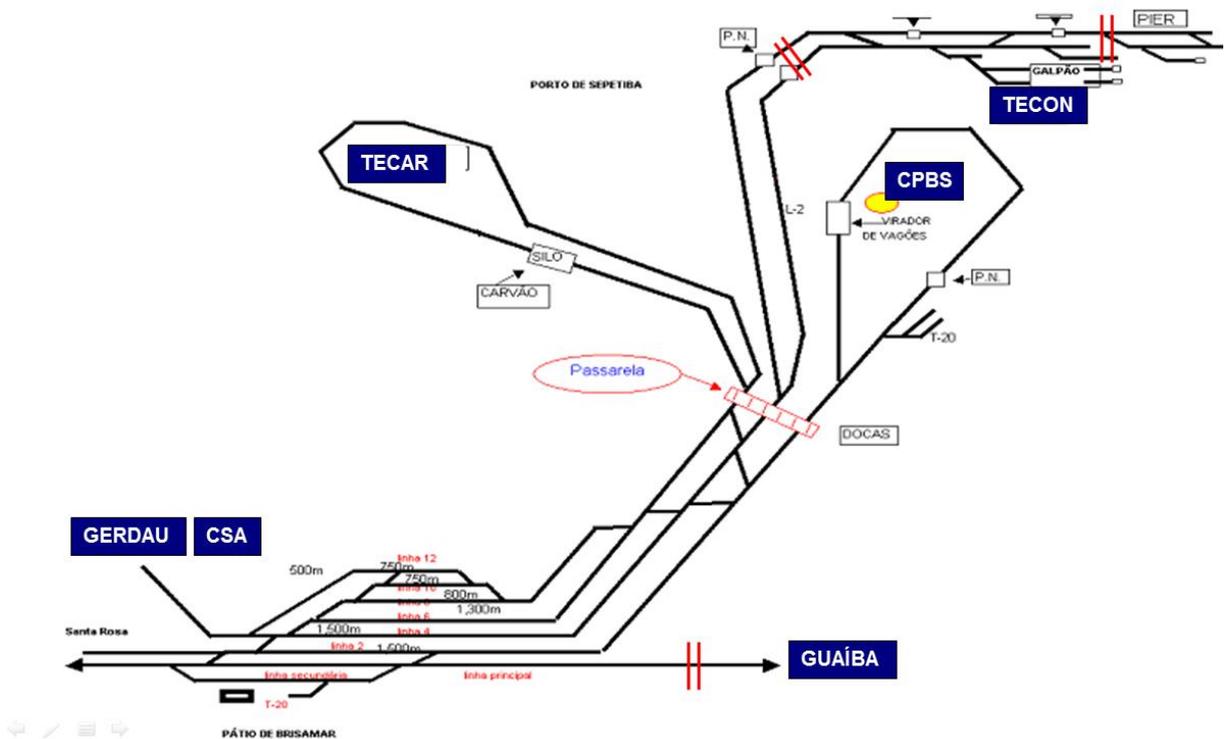


Figura 68. Desenho esquemático das linhas ferroviárias que dão acesso aos terminais portuários localizados em Itaguaí e adjacências

Fonte: Ferrovia MRS

Na sequência apresenta-se os esquemas detalhados das linhas férreas que circulam na área do porto organizado para a operação dos principais terminais.

TECAR

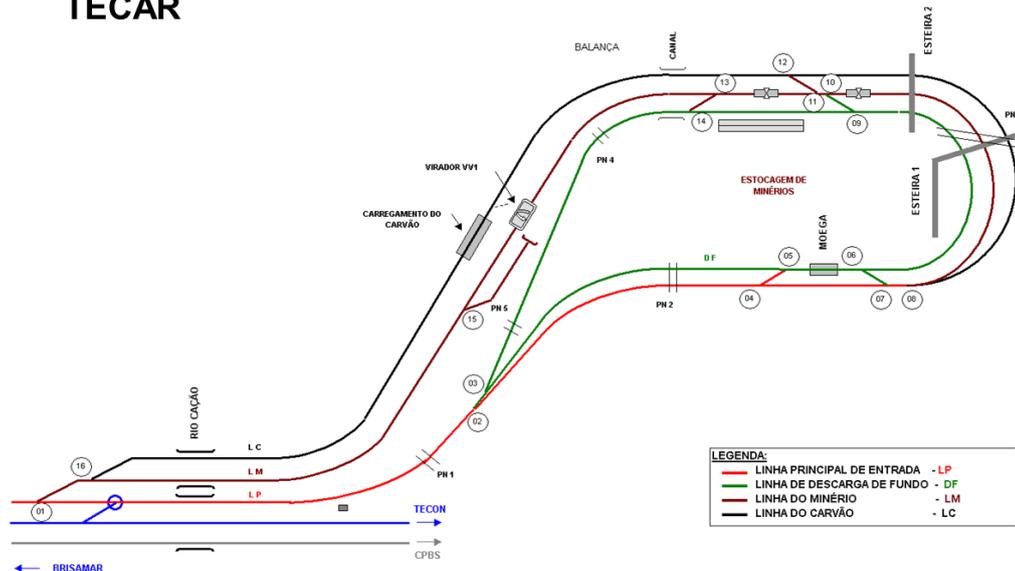


Figura 69. Linhas ferroviárias internas do Terminal de Carvão

Fonte: Ferrovia MRS

CPBS

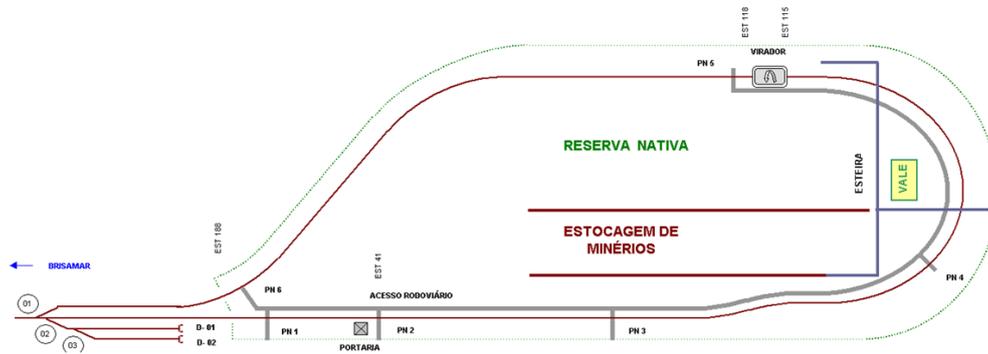


Figura 70. Linhas ferroviárias internas do Terminal da CPBS

Fonte: Ferrovia MRS

TECON Galpão

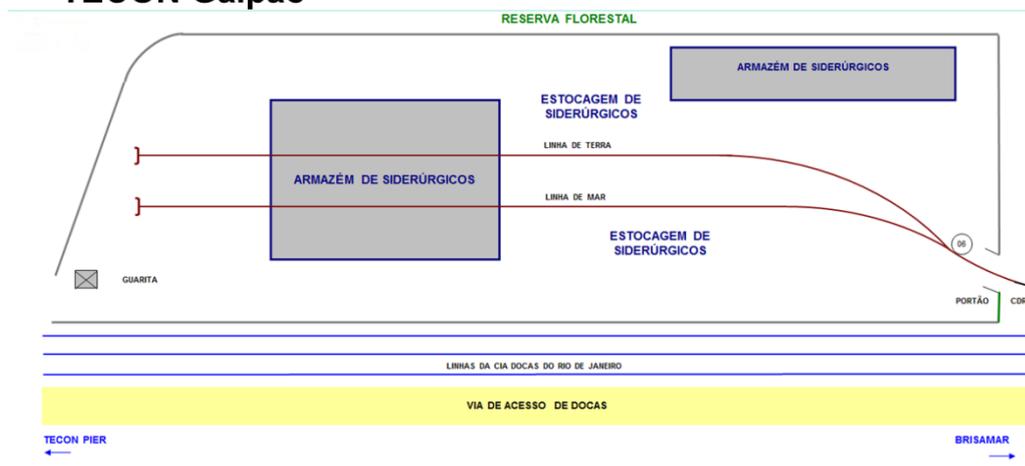


Figura 71. Linhas ferroviárias internas ao TECON (Galpão)

Fonte: Ferrovia MRS

TECON Píer

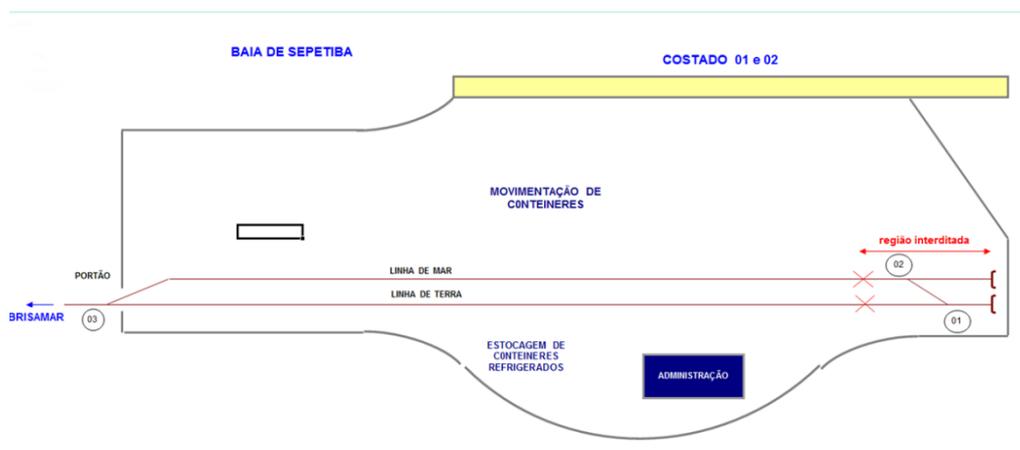


Figura 72. Linhas ferroviárias internas ao TECON (Píer)

Fonte: Ferrovia MRS

Fora da área do porto, a ferrovia MRS atravessa um trecho de área urbana no município de Itaguaí. A concessionária vem implantando um projeto que concilia segurança e eficiência operacional com impacto positivo para as comunidades, minimizando interferências e aumentando o grau de confiabilidade no tráfego. Trata-se do sistema de proteção para passagem de nível que tem características de alarme com tempo de acionamento constante. A imagem a seguir ilustra uma passagem de nível sinalizada.



Figura 73. Sistema de proteção em passagem de nível – sinalização e alarme

Fonte: Ferrovia MRS

Esta característica possui grande vantagem em relação aos modelos convencionais. A interrupção do tráfego na rodovia e os alarmes visuais e sonoros são acionados por um tempo constante, independente da velocidade com que o trem se aproxima do cruzamento rodoferroviário.

A concessionária também tem algumas iniciativas e investimentos previstos na região do Porto de Itaguaí, os quais:

- Ampliação do pátio de Brisamar (Itaguaí) – já executada a infraestrutura e parte da superestrutura (em andamento);
- Construção de uma passarela na rua Três em Itaguaí, entre o Pátio de Brisamar e a PN Ari Parreira (obra já iniciada);
- Remanejamento da adutora e construção das Alças de Retorno do Viaduto sobre a RJ 099 (em andamento);
- Solicitação ao DNIT de 4 projetos executivos para a eliminação de passagens de nível (Parque do Chapecó, Ari Parreira, Amendoeira, Parque de Exposições – em andamento no DNIT);
- Ramal ferroviário até o porto da MMX (em andamento); e
- Construção de Central de Resíduos no Pátio de Brisamar (em andamento).

3.1.7. Serviços

Os serviços de água e energia são suficientes para atender à demanda atual e a uma demanda futura projetada para 2015. A energia é abastecida pela Light-Serviços de Eletricidade S.A.

Para o sistema de abastecimento de água, o Porto de Itaguaí dispõe de um reservatório com capacidade para 1.500 m³. A distribuição interna no porto é feita em tubulação de diâmetro de 200 mm. O porto oferece, ainda, serviços de oficina de manutenção no Terminal de Contêineres. Já o esgoto é destinado a uma fossa/filtro e os resíduos sólidos são destinados à reciclagem.

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 os registros da CDRJ, em 2012 o porto de Itaguaí movimentou 57.418.867 t de carga, sendo 53.381.159 t de granéis sólidos e 4.037.708 t de carga geral.

Ressalta a forte predominância dos granéis sólidos e a ausência de granéis líquidos na pauta de movimentação do porto.

No caso dos granéis sólidos, destacou-se no ano em questão especialmente o minério de ferro (49.894.050 t) embarcado em navios de longo curso, seguido de longe pelo carvão (2.465.247 t) e pelo coque (719.469 t), ambos desembarcados de navios de longo curso. Houve, ainda, desembarques em quantidades bem menos significativas de alumina, clínquer e barrilha.

No que tange à carga geral, o índice de containerização é de praticamente 100%, visto que, em 2012, foram movimentadas apenas quantidades modestas de produtos siderúrgicos e de alguns outros produtos como carga geral solta.

Ao longo do último decênio, a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 12,5%. Como se observa na tabela e no gráfico a seguir, a movimentação anual cresceu de forma constante até atingir o pico de 60,2 milhões de t em 2011, tendo decrescido em 2012 4,6% em relação ao ano anterior.

Tabela 32. Movimentação no Porto de Itaguaí 2003 – 2012 (t)

Ano	Carga Geral	Granéis Sólidos	Soma
2003	1.446.132	18.490.717	19.936.849
2004	2.482.185	22.845.674	25.327.859
2005	3.030.543	25.794.319	28.824.862
2006	4.778.135	24.915.944	29.694.079
2007	3.625.581	35.246.865	38.872.446
2008	4.155.666	43.061.909	47.217.575
2009	3.381.702	46.373.360	49.755.062
2010	3.868.532	51.481.168	55.349.700
2011	4.619.433	55.544.732	60.164.165
2012	4.037.708	53.381.159	57.418.867

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

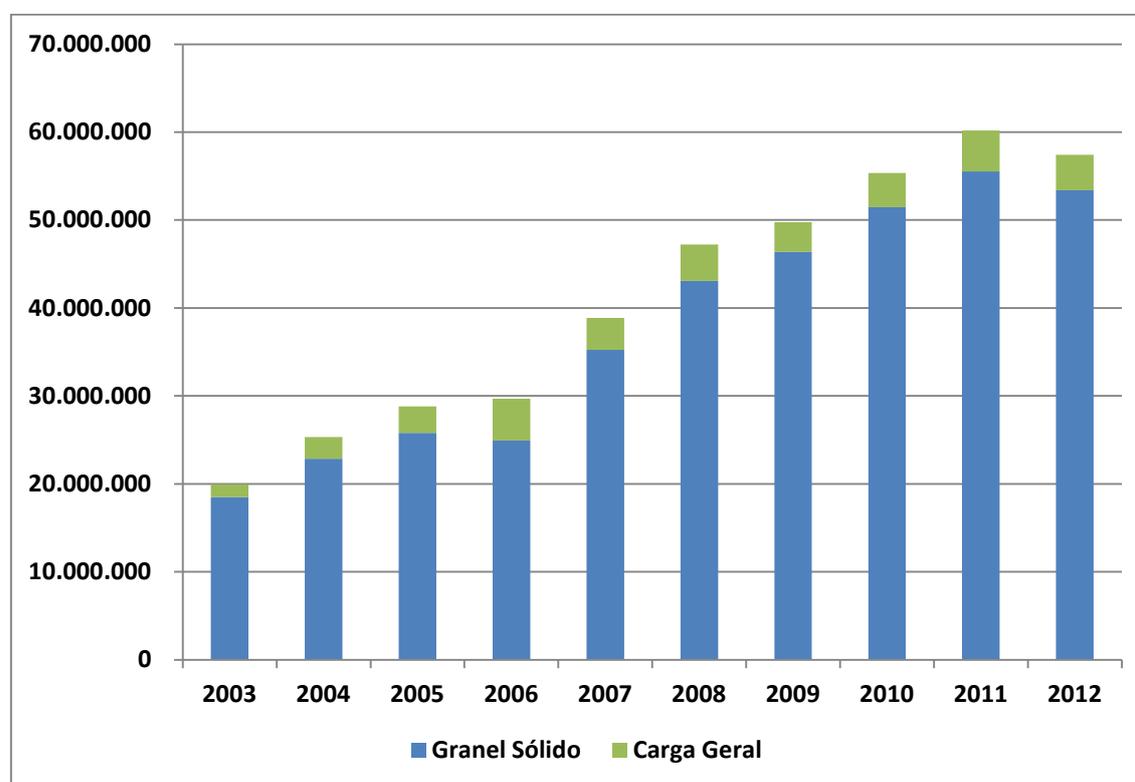


Figura 74. Evolução da movimentação no Porto de Itaguaí (t) 2003 - 2012

Fonte: CDRJ; Elaborado LabTrans

Verifica-se na tabela acima que o crescimento da movimentação ocorreu essencialmente nos granéis sólidos, em particular nos embarques de minério de ferro.

No caso da carga geral, a movimentação flutuou bastante ao longo do último decênio, tendo inclusive a movimentação de 2012 sido inferior àquela de 2006. Atribui-se como causa o fato de que o crescimento sistemático da movimentação de carga containerizada não foi suficiente para compensar a queda radical daquela de produtos

siderúrgicos, que chegou a ultrapassar 1,6 milhão de t em 2006 para praticamente cessar em 2012.

A pauta de mercadorias operadas no porto também tem se mantido constante no que diz respeito às principais movimentações, com a exceção já mencionada dos produtos siderúrgicos.

Por outro lado, como se observa na tabela a seguir, ao longo dos últimos anos algumas movimentações que atingiram valores razoavelmente significativos em determinados anos deixaram de fazer parte da pauta, como a de enxofre e a de concentrado de zinco, que migrou para o Porto do Rio de Janeiro.

Outras cargas, ainda que em quantidades mais modestas, estiveram presentes em todos os anos do passado recente, como a alumina, com quantidades anuais entre 130 e 250 mil t, e a barrilha, sempre com quantidades anuais inferiores a 90 mil t.

Tabela 33. Evolução das movimentações de carga no Porto de Itaguaí – 2003/2012 (mil t)

Carga	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Minério de Ferro	13.338	16.835	20.871	21.775	30.894	38.765	43.029	47.515	51.468	49.894
Carga Containerizada	311	1.369	2.053	3.134	2.899	3.597	2.802	3.531	4.295	3.995
Carvão	3.199	3.291	3.046	2.269	3.379	2.808	2.845	2.955	2.894	2.465
Coque da Hulha	608	865	254	195	231	379	238	382	698	719
Alumina	162	194	200	156	169	252	173	125	132	129
Produtos Siderúrgicos	1.104	1.100	976	1.644	721	527	565	306	316	31
Coque de Petróleo	685	728	610	38	107	83	5	-	-	-
Concentrado de Zinco	140	280	241	210	182	214	-	-	-	-
Outros	389	261	575	273	291	592	98	535	361	186
TOTAL	19.937	25.328	28.825	29.694	38.872	47.218	49.755	55.350	60.164	57.419

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

3.2.1.2. A Distribuição da Movimentação por Natureza de Carga

Conforme já citado, ao longo do último decênio a movimentação de grânéis sólidos teve forte predominância, em função principalmente dos volumes bastante elevados de minério de ferro embarcados. Aliás, desde 2007 as quantidades de grânéis sólidos têm respondido por mais de 90% do total movimentado.

Outros granéis com presença significativa têm sido o carvão e o coque da hulha e de petróleo, ainda que em ambos os casos, o volume movimentado em 2012 tenha sido inferior ao de 2003.

Na carga geral, destaca-se positivamente a carga containerizada, cuja movimentação cresceu consistentemente ao longo de todo o período até 2011, ainda que tenha apresentado em 2012 um decréscimo da ordem de 7% em termos de tonelagem.

3.2.1.3. A Distribuição da Movimentação por Sentidos de Navegação

A forte presença do minério de ferro faz com que o porto seja eminentemente exportador no caso dos granéis sólidos. Com efeito, ainda que todos os demais granéis sólidos sejam cargas de importação, os embarques de minério de ferro em 2012 (que totalizaram 49,9 milhões de t) fizeram com que as exportações respondessem por 93,5% do total de granéis sólidos movimentado.

No tocante à carga containerizada, ao contrário do que ocorre atualmente na maioria dos portos brasileiros (os desembarques de contêineres cheios superam com larga margem os embarques) em 2012 verificou-se em Itaguaí um substancial equilíbrio em ambos os sentidos: de acordo com o anuário da ANTAQ foram desembarcadas 148.059 TEU cheias e embarcadas 144.053 TEU.

Esse comportamento peculiar decorre do fato de uma significativa parcela da movimentação no porto ser constituída de transbordo entre navios de longo curso e de cabotagem e vice versa. Assim, em 2012, considerando-se apenas os contêineres cheios, os navios de longo curso desembarcaram 118.462 TEU e embarcaram apenas 40.001 TEU, enquanto aqueles de cabotagem, ao contrário, embarcaram 104.052 TEU cheias e desembarcaram apenas 29.597 TEU.

3.2.1.4. A Distribuição da Movimentação por Tipos de Navegação

Praticamente toda a movimentação de granéis sólidos no porto de Itaguaí é de longo curso. As movimentações de cabotagem em 2012 se concentraram nos desembarques de alumina, majoritariamente originária do TUP Alumar e do Porto de Vila do Conde.

No caso dos contêineres, única carga geral significativa, pode-se depreender do subitem imediatamente anterior que as quantidades de contêineres cheios movimentados no longo curso e na cabotagem são bastante semelhantes.

Também quando consideradas as quantidades totais é observa-se este equilíbrio: em 2012 foram movimentadas 168.683 TEU no longo curso e 163.512 TEU na cabotagem, ou seja, esta última navegação respondeu por 49,2% do total.

3.2.2. As Movimentações Mais Relevantes no Porto

A tabela abaixo apresenta as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto de Itaguaí em 2012 de acordo com as estatísticas da CDRJ, explicitando aquelas superiores a 700.000 t, as quais responderam por 99,4% do total movimentado ao longo do ano.

Tabela 34. Movimentações Relevantes no Porto de Itaguaí em 2012 (t)

Carga	Natureza	Navegação	Sentido	Quantidade	Partic.	Partic. Acumul.
Minério de Ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	49.894.050	86,9%	86,9%
Contêineres	CG Containerizada	Ambas	Ambos	3.994.639	7,0%	93,9%
Carvão	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	2.465.247	4,3%	98,1%
Coque	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	719.469	1,3%	99,4%
Outros				345.462	0,6%	100%

Fonte: CDRJ (2012); Elaborado por LabTrans

3.2.2.1. A Movimentação de Minério de Ferro

Segundo o anuário da ANTAQ, Itaguaí –o único porto público brasileiro no qual são embarcadas quantidades significativas de minério de ferro – movimentou, em 2012, um total de 46.578.697 t desse produto, o que fez com que ele se colocasse como a 3ª instalação portuária do país em termos de volumes embarcados, apenas superado pelos Terminais de Uso Privativo (TUPs) Tubarão e Ponta da Madeira. Ainda de acordo com a mesma fonte, esta quantidade operada no porto correspondeu a 15,3% do total nacional.

Aqui cabe uma ressalva: os dados estatísticos obtidos nos anuários e bases de dados da ANTAQ estão frequentemente equivocados, e via de regra apresentam diferenças de vulto (normalmente por falta) em relação àqueles disponibilizados pelas Administrações Portuárias e pelos operadores das instalações portuárias.

Desta maneira, a utilização de dados estatísticos da ANTAQ neste capítulo resume-se a casos em que a imprecisão dos mesmos não parece comprometer substancialmente as comparações ou conclusões.

Tabela 35. Movimentação de minério de ferro nas instalações portuárias brasileiras - 2012 (t)

Instalação	Quantidade	%
TUP Tubarão	95.999.080	31,6%
TUP Ponta da Madeira	93.532.608	30,8%
Itaguaí	46.578.697	15,3%
TUP MBR	38.007.080	12,5%
TUP Ponta de Ubu	22.440.945	7,4%
TUP TMM Amapá	6.369.592	2,1%
Outros	595.417	0,2%
Total	303.523.419	100

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

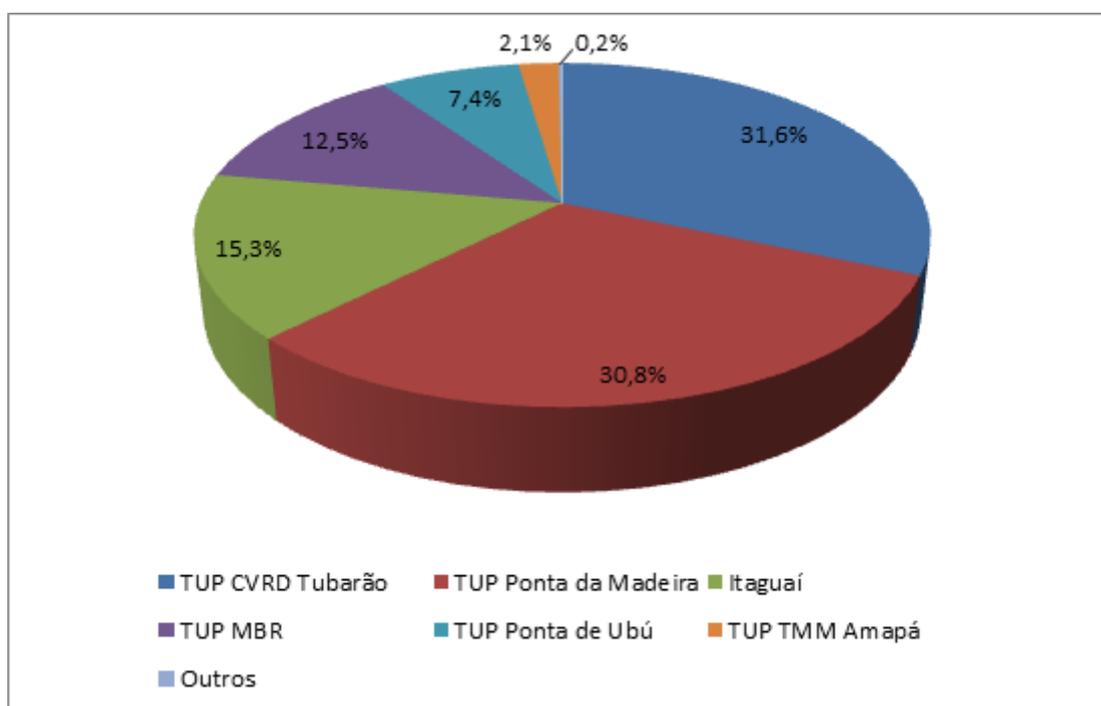


Figura 75. Distribuição dos embarques de minério de ferro pelas instalações portuárias brasileiras - 2012

Fonte: ANTAQ; Elaborado LabTrans

Em Itaguaí o minério é embarcado em dois terminais arrendados: o Terminal de Minérios, operado pela Cia. Portuária Baía de Sepetiba (CPBS), subsidiária da Vale, e o Terminal de Carvão, operado pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

A tabela e o gráfico a seguir apresentam a evolução no passado recente dos embarques de minério de ferro. As exportações da CSN tiveram início em 25 de fevereiro de 2007 e, nos anos anteriores, apenas quantidades marginais foram embarcadas fora do

Terminal de Minérios – o que explica a pequena diferença entre a quantidade embarcada neste e o total.

Tabela 36. Evolução das movimentações de minério de ferro no Porto de Itaguaí – 2004-2012 (t)

Ano	Terminal de Minério de Ferro	Terminal de Carvão	Total
2004	16.778.308	-	16.860.983
2005	20.871.258	-	20.989.333
2006	21.495.317	-	21.658.141
2007	25.151.579	5.892.483	31.044.062
2008	22.309.334	16.305.352	38.614.686
2009	19.562.602	23.626.779	43.189.381
2010	22.589.220	25.043.938	47.633.158
2011	21.545.822	29.913.035	51.458.857
2012	22.629.089	27.072.259	49.701.348

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

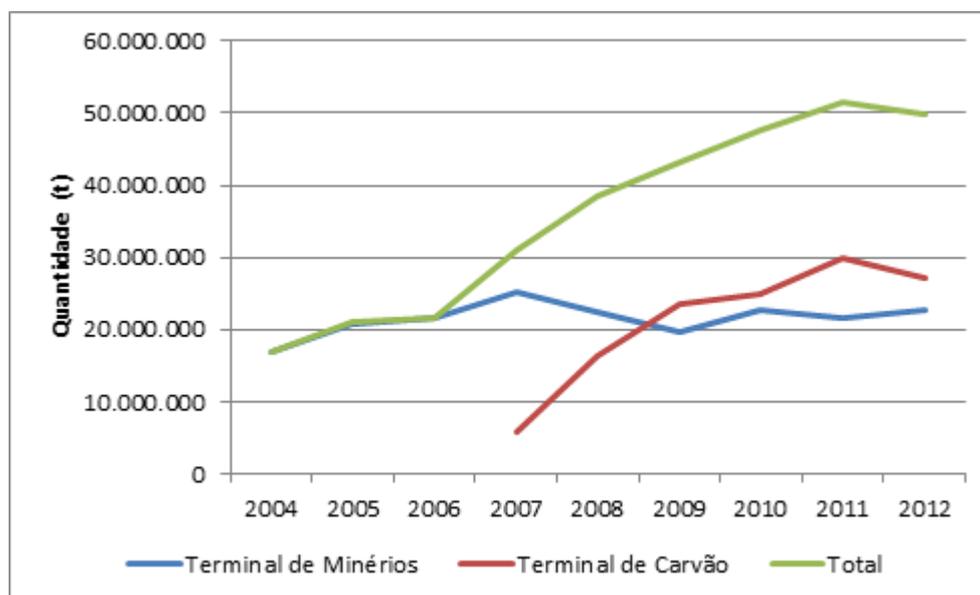


Figura 76. Evolução das movimentações de minério de ferro no Porto de Itaguaí 2004 – 2012 (t)

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Observa-se uma tendência de crescimento acentuado nos embarques de minério de ferro no Terminal de Carvão, enquanto que aqueles feitos no Terminal de Minérios têm flutuado numa faixa relativamente estreita desde 2005.

No Terminal de Minérios o produto a ser embarcado chega ao terminal sempre pelo modal ferroviário, em composições da MRS formadas por vagões tipo gôndola dotados de engates giratórios.

O minério é descarregado por meio de 1 virador de vagões com capacidade de 8.000 t/h e empilhado nos pátios de estocagem com o uso de 2 máquinas empilhadeiras/recuperadoras. O terminal é dotado de 4 pátios com capacidade estática total de 2.000.000 t.

O sistema de transferência para o cais e embarque é constituído por um conjunto de transportadores alimentados pelas empilhadeiras/recuperadoras que têm capacidade nominal de 8.000 t/h para empilhamento e 5.000 t/h para recuperação.

O embarque é feito no berço 401, capaz de receber navios de até 230.000 TPB e dotado de 1 carregador de navios com capacidade nominal de 10.000 t/h.

No Terminal de Carvão o minério também chega ao porto em trens, sendo estes descarregados em uma estação de descarregamento de vagões servida por para ferroviária e dotada de virador com capacidade de 8.800 t/h.

O terminal possui 2 pátios descobertos com capacidade estática total de 1.200.000 t servidos por duas empilhadeiras/recuperadoras com capacidade de 8.800 t/h cada.

A transferência para o berço 102 é feita por uma linha de correia transportadora com capacidade de 17.600 t/h, a qual alimenta 1 carregador de navios de igual capacidade.

3.2.2.2. A Movimentação de Contêineres

De acordo com o anuário da ANTAQ, em 2012 foram movimentadas no porto, especificamente no terminal especializado Sepetiba Tecon, 217.760 unidades ou 332.195 TEU, o que alçou Itaguaí à 8ª posição entre as instalações portuárias brasileiras no que diz respeito à movimentação de contêineres, seguindo Santos, Paranaguá, TUP Portonave, Rio Grande, Rio de Janeiro, Suape e Itajaí.

A quantidade movimentada no terminal correspondeu a 4,2% do total movimentado em todas as instalações portuárias brasileiras.

Tabela 37. Movimentação de contêineres nas instalações portuárias brasileiras - 2012 (unidades)

Instalação	Quantidade	%
Santos	1.882.585	36,4
Paranaguá	441.127	8,5
TUP Portonave	375.756	7,3
Rio Grande	374.558	7,2
Rio de Janeiro	311.481	6,0
Suape	260.955	5,0
Itajaí	229.440	4,4
Itaguaí	217.760	4,2
Vitória	194.595	3,8
TUP Porto Itapoá	167.232	3,2
Salvador	161.778	3,1
TUP Chibatão	160.882	3,1
TUP Super Terminais	106.454	2,1
TUP Pecém	92.904	1,8
São Francisco do Sul	77.468	1,5
Outros	119.995	2,3
Total	5.174.970	100

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

Novamente ressalte-se que, como as movimentações de contêineres do Porto de Itaguaí presentes nos anuários da ANTAQ nos anos imediatamente anteriores a 2012 estão flagrantemente erradas, utilizou-se os dados disponibilizados pela Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público (ABRATEC) para caracterizar a evolução da movimentação de contêineres ao longo dos últimos anos.

Tabela 38. Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí – 2007-2012 (Unidades)

Ano	Quantidade
2007	174.865
2008	213.272
2009	154.289
2010	196.267
2011	216.420
2012	216.460

Fonte: Abratec; Elaborado por LabTrans

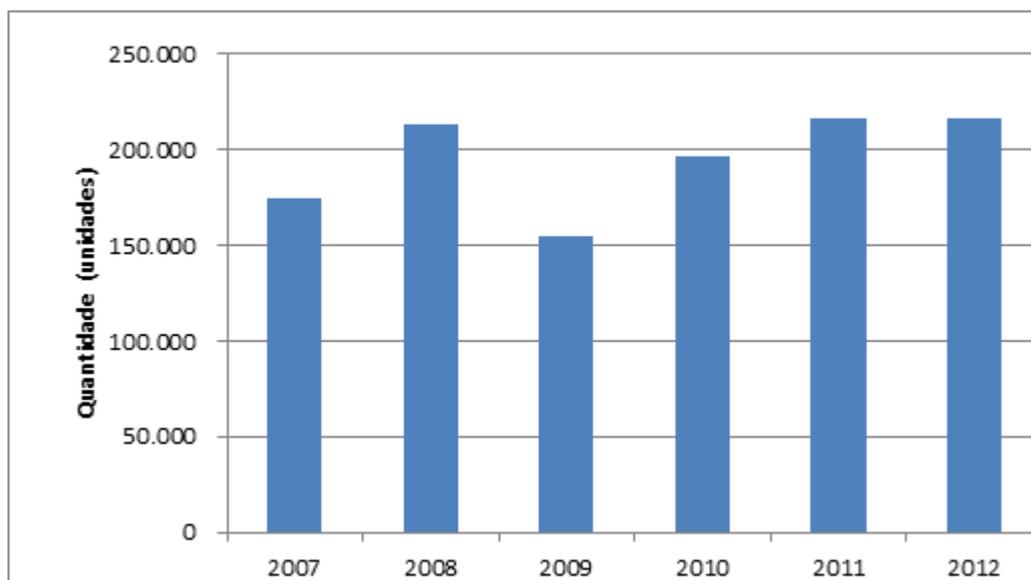


Figura 77. Evolução da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí 2007 -2012 (Unidades)

Fonte: Abratec; Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a movimentação sofreu uma queda significativa em 2009 como decorrência da crise mundial desencadeada em 2008. Recuperou-se desde então, ainda que os totais movimentados em 2011 e 2012 tenham sido apenas ligeiramente superiores àqueles de 2008.

Conforme já citado, o transbordo de contêineres é uma atividade relevante em Itaguaí, resultando que as quantidades totais movimentadas nas navegações de longo curso e de cabotagem são bastante semelhantes, ao contrário do que ocorre na grande maioria dos portos brasileiros, nos quais o longo curso predomina fortemente.

Em 2012 foram movimentadas 168.683 TEU no longo curso e 163.512 TEU na cabotagem, ou seja, esta última navegação respondeu por 49,2% do total.

E os três principais operadores de cabotagem, Aliança, Log-In e Mercosul Line fizeram escalas regulares em Itaguaí.

O terminal de contêineres do porto possui para suas operações 4 portêineres *twin-lift super post-Panamax* e 2 MHCs, além de 14 *reach stackers* e 2 transtêineres sobre pneus (RTGs) no pátio.

Os portêineres se deslocam sobre trilhos ao longo dos berços 302 e 303, onde as operações com contêineres se processam, uma vez que a base de dados de 2012 da CDRJ registra apenas 1 atracação na movimentação de contêineres no berço 301, de um total de 460.

3.2.2.3. A Movimentação de Carvão

De acordo com as estatísticas da CDRJ, a movimentação de carvão no Porto de Itaguaí em 2012 totalizou 2.465.247 t desembarcadas de navios de longo curso.

O carvão foi importado basicamente dos Estados Unidos, da Austrália e da Rússia.

Ao longo dos últimos anos os desembarques de carvão no Porto de Itaguaí alcançaram o pico de 3.379.154 t em 2007, depois decresceram para um patamar próximo a 3 milhões de t/ano até 2011 e em 2012 sofreram substancial queda.

Tabela 39. Evolução das movimentações de carvão em Itaguaí (t) – 2003-2012

Ano	Quantidade
2003	3.198.974
2004	3.291.085
2005	3.045.839
2006	2.268.754
2007	3.379.154
2008	2.807.502
2009	2.844.527
2010	2.955.112
2011	2.893.833
2012	2.465.247

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

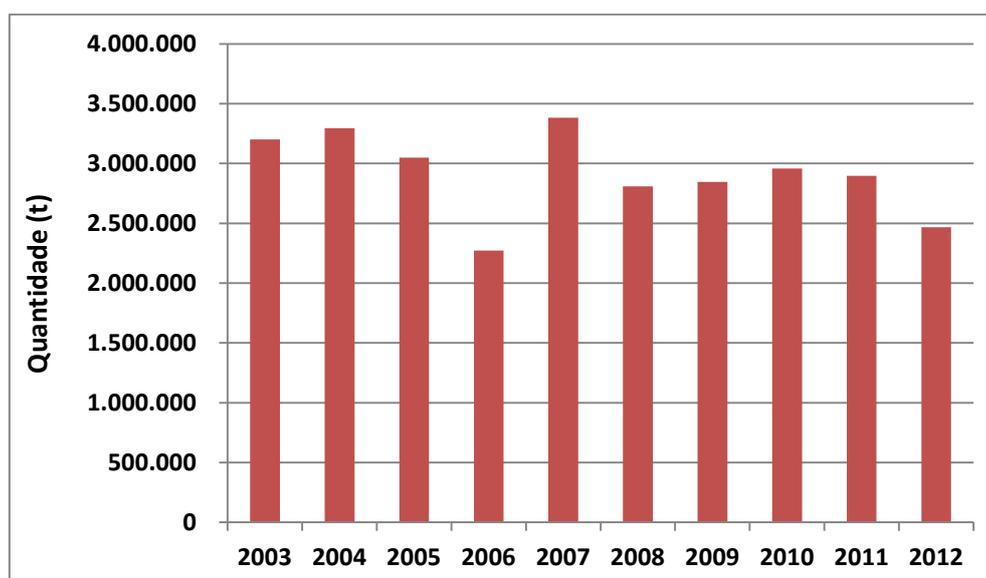


Figura 78. Evolução da movimentação de carvão em Itaguaí 2003-2012

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Em 2012 as operações de descarga de carvão se deram no berço 101 do Píer de Carvão, o qual é dotado de 3 descarregadores de navios com capacidades de 1.500, 1.500 e 800 t/h.

O carvão descarregado é transportado por um sistema de correia com capacidade de 4.500 t/h até o pátio de estocagem ou até a estação de carregamento de vagões ferroviários da CSN.

No pátio, que tem capacidade estática de 550.000 t, o produto é empilhado por meio de 2 empilhadeiras de 4.500 t/h e recuperado por 2 recuperadoras de 3.000 t/h.

A estação de carregamento de vagões tem capacidade de 5.900 t/h.

3.2.2.4. A Movimentação de Coque da Hulha

Segundo a CDRJ, no ano de 2012 em Itaguaí foram desembarcadas 719.469 t de coque da hulha, cuja principal origem foi a Colômbia.

Os desembarques de coque da hulha, que chegaram a atingir 865 mil t em 2008, apresentaram um comportamento extremamente irregular nos volumes operados nos anos seguintes, ainda que pareça haver uma recuperação consistente a partir de 2010.

Tabela 40. Evolução das importações de coque da hulha pelo Porto de Itaguaí (t) – 2003-2012

Ano	Quantidade
2003	608.005
2004	865.045
2005	253.989
2006	195.072
2007	230.716
2008	379.491
2009	237.568
2010	381.970
2011	698.184
2012	719.469

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

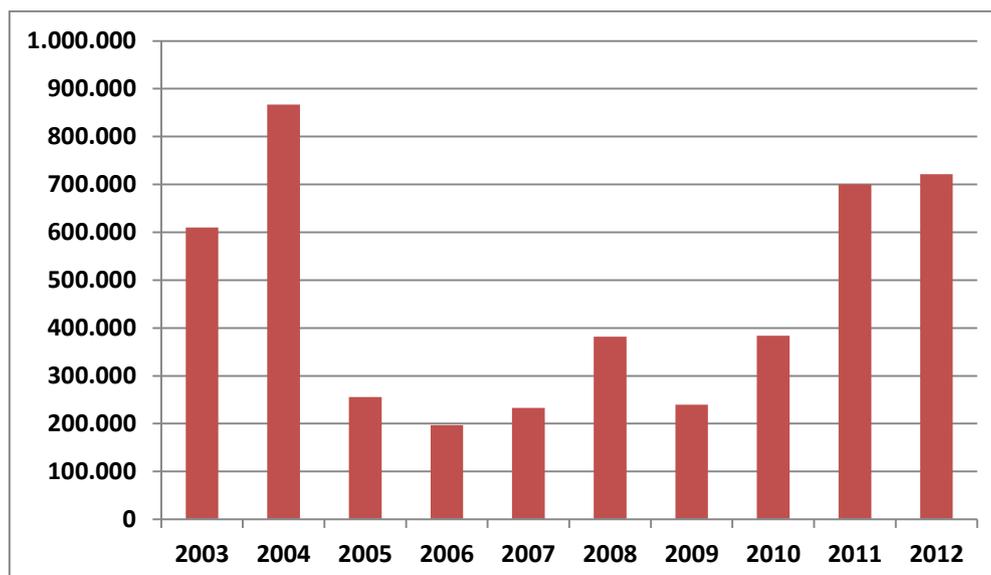


Figura 79. Evolução das importações de coque da hulha pelo Porto de Itaguaí (t) 2003-2012

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Em 2012, todos os desembarques de coque foram feitos no berço 101 do Píer de Carvão. A operação com o produto no porto é análoga àquela já descrita no subitem anterior para o carvão.

3.2.3. Indicadores Operacionais

3.2.3.1. Embarque de Minério de Ferro

Conforme indicado anteriormente, os embarques de minério de ferro em Itaguaí se processam nos berços 401 do Terminal de Minérios (CPBS) e 102 do Terminal de Carvão (TECAR).

Os indicadores operacionais respectivos correspondentes ao ano de 2012 são relacionados nas tabelas abaixo. Tais indicadores foram calculados a partir da base de dados de atracções da CDRJ.

