

PLANO MESTRE

Porto de Angra dos Reis



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

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

Plano Mestre

Porto de Angra dos Reis

FLORIANÓPOLIS – SC, MAIO DE 2015

FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Ministro – Edinho Araújo

Secretário Executivo – Guilherme Penin Santos de Lima

Secretário de Políticas Portuárias – Fábio Lavor Teixeira

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

Gestora da Cooperação – Mariana Pescatori

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitora – Roselane Neckel

Vice-Reitora – Lúcia Helena Pacheco

Diretor do Centro Tecnológico – Sebastião Roberto Soares

Chefe do Departamento de Engenharia Civil – Lia Caetano Bastos

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenação Geral – Amir Mattar Valente

Supervisão Executiva – Jece Lopes

Coordenação Técnica

Antônio Venicius dos Santos

Fabiano Giacobbo

André Ricardo Hadlich

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

Equipe Técnica

Alex Willian Buttchevitz

Alexandre Hering Coelho

Aline Huber

Amanda de Souza Rodrigues

André Macan

Andressa Messias da Silva

Bruno Egídio Santi

Caroline Helena Rosa

Cláudia de Souza Domingues

Daiane Mayer

Daniele Sehn

Demis Marques

Diego Liberato

Dirceu Vanderlei Schwingel

Dorival Farias Quadros

Eder Vasco Pinheiro

Edésio Elias Lopes

Luiza Andrade Wiggers

Manuela Hermenegildo

Marcelo Azevedo da Silva

Marcelo Villela Vouguinha

Marcos Gallo

Mariana Ciré de Toledo

Marina Serratine Paulo

Marinez Scherer

Mario Cesar Batista de Oliveira

Mauricio Back Westrupp

Milva Pinheiro Capanema

Mônica Braga Côrtes Guimarães

Natália Tiemi Gomes Komoto

Nelson Martins Lecheta

Olavo Amorim de Andrade

Patrícia de Sá Freire

Paula Ribeiro

Eduardo Ribeiro Neto Marques
Emanuel Espíndola
Emilene Lubianco de Sá
Emmanuel Aldano de França Monteiro
Enzo Morosini Frazzon
Eunice Passaglia
Fabiane Mafini Zambon
Fernanda Miranda
Fernando Seabra
Francisco Horácio de Melo Basilio
Giseli de Sousa
Guilherme Butter Scofano
Hellen de Araujo Donato
Heloísa Munaretto
Jervel Jannes
João Rogério Sanson
Jonatas José de Albuquerque
Joni Moreira
José Ronaldo Pereira Júnior
Juliana Vieira dos Santos
Leandro Quingerski
Leonardo Machado
Leonardo Miranda
Leonardo Tristão
Luciano Ricardo Menegazzo
Luiz Claudio Duarte Dalmolin

Paulo Roberto Vela Júnior
Pedro Alberto Barbeta
Rafael Borges
Rafael Cardoso Cunha
Renan Zimmermann Constante
Ricardo Sproesser
Roberto L. Brown do Rego Macedo
Robson Junqueira da Rosa
Rodrigo Braga Prado
Rodrigo de Souza Ribeiro
Rodrigo Melo
Rodrigo Nohra de Moraes
Rodrigo Paiva
Samuel Teles de Melo
Sérgio Grein Teixeira
Sergio Zarth Júnior
Silvio dos Santos
Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Tatiana Lamounier Salomão
Thaiane Pinheiro Cabral
Thays Aparecida Possenti
Tiago Lima Trinidad
Victor Martins Tardio
Vinicius Ferreira de Castro
Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Yuri Paula Leite Paz

Bolsistas

Ana Carolina Costa Lacerda
André Casagrande Medeiros
André Miguel Teixeira Paulista
Carlo Sampaio
Demis Marques
Eduardo Francisco Israel
Eliana Assunção
Fariel André Minozzo
Felipe Nienkötter
Felipe Schlichting da Silva
Gabriela Lemos Borba
Giulia Flores
Guilherme Gentil Fernandes
Iuli Hardt
Jadna Saibert
Jéssica Liz Dal Cortivo
Juliane Becker Facco

Luana Corrêa da Silveira
Luara Mayer
Lucas de Almeida Pereira
Luísa Lentz
Luísa Menin
Maria Fernanda Modesto Vidigal
Marina Gabriela Barbosa Rodrigues Mercadante
Milena Araujo Pereira
Márcio Gasperini Gomes
Matheus Gomes Risson
Nuno Sardinha Figueiredo
Priscila Hellmann Preuss
Ricardo Bresolin
Roselene Faustino Garcia
Thais Regina Balistieri
Thayse Correa da Silveira
Vitor Motoaki Yabiku

Lennon Motta
Lígia da Luz Fontes Bahr

Wemylinn Giovana Florencio Andrade
Yuri Triska

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider
Carla Santana
Daniela Vogel
Diva Helena Teixeira Silva
Eduardo Francisco Fernandes

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

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	American Association of Port Authorities
ANA	Agência Nacional de Águas
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ASAS	Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CDRJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CIPEG	Centro de Informações da Produção de Petróleo e Gás Natural
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
Comperj	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DIVGAM	Divisão de Gestão Ambiental
DIVSEG	Divisão de Saúde e Segurança do Trabalho
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
E&P	Exploração e Produção
EIA	Estudos de Impactos Ambientais
FCA	Ferrovias Centro Atlântica
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FPSO	<i>Floating Production Storage and Offloading</i>
HCM	Highway Capacity Manual
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Instituto de Estudos Avançados

IEA	International Energy Agency
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LOA	<i>Length Overall</i>
LOS	<i>Level Of Service</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MHC	<i>Mobile Harbor Crane</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MT	Ministério dos Transportes
OGMO	Órgão Gestor de Mão-de-Obra
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
OSV	<i>Offshore Supply Vessel</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEI	Plano de Emergência Individual
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEP/PR	Secretaria dos Portos da Presidência da República
SGA	Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho
SINAVAL	Sindicato Nacional da Indústria Naval
Sisportos	Sistema Integrado de Portos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNV	Sistema Nacional de Viação
SUPMAN	Superintendência de Meio Ambiente
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TEBIG	Terminal Baía de Ilha Grande
TPAR	Terminal Portuário de Angra dos Reis S/A

TUP	Terminal de Uso Privado
UC	Unidade de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USP	Universidade de São Paulo
VHP	Volume Hora de Pico
VMD	Volume Médio Diário
VMDh	Volume Médio Diário Horários
VTMIS	Vessel Traffic Management Information System

APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata do Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis, que está inserido no contexto de um esforço recente da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) de retomada do planejamento do setor portuário brasileiro. Neste contexto, está o projeto intitulado “Cooperação Técnica para Apoio à SEP/PR no Planejamento do Setor Portuário Brasileiro e na Implantação dos Projetos de Inteligência Logística Portuária”, resultado da parceria entre a SEP/PR e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), representada pelo seu Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans).

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

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

Esta segunda fase do projeto completa a elaboração dos 22 Planos Mestres restantes, nos quais está incluso o presente Plano Mestre, e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012.