Tabela 41. Indicadores operacionais dos embarques de minério de ferro na CPBS - berço 401 do Porto de Itaguaí - 2012

Indicador	Valor
Quantidade movimentada (t)	22.678.589
Número de atracções	143
Lote médio (t/navio)	158.592
Tempo médio de operação (h/navio)	49,0
Produtividade (t/navio/hora de operação)	3.238
Tempo médio de atracção (h/navio)	55,2
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	2.871
Tempo de ocupação do berço 401 (h)	7.899
Taxa de ocupação do berço 401	90,1%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Tabela 42. Indicadores operacionais dos embarques de minério de ferro no TECAR - berço 102 do Porto de Itaguaí - 2012

Indicador	Valor
Quantidade movimentada (t)	27.072.259
Número de atracções	174
Lote médio (t/navio)	155.588
Tempo médio de operação (h/navio)	38,6
Produtividade (t/navio/hora de operação)	4.032
Tempo médio de atracção (h/navio)	48,4
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	3.217
Tempo de ocupação do berço 102 (h)	8.415
Taxa de ocupação do berço 102	96,0%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Embora não se possa tirar conclusões numéricas exatas devido imprecisões nos registros da base de dados (existem, por exemplo, alguns registros de 2 navios atracados ao mesmo tempo num mesmo berço), fica patente que em ambos os terminais as taxas de ocupação dos berços são muito elevadas.

3.2.3.2. Movimentação de Contêineres

A tabela a seguir apresenta os indicadores operacionais da movimentação de contêineres no porto no ano de 2012, levantados a partir da base de dados da CDRJ.

Tabela 43. Indicadores Operacionais da Movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí - 2012

Indicador	Valor
Lote médio (contêineres/navio)	471
Tempo médio de operação (h/navio)	14,5
Produtividade (contêineres/navio/hora de operação)	32,4
Tempo médio de atracação (h/navio)	18,8
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	25,0
Tempo de ocupação dos berços 302 e 303 (h)	8.607
Taxa de ocupação dos berços 302 e 303	49,1%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Vale ressaltar, entretanto, que o canal de acesso do porto não permite cruzamento e, portanto, um navio que demanda um determinado berço só pode iniciar o deslocamento para o mesmo a partir do ponto de fundeio quando aquele que porventura estivesse ocupando o mesmo berço houvesse deixado o canal.

Assim, admitindo-se um tempo médio de 2,5 h para o trânsito no canal em um sentido, o efetivo uso do berço por um navio seria aproximadamente o correspondente ao tempo de atracação mais 5h.

Como em 2012 houve 459 atracações nos berços 302 e 303, essas 5h adicionais por atracação corresponderiam a um total de $5 \times 459 = 2.295$ h de uso adicional, as quais, somadas às 8.607h de atracação, teriam levado a taxa de uso dos berços 302 e 303 aos 62,2%.

3.2.3.3. Desembarque de Carvão

Em 2012 foram feitos 33 desembarques de carvão totalizando 2.427.000 t. O lote médio foi de 73.545 t/navio.

Os indicadores operacionais obtidos a partir da base de dados de atracações da CDRJ são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 44. Indicadores Operacionais dos Desembarques de Carvão no Porto de Itaguaí - 2012

Indicador	Valor
Quantidade movimentada (t/ano)	2.427.000
Número de atracções	33
Lote médio (t/navio)	73.545
Tempo médio de operação (h/navio)	127,8
Produtividade (t/navio/hora de operação)	575
Tempo médio de atracção (h/navio)	137,1
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	536
Tempo de ocupação do berço 101 (h)	4.525
Ocupação do berço 101	51,7%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

3.2.3.4. Desembarque de Coque

No ano de 2012 houve 22 escalas de navios no Porto de Itaguaí para descarregar coque. Todas as operações no cais foram feitas no berço 101, o mesmo utilizado para o desembarque de carvão. O lote médio desembarcado foi de 38.474 t.

Apresenta-se a seguir os indicadores operacionais dos descarregamentos do produto.

Tabela 45. Indicadores Operacionais dos Desembarques de Coque no Porto de Itaguaí - 2012

Indicador	Valor
Quantidade movimentada (t/ano)	846.424
Número de atracções	22
Lote médio (t/navio)	38.474
Tempo médio de operação (h/navio)	75,7
Produtividade (t/navio/hora de operação)	508
Tempo médio de atracção (h/navio)	84,1
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	458
Tempo de ocupação do berço 101 (h)	1.850
Ocupação do berço 101	21,1%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

3.3. Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto de Itaguaí foi elaborado por meio da realização de visitas técnicas à zona portuária e de reuniões com representantes do porto; de pesquisa de dados secundários contendo informações oriundas dos órgãos ambientais e documentos oficiais; assim como de informações compiladas de estudos ambientais referentes ao Porto de Itaguaí e entorno, entre as quais:

- EIA/Rima Construção do Estaleiro e Base Naval (MRS, 2009);
- EIA/Rima Dragagem do canal de acesso ao Porto de Itaguaí (Ecologus, 2007);
- EIA/Rima Ampliação do Porto Sudeste (ERM, 2011);
- PEI (Plano Consolidado de Emergência Individual) para o Porto de Itaguaí (2009);
- PDZ (Plano de Desenvolvimento e Zoneamento) do Porto de Itaguaí (2007).

O diagnóstico está compreendido pela descrição (i) das principais características dos meios físico, biótico e socioeconômico; (ii) dos planos incidentes sobre a região; (iii) dos resultados relevantes de estudos ambientais já realizados para a área do porto; (iv) da estrutura de gestão ambiental e do processo de licenciamento ambiental; e (v) da descrição das questões ambientais relevantes na interação Porto vs Ambiente.

3.3.1. Área de Influência do Porto

3.3.1.1. Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) no Porto de Itaguaí corresponde às instalações portuárias terrestres (cais e píeres de atracação e de acostagem, etc.); armazéns; edificações em geral; vias internas de circulação; infraestrutura marítima (sinalização); e as áreas aquáticas contíguas ao porto.

3.3.1.2. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) abrange, para o meio físico e biótico, um raio de 3 km desde a área do porto organizado, contemplando parte dos ecossistemas costeiros da Baía de Sepetiba – como manguezais, costões rochosos e suas ilhas e também as áreas de fundeio e a bacia de evolução do porto. No contexto socioeconômico, a AID compreende os bairros do entorno portuário.

3.3.1.3. Área de Influência Indireta

Área de influência indireta (All) inclui toda a região potencialmente afetada pela atividade portuária, mesmo que indiretamente. Neste caso considera-se toda a Baía de Sepetiba, bem como a plataforma continental adjacente aos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis e Ilha Grande. No contexto socioeconômico, compreende o estado do Rio de Janeiro.

3.3.2. Meio Físico

O uso e a ocupação do solo dentro da área do Porto Organizado de Itaguaí e adjacências estão representados no Mapa de Restrições Ambientais (Anexo 1), que contempla as estruturas portuárias, cobertura vegetal, corpos d'água, Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente e Área de Influência Direta. A seguir são descritas as principais características geoambientais da região de estudo e respectivas áreas de influência.

3.3.2.1. Clima

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região da Baía de Sepetiba pode ser classificado como subtropical, com inverno seco e verão quente. O município apresenta temperatura média anual de 23°C, com mínimas de 15°C e máximas de 32°C, o que demonstra um claro efeito de sazonalidade.

Quanto à precipitação, a região caracteriza-se por apresentar chuvas frequentes e intensas tempestades de verão, com média anual entre 1.000 a 2.230 mm. Sobre a ação dos ventos são indicadas duas direções predominantes para a área portuária, a principal e mais intensa é a de sentido SW e a secundária, de NW (brisa terrestre), com velocidade média entre 2,8 m/s a 4m/s.

As operações de granel sólido mineral (minério de ferro) não cessam com a interferência do vento, apenas diminuem em volume – salvo em caso de eventos extremos que não permitem a continuidade da operação. Não obstante, a interferência do vento potencializa a quantidade de material particulado em suspensão, assim como a dispersão do material. Como medida mitigatória são utilizadas esteiras fechadas desde o pátio de armazenamento até as embarcações.

3.3.2.2. Hidrografia

O Porto de Itaguaí está situado na bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba, que ocupa uma área de cerca de 2.700 km². A Bacia de Sepetiba é composta de 22 sub-bacias, cujas principais são: Mazomba, Guarda/Itaguaí, São Francisco/Guandu e Piraquê/Cabuçu, além de outros rios e canais menores que deságuam diretamente na Baía de Sepetiba. O grande aporte de água doce na baía é realizado principalmente pelos rios da Guarda e Guandú (Wasserman, 2005). Este cenário possibilita a formação de extensos manguezais e várias áreas estuarinas.

3.3.2.3. Aspectos Oceanográficos

A maré na região da Baía de Sepetiba é classificada como semidiurna com desigualdade, pois há assimetria na altura da maré ao longo do mês lunar. A altura da maré varia de -0,3 metros até 1,8 metros, com média de 0,50 metros no período de quadratura e 1,4 metros para o período de sizígia. A circulação das águas na baía é regida pela maré sob influência dos ventos e dos rios que deságuam na bacia e, por isso, ela não é considerada intensa. Apresenta um padrão de circulação em 2 grandes círculos, ambos no sentido anti-horário.

As ressacas, comuns no litoral fluminense, não interferem na operação portuária, uma vez que o quebra-mar formado pela Restinga da Marambaia ajuda a manter afastadas as grandes ondas formadas ao longo do litoral. As ondas dentro da Baía de Sepetiba são formadas pelos ventos de origem sudoeste ou sudeste e nordeste e não apresentam tamanho significativo (em média 0,25 metros), com períodos variando entre 3 e 6 segundos.

Os 3 canais de ligação do porto com o oceano possuem profundidades de 5, 24 e 31 m, sendo as 2 maiores profundidades as mais utilizadas pelas embarcações. Na bacia de evolução, a profundidade varia de 6 a 10 m, com média de 7 m. No interior da baía, as profundidades são baixas e mais de 50% da área apresenta menos de 6 m de profundidade, com média de 7,7 m – crescendo de leste para o oeste. Destaca-se, ainda, a presença de depressões entre as ilhas que chegam a até 47 m de profundidade.

As águas da Baía de Sepetiba apresentam temperatura média entre 20°C a 28°C, com variação de 3°C a 4°C entre a superfície e o fundo. A salinidade na superfície varia de acordo com a entrada de água doce no interior da baía devido a presença de pequenos

rios que desembocam nela, possuindo como média 29,5%. Quanto ao pH, apresenta pouca variação, entre 7,3 e 8,1.

No entanto, a concentração de oxigênio dissolvido mostrou-se abaixo do limite definido pela legislação, que é de 6 mg/l: na maioria dos locais da baía apresentam-se valores entre 3 e 8 mg/l. Esta condição sugere uma sobrecarga de nutrientes de origem antrópica no interior da Baía de Sepetiba devido, principalmente, ao crescimento das cidades ao seu redor.

3.3.2.4. Geologia e Geomorfologia

As estruturas do Porto de Itaguaí (cais e pátios de armazenamento) estão situadas sobre solo aterrado, construído com solos de morros próximos do porto. As áreas adjacentes ao porto são constituídas por biotita, anfibólio e granito das formações Batólito da Serra dos Órgãos e granitos do complexo Ilha da Madeira, assim como por migmatitos da unidade Rio Negro.

Na direção leste do entorno portuário existem essencialmente depósitos aluvionares, argilosos, com matéria orgânica referente ao ecossistema de manguezal. A Restinga da Marambaia, que protege a Baía de Sepetiba da energia das ondas, é composta basicamente por depósitos marinhos e lacustres costeiros, apresentando ainda depósitos eólicos localizados próximos ao promontório da Ilha de Marambaia.

A Baía de Sepetiba possui área aproximada de 450 km², limitando-se ao sul pela Restinga da Marambaia, ao norte e a leste pelo continente e à oeste por uma cadeia de ilhas, entre as quais se destacam as ilhas de Itacuruçá e de Jaguanum. A baía está ligada ao mar por um estreito canal, na altura de Barra de Guaratiba.

Geomorfologicamente, na região ocorrem 2 domínios morfoestruturais: os Depósitos Sedimentares e a Faixa de Dobramentos Remobilizados, dos quais são identificadas sete unidades geotécnicas, elencadas abaixo.

- Restingas: representada pela Restinga de Marambaia. Todo o complexo se encontra em equilíbrio instável, possivelmente devido à força de correntes erosivas internas à Baía de Sepetiba;
- Alagadiços e mangues: estão ao longo de toda a orla da Baía de Sepetiba como pequenas manchas isoladas de vegetação normalmente junto às pequenas enseadas e praias com fundo argiloso;

- Aluviões argilosos e arenosos;
- Colinas e Morrotes com Substrato Cristalino: altamente suscetíveis à erosão;
- Colúvio;
- Morros com Substrato de Migmatitos/Gnaisses/Xistos/Filitos e Granítico e Alcalino; e
- Montanhas e Escarpas: com declividade predominante superior a 58%.

3.3.2.5. Solos

Os solos da região da bacia da Baía de Sepetiba são divididos em solos das baixadas e solos das encostas. As seguintes unidades de solos são encontradas na área do entorno do Porto de Itaguaí: areias quartzosas marinhas; solos gley; solos gley salinos tiomórficos; solos aluviais, orgânicos e gley; planossolos e solos gley; solos podzólicos vermelho-amarelos; cambissolos e latossolos; cambissolos; e cambissolos e solos litólicos.

3.3.3. Meio Biótico

3.3.3.1. Biota Terrestre

3.3.3.1.1. Flora Terrestre

O domínio fitogeográfico da região do Porto de Itaguaí é de Floresta Ombrófila Densa, havendo forte influência marinha nas ilhas da Baía de Sepetiba. De maneira geral, a vegetação da região pode ser definida como típica de área degradada, com grande número de plantas ruderais. No entanto, existem grandes manchas de vegetação de manguezal do entorno da área portuária.

A vegetação predominante na área diretamente afetada pelo porto é composta por gramíneas, com poucas árvores. A crescente ocupação urbana nesta região confere o predomínio de uma cobertura florestal amplamente antropizada. As poucas áreas de vegetação florestal íntegra ou em bom estado de conservação estão restritas aos topos mais íngremes, geralmente rochosos.

Merece destaque a presença de *Thelypteris vivipara*, espécie rara e endêmica da região entre sul do Rio de Janeiro e norte de São Paulo, além de *Cariniana estrelensis* (jequitibá rosa) e *Euterpe edulis* (palmito jussara), incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção.

Ademais, além da Floresta Ombrófila Densa, também há manguezais formados por espécies vegetais típicas, devido ao regime de marés. Entre as espécies que ocorrem na região, encontram-se principalmente *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosae* e *Avicennia schaueriana*.

3.3.3.1.2. Fauna Terrestre

A região atrai inúmeras espécies de aves graças à variabilidade de ambientes, a exemplo de maçaricos, gaivotas, andorinhas-do-mar, garças e batuíras. Algumas espécies são endêmicas da Floresta Atlântica. A espécie *Sporophila falcirostris* (cigarra-verdadeira) consta na lista nacional das espécies ameaçadas de extinção, considerada também em perigo de extinção no Estado do Rio de Janeiro e vulnerável na lista mundial da International Union for Conservation of Nature (IUCN). Também o trinta-réis-real, considerado vulnerável de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, existe na Baía de Sepetiba.

Quanto à herpetofauna, a região do porto é tipicamente composta por espécies generalistas de áreas abertas e de floresta, entre elas a *Ecleopus gaudichaudii* (lagarta) e a *Haddadus binotatus* (rãzinha de serrapilheira, que evidenciam condições de microambiente relativamente bem preservadas).

A fauna local de mamíferos também é composta essencialmente por espécies generalistas, como morcegos e roedores. Além de abrigar espécies de médio e grande porte como a *Cuniculus paca* (paca) e a *Puma concolor* (onça parda).

3.3.3.2. Biota Aquática

A Baía de Sepetiba apresenta altos índices de diversidade de fitoplâncton, apresentando cerca de 200 espécies graças à grande variação de parâmetros físico-químicos da água da baía. As mais representativas são da família das diatomáceas e dinoflagelados, a exemplo da *Nitzschia closterium*, *Kephyrion sp* e *Dictyocha fibula*.

As atividades portuárias (dragagem e passagem de navios) interferem negativamente no fitoplâncton ao aumentar a ressuspensão de sedimentos e, com isso, a quantidade de sólidos na água – restringindo a entrada de luminosidade e, por sua vez, a produção primária.

O zooplâncton está representado por oito grupos, sendo os Copépodos os mais representativos. As espécies mais abundantes no local são as *Acartia lilljeborgi*, *Evadne tergestina* e *Penilia avirostris*.

Entre os bentos foram registradas cerca de 180 espécies de fitobentos, com destaque para as rodófitas, clorófitas e feófitas. Há na região a presença de bancos de gramas da espécie *Halodule wrightii*. As dragagens e passagem de navios afetam os bentos diretamente, com soterramento e perda de habitat, além de acarretarem o mesmo problema dos fitoplânctons em relação ao aumento de sólidos em superfície.

Os organismos zoobentônicos exibem grande diversidade de espécies na região, como a *Chondrilla núcula* e *Tedania vanhoffeni*. Destaca-se neste filo a presença de espécies perfuradoras que deterioram madeiras e causam prejuízos às estruturas do porto e das embarcações.

Quanto aos peixes, foram identificadas 97 espécies, com destaque para o bagre-urutu *Genidens genidens* (bagre-urutu) e *Gerres aprion* (carapicu). Identifica-se também algumas espécies que constam na lista de Fauna Ameaçada do Rio de Janeiro, como a *Squatina guggenheim* (tubarão anjo) e a *Sardinella brasiliensis* (sardinha). O desenvolvimento da atividade portuária incide negativamente sobre algumas espécies, por exemplo, através do afugentamento pela emissão de ruídos e do aumento da mortalidade pelo aumento de sólidos em suspensão.

- A Baía de Sepetiba apresenta baixa biodiversidade da mastofauna aquática, mas possui importante zona de abrigo e reprodução da espécie *Sotalia fluviatilis* (boto-cinza) que, inclusive, se refugia na mesma área de fundeio do Porto de Itaguaí. A espécie *Megaptera novaeangliae* (baleia jubarte) é encontrada ocasionalmente dentro e fora baía, estando listada pela IUCN como vulnerável a extinção.

3.3.3.3. Unidades de Conservação

Na Área de Influência Direta do Porto de Itaguaí destaca-se a presença da Área de Proteção Ambiental (APA) de Mangaratiba, de uso sustentável. A APA foi criada em 1987, possui cerca de 23.000 ha, localizando-se nos Municípios de Itaguaí e Mangaratiba. Todas as terras da Ilha da Marambaia situadas acima da curva de nível de 100 m estão integradas à APA de Mangaratiba. A APA inclui as ilhas Guaíba, Guaibinha, Itacuruçá, Furtada e Jaguanum.

As demais Unidades de Conservação e áreas protegidas, listadas a seguir, estão localizadas na Área de Influência Indireta do Porto de Itaguaí:

- Parque Estadual Cunhambebe: criado em 2008, é a maior Unidade de Conservação da região, com cerca de 38.000 ha. Abrange parte dos municípios de Mangaratiba, Angra dos Reis, Rio Claro e Itaguaí. Tem como objetivo a proteção de remanescentes da Mata Atlântica e a formação de um contínuo florestal com o Parque Nacional da Serra da Bocaina e a Terra Indígena de Bracuhy;
- Área de Relevante Interesse Ecológico da Baía de Sepetiba: a Baía de Sepetiba foi declarada pela Constituição Estadual como Área de Relevante Interesse Ecológico, de forma a sinalizar a necessidade de algum tipo de gestão especial do espaço geográfico da baía na qual o Porto de Itaguaí se insere;
- Área de Proteção Ambiental da Orla Marítima da Baía de Sepetiba: a APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba foi criada em 1998 e possui cerca de 9.000 ha. Atualmente, vem sendo considerada uma Área de Especial Interesse Ambiental, devido a sua não regulamentação;
- Área de Proteção Ambiental de Tamoios: a APA de Tamoios, criada em 1992, tem como objetivo assegurar a proteção do ambiente natural, das paisagens dos sistemas geo-hidrológicos da região, bem como das comunidades caiçaras integradas àqueles ecossistemas. É composta pela parte continental, terras emersas da Ilha Grande e de todas demais ilhas que integram o Município de Angra dos Reis, nas baías da Ilha Grande, da Ribeira e da Jacuecanga;
- Parque Estadual da Ilha Grande: Es criado em 1971, teve sua implantação e utilização regulamentada em 1978. O Parque foi criado para assegurar a preservação dos recursos naturais e o incentivo às atividades turísticas;
- Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul: fundada em 1981, protege os seguintes ecossistemas da floresta de Mata Atlântica: restinga, lagunar, lótico, manguezal, campo inundável (brejo), costão rochoso e praia. Destaca-se, ainda, a ocorrência de sítios arqueológicos;
- Parque Marinho do Aventureiro: criado em 1990 é adjacente à Reserva Biológica da Praia do Sul;

- Área de Proteção Ambiental do Saco da Coroa Grande: criada em 1990, abrange uma área de manguezal, ainda sem limites definidos;
- Reserva Biológica Estadual de Guaratiba: a Reserva, criada em 1974, tem como objetivo principal preservar os manguezais e os sítios arqueológicos de grande valor histórico para o Estado. Situa-se no litoral Nordeste da Baía de Sepetiba, abrangendo terrenos da Marinha;
- Área de Proteção Ambiental das Brisas;
- Área de Proteção Ambiental do Morro do Silvério;
- Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande;
- Área de Proteção Ambiental do Rio Guandu;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio das Pedras;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Izabel;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Cachoeirinha;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Angaba; e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Poranga.

3.3.4. Meio Socioeconômico

3.3.4.1. Aspectos Socioeconômicos

De acordo com o Censo 2010 (IBGE), o Município de Itaguaí possui um território de 275,867 km² e uma população de 109.091 habitantes, apresentando baixa densidade demográfica, de 294,66 hab/km².

Sua atividade econômica é baseada no setor terciário, com serviços relacionados à atividade portuária, entre o porto público e os terminais privativos. A indústria tem sua atividade potencializada pela Zona de Uso Estritamente Industrial (ZEI). A atividade pesqueira artesanal e o turismo exercem pequena significância econômica para a região, porém operam importantes papéis na vida das comunidades locais.

Sobre o saneamento, o município de Itaguaí não possui rede coletora de esgoto. Este é feito por sistema unitário e lançado diretamente na rede de drenagem e em vários córregos e valões da cidade. Aliado a isso, o despejo de efluentes contaminados por metais pesados provindos das mais de 100 indústrias na região, assim como a suspensão

dos materiais pela ação de dragagem, contribuem especialmente para a poluição das águas da Baía de Sepetiba.

3.3.4.2. Porto vs Cidade

O uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta do porto caracteriza-se por, sobretudo, vinculado ao desenvolvimento portuário. No lado leste da Ilha da Madeira está localizada a comunidade homônima que possui diversas residências, restaurantes, ranchos de pesca e áreas de lazer para a comunidade.

Quanto aos acessos, a região do Porto de Itaguaí é servida por estradas de rodagem asfaltadas e ferrovia que ligam o porto e o município ao restante do país.

3.3.5. Planos Incidentes na Região

3.3.5.1. Plano Diretor

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Itaguaí é instituído pela Lei Complementar nº 2.585/2007 de 10 de abril de 2007. O plano divide o município em 4 macrozonas: Urbana, Rural, de Preservação Ambiental e a Macrozona do Complexo Portuário, que define a área de expansão do Porto de Itaguaí.

A Macrozona do Complexo Portuário se divide em: (i) Zona Industrial e Portuária (ZIP), exclusivamente voltada para as atividades portuárias; (ii) Zona de Recuperação do Ingá (ZREC), que corresponde a uma área degradada ambientalmente. Neste sentido, de acordo com o art. 32º:

A delimitação da Macrozona do Complexo Portuário tem como objetivos: I. Aproveitar o potencial industrial portuário (...) mediante a expansão da área industrial e portuária na região próxima aos corredores marítimos e viários e existentes e projetados, a fim de atrair novos investimentos; II. Promover a recuperação da área ocupada pela empresa CIA Ingá Mercantil na Ilha da Madeira.(XXXXXXX, 2007)

3.3.5.2. Macrodiagnóstico da Zona Costeira

O Macrodiagnóstico é um instrumento de gestão do território, na escala de 1:1.000.000, previsto pela legislação brasileira. Este instrumento reúne informações em escala nacional sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da costa. Sua finalidade é orientar ações de planejamento territorial, conservação, regulamentação e controle dos patrimônios natural e cultural. Além disso, oferece subsídios para a

articulação interinstitucional na órbita dos órgãos federais no que se refere aos planos e projetos que possam afetar os espaços e os recursos costeiros (MMA, 2009).

Entre os dados que fazem parte do conjunto de informações geradas a partir do Macrodiagnóstico Costeiro e Marinho do Brasil destaca-se que, na região do estudo na qual o Porto de Itaguaí está incluído (Itaguaí, Mangaratiba, Angra dos Reis e Santa Cruz), há um risco tecnológico elevado, devido a presença de diversas atividades industriais, portuárias e de geração de energia.

O risco tecnológico pode ser definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida a curto, médio e longo prazo, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva. Envolve avaliação tanto da probabilidade de eventos críticos de curta duração com amplas consequências (explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos) quanto da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

No entanto, ressalta-se que o Risco Tecnológico a que se refere este estudo não é específico das atividades do Porto de Itaguaí, mas sim do contexto de toda a região.

3.3.5.3. Áreas Prioritárias para Conservação

Este capítulo tem como referência o Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade da Região Sudeste do Brasil (MMA, 2011), também elaborado na escala 1:1.000.000. Percebe-se que este documento, em especial o mapa de importância biológica (Anexo 2), corrobora as informações apresentadas no diagnóstico dos subcapítulos anteriores sobre o meio biótico.

Portanto, considerando a grande biodiversidade e o risco existente, a área na qual o Porto de Itaguaí está inserido está classificada como de importância biológica extremamente alta.

3.3.6. Estudos Ambientais da Área Portuária e seus Resultados

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

Estudos, Relatórios e Programas Ambientais
• Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental dos Serviços de Dragagem no Acesso Aquaviário ao Complexo Industrial do Porto de Itaguaí / ThyssenKrupp CSA, 2007

<p>Este estudo teve a finalidade de avaliar os impactos ambientais e propor medidas de controle, mitigação e acompanhamento das atividades de dragagem do Canal de Acesso Secundário. Realizou o diagnóstico dos meios físico e biótico da região e verificou a legislação ambiental. Identificou e analisou os impactos ambientais do empreendimento, além dos programas ambientais.</p>
<p>• Plano Consolidado de Emergência Individual – PEI, 2009</p>
<p>O plano contém os procedimentos necessários para o combate e controle de emergências na sua área de abrangência e dispõe sobre a preparação, resposta e cooperação em acidentes com vazamento de óleo.</p>
<p>• Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental do Estaleiro e Base Naval para a construção de submarinos convencionais e de propulsão nuclear em Itaguaí – Rio de Janeiro, de responsabilidade da Marinha do Brasil, 2009</p>
<p>Esse estudo apresenta as alternativas tecnológicas e locacionais para as operações do estaleiro naval e da base naval para construção de submarinos convencionais e de propulsão nuclear, bem como traz o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico. Além disso, faz a avaliação dos impactos, apresenta medidas mitigadoras e compensatórias e propõe programas de controle e monitoramento ambiental.</p>
<p>• Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental da Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa, 2011</p>
<p>Esse estudo realizou o diagnóstico ambiental da região, bem como verificou a legislação respectiva. Identificou e avaliou os impactos ambientais do empreendimento e propôs programas ambientais e ações de gestão destes impactos.</p>

3.3.7. Estrutura de Gestão Ambiental

A gestão ambiental do Porto de Itaguaí é realizada por equipe centralizada na sede da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), no Rio de Janeiro. Essa equipe é acionada pelo Porto de Itaguaí sempre que necessário. Técnicos responsáveis pela segurança no trabalho e acionamento dos planos de emergência e contingência ficam sediados permanentemente no Porto de Itaguaí.

A CDRJ, responsável pelos portos do Rio de Janeiro, Itaguaí, Niterói e Angra dos Reis, tem desenvolvido ações visando atender ao disposto na Portaria SEP nº 104/2009, que dispõe sobre a estruturação da gestão ambiental portuária, destacando-se:

- Implantação, desde 14 de julho de 2010, de nova estrutura organizacional que contempla a Superintendência do Meio Ambiente, ligada à Presidência da CDRJ e

formada pelas Divisões de Gestão Ambiental (DIVGAM) e de Segurança e Saúde no Trabalho (DIVSEG);

- Estruturação de equipe multidisciplinar formada 28 funcionários, entre os quais 11 Especialistas Portuários e 16 Técnicos de Serviços Portuários;
- Estabelecimento da Política Ambiental da CDRJ, explicitando o compromisso com a conformidade legal, a prevenção dos impactos ambientais, a melhoria contínua do desempenho ambiental e a promoção do senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente.

Em conformidade com diretrizes do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a CDRJ realiza auditorias externas periodicamente, sendo seus resultados e evidências utilizados no processo de aperfeiçoamento da gestão ambiental do porto. Neste sentido, são realizadas ações de adequação sempre que não conformidades são identificadas.

Além da estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho e do esforço de conformidade legal, a CDRJ promove treinamento de sua equipe e o alinhamento de sua gestão à política ambiental adotada. A partir da obtenção da Licença de Operação e da consolidação das práticas de gestão ambiental e de segurança e saúde no trabalho, a CDRJ poderá avançar para o planejamento e implantação de um Sistema de Gestão Ambiental em conformidade com a ISO 14001.

3.3.8. Licenciamento Ambiental

A CDRJ submete-se perante o INEA a processo de renovação da Licença de Operação do Porto de Itaguaí (LO Nº FE002670, Processo E-07/201.378/1991).

Outros processos de licenciamento em andamento no INEA referem-se às seguintes atividades no porto de Itaguaí:

- Obra de dragagem de um volume de 4.900.000 m³, para aprofundamento dos canais de acesso interno e externo, bacias de evolução e berços de atracação da variante do Terminal Portuário – Porto de Itaguaí (empreendedor responsável: SEP/PR); Licença Prévia emitida: LP Nº FE014969;
- Concepção e localização de terminal de granéis sólidos, em área de 245.500 m²; Licença Prévia emitida: LP Nº IN002628;

- Implantação do Terminal de Granéis Líquidos: projeto em análise na área técnica do INEA para emissão de Licença Prévia - LP;
- Obras de dragagem no canal de acesso sul, na bacia de evolução e nos berços de atracação do Porto de Itaguaí, de cerca de 1.200.000 m³, remanescentes do total de 6.400.000m³, autorizados por meio da LI N^o FE012219. (Pedido de renovação realizado em julho/2013);
- Obras de dragagem, com volume de 4.900.000 m³, para aprofundamento dos canais de acesso interno e externo, bacias de evolução e berços de atracação da variante do terminal portuário da empresa Thyssenkrupp CSA na Baía de Sepetiba; projeto sob responsabilidade da SEP; LI N^o IN 002092;
- Obras de dragagem do canal de acesso ao Porto de Itaguaí entre os Terminais da Vale e da CSN (Carrossel); solicitação de LP em análise no INEA;
- Obras de dragagem de ampliação da rota preferencial de acesso ao Porto de Itaguaí (canal derivativo); solicitação de LP em análise no INEA;
- Concepção e localização das obras de dragagem e derrocagem do canal alternativo de acesso e bacias de evolução na área do Porto Organizado de Itaguaí; LP emitida de N^o 020603;
- Construção de estacionamento para veículos leves junto ao posto de controle de acesso ao Porto de Itaguaí; solicitação de LP em análise no INEA; e
- Obras de dragagem do canal derivativo (Cabras LLX); projeto de responsabilidade da SEP; solicitação de LP em análise no INEA.

Complementarmente, a CDRJ responsabiliza-se também pelo controle das obrigações ambientais e condicionantes das licenças de operação dos arrendatários.

3.3.9. Questões Ambientais Relevantes na Interação Porto vs Ambiente

Quadro-resumo das questões relevantes de interação porto vs ambiente
<p>Qualidade dos recursos hídricos</p> <p>O aumento de embarcações e atividades náuticas na Baía de Sepetiba pode contribuir com a poluição por óleo nas águas, causando impacto sobre a biota aquática, poluição das praias, degradação de mangues e interferência na atividade pesqueira.</p> <p>O lançamento de carga orgânica e os rejeitos industriais nos rios da Bacia hidrográfica de Sepetiba é outro fator que contribui para a contaminação das águas da baía, devido à falta de um sistema de esgotamento sanitário.</p> <p>A qualidade da água no rio da Guarda possui concentração acima do limite pela legislação para Oxigênio dissolvido, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo total. Há também a ocorrência de lançamento de efluentes no rio da Guarda pela Companhia Siderúrgica Guanabara, que contribui para a sua poluição.</p> <p>O ecossistema de mangue localizado na desembocadura do rio Cação sofre degradação pela poluição e contaminação advindas do rio da Guarda e de seu afluente, contaminado por esgoto doméstico e efluentes industriais.</p>
<p>Qualidade dos solos</p> <p>A área onde o porto de Itaguaí está situado possui elementos geoambientais alterados, destacando-se a baixa permeabilidade do solo. Para o desenvolvimento do porto, houve um aterramento de áreas naturais, entre mangues, brejos, alagados, pântanos, restingas e terraços.</p>
<p>Qualidade da biota</p> <p>A supressão dos manguezais causa a redução da capacidade de reprodução de diversas espécies de vida aquática e aumenta o processo de assoreamento que, ao longo do tempo, resulta na redução de profundidade da Baía de Sepetiba.</p> <p>Em adição, ruídos oriundos de obras de ampliação dos portos, tráfego de embarcações e operações portuárias em áreas próximas a manguezais podem resultar no afugentamento de espécies de mamíferos, aves e peixes, organismos essenciais na dinâmica de dispersão de sementes e no próprio equilíbrio do ecossistema.</p> <p>No tocante à fauna, pode-se citar a espécie <i>Sporophila falcirostris</i> (cigarra-verdadeira), a qual está presente na lista nacional das espécies ameaçadas de extinção e é dada como vulnerável na lista mundial da IUCN. O trinta-réis-real, considerado vulnerável de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, também ocorre na Baía de Sepetiba. Os ruídos originados da atividade portuária em áreas próximas ao habitat dessas aves podem resultar no afugentamento dessas espécies.</p> <p>Os anfíbios apresentam níveis muito sensíveis à impactos ambientais como a contaminação da água.</p> <p>No que tange à parte aquática, a Baía é rica em plâncton (fito e zoo). As atividades portuárias</p>

interferem negativamente no Fitoplâncton devido ao aumento da ressuspensão de sedimentos e, com isso, o recrudescimento da quantidade de sólidos na água, restringindo a entrada de luminosidade e, por sua vez, a produção primária. Como medida de prevenção deve-se estabelecer um local para deposição de sedimento dragado sem que haja extravasamento do material fora da área determinada.

As dragagens e passagem de navios também afetam os organismos bentônicos diretamente, com soterramento, perda de habitat e também os mesmos problemas dos organismos fitoplanctônico quanto ao aumento de sólidos em superfície.

Para os peixes, ruídos derivados da atividade portuária incidem negativamente sobre algumas espécies, causando afugentamento e aumento da mortalidade pela acumulação de sólidos em suspensão.

Qualidade do ar

A presença de ventos na região do porto, principalmente de direção SW, potencializa a quantidade de material particulado em suspensão, assim como a dispersão do material.

3.4. Estudos e Projetos

Observando o zoneamento atual do porto, identifica-se que, embora a área do porto organizado seja grande, a retroárea próxima aos berços é reduzida devido ao morro à retaguarda do TECON.

Como áreas de expansão, existem áreas ao norte e centro da poligonal do porto. Essas áreas devem possibilitar que o porto opere no conceito porto-indústria.

Atualmente, a CDRJ lista os seguintes projetos principais para o Porto de Itaguaí:

- Expansão do TECON;
- Expansão do Terminal de Minérios;
- Novos terminais de granéis sólidos e granéis líquidos;
- Expansão do Canal de Acesso; e
- Gerenciamento do Tráfego de Embarcações e Sistema de Informações.

Além desses projetos, ainda há a obra do Arco Metropolitano, que tem relação direta com o porto e é exposta neste relatório no capítulo de Acessos Rodoviários.

3.4.1. Expansão do TECON

A expansão do TECON prevê as etapas de equalização do berço 301 (em execução) e adequação dos berços 302 e 303.

A figura abaixo mostra o projeto de adequação dos berços 302 e 303, prevendo o aumento do comprimento de cais (cerca de 230 m), da retroárea (65. 000 m²) e do número de equipamentos (2 portêineres).



Figura 80. Projeto de Adequação dos Berços 302 e 303

Fonte: CDRJ (2011)

3.4.2. Expansão do TECAR

Atualmente, o TECAR está localizado ao sul do TECON. Há planos para a expansão do píer deste terminal em 550 m para a esquerda. O calado máximo de projeto iria para 21,5 m. A capacidade do terminal atingiria 130 Mtpa (mega toneladas por ano) para operação de minério de ferro e de 12 Mtpa para operação de carvão e de outros produtos.

O carregamento de minério seria feito nos berços 101, 102, 103 e 203.

Os navios de projeto da expansão, assim como o novo *layout* do píer, são mostrados na figura abaixo.

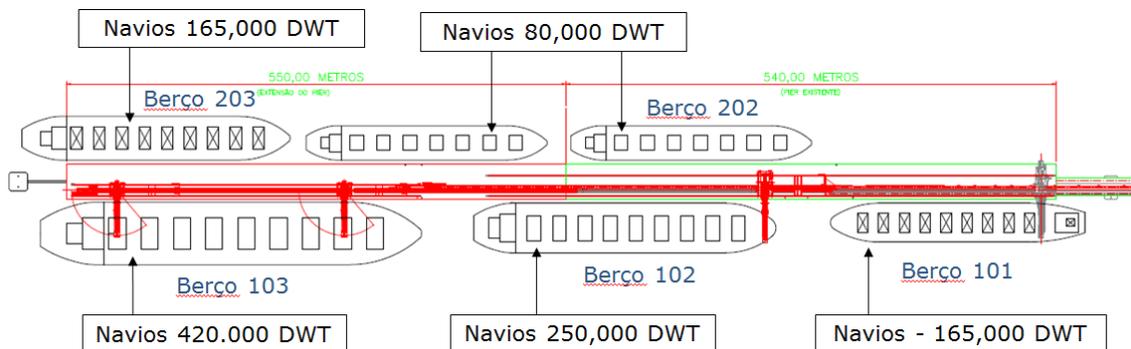


Figura 81. Expansão do Terminal de Minérios de Itaguaí

Fonte: CDRJ (2011), adaptado por LabTrans

A CSN também considera uma expansão mais modesta para curto prazo, que consistiria em operar minério nos berços 101 e 102 e transferir para o 202 o desembarque do carvão com novos descarregadores.

3.4.3. TGS II e TGL

É prevista a construção de outros dois berços, para o TGS II (Terminal de Granel Sólido) e TGL (Terminal de Granéis Líquidos). Os berços consistiriam em estruturas de dólfin para atracação e amarração, conectados à costa por pontes de acesso independentes, com comprimentos de aproximadamente 1 km e 1,7 km, respectivamente. A figura abaixo mostra detalhe do zoneamento do porto com o local dos futuros terminais.

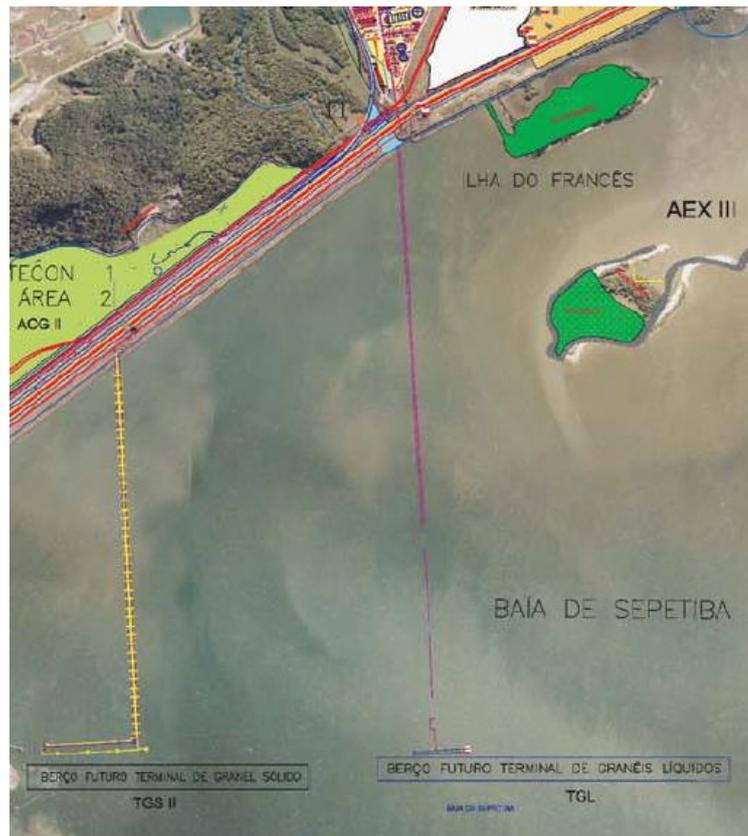


Figura 82. Detalhe do TGS II e TGL
Fonte: CDRJ (2013)

3.4.4. Expansão do Canal de Acesso

A expansão do canal de acesso consiste em seu aprofundamento e sua duplicação, possibilitando o trânsito de navios em ambos os sentidos. A cota batimétrica de projeto é de 20 m do trecho principal e de 16 m do canal secundário, com 180 m de largura em cada canal, espaçados em 80 m. As duas figuras seguintes mostram a vista superior e seções transversais do novo canal de acesso.

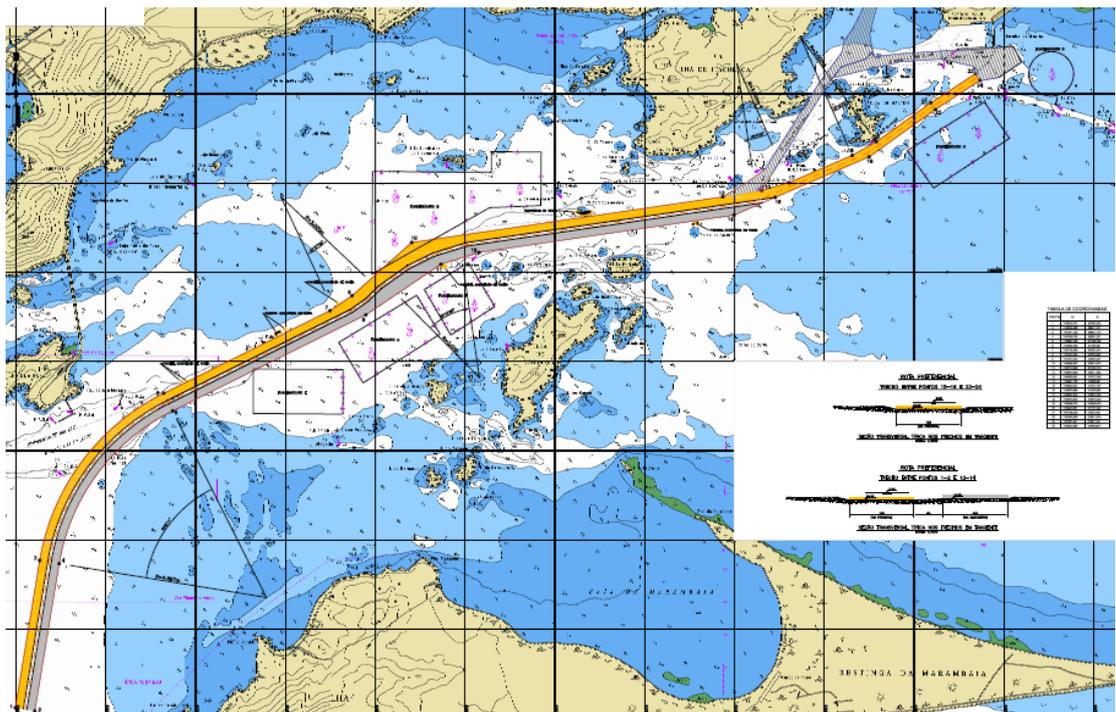


Figura 83. Projeto da Duplicação do Canal de Acesso – Vista Superior
Fonte: CDRJ (2011)

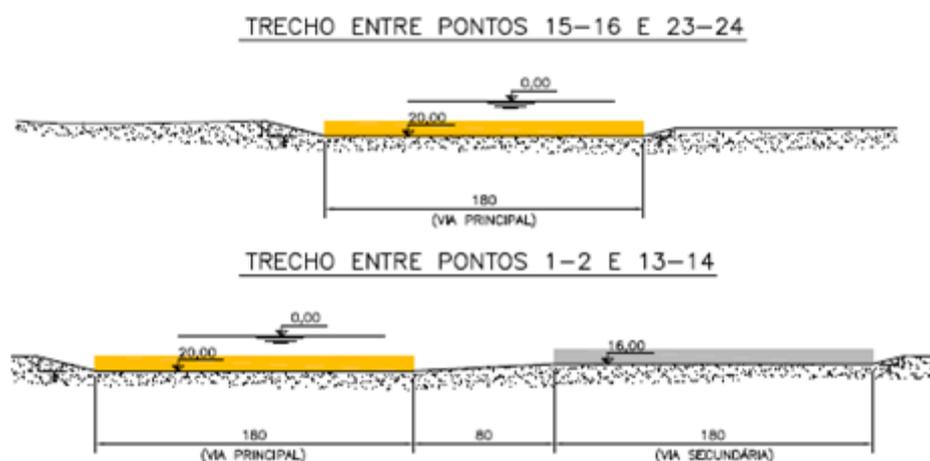


Figura 84. Seções Transversais do Canal de Acesso com Cotas Batimétricas de Projeto
Fonte: CDRJ (2011)

3.4.5. Sistema de Informações e Gerenciamento de Tráfego Marítimo

Visando aumentar a eficiência do tráfego marítimo no porto, há o projeto de monitoramento e controle do fluxo de embarcações, contribuindo para a segurança da navegação.

Tal controle seria em tempo real e possibilitaria a identificação imediata de acidentes. O sistema mostraria em ambiente gráfico o movimento das embarcações nas áreas de aproximação portuária, sobrepondo-as à carta náutica digitalizada.

A figura abaixo exemplifica a interface gráfica do programa de acompanhamento do tráfego.

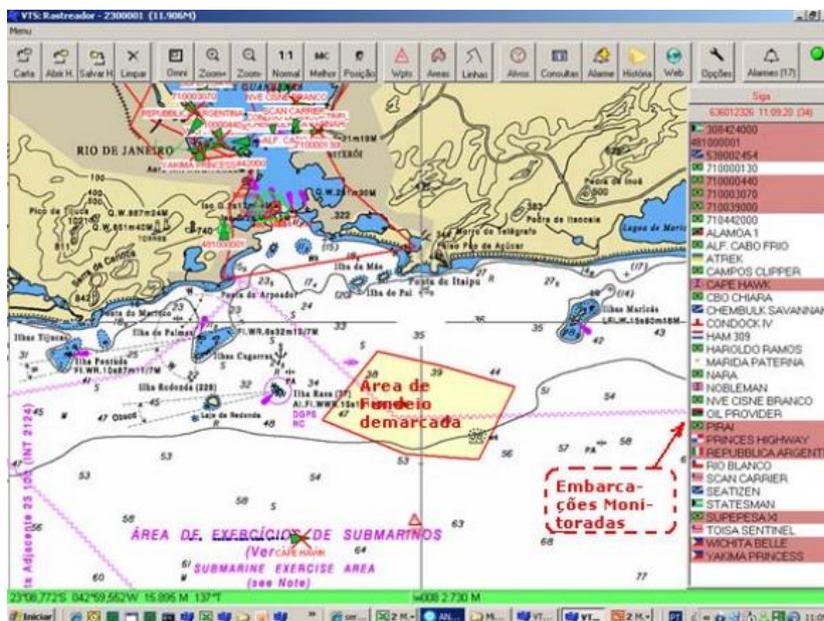


Figura 85. Interface do Programa de AIS
Fonte: CDRJ (2011)

4. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo se propõe a apresentar a análise estratégica do porto, cujo objetivo é avaliar os seus pontos positivos e negativos naquilo que se refere tanto ao seu ambiente interno quanto ao externo. Desta forma, toma-se por base o processo de planejamento estratégico que, conforme define Oliveira: “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” (2004, p.47).

Neste mesmo sentido, Kotler 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.” (1992, p.63)

A missão atribuída à CDRJ, ou seja, a razão de ser da organização, é a seguinte:

Liderar o desenvolvimento dos portos organizados do Estado do Rio de Janeiro sob a responsabilidade da CDRJ, gerindo a infraestrutura portuária, fomentando a competitividade das operações e induzindo o desenvolvimento urbano, econômico e socioambiental em sua relação porto-cidade.

Já com relação à visão, que define o norte para onde a instituição pretende ir, a CDRJ a define como:

Ser a Autoridade Portuária referência no setor até 2015, primando por serviços voltados para o alcance da excelência, tendo como base processos de gestão e operação estruturados nos moldes da gestão portuária pública moderna.

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 pretende-se 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 Itaguaí através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNL.

A CDRJ vem desenvolvendo diversas ações de cunho administrativo, financeiro e organizacional, com vistas a expandir os resultados operacionais da companhia. Por conseguinte, foram adotadas medidas no intuito de promover a racionalização de atividades e o melhor aproveitamento da força de trabalho da organização. As seguintes linhas de atuação estratégica foram adotadas:

- Recuperação da infraestrutura operacional e de apoio;
- Manutenção da segurança nos portos;
- Valorização e promoção da gestão de pessoas;
- Desenvolvimento das relações comerciais e novos negócios;
- Recuperação econômico-financeira;
- Adequação da infraestrutura portuária;
- Desenvolvimento da política ambiental, de saúde e da segurança do trabalho;
- Implantação do planejamento estratégico e sistemas de avaliação por desempenho; e
- Integração com as esferas governamentais.

Apesar dos esforços identificados por parte da CDRJ, ainda é possível melhorar a qualidade da prestação de serviços dos portos administrados pela companhia e, para que isso seja possível, é necessária uma melhor compreensão da realidade da companhia.

Desta forma, este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do porto, de modo a nortear as ações e os investimentos a serem realizados no mesmo. A análise abrange todas as áreas da organização, tanto a gestão da CDRJ, quanto questões operacionais e relativas ao meio-ambiente, dentre outros aspectos.

A seguir estão descritas as principais potencialidades e fraquezas sobre as quais a Administração do Porto pode exercer controle. A intenção de conhecer suas potencialidades e fraquezas 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. Tendo em vista o levantamento desses pontos foi estruturada a matriz SWOT. Os detalhes a respeito da análise estratégica do Porto de Itaguaí e da CDRJ estão descritos nas próximas seções.

4.1. Análise dos Ambientes Interno e Externo do Porto

4.1.1. Pontos Positivos – Ambiente Interno

- O porto possui boa profundidade de atracação e suas águas são abrigadas naturalmente pela Baía de Sepetiba, permitindo que navios de grande porte o frequentem;
- O porto é um dos maiores do Brasil em movimentação de carga e possui boa eficiência operacional, possuindo equipamentos com grande capacidade de embarque e desembarque de mercadorias, assim como sistema de correias transportadoras que interligam o cais aos pátios de armazenagem;
- O porto possui um Sistema de Informações e Gerência do Tráfego Marítimo que facilita a entrada e saída dos navios para a área de fundeio até o cais de atracação;
- O Porto de Itaguaí dispõe de áreas para expansão caso haja a constatação de necessidade de ampliação;
- Não há conflito entre a cidade e o porto;
- As empresas atuantes no porto são eficientes e operacionalizam todos os processos junto ao mesmo, mantendo uma estrutura verticalizada de produção.

4.1.2. Pontos Negativos – Ambiente Interno

- O canal de acesso aquaviário do porto não permite cruzamento de navios, de forma que os mesmos devem aguardar a saída daquele que estava atracado para iniciar seu deslocamento até o porto. O atendimento ao navio deve incluir os tráfegos de entrada e saída no canal, pois durante esses tráfegos o berço fica vazio aguardando elevado tempo entre as atracações sucessivas no porto.
- Índices de ocupação dos berços muito elevadas.

4.1.3. Pontos Positivos – Ambiente Externo

- O porto está estrategicamente localizado em uma região de alta dinâmica econômica, e atende às necessidades de exportação de grandes empresas como Vale, Usiminas e CSN que geram uma demanda constante e crescente para a exportação de minério de ferro e seus derivados;

- Há uma perspectiva positiva em relação à demanda pelas atividades portuárias de Itaguaí, principalmente em relação à movimentação de minério de ferro e de contêineres;
- O porto tem capacidade para receber navios de grande porte, o que o possibilita atender à possível alteração da frota referente à tendência de crescimento das dimensões das embarcações;
- O porto possui conexão ferroviária que o permite interligar-se com grandes centros de atividade econômica através de uma ferrovia em bitola larga com boa capacidade de transporte;
- Os investimentos e projetos previstos pelo governo para todo o país em transporte e logística (nos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e portos) permitirão maior movimentação de cargas a um custo inferior aos atuais praticados; e
- A finalização do Arco Metropolitano proporcionará menor custo de transporte ao Porto de Itaguaí de modo que poderá atrair novas cargas, bem como incrementar a movimentação de contêineres.

4.1.4. Pontos Negativos – Ambiente Externo

- A construção do Superporto do Sudeste da Mineradora MMX, a oeste do Porto de Itaguaí, pode vir a se tornar um concorrente direto para as atividades portuárias deste último;
- O acesso às praias do litoral sul fluminense e norte paulista é realizado pelas mesmas rodovias de acesso ao porto, o que acaba sendo um fator importante para determinar o seu tráfego e, por consequência, o nível de serviço oferecido. Durante férias e feriados, o volume de veículos que circula nestas rodovias aumenta consideravelmente;
- As incertezas dos mercados internacionais em crise, considerando que as mesmas impactarão significativamente as transações comerciais internacionais, podem afetar os volumes de cargas a serem movimentadas pelos portos brasileiros, impactando os preços principalmente do minério de ferro, mercadoria majoritariamente movimentada em Itaguaí; e

- O Porto de Açu, no norte do estado do Rio de Janeiro, poderá representar uma ameaça ao crescimento das exportações de minério de ferro por Itaguaí.

4.2. Matriz SWOT

A matriz foi elaborada observando-se os pontos mais relevantes dentro da avaliação dos pontos fortes e fracos do porto. Os itens foram ranqueados de acordo com o grau de importância e relevância. Utilizaram-se critérios baseados nas análises dos especialistas para a elaboração deste Plano Mestre, bem como na visita técnica feita pelo LabTrans/UFSC junto a CDRJ e ao Porto de Itaguaí. Neste sentido, a matriz procura exemplificar os principais pontos estratégicos de acordo com o seu ambiente interno e externo.

A matriz SWOT do Porto de Itaguaí está expressa na tabela a seguir.

Tabela 46. Matriz SWOT do Porto de Itaguaí

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Boa profundidade	Elevada ocupação dos berços
	Eficiente operacionalmente	Canal de acesso sem cruzamento
	Áreas disponíveis para expansões	
	Sem conflitos urbanos	
Ambiente Externo	Bem localizado	Concorrência esperada com o Superporto do Sudeste
	Atenderá o crescimento da frota de navios previsto	Trânsito rodoviário de acesso as praias e áreas de recreação
	Conexão ferroviária eficiente	Incertezas do mercado internacional
	Ampliação de investimentos no setor portuário brasileiro	Concorrência esperada com o Porto do Açu, localizado no Norte do Estado do Rio de Janeiro
	Construção do Arco Metropolitano permitirá a redução de custos para as cargas escoadas via Itaguaí pela rodovia	

Fonte: Elaborado por LabTrans

4.3. Linhas Estratégicas

As linhas estratégicas propostas têm o intuito de indicar ações que a Autoridade Portuária deve empreender no sentido de sanar as fraquezas identificadas no ambiente

interno bem como mitigar as ameaças que permeiam o ambiente externo. Também visam explorar os pontos positivos e as oportunidades identificadas na análise SWOT.

- Promover melhorias da gestão administrativa do porto, buscando sempre a profissionalização e treinamento de seus colaboradores.
- A CDRJ deve reduzir gastos através de esforços para eliminar passivos trabalhistas e processos judiciais.
- Investir em sistemas computacionais que proporcionarão melhor desempenho nas atividades da empresa.
- Promover o desenvolvimento e ampliação das atividades portuárias sem afetarem o meio ambiente.
- Realizar esforços a fim de ampliar a capacidade de movimentação portuária através do aumento de pontos de atracação e/ou da duplicação do canal de acesso aquaviário.
- Planejar o desenvolvimento do porto e suas expansões atendendo os preceitos ambientais, mantendo um delineamento das expansões que respeite a questões do meio ambiente.

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 Itaguaí. Apresenta-se na primeira seção o método de projeção, com ênfase à importância da articulação do Plano Mestre do Porto de Itaguaí 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 brevemente descreve as características econômicas da região de influência do Porto de Itaguaí. Na seção 5.3, descrevem-se e analisam-se 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 no PNL. Apesar desta complementaridade, a projeção de demanda do Plano Mestre trata de um mercado mais específico e, nesse sentido, exige que se discutam 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); (ii) há um produto com movimentação significativa no porto em questão e tal produto é uma desagregação da classificação adotada pelo PNL.

Nestes dois casos acima, novas projeções são calculadas. Para detectar 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 de estimação e projeção são os 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, 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, 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 e de importação (volumes em toneladas) descrevem modelos de painéis de dados, onde a dimensão i é dada pelas diversas microrregiões que comercializam, de modo representativo, o produto em questão pelo porto em estudo e a dimensão t é dada pelo período de estimação (1996-2012).

Os dados são provenientes da base da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e de instituições financeiras internacionais (PIB e câmbio), como o Fundo Monetário Internacional (FMI). Após a estimação das equações (1) e (2), as projeções de volume exportado e importado são obtidas a partir do *input* dos valores de PIB e câmbio para o período projetado. Estes valores são tomados a partir das projeções calculadas pelo FMI e outras instituições internacionais, como o *The Economist Intelligence Unit*.

5.1.2. Caracterização Econômica

O Porto de Itaguaí está localizado na Baía de Sepetiba e suas águas salinas e salobras servem como um importante suporte econômico e social para Itaguaí ou até mesmo Mangaratiba, cidade litorânea que também tem sua costa na Baía e junto com Seropédica constituem a microrregião de Itaguaí, uma vez que o ambiente favorece a criação de diversas espécies animais, além de propiciar o turismo ecológico (INEA, 2013).

Assim, a Baía de Sepetiba influencia e é influenciada por três principais vetores de desenvolvimento, quais sejam econômico, ambiental e turístico. O primeiro se dá pela concentração das maiores atividades socioeconômicas do país num raio de 500 km, o segundo pelas espécies relacionadas com a conservação e a preservação e o último vetor pelo potencial paisagístico (PDS, 2011).

O Porto de Itaguaí possui como área de influência primária (vide figura a seguir) os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Goiás (CNT, 2012), que em 2010 representaram 55,85% do PIB brasileiro.

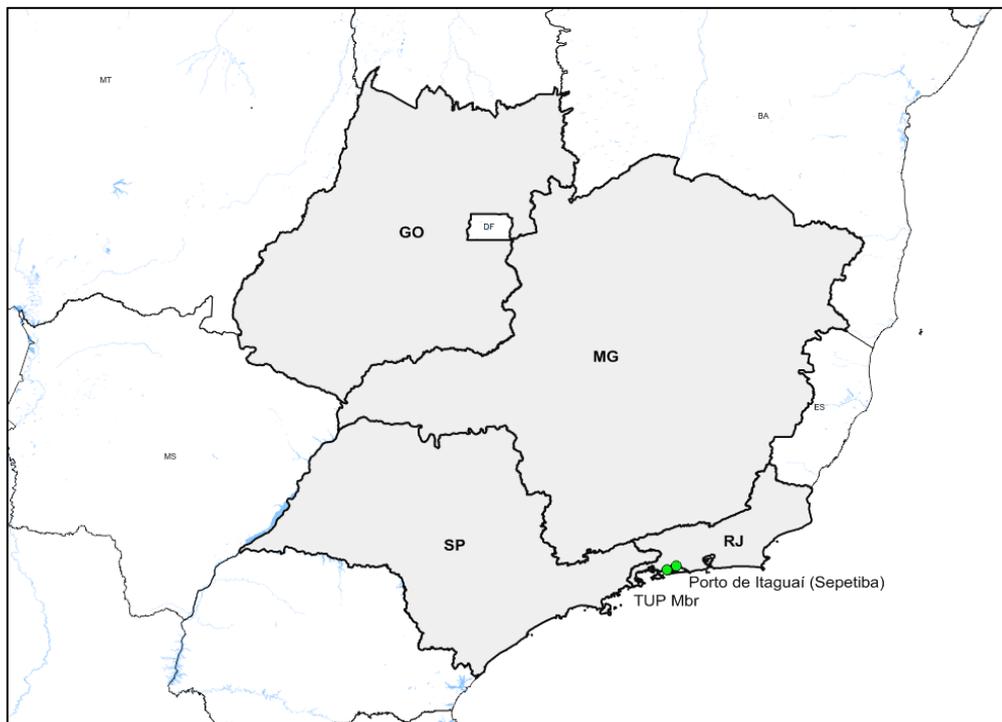


Figura 86. Área de Influência Primária do Porto de Itaguaí

Fonte: Ministério dos Transportes; Elaborado por LabTrans

A tabela seguinte mostra o PIB, o PIB per capita e a participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto dos estados que constituem área de influência do porto. O setor com maior participação é o de serviços, seguido pela indústria e pela agricultura.

Tabela 47. Dados Macroeconômicos dos Estados que Compõem a Área de Influência do Porto de Itaguaí (2011)

Rio de Janeiro		Goiás	
PIB (1000 R\$/ano)	462.376.208	PIB (1000 R\$/ano)	111.268.553
PIB per capita (R\$/ano)	28.696,42	PIB per capita (R\$/ano)	18.298,59
Agropecuária	0,4%	Agropecuária	12,5%
Indústria	30,4%	Indústria	26,8%
Serviços	69,2%	Serviços	60,7%
Minas Gerais		São Paulo	
PIB (1000 R\$/ano)	386.155.622	PIB (1000 R\$/ano)	1.349.465.140
PIB per capita (R\$/ano)	19.573,29	PIB per capita (R\$/ano)	32.449,06
Agropecuária	9,2%	Agropecuária	2,1%
Indústria	32,8%	Indústria	27,4%
Serviços	58,0%	Serviços	70,5%

Fonte: IBGE; Elaborado por LabTrans

Nas tabelas seguintes é possível observar a participação dos estados no que se refere às importações e às exportações realizadas no Porto de Itaguaí no ano de 2013, destacando Minas Gerais e Rio de Janeiro, que representam mais de 99% das exportações, assim como os estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro com 96,57% das importações.

Tabela 48. Participação dos Estados nas Exportações do Porto de Itaguaí (2013)

UF	Participação no porto (%)	Exportação (kg)
MG	87.47	82.657.262.735
RJ	11.89	11.230.914.343
ES	0.55	518.118.057
BA	0.05	51.407.660
SP	0.01	12.112.698

Fonte: Aliceweb; Elaborado por LabTrans

Tabela 49. Participação dos Estados nas Importações do Porto de Itaguaí (2013)

UF	Participação no Porto (%)	Importação (kg)
RJ	95.09	10.712.297.464
ES	1.48	166.181.611
AM	0.80	90.173.306
PE	0.68	76.696.689
MG	0.65	73.777.770
AL	0.22	24.717.572
CE	0.20	22.476.182
SC	0.16	18.421.624
BA	0.15	16.631.796
SP	0.12	13.005.487
RO	0.11	12.077.417

Fonte: Aliceweb; Elaborado por LabTrans

Um projeto que trará grande impacto para a economia fluminense é a construção do Arco Metropolitano, o qual conectará o Porto de Itaguaí ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), na cidade de Itaboraí. O Comperj é um complexo industrial de 45 km² onde serão produzidos derivados de petróleo e produtos petroquímicos de primeira e segunda geração, cujos investimentos fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PETROBRAS, 2013).

O Arco Metropolitano, aguardado há mais de 30 anos, permitirá uma redução de 20% nos custos de transportes de cargas que tem origem ou se destinam ao Porto de Itaguaí, uma vez que os 145 quilômetros da rodovia cortarão oito municípios da região metropolitana e permitirão o acesso aos cinco grandes eixos rodoviários que convergem para a cidade do Rio de Janeiro, impactando positivamente na logística de sete estados do país ao reduzir o custo de frete para o porto itaguaiense (Firjan, 2012).

A cidade de Itaguaí contará ainda com o Superporto Sudeste, um terminal de uso privado (TUP) misto ainda em construção, cuja movimentação se dará exclusivamente com minério de ferro proveniente de Minas Gerais, contando com carga própria ou de terceiros. Até outubro de 2013, o referido porto pertencia exclusivamente a MMX, empresa do grupo EBX, quando 65% do seu capital social foi vendido à Impala (divisão da *trading* holandesa Trafigura) e Mubadala (fundo soberano de Abu Dhabi) por 400 milhões de dólares (Valor, 2013). A previsão é de que o porto comece a operar no terceiro

trimestre de 2014, desde que haja reestruturação da dívida e nova injeção de capital (ESTADO DE SÃO PAULO, 2013).

O Estado de Minas Gerais, por sua vez, destaca-se como o principal produtor de minerais metálicos e não metálicos do país. Segundo dados do IBGE, em 2010, 22,2% do valor adicionado bruto na produção do estado foi proveniente da indústria extrativa, seguido pela agropecuária, com 15,2%. Reforçando ainda mais a importância da atividade mineradora, existem mais de 300 minas em operação, sendo que das 100 maiores do país, 40 estão localizadas no estado. Destaca-se também a qualidade da produção, uma vez que possui 67% das minas classificadas como “A”, ou seja, produzem mais de três milhões de toneladas por ano (IBRAM, 2013a).

Dentre todos os minérios extraídos no estado mineiro, aquele que tem maior destaque na produção é o minério de ferro, representando 67% da produção nacional em 2011, com mais 261 milhões de toneladas. (IBRAM, 2012b). Desse total, a grande maioria é produzida pela Vale, seguida pela Companhia Siderúrgica Nacional, Samarco, entre outras. Nota-se assim que o setor de extração mineral caracteriza-se como um oligopólio, com atuação de poucas empresas, uma vez que são grandes as barreiras de entrada, como a escala de produção e o volume de capital necessário.

No ano de 2012, Minas Gerais foi responsável por 49,4% das exportações de minério de ferro do Brasil, cujo principal comprador é a China, com quase 22% das compras em 2012, seguida por Japão e Coreia do Sul. Espera-se que o mercado chinês importe 400 milhões de toneladas por ano até 2020, beneficiando assim a produção brasileira e, sobretudo, a mineira. E, além do referido minério, a produção aurífera é de grande importância, uma vez que 69,5% das exportações brasileiras foram provenientes das minas do estado (IBRAM, 2012b).

Considerando, então, o papel significativo da mineração no estado e a expansão da fronteira minerária pelo território, as expectativas de investimentos para o ano de 2012 estava situada ao redor de R\$ 8,2 bilhões. Mas, apesar de alguns projetos estarem parados e outros se desenvolvendo mais lentamente, os investimentos fomentarão ainda mais a atividade do setor, tanto para a demanda atual como para a demanda futura (ESTADO DE SÃO PAULO, 2013).

5.1.3. Movimentação de Cargas: Projeção

A movimentação das principais cargas do Porto de Itaguaí em 2012 e o valor dos volumes projetados até 2030 estão descritos na tabela a seguir em horizontes quinquenais, a tabela com as projeções anuais pode ser observada no Anexo 6 do presente documento. As projeções descritas são para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030, sendo estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1. Ainda, estão distintos os tipos de navegação, se de longo curso (LC) ou cabotagem (Cab.), o sentido, se embarque (emb.) ou desembarque (desemb.) e a natureza da carga, a qual pode ser granel sólido (GS), granel líquido (GL), carga geral (GG) ou carga geral containerizada (CG Cont.).

Tabela 50. Projeção de Demanda de Cargas do Porto de Itaguaí entre os anos 2012 (Observado) e 2030 (Projetado) – em Toneladas.

Produto	Natureza de Carga	Tipo de Navegação	Sentido de Navegação	Porto	2012	2015	2020	2025	2030
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	Porto Público	49.894.050	53.164.706	61.534.204	68.473.805	74.959.534
Contêineres	CG Cont.	Cab.	Emb.	Porto Público	1.222.226	1.465.904	1.948.864	2.231.377	2.431.824
		Cab.	Desemb.	Porto Público	413.558	662.950	943.242	1.107.203	1.223.535
		LC	Emb.	Porto Público	849.780	1.133.665	1.384.571	1.610.626	1.754.458
		LC	Desemb.	Porto Público	1.509.075	1.652.084	1.972.119	2.268.113	2.761.666
Carvão	GS	LC	Desemb.	Porto Público	2.465.247	2.604.360	2.695.840	2.826.873	3.033.421
Coque	GS	LC	Desemb.	Porto Público	719.469	721.453	742.987	783.742	843.857
Clínquer	GS	LC	Desemb.	Porto Público		266.667			
Outros				Porto Público	345.462	371.682	431.102	480.009	526.656
Total				Porto Público	57.418.867	62.043.469	71.652.928	79.781.748	87.534.951
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	TUP Ilha Guaíba	39.818.902	46.188.661	53.851.963	61.279.186	68.048.438
Minério de ferro	GS	LC	Emb.	Superporto Sudeste	-	42.765.600	54.890.155	64.097.129	73.051.861

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Em 2012, a movimentação de cargas do Porto de Itaguaí totalizaram 57,419 milhões de toneladas.

O minério de ferro foi a principal carga movimentada, correspondendo a 87% em 2012. Há também significativo volume movimentado de contêineres, tanto de longo curso, quanto de cabotagem, além de importação de carvão e coque.

Até 2030, espera-se que a demanda de cargas do porto público cresça a uma taxa média de 2,4% ao ano, alcançando 87,535 milhões de toneladas em 2030.

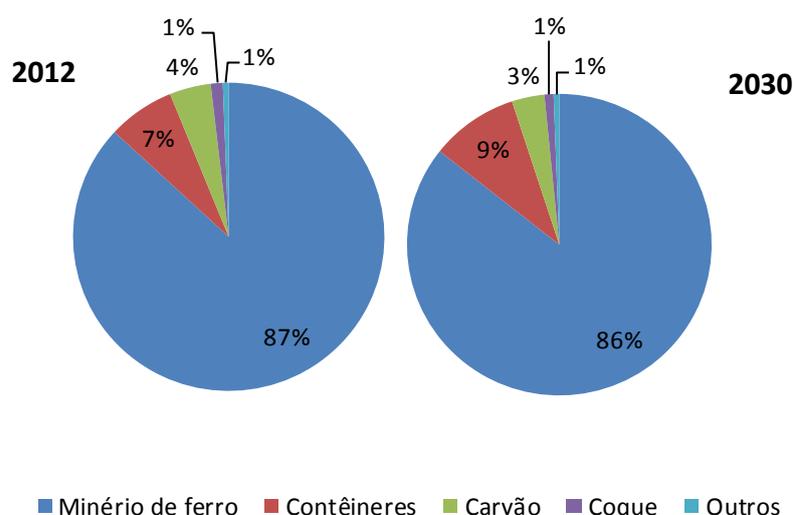


Figura 87. Participação dos Principais Produtos Movimentados no Porto de Itaguaí em 2012 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

A partir da figura anterior pode se observar que há pouca diferença entre o percentual das principais cargas movimentadas em 2012 e o projetado para 2030. O minério de ferro continua a ser o principal produto, porém perdendo pequena participação de 87% para 86%.

A participação relativa do contêiner cresce de 7% para 9% e do carvão e coque mantêm-se praticamente inalteradas em 2030.

Foi projetada, ainda, a demanda de minério de ferro do TUP Guaíba e do novo terminal privativo Superporto Sudeste, ambos localizados na Baía de Sepetiba, tendo em vista que os portos concorrem com o porto público pela mesma carga.

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

5.1.3.1. Minério de Ferro

O Brasil possui a quinta maior reserva de minério de ferro do mundo. Tais reservas correspondem a 8,3% das reservas mundiais; ou seja, representam 26 bilhões de toneladas das reservas medidas e indicadas (BAHIA MINERAÇÃO, 2012). Essa significativa capacidade de produção resulta em uma posição de destaque do país na exportação desta matéria prima, principalmente para países que estão se industrializando rapidamente, como a China.

Do ponto de vista do Porto de Itaguaí, deve-se destacar que esse é um dos grandes portos de exportação de minério de ferro do Brasil. Em 2012, foi o terceiro principal porto², correspondendo a 15% das exportações brasileiras. (Antaq, 2014).

No Porto de Itaguaí, o minério de ferro é escoado nos terminais CPBS, da Vale; e TECAR, da CSN. Em 2012, a movimentação de minério de ferro foi de 49,894 milhões de toneladas. Até 2030, espera-se que a demanda de minério de ferro no Porto de Itaguaí cresça a uma taxa média de 2,4%, ao ano, alcançando 74,960 milhões de toneladas, como pode ser visto na figura abaixo.

Devido à proximidade com o Porto de Itaguaí – inclusive mesma área de influência – foi projetada a demanda de exportação de minério de ferro do terminal privativo da Vale, o Terminal Ilha Guaíba (vide figura a seguir). Em 2012, foram 38,818 milhões de toneladas exportadas, quarta posição no ranking dos principais portos exportadores de minério de ferro, logo atrás do Porto de Itaguaí.

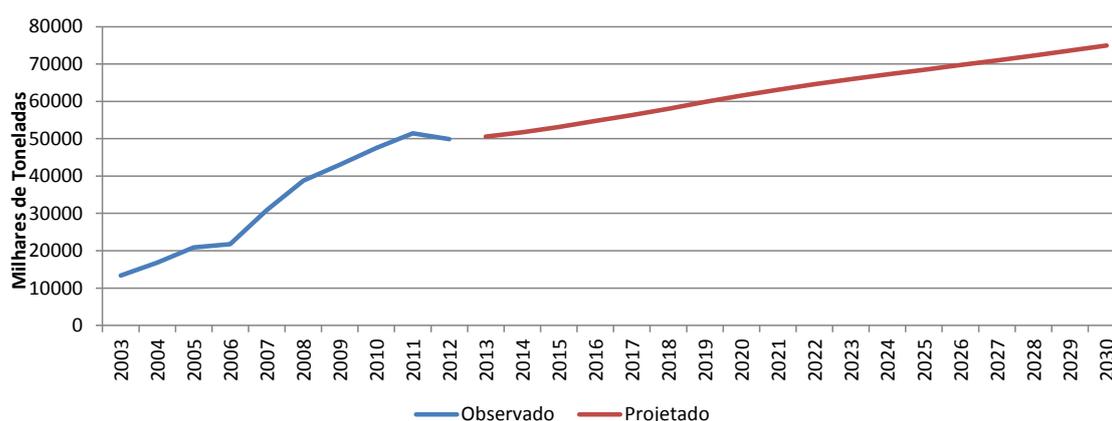


Figura 88. Demanda Observada (2003-2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Porto Público de Itaguaí.

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Em 2030, a demanda dessa carga no Terminal Ilha Guaíba pode chegar em 68,048 milhões de toneladas, crescendo a uma taxa média anual equivalente a 2,9%, como apresentado na Figura a seguir.

² Em primeiro e segundo lugar estão o TUP Ponta da Madeira e TUP Tubarão, respectivamente.

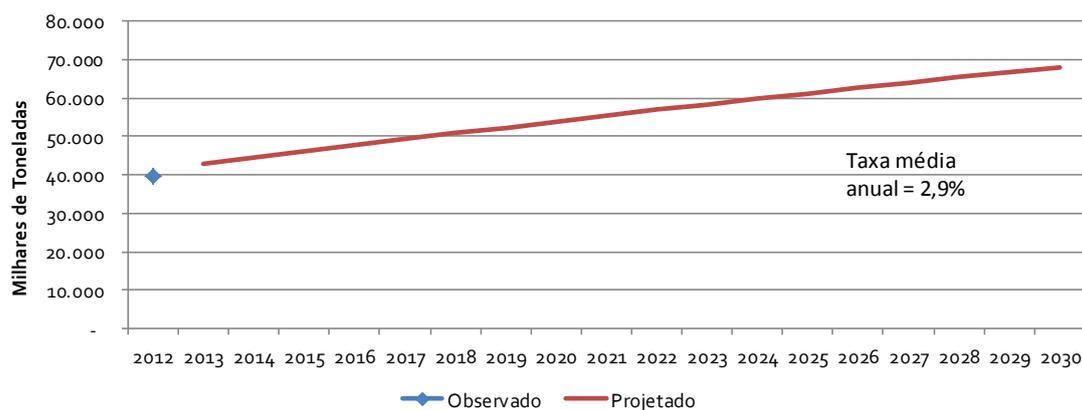


Figura 89. Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Terminal Ilha Guaíba.

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Dentre os fatores que contribuem para a relevância dos Portos de Itaguaí e TUP Ilha Guaíba estão principalmente a localização do complexo portuário de Itaguaí – proximidade em relação às regiões produtoras de Minas Gerais – e as condições de acesso ao porto: ligação através da ferrovia operada pela MRS Logística (vide figura a seguir). Do total de 10,8 bilhões de toneladas de minério de ferro em reserva lavrável³ no Brasil, quase 82% estão localizadas em Minas Gerais. (DNPM, 2010).

Há, ainda, um terceiro terminal, que deverá entrar em operação também na Baía de Sepetiba, o Superporto Sudeste, que movimentará exclusivamente minério de ferro.

³ De acordo com definição, dada pelo DNPM, a reserva lavrável corresponde à reserva técnica e economicamente aproveitável, a reserva “in situ” estabelecida no perímetro da unidade mineira. (DNPM, 2010).

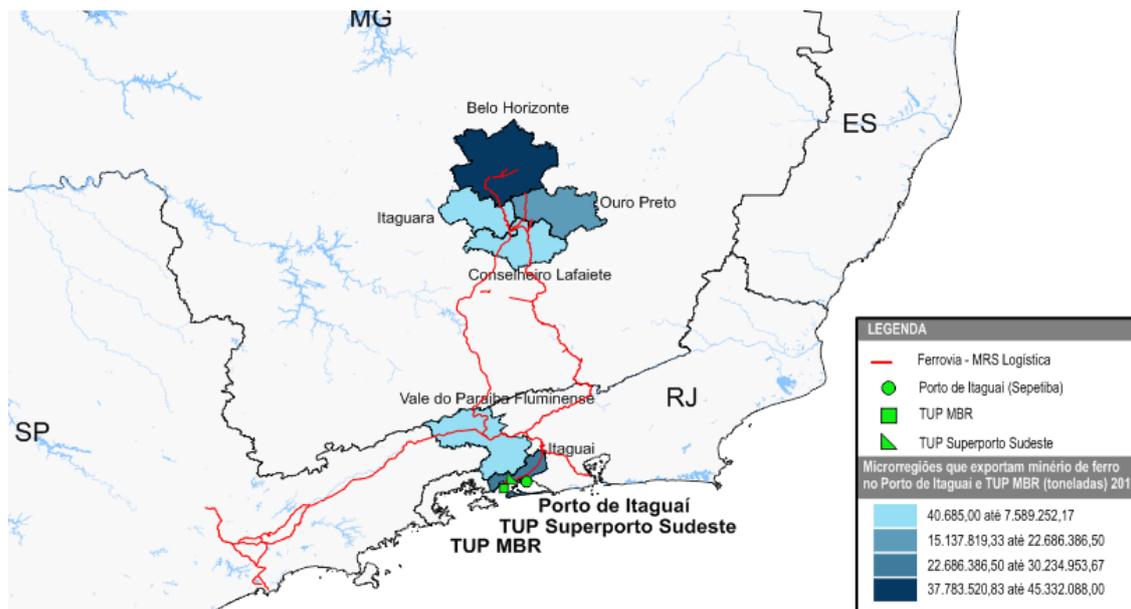


Figura 90. Origem das Exportações de Minério de Ferro no Porto de Itaguaí e TUP Ilha Guaíba (2012).

Fonte: Dados brutos: Secex; Elaborado por LabTrans

No Brasil, a MMX explora o Sistema Sudeste (formado pelas Unidades Serra Azul e Bom Sucesso) e o Sistema Corumbá, totalizando uma capacidade instalada de produção de 7 milhões de toneladas por ano. A mina de Serra Azul já tem um projeto de expansão de 6 milhões de toneladas/ano para 29 milhões e a MMX adquiriu o direito de explorar por 30 anos a Mina Pau de Vinho (pertencente à Mineração Usiminas), contígua à Unidade Serra Azul, possibilitando a otimização de sua operação e podendo agregar 8 milhões de toneladas de minério de ferro por ano. Assim, a companhia espera aumentar a capacidade instalada para cerca de 40 milhões de toneladas de minério de ferro por ano (MMX, 2013).

A MMX conta com importantes sócios (a Wuhan Iron and Steel Corporation e a SK Networks) e tem capacidade inicial (projetada para operar a partir de 2014) de movimentar 50 milhões de toneladas por ano de minério de ferro pelo Superporto do Sudeste em Itaguaí (EBX, 2012). O novo terminal terá capacidade para auxiliar outras empresas sem infraestrutura, como a Usiminas, com a qual já possui um contrato de aumento gradual do volume de minério de ferro a ser exportado a partir de Minas Gerais. Deve-se destacar, ainda, que há um projeto em fase de licenciamento para expansão da capacidade de movimentação do terminal que pertence 65% a trading Trafigura e a Mudabala para 100 milhões de toneladas por ano (REUTERS BRASIL, 2013).

Foi projetada, portanto, uma demanda inicial no Porto Sudeste de 37,600 milhões de toneladas, em 2014, crescendo a uma taxa média anual de 3,6%. Assim, ao final do período projetado, o terminal pode movimentar até 73,052 milhões de toneladas, como visualizado na Figura a seguir.

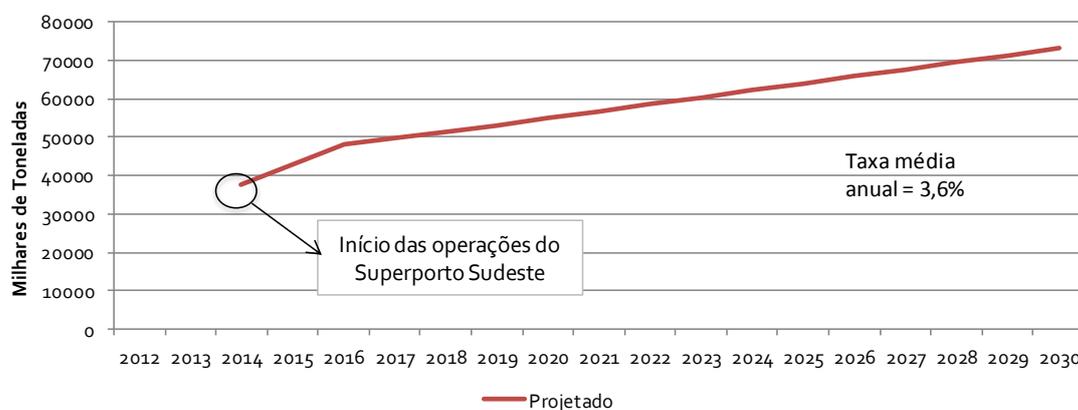


Figura 91. Demanda Projetada (2014 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Superporto Sudeste.

Fonte: Dados brutos: Secex; Elaborado por LabTrans

Assim, considerando as demandas por minério de ferro no Porto de Itaguaí, TUP Ilha Guaíba e Superporto Sudeste e tendo em vista o cenário apresentado, espera-se um total de 216,060 milhões de toneladas em 2030, conforme a Figura resumo apresentada a seguir.

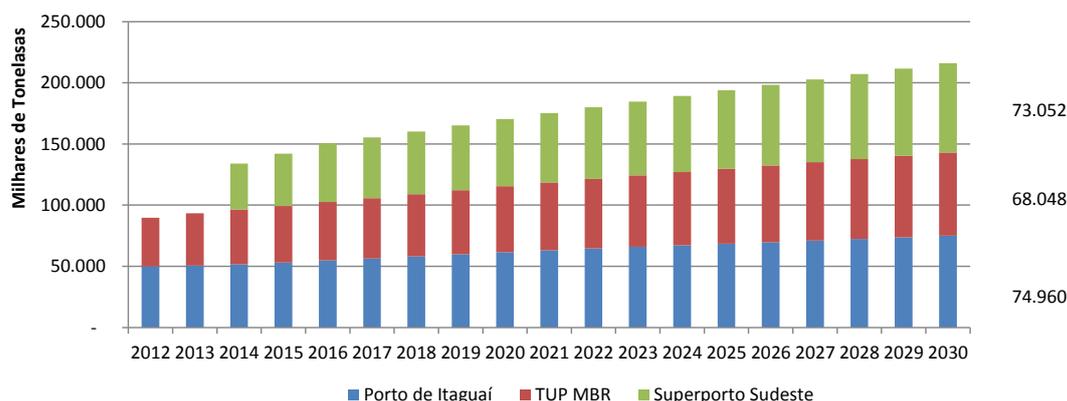


Figura 92. Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Exportações de Minério de Ferro no Porto de Itaguaí, TUP MBR e Superporto Sudeste.

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

O principal destino das exportações do minério de ferro é a China. Apesar do período recente de desaceleração do crescimento, as importações chinesas de minério de

ferro devem bater recorde em 2013. A China importou (total do mundo) de janeiro a novembro 11% a mais em relação a 2012, alcançando 746,1 milhões de toneladas. (REUTERS BRASIL, 2013).

Em termos de perspectivas, o governo chinês estabeleceu a meta de transferir 300 milhões de pessoas do campo para a cidade até 2030, a fim de se evitar que o crescimento econômico caia a níveis muito baixos. Se essa transferência de fato acontecer, a demanda por minério de ferro brasileiro por parte da China poderia chegar a 420 milhões de toneladas/ano (representando um aumento de 41% em relação às 170 milhões de toneladas de 2012). (EXAME, 2013).