A importância dos Planos Mestres se deve à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura do porto. Reconhece-se que os investimentos portuários são de longa maturação e que, portanto, requerem avaliações de longo prazo. Instrumentos de planejamento são, nesse sentido, essenciais. A rápida expansão do comércio mundial, com o surgimento de novos *players* no cenário internacional, como China e Índia – que representam desafios logísticos importantes, dada a distância desses mercados e sua grande escala de operação – exige que o sistema de transporte brasileiro, especialmente o portuário, seja eficiente e competitivo. O planejamento portuário, em nível micro (mas articulado com uma política nacional para o setor), pode contribuir decisivamente para a construção de um setor portuário capaz de oferecer serviços que atendam à expansão da demanda com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis destaca as principais características do terminal, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, a projeção de demanda de cargas, a avaliação da capacidade instalada e de operação e, por

fim, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do porto para o horizonte de planejamento, até o ano de 2030.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização do Porto de Angra dos Reis.....	2
Figura 2.	Zoneamento do Porto de Angra dos Reis	3
Figura 3.	Cais do Porto de Angra dos Reis.....	4
Figura 4.	Instalações de Armazenagem	5
Figura 5.	Acessos Marítimos ao Porto de Angra do Reis	6
Figura 6.	Conexão com a hinterlândia	7
Figura 7.	Arco Metropolitano.....	9
Figura 8.	Pontos Críticos BR-101 – RJ.....	10
Figura 9.	RJ-155 e Condições.....	11
Figura 10.	BR-494 – RJ e Condições	12
Figura 11.	Trechos e SNV.....	13
Figura 12.	Entorno Portuário de Angra dos Reis.....	14
Figura 13.	Número de Atracações – TPAR	16
Figura 14.	Toneladas Movimentadas – TPAR.....	16
Figura 15.	Bacias Produtoras de Petróleo e Localização do Porto de Angra dos Reis	18
Figura 16.	Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracações de Embarcações de Apoio Offshore.....	19
Figura 17.	Comparação entre Demanda e Capacidade – Angra dos Reis (atracações por ano).....	21
Figura 18.	Localização do Porto de Angra dos Reis.....	30
Figura 19.	Imagens Históricas do Porto de Angra dos Reis.....	32
Figura 20.	Zoneamento do Porto de Angra dos Reis	33
Figura 21.	Cais do Porto de Angra dos Reis.....	34
Figura 22.	Instalações de Armazenagem	35
Figura 23.	Acessos Marítimos ao Porto de Angra do Reis	37
Figura 24.	Conexão com a Hinterlândia	39
Figura 25.	BR-101	40
Figura 26.	Concessões BR-101-RJ.....	41
Figura 27.	Arco Metropolitano.....	42
Figura 28.	Pontos Críticos BR-101-RJ	43
Figura 29.	RJ-155 e Condições.....	44
Figura 30.	BR-494-RJ e Condições	45
Figura 31.	Trechos e SNV.....	47
Figura 32.	Entorno Portuário de Angra dos Reis.....	49

Figura 33. Vias Internas do Porto de Angra dos Reis	50
Figura 34. Vias Internas.....	51
Figura 35. Embarcação Atracada no Berço 102	52
Figura 36. Número de Atracações - TPAR	53
Figura 37. Toneladas Movimentadas - TPAR.....	53
Figura 38. Interação do Porto com UC.....	61
Figura 39. Estudos Disponíveis para Expansão do Porto	67
Figura 40. Processo de Projeção de Demanda.....	76
Figura 41. Projeção da Produção de Petróleo no Brasil – 2013 a 2035 (milhões de barris de petróleo/dia)	78
Figura 42. Bacias Produtoras de Petróleo e Localização do Porto de Angra dos Reis	80
Figura 43. Evolução da Cotação do Barril de Petróleo tipo WTI	84
Figura 44. Área de descobertas de produção de petróleo em águas profundas.....	85
Figura 45. Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracações de Embarcações de Apoio Offshore.....	86
Figura 46. Localização dos Principais Portos Concorrentes do Porto de Angra dos Reis	89
Figura 47. Complexos Portuários e Unidades Marítimas – Região Sudeste	96
Figura 48. Comparação entre Demanda e Capacidade – Angra dos Reis (atracações por ano).....	101
Figura 49. Organograma – Administração Superior.....	104
Figura 50. Estrutura Organizacional da CDRJ	104
Figura 51. Organograma – Engenharia e Gestão Portuária	106
Figura 52. Dispêndio com Folha de Pessoal Bruta no Porto de Angra dos Reis.....	109
Figura 53. Qualificação dos funcionários atuantes no Porto de Angra dos Reis	110
Figura 54. Indicadores de Liquidez.....	113
Figura 55. Indicador de Giro do Ativo	115
Figura 56. Indicadores de Estrutura de Capital.....	117
Figura 57. Indicador de Endividamento Geral.....	118
Figura 58. Comparação entre Receita e Despesa da CDRJ.....	120
Figura 59. Trajetória da Receita Portuária (2011 a 2013)	122
Figura 60. Receita Operacional: Arrendamentos e Tarifas – 2013	123
Figura 61. Receitas Tarifárias – 2013	125
Figura 62. Trajetória de Gastos – 2011 a 2013	126
Figura 63. Distribuição dos Gastos Operacionais – 2013.....	127
Figura 64. Trajetória dos Principais Gastos (2011 a 2013).....	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Instalações de Armazenagem	4
Tabela 2. Condições BR-101 – RJ	9
Tabela 3. Níveis de Serviço em 2013 na BR-101	13
Tabela 4. Matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis.....	17
Tabela 5. Plano de Ações do Porto de Angra dos Reis.....	22
Tabela 6. Instalações de Armazenagem	35
Tabela 7. Condições BR-101-RJ.....	42
Tabela 8. Condições RJ-155	44
Tabela 9. Condições BR-494-RJ.....	45
Tabela 10. Classificação do Nível de Serviço.....	46
Tabela 11. Características Relevantes da Rodovia BR-101	47
Tabela 12. VMDh e VHP estimados para 2013 na rodovia BR-101.....	48
Tabela 13. Níveis de Serviço em 2013 na BR-101	48
Tabela 14. Matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis.....	72
Tabela 15. Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracações de Embarcações de Apoio Offshore	87
Tabela 16. Demanda sobre Acesso Aquaviário – 2015 a 2030	91
Tabela 17. Capacidade de Atendimento a Embarcações de Apoio <i>Offshore</i> – Porto de Angra dos Reis (Atracações por Ano).....	97
Tabela 18. Características Relevantes da Rodovia BR-101	98
Tabela 19. Capacidades Atuais da Rodovia em veículos/h.....	99
Tabela 20. Quadro de Funcionários da CDRJ	107
Tabela 21. Alocação dos Funcionários da CDRJ por Porto sob sua Administração.	108
Tabela 22. Situações que Reduzem a Força de Trabalho na CDRJ.....	108
Tabela 23. Características Gerais - Arrendamento	110
Tabela 24. Valor Cobrado pelo Arrendamento.....	111
Tabela 25. Sobre as Datas e Prazo do Contrato de Arrendamento	111
Tabela 26. Resultados do Patrimônio Líquido e do Lucro Líquido da CDRJ (2008-2013)	116
Tabela 27. Índice de Participação de Capitais de Terceiros (2009-2013)	117
Tabela 28. Índice de Imobilização do Patrimônio Líquido (2009-2013)	118
Tabela 29. Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$)	120
Tabela 30. Receitas e Custos Unitários	121
Tabela 31. Comparação entre Portos da Região	121

Tabela 32. Comparação com Média sem CDRJ Inclusa.....	121
Tabela 33. Receitas não Operacionais – 2013	125
Tabela 34. Gastos não Operacionais (2013)	128
Tabela 35. Plano de Ações do Porto de Angra dos Reis.....	132
Tabela 36. Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento (f_{ls})	140
Tabela 37. Ajuste devido à densidade de pontos de acesso (f_a)	140
Tabela 38. Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem (f_{np}) na velocidade média de percurso	142
Tabela 39. 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	144
Tabela 40. Ajuste devido ao tipo de terreno (f_g) para determinação da velocidade média de percurso	146
Tabela 41. Ajuste devido ao tipo de terreno (f_g) para determinação tempo de percurso com atraso.....	146
Tabela 42. Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação da velocidade média de percurso	147
Tabela 43. Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação do tempo de percurso com atraso.....	147
Tabela 44. Critérios para definição do nível de serviço em rodovias de múltiplas faixas	148
Tabela 45. Ajuste devido à largura das faixas f_{lw}	150
Tabela 46. Ajuste devido à desobstrução lateral f_{lc}	150
Tabela 47. Ajuste devido ao tipo de divisor central f_M	150
Tabela 48. Ajuste devido à densidade de pontos de acesso f_A	151
Tabela 49. Fatores de Equivalência para veículos pesados e RVs em segmentos extensos	152
Tabela 50. Cluster/Unidades Marítimas Alocadas para o Porto de Angra dos Reis	185
Tabela 51. Número de Viagens Demandadas pelos Clusters/Unidades Marítimas Alocadas para o Porto de Angra dos Reis	185
Tabela 52. Parâmetros Médios Nacionais Utilizados no Cálculo da Capacidade do Porto de Angra dos Reis	186
Tabela 53. Parâmetros Específicos do Porto Utilizados no Cálculo da Capacidade do Porto de Angra dos Reis	186