Por outro lado, a opinião de empresas exportadoras é menos otimista. A Vale, por exemplo, acredita em uma migração rural-urbana que resulte na transferência de 230 milhões de pessoas. Tal pressão de demanda no meio urbano deve, segundo projeções da empresa, apenas assegurar um preço do minério de ferro acima dos 100 dólares por tonelada (hoje é de US\$ 136). Assim, a Vale prevê um crescimento da demanda entre 4% e 5% ao ano até 2030. Esse crescimento pode ser considerado elevado – comparado à expectativa menos otimista de expansão da demanda chinesa (em linha com a desaceleração do processo migratório) – como consequência do alto custo e da baixa qualidade do minério de ferro produzido na China (EXAME, 2013).

Outros parceiros comerciais não tradicionais como Filipinas começaram a ganhar espaço. Isso ocorre principalmente em virtude da demanda chinesa por minério de ferro brasileiro que fez com que a Vale, maior produtora de minério de ferro e pelotas do mundo, tivesse que alterar sua estratégia logística de distribuição de minério para a região. A empresa aporta seus navios Valemax (com capacidade de 400 mil toneladas, ou seja, 2,3 vezes mais do que os navios *Capesize*) em portos de Omã e Filipinas para após isso distribuir o minério à China, já que ainda não possui autorização para que os Valemax aportem nos portos chineses.

A CSN utiliza navios *Capesize* que vão até grandes portos na Ásia e a partir desses portos utiliza navios *Panamax* para atender a usinas menores (voltadas para a construção civil habitacional). A empresa tem planos de expansão para os próximos 5 anos e confirmou a conclusão no ano que vem do projeto de duplicação da capacidade de produção de minério de ferro da Mina de Casa de Pedra, em Congonhas (MG), uma das maiores reservas do mundo, e tem capacidade de produção de 20 milhões de toneladas

por ano. (CSN, 2013). Na disputa do consumo mundial da principal riqueza mineral do Brasil, a CSN se beneficia de dois fatores que passaram a pesar mais diante da crise mundial: custos baixos e minério de alta qualidade. (ESTADO DE MINAS, 2013).

Relação entre Porto de Açu e Porto de Itaguaí

O Porto de Açu, ou Superporto de Açu, localiza-se no município de São João da Barra (RJ), a 380 km de do porto de Itaguaí. Sua construção começou em 2007 com operação prevista para iniciar em 2013. Por integrar logisticamente as regiões Centro-Oeste e Sudeste, esse complexo industrial e portuário é considerado um dos maiores investimentos no setor do Brasil. (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2013)

O complexo portuário de Açu é gerido pela LLX cujo nome mudou recentemente para Prumo Logística Global, empresa logística originalmente do grupo EBX que agora é controlada pela empresa americana EIG, nova acionista majoritária, sendo Eike Batista dono de apenas 20% da empresa.

A previsão é que o Porto do Açu movimentará até 350 milhões de toneladas por ano entre exportações e importações, com destaque para o petróleo, uma vez que se encontra próximo às Bacias de Campos e do Espírito Santo. Seu primeiro terminal (TX1) é offshore e já está concluído. Possui 3 km de extensão e 26m de profundidade, contando com nove berços de atracação de navios sendo quatro deles destinados ao minério de ferro (podendo atingir uma movimentação de 100 milhões de toneladas ao ano) e cinco berços para petróleo (movimentando até 2 milhões de barris por dia). O segundo terminal (TX2) é o terminal *onshore* com 6,5 km de extensão e profundidade entre 10,5 e 18,5 metros. Nesse terminal serão movimentadas cargas como carvão, ferro gusa, escória e granito, granéis líquidos e sólidos e o primeiro embarque está previsto para o segundo semestre de 2014. (PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL, 2013)

Além da atividade portuária em si, o empreendimento também abrange a construção de um parque industrial voltado para essa atividade. Entre as empresas que já iniciaram suas construções no complexo estão Technip (tubos flexíveis para apoio à indústria *offshore*), NOV (componentes mecânicos para sonda), OSX (equipamentos e serviços para a indústria naval *offshore*) e Anglo American (mineração e recursos naturais). Entre as empresas que já assinaram contrato e que deverão começar em breve as obras estão V&M, Intermoor, GE, MPX, Asco, MFX, Wärtsilä e Ternium. (BLOG DO COMPLEXO INDUSTRIAL DO SUPERPORTO DO AÇU, 2013)

Uma das grandes vantagens do Porto de Açu é seu acesso logístico, pois "está contemplado em dois trechos ferroviários previstos no Programa de Investimentos em Logística, anunciado pelo governo federal em 15 de agosto de 2012". Um desses trechos liga Uruaçu (GO) a Campos dos Goytacazes, há apenas 43 km do Superporto, além de passar por Brasília (DF) e outras cidades de Minas Gerais conectando o porto ao Centro-Oeste do país e ao Sudeste, configurando-se como uma alternativa à exportação de produtos como grãos e minério de ferro. O outro trecho ferroviário liga Vitória (ES) ao Rio de Janeiro e passa por Campos do Goytacazes, conectando o porto à malha ferroviária brasileira e, portanto, também ao Sul do país. (PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL, 2013).

Tanto o Porto de Açu, quanto o Porto de Itaguaí se voltam especialmente para as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (em evidência os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Goiás) e possuem integração com as principais rodovias e com a malha ferroviária do país.

O fato de junto ao Porto de Açu ser construído um complexo industrial voltado à indústria *offshore* e um polo metalmeccânico também se configura como fator de atração em favor do novo porto.

A administração do Porto de Açu tem uma parceria com a Anglo American no empreendimento Minas-Rio quanto à exportação do minério de ferro. Esse projeto envolve uma mina e uma unidade de processamento em Minas Gerais na região de Conceição do Mato Dentro (MG) e o maior “mineroduto” do mundo (525 km de extensão). O Porto de Açu é o destino final do projeto. Com mais de 400 km construídos, a multinacional planeja realizar o primeiro embarque de minério de ferro no segundo semestre de 2014. A Anglo American já tem contratos com o Oriente Médio e negocia com países asiáticos, ou seja, os mesmos destinos de boa parte das exportações do Porto de Itaguaí do produto. (BLOG DO COMPLEXO INDUSTRIAL DO SUPERPORTO DO AÇU, 2013).

Diante disso, pode-se dizer que o Porto de Açu poderia vir a representar um concorrente ao Porto de Itaguaí, especialmente quanto à exportação de minério de ferro. Embora os contratos de Itaguaí sejam de longo prazo, há sim um potencial de competição entre os dois complexos portuários principalmente no que diz respeito à prospecção de novos/diferentes clientes e contratos.

Por outro lado, mesmo que o Porto de Açu tenha grande potencial para a exportação de minério de ferro e que tenha sido idealizado especialmente para esse produto, a tendência recente é que o Porto do Açu se torne um hub logístico para o apoio às atividades de exploração de petróleo, principalmente das reservas do pré-sal. (DURÃO, 2013).

Assim, a especialização do Porto de Açu na área de granéis líquidos e apoio offshore reduz a importância desse porto na competição com o complexo de Itaguaí. Esta relação de concorrência é relevante para as perspectivas das exportações de minério de ferro e foi considerada na projeção apresentada na seção 5.3.

5.1.3.2. Contêiner

No Porto de Itaguaí a movimentação de carga containerizada se dá por cabotagem e navegação de longo curso, em ambos os sentidos: embarque e desembarque. Destacam-se, entretanto, as importações e o embarque da navegação de cabotagem, como pode ser visto na a seguir.

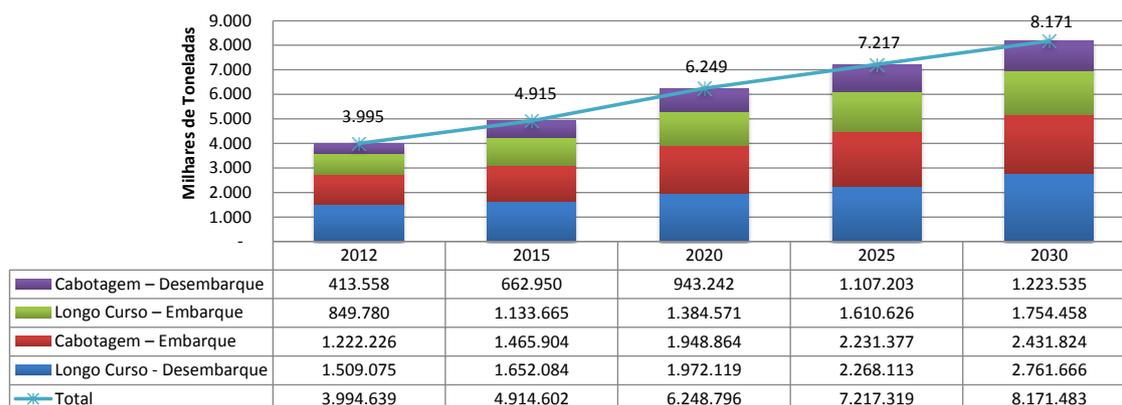


Figura 93. Demanda Observada (2012) e Projetada (2015, 2020, 2025 e 2030) de Contêineres no Porto de Itaguaí por Tipo de Navegação e Sentido.

Fonte: Dados brutos: Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Em 2012, foram movimentadas 3,995 milhões de toneladas de contêineres no Porto de Itaguaí, sendo essa a segunda principal carga do porto. Até 2030, espera-se um crescimento médio anual equivalente a 3,8%, conforme tabela seguinte. Assim, a demanda de contêineres pode chegar a 8,171 milhões de toneladas.

Tabela 51. Taxa Média Anual de Crescimento das Projeções de Contêineres do Porto de Itaguaí entre 2012 e 2030.

Tipo de Navegação e Sentido	Taxa Média Anual de Crescimento (2012-2030)
Longo Curso – Embarque	3,66%
Longo Curso - Desembarque	3,35%
Cabotagem – Embarque	3,87%
Cabotagem – Desembarque	5,30%
Total	3,83%

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Cabe ressaltar que a expectativa é que a movimentação de cabotagem cresça mais rapidamente do que a navegação de longo curso. Assim, a navegação de cabotagem deve aumentar de 41% do total da movimentação de contêineres em 2012, para 45% em 2030.

Este resultado está de acordo com as perspectivas de aumento da navegação de cabotagem na matriz brasileira de transporte. Isso devido às suas diversas vantagens, como menor custo por tonelada/quilômetro (tkm), menor custo com seguro, menor risco de acidentes, menor emissão de poluentes e maior capacidade de carga, principalmente quando em comparação com o transporte rodoviário (CNT, 2013). Compatível com essa

expectativa tem-se a expansão dos últimos anos: entre 2006 e 2012, houve um aumento pela demanda de serviços de cabotagem, tendo esse modo de transporte crescido 22,9% neste período. (CNT, 2013).

O Porto de Itaguaí é um dos principais portos de movimentação de contêineres em navegação de cabotagem. No Brasil, é o quarto principal porto, ficando atrás apenas de Santos, Porto de Suape e TUP Chibatão.

Em Itaguaí, grande parte dessa navegação se dá na forma de transbordo, tanto das cargas advindas da navegação de longo curso – que posteriormente são reembarcadas em navios menores para outros portos brasileiros através da cabotagem – quanto o inverso, ou seja, o embarque de longo curso de cargas que chegam a Itaguaí via cabotagem.

Atualmente, a maior parte dos contêineres que embarcam na navegação de cabotagem, no Porto de Itaguaí, destina-se ao Estado do Amazonas, à Zona Franca de Manaus. Outros destinos importantes são Espírito Santo e Pernambuco. Já os contêineres desembarcados da navegação de cabotagem têm origem principalmente do Espírito Santo, Rio Grande do Sul e Amazonas (vide figura a seguir).

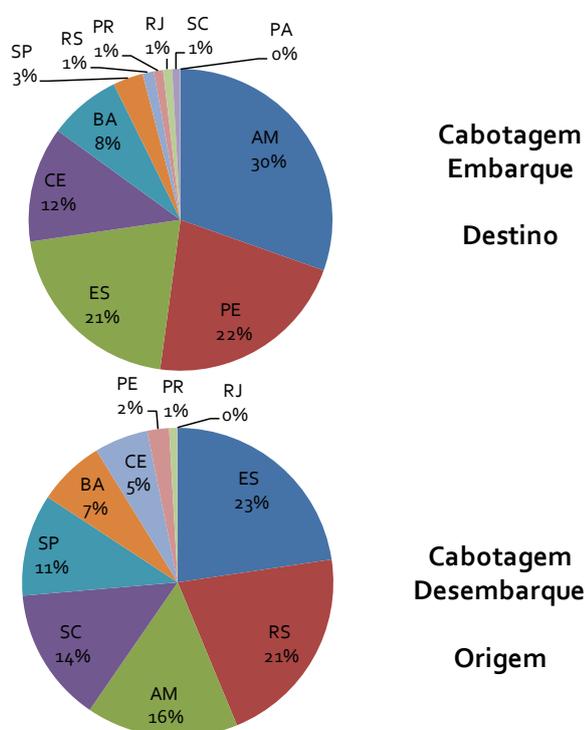


Figura 94. UF de Origem e Destino dos Contêineres da Navegação de Cabotagem no Porto de Itaguaí - 2012.

Fonte: Dados brutos: Antaq; Elaborado por LabTrans

Quando à navegação de longo curso, as exportações possuem destinos pulverizados, com destaque, em 2012 para Bélgica, Chile e Argentina. Já as importações, mais concentradas, originam-se na Argentina, Coréia do Sul e Chile (vide tabela seguinte).

Tabela 52. Países de Origem e Destino dos Contêineres da Navegação de Longo Curso no Porto de Itaguaí - 2012.

Exportações - País de Destino	%	Importações - País de Origem	%
BÉLGICA	16,5%	CHINA	22,3%
CHILE	14,5%	HONG KONG	15,8%
ARGENTINA	13,5%	ARGENTINA	13,5%
CORÉIA DO SUL	10,3%	CORÉIA DO SUL	11,3%
PERU	7,8%	CHILE	9,0%
ALEMANHA	6,2%	BÉLGICA	5,5%
CHINA	5,9%	ALEMANHA	5,5%
HOLANDA	4,6%	SINGAPURA	4,2%
HONG KONG	3,5%	MALÁSIA	3,5%
URUGUAI	3,2%	FRANÇA	3,0%
EQUADOR	2,9%	EQUADOR	1,2%
SINGAPURA	2,5%	HOLANDA	1,2%
OUTROS	8,6%	OUTROS	4,1%

Fonte: Dados brutos: Antaq; Elaborado por LabTrans

Dentre os produtos containerizados, destacam-se os produtos químicos e farmacêuticos. Um importante fator que deve impulsionar a movimentação de contêineres é o Arco Metropolitano do Rio de Janeiro, uma autoestrada que liga a cidade de Itaboraí ao município de Itaguaí, totalizando 146 quilômetros, a respeito da qual podem ser encontradas mais informações na seção 3.1.5.1.5. A rodovia do Arco Metropolitano mescla áreas residenciais e agropecuárias, com presença de algumas zonas industriais e Unidades de Conservação.

Do ponto de vista de demanda, o Arco criará uma ligação importante entre Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) e o Porto de Itaguaí. O Comperj é um cluster industrial na área de produtos petroquímicos, mas também em produtos de consumo como bens da indústria automobilística, eletrodomésticos, produtos hospitalares, tintas, entre outros. O Arco deverá, portanto, representar uma solução logística de redução de custos de transporte e de ganhos de eficiência para escoamento de produtos tipicamente containerizáveis, com ênfase para mercados domésticos (abastecidos via cabotagem).

5.1.3.3. Carvão

Atualmente, o carvão mineral desembarca no Porto de Itaguaí pelo Terminal de Carvão da CSN (TECAR), responsável pelo recebimento de carvão, coque e enxofre, para uso tanto da CSN, quanto de outras empresas. Em 2012, desembarcaram 2,465 milhões de toneladas de carvão no Porto, e estima-se que em 2030, a demanda alcance 3,033 milhões de toneladas, crescendo a uma taxa média anual de 1,0%, como se pode observar no figura a seguir. Este crescimento moderado de importação está associado com as expectativas de aumento da produção siderúrgica da CSN.

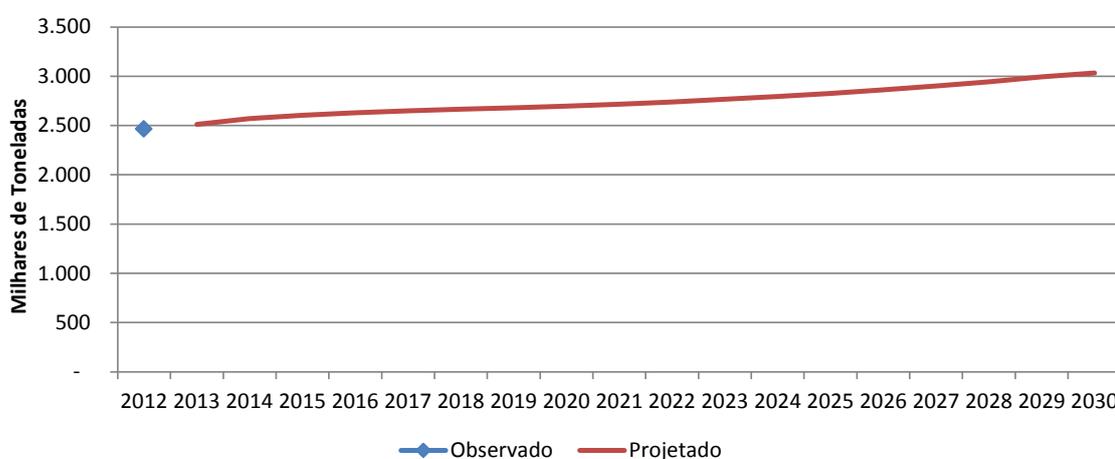


Figura 95. Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Importação de Carvão no Porto de Itaguaí.

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

A terceira carga de maior movimentação em 2012, o carvão, foi também uma das primeiras cargas a serem movimentadas no Porto de Itaguaí.

Do total de 2,465 milhões de toneladas de carvão importado em 2012 no porto, 47,3% teve origem nos Estados Unidos, seguido da Austrália (23,7%) e Rússia (14,3%) (ALICE WEB, 2014). Sua demanda está diretamente relacionada à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que tem o Porto de Itaguaí como uma das principais alternativas de escoamento do minério de ferro que produz, além de receber insumos para a fabricação de produtos siderúrgicos.

O carvão importado é utilizado principalmente na produção siderúrgica da CSN, de aço e derivados do ferro, vendidos basicamente no mercado interno (CSN, 2014). A carga é transportada pela ferrovia MRS Logística S.A. desde o porto até a Usina Presidente Vargas, em Volta Redonda (RJ).

Novos investimentos, tanto públicos quanto privados, estão previstos para o porto, alavancando a movimentação de carvão. Estão incluídas obras de adequação do terminal de carvão, no valor de R\$ 3,7 bilhões, e a construção de um novo terminal de graneis sólidos, com capacidade para 25 milhões de toneladas, avaliada em R\$ 1,5 bilhão (IBRAM, 2013).

5.1.3.4. Coque

A importação de coque no Porto de Itaguaí somou cerca de 719 mil toneladas em 2012. Até 2030, espera-se um baixo crescimento da demanda, cuja taxa média é de 0,9% ao ano. Assim, ao final do período, as importações podem chegar a 844 mil toneladas.

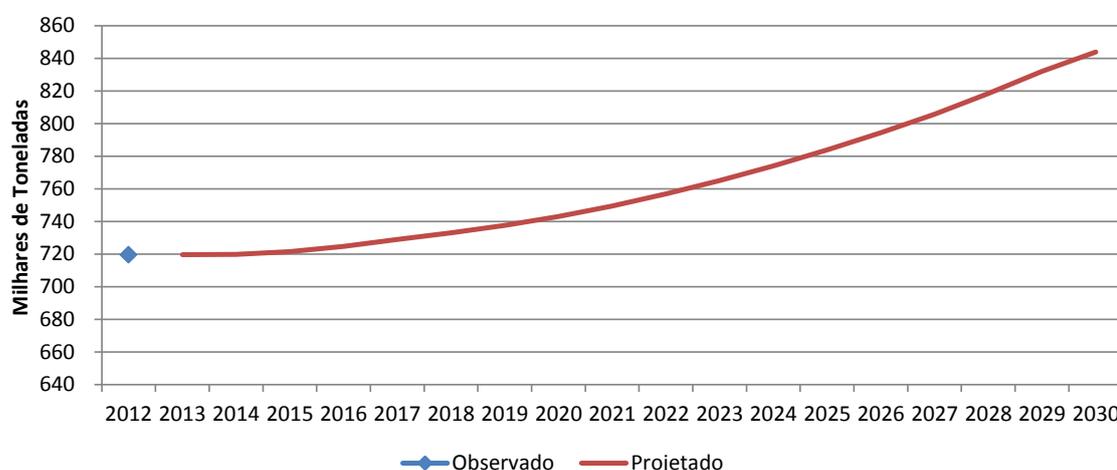


Figura 96. Demanda Observada (2012) e Projetada (2013 – 2030) de Importação de Coque no Porto de Itaguaí por Tipo de Navegação e Sentido

Fonte: Dados brutos: CDRJ, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

O coque é utilizado como combustível para indústrias, principalmente a siderúrgica. Atualmente a produção de coque não é suficiente para atender a demanda nacional, impulsionando a importação do produto.

No Porto de Itaguaí, as importações de coque são realizadas pela CSN.

5.1.3.5. Clínquer

A partir de 2015 e ao longo de 3 anos, o Porto de Itaguaí deve receber 800 mil toneladas de clínquer (267 mil toneladas por ano). Essa movimentação será temporária, enquanto as usinas são reformuladas até voltarem a produzir esses insumos.

5.1.4. Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela seguintes apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado no período 2012-2030, no Porto de Itaguaí.

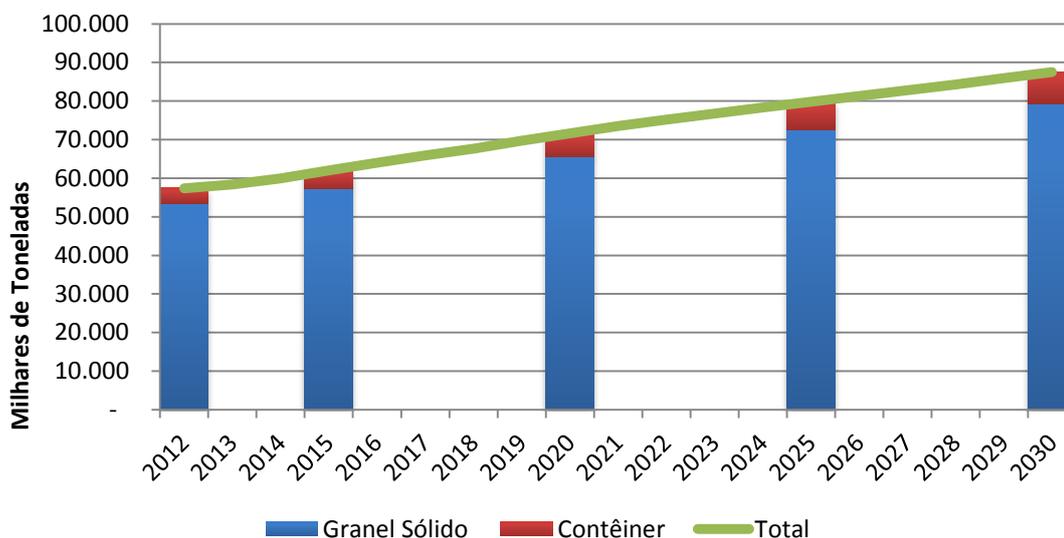


Figura 97. Movimentação Observada (2012) e Projetada (2013-2030) por Natureza de Carga no Porto de Itaguaí

Fonte: Dados brutos: APPA, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Tabela 53. Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto de Itaguaí 2012-2030

Natureza de Carga	2012	2015	2020	2025	2030
Granel Sólido	93,0%	92,1%	91,3%	91,0%	90,7%
Contêiner	7,0%	7,9%	8,7%	9,0%	9,3%

Fonte: Dados brutos: APPA, Antaq e Secex; Elaborado por LabTrans

Granel sólido é a principal natureza de carga movimentada em 2012 no Porto de Itaguaí, responsável por 93,0% do total no ano. Essa grande representatividade ocorre em virtude da alta movimentação de minério de ferro, que em 2012 teve participação de 87% do total de cargas movimentadas. Já os contêineres representaram 7,0% do total.

Para os anos projetados, a tendência é de leve aumento na participação de contêineres, a qual deve representar 9,3% do total projetado para 2030. Já os granéis sólidos, embora continuem a principal natureza de carga e vocação do porto, devem cair para 90,7%.

5.2. Demanda sobre o Acesso Aquaviário

Em 2012 ocorreram 845 (ANTAQ) atracções de navios oceânicos no Porto de Itaguaí, sendo que prevaleceram as relativas aos graneleiros para o transporte de minério de ferro (317) e de porta-contêineres (459).

Considerando-se as projeções de demanda apresentadas nos itens anteriores e, também, as expectativas de evolução da frota que frequentará o porto nos anos futuros, foi possível construir a tabela abaixo que contém as estimativas do número de atracções de navios oceânicos no Porto de Itaguaí que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

Tabela 54. Atracções de Navios Oceânicos no Porto de Itaguaí – 2015 a 2030

Carga	2015	2020	2025	2030
Minério de Ferro	616	747	851	950
Contêineres	555	698	785	861
Carvão	35	36	37	40
Coque	23	23	24	26
TOTAL	1.229	1.504	1.697	1.877

Fonte: Elaborado por LabTrans

O canal de acesso também atende as embarcações que se dirigem ao TUP TKCSA. Em 2012 operaram nesse TUP 109 navios. Admite-se que este número crescerá para 160 a partir de 2015.

Assim sendo, em 2030, o número de navios que atravessarão o canal de acesso do Porto de Itaguaí poderá atingir a marca de 2.037 atracções.

5.3. Demanda sobre os Acessos Terrestres

5.3.1. Acesso Rodoviário

A projeção do tráfego foi realizada para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116, sendo adotadas duas hipóteses julgadas primordiais para o entendimento da situação da rodovia.

Primeiramente, considerou-se a hipótese de que o volume de tráfego de/para o porto crescerá acompanhando a movimentação das cargas, levando em consideração apenas as cargas que chegam ou saem do porto via modal rodoviário.

Para análise da demanda rodoviária relacionada ao Porto de Itaguaí, considerou-se apenas as cargas movimentadas por este modal, excluindo-se aquelas que se utilizam do modal ferroviário. A tabela a seguir mostra as porcentagens para cada modal por carga movimentada no porto no ano de 2012.

Tabela 55. Divisão Modal das Cargas Movimentadas pelo Porto de Itaguaí

Carga	2012	
	Ferrovia	Rodovia
Minério de ferro	100%	-
Contêineres	0,20%	99,80%
Carvão	100%	-
Coque	82,22%	17,78%
Outros	33,05 %	66,95%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tendo em vista a movimentação de cargas do ano de 2012, realizou-se a alocação das cargas nas rodovias, conforme mostra a próxima tabela, levando em conta a origem das mercadorias que são embarcadas no porto e o destino das que são desembarcadas. As cargas foram alocadas nos trechos apresentados no capítulo 3 deste plano.

Tabela 56. Alocação das Cargas nas Rodovias de Acesso ao Porto

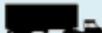
Carga	BR-040	BR-101-1	BR-116
Coque	-	-	100%
Contêineres	-	53,53%	46,47%
Derivados de Ferro	83,97%	100%	-

Fonte: Elaborado por LabTrans

A carga de coque foi alocada totalmente para a região de Volta Redonda, onde está localizada a usina da CSN.

Uma vez conhecidas as cargas transportadas em cada rodovia, dividiu-se a tonelage projetada de cada mercadoria pela capacidade de carga dos respectivos caminhões-tipo. A próxima tabela mostra as características dos caminhões considerados na análise.

Tabela 57. 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 58. Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto do Rio de Janeiro

2012		
BR-040	BR-101-1	BR-116
0	8	7
2015		
BR-040	BR-101-1	BR-116
0	7	6
2020		
BR-040	BR-101-1	BR-116
0	8	8
2025		
BR-040	BR-101-1	BR-116
0	9	8
2030		
BR-040	BR-101-1	BR-116
0	11	10

Fonte: Elaborado por LabTrans

É importante destacar que para o trecho da BR-040 o valor obtido de número de caminhões gerado ou demandado pelo Porto de Itaguaí por hora não chega a um, visto que o porto não gera grande influência neste trecho.

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 59. Projeção da Variação do PIB em %

Ano	Variação do PIB em %	Ano	Variação do PIB em %
2013	3,5	2022	3,8
2014	3,8	2023	3,8
2015	3,5	2024	3,7
2016	3,7	2025	3,6
2017	3,5	2026	3,5
2018	3,7	2027	3,5
2019	3,7	2028	3,4
2020	3,8	2029	3,3
2021	3,8	2030	3,3

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para o cálculo, foram levados em conta os volumes de hora pico de cada trecho. O volume de tráfego estimado de veículos que não tem relação direta com o porto está disposto na próxima tabela.

Tabela 60. VMD Horário Estimado para os Trechos das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 sem os Caminhões Provenientes do Porto.

2012		
BR-040	BR-101-1	BR-116
2.733	1.876	6.255
2015		
BR-040	BR-101-1	BR-116
3.040	2.087	6.955
2020		
BR-040	BR-101-1	BR-116
3.641	2.501	8.331
2025		
BR-040	BR-101-1	BR-116
4.375	3.004	10.011
2030		
BR-040	BR-101-1	BR-116
5.170	3.550	11.833

Fonte: Elaborado por LabTrans

A soma dos volumes de caminhões horários com os VMDs horários resulta no VMD horário total estimado, apresentado na próxima tabela.

Tabela 61. VMD Horário Total Estimado para os Trechos das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116.

2012		
BR-040	BR-101-1	BR-116
2.733	1.884	6.262
2015		
BR-040	BR-101-1	BR-116
3.040	2.094	6.961
2020		
BR-040	BR-101-1	BR-116
3.641	2.509	8.339
2025		
BR-040	BR-101-1	BR-116
4.375	3.013	10.019
2030		
BR-040	BR-101-1	BR-116
5.170	3.561	11.843

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.

5.3.2. Acesso Ferroviário

O modal ferroviário tem uma participação muito importante na movimentação de cargas no Porto de Itaguaí, sendo responsável por 93% em média, conforme dados apurados do ano de 2008 a 2012.

Abaixo segue quadro e gráfico comparando a movimentação da ferrovia em relação a movimentação total do porto no período destes 5 anos.

Tabela 62. Participação da Ferrovia na Movimentação do Porto de Itaguaí

Ano	Movimentação Porto de Itaguaí (t)	Modal Ferroviário (t)	(%) Ferrovia
2008	47.217.575	44.320.304	94%
2009	49.755.062	46.357.234	92%
2010	55.349.700	52.688.108	94%
2011	60.164.165	55.550.009	92%
2012	57.418.867	52.932.681	92%

Fonte: CDRJ, ANTT; Elaborado por LabTrans

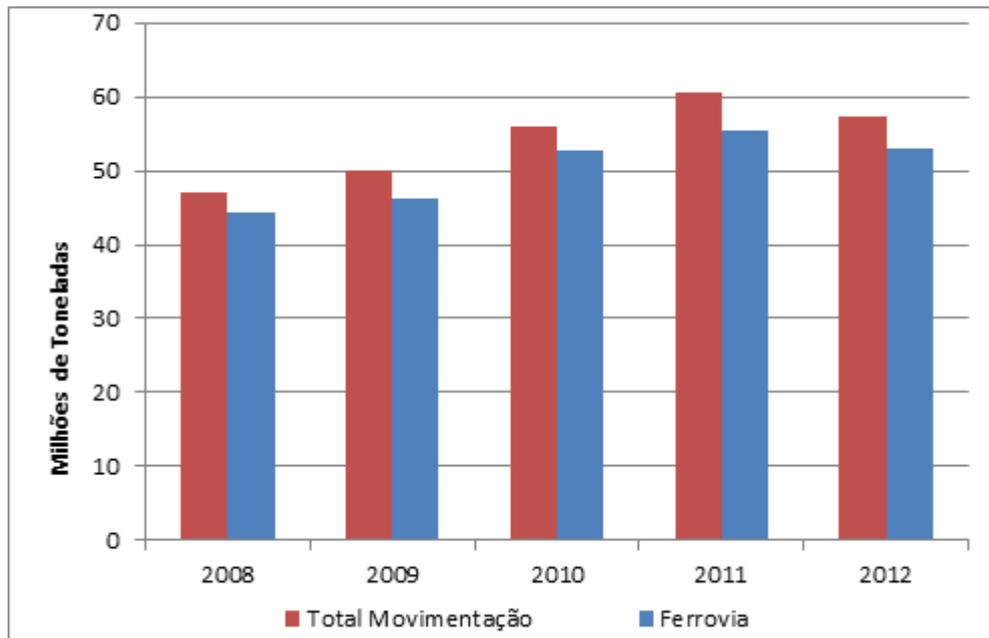


Figura 98. Representatividade da Ferrovia na Movimentação Total do Porto de Itaguaí
Fonte: CDRJ, ANTT; Elaborado por LabTrans

A ferrovia teve uma participação em termos de percentual, praticamente igual em todo o período de análise, sendo a grande responsável pelo fluxo de cargas na produção do Porto do Itaguaí.

Ocorreu uma variação na movimentação de cargas do Porto do Itaguaí neste período dos 5 anos apurados, fazendo a participação da ferrovia também variar em termos de volume total, mas com tendência de crescimento.

Abaixo segue gráfico com a curva da movimentação total do porto em relação a movimentação da ferrovia.

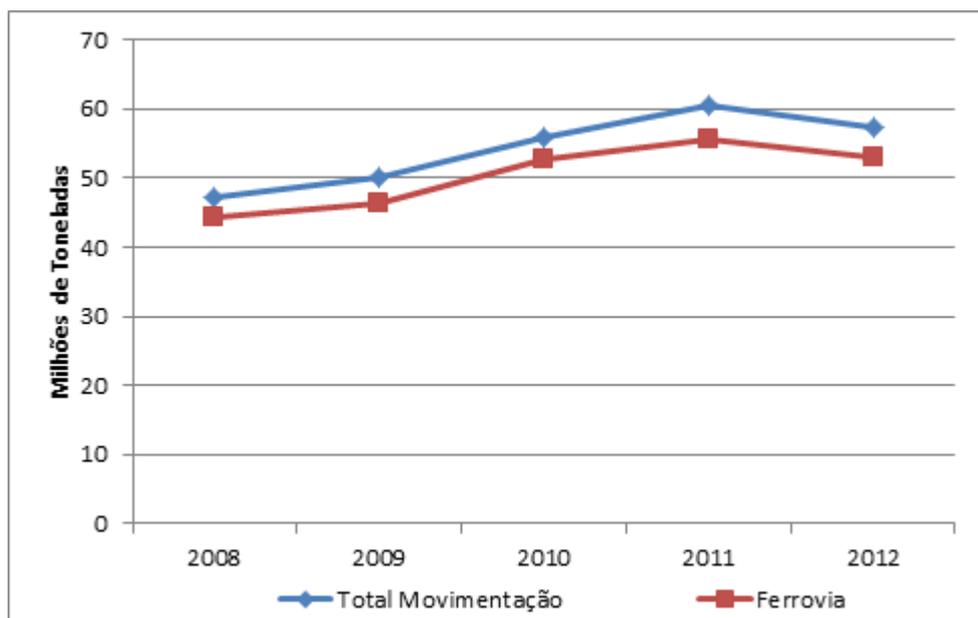


Figura 99. Movimentação Total do Porto de Itaguaí e Movimentação do Modal Ferroviário com Origem/Destino ao Porto

Fonte: CDRJ, ANTT; Elaborado por LabTrans

Considerando o volume total médio de 50 milhões de toneladas/ano transportados pela ferrovia, o maior fluxo está no sentido de exportação, ou seja de descarga para o porto. O fluxo de carga, no caso importação, é menor mas também significativo.

Abaixo segue quadro e gráfico comparando os dois fluxos da movimentação da ferrovia no período de 2008 a 2012 junto ao Porto de Itaguaí.

Tabela 63. Movimentação por Fluxo do Modal Ferroviário – 2008 a 2012

Ano	Descarga (t)		Carga (t)	
	Volume	Porcentagem	Volume	Porcentagem
2008	40.304.206	90,94%	4.016.098	9,06%
2009	43.181.487	93,15%	3.175.747	6,85%
2010	48.568.098	92,18%	4.120.010	7,82%
2011	51.725.245	93,11%	3.824.764	6,89%
2012	49.805.959	94,09%	3.126.722	5,91%

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

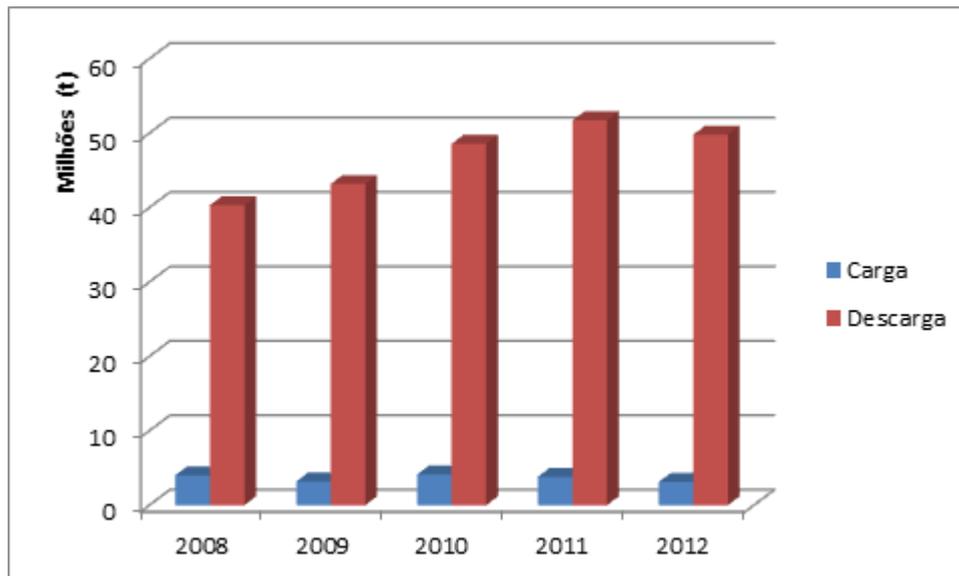


Figura 100. Movimentação por Fluxo do Modal Ferroviário – 2008 a 2012

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A principal carga movimentada pelo modal ferroviário no sentido exportação é o minério de ferro. Só no ano de 2012 foram transportados quase 50 milhões de toneladas dessa carga para o Porto de Itaguaí, cuja exportação foi realizada pelos terminais da CSN e da Vale.

Com vistas a permitir a visualização do fluxo do minério de ferro na via ferroviária, segue um diagrama com o esquema do fluxo de transporte realizado pela concessionária MRS de Minas Gerais para o porto.

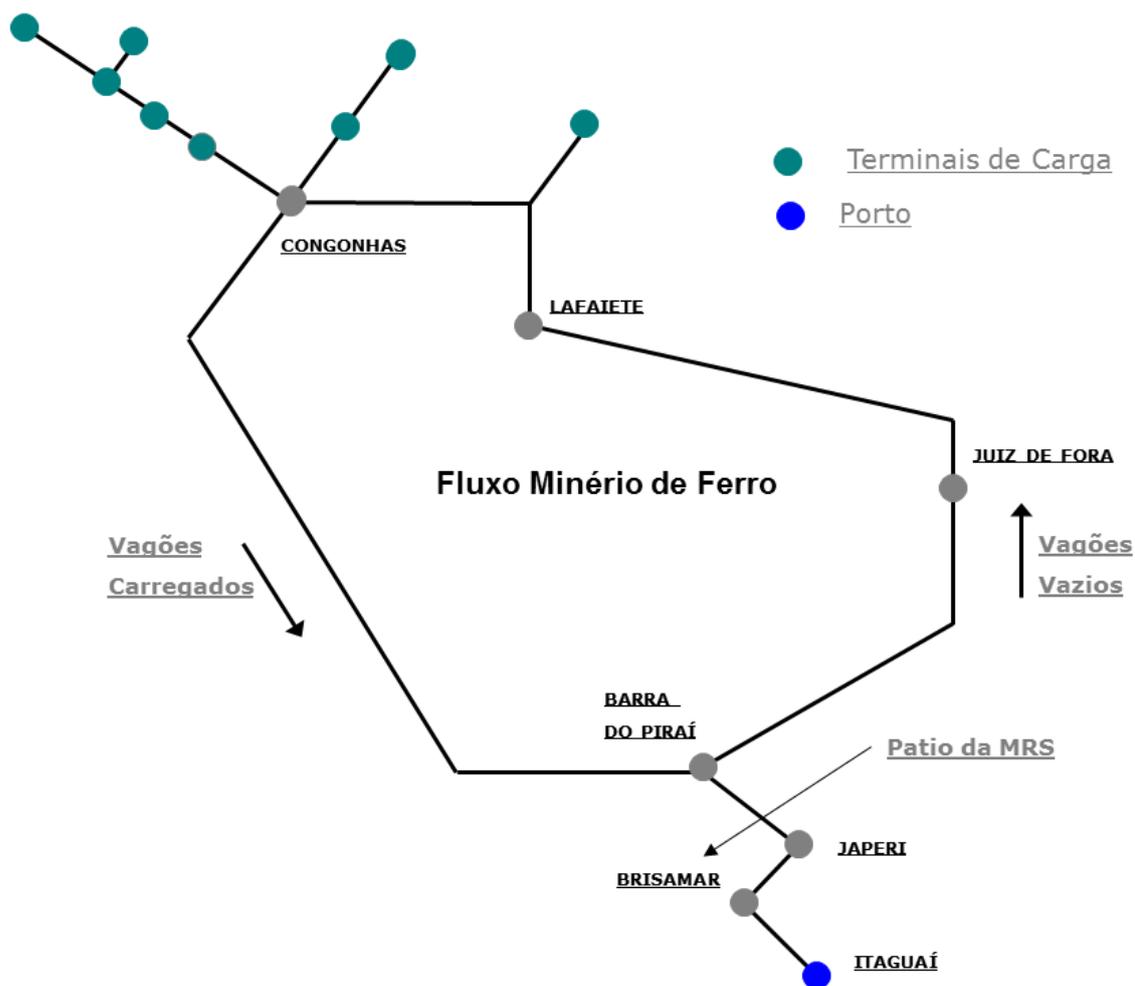


Figura 101. Desenho Esquemático do Fluxo do Transporte de Minério de Ferro até o Porto de Itaguaí

Fonte: Elaborado no LabTrans

Por outro lado, as principais cargas de importação movimentadas pela ferrovia são o carvão e o coque, que se configuram em carga de retorno para o modal ferroviário, uma vez que é aproveitada parte dos vagões utilizados na descarga.

Já em ambos os sentidos acontece o transporte de contêineres, em um volume bem menor, havendo potencial de crescimento.

Considerando as principais mercadorias movimentadas pela ferrovia junto ao porto, foram levantados os principais fluxos por “Trem Tipo” (padrão da composição utilizada pela concessionária) com a tonelada útil (TU) transportada em cada um. Os dados mencionando são apresentados na tabela que segue

Tabela 64. Trens Tipo – Operação Porto de Itaguaí

Produto	Trem	Origem	Destino	TU
Minério de Ferro	NAS	Olhos D'Água	Baía Sepetiba	13.347
Minério de Ferro	NEL	Casa de Pedra	Baía Sepetiba	14.177
Minério de Ferro	NEL	Carlos Newlands	Baía Sepetiba	14.192
Minério de Ferro	NEL	Sarzedo	Baía Sepetiba	13.866
Minério de Ferro	NEL	Sarzedo Novo	Baía Sepetiba	14.131
Minério de Ferro	NES	Alberto Flores	Baía Sepetiba	13.325
Minério de Ferro	NES	Córrego do Feijão	Baía Sepetiba	13.325
Minério de Ferro	NES	Carlos Newlands	Baía Sepetiba	13.132
Minério de Ferro	NES	Sarzedo Novo	Baía Sepetiba	13.132
Minério de Ferro	NFL	Pires	Baía Sepetiba	13.838
Minério de Ferro	NFS	Otaviano Dapieve	Baía Sepetiba	12.480
Minério de Ferro	NFS	Pires	Baía Sepetiba	13.331
Carvão Mineral	QLC	Baía Sepetiba	Congonhas	5.152
Carvão Mineral	QLV	Baía Sepetiba	Volta Redonda	6.311
Coque	QLV	Baía Sepetiba	Volta Redonda	6.311

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

O trem tipo do minério de ferro tem uma composição em geral com 134 vagões carregados, o que gera uma tonelada útil transportada bastante alta.

A projeção de demanda para o Porto de Itaguaí tem como base o ano de 2012. A participação do modal ferroviário, como já mencionado, é muito representativa na movimentação de mercadorias do porto e, conforme dados apresentados para os últimos 5 anos, esta participação se manteve estável percentualmente, acompanhando o crescimento do porto.

No que tange à participação do modal ferroviário para o escoamento das principais cargas movimentadas em Itaguaí, a próxima tabela apresenta a relação entre movimentação do porto em comparação com a representatividade do modal ferroviário para o ano de 2012.

Tabela 65. Participação do Modal Ferroviário em 2012

Mercadoria	Porto (t)	Ferrovia (t)	(%) Ferrovia
Minério de ferro	49.894.050	49.894.050	100
Contêineres	3.994.639	8.256	0,2
Carvão	2.465.247	2.465.247	100
Coque	719.469	695.923	97
Outros	345.462	100.154	29
Total	57.443.347	52.932.681	92

Fonte: CDRJ, ANTT; Elaborado por LabTrans

A partir da informação do volume transportado por mercadoria na ferrovia no ano de 2012, é possível calcular qual o número médio de trens/dia que circulou na linha para atender a demanda das principais mercadorias. Para tanto é utilizada a TU média por Trem Tipo. Segue tabela com o cálculo.

Tabela 66. Cálculo do Número de Trens/Dia em 2012

Carga	Produção 2012	Média TU por Trem	Nº de Trens/Ano	Nº Trens/Dia
Minério de Ferro	49.894.050	13.523	3.690	10,1
Carvão	2.465.247	5.732	430	1,2
Coque	695.923	6.311	114	0,3

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A média do número de trens que chegou no porto para descarga foi de 10,1 trens por dia, já os trens de carga, isto é, que saíra, do porto, foi de 1,5 trens por dia. Como as mercadorias de carga utilizam os vagões que retornam vazios do transporte do minério de ferro, a circulação média diária de trens em cada sentido foi de 10,1.

A projeção de movimentação de cargas no Porto de Itaguaí para o ano de 2030 será superior a 87 milhões de toneladas, com mais de 50% de aumento. O destaque continua sendo para a movimentação do minério de ferro que deve ficar com 85% do total movimentado, conforme o estudo de demanda futura apresentado na seção 5.1.

A tabela que segue apresenta a participação da ferrovia no total a ser movimentado pelo porto por mercadoria no ano de 2030.

Tabela 67. Participação do Modal Ferroviário em 2030

Mercadoria	Porto (t)	Ferrovia (t)	(%) Ferrovia
Minério de ferro	74.959.534	74.959.534	100
Contêineres	8.171.483	2.042.871	25
Carvão	3.033.421	3.033.421	100
Coque	843.857	717.278	85
Outros	526.656	164.525	50
Total	87.534.951	80.917.629	92

Fonte: Elaborado por LabTrans

De acordo com a divisão modal projetada, assume-se que o modal ferroviário continuará representando 92% da movimentação do porto – participação modal observada em 2012 - e de acordo com a projeção de demanda, estima-se que, nesse horizonte, a ferrovia transporte pouco mais de 80 milhões de toneladas anuais, o que representa um aumento acima de 50% frente à atual movimentação ferroviária no Porto de Itaguaí, de 52,9 milhões de toneladas.

Considerando agora a informação da projeção de demanda a ser transportada por mercadoria na ferrovia no ano de 2030, também é possível calcular qual o número médio de trens/dia que deve demandar o acesso ferroviário ao porto para atender a demanda das principais mercadorias. Para tanto será utilizada a mesma TU média atual por Trem Tipo. Segue tabela com o cálculo.

Tabela 68. Cálculo do Número de Trens/Dia - 2030

Carga	Produção 2030	Média TU por Trem	Nº de Trens/Ano	Nº Trens/Dia
Minério de Ferro	74.959.534	13.523	5.543	15,2
Carvão	3.033.421	5.732	529	1,4
Coque	717.278	6.311	114	0,3
Contêineres	2.042.871	800	2.554	7,0

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como a projeção prevê um crescimento da demanda, a circulação média diária de trens vai aumentar. Há também a inclusão da movimentação do transporte de contêineres, que acontece nos dois sentidos, desta forma são 3,7 trens/dia em média para fluxo de descarga e o mesmo para carga. Sendo assim, a circulação média diária de trens em cada sentido deve chegar a 18,8 em 2030.

6. PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO

6.1. Capacidade das Instalações Portuárias

6.1.1. A Frota de Navios que Atualmente Frequenta o porto

6.1.1.1. A Frota de Navios que Transportam Minério de Ferro

Conforme abordado no subitem 3.2.3.1, segundo a base de dados da CDRJ no ano de 2012 ocorreram 317 atracções de navios no Porto de Itaguaí para carregar minério de ferro, sendo 174 no berço 102 do Terminal de Carvão e 143 no berço 401 do Terminal de Minérios.

Em ambos os casos as frotas engajadas nesse transporte apresentaram um perfil muito semelhante, com o predomínio absoluto de graneleiros *Capesize* com porte bruto da ordem de 180.000 TPB, comprimento de cerca de 290 m e boca de 45 m, os quais praticamente sempre estavam destinados à China.

A pequena presença de graneleiros *Panamax* ficou por conta de um número reduzido de embarques para a Europa e para a América do Norte.

O maior navio que frequentou o porto em 2012 foi o *Lan May*, de 206.007 TPB, 300 m de comprimento e 50,0 m de boca.

No seu conjunto os navios que embarcaram minério de ferro apresentaram um porte bruto médio de 170.983 TPB, comprimento médio de 287 m, boca média de 44,6 m e calado a ré médio na partida (ou seja, carregado) de 17,1 m.

Verificou-se, ainda, que um número substancial de graneleiros desatracou calando 17,8 m a ré.

6.1.1.2. A Frota de Navios Porta-Contêineres

As 459 escalas de porta-contêineres no terminal especializado do Porto de Itaguaí em 2012 foram feitas por navios com capacidades entre 1.258 e 8.900 TEU.

Ou seja, Itaguaí recebeu praticamente todos os maiores navios porta-contêineres que frequentaram a costa brasileira no ano, como os *Sammex* da Maersk, com

capacidade para 8.600 TEU e 300 m de comprimento, aqueles de maior comprimento da Aliança, com capacidades de 8.200 a 8.400 TEU e comprimentos de 332 a 336 m, e os da classe Super Santa da Hamburg-Süd, com capacidade de 7.850 TEU e comprimento de 301 m.

O maior navio que atracou no Sepetiba Tecon, o MSC Altamira, tem capacidade para 8.900 TEU e boca de 48,2 m, ou seja, é capaz de acomodar 19 fileiras longitudinais de contêineres no convés.

Por outro lado, como o transbordo é uma atividade importante em termos relativos no porto, observou-se uma presença significativa de navios de cabotagem na faixa de capacidades *Handysize* (entre 1.000 e 2.000 TEU).

Foram 99 escalas de navios de *Handysize* (com capacidade entre 1.000 e 2.000 TEU), 198 de *Subpanamax* (com capacidade entre 2.000 e 3.000 TEU), 70 de *Panamax* (com capacidade entre 3.000 e 5.000 TEU) e 83 de *Postpanamax* (com capacidade superior a 5.000 TEU).

O comprimento médio da frota de navios porta-contêineres foi de 229 m e a boca média de 33,5 m.

6.1.1.3. A Frota de Navios que Transportam Carvão

Os navios que operaram em Itaguaí em 2012 descarregando carvão tinham portes variando de 71.500 e 93.000 TPB e porte médio de 79.571 TPB. Com apenas duas exceções de graneleiros *Capesize* com portes de 92.500 e 93.000 TPB, todos os demais navios eram *Panamax*.

As dimensões médias foram próximas daquelas típicas dos graneleiros *Panamax*: comprimento médio de 227 m e boca de 32,7 m. A média dos maiores calados na chegada (isto é, com os navios carregados) foi de 13,8 m.

6.1.1.4. A Frota de Navios que Transportam Coque

Considerando-se aquelas atracações para as quais foi possível identificar nas bases de dados disponibilizadas os respectivos navios, constatou-se que a frota que escalou Itaguaí em 2012 para descarregar coque era composta graneleiros numa ampla faixa de portes, entre 38.221 e 93.771 TPB, sem que, no entanto os navios de maior porte operassem com lotes necessariamente maiores, de vez que em vários casos o coque era

carga de retorno de navios que depois foram carregar alumina em Vila do Conde ou açúcar em Santos, por exemplo, ou ainda os navios descarregavam o produto em dois portos na costa brasileira.

O porte médio dos navios, de 65.497 TPB, foi bastante superior ao lote médio operado em Itaguaí, de 38.474 t/navio.

As 17 escalas que tiveram os navios identificados foram feitas por dois graneleiros *Handymax*, 14 *Panamax* e um *Capesize*.

O comprimento médio das embarcações foi de 206 m, a boca média de 32,4 m e a média dos maiores calados na chegada de 10,0 m.

6.1.1.5. O Perfil da Frota que Frequentava o Porto

A tabela a seguir caracteriza o perfil da frota de navios de carga que frequentou o porto em 2012 apresentando, para tanto, a distribuição percentual das frequências por faixa de porte para cada tipo de carga movimentada.

A frota de navios porta-contêineres é segmentada em outra tabela, já que, conforme usual, se faz a classificação por faixa de capacidade em TEU e não por faixa de porte.

As seguintes classes de navios foram adotadas na construção dessas tabelas:

- 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).

- Outros Navios de Carga (TPB)
 - ✓ *Handysize* (até 35.000 TPB);
 - ✓ *Handymax* (35.000 - 60.000 TPB);
 - ✓ *Panamax* (60.000- 90.000 TPB); e
 - ✓ *Capesize* (acima de 90.000 TPB).

Tabela 69. Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou o Porto de Itaguaí por Classe e Carga – 2012

Carga	2012			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Minério de Ferro	-	-	3%	97%
Carvão	-	-	93%	7%
Coque	-	12%	82%	6%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Tabela 70. Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou o Porto de Itaguaí - 2012

Classe de Navio	Participação
<i>Feedermax</i>	-
<i>Handy</i>	22%
<i>Subpanamax</i>	43%
<i>Panamax</i>	6%
<i>Postpanamax</i>	29%

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

6.1.2. O Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto

O perfil da frota para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 foi projetado de acordo com as seguintes premissas básicas:

- Praticamente toda a frota que frequenta atualmente o porto para carregar minério de ferro é constituída por graneleiros *Capesize* em função dos grandes lotes característicos dos embarques para China, que são fortemente predominantes. Ainda que venha a haver um aumento da participação relativa dos embarques para a Europa, este não deverá ser de molde a alterar significativamente o perfil da frota.
- No que diz respeito aos navios porta-contêineres, nos últimos anos vem ocorrendo a progressiva introdução nos tráfegos regulares da costa leste da América do Sul de navios com 300 m de comprimento ou mais e/ou boca superior a 40,0 m.
- Os primeiros foram os 10 navios da classe “Santa” da Hamburg-Süd introduzidos a partir do final de 2010. Tais navios têm 299,95 m de comprimento, 42,92 m de boca, 13,52 m de calado e capacidade para 7.100 TEU.
- O próprio grupo Hamburg-Süd colocou no tráfego entre o Extremo-Oriente e a América do Sul em 2012 o navio Aliança Itapoá, com capacidade para 8.208 TEU, comprimento total de 335,7 m, boca de 42,80 m e calado máximo de 14,50 m.

- A Maersk, por sua vez, começou a introduzir em 2011 uma série de 16 navios chamados de “Sammex”, de South America Max, pois possuem as maiores dimensões que permitem a entrada nos principais portos da América do Sul: 299,9 m de comprimento total, 45,20 m de boca e 13,00 m de calado máximo. A capacidade é de 8.600 TEU.
- E em meados de 2013 a Hamburg-Süd começou a colocar nos tráfegos brasileiros navios de uma nova classe denominada “Santa Max”, com comprimento total de 336,0 m, boca de 48,20 m, calado máximo de 14,00 m e capacidade para cerca de 10.700 TEU.
- É de se esperar, também, que para manter a competitividade nas principais rotas (Extremo-Oriente, Norte da Europa e Mediterrâneo/Oriente Médio) outros armadores importantes como a MSC, a CSAV e mesmo alguns asiáticos venham a introduzir navios com capacidade da ordem de 8.500 TEU até 2014.
- Assim sendo deverá haver uma substituição progressiva de navios *Panamax* por outros *Postpanamax*. Os *Handysize* deverão praticamente desaparecer, porque vários navios de cabotagem de idade avançada estão sendo retirados do tráfego e substituídos por outros maiores, ainda que os novos navios da Log In continuem a pertencer a essa faixa de portes. De qualquer modo os *Subpanamax* deverão caracterizar a maior parte da frota de cabotagem, a qual tem suas dimensões restritas principalmente pelas condições de acesso a Manaus.
- No caso dos navios transportadores de carvão, é de se esperar que o aumento da demanda venha a implicar num aumento modesto da participação dos graneleiros *Capesize*, sempre na faixa de portes mais baixos dessa classe de navios.
- Os lotes de coque desembarcados tendem a ser maiores quando provenientes da China e mais reduzidos quando originados na Colômbia. De qualquer modo, como em muitos casos trata-se de carga de retorno que não enche completamente os porões do navio transportador, admite-se que a frota deverá permanecer substancialmente semelhante à atual, com forte preponderância dos graneleiros *Panamax*, normalmente utilizados nas cargas embarcadas no sentido contrário, como alumina, açúcar e milho.

Tabela 71. Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2015

Carga	2015			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Minério de Ferro	-	-	3%	97%
Carvão	-	-	92%	8%
Coque	-	12%	82%	6%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 72. Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020

Carga	2020			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Minério de Ferro	-	-	3%	97%
Carvão	-	-	91%	9%
Coque	-	12%	82%	6%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 73. Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025

Carga	2025			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Minério de Ferro	-	-	3%	97%
Carvão	-	-	90%	10%
Coque	-	12%	82%	6%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 74. Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030

Carga	2030			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Minério de Ferro	-	-	3%	97%
Carvão	-	-	90%	10%
Coque	-	12%	82%	6%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 75. Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto

Classe de Navio	Ano			
	2015	2020	2025	2030
<i>Feedermax</i>	-	-	-	-
<i>Handy</i>	18%	16%	14%	12%
<i>Subpanamax</i>	45%	46%	47%	47%
<i>Panamax</i>	6%	6%	5%	5%
<i>Postpanamax</i>	31%	32%	34%	36%

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3. Capacidade de Movimentação no Cais

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

Com exceção do cálculo da capacidade do terminal de contêineres, para todos os demais foram utilizadas as planilhas dos tipos 1 e 3. A capacidade do terminal de contêineres foi estimada através da utilização da planilha do tipo 7.

Assim, para fins do cálculo das capacidades foram criadas as seguintes planilhas:

- Planilha TECAR Minério de Ferro: calcula a capacidade de movimentação de minério de ferro no(s) berço(s) desta carga no TECAR;
- Planilha TECAR Carvão e Coque: calcula as capacidades de movimentação de carvão e de coque no TECAR;
- Planilha TECAR Outras Cargas: calcula a capacidade de movimentação de outras cargas no TECAR;
- Planilha CPBS Minério de Ferro: calcula a capacidade de movimentação de minério de ferro no berço da CPBS;
- Planilha TECON: calcula a capacidade de movimentação de contêineres nos berços do TECON.

Os itens seguintes mostram as capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2012, 2015, 2020, 2025 e 2030.

6.1.3.1. Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro

Essa capacidade foi calculada admitindo-se como padrão de serviço o índice de ocupação dos berços em 90%. Esta alta ocupação justifica-se por serem esses berços

exclusivamente usados para a exportação desta carga, pelas companhias arrendatárias dos mesmos, a saber a CSN no caso do TECAR, e a Vale no caso da CPBS. A exportação é realizada em base CIF, podendo as arrendatárias programar as chegadas dos navios aos respectivos terminais, reduzindo os tempos de espera decorrentes da alta ocupação.

6.1.3.1.1. Capacidade de Movimentação do TECAR

O minério de ferro é movimentado atualmente no berço 102, sendo que os indicadores operacionais observados em 2012 encontram-se apresentados no item 3.2.2.1 deste plano. Destaca-se a produtividade de 4.032 t/h/navio, baixa se comparada com a capacidade nominal do carregador de 17.600 t/h.

Os resultados obtidos estão mostrados na tabela seguinte.

Tabela 76. Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro no TECAR

Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro - TECAR						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	155.588	155.588	155.588	155.588	155.588
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h	4.032	4.032	4.032	4.032	4.032
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de operação por navio	h	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6
Tempo inoperante	h	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Tempo entre atracações sucessivas	h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%
Capacidade de movimentação	t/ano	22.913.171	22.913.171	22.913.171	22.913.171	22.913.171

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a capacidade é invariável ao longo do tempo, uma vez que foi assumido que o lote médio assim como os demais indicadores operacionais não variarão no futuro.

6.1.3.1.2. Capacidade de Movimentação da CPBS

O minério de ferro é movimentado no berço 401, sendo que os indicadores operacionais utilizados também se encontram apresentados no item 3.2.2.1 deste plano. Destaca-se a produtividade de 3.238 t/h/navio, baixa se comparada com a capacidade nominal do carregador de 9.000 t/h.

A próxima tabela mostra os resultados dos cálculos efetuados.

Tabela 77. Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro na CPBS

Capacidade de Movimentação de Minério de Ferro - CPBS						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	158.592	158.592	158.592	158.592	158.592
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h	3.238	3.238	3.238	3.238	3.238
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de operação por navio	h	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0
Tempo Inoperante	h	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Tempo entre atracações sucessivas	h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%
Capacidade de movimentação	t/ano	20.720.294	20.720.294	20.720.294	20.720.294	20.720.294

Fonte: Elaborado por LabTrans

À semelhança do TECAR, observa-se que a capacidade é invariável ao longo do tempo, uma vez que foi assumido que o lote médio assim como os demais indicadores operacionais não variarão no futuro.

6.1.3.1.3. Capacidade de Movimentação de Contêineres

Para estimar a capacidade futura do TECON os cálculos se apoiaram nos seguintes dados:

- Produtividade em 2012: 32,4 unidades/navio/hora de operação (base de dados da CDRJ);
- Evolução da frota como indicado em 6.1.2;
- Comprimento do cais em 2015 e anos seguintes: 810 m;
- Equipamentos de cais:

	2012	2015 em diante
MHC	2	2
Portêiner Post Panamax	4	4
Portêiner Superpost Panamax	-	2

A próxima tabela mostra os resultados dos cálculos efetuados.

Tabela 78. Capacidade de Movimentação de Contêineres

Capacidade de Movimentação de Contêineres TECON						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	contêineres	471	488	497	510	525
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	cont/hora	32	32	32	32	32
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de operação por navio	h	14,5	15,1	15,3	15,7	16,2
Tempo inoperante	h	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Tempo entre atracações sucessivas	h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	23,8	24,4	24,6	25,0	25,5
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	56,4%	66,9%	66,6%	66,2%	65,7%
Capacidade de movimentação	TEU/ano	316.330	565.169	563.801	562.334	560.249

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3.1.4. Capacidades de Movimentação de Carvão e Coque

A movimentação de carvão e de coque é feita atualmente no berço 101 do TECAR.

Como indicado no capítulo 3, o índice de ocupação desse berço em 2012 foi de 72,8%, acima dos 65% usualmente utilizados nos Planos Mestres para trechos de cais com somente um berço.

Os indicadores operacionais usados estão mostrados nos itens 3.2.3.3 e 3.2.3.4 deste plano.

As próximas tabelas mostram os resultados dos cálculos efetuados.

Tabela 79. Capacidade de Movimentação de Carvão

Capacidade de Movimentação de Carvão						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	73.545	74.462	75.380	76.297	76.297
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h	575	575	575	575	575
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de operação por navio	h	127,9	129,5	131,1	132,7	132,7
Tempo inoperante	h	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Tempo entre atracações sucessivas	h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	142,2	143,8	145,4	147,0	147,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
Capacidade de movimentação	t/ano	2.069.179	2.102.572	2.107.457	2.105.675	2.103.639

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 80. Capacidade de Movimentação de Coque

Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo						
	Unidade	2012	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	38.474	38.474	38.474	38.474	38.474
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Eruta Média	t/h	508	508	508	508	508
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de operação por navio	h	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7
Tempo inoperante	h	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Tempo entre atracações sucessivas	h	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempo de Ocupação do Berço por um Navio	h	89,4	89,4	89,4	89,4	89,4
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
Capacidade de movimentação	t/ano	721.633	696.024	694.085	697.629	699.317

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.4. Capacidade de Armazenagem

6.1.4.1. Capacidade de Armazenagem de Minério de Ferro

6.1.4.1.1. Capacidade de Armazenagem do TECAR

Como exposto no capítulo 3 os pátios para armazenagem de minério de ferro no TECAR totalizam uma capacidade estática de 1.200.000 t.

Essa capacidade é equivalente a 6,9 vezes o lote máximo verificado em 2012 (175.000 t). Por se tratar de uma carga armazenada a céu aberto, o típico é que a relação capacidade estática/lote máximo esteja compreendida entre 4 e 6. Portanto, a capacidade disponível é suficiente para garantir a qualidade das operações.

6.1.4.1.2. Capacidade de Armazenagem da CPBS

Como exposto no capítulo 3 os pátios para armazenagem de minério de ferro na CPBS totalizam uma capacidade estática de 2.000.000 t.

O lote máximo observado no terminal da CPBS em 2012 foi de 187.000 t. Resulta que a relação entre a capacidade estática e o lote máximo é de 10,7, bem acima do típico para essas instalações, 4 a 6 como referido no item anterior.

Portanto, como no TECAR a capacidade disponível é suficiente para garantir a qualidade das operações.

6.1.4.1.3. Capacidade de Armazenagem de Contêineres

O TECON possui pátio próximo aos berços com 203.771 m² de área dedicada à armazenagem de contêineres.

A capacidade estática associada a esta área é de 12.500 TEU.

A partir das estadias médias dos contêineres no terminal e considerando que 100% dos contêineres cheios de importação são nacionalizados no próprio terminal e que 60% dos contêineres movimentados no cais são contêineres de transbordo, chega-se ao seguinte valor para a capacidade de armazenagem dinâmica: 539.000 TEU/ano.

Exceto em 2012, essa capacidade é inferior às respectivas capacidades de movimentação no cais.

Porém o TECON dispõe de outra área de aproximadamente 205.000 m², dos quais cerca de 170.000 m² correspondem a pátios descobertos, que poderão, na medida do necessário ser utilizadas para a armazenagem de contêineres. Assim, a capacidade de armazenagem não será restritiva à movimentação do terminal.

6.1.4.2. Capacidade de Armazenagem de Carvão e Coque

O pátio do TECAR para armazenar carvão e coque dispõe de 140.800 m², correspondendo a uma capacidade estática de 550.000 t.

Essa capacidade é equivalente a 7 vezes o lote máximo verificado em 2012 (78.100 t). Por se tratar de uma carga armazenada a céu aberto, o típico é que a relação capacidade estática/lote máximo esteja compreendida entre 4 e 6. Portanto, a capacidade disponível é suficiente para garantir a qualidade das operações.

6.2. Capacidade do Acesso Aquaviário

A descrição do canal de acesso marítimo ao porto foi apresentada no capítulo 3 deste plano. Naquele capítulo foi registrado que tipicamente um navio requer 2,5 horas para atravessar o canal.

Se a cada 2,5 horas um só navio utilizasse o canal, haveria no ano 3.504 janelas de operação, representando este número uma primeira estimativa para a capacidade de passagens pelo canal.

Como o canal atende o porto público e o TUP TKCSA, nesses terminais poderiam ocorrer 1.577 atracções por ano.

Logicamente, por ser um canal de mão única, quando um navio entra no canal somente outros navios se deslocando no mesmo sentido poderão simultaneamente utilizar o canal, pois cruzamentos não são autorizados.

Assim sendo, para ampliar a capacidade do canal de acesso, operações simultâneas deverão ser programadas. Se por exemplo, a cada saída do porto, ou entrada, um comboio formado por dois navios utilizam o canal e, nesta situação, o canal fica ocupado por 3 horas (2,5 horas mais 0,5 hora entre navios), o número de janelas no ano cai para 2.920, porém o número de navios atendidos cresce para 5.840 navios/ano e o número de atracções para 2.920/ano.

Por outro lado, esses números não consideram o fechamento da barra e o fato de as demandas, sejam de entrada ou de saída do porto, não ocorrerem de forma determinística, embora, quanto maior elas sejam, maior a oportunidade de se formar comboios de entrada e saída.

Ou seja, a capacidade do canal, se, na média, dois navios trafegarem ao mesmo tempo por ele, é algo menor do que 2.920 atracções por ano. Somente uma simulação poderia agregar informação para uma melhor determinação da capacidade.

6.3. Capacidade dos Acessos Terrestres

6.3.1. Acesso Rodoviário

A análise da capacidade do acesso rodoviário foi realizada para as rodovias BR-040, BR-101 e RJ-116 que conectam o Porto de Itaguaí à sua hinterlândia. Dessa forma, as principais características podem ser observadas na tabela que segue.

Tabela 81. Características Relevantes da BR-040, BR-101 e BR-116

CARACTERÍSTICA	BR-040	BR-101-1	BR-116
Tipo de Rodovia	Duplicada	Duplicada	Duplicada
Largura de faixa (m)	3,5	3,3	3,5
Largura total de acostamento (m)	3,3	3,0	3,0
Tipo de Terreno	Plano	Plano	Plano
Distribuição Direcional (%)	50/50	50/50	50/50
Velocidade Máxima permitida (km/h)	110	100	110

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, exceto pelas 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 para cada rodovia, **considerando-se aceitável o nível de serviço ruim (D)**, que estão mostrados na próxima tabela.

Tabela 82. Capacidades de Tráfego Estimadas das Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 em Veículos/h

Nível de Serviço	Rodovia		
	BR-040	BR-101-1	RJ-116
A	1.267	1.116	1.279
B	1.991	1.754	2.010
C	2.896	2.551	2.923
D	3.982	3.508	4.020
E	4.526	4.145	4.568

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).

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 a resolução nº3.695/11.

Dentre as diversas informações apresentadas na Declaração de Rede, para este estudo é importante considerar o inventário de capacidade dos trechos ferroviários, conforme definição 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 Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, incluindo a utilização de reserva técnica;

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

O acesso ferroviário ao Porto de Itaguaí, como já foi mencionado, é servido por uma linha entre Japeri e o pátio de Brisamar da concessionária MRS. Segue abaixo quadro com os dados de capacidade (nº de trens por dia) dos trechos desta linha, informados pela MRS na Declaração de Rede, incluindo o ramal até o porto na Baía de Sepetiba.

Tabela 83. Capacidade do Trecho Sepetiba - Japeri

Origem	Destino	Extensão (km)	Instalada		Vinculada		Ociosa	
			↑	↓	↑	↓	↑	↓
Baía Sepetiba	Brisamar	5,000	20,4	20,4	15,9	15,9	4,5	4,5
Brisamar	Santa Rosa	8,280	42,1	43,3	38,7	39,0	3,4	4,2
Santa Rosa	Eng. Freixinho	13,600	38,9	39,4	38,7	39,0	0,2	0,4
Eng. Freixinho	Guandu	8,017	44,5	44,4	38,7	39,0	5,8	5,4
Guandu	Posto Km 64	3,435	44,5	44,4	38,7	39,0	5,8	5,4

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.

Além disso, a referida agência classificou em três classes os trechos ferroviários de acordo com o índice de ocupação. Sendo menor que 50% é Baixo, 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 Japeri e o pátio de Brisamar, só há ocorrência de índice de ocupação “Alto”, ou seja igual ou acima de 80%. Já o ramal do pátio de Brisamar até o porto na Baía de Sepetiba, o índice de ocupação é “Médio”, ou seja igual ou acima de 50% e menor que 80%, mas já está próximo do limite de 80%.

A utilização dos trechos da linha entre Japeri e o pátio de Brisamar, é bem mais intensa pois atende também aos terminais privativos da Vale na ilha Guaíba em Mangaratiba, da Companhia Siderúrgica do Atlântico – CSA e da Gerdau.

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 Itaguaí.

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.

7.1.1. Minério de Ferro

A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de minério de ferro em Itaguaí foi feita para o complexo portuário da região, estando nele incluídos não somente o porto em si, mas também o TUP da Ilha da Guaíba e o TUP Sudeste, cuja fase 1 será inaugurada neste ano de 2014.

Para tanto, em adição às capacidades calculadas para as instalações existentes no porto, TECAR e CPBS, mostradas no capítulo anterior, foram também estimadas as capacidades dos dois TUP. À semelhança com os terminais do próprio porto, foram admitidos índices de ocupação de 90% nos TUP. Os valores considerados foram:

- TUP da Ilha da Guaíba: 46.200.000 t/ano
- TUP Sudeste, fase 1: 48.100.000 t/ano

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade desta movimentação.

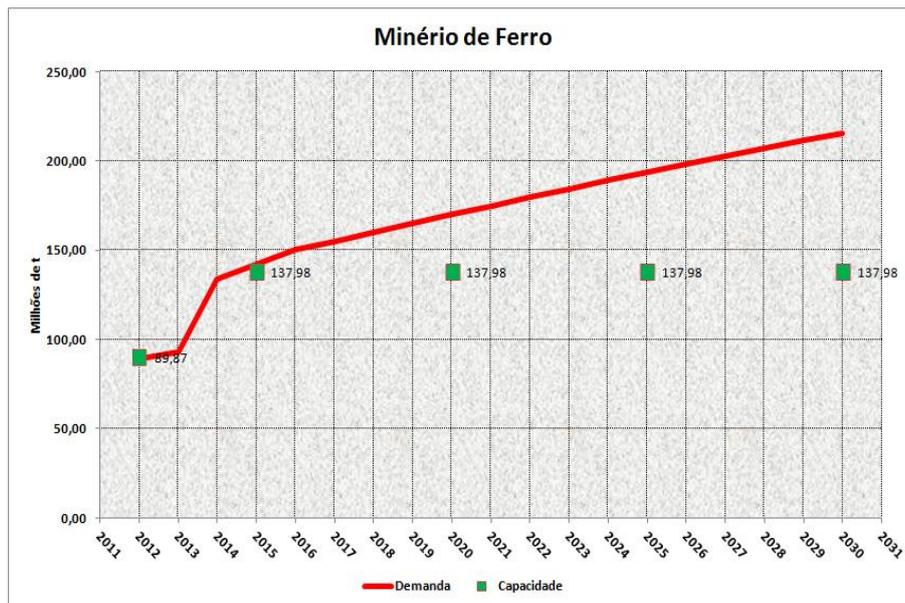


Figura 102. Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que, não obstante a entrada em operação do TUP Sudeste, deverá ocorrer um déficit de capacidade a partir de 2016. Esse déficit poderá ser superado por alguns anos pelo plano de expansão do TECAR que deverá, em 2017, dispor de dois berços para o minério de ferro (101 e 102), transferindo para o 202 as operações de carvão e coque.

A próxima figura mostra o impacto dessa expansão do TECAR na oferta de capacidade do complexo.

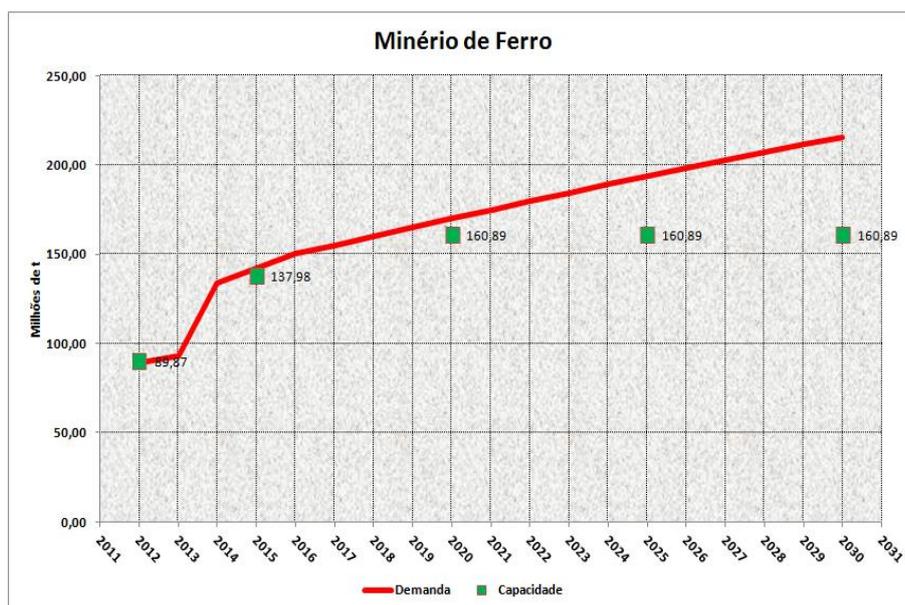


Figura 103. Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade – TECAR Expandido

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, a prevalecer a projeção de demanda, nova expansão da oferta se fará necessária a partir de 2019. Esta poderá ser decorrente da entrada em operação da fase 2 do TUP Sudeste, que duplicará a capacidade de movimentação daquela instalação.

A figura seguinte mostra o resultado com essa nova expansão.

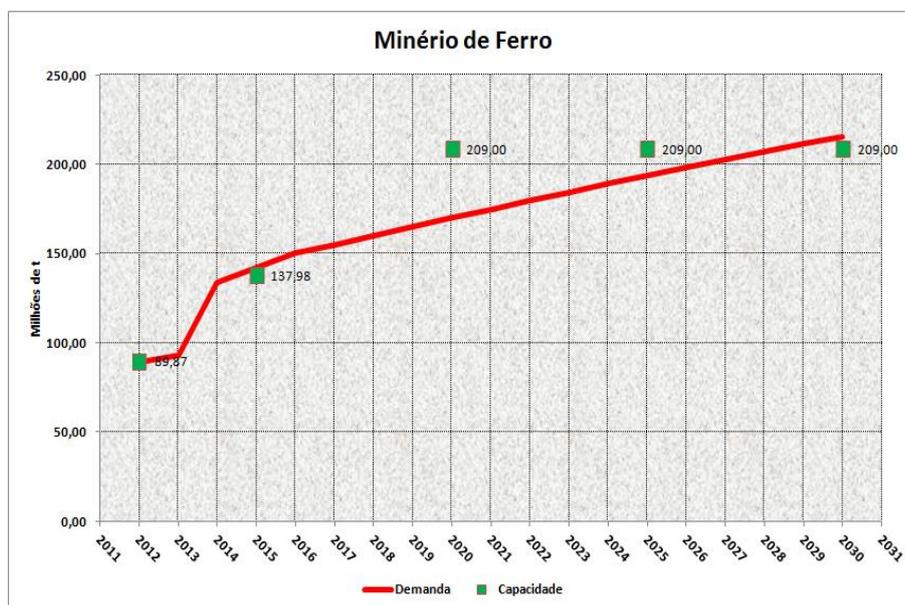


Figura 104. Minério de Ferro – Demanda vs Capacidade – TECAR Expandido e Fase 2 do TUP Sudeste

Fonte: Elaborado por LabTrans

Desse modo, a demanda será perfeitamente atendida no horizonte deste plano.

Ressalte-se, outrossim, que a implantação da fase 2 do TUP Sudeste será um processo demorado, embora muitas das obras no lado de terra já estejam sendo feitas, como a abertura do túnel, por exemplo.

Por essa razão, um acompanhamento cuidadoso da evolução da demanda e das reais possibilidades da efetiva implantação da fase 2 do TUP Sudeste em tempo hábil se faz muito necessária, ensejando, eventualmente, uma decisão do porto por promover a implantação do terminal do meio, se esta se mostrar requerida.

7.1.2. Contêineres

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

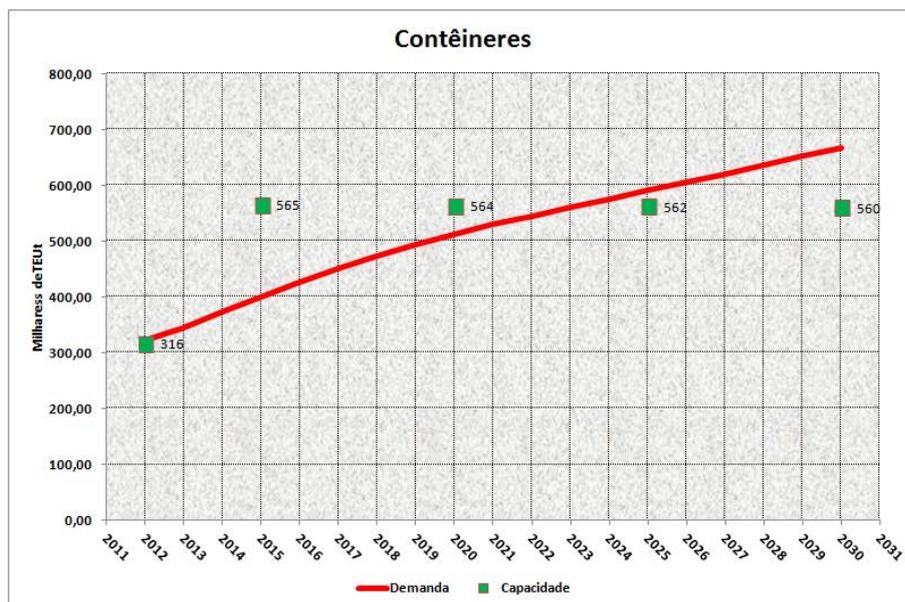


Figura 105. Contêineres – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto, a capacidade poderá se mostrar insuficiente a partir de 2024.

Como referido no capítulo 6 as capacidades futuras foram estimadas a partir da produtividade calculada pelos dados constantes na base de atracções da CDRJ de 2012, que foi de 32,4 unidades/navio/hora de operação.

Entretanto, segundo a Associação Brasileira de Terminais de Contêineres (ABRATEC), a produtividade do Sepetiba TECON em 2012 variou entre 37,8 e 44,2 unidades/navio/hora, resultando numa média de 40,8 unidades/navio/hora.

Se essa média fosse adotada nos cálculos da capacidade, a comparação entre a demanda e a capacidade se alteraria como mostrado na figura seguinte, evidenciando o pleno atendimento da demanda no horizonte deste plano mestre.

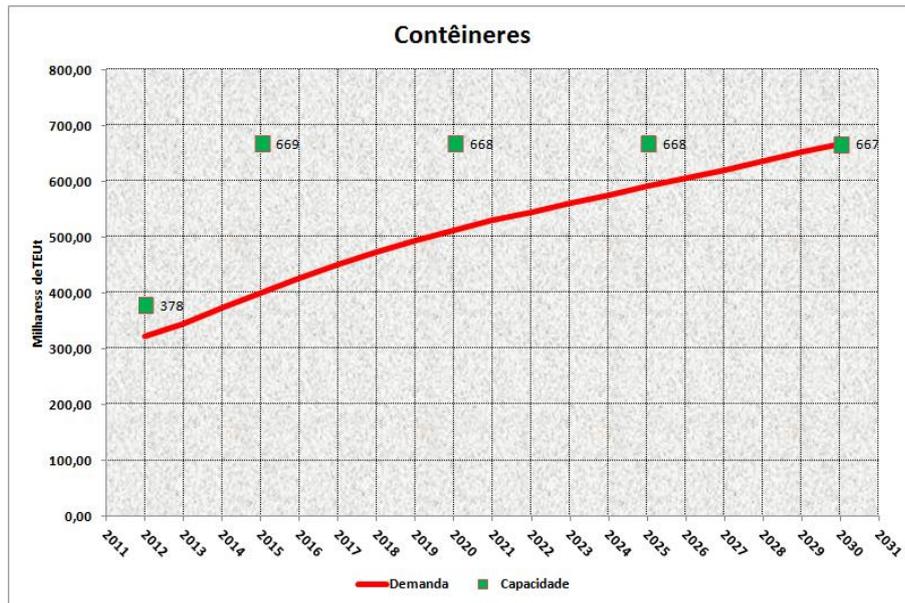


Figura 106. Contêineres – Demanda vs Capacidade – Produtividade ABRATEC

Fonte: Elaborado por LabTrans

7.1.3. Carvão e Coque

As figuras seguintes mostram a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de carvão e coque em Itaguaí.

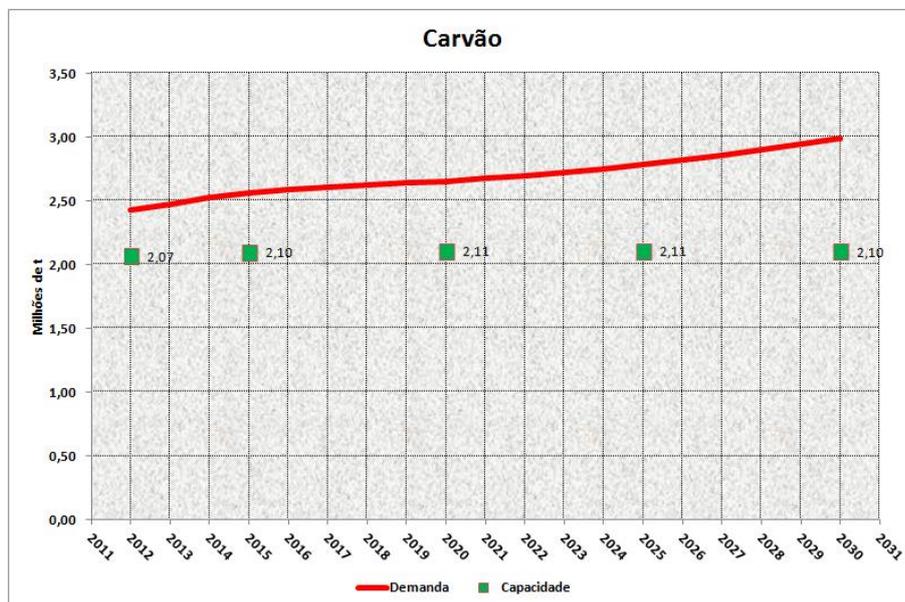


Figura 107. Carvão – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

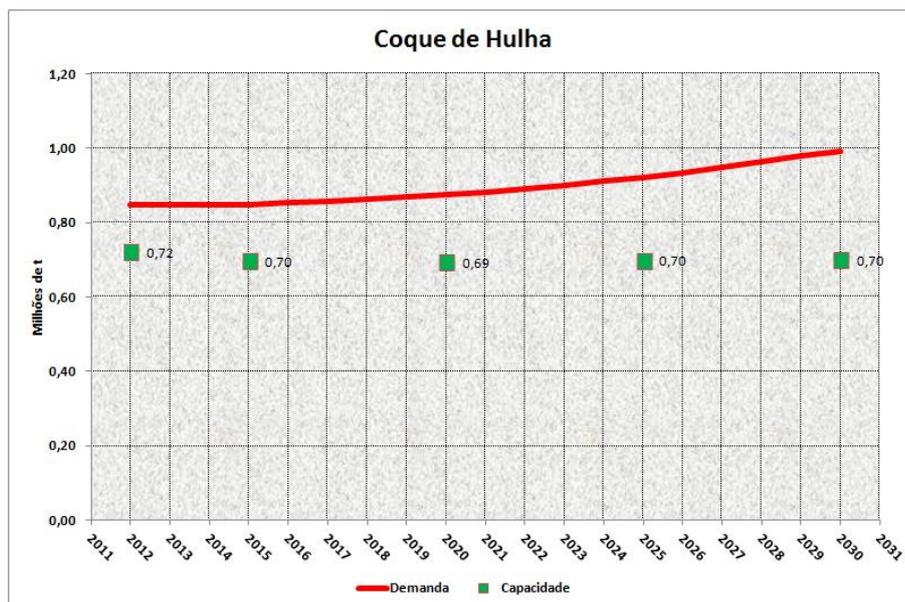


Figura 108. Coque – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades mostradas nessas figuras foram calculadas para uma ocupação do berço de 65%.