SUMÁRIO

1	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	1
1.1	Caracterização do Porto	1
1.2	Acesso Aquaviário	5
1.3	Acessos Terrestres	7
1.4	Análise das Operações Portuárias	15
1.5	Análise Estratégica	17
1.6	Projeção de Demanda	17
1.7	Demanda <i>versus</i> Capacidade	20
1.8	Programa de Ações	21
2	INTRODUÇÃO.....	23
2.1	Objetivos	23
2.2	Metodologia	24
2.3	Sobre o Levantamento de Dados	24
2.4	Estrutura do Plano	26
3	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA	29
3.1	Caracterização do Porto	30
3.2	Análise das Operações Portuárias	51
3.3	Aspectos Ambientais	54
3.4	Estudos e Projetos	66
4	ANÁLISE ESTRATÉGICA	69
4.1	Pontos Positivos – Ambiente Interno	69
4.2	Pontos Negativos – Ambiente Interno	70
4.3	Pontos Positivos – Ambiente Externo	71
4.4	Pontos Negativos – Ambiente Externo	71
4.5	Matriz SWOT	71
4.6	Linhas Estratégicas	72
5	PROJEÇÃO DE DEMANDA.....	75
5.1	Demanda sobre as Instalações Portuárias	75
5.2	Demanda sobre o Acesso Aquaviário	90
5.3	Demanda sobre os Acessos Terrestres	91
6	PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO	93

6.1	Capacidade das Instalações Portuárias	93
6.2	Capacidade do Acesso Aquaviário	97
6.3	Capacidade dos Acessos Terrestres	98
7	COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE.....	101
7.1	Instalações Portuárias	101
7.2	Acesso Aquaviário	102
7.3	Acesso Terrestre	102
8	MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO	103
8.1	Análise da Gestão Administrativa	103
8.2	Análise do Contrato de Arrendamento	110
8.3	Análise Financeira	112
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
	REFERÊNCIAS	133
ANEXO 1	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS	137
ANEXO 2	MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DE ANGRA DOS REIS.....	153
ANEXO 3	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA)	157
ANEXO 4	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS.....	161
ANEXO 5	MEMÓRIAS DE CÁLCULO DE PROJEÇÃO DE DEMANDA E CAPACIDADE DO PORTO DE ANGRA DOS REIS UTILIZADAS NO PLANO MESTRE	183

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

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

No relatório, encontram-se capítulos dedicados à projeção da movimentação de cargas pelo Porto de Angra dos Reis; 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 Caracterização do Porto

O Porto de Angra dos Reis localiza-se na Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro. Trata-se de um porto público, de propriedade da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) que foi arrendado à iniciativa privada em 2009. A empresa arrendatária, Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A. (TPAR), pertence ao Grupo Technip Brasil.

A imagem a seguir apresenta a localização do Porto de Angra dos Reis.

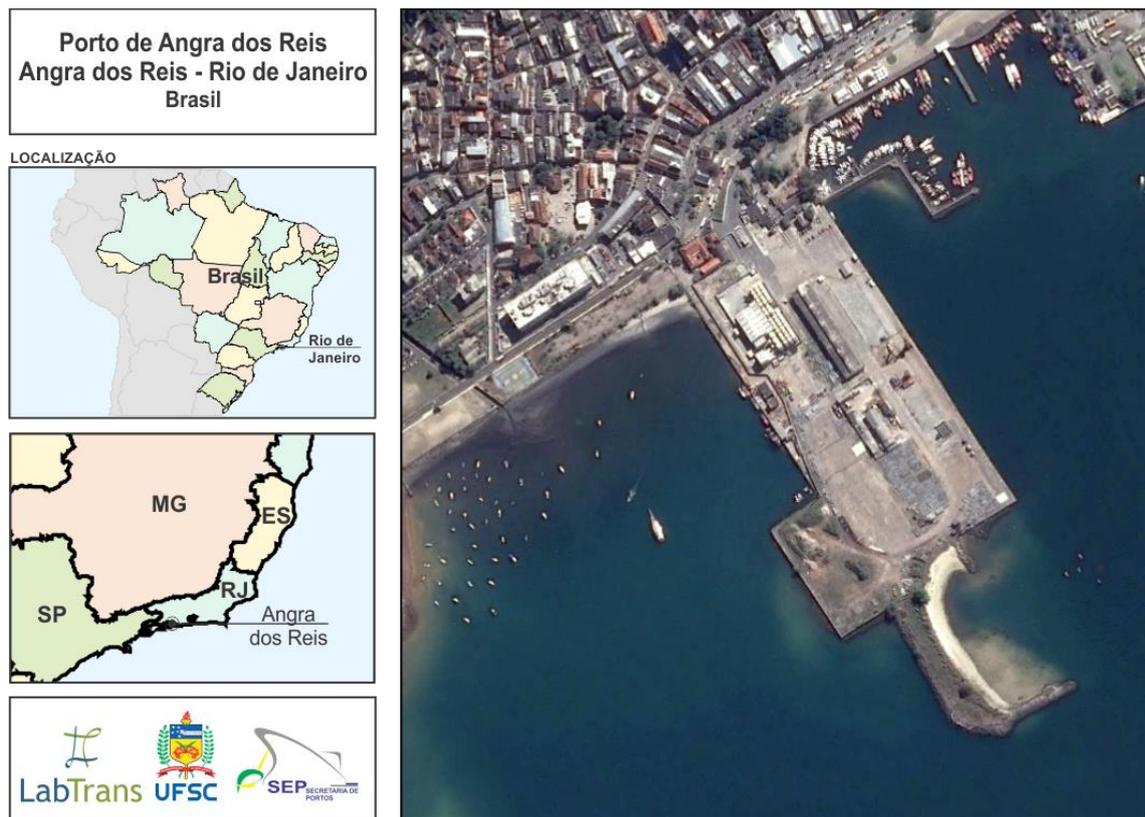


Figura 1. Localização do Porto de Angra dos Reis

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

O Porto de Angra dos Reis foi construído em área reclamada por aterro, proeminente à costa.

A figura a seguir ilustra o zoneamento do porto, identificando a retroárea, berços, área de expansão, limites murados e limites da área alfandegada.