Como ressaltado no item 6.1.3.3 em 2012 o berço 101 do TECAR operou com uma ocupação de 72,8%, o que, neste caso, é perfeitamente aceitável pois a maior parte, senão a totalidade, da carga movimentada foi para atender as necessidades da arrendatária do terminal, a CSN.

Por outro lado, o plano da CSN de transferir para o berço 202 as operações de carvão e coque em 2017 inclui a substituição dos equipamentos de cais por descarregadores de maior capacidade.

Essa substituição é bem-vinda uma vez que a produtividade efetiva dos 3 descarregadores atuais é muito baixa quando comparada com a produtividade desta mesma operação no TUP TKCSA, vizinho ao porto. No TUP a produtividade efetiva foi da ordem de 1.200 t/navio/hora de operação em 2012, bem acima das 575 t/navio/hora de operação do TECAR.

Se os novos descarregadores permitirem uma produtividade efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação, as próximas figuras mostram o pleno atendimento das demandas de carvão e coque. Nesta figura, a ocupação do berço foi assumida como igual a 80% em 2012 e 2015, antes da expansão, e 65% após 2017.

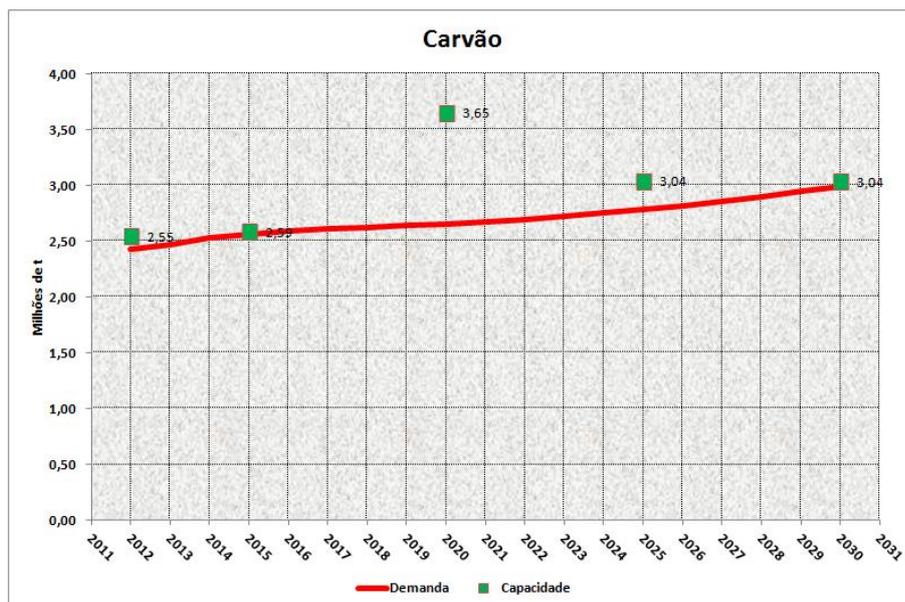


Figura 109. Carvão – Demanda vs Capacidade – Produtividade Efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação

Fonte: Elaborado por LabTrans

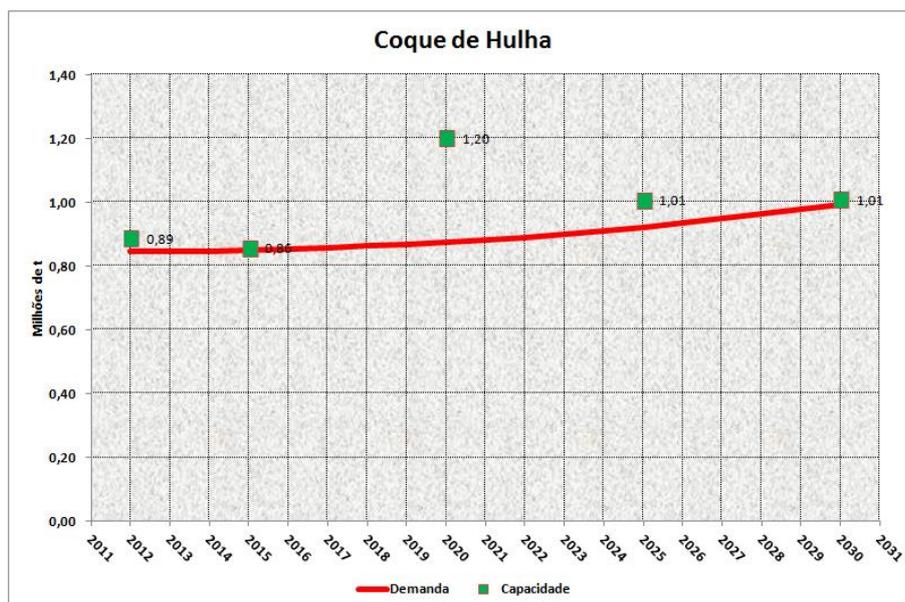


Figura 110. Coque – Demanda vs Capacidade - Produtividade Efetiva de 1.100 t/navio/hora de operação

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, está reproduzida a seguir (vide item 5.2):

- Número de escalas em 2015: 1.389
- Número de escalas em 2020: 1.664

- Número de escalas em 2025: 1.857
- Número de escalas em 2030: 2.037

Por outro lado, no item 6.2 foi estimada a capacidade do acesso aquaviário como sendo da ordem de 2.920 escalas por ano. Dessa forma, o acesso aquaviário não deverá apresentar restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto.

Entretanto, as considerações apresentadas no item 6.2 recomendam que a duplicação do canal seja implementada no médio prazo, por exemplo, até 2025.

7.3. Acesso Terrestre

7.3.1. Acesso Rodoviário

A comparação entre a demanda e capacidade foi realizada para as rodovias BR-040, BR-101 e BR-116 de forma análoga aos itens 5.3.1 – Demanda sobre os Acessos Rodoviários e 6.3.1 – Capacidade dos Acessos Rodoviários.

A demanda das rodovias foi apresentada no item 5.3.1 deste plano e está resumida na próxima tabela.

Tabela 84. Projeções do Tráfego para as Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	BR-040	BR-101-1	BR-116
2012	2.733	1.884	6.262
2015	3.040	2.094	6.961
2020	3.641	2.509	8.339
2025	4.375	3.013	10.019
2030	5.170	3.561	11.843

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os níveis de serviço consequentes dessas demandas podem ser vistos na tabela a seguir.

Tabela 85. Níveis de Serviço Futuros para as Rodovias BR-040, BR-101 e BR-116

Rodovia	BR-040	BR-101-1	BR-116
2012	C	C	F
2015	D	C	F
2020	D	C	F
2025	E	D	F
2030	F	E	F

Fonte: Elaborado por LabTrans

De posse dessas informações foram construídos gráficos comparando a demanda com a capacidade das rodovias.

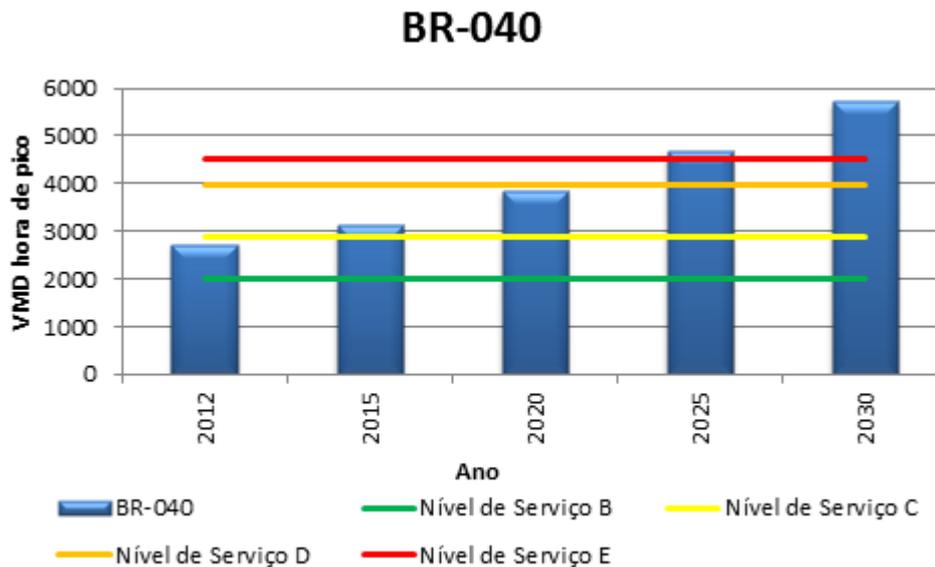


Figura 111. BR-040– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Apesar de o Porto de Itaguaí não ter grande influência sobre a rodovia BR-040, a demanda rodoviária gerada pelos demais portos da região e pelo próprio crescimento da cidade do Rio de Janeiro e das cidades em volta, a partir de 2030, o nível de serviço deverá atingir o nível “F”. Este fato denota fluxo forçado e muito congestionamento.

Estudos mais aprofundados seriam necessários para se atestar a necessidade de obras de aumento de capacidade para via. Entretanto, a finalização da construção do Arco Metropolitano deverá diminuir a demanda deste trecho da rodovia.

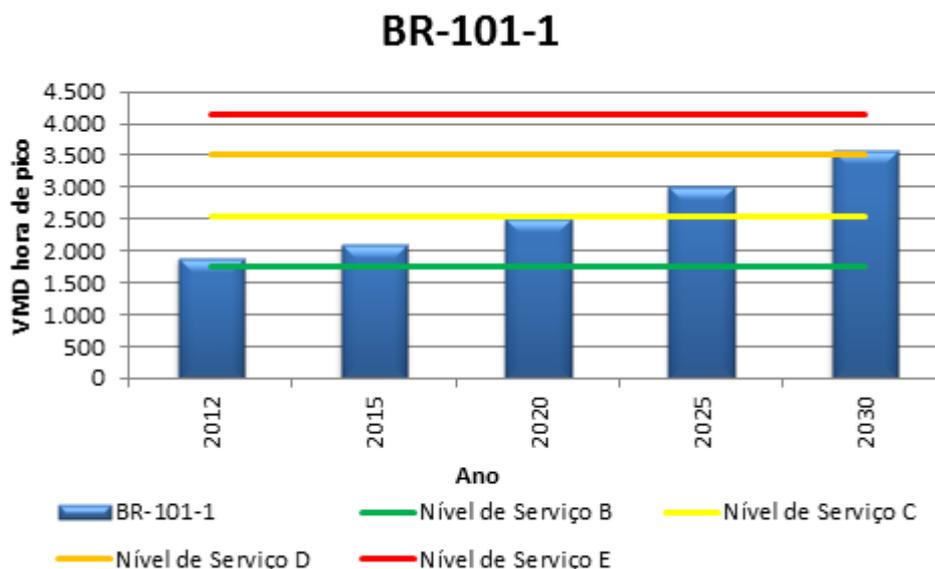


Figura 112. BR-101-1 – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 1 da BR-101 alcançará, em 2030, o nível de serviço “E”. Por ser um trecho da rodovia que está duplicado e com boas condições de tráfego, a capacidade da rodovia tende a absorver a demanda gerada tanto pelo Porto de Itaguaí quanto pelas cidades ao entorno.

O término da construção do Arco Metropolitano também deve gerar uma diminuição na demanda para este trecho da BR-101, visto que será uma alternativa de contorno do centro da cidade do Rio de Janeiro.

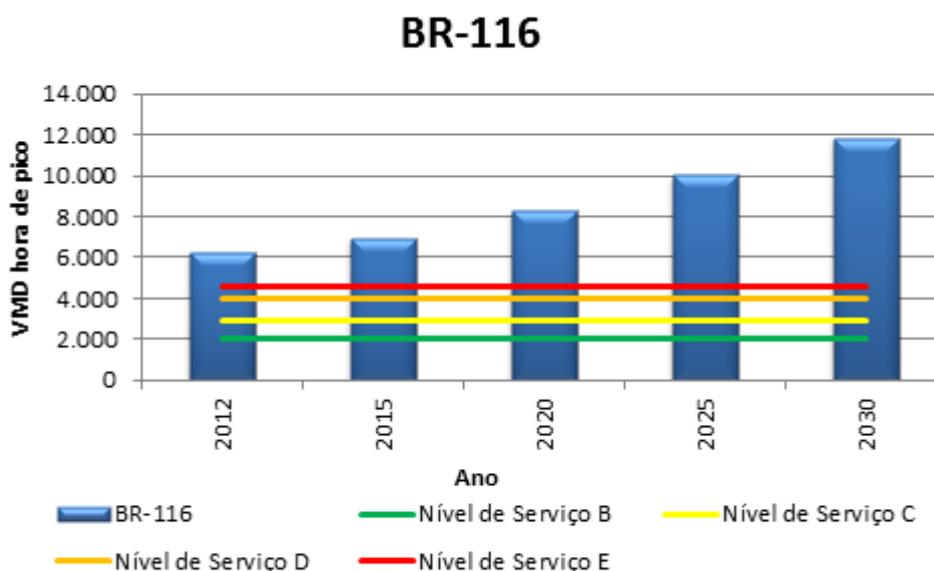


Figura 113. BR-116 – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Além de ter um grande fluxo de veículos, este trecho da BR-116 apresenta grande fluxo de caminhões, sendo um dos trechos mais influenciados pelos portos da região, inclusive pelo Porto de Itaguaí. Em horas de pico, a rodovia já se encontra em nível de serviço “F”, indicando grande congestionamento.

Para este trecho são necessários estudos mais aprofundados para se atestar a possibilidade de uma obra de aumento de capacidade.

7.3.2. Acesso Ferroviário

A atual demanda no Porto de Itaguaí pelo transporte no modal ferroviário é da ordem de pouco mais de 55 milhões de toneladas/ano. De acordo com as projeções de demanda, esse volume de movimentação de cargas pela ferrovia, deve aumentar para cerca de 80 milhões de toneladas em 2030.

Conforme também foi detalhado no capítulo 5, o número médio de 10,1 trens/dia em cada sentido no fluxo de operação em 2012, vai subir para um número médio de 18 trens/dia em 2030 para atender a projeção de demanda.

Considerando as informações de capacidade instalada da linha ferroviária que faz a ligação ao Porto de Itaguaí, conforme a tabela da Declaração de Rede mostrada no capítulo 6, é possível fazer uma análise comparativa entre demanda atual e futura e capacidade.

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

Para uma avaliação da capacidade instalada, definida em número de trens/dia, foi feito um cálculo para obter o percentual de utilização requerido pela demanda em termos de circulação de trens no período de análise deste estudo. No caso do acesso ao Porto de Itaguaí, a comparação foi feita com o trecho de menor capacidade, sendo da estação Baía Sepetiba até o terminal Brisamar, que tem capacidade de 20,4 trens/dia em cada sentido.

Desta forma foi possível montar um quadro com a variação de utilização da capacidade no período, segue abaixo.

Tabela 86. Utilização da Capacidade Instalada no Acesso ao Porto de Itaguaí - Trecho Baía de Sepetiba - Brisamar

Ano	Demanda (Trens/Dia)	Capacidade Instalada (Trens/Dia)	Utilização (Demanda/Capacidade)
2012	10,07	20,4	49,36%
2015	11,61	20,4	56,93%
2020	14,12	20,4	69,20%
2025	16,44	20,4	80,57%
2030	18,82	20,4	92,26%

Fonte: Elaborado por LabTrans

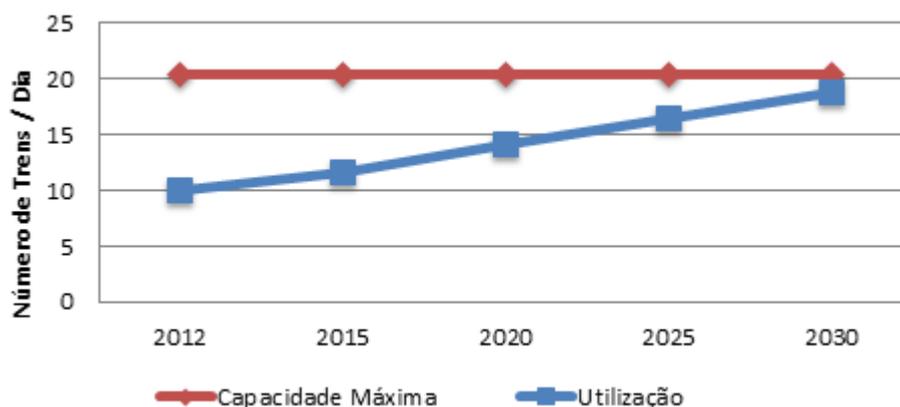


Figura 114. Comparação entre Capacidade Máxima e Utilização da Capacidade do Acesso Ferroviário ao Porto de Itaguaí – Trecho Baía de Sepetiba - Brisamar

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conforme pode ser observado na tabela e no gráfico anterior, a capacidade do acesso ferroviário atual atende toda a demanda projetada para movimentação junto ao porto. Não foi necessário considerar nenhuma expansão das linhas e pátios, e também

nenhuma alteração no padrão das composições, ou seja o trem tipo das cargas movimentadas.

Mas é importante considerar nesta análise, a utilização da capacidade dos trechos da linha entre Japeri e o pátio de Brisamar. Apesar da capacidade ser bem maior com linha duplicada, a utilização como já foi mencionado é bem mais intensa, pois atende também aos terminais privativos da Vale na ilha Guaíba em Mangaratiba, da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA) e da Gerdau.

A movimentação pela ferrovia para esses terminais privativos é quase na totalidade do Minério de Ferro. Portanto será considerado neste novo cálculo, a utilização com toda a projeção desta carga no complexo portuário de Sepetiba, inclusive prevendo a instalação do Superporto Sudeste.

A demanda total do Minério de Ferro projetada neste estudo para o complexo portuário é de pouco mais de 215 milhões de toneladas até 2030. Quase o triplo da demanda projetada só para o Porto de Itaguaí.

Para esta nova avaliação da capacidade instalada, definida em número de trens / dia, também foi obtido o percentual de utilização. Neste caso a comparação foi feita com o trecho de menor capacidade na linha entre Japeri e o pátio de Brisamar, sendo esta capacidade de 39 trens/dia em cada sentido. Segue abaixo o quadro com a variação de utilização da capacidade no período.

Tabela 87. Utilização da Capacidade Instalada do Acesso Ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí – Trecho Japeri Brisamar

Ano	Demanda (Trens/Dia)	Capacidade Instalada (Trens/Dia)	Utilização (Demanda/Capacidade)
2012	18,14	39	46,50%
2015	29,64	39	75,99%
2020	36,15	39	92,69%
2025	41,84	39	107,27%
2030	47,41	39	121,56%

Fonte: Elaborado por LabTrans

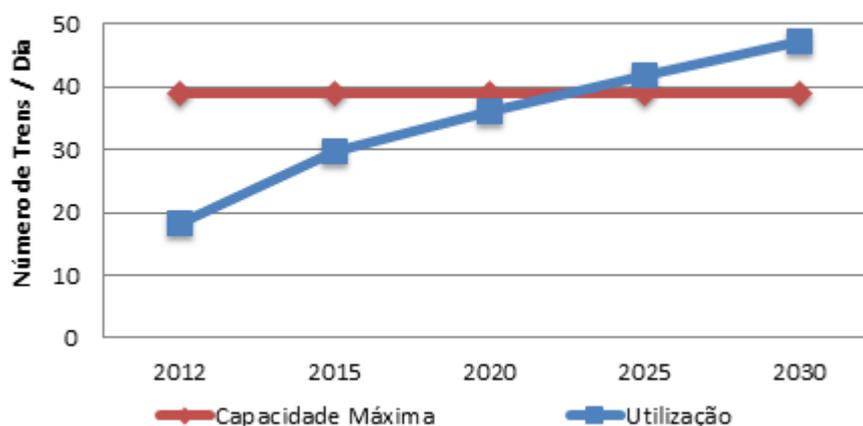


Figura 115. Comparação entre Capacidade Máxima e Utilização da Capacidade Ferroviária no Acesso Ferroviários ao Complexo Portuário de Itaguaí – Trecho Japeri - Brisamar

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade do acesso ferroviário que atende a demanda de todo o complexo portuário de Sepetiba, deverá estar esgotada antes do ano de 2025. O cálculo de utilização da capacidade, definido pela demanda em termos de circulação de trens, demonstra que vai que o trecho em análise poderá ter uma defasagem de mais de 21% em relação à demanda projetada para o complexo.

Para poder atender essa projeção de demanda do complexo, será necessário realizar alguma expansão das linhas e/ou pátios do acesso ferroviário, de forma a aumentar a capacidade instalada, devendo alcançar uma taxa próxima de 50 trens/dia.

Outra alternativa é alterar o padrão das composições, ou seja o trem tipo das cargas movimentadas, de forma a aumentar a TU média transportada. Isto em especial ao trem tipo do minério de ferro, que tem o volume mais expressivo de transporte no acesso ao complexo portuário.

8. MODELO DE GESTÃO

Este capítulo do plano descreve e analisa a estrutura de gestão da Autoridade Portuária, sua forma organizacional, seu regime de atuação, e, também, avalia a situação financeira da entidade.

8.1. Análise da Gestão Administrativa

O Porto de Itaguaí é administrado pela CDRJ, uma empresa constituída sob a forma de sociedade anônima, regida pela Legislação relativa às sociedades por ações e pelo seu Estatuto Social. Seu objeto social é administrar e explorar comercialmente os portos organizados e demais instalações portuárias do estado do Rio de Janeiro sob sua competência. As próximas seções tratarão da análise da gestão administrativa da CDRJ como um todo e, especificamente, para o Porto de Itaguaí.

8.1.1. A Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ)

As responsabilidades da CDRJ na qualidade de autoridade portuária, estabelecidas em seu Estatuto Social, são: cumprir e fazer cumprir a legislação pertinente, pré-qualificar operadores portuários, fixar valores e arrecadar tarifas portuárias, fiscalizar a execução de obras de infraestrutura e melhorias dos acessos, fiscalizar as operações portuárias, lavrar autos de infração, instaurar processos administrativos, estabelecer o horário de funcionamento do porto e a jornada de trabalho, entre outras.

A esse respeito, compete também analisar o que a nova Lei dos Portos postula. Nesse sentido, a Lei 12.815 de 5 de junho de 2013, estabelece que às autoridades portuárias compete: assegurar as vantagens decorrentes do melhoramento do porto, pré-qualificar os operadores portuários, arrecadar tarifas, fiscalizar obras de construção, reforma, entre outras, autorizar a saída, a entrada e a movimentação das embarcações, suspender operações portuárias que prejudiquem o funcionamento do porto, estabelecer o horário de funcionamento do porto, organizar a guarda portuária, entre outras responsabilidades. A elaboração e submissão para análise da SEP/PR do plano de zoneamento do porto, também está sob a competência da autoridade portuária.

Verifica-se que as responsabilidades estabelecidas no estatuto social da CDRJ, aprovado em 24 de setembro de 2012 inclui algumas das responsabilidades estabelecidas pela Lei. No entanto, tendo em vista que o Estatuto Social da CDRJ é anterior à Lei, não incorpora algumas das responsabilidades da autoridade portuária estabelecidas pela nova legislação portuária. Dessa forma, uma atualização do Estatuto pode se tornar importante.

O capital social da CDRJ é de R\$ 2.200.126.566,37, representado por 1.095.387.038 ações, sem valor nominal, sendo 547.693.521 ordinárias e 547.693.517 preferenciais, todas nominativas e de classe única.

Este capital pode ser aumentado por deliberação da Assembleia Geral de Acionistas, assim como serão estabelecidos o preço e as condições de emissão, subscrição e integralização das ações. Define-se também que para a União é reservada a participação mínima no capital social com direito a voto necessário à manutenção do controle acionário.

A estrutura organizacional da CDRJ pode ser observada na imagem que segue.

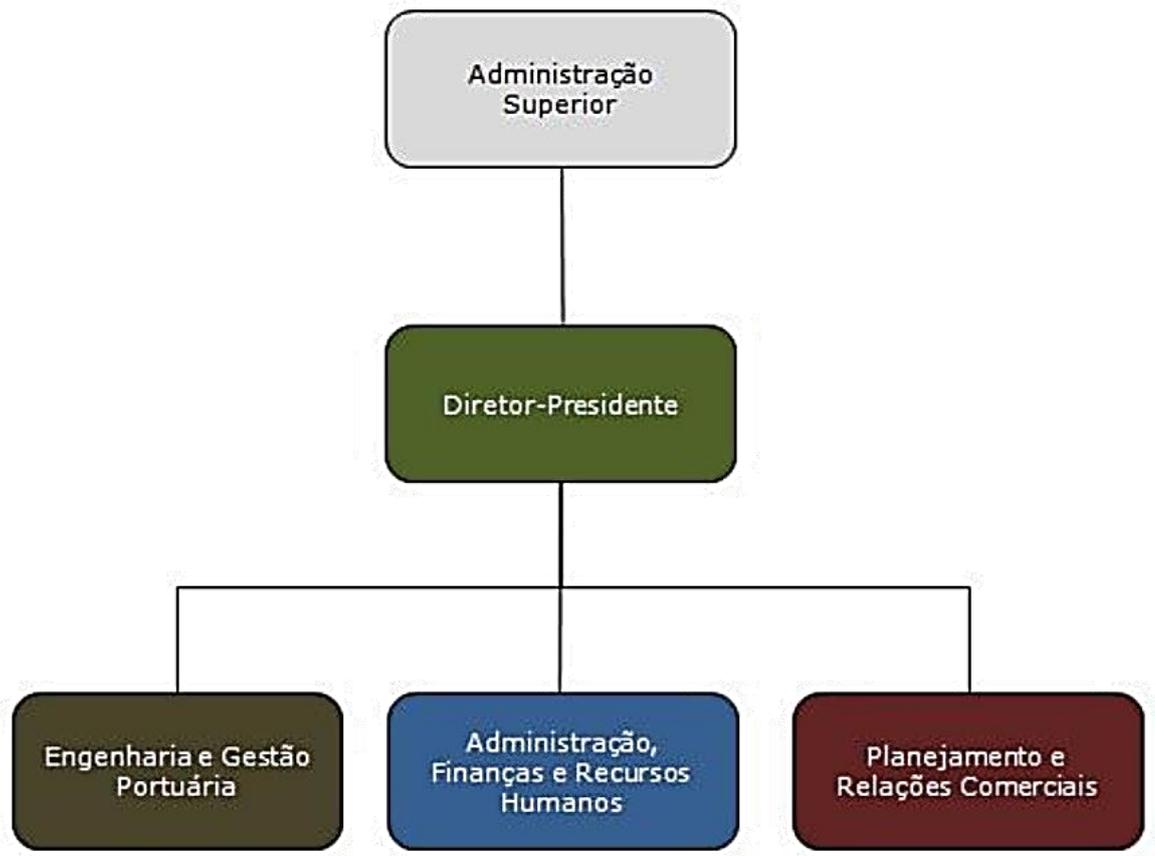


Figura 116. Estrutura Organizacional da CDRJ
Fonte: CDRJ (2013)

8.1.1.1. Administração Superior

A Administração Superior da CDRJ é composta por órgãos que não compõem a estrutura física da CDRJ, são instâncias superiores de deliberação e controle das decisões, cuja organização pode ser observada na imagem que segue.

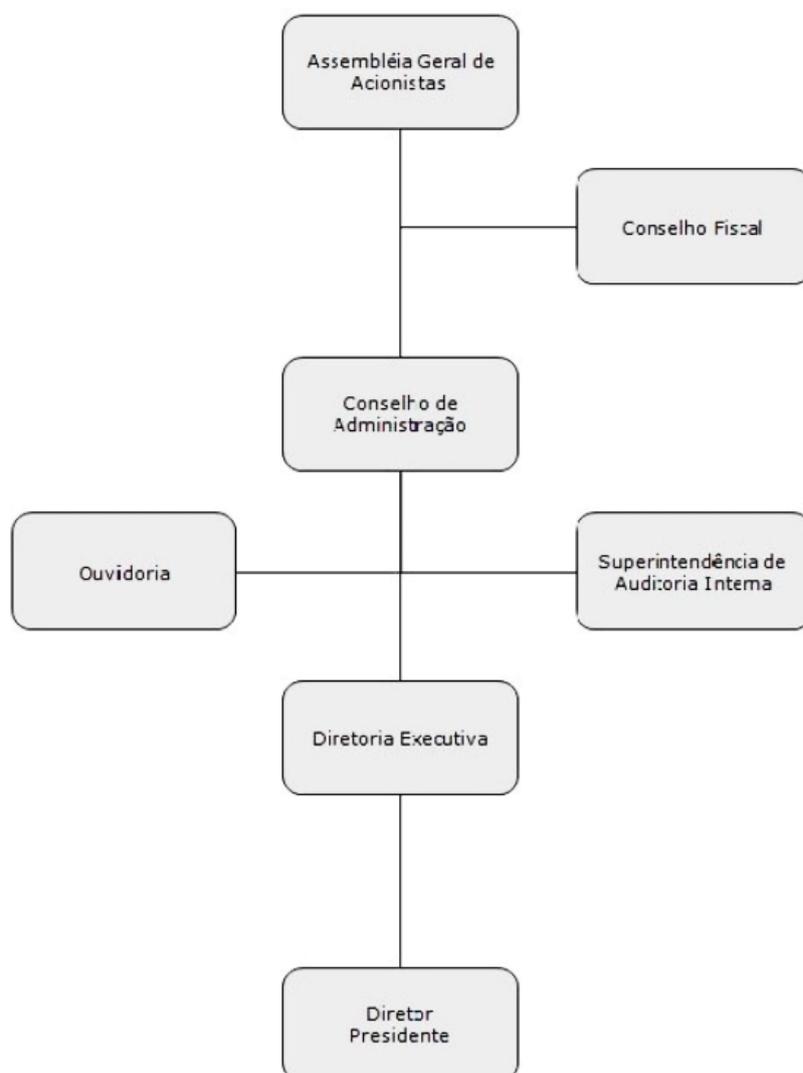


Figura 117. Organograma – Administração Superior

Fonte: CDRJ (2013)

O Conselho Fiscal (CONFIS) é o órgão de fiscalização e assessoramento da Assembleia Geral de Acionistas. Ao Conselho de Administração liga-se à Superintendência de Auditoria Interna, responsável pela execução do Plano Anual de Atividades de Auditoria e realização de auditorias internas; e a Ouvidoria.

O Conselho de Administração é composto por sete membros, eleitos em Assembleia Geral. Compete a esse Conselho: a fixação das orientações gerais dos negócios da empresa, deliberações sobre a estrutura organizacional e o Plano Básico da Organização, a aprovação dos orçamentos plurianuais e anuais dos projetos de expansão e de investimentos, a deliberação do Plano de Contas e a aprovação de seu Regimento Interno, entre outras competências.

Respondendo ao Conselho de Administração, há a Diretoria Executiva. Esta diretoria é composta por um Diretor-Presidente e por três diretores indicados, com prazo de gestão de três anos, permitida a redesignação. Sua competência é: encaminhar ao Conselho de Administração propostas de orçamentos anuais, plurianuais e de custeio e investimentos, aprovar quadro de lotação de pessoal, autorizar a alocação e arrendamentos de bens imóveis, deliberar sobre assuntos que não estão na competência da Assembleia Geral e do Conselho de Administração, aprovar contratos operacionais, entre outras.

8.1.1.2. Diretor Presidente

As competências relativas ao Diretor-Presidente são a direção, a coordenação e o controle das atividades da CDRJ, cumprir e fazer cumprir as determinações da Assembleia Geral e do Conselho de Administração, praticar atos de administração de pessoal, autorizar despesas e movimentar recursos financeiros, entre outras atividades relativas à função. A ele ligam-se (vide figura a seguir):

- O Gabinete da Presidência, responsável por coordenar, orientar e executar as atividades de apoio administrativo à Presidência;
- Os Setores de Assessoria, responsáveis pelo suporte a atividades de comunicação, novos projetos e assuntos gerais;
- A Guarda Portuária, competente para a definição, integração, coordenação e controle de ações alinhadas ao Plano de Segurança Pública Portuária, e
- O Setor de Meio Ambiente, cuja competência está relacionada com a gestão de questões relacionadas ao ambiente, além de elaborar e conduzir a implantação de programas, planos e projetos relacionados a área ambiental.

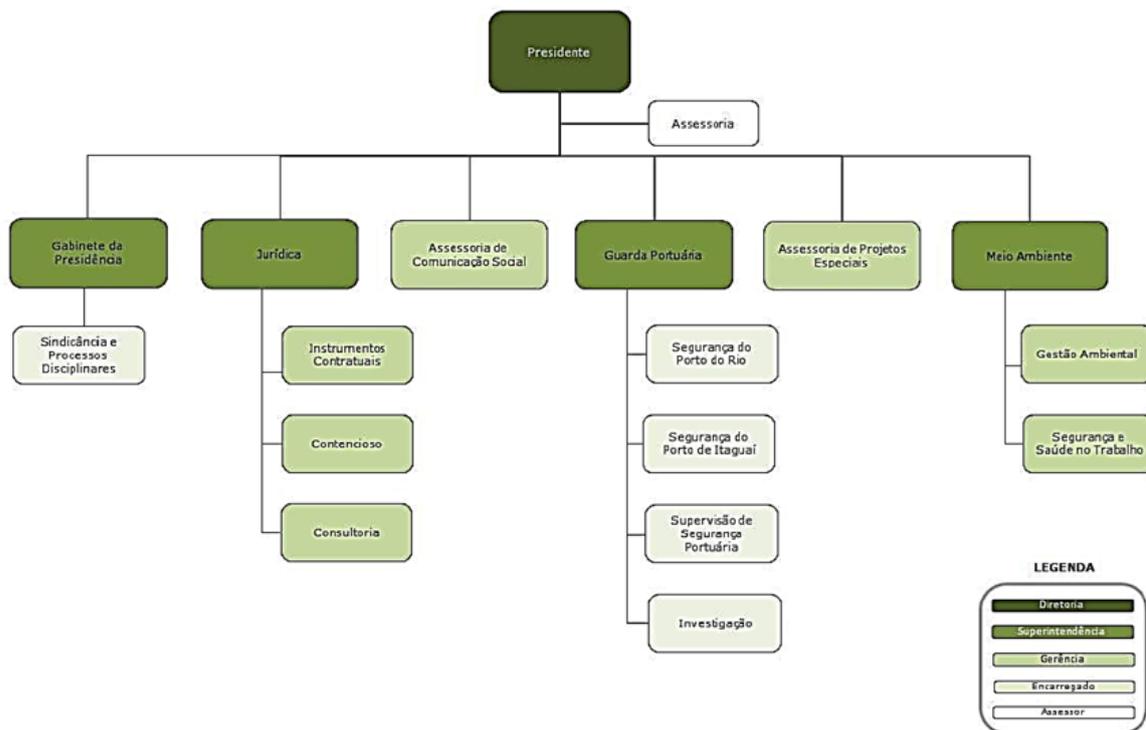


Figura 118. Organograma da Presidência

Fonte: CDRJ (2013)

Aos cargos de Diretores que se ligam ao Diretor-Presidente, competem as atividades definidas no Plano Básico da Organização e as que lhes forem atribuídas pelo Conselho de Administração. Ademais, está sob sua responsabilidade a movimentação de recursos financeiros, dentre outras atribuições.

8.1.1.3. Engenharia e Gestão Portuária

No organograma abaixo é detalhada a estrutura ligada à Diretoria de Engenharia e Gestão Portuária.

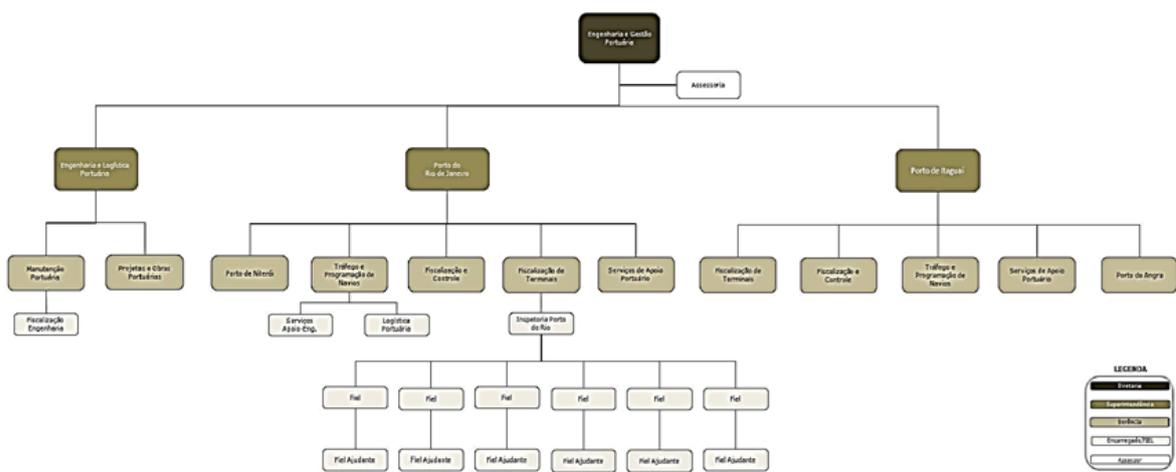


Figura 119. Diretoria de Engenharia e Gestão Portuária

Fonte: CDRJ (2013)

A Diretoria de Engenharia e Gestão Portuária é responsável pelas decisões relativas às operações portuárias e pela coordenação de obras de desenvolvimento portuário. À esta divisão estão ligados os setores de Engenharia e Logística Portuária, responsáveis pela gestão de contratos de obras e projetos de infraestrutura portuária e sua fiscalização. Estão ligados à essa diretoria os setores que realizam a gestão particularizada dos portos do Rio de Janeiro e de Itaguaí, com funções de fiscalização dos terminais, gestão de áreas arrendadas, inspeção de movimentação de cargas, faturamento, entre outras atividades.

Tendo em vista que o presente Plano Mestre se refere especificamente ao Porto do Itaguaí, a seção 8.1.2 traz uma maior detalhamento sobre a estrutura organizacional do referido porto.

Verifica-se que o Porto do Rio de Janeiro abrange um maior número de divisões organizacionais, se comparado ao Porto de Itaguaí, havendo uma maior divisão de serviços. Em contrapartida, destaca-se que em termos de movimentação e produtividade, o Porto de Itaguaí apresenta indicadores superiores ao Porto do Rio de Janeiro.

8.1.1.4. Administração, Finanças e Recursos Humanos

A figura abaixo representa a estrutura da Diretoria de Administração, Finanças e Recursos Humanos.

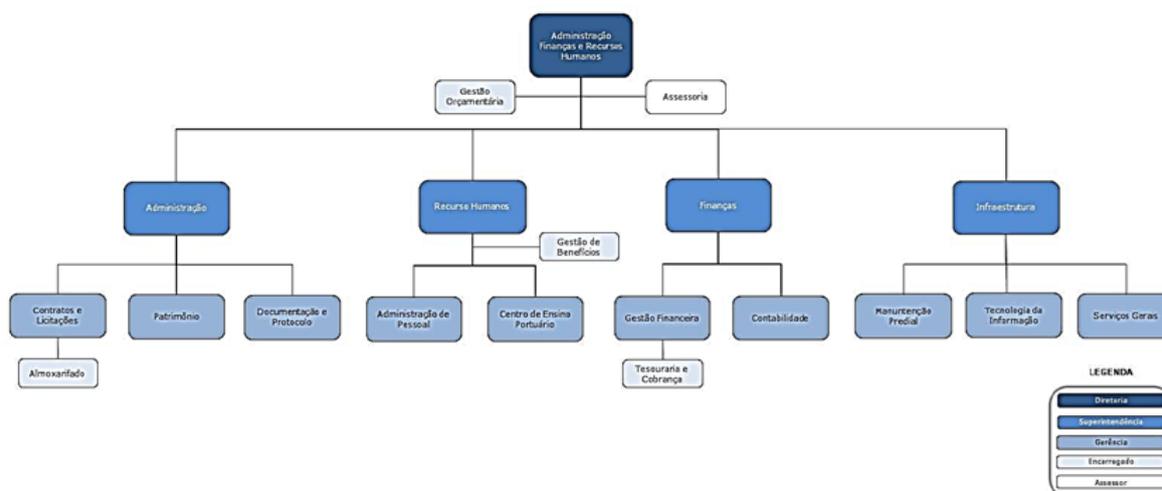


Figura 120. Diretoria de Administração, Finanças e Recursos Humanos

Fonte: CDRJ (2013)

A Diretoria de Administração, Finanças e Recursos Humanos é responsável pelo planejamento, coordenação e supervisão das atividades relacionados às áreas de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos, documentação e informação administrativa, gestão contábil, financeira e orçamentária, benefícios, contratos e licitações, entre outros.

No âmbito administrativo estão contidos os setores de Contratos e Licitações, gestão patrimonial e documentação, tendo por competência a gestão de aquisição de mercadorias e sua conservação e manutenção, além da gestão de informações. A área de recursos humanos contém, além da Administração de Pessoal, responsável pela revisão e coordenação dos cargos e salários, os setores responsáveis pela gestão de benefícios e a gerência de ensino portuário, responsável por executar as ações de administração das carreiras, das sucessões, de progressões e promoções dos empregados, além da coordenação de treinamento e capacitação dos colaboradores.

O Departamento de Finanças, por sua vez, subdivide-se nas seções de Gestão Financeira, cuja competência é a realização de planejamento financeiro e investimentos, e a seção de Contabilidade, que realiza o controle das atividades de contabilidade geral e gerencial da CDRJ.

Por fim, a Divisão de Infraestrutura coordena as atividades inerentes à Divisão de Manutenção predial, a Divisão de Serviços Gerais e a Divisão de Tecnologia da Informação.

Verifica-se que ocorre uma satisfatória subdivisão entre os setores ligados à Diretoria de Administração, Finanças e Recursos Humanos, porém, a assessoria em gestão orçamentária, ligada diretamente ao diretor, pode contribuir para melhor eficiência na utilização dos recursos.