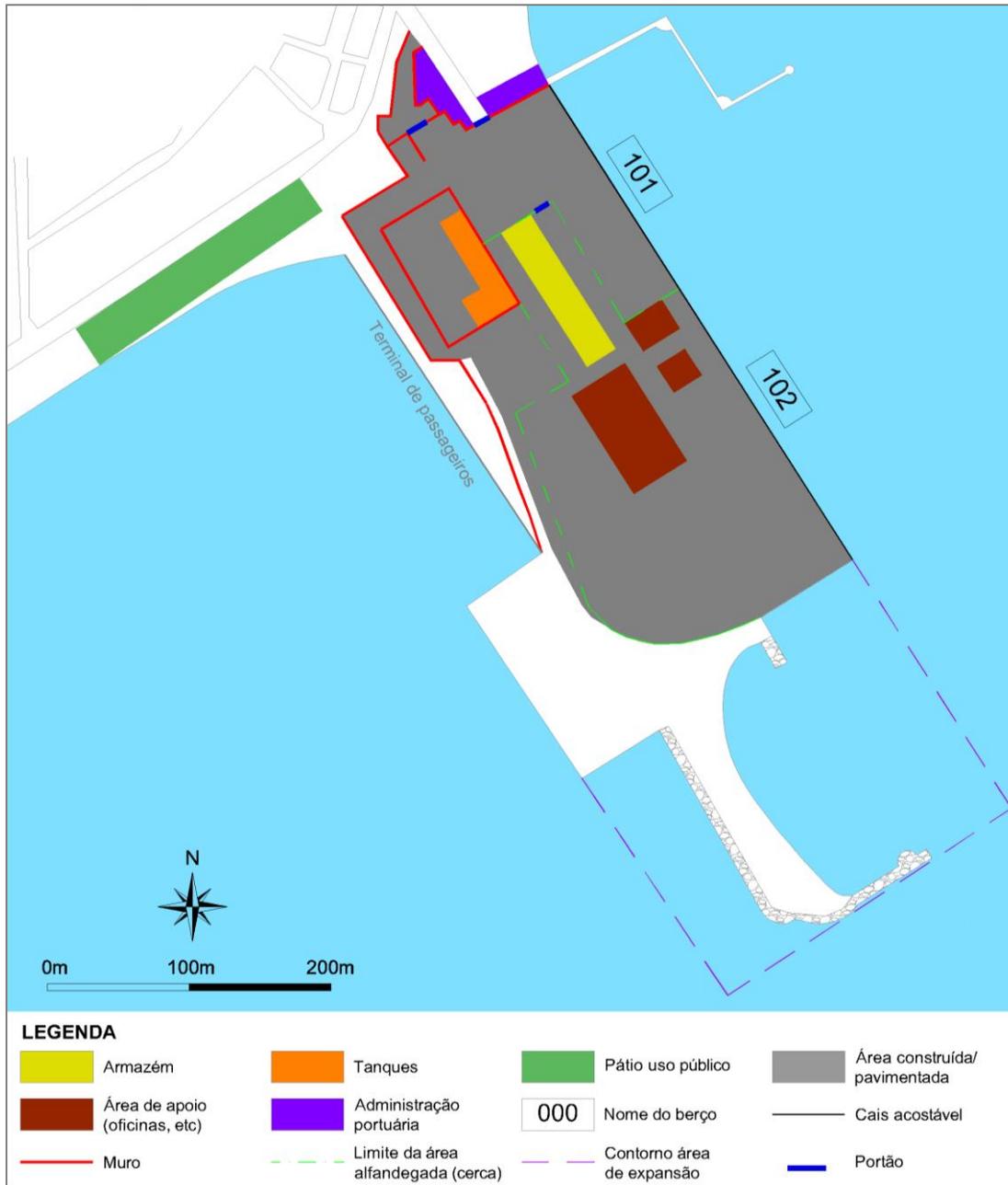


Figura 2. Zoneamento do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Elaborado por LabTrans

O porto possui cais acostável contínuo de 400 metros. A operação do TPAR ocorre somente na linha de cais situada a leste da área reclamada por aterro.

Por se tratar de um cais contínuo, e devido à vocação do porto para o apoio *offshore* (cujas embarcações têm, tipicamente, comprimento entre 60 m e 100 m), é possível a atracação de mais embarcações simultaneamente, conforme a necessidade. Dessa forma, seria mais adequado tratar a acostagem como uma linha de cais contínuo em vez de dividi-la em dois berços.



Figura 3. Cais do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Santos (2012)

A tabela a seguir apresenta os dados de área e volume total dos tanques de cada estrutura de armazenagem, relacionando com o operador e uso.

Tabela 1. Instalações de Armazenagem

Sistema de armazenagem	Operador	Uso	Área/Volume
Pátio	TECHNIP	Arrendado	50.000 m ²
Armazém	TECHNIP	Arrendado	2.500 m ²
Pátio	TECHNIP	Uso Público	5.766 m ²
Tanques	BRASIL SUPPLY	Arrendado	6.360 m ³

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ e pelo TPAR; Elaborado por LabTrans

A figura a seguir ilustra as instalações de armazenagem.



Figura 4. Instalações de Armazenagem

Fonte: LabTrans

O porto dispõe de empilhadeiras com capacidades nominais de 16 t, 12 t e 7 t, e um ainda um guindaste com capacidade de 140 t. Todos os equipamentos são operados pela Technip.

1.2 Acesso Aquaviário

A demanda do Porto de Angra dos Reis é feita pela barra leste ou oeste da Baía da Ilha Grande (vide próxima figura).

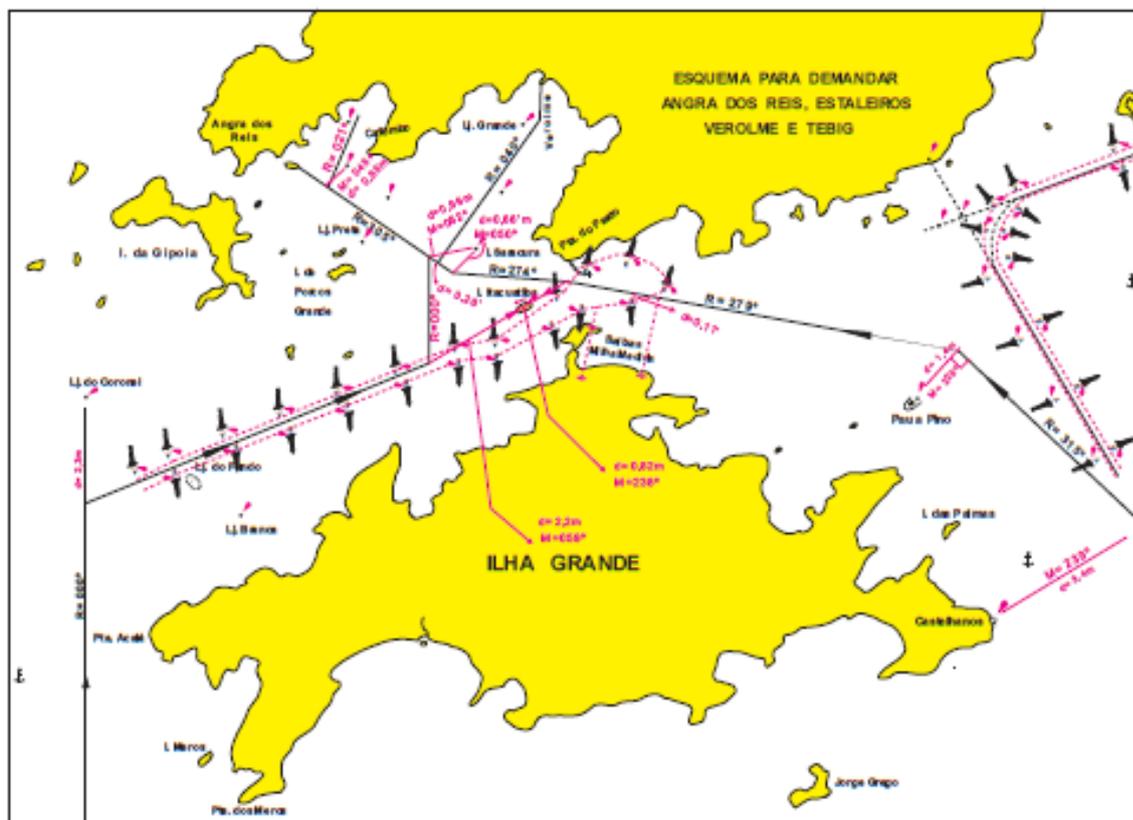


Figura 5. Acessos Marítimos ao Porto de Angra dos Reis

Fonte: BRASIL (2014)

Segundo o Roteiro publicado pela Marinha do Brasil (BRASIL, 2014), os navios que entram na baía pela barra leste podem assumir a posição definida pela interseção do alinhamento A do canal de acesso ao terminal da Ilha Guaíba, aos $328,5^\circ$, com o farol Castelhanos aos 239° , e navegar no rumo 315° até marcar o farolete Pau a Pino aos 225° , na distância de 1,4 m. Deste ponto, governar no rumo 279° até marcar o farolete Itacuatiba aos 238° , na distância de 0,82 m. Mudar o rumo para 274° , deixando a boia luminosa de número 18 do canal de acesso ao TEBIG por bombordo, e navegar até marcar o farolete Saracura aos 050° , na distância de 0,66 m. Governar no rumo 305° até marcar o farolete Calombo aos 045° , na distância de 0,55 m. Mudar finalmente o rumo para 021° e navegar até o fundeadouro de visitas do porto, deixando as boias luminosas Laje do Segredo por boreste e Laje das Enchovas por bombordo.