8.1.1.5. Planejamento e Relações Comerciais

Em seguida é apresentada a subdivisão da Diretoria de Planejamento e Relações Comerciais.

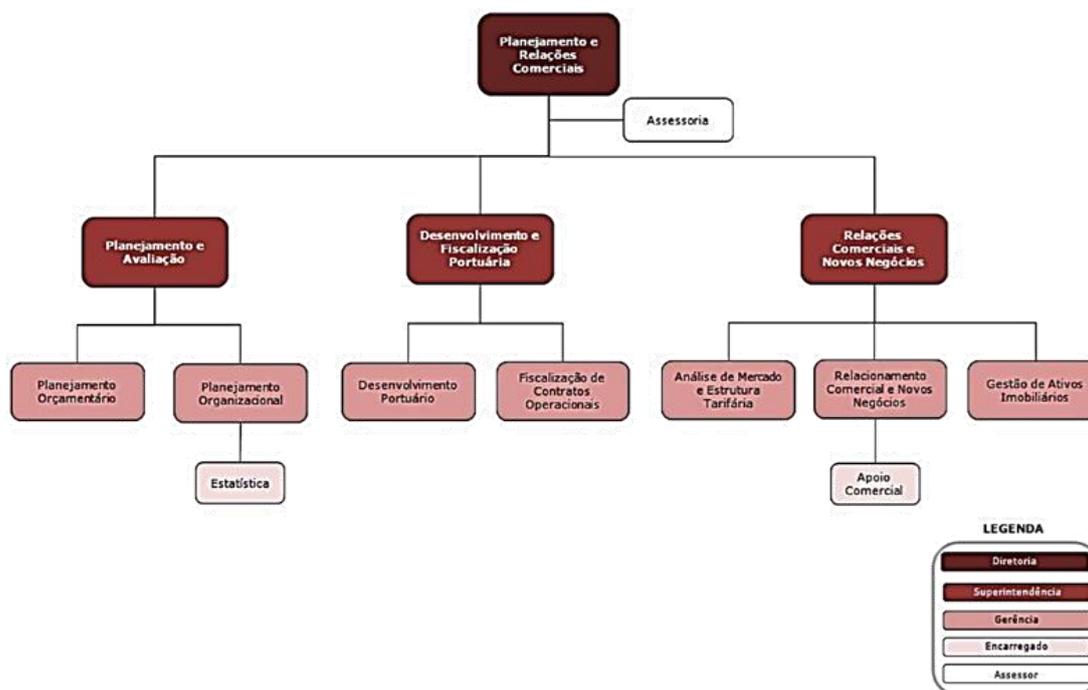


Figura 121. Diretoria de Planejamento e Relações Comerciais

Fonte: CDRJ (2013)

A Diretoria de Planejamento e Relações Comerciais é responsável pelas ações e decisões relativas ao relacionamento comercial e ao desenvolvimento de negócios da CDRJ e pelo planejamento estratégico e orçamentário da instituição. Abrange os setores de Planejamento e Avaliação, que tem a competência para estabelecer as diretrizes para a elaboração do planejamento estratégico, orçamentário e de investimentos, além de gerir a execução destes planos.

O setor de Desenvolvimento e Fiscalização Portuária, é responsável, entre outras atividades, pela elaboração e atualização do Plano de Desenvolvimento Portuário, além de fiscalizar e controlar a execução financeira dos contratos de arrendamento.

Por fim, o setor de Relações Comerciais e Novos Negócios, cuja competência é a elaboração de estratégia de melhoria no relacionamento comercial dos negócios e a promoção de oportunidades para participação em eventos, feiras, entre outras ações que visam aproximar o porto dos clientes e da comunidade.

Destaca-se, a importância do setor de Relações Comerciais e Novos Negócios com vistas à melhoria da relação do porto com seus *stakeholders* e como uma forma de garantir a sustentabilidade financeira do porto.

Esta estrutura organizacional permite o desenvolvimento do conjunto de atividades que visa ao alcance dos objetivos finais da instituição, conforme representado na cadeia de valor mostrada na figura abaixo.

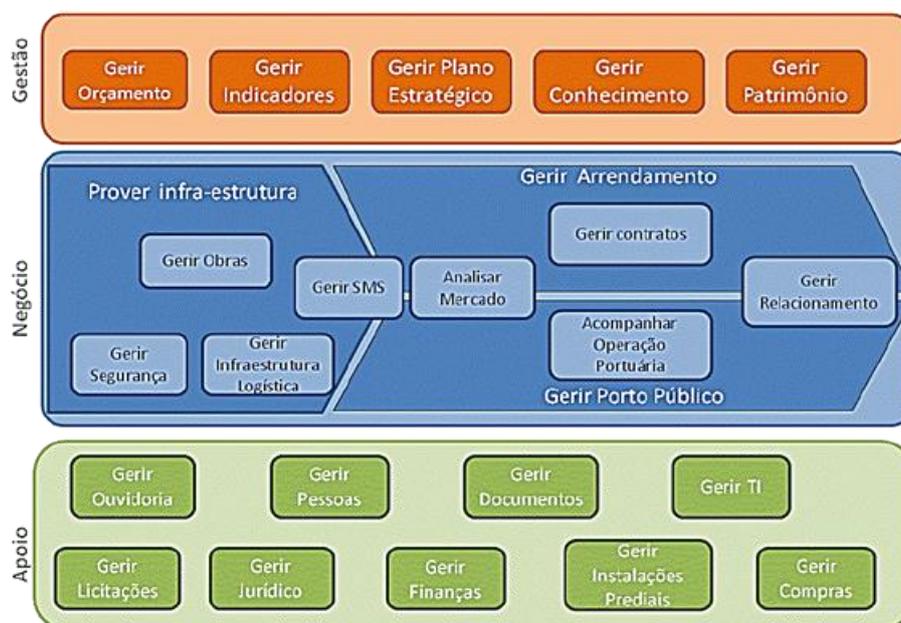


Figura 122. Cadeia de Valor

Fonte: CDRJ (2013)

Os macroprocessos mostrados na sessão em azul, estão distribuídos em três linhas de atuação do negócio: Gestão da Infraestrutura, Gestão de Arrendamento e Gestão do Porto Público. As atividades de apoio e de gestão dão suporte ao alcance dos objetivos finalísticos da CDRJ e estão estruturados pela gestão estratégica, de orçamentos, patrimônio, aquisições, recursos humanos e todos os demais fatores que pertencem aos bens tangíveis e intangíveis da instituição.

8.1.1.6. Quadro de Pessoal da CDRJ

O quadro de pessoal da CDRJ é regido pela Legislação Trabalhista, conforme estabelecido no seu Estatuto Social, Artigo 33:

Art. 33 - O pessoal da CDRJ é regido pela legislação trabalhista sendo-lhe assegurada remuneração compatível com as condições do serviço e o mercado de trabalho.

Ainda, como forma de promover a capacitação dos colaboradores da CDRJ, o Artigo 36 do Estatuto determina que:

Art. 36 - A CDRJ promoverá programas de formação de pessoal especializado e manterá programa de aperfeiçoamento e treinamento de seu pessoal técnico e administrativo.

Para que se mantenha um equilíbrio financeiro com relação às despesas com Pessoal, o Estatuto dispõe que:

Art. 38 - A CDRJ não poderá realizar despesas com pessoal, cujo montante seja superior a 65% (sessenta e cinco por cento) da sua receita operacional apurada.

Assim, o quadro funcional da instituição é constituído da seguinte maneira.

Tabela 88. Quadro de Funcionários da CDRJ

Tipologia de Cargos	Autorizado	Efetivo
1. Servidores em cargos efetivos (1.1 + 1.2)		904
1.1. Membros de poder e agentes políticos		0
1.2. Servidores de Carreira (1.2.1 + 1.2.2 + 1.2.3 + 1.2.4)		904
1.2.1. Servidores de carreira vinculada ao órgão		877
1.2.2. Servidores de carreira em exercício descentralizado		0
1.2.3. Servidores de carreira em exercício provisório		0
1.2.4. Servidores requisitados de outros órgãos e esferas		27
2. Servidores com Contratos Temporários		0
3. Total de Servidores (1 + 2)	915	904
4. Total de Servidores Afastados		109
5. Servidores Atuantes		795

Fonte: CDRJ (2012); Elaborado por LabTrans

Atualmente, a CDRJ conta com um quadro de pessoal composto por 904 colaboradores. Verifica-se que estão autorizados 915 colaboradores, havendo, portanto, uma margem de 11 funcionários a serem contratados, caso haja necessidade da instituição.

Do total de funcionários efetivos, há a ocorrência de situações que provocam a diminuição da força de trabalho efetiva, que são, em maior proporção: funcionários

cedidos e em licenças não-remuneradas. O detalhamento está demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 89. Situações que Reduzem a Força de Trabalho na CDRJ

Situações que reduzem a força de trabalho	Nº de Funcionários
1. Cedidos	89
1.1 Exercícios de Cargo em Comissão	89
2. Licenças Não-Remuneradas	20
2.1 Interesses Particulares	10
2.2 Mandado Classista	10
Total	109

Fonte: CDRJ (2012); Elaborado por LabTrans

Verifica-se que os funcionários cedidos representam a maior parte das situações que provocam diminuição do quadro funcional efetivo da CDRJ.

Tais situações provocam um efeito negativo sobre a estrutura funcional da CDRJ, que apresenta um menor número de pessoas disponíveis para a realização das atividades e promoção dos objetivos institucionais. A proporção de funcionários que encontra-se em situação de afastamento é de 12% do total de funcionários disponíveis à CDRJ, sendo um número considerável.

Com relação aos cargos comissionados e com funções gratificadas, existem atualmente 98 funcionários que preenchem estas vagas. Os cargos em comissão são destinados principalmente à Diretores, Assessores, Superintendentes e Gerentes, e as funções gratificadas propostas aos Encarregados, Inspetores, Fieis e Fieis Ajudantes.

Com relação à capacitação dos funcionários, verifica-se que, do total, 454 apresentam formação em nível médio e técnico, e 356 apresentam nível superior.

A partir do exposto, verifica-se que a estrutura funcional da CDRJ apresenta um número de funcionários adequado, porém, há que se planejar suas atividades considerando as situações que provocam a diminuição da força de trabalho disponível. Constata-se também que o nível de formação dos trabalhadores é satisfatório, havendo um grande número com escolaridade em nível superior.

8.1.2. O Porto de Itaguaí

A gestão do porto de Itaguaí está sob a responsabilidade da Superintendência do Porto de Itaguaí (SUPITA) dentro da estrutura da CDRJ, demonstrada na figura abaixo.



Figura 123. Estrutura administrativa do Porto de Itaguaí

Fonte: CDRJ (2014)

A SUPITA coordena as atividades das seguintes seções: Divisão de Fiscalização de Terminais (DIFITA), que supervisiona a operação dos terminais e a movimentação de cargas no Porto de Itaguaí; a Divisão de Fiscalização e Controle (DIFCON), que consolida dados para manter informações a respeito da movimentação de cargas, para embasar o faturamento do porto; a Divisão de Tráfego e Programação de Navios (DITRAP), cuja responsabilidade é gerenciar a infraestrutura aquaviária, além de programar e autorizar o tráfego de embarcações; a Divisão de Serviços de Apoio Portuário (DISERI) que coordena a manutenção da infraestrutura portuária; além de abranger a gestão do Porto de Angra do Reis (GERANG), que fiscaliza a operação neste terminal.

Com relação ao quantitativo de pessoal do Porto de Itaguaí, verifica-se que dentre os funcionários que compõe a estrutura de pessoal da CDRJ, um total de 37 estão alocados às atividades relacionadas ao Porto de Itaguaí, estando distribuídos nas seguintes subdivisões:

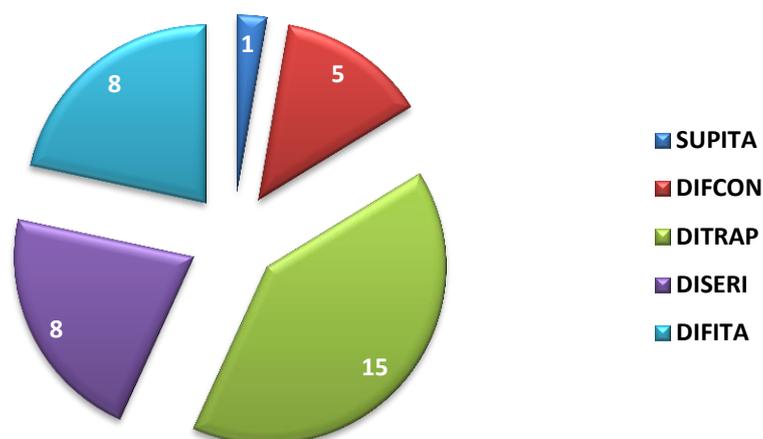


Figura 124. Alocação dos funcionários atuantes no Porto de Itaguaí.

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans.

Esta distribuição é definida na tabela abaixo.

Tabela 90. Alocação dos Funcionários da CDRJ por porto sob sua administração.

Porto	Quadro Total 2013	Especialista Portuário	Técnico De Serviço Portuário	Auxiliar Técnico Portuário	Extra-Quadro
ITAGUAÍ	37	8	28	1	0
SUPITA	1	-	1	-	-
DIFCON	5	-	5	-	-
DITRAP	15	1	14	-	-
DISERI	8	5	3	-	-
DIFITA	8	2	5	1	-

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans.

O setor que apresenta maior número de funcionários é o DITRAP, responsável por gerir a infraestrutura aquaviária, programar e autorizar o tráfego de embarcações, entre outras atribuições, tem disponível para tais atribuições, 15 funcionários. Os setores DISERI e DIFITA são responsáveis por coordenar os serviços de manutenção da infraestrutura portuária e supervisionar a operação do terminais e a movimentação de cargas, entre outras. Estes setores congregam um total de 18 funcionários.

Verifica-se, pela qualificação dos funcionários que compõe as divisões responsáveis pelo porto de Itaguaí, que sua grande maioria apresenta nível técnico de qualificação, estando alocados em atividade técnicas de serviços portuários. Os funcionários que apresentam nível superior de qualificação são responsáveis pelas

atividades que envolvem decisão técnica. A proporção de funcionários por qualificação está demonstrada na imagem abaixo.

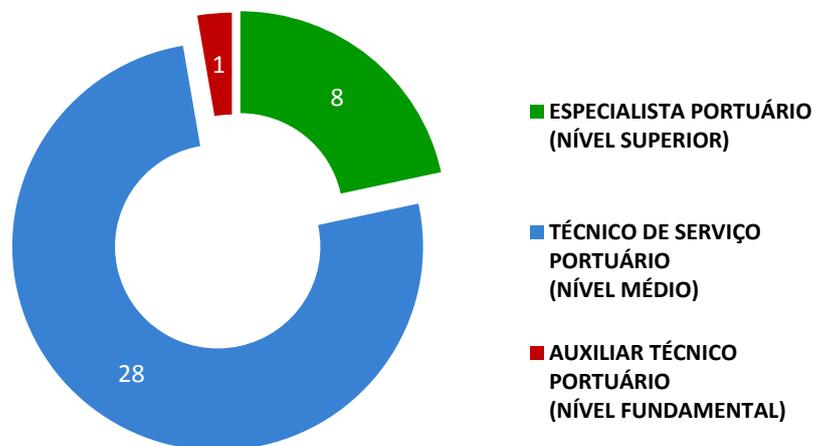


Figura 125. Qualificação dos funcionários atuantes no Porto de Itaguaí.

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans.

Pelo exposto, verifica-se que o número de funcionários que estão responsáveis pelas atividades do porto de Itaguaí são satisfatórias, apresentando bom nível de rendimento e custos satisfatórios.

A seção a seguir trata da análise dos arrendamentos portuários.

8.2. Análise dos Contratos Operacionais e de Arrendamento

A CDRJ exerce um modelo de gestão em que as áreas operacionais são exploradas por meio de contratos de arrendamento. As áreas referentes aos contratos de arrendamento do Porto de Itaguaí estão representadas na imagem abaixo, em verde, e as áreas arrendáveis, em vermelho.



Figura 126. Áreas Arrendadas – Porto de Itaguaí

Fonte: CDRJ (2013);

Os contratos de arrendamento atualmente vigentes na estrutura contratual do Porto de Itaguaí estão detalhados na tabela abaixo.

Tabela 91. Contratos de Arrendamento – Porto de Itaguaí

NÚMERO DO CONTRATO	ARRENDATÁRIO ATUAL	OBJETO	FINALIDADE	PRAZO ESPECIFICADO NO CONTRATO	DATA DE TÉRMINO DO ARRENDAMENTO	ÁREA (m²)	PODE SER PRORROGADO? OBSERVAÇÕES
054/97	Companhia Siderúrgica Nacional	TCV- Terminal de Carvão	Movimentação de Carvão	25 Anos	08/08/2022	740.761,00	Prorrogável por mais 25 anos (Cláusula Nona do Contrato)
069/98	Sepetiba Tecon S.A.	TCS- Terminal de Contêineres	Movimentação de Contêineres	25 Anos	01/07/2026	400.000,00	Prorrogável por mais 25 anos (Cláusula Décima Quarta do Contrato)
155/96	Companhia Portuária Baía de Sepetiba S.A.	TMI- Terminal de Minério	Movimentação de Minério	25 Anos	30/06/2026	748.418,00	Prorrogável por mais 25 anos

Fonte: CDRJ (2013); Elaborado por LabTrans.

Estão em vigência no Porto de Itaguaí três contratos de arrendamento, firmados entre os anos de 1996 e 1998, todos com vigência de 25 anos prorrogáveis por igual período.

O terminal de contêineres é operado pela empresa Sepetiba Tecon S.A. cujo contrato tem prazo até 01/07/2026. A área total arrendada é de 400.000 m², sendo esta a menor área arrendada no porto.

O contrato da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) válido até 08/08/2022, indica o arrendamento de área total de 740.761 m² utilizada para a movimentação de minério e carvão.

A Companhia Portuária Baía de Sepetiba S.A (CPBS) detém a maior extensão de área arrendada do porto, sendo um total de 748.418 m² com um prazo de validade até dia 30/06/2026.

Verifica-se que grande parte dos contratos de arrendamento do porto possuem prazo de vigência longo, indicando uma situação estável para o porto nos próximos anos.

A seguir apresentam-se os atuais valores de arrendamento, estabelecidos nos contratos.

Tabela 92. Valores de Arrendamento – Porto de Itaguaí

NÚMERO DO CONTRATO	ARRENDATÁRIO ATUAL	VALOR FIXO	VALOR VARIÁVEL
054/97	Companhia Siderúrgica Nacional	Parcela mensal de R\$ 0,2197 por m ² de área operacional	Berço 101 – R\$ 1,0983 por tonelada movimentada Berço 202 – R\$ 7,0567 por tonelada movimentada Berço 102 – 2,78% do preço FOB
069/98	Sepetiba Tecon S.A.	Parcela mensal de R\$ 2.062.967,32	Não há
155/96	Companhia Portuária Baía de Sepetiba S.A.	Parcela mensal de R\$ 188.175,96	1,83% do preço FOB

Fonte: CDRJ (2013); Elaborado por LabTrans.

Como pode ser observado, na maioria dos contratos de arrendamento os pagamentos são definidos em uma parcela fixa e uma variável, cujos valores, no entanto, são estabelecidos de forma distinta.

A parcela fixa cobrada pelo arrendamento da CSN se dá por metro quadrado arrendado, com base na sua área operacional. Já para as demais empresas, existem parcelas mensais não vinculadas a qualquer parâmetro. Verifica-se que apenas a empresa Sepetiba Tecon S.A não incorre em pagamento de parcela variável referente ao contrato de arrendamento. Os demais contratos apresentam valores variáveis de acordo com a quantidade movimentada e por taxa cobrada com base no preço FOB, em função das variações ocorridas no mercado de *commodities*.

Abaixo, são apresentadas as áreas que estão disponíveis para arrendamentos pela CDRJ no Porto de Itaguaí.

Tabela 93. Áreas Arrendáveis – Porto de Rio de Itaguaí

Nome da Instalação Portuária	Id Instalação Portuária	Nome da área	Tamanho da área (m ²)
Porto de Itaguaí (Sepetiba)	13	Terminal de Granel Sólido II	245.400,00
Porto de Itaguaí (Sepetiba)	13	Terminal de Granel Sólido III	15.242,75

Fonte: CDRJ (2013); Elaborado por LabTrans.

Atualmente, existem duas áreas, que representam 260.642,75 m² de área total, disponíveis para novos arrendamentos, sendo direcionadas para a movimentação de granéis sólidos.

Estas áreas, caso arrendadas, deverão provocar um aumento da produção do porto e conseqüentemente um aumento da arrecadação de receitas pela CDRJ.

8.3. Avaliação Financeira

A presente seção tem por finalidade apresentar e avaliar a saúde financeira do porto, através da análise dos demonstrativos de resultado, que englobam o lucro ou prejuízo do exercício, e 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, é apresentada uma avaliação da sustentabilidade financeira do porto que contará com projeções das respectivas contas.

Para realizar a análise da situação financeira da CDRJ, consideraram-se os seguintes documentos como referência:

- Resumo dos contratos de arrendamento repassado pela CDRJ;
- Estatuto Social da CDRJ datado de 24/09/2012
- Indicadores de Desempenho Portuário que atendem a portaria 214/2008 da SEP para os anos de 2012 e 2013;
- Plano Básico da Organização de 2013;
- Tabelas tarifárias dos portos de Itaguaí e Angra dos Reis com ano base de 2008;
- Parte do Balancete Analítico da CDRJ, referente às Receitas Portuárias para o ano de 2012 consolidado do Porto de Itaguaí;
- Relatórios de Gestão da CDRJ para os anos de 2010 a 2012.

8.3.1. Receitas e Custos Unitários

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

As receitas, despesas e a movimentação de cargas da CDRJ, para análise neste estudo, foram retiradas do relatório anual da administração dos últimos quatro anos da companhia. Mas não foi possível obter para o mesmo período, as receitas e despesas de cada porto sob gestão da CDRJ.

Portanto para esta análise dos valores de receita e de gastos portuários, serão utilizadas as informações de toda a companhia, sendo ao menos um indicativo para o Porto de Itaguaí que é administrado pela CDRJ.

Segue a tabela abaixo que mostra a receita auferida, bem como os gastos da CDRJ no período de 2009 até 2012.

Tabela 94. Composição das Receitas e Gastos Portuários (mil R\$)

	2009	2010	2011	2012	Média
Total - receita bruta	355.192,00	355.402,00	367.039,00	344.069,00	355.425,00
Custos e despesas	489.537,00	464.122,00	505.114,00	512.425,00	492.799,00
Gastos / Receitas	138%	131%	138%	149%	139%

Fonte: CDRJ - Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas demonstram valores que representam em média 139% das receitas da CDRJ. Houve uma pequena variação no decorrer dos anos, em 2010 houve redução nos custos, mas a partir de 2011 observou-se novo aumento, o que é desfavorável para a companhia, que já apresentava grande desequilíbrio financeiro.

O gráfico a seguir mostra uma comparação entre receita e despesa da CDRJ no período de 2009 até 2012.

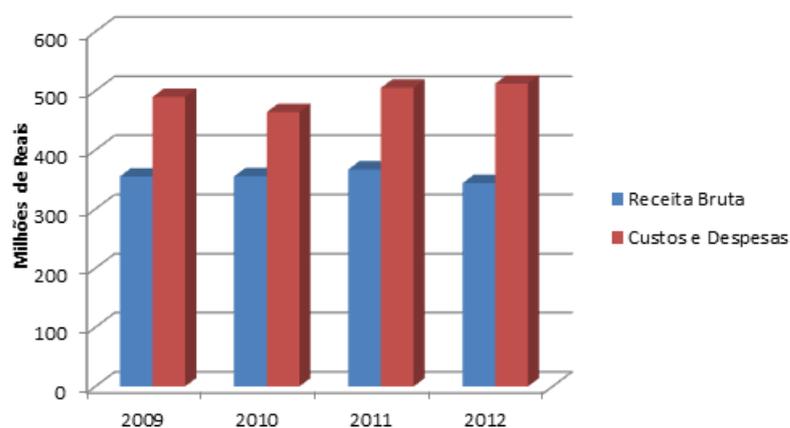


Figura 127. Comparação entre Receita e Despesa da CDRJ

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

A receita manteve-se na casa dos R\$ 350 milhões e teve uma queda de aproximadamente 6% em 2012, já o custo teve cerca de R\$ 22 milhões de aumento no decorrer do período. O que confirma o desequilíbrio financeiro da companhia que já ocorre há anos e se agravou ainda mais no último ano.

Visando uma análise comparativa entre portos, é apresentado a seguir o quadro de receitas e custos unitários para a CDRJ, conforme dados levantados junto à administração.

Tabela 95. Receitas e Custos Unitários

Ano de estudo	2009	2010	2011	2012	Média
Receita Bruta/tonelada (R\$)	6,27	5,64	5,38	5,22	5,62
Gastos/tonelada (R\$)	8,64	7,36	7,40	7,77	7,79

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir faz uma comparação entre a CDRJ e outros portos, a saber: Vitória, Paranaguá e Itajaí. Não foi incluído o Porto de Santos, por não haver ainda um estudo de custo unitário daquele porto.

As médias de receita e custos unitários dos portos, apresentadas na próxima tabela, foram calculadas considerando a média da receita, dos custos e da produção em toneladas dos últimos anos de cada porto.

Tabela 96. Comparação entre Portos da Região

Valores/t	Média Inclusiva	CDRJ	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	8,36	5,62	-2,74	-33%
Custos Totais	7,77	7,79	0,02	0,31%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

Com o intuito de uma melhor análise comparativa, a tabela seguinte faz uso do mesmo critério das médias da tabela anterior dos portos da região, excluindo a CDRJ, companhia em análise.

Tabela 97. Comparação com Média sem CDRJ Inclusa

Valores/t	Média Sem	CDRJ	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	9,28	5,62	-3,65	-39%
Custos Totais	7,76	7,79	0,03	0,41%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

O resultado apresentado do valor unitário por tonelada movimentada da receita está 39% abaixo da média dos demais portos, já o do custo está praticamente igual à média dos demais portos da região, ficando só 0,41% acima.

Nesta análise comparativa, apesar da CDRJ estar com um indicador de receita bem abaixo da média, e o de custos com valor dentro da média dos demais portos da comparação, isto não demonstra um bom resultado financeiro.

De forma geral a companhia precisa diminuir os custos e aumentar a receita, assim poderá ocorrer melhora de desempenho e com tempo alcançar equilíbrio financeiro, aí então chegar a um custo unitário que seja competitivo.

8.3.2. Indicadores Financeiros

A análise da situação financeira da companhia por meio de índices financeiros apresentará a situação de liquidez, índices de rentabilidade e sua capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo.

8.3.2.1. Índices de Liquidez

Entre 2007 e 2012, os índices de liquidez da Companhia Docas do Rio de Janeiro passaram por diferentes níveis, chegando em 2010 a sua pior situação. No entanto, a

partir desta data, a capacidade de solvência da empresa, em geral, melhorou sensivelmente como pode ser observado na figura a seguir.

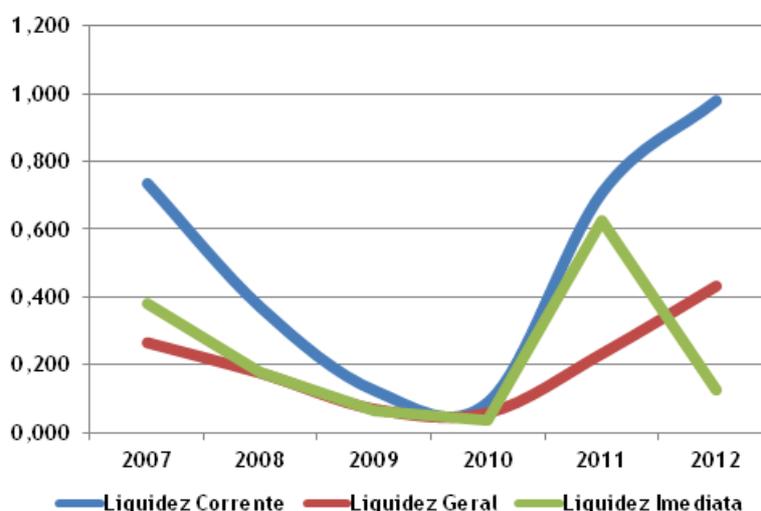


Figura 128. Índices de Liquidez

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

O índice de liquidez imediata, linha em verde no gráfico acima, mede o nível do capital disponível em relação ao passivo circulante da empresa. Percebe-se que do ano de 2010 para 2011 este índice foi alavancado e reduziu sensivelmente em 2012. Essa mudança abrupta se deveu a um grande aumento do nível da conta caixa em 2011, a qual era de R\$ 258.225.000, o qual em 2012 caiu para R\$ 69.538.

A despeito do comportamento irregular do índice de liquidez imediata, os índices de liquidez corrente e geral permaneceram, a partir de 2010, em uma tendência de crescimento, indicando incrementos nas contas do ativo da CDRJ.

O índice de liquidez corrente assinala o quanto a empresa possui no ativo circulante para cada R\$ 1,00 do passivo circulante, indicando, portanto, a capacidade de pagamento das dívidas de curto prazo contraídas pela companhia. Para o caso da CDRJ, observou-se que o ativo circulante não superou o valor do passivo circulante em nenhum dos anos analisados. Em 2010 o índice de liquidez corrente atingiu o valor de 0,091, apresentando melhora significativa nos anos de 2011 e 2012, quando alcançou os valores respectivos de 0,710 e 0,980.

O índice de liquidez geral, por fim, mede o total dos ativos em relação ao total do passivo, ou seja, define a condição de solvência da companhia tanto para o curto quanto para o longo prazo. Em 2012, percebe-se que os índices de liquidez corrente e geral

continuaram aumentando enquanto o índice de liquidez imediata decresceu bruscamente, haja vista o aumento da conta “outros ativos financeiros” e da conta “valores a recuperar”, presentes no ativo circulante, que compensou a diminuição da conta caixa, fazendo, desta forma, com que os índices de liquidez corrente e geral continuassem em uma boa tendência de crescimento a partir de 2010.

8.3.2.2. Índices de Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade têm como objetivo básico diagnosticar se a empresa é lucrativa ou não, com base nos níveis de receita, do ativo e dos resultados líquidos ao final de cada período. Desta forma, serão apresentados o comportamento dos índices de giro do ativo e o índice de rentabilidade do patrimônio líquido.

O giro do ativo é o resultado da relação entre a receita líquida e o ativo total, configurando o quanto a empresa recebeu para cada R\$ 1,00 de investimento total. Abaixo é apresentado o comportamento deste índice nos últimos anos.

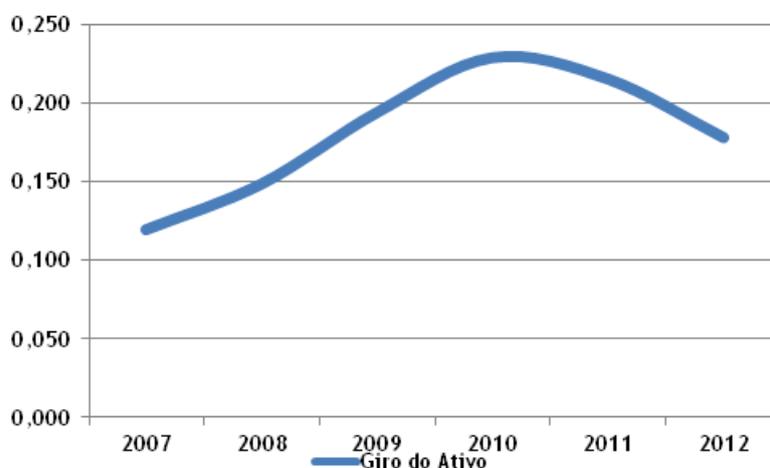


Figura 129. Índices de Giro do Ativo

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Em 2011 e 2012, o giro do ativo diminuiu devido ao aumento do ativo total, sem compensação de um aumento proporcional das receitas. O aumento do ativo total no período se deveu tanto pela alta do ativo circulante, quanto pela alta do ativo permanente e do ativo realizável em longo prazo. Especialmente entre 2011 e 2012, essa tendência de alta pôde ser percebida com maior ênfase.

A seguir será apresentado o índice de rentabilidade do patrimônio líquido, que é resultado da relação entre o lucro líquido e o patrimônio líquido. Este índice reflete o quanto a companhia obteve de lucro para cada R\$ 100,00 de capital próprio investido.

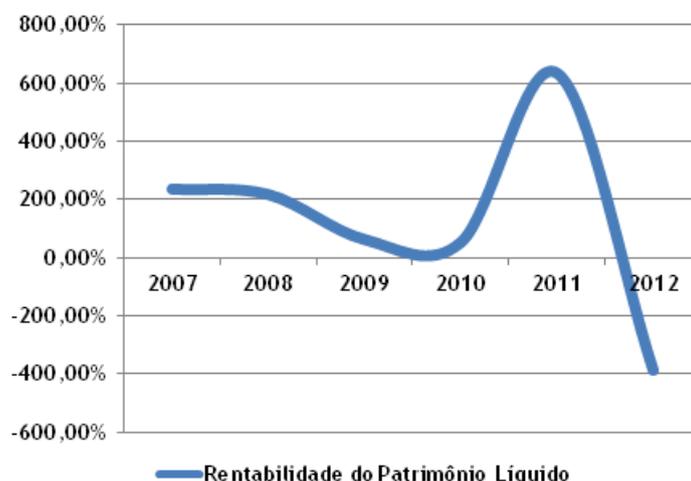


Figura 130. Índices de Rentabilidade do Patrimônio Líquido

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Este indicador serve como boa forma de análise por parte dos investidores, pois apresenta a capacidade de retorno da empresa frente ao capital investido. Para o caso da Companhia Docas do Rio de Janeiro, o índice de rentabilidade do patrimônio líquido apresentou sua maior valorização em 2011, ano a partir do qual decresceu vertiginosamente, haja vista o crescimento paulatino do patrimônio líquido, bem como o decréscimo do lucro líquido, que se mostrou contínuo após 2010.

Percebe-se que os índices de rentabilidade vem apresentando comportamentos negativos nos últimos anos, devido principalmente ao aumento do ativo, sem um proporcional aumento das receitas. Neste sentido, as expectativas são de que, para os próximos anos, os investimentos do ativo tragam novas formas de realização de receita e melhorem os índices de rentabilidade.

8.3.2.3. Indicadores de Estrutura do Capital

Os indicadores de estrutura do capital, mais conhecidos como índices de endividamento, servem para apresentar o nível de endividamento da empresa em decorrência das origens dos capitais investidos no patrimônio. Os índices de endividamento evidenciam também a proporção de capital próprio em relação ao capital

de terceiros. Abaixo pode ser observada a trajetória dos indicadores da estrutura do capital nos últimos anos.

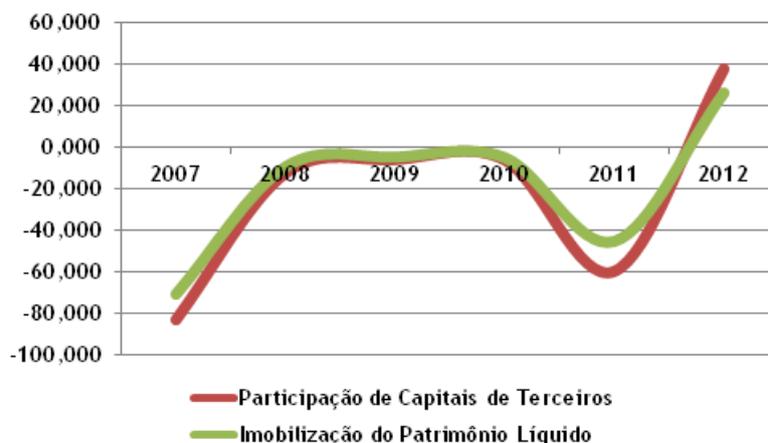


Figura 131. Indicadores de Estrutura de Capital

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

O índice da participação de capitais de terceiros evidencia o quanto a empresa absorveu de capitais de terceiros para cada R\$ 100,00 investidos de capital próprio. Portanto, quanto menor o índice, melhor o desempenho da empresa quanto à dependência de capitais de terceiros.

Em 2012, apesar do aumento do patrimônio líquido, a conta do exigível total teve um aumento considerável, levando à diminuição do índice de participação de capitais de terceiros. O aumento do exigível total, por sua vez, se deveu principalmente ao aumento do exigível em longo prazo.

O índice de imobilização do patrimônio líquido identifica a parcela do patrimônio líquido utilizada para financiar as compras do ativo permanente, assim, quanto menor o índice, melhor para a companhia, dado que quanto menos a empresa investe em ativo permanente, mais recursos próprios sobrarão para outros investimentos, reduzindo a necessidade de endividamento e do financiamento de terceiros. Em 2011 o índice de imobilização do patrimônio líquido da CDRJ chegou ao menor nível, como pôde ser visualizado no gráfico anterior. No entanto, em 2012, este índice cresceu devido ao aumento do ativo permanente.

O aumento dos recursos direcionados ao ativo permanente reflete na diminuição de capital próprio para o ativo circulante, ocasionando o aumento da busca por capitais de terceiros para financiar as atividades correntes da empresa.

A seguir será apresentado o índice de endividamento geral, que mede a proporção do ativo total da empresa financiado por credores.

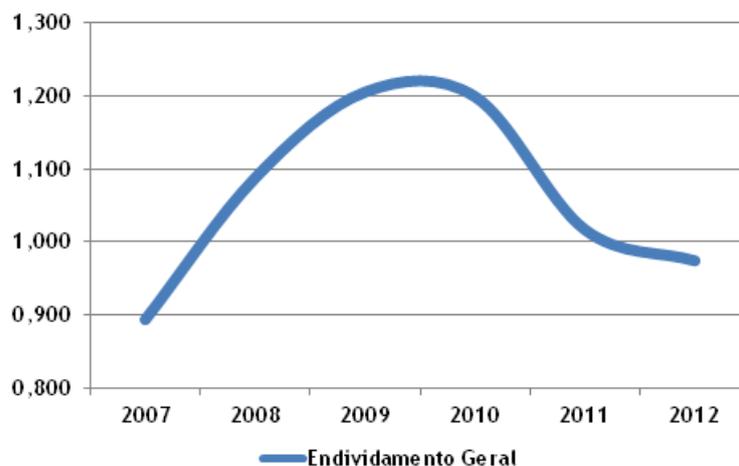


Figura 132. Índices de Endividamento Geral

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Percebe-se que nos anos analisados, de 2007 a 2012, o índice de endividamento geral apresentou um comportamento irregular, chegando em 2010 em seu maior nível, 1,199. Denota-se que entre 2008 e 2011 a participação do capital de terceiros nos compromissos assumidos pela CDRJ teve forte oscilação. Entretanto, desde 2011 o nível do índice voltou a se equiparar com aqueles percebidos em 2008, marcando 0,974 em 2012, o que indica que a empresa financiou, nesse ano, 97,4% dos ativos com capital de terceiros, com leve tendência de queda.

A seguir apresenta-se o índice de composição do endividamento, que discrimina os compromissos assumidos pela empresa entre o curto e o longo prazo.

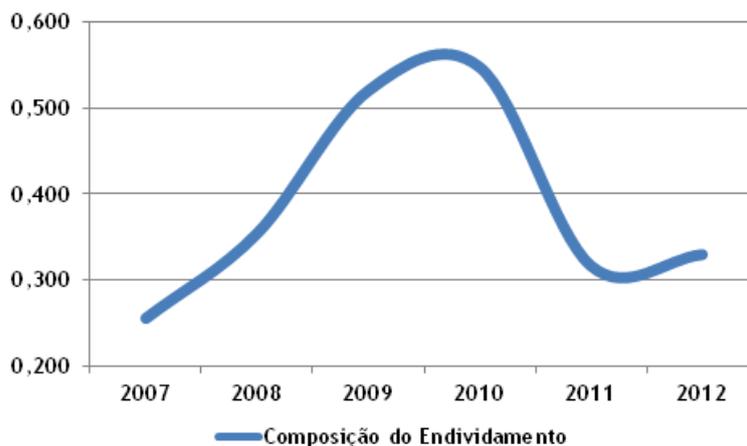


Figura 133. Índices de Composição do Endividamento

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Para o caso da CDRJ depreende-se que em 2010 o índice alcançou seu maior valor, acusando maiores dívidas de curto prazo em detrimento àquelas de longo prazo. O índice mostra que, em 2010, 54,7% dos compromissos assumidos com terceiros pela empresa foram de curto prazo, ao passo que, em 2012, esse percentual foi de 33%, ainda que apresentando leve tendência de alta.

8.3.3. Receitas

As receitas geradas pela Autoridade Portuária são provenientes dos arrendamentos existentes no porto, que geraram, em 2012, aproximadamente R\$ 202 milhões de receitas, ante os pouco mais de R\$ 211 milhões do total de receita neste mesmo período.

Tabela 98. Demonstrativo Analítico das Receitas de Itaguaí (2012)

N.	ITEM	R\$
4	RECEITAS	211.650.646,15
4.1	RECEITA OPERACIONAL	206.540.664,16
4.1.1.	CRÉDITOS DE OPER. PORTUÁRIAS	206.735.565,83
4.1.1.01	ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA	206.735.565,83
4.1.1.01.01	Arrendatárias	202.569.385,60
4.1.1.01.02	Atracação - Tab B	
4.1.1.01.06	Proteção e acesso ao Porto - T1	3.063.171,11
4.1.1.01.07	Instalações de acostagem T2	286.025,35
4.1.1.01.08	Instalações terrestres facilidades T3	21.016,80
4.1.1.01.09	Movimentação de cargas e contêineres T4	86.803,43
4.1.1.01.10	Armazenagem T5	-
4.1.1.01.11	Serviços diversos T6	708.709,05
4.1.1.01.12	Fornecimento de equipamento portuário	454,49
4.1.2.	DEDUÇÃO RECEITA BRUTA SERVIÇOS	-194.901,67
4.1.2.01	DEDUÇÃO RECEITA BRUTA SERVIÇOS	-194.901,67
4.2	RECEITAS NÃO OPERACIONAIS	5.109.981,99
4.2.1.	RECEITAS PATRIMONIAIS	27.362,82
4.2.2	RECEITAS FINANCEIRAS	90.935,88
4.2.3	RECEITAS EVENTUAIS	2.147.675,48
424	REVERSÃO DE PROVISÕES	178.877,02
4.2.6	RECEITAS DIVERSAS	2.663.793,44
4.2.7	RECEITAS VARIAÇÕES MONETÁRIAS	1.268,81
4.2.8	RECEITAS VARIAÇÕES MONETÁRIAS	68,54

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado, a participação das receitas provenientes das tabelas tarifárias em Itaguaí é pequena, sendo o principal item gerador de receita o 4.1.1.01.01 – Arrendatárias.

A melhor visualização da forma de cobrança das tabelas tarifárias para o Porto de Itaguaí pode ser observada conforme segue. Sendo realizada através de sete tabelas tarifárias, sendo elas:

- TABELA I - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA - PROTEÇÃO E ACESSO AO PORTO: esta tabela remunera a utilização das facilidades portuárias constituídas pelos molhes, quebra mares, canal de acesso e bacia de evolução, que proporcionam águas

abrigadas, tranquilas, profundas e sinalizadas para as embarcações realizarem suas operações com segurança.