Os navios que demandam o Porto de Angra dos Reis pela barra oeste da baía podem assumir a posição definida pela marcação 090° e distância de 2,8 m da ponta dos Meros, na Ilha Grande, e navegar no rumo 000° , aproando ao farolete Laje do Coronel, até a distância de 2,3 m deste. Nesse ponto, investir o canal de acesso ao TEBIG e navegar nele até marcar o

farolete Itacuatiba aos 059°, na distância de 2,2 m. Mudar o rumo para 000°, deixando a boia luminosa Laje do Mestre Bernardo por bombordo, e navegar até marcar o farolete Saracura aos 085°, na distância de 0,98 m. Governar no rumo 305° e seguir a derrota sugerida para demanda do Porto de Angra dos Reis pela barra leste da baía.

Nos canais balizados é permitida a navegação de apenas um navio por vez. A velocidade é limitada a, no máximo, 3 nós nos canais e bacias de evolução. Não há restrições de horário para entrada e saída no porto.

1.3 Acessos Terrestres

1.3.1 Acesso Rodoviário

1.3.1.1 Conexão com a Hinterlândia

O Porto de Angra dos Reis tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia a BR-101 e a BR-494 que se conectam através da rodovia RJ-155.

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

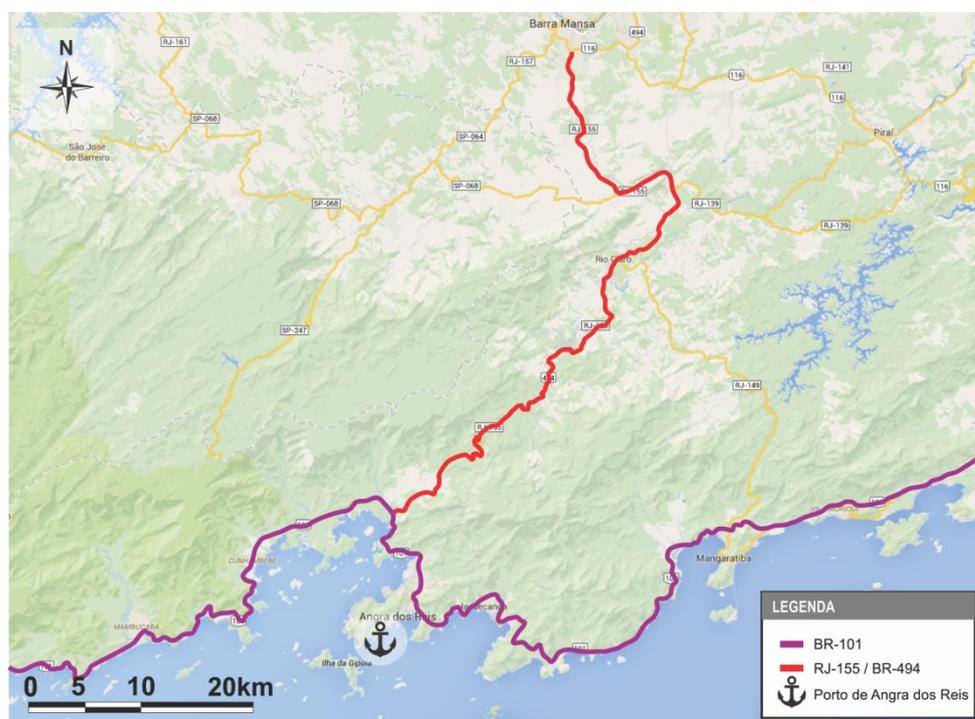


Figura 6. Conexão com a hinterlândia

Fonte: Adaptado de Google Maps ([s./d.])

A BR-101 possui aproximadamente 600 quilômetros no território do estado do Rio de Janeiro, sendo 23,3 quilômetros concedidos à CCR Ponte (inclusive 13 quilômetros da Ponte Rio–Niterói), 320,1 quilômetros à Autopista Fluminense e o restante sob

administração pública. À Autopista Fluminense, empresa do grupo Arteris, foi concedido o trecho da divisa com o estado de Minas Gerais até a Ponte Rio–Niterói, totalizando os 320,1 quilômetros de concessão.

O trecho de maior importância para o presente estudo, próximo ao Porto de Angra dos Reis, é o que se encontra sob administração pública. Esse trecho da rodovia no estado do Rio de Janeiro, conhecido como Rodovia Rio–Santos, tem início na Ponte Rio–Niterói e término na divisa dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. No percurso, a via é duplicada apenas entre a ponte e o trevo de entrada para Itacuruçá (cerca de 95 quilômetros), sendo o restante da rodovia, 182,5 quilômetros, em pista simples.

Nesse trecho a via é pavimentada em concreto asfáltico com acostamentos na maior parte do percurso, ambos em bom estado de conservação. As sinalizações verticais e horizontais são visíveis e também em bom estado. Na maior parte dos trechos em aclive a via possui terceira faixa de tráfego e no sentido onde há esta faixa não existe acostamento. Nas proximidades do porto, na cidade de Angra dos Reis, a rodovia federal passa por um trecho mais urbanizado, com isso, o tráfego na via sofre influência do tráfego urbano. Atualmente, estão sendo realizadas obras de restauração do pavimento.

Em julho de 2014 foi concluída parte de uma obra de grande importância para a hinterlândia do Porto de Angra dos Reis, o chamado Arco Metropolitano. Ao todo são 145 km de rodovia ligando as cidades de Itaguaí e Itaboraí, conectado em dois pontos pela BR-101. O trecho concluído corresponde a 71,2 quilômetros de extensão desde Itaguaí até o entroncamento com a BR-040 em Duque de Caxias, onde se conecta à BR-116. O arco segue pela BR-116 até a cidade de Magé, de onde continua pela BR-493 até o município de Itaboraí – esse último trecho da rodovia está sendo duplicado.



Figura 7. Arco Metropolitano

Fonte: Adaptado de Google Earth ([s./d.])

De acordo com o relatório da Pesquisa de Rodovias da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2013), o trecho concedido da BR-101 no estado do Rio de Janeiro apresenta as características apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 2. Condições BR-101 – RJ

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
604 km	Bom	Ótimo	Bom	Regular

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Na BR-101, próximo ao porto, destacam-se localidades identificadas como pontos críticos devido aos trechos sinuosos, pois, seu trajeto contorna a serra existente no local. Outras condições que identificam trechos críticos são as interseções em nível, como é o caso da saída da rodovia em direção ao entorno portuário de Angra dos Reis, onde há o aumento da probabilidade de acidentes e diminuição da velocidade do tráfego. A imagem a seguir identifica os pontos de cruzamento em nível mais críticos.



Figura 8. Pontos Críticos BR-101 – RJ

Fonte: Adaptado de Google Earth ([s./d.])

A RJ-155 possui 76 quilômetros de extensão, desde a BR-101 em Angra dos Reis até a BR-116 em Barra Mansa, sendo uma importante ligação a algumas cidades da região. A via é denominada Rodovia Presidente Getúlio Vargas entre as cidades de Barra Mansa e Getulândia, e como Rodovia Engenheiro Francisco Saturnino Braga entre o município de Getulândia e o entroncamento com a Rodovia Rio-Santos.

A rodovia possui pista simples com pavimentação em concreto asfáltico, em bom estado de conservação. Na maior parte dos trechos não é visível acostamento. As sinalizações verticais e horizontais são visualizadas e, assim como a pavimentação, encontram-se em boas condições de conservação. A rodovia está sob administração pública.

Apesar do bom estado das sinalizações e pistas, a rodovia possui condições regulares de trafegabilidade devido à elevada quantidade de pontos sinuosos, com isso, a classificação da Pesquisa de Rodovias da CNT (2013) classifica sua geometria como péssima. Na figura a seguir é possível identificar essa situação e suas condições de conservação.