- TABELA II - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA - INSTALAÇÕES DE ACOSTAGEM: esta tabela remunera as facilidades portuárias constituídas, conforme a instalação portuária específica utilizada, tais como dolphins, cais, píeres, etc.
- TABELA III - UTILIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA - INSTALAÇÕES TERRESTRES E FACILIDADES: esta tabela remunera a utilização da infraestrutura operacional terrestre, mantida pela CDRJ, colocada à disposição das operações portuárias, em cada porto, tais como: inspetorias operacionais e controle/conferência, pavimentação, acessos e arruamentos, áreas de estacionamento, linhas férreas e linhas de guindastes, instalações e distribuição elétrica necessária aos diversos equipamentos e à iluminação externa, segurança, redes de sinalização, comunicação, esgoto, água e combate a incêndio.
- TABELA IV - UTILIZAÇÃO DE CONJUNTOS DE EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS E CONTEINERES: esta tabela remunera a movimentação de cargas e contêineres com a utilização de conjuntos de equipamentos (inclusive suas respectivas guarnições).
- TABELA V - ARMAZENAGEM: esta tabela remunera a utilização da infraestrutura e os serviços de guarda de mercadorias depositadas dentro do porto organizado, compreendendo pátios e armazéns.
- TABELA VI - SERVIÇOS DIVERSOS: esta tabela remunera os serviços de fornecimento de mão de obra, em operação fora de Instalações de Conjuntos de Equipamentos, quando esta for requisitada junto à Administração Portuária, assim como aqueles serviços de natureza variada, tais como repasse de serviços públicos (água, energia elétrica, etc.), transporte ferroviário e rodoviário, dentro do porto organizado, pesagem em balanças rodo e/ou ferroviária, etc., caso requisitado(s).
- TABELA VII - FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS PORTUÁRIOS: esta tabela remunera os serviços de fornecimento de equipamentos do porto, quando requisitados, incluindo unicamente o concurso dos operadores do equipamento e combustível, além do próprio equipamento, incluindo seus respectivos acessórios.

As receitas de arrendamentos, no entanto, são provenientes dos contratos já apresentados em seções anteriores, e incluem parcelas fixas e variáveis, de acordo com a

tonelagem de cargas movimentadas, exceto para o contrato do Sepetiba TECON que possui somente parcela fixa.

Os demonstrativos contábeis da CDRJ repassados pela mesma não apresentam os resultados desagregados por portos, não sendo desta forma possível avaliar a evolução do desempenho financeiro do Porto de Itaguaí em uma série maior.

8.3.4. Gastos

As informações referentes aos custos operacionais e às despesas administrativas repassadas pela CDRJ não são desagregadas por portos. Desta forma, a análise a seguir é apresentada para a CDRJ como um todo. Para a análise ora apresentada utilizou-se, principalmente, o Relatório de Gestão do ano de 2012, onde está apresentada a composição dos gastos, conforme ilustra o gráfico a seguir.

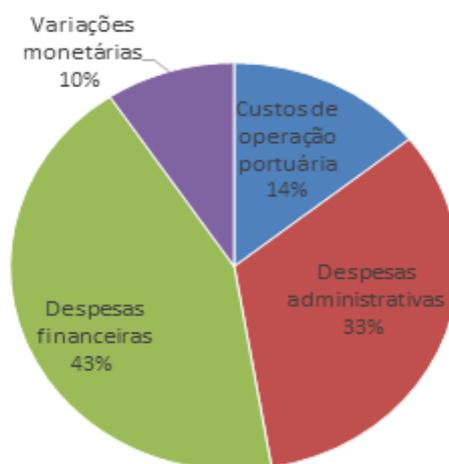


Figura 134. Participação dos Gastos da CDRJ (2012)

Fonte: CDRJ; Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado as despesas financeiras e as variações monetárias representaram em 2012 mais de 50% dos gastos da CDRJ. Esse fator é notório e alerta a necessidade de melhorias da gestão financeira da empresa. Suas principais causas são juros de encargos judiciais e trabalhistas, além da atualização de contratos de cessão de crédito da Libra e tributos federais.

Já os custos operacionais da CDRJ podem ser considerados equilibrados, não apresentando grande impacto sobre sua situação financeira, correspondendo a apenas

14% dos gastos. Já as despesas administrativas, principalmente sobre gastos com pessoal representam a parcela de 33% dos gastos totais da empresa.

8.3.5. Projeções de Receitas e Gastos

Para que fosse possível realizar as projeções financeiras do porto, mesmo que de forma simplificada a ponto de direcionar o desempenho da Companhia para os próximos anos, é necessário possuir a abertura dos gastos, separando os custos operacionais assim como as despesas.

Já para projetar as receitas é necessário possuir um histórico de arrecadação, principalmente para armazenagem, para que possam ser estimadas as receitas médias provenientes por tonelada de mercadoria movimentada.

Com os demonstrativos financeiros e operacionais repassados pela CDRJ não foi possível realizar essa análise. Desta forma não foram realizadas as projeções de receitas e gastos para o Porto de Itaguaí.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Mestre teve como objetivo principal o estabelecimento de um programa de ações 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.

O capítulo 3 contém um descritivo da atual situação do porto, apresentando um diagnóstico sobre as instalações, operações portuárias, acessos e meio ambiente. No capítulo seguinte, Análise Estratégica, foram elencados os pontos fortes e fracos no ambiente interno, e também identificadas as oportunidades e ameaças existentes no ambiente competitivo no qual o porto está inserido.

Nesse contexto, destacaram-se alguns pontos que merecem atenção da autoridade portuária, principalmente no que se referem às ameaças ao desenvolvimento do porto, com destaque para a concorrência que deve se manifestar em um futuro próximo, com a instalação de terminais privados, também especializados na movimentação de minério de ferro, principal carga do Porto de Itaguaí, com destaque para o Superporto Sudeste localizado ao sul do Porto e para o Porto do Açú em construção no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, em São João da Barra.

A comparação entre a demanda projetada (capítulo 5) e a capacidade estimada (capítulo 6) foi apresentada no capítulo 7, quando ficou evidenciado que a infraestrutura atual será capaz de atender à demanda projetada até o final do horizonte analisado, já considerando intervenções previstas pelos arrendatários, como é o caso das expansões do TECAR e do TECON, bem como a construção do terminal privado Superporto do Sudeste.

Assim sendo, considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as principais ações identificadas como necessárias para preparar o Porto de Itaguaí para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 20 anos.

Tabela 99. Plano de Ações do Porto de Itaguaí

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE ITAGUAÍ																		
Item	Descrição da Ação	Emergencial		Operacional				Estratégico										
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																		
1	Implantação do sistema de controle de tráfego de embarcações - VTMS/VTS	✓																
2	Ampliação da disponibilidade de equipamentos de cais e pátio no TECON	✓																
3	Duplicação dos berços para movimentação de minério de ferro no TECAR			✓	✓													
4	Modernização dos equipamentos para movimentação de carvão e coque no TECAR			✓	✓													
5	Expansão do Canal de Acesso - Aprofundamento e Duplicação									✓	✓	✓	✓					
6	Expansão do TECON - Adequação e extensão do cais e retroárea - Projeto da Sepetiba TECON	✓	✓															
Gestão portuária																		
7	Eliminação dos passivos trabalhistas da CDRJ	✓	✓															
8	Projeto de monitoramento de estatísticas e indicadores de produtividade portuária	✓	✓															
9	Programa de treinamento de pessoal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Acessos ao Porto																		
10	Finalização da Construção do Arco Metropolitano	✓	✓															
Investimentos e Ações que afetarão o porto																		
11	Nova subida da Serra de Petrópolis (BR-040)	✓	✓															
12	Construção do Superporto Sudeste Fase 1	✓	✓															
13	Construção do Superporto Sudeste Fase 2				✓	✓	✓											
14	Construção do Porto do Açú (São João da Barra/RJ)	✓	✓															

Legenda	
	Preparação
	Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos, e que o mesmo será uma ferramenta importante no planejamento e desenvolvimento do Porto de Itaguaí.

10. REFERÊNCIAS

ABM. Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais. Estudo prospectivo do Setor Siderúrgico. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. Disponível em: <http://www.abmbrasil.com.br/epss/arquivos/documentos/2011_4_19_11_18_10_21931.pdf> Acessado em 18.12.2013

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Boletim anual de movimentação de cargas 2012. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/BoletimPortuario/BoletimPortuarioQuartoTrimestre2012.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Anuário Estatístico Portuário - 2012**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2012/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2011**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2011/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2010**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2010/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2009**. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2008/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2008**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2008/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2007**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2007/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2006**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2006/Index.htm>;

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2005**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2005/Index.htm>>.

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2004**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2004/Index.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2003**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2003/Abertura.htm>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2002**. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2002/Index.htm>>

_____. **Anuário Estatístico Portuário - 2001**. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2001/Abertura.htm>>

_____. **Base de Dados SDP**. Disponível em: <
<http://updates.LabTrans.ufsc.br/stigeo/basesep/>>.

_____. Sistema de Informações Gerenciais. Disponível em:
<<http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp?#>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Declaração de Rede 2013. Disponível em
<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/25863/Declaracao_de_Nede.html>.

BAHIA MINERAÇÃO. O minério de ferro. 2012. Disponível em:
<<http://www.bamin.com.br/interna.php?cod=8>> Acesso em: 19 dez. 2013.

BLOG DO COMPLEXO INDUSTRIAL DO SUPERPORTO DO AÇU. O Complexo. 2013.
Disponível em: <<http://www.superportodoacu.com.br/o-complexo/>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

BLOG DO COMPLEXO INDUSTRIAL DO SUPERPORTO DO AÇU. Terminal de minério de ferro fará primeiro embarque em 2014. 16 out. 2013. Disponível em:
<<http://www.superportodoacu.com.br/2013/10/terminal-de-minerio-de-ferro-fara-primeiro-embarque-em-2014/>>. Acesso em: 19 dez. 2013.

BRASIL. **Decreto nº 89.336** de 31 de janeiro de 1984. Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências. Disponível em:
<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/decretos/1984_Dec_Fed_89336.pdf> Acesso em: dezembro de 2013.

_____. Ministério dos Transportes. Porto de Itaguaí. Disponível em:
<<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/1-portos/itaguai.pdf>> Acesso em novembro de 2013.

_____. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Aliceweb. Disponível em < <http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>.

CDRJ. Companhia Docas do Rio de Janeiro. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Itaguaí. Itaguaí, 2006.

_____. Banco de Dados de Atracações: 2004 a 2012.

_____. Novos Projetos: Porto de Itaguaí. Itaguaí, 2011.

_____. Estrutura organizacional. Disponível em <
<http://www.portosrio.gov.br/node/show/7>>.

_____. Estatuto Social 2012. Disponível em <
<http://www.portosrio.gov.br/node/show/29>>

_____. Relatórios de Gestão – 2010 a 2012. Disponíveis em <
<http://www.portosrio.gov.br/node/show/29>>

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário – Cabotagem 2013. Brasília.

_____. Pesquisa CNT do Transporte Marítimo 2012. Disponível em:
<http://www.cnt.org.br/pesquisamaritima/files/pesquisa_maritima_2012.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2013

_____. Pesquisa CNT de Rodovias 2012. Disponível em
<<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Relatorios/2012/RJ.pdf>>

CONCER. Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora – Rio. Nova Subida da Serra: o projeto. Disponível em
<<http://www.novaserraconcer.com.br/OProjeto/ANovaSubidadaSerra.aspx>>.

CSN. Companhia Siderúrgica Nacional. Casa de pedra. 2013. Disponível em: <
http://www.csn.com.br/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/CSN/Web%20Pages/Minera%C3%A7%C3%A3o/Popups/menu_mina_cp.htm>. Acesso em: 20 dez. 2013.

_____. Relatório Anual 2011. Disponível em:
<http://www.csn.com.br/irj/go/km/docs/csn_multimidia/csn/html/rel2011/perspectivas-estrategias-e-investimentos.html>. Acesso em: jan. de 2014.

_____. Relatório anual 2011. Disponível em:
<http://www.csn.com.br/irj/go/km/docs/csn_multimidia/csn/html/rel2011/perspectivas-estrategias-e-investimentos.html>. Acesso em: jan. de 2014.

DNPM, 2010. Anuário Mineral Brasileiro 2010. Disponível em:
<http://www.dnpm.gov.br/relatorios/amb/Completo_2010.pdf> Acesso em dezembro de 2013.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Ferro. Disponível em
<https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=6374>. Acesso em 13 jan. de 2014.

EBX. Grupo EBX três décadas de história. Disponível em:
<http://www.ebx.com.br/_layouts/download.aspx?SourceUrl=http://www.ebx.com.br/pt-br/grupo-ebx/Documents/Perfil%20do%20Grupo%20EBX.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2014.

ECOLOGUS Engenharia Consultiva. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Serviços de Dragagem no Acesso Aquaviário ao Complexo Industrial do Porto de Itaguaí / ThyssenKrupp CSA**. Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ). Autoridade Portuária. Set, 2007.

ERM. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa. v. 2. jun. 2011a.

ERM. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa. v. 3. jun. 2011b.

ERM. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa. v. 3. jun. 2011c.

ERM. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa. [s.d.]

ESTADO DE MINAS. Indústria da mineração aposta nos sinais vindos do exterior. 24 set. 2013. Disponível em:

<http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2013/09/24/internas_economia,452362/industria-da-mineracao-aposta-nos-sinais-vindos-do-exterior.shtml>. Acesso em: 17 dez.2013.

ESTADO DE SÃO PAULO, O. Mineração ainda é destaque na economia de Minas Gerais. Disponível em <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia-geral,mineracao-ainda-e-destaque-na-economia-de-minas-gerais,170090,0.htm>>. Acesso em 14 jan. 2014.

EXAME. A China tenta levar 300 milhões de pessoas para as cidades. 08 ago. 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1046/noticias/mais-de-2-000-migrantes-por-hora?page=1>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

FUNDAÇÃO CENTRO DE DEFESA DOS DIREITOS HUMANOS BENTO RUBIÃO. Rede de avaliação e capacitação para implementação dos Planos Diretores participativos. **Avaliação final: Plano Diretor de Itaguaí/RJ - Lei municipal nº 2608/07** de 10 de Abril de 2007. Nov/2008. Disponível em: < Acessar <http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/itaguaui.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2013.

G1 Rio de Janeiro. Porto de Itaguaí, no RJ, se consolida como exportador de minério. 06 jun. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2013/06/porto-de-itaguaui-no-rj-se-consolida-como-exportador-de-minerio.html>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

G1. Carvão deve superar petróleo em matriz global de energia. 19 de fev. de 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/12/carvao-deve-superar-petroleo-em-matriz-global-de-energia.html>> Acesso em 18.12.2013

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria do Estado de Transportes. Portos do Rio e Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=290762>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

HCM. Highway Capacity Manual. Transportations Research Board: national Research Council. 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=33&dados=0>>. Acesso em: 19 dez. 2013.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. Informações sobre a Economia Mineral do Estado de Minas Gerais. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 13 jan. 2014.

_____. Escoamento é prioridade no Rio de Janeiro e Espírito Santo. 28 de junho de 2013. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=191486>. Acesso em: jan. de 2014.

_____. Informações e Análises da Economia Mineral Brasileira. 7ª edição. Disponível em <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 14 jan. 2014.

MMX. Grupo EBX. Mapa de atuação. Disponível em: <<http://www.mmx.com.br/pt/quem-somos/Paginas/mapa-de-atuacao.aspx>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

MRS Logística. Cobertura da Malha Ferroviária. Disponível em <http://www.mrs.com.br/interna.php?nomPagina=aempresa/cobertura_malha.php&IdSecao=0>.

MRS Estudos Ambientais Ltda. **Estudo de impacto ambiental Do Estaleiro e Base Naval para a Construção de Submarinos Convencionais e de propulsão Nuclear, em Itaguaí – Rio de Janeiro** – de responsabilidade da Marinha do Brasil. v. 2. Ago. 2009.

PDZ 2008

PIMENTA, Hugo. Obras no Rio de Janeiro: Arco Metropolitano. 2011. Disponível em <<http://hugopimenta.com/engenharia/obras-no-rio-de-janeiro-arco-metropolitano-2/>>.

PORTO DO RECIFE. Brasil tem baixa produção de coque de petróleo. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/saladeimprensa/2013-07-08-2.htm>> Acessado em 18.12.2013

Programa de Adequação do Tráfego Rodoviário de Acesso ao Porto (2010)

PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL. Acesso logístico. 2013. Disponível em: <<http://www.prumologistica.com.br/pt/superporto-do-acu/Paginas/mapa-de-acesso-logistico.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL. O complexo industrial. 2013. Disponível em: <<http://www.prumologistica.com.br/pt/superporto-do-acu/Paginas/o-complexo-industrial.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL. O empreendimento.2013. Disponível em: <<http://www.prumologistica.com.br/pt/superporto-do-acu/Paginas/o-empreendimento.aspx>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

R7 economia. China compra mais minério de ferro de melhor qualidade. 20 dez. 2013. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/china-compra-mais-minerio-de-ferro-de-melhor-qualidade-20131220.html>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

R7 notícias. Minério de ferro atinge máxima de 3 meses no mercado chinês. 03 dez. 2013. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/minerio-de-ferro-atinge-maxima-de-3-meses-no-mercado-chines-20131203.html>>. Acesso em: 11 dez. 2013.

REUTERS BRASIL. 11 dez. 2013. China planeja índice diário de preço de minério de ferro em 2014. Disponível em:<<http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRSP9BA00H20131211>>. Acesso em: 11 dez. 2013

REUTERS BRASIL. Eike garante porto e prepara expansão da MMX com acordo. 10 dez. 2013. Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/topNews/idBRSP9890AV20130910>> Acesso em: 18n dez. 2013.

SNV. Sistema Nacional de Viação, 2012. Disponível em < <http://www.dnit.gov.br/plano-nacional-de-viacao/pnv-1994-2009>>.

VALE DO RIO DOCE. Iniciada a construção do berço norte do Píer IV de Ponta da Madeira. 16 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/iniciada-a-construcao-do-berco-norte-do-pier-iv-de-ponta-da-madeira.aspx>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

Vale reduz em 4,3% meta de produção de minério de ferro em 2014. VALOR ECONÔMICO, 02 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3359088/vale-reduz-em-43-meta-de-producao-de-minerio-de-ferro-em-2014#ixzz2nA2FsVBI>>. Acesso em: 11 dez. 2013.

VALOR ECONÔMICO. MMX diz que retomou obras do porto Sudeste. São Paulo. 02 dez. 2013. Disponível em:<<http://www.valor.com.br/empresas/3359476/mmx-diz-que-retomou-obras-do-porto-sudeste#ixzz2noq5e2Lj>>. Acesso em: 18 dez 2013.

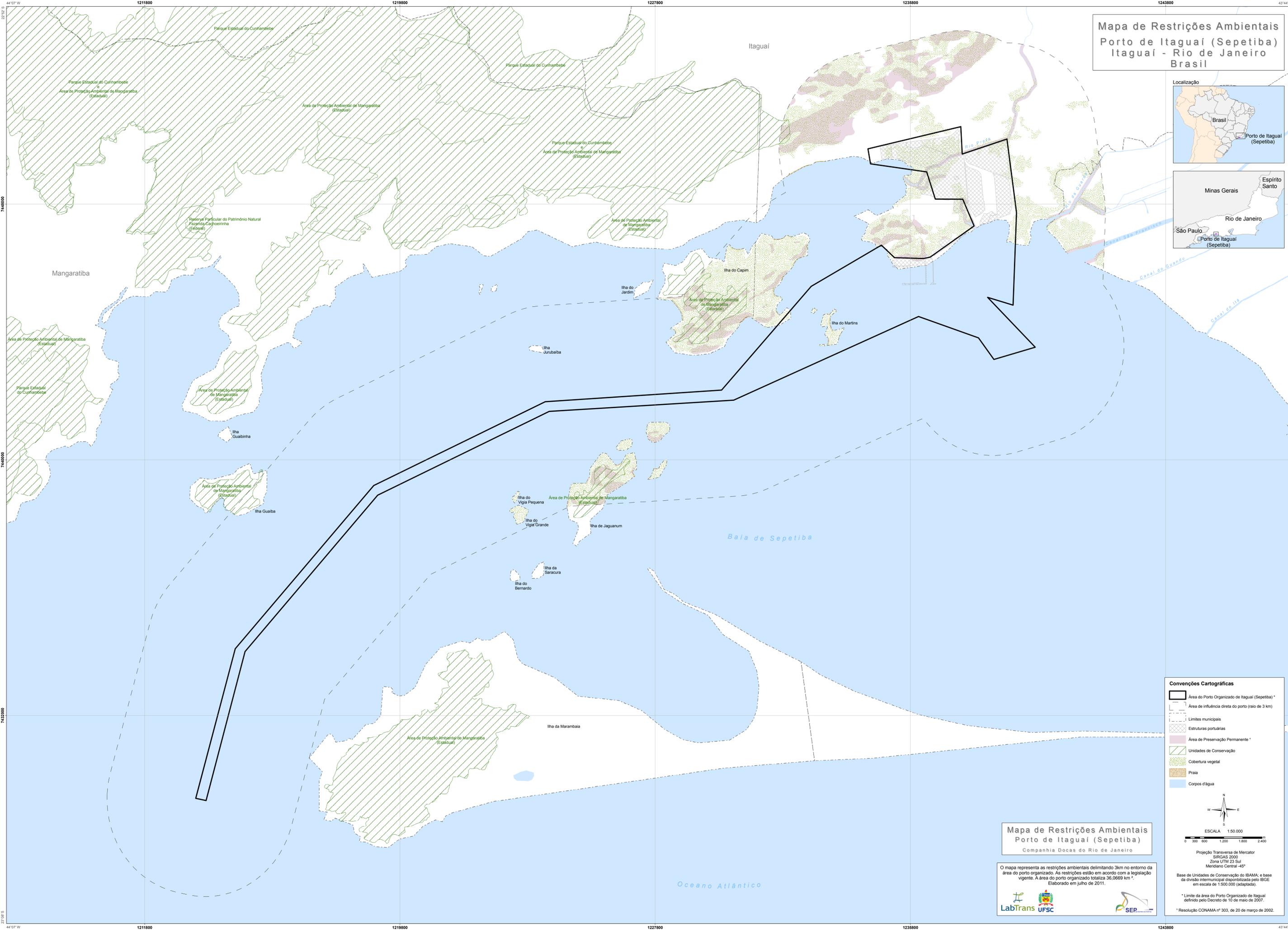
_____. Setor vai receber aportes bilionários. Estados – Pará. Mineração lidera a economia: Setor estimula uma sólida cadeia produtiva. Novembro 2013. P. 54-57.

WASSERMAN, J.C. **O Impacto da Mobilização Química de Metais durante um Serviço de Dragagem na Baía De Sepetiba para o Terminal Marítimo da CSA**. Departamento de Análise Geo-Ambiental. Universidade Federal Fluminense. set. 2005.

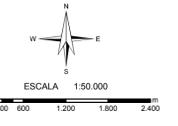
Anexo 1

Mapa das Restrições Ambientais do Porto de Itaguaí

Mapa de Restrições Ambientais Porto de Itaguaí (Sepetiba) Itaguaí - Rio de Janeiro Brasil



- Convenções Cartográficas**
- Área do Porto Organizado de Itaguaí (Sepetiba) *
 - Área de influência direta do porto (raio de 3 km)
 - Limites municipais
 - Estruturas portuárias
 - Área de Preservação Permanente *
 - Unidades de Conservação
 - Cobertura vegetal
 - Praia
 - Corpos d'água



**Mapa de Restrições Ambientais
Porto de Itaguaí (Sepetiba)**
Companhia Docas do Rio de Janeiro

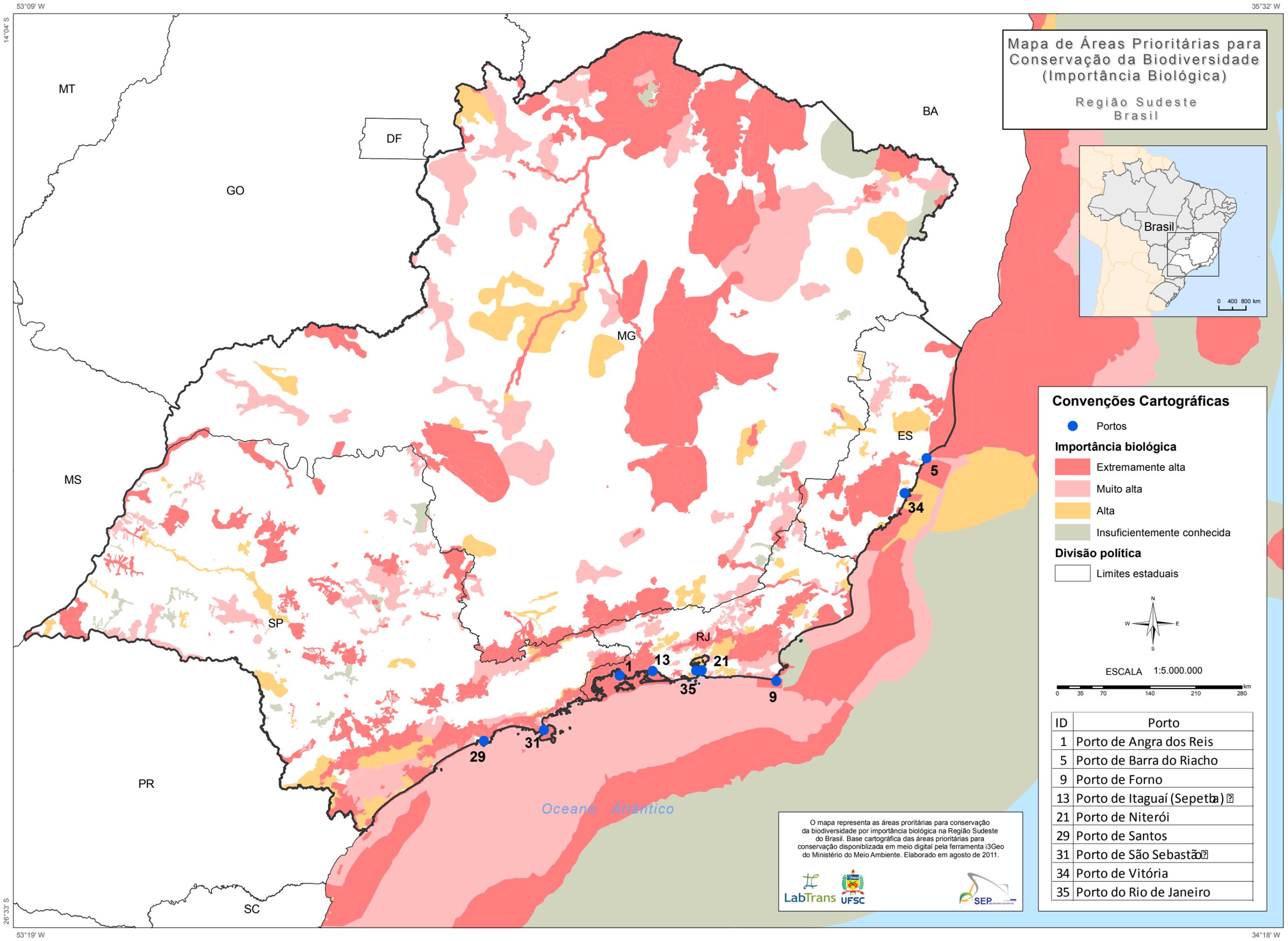
O mapa representa as restrições ambientais delimitando 3km no entorno da área do porto organizado. As restrições estão em acordo com a legislação vigente. A área do porto organizado totaliza 36,0669 km².
Elaborado em julho de 2011.



* Limite da área do Porto Organizado de Itaguaí definido pelo Decreto nº 10 de maio de 2007.
* Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.

Anexo 2

Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (Importância Biológica) – Região Sudeste



Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (Importância Biológica)
 Região Sudeste Brasil



Convenções Cartográficas

- Portos
- Importância biológica**
- Extremamente alta
- Muito alta
- Alta
- Insuficientemente conhecida
- Divisão política**
- Limites estaduais



ESCALA 1:5.000.000



ID	Porto
1	Porto de Angra dos Reis
5	Porto de Barra do Riacho
9	Porto de Forno
13	Porto de Itaguaí (Sepetiba) [?]
21	Porto de Niterói
29	Porto de Santos
31	Porto de São Sebastião [?]
34	Porto de Vitória
35	Porto do Rio de Janeiro

O mapa representa as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade por importância biológica na Região Sudeste do Brasil. Base cartográfica das áreas prioritárias para conservação disponibilizada em meio digital pela ferramenta i3Geo do Ministério do Meio Ambiente. Elaborado em agosto de 2011.



53°09' W
14°04' S
26°33' S
53°19' W

35°32' W
13°35' S
34°18' W

Anexo 3

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, barcas, 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.

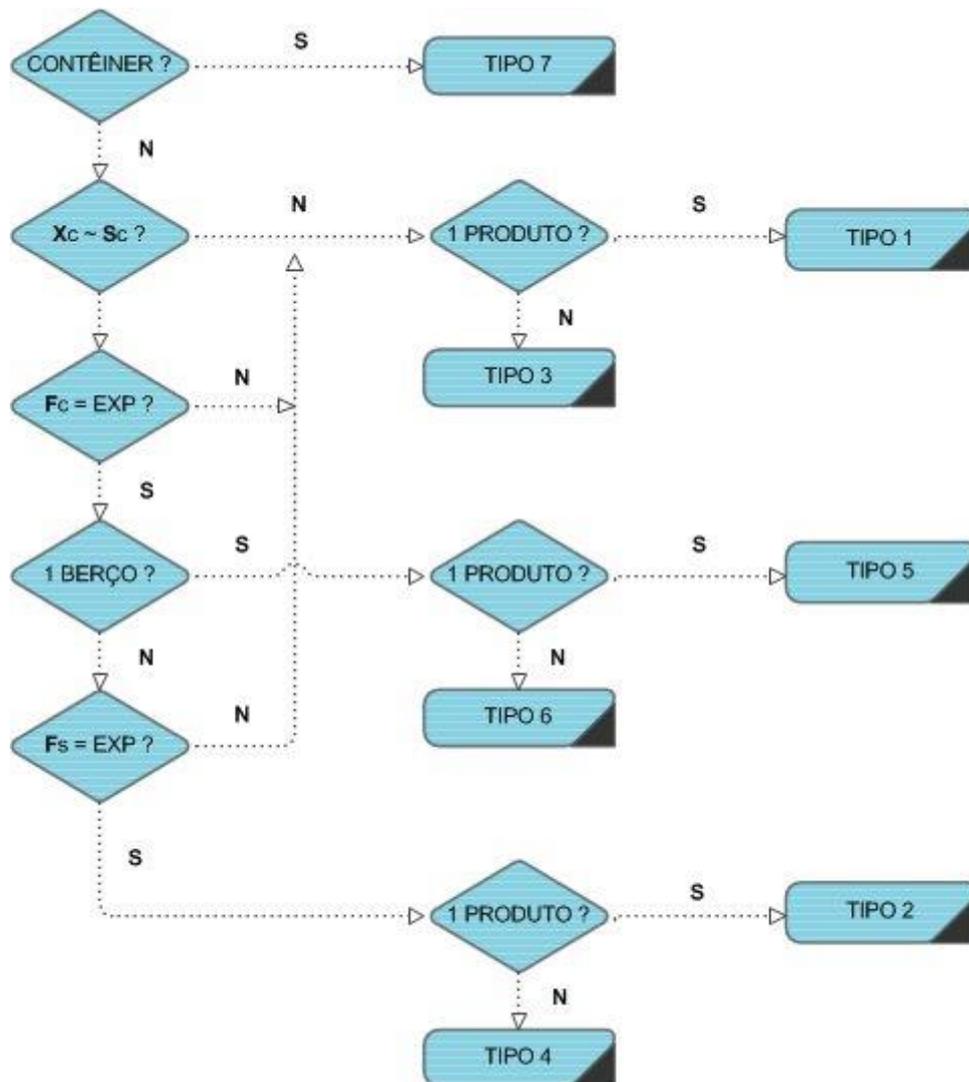


Figura 135. Fluxograma de seleção do tipo de planilha

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 100. 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 101. 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 102. 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 103. 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	Movimentação	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
		Inoperant e	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 104. 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 movimenta mais de um produto.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos berços que puderem ser representados por este tipo.

Tabela 105. 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	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
	Movimentação	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 106. 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.

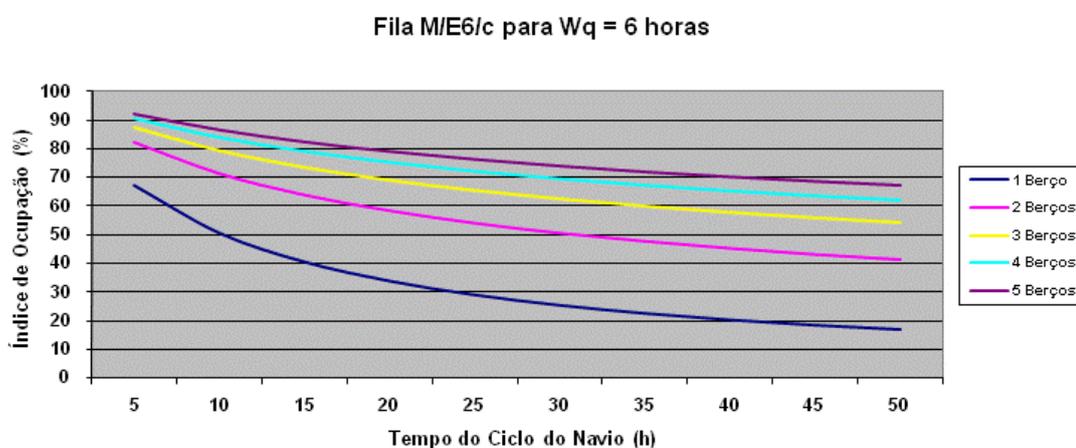


Figura 136. Curvas de Fila $M/E6/c$

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 107. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

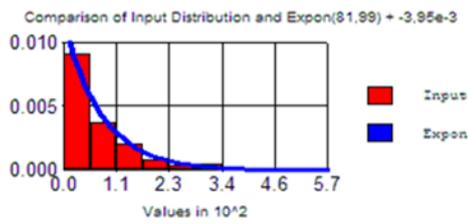
Ciclo do Navio					
Cenário Atual	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total		
	14,7	4,8	19,5	2,0	21,5
Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)					
Cenário Atual	Escalas por Semana	Movimentos por Semana	Escalas por Ano	Movimentos por Ano	TEUs por Ano
	7,8	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

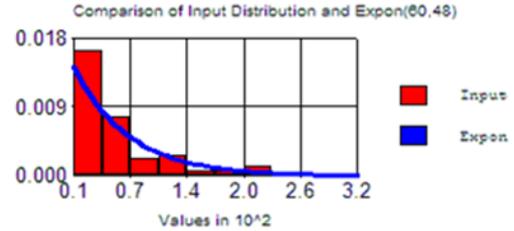
ALGUNS EXEMPLOS

Vitória - Capacidade do Cais Comercial

PROCESSO DE CHEGADAS



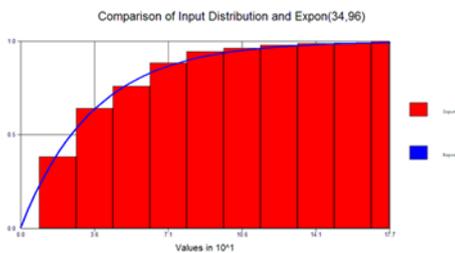
PROCESSO DE ATENDIMENTO



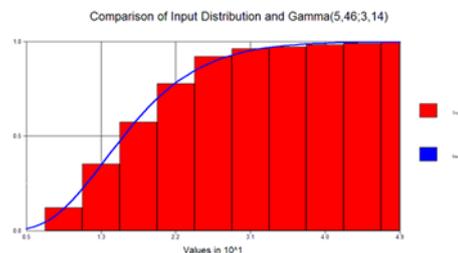
TIPO 4 SELECIONADO

Porto de Itajaí - Capacidade de Terminal de Container

PROCESSO DE CHEGADAS



PROCESSO DE ATENDIMENTO



TIPO 7 SELECIONADO

Figura 137. 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 138. 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 4

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.

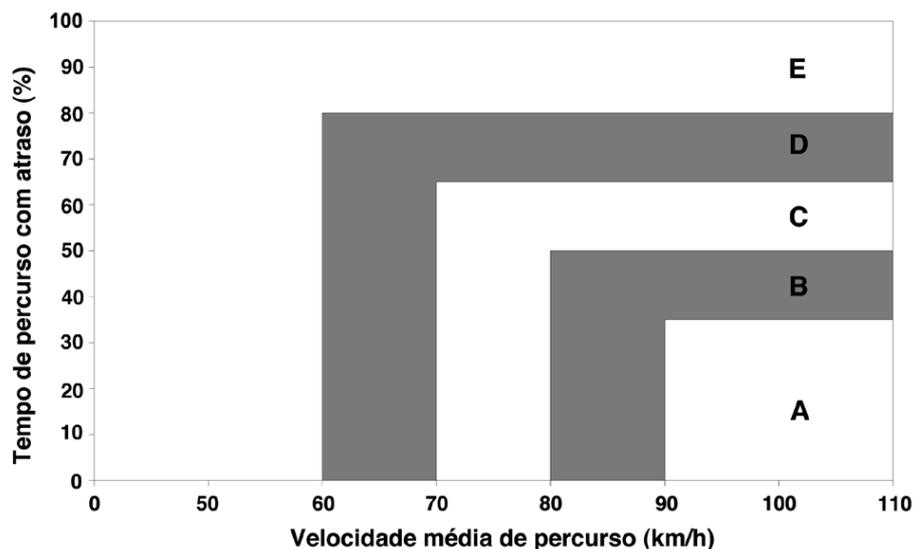


Figura 139. Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I

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 108. 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 109. 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 110. 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 porcentagem de zonas de não ultrapassagem pode ser obtido através da tabela a seguir.

Tabela 111. 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
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 112. 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 113. 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 114. 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 115. 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, Et	0-600	1,1	1,8
	>600-1200	1,1	1,5
	>1200	1,0	1,0
Rvs, Er	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 116. 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 117. 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 118. 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 119. 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 120. 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 121. 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 5

Projeção de Demanda Anual do Complexo Portuário de Itaguaí

Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Minério de ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Emb.	Porto Público	49.894.050	50.553.020	51.694.189	53.164.706	54.772.970	56.337.381	58.038.059
Contêineres	CG Cont.			Porto Público	3.994.639	4.267.168	4.610.585	4.914.602	5.232.573	5.520.593	5.781.104
		Cabotagem	Emb.	Porto Público	1.222.226	1.265.628	1.367.620	1.465.904	1.592.939	1.700.346	1.793.385
		Cabotagem	Desemb.	Porto Público	413.558	509.095	587.953	662.950	736.676	799.011	853.008
		Logo Curso	Emb.	Porto Público	849.780	957.195	1.063.183	1.133.665	1.186.685	1.236.564	1.286.053
		Logo Curso	Desemb.	Porto Público	1.509.075	1.535.250	1.591.829	1.652.084	1.716.273	1.784.671	1.848.657
Carvão	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público	2.465.247	2.511.154	2.569.567	2.604.360	2.629.448	2.649.608	2.665.187
Coque	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público	719.469	719.609	719.748	721.453	724.690	728.848	733.034
Clínquer	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público				266.667	266.667	266.667	
Outros				Porto Público	345.462	351.379	360.720	371.682	383.512	394.872	406.863
Total				Porto Público	57.418.867	58.402.330	59.954.809	62.043.469	64.009.861	65.897.968	67.624.247
Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Minério de ferro	Granel Sólido	Logo Curso	Emb.	TUP MBR	39.818.902	42.772.589	44.662.196	46.188.661	47.721.109	49.256.679	50.792.404
Minério de ferro	Granel Sólido	Logo Curso	Emb.	Superporto Sudeste	-	-	37.600.000	42.765.600	48.121.270	49.680.399	51.324.820

Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Minério de ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Emb.	Porto Público	59.828.095	61.534.204	63.114.139	64.572.293	65.927.373	67.219.890	68.473.805
Contêineres	CG Cont.			Porto Público	6.022.584	6.248.796	6.461.095	6.656.499	6.844.705	7.029.672	7.217.319
				Porto Público	1.875.452	1.948.864	2.015.272	2.075.899	2.131.670	2.183.305	2.231.377
		Cabotagem	Emb.	Porto Público	900.637	943.242	981.784	1.016.969	1.049.337	1.079.304	1.107.203
		Cabotagem	Desemb.	Porto Público	1.335.254	1.384.571	1.433.046	1.480.131	1.525.345	1.570.079	1.610.626
		Longo Curso	Emb.	Porto Público	1.911.240	1.972.119	2.030.992	2.083.500	2.138.354	2.196.984	2.268.113
Carvão	Granel Sólido	Longo Curso	Desemb.	Porto Público	2.679.558	2.695.840	2.716.193	2.739.518	2.765.763	2.794.527	2.826.873
Coque	Granel Sólido	Longo Curso	Desemb.	Porto Público	737.616	742.987	749.472	756.814	765.002	773.910	783.742
Clínquer	Granel Sólido	Longo Curso	Desemb.	Porto Público	0	0	0	0	0	0	0
Outros		Longo Curso	Desemb.	Porto Público	419.274	431.102	442.112	452.307	461.857	471.028	480.009
Total				Porto Público	69.687.127	71.652.928	73.483.011	75.177.430	76.764.698	78.289.027	79.781.748
Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Minério de ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Emb.	TUP MBR	52.325.217	53.851.963	55.369.404	56.874.234	58.363.088	59.832.554	61.279.186
Minério de ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Emb.	Superporto Sudeste	53.059.599	54.890.155	56.728.975	58.572.667	60.417.706	62.260.446	64.097.129

Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2026	2027	2028	2029	2030
Minério de ferro	Granel Sólido	Longo Curso	Emb.	Porto Público	69.718.316	70.973.876	72.254.644	73.585.357	74.959.534
Contêineres	CG Cont.			Porto Público	7.398.824	7.581.675	7.780.356	7.989.340	8.171.483
			Emb.	Porto Público	2.276.345	2.318.586	2.358.412	2.396.084	2.431.824
		Cabotagem	Desemb.	Porto Público	1.133.301	1.157.816	1.180.930	1.202.793	1.223.535
		Cabotagem	Emb.	Porto Público	1.642.134	1.671.209	1.699.416	1.727.132	1.754.458
		Logo Curso	Desemb.	Porto Público	2.347.044	2.434.063	2.541.597	2.663.330	2.761.666
Carvão	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público	2.862.120	2.900.733	2.944.530	2.992.559	3.033.421
Coque	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público	794.319	805.709	818.313	831.966	843.857
Clínquer	Granel Sólido	Logo Curso	Desemb.	Porto Público					
Outros		Logo Curso		Porto Público	488.918	497.927	507.223	516.917	526.656
Total				Porto Público	81.262.497	82.759.920	84.305.066	85.916.140	87.534.951
Produto	Natureza	Navegação	Sentido	Instalação	2026	2027	2028	2029	2030
Minério de ferro	Granel Sólido	Logo Curso	Emb.	TUP MBR	62.699.515	64.090.065	65.447.365	66.767.962	68.048.438
Minério de ferro	Granel Sólido	Logo Curso	Emb.	Superporto Sudeste	65.923.897	67.736.804	69.531.830	71.304.891	73.051.861