Figura 9. RJ-155 e Condições

Fonte: Adaptado de Google Maps ([s./d.])

A BR-494 é uma rodovia federal de ligação, com início na cidade de Nova Serrana (BR-262) em Minas Gerais e término em Angra dos Reis junto à BR-101 no Rio de Janeiro. A rodovia tem trechos que se encontram em planejamento e outros coincidentes com rodovias estaduais como são os casos da RJ-155 e RJ-153 no estado do Rio de Janeiro. Em toda sua extensão a via está sob administração pública. A imagem a seguir ilustra a via e suas condições.

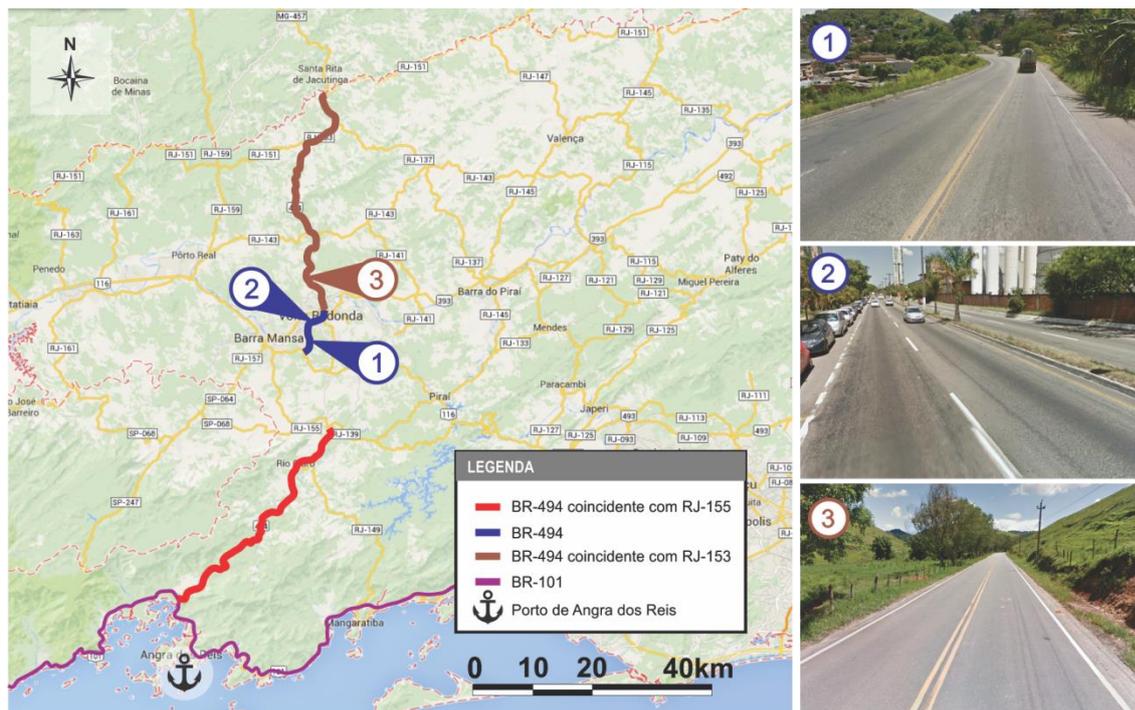


Figura 10. BR-494 – RJ e Condições

Fonte: Adaptado de Google Maps ([s./d.])

A via passa por uma região urbanizada da cidade de Volta Redonda, encontra-se em grande parte com pista dupla e em alguns trechos com três faixas de rolamento, sendo, geralmente, duas no sentido de aclave. As sinalizações são encontradas, entretanto a horizontal em alguns locais está bastante desgastada. O pavimento encontra-se, em sua maioria, em bom estado de conservação.

No trecho coincidente com a RJ-153, no entanto, a via encontra-se em pista simples, sem acostamentos, com o estado das sinalizações e pavimentação semelhantes ao trecho destacado em azul.

Com o propósito de avaliar a qualidade do serviço oferecido aos usuários das vias que fazem a conexão do terminal com sua hinterlândia, utilizaram-se as metodologias contidas no Highway Capacity Manual (HCM) (TRB, 2000) que permitem estimar a capacidade e determinar o nível de serviço (LOS – *Level of Service*) para os vários tipos de rodovias, incluindo intersecções e trânsito urbano, de ciclistas e pedestres.

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

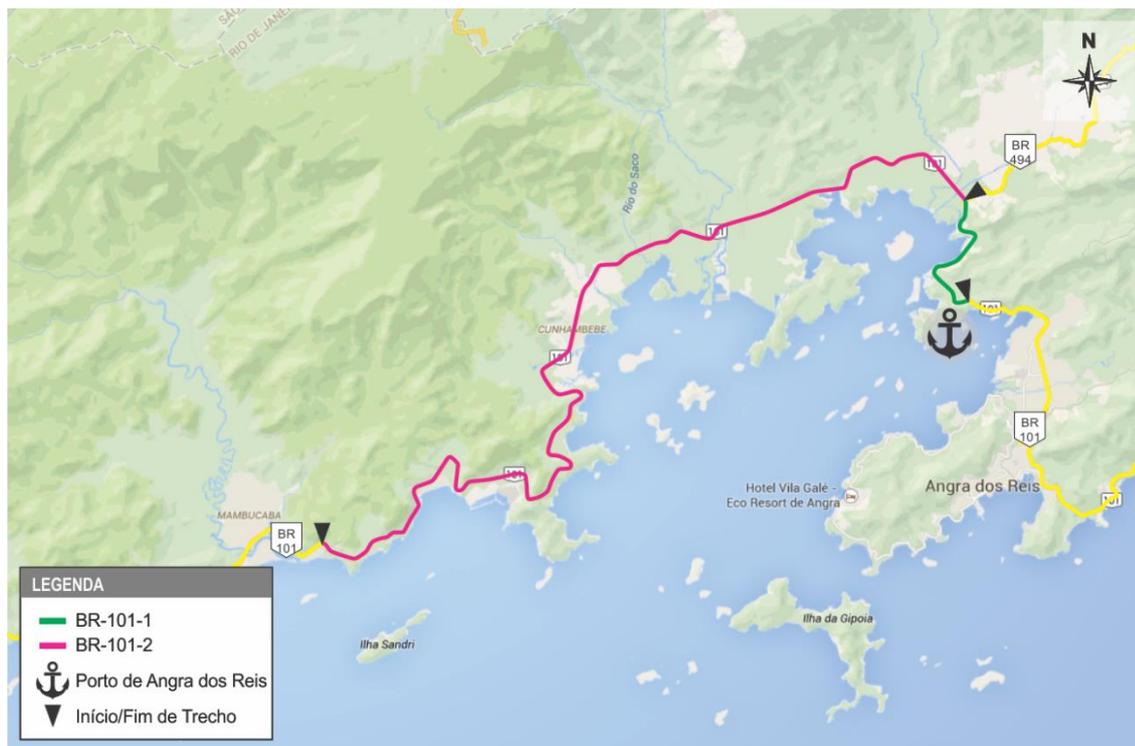


Figura 11. Trechos e SNV

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

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

Tabela 3. Níveis de Serviço em 2013 na BR-101

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-101-1	C	C
BR-101-2	B	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

Identificados como trechos rurais, o acréscimo no volume de tráfego em horários de pico não é suficiente para alterar o nível de serviço do trecho BR-101-1. Situação contrária ao trecho BR-101-2, onde o aumento da demanda sobre a rodovia em horários de pico implica em redução na qualidade dos indicadores.

Observa-se que para situação mais crítica, ambos os trechos operam no mesmo nível de serviço. Neste patamar, o fluxo de tráfego fica suscetível à formação de filas e à influência de veículos maiores e mais lentos. Esta situação se agrava nos trechos analisados devido às suas características geométricas, caracterizados pela passagem em trechos sinuosos e topografia irregular. A demanda de manobras de ultrapassagem excede a capacidade da via,

levando a uma redução na velocidade de operação dos trechos. Porém, para o nível de serviço C, o fluxo se mantém estável na maior parte do tempo não acarretando em maiores problemas ou impedimentos para os veículos que trafegam pela rodovia.

1.3.1.2 Acesso ao Entorno Portuário

Os acessos rodoviários ao Porto de Angra dos Reis fornecem opções restritas para o fluxo de veículos. Dessa maneira, o porto conta com um acesso principal, ligando a rodovia federal BR-101 ao seu portão de acesso. A figura a seguir ilustra esse acesso bem como as condições da via.



Figura 12. Entorno Portuário de Angra dos Reis

Fonte: Adaptado de Google Earth ([s./d.])

O acesso ao porto tem início na interseção entre a Rodovia Rio–Santos (BR-101) e a Av. Caravelas Toscano de Brito. Segue-se pela Av. Caravelas Toscano de Brito que se encontra pavimentada, construída em concreto betuminoso, dotada de canteiro central dividindo os sentidos. O pavimento apresenta condições de conservação regulares em virtude principalmente do grande número de trincas. Possui duas faixas por sentido. As sinalizações horizontal e vertical bem como os acostamentos são inexistentes.

Continuando o trajeto, a pista tem seu número de faixas reduzido para uma por sentido, e passa a ser denominada Av. Airton Senna. Com essa redução no número de faixas, o volume de tráfego por faixa será o dobro do anterior, caracterizando um gargalo. O

pavimento encontra-se construído em concreto betuminoso, com condições de conservação regulares. A sinalização horizontal e vertical é presente, mas não há acostamentos. Cerca de 500 metros adiante a via volta a ter duas faixas de rolamento por sentido, e demais características são muito similares às da Av. Caravelas Toscano de Brito.

Mantendo o sentido do trajeto, a via passa a se chamar Av. Júlio Maria. Percebe-se que inicialmente o pavimento foi construído com paralelepípedos e lajotas sextavadas e posteriormente uma camada de concreto betuminoso foi sobreposta ao pavimento existente, entretanto, a composição ocasionou o aparecimento contínuo de trincas interligadas. Dessa forma, as condições de conservação do pavimento são ruins. A via é duplicada, com sinalização vertical e horizontal presentes e acostamentos inexistentes. Os bordos da via em sua maioria são dotados de estacionamentos, e, somada a condição de urbanização local, a velocidade de tráfego é prejudicada. Na sequência encontra-se a rótula que permite o acesso ao portão de entrada.

1.3.2 Acesso Ferroviário

Existe acesso ferroviário em bitola métrica, através do ramal Barra Mansa – Angra dos Reis, operado pela Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA), ligando o porto à região centro-sul do estado do Rio de Janeiro, e desta aos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia.

Ressalta-se que as cargas de apoio *offshore* não utilizam o modal ferroviário para sua movimentação.

1.4 Análise das Operações Portuárias

No Porto de Angra dos Reis, as operações de apoio *offshore* são realizadas na área arrendada pela empresa Technip Operadora Portuária S.A. Esta tem como principais clientes a Brasil Supply S.A, Technip Engenharia Instalação e Apoio Marítimo Ltda., e Brasil Serviços de Petróleo Ltda.

Durante o ano de 2013, o Porto de Angra dos Reis recebeu 116 atracções para atividades de apoio *offshore*, obtendo uma média de 9,6 atracções por mês. No primeiro semestre de 2014, ocorreram 81 atracções contra 51 no mesmo período do ano anterior, caracterizando um aumento de 56%.

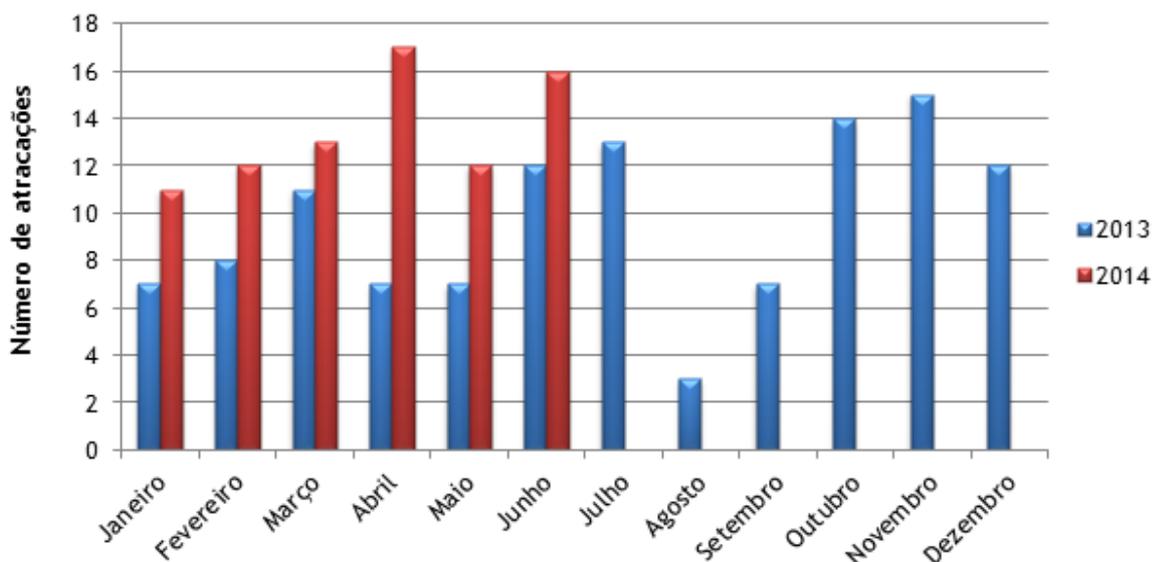


Figura 13. Número de Atracções – TPAR

Fonte: Dados fornecidos pelo TPAR; Elaborado por LabTrans

Em 2013, foram movimentadas 121.552 toneladas nas operações de apoio *offshore*. No primeiro semestre de 2014, ocorreu um aumento de 19%, passando de 62.486 toneladas de janeiro a junho de 2013 para 74.443 toneladas no mesmo período em 2014.

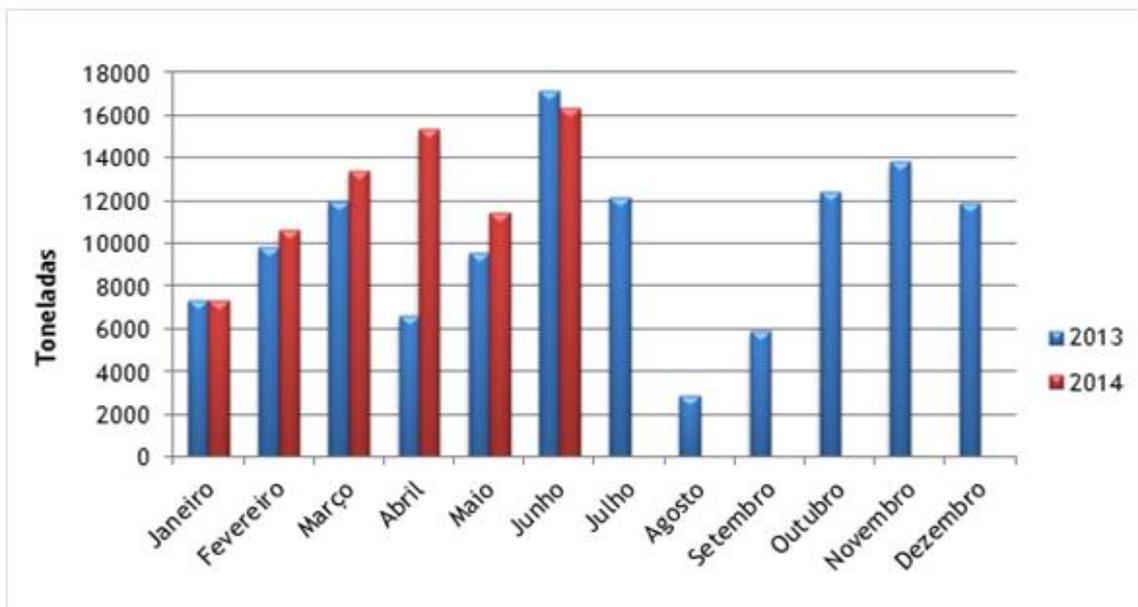


Figura 14. Toneladas Movimentadas – TPAR

Fonte: Dados fornecidos pelo TPAR; Elaborado por LabTrans

Observando os gráficos, fica evidente a grande variação, tanto no número de atracções quanto de toneladas movimentadas ao longo dos meses.

1.5 Análise Estratégica

A matriz foi elaborada observando os pontos mais relevantes dentro da análise estratégica do porto. Desse modo, foram agrupados os respectivos pontos positivos e negativos.

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 realizada pelo LabTrans. Nesse sentido, a matriz procura exemplificar os principais pontos estratégicos de acordo com seus ambientes interno e externo.

A matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis é apresentada na tabela que segue.

Tabela 4. Matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Capacidade de armazenamento e movimentação	Situação financeira deficitária
	O Porto é abrigado naturalmente	Conflito com a cidade nas vias de acesso ao entorno do porto
	Equipamentos e operação de cais terceirizados	Baixo nível de serviço do acesso à hinterlândia
	Gestão ambiental	
Ambiente Externo	Localização estratégica	Novos terminais portuários
	Conclusão do Arco Metropolitano	Incertezas quanto ao mercado do petróleo

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.6 Projeção de Demanda

Localizado na Baía da Ilha Grande, ao sul do estado do Rio de Janeiro, o Porto de Angra dos Reis tem como principal função as atividades de apoio *offshore*. O porto encontra-se em localização estratégica, devido à proximidade com as bacias produtoras de petróleo de Campos e Santos.

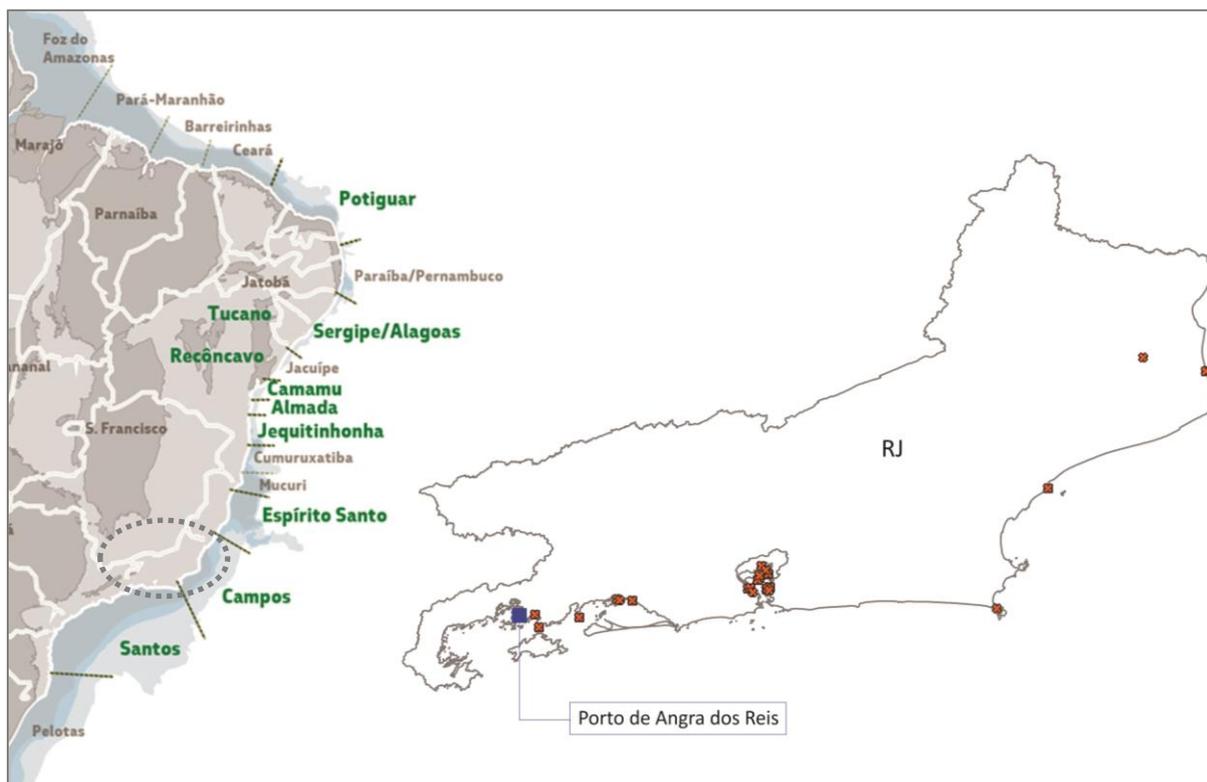


Figura 15. Bacias Produtoras de Petróleo e Localização do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Mapa à esquerda: Petrobras [s./d.]a; Mapa à direita: Elaborado por LabTrans

O estado do Rio de Janeiro detém o segundo maior Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, de R\$ 460 bilhões, atrás apenas de São Paulo, apresentando taxas de crescimento acima da média nacional (IBGE, [s./d.]a).

A indústria de petróleo apresenta-se como de grande importância para o estado, devido à presença de grandes reservas de petróleo e gás natural na costa do estado, apresentando-se como principal produtor nacional de petróleo. No Rio de Janeiro encontram-se 65% das reservas do pré-sal. Em junho de 2014, sua produção atingiu 1,7 milhão de barris por dia, correspondendo a cerca de 70% da produção de petróleo do país. Em relação à produção de gás natural, proveniente do pré-sal, o estado é responsável por 33% do que é produzido no país (CIPEG, 2014).

A partir da metodologia apresentada no item 5.1.1, foi possível obter a demanda por atracções de embarcações de apoio *offshore* no Porto de Angra dos Reis, cujos resultados estão apresentados na figura a seguir.

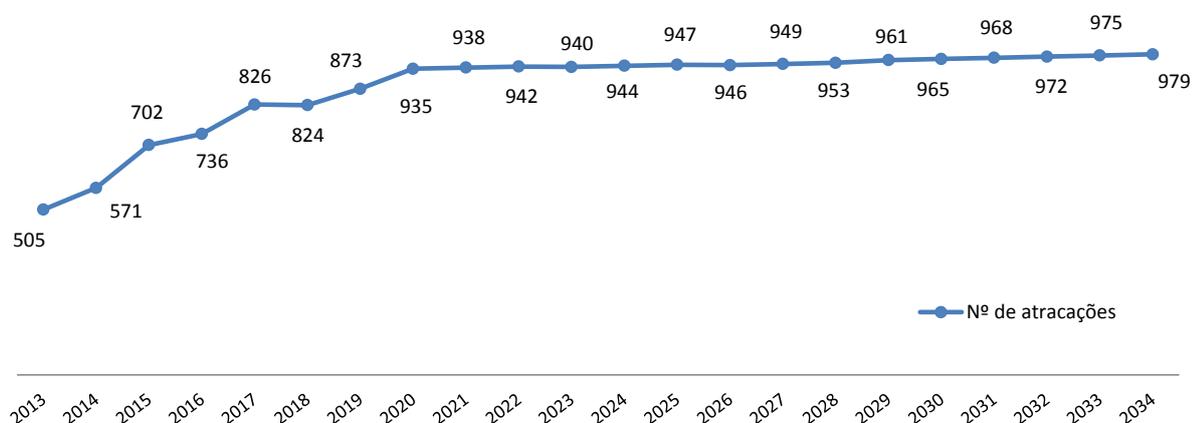


Figura 16. Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracações de Embarcações de Apoio Offshore

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para o ano de 2014, estimam-se 571 atracções no Porto de Angra dos Reis. Para 2034, essa demanda pode alcançar um total de 965 viagens, o que representa um crescimento total de 69%. Ressalta-se que entre 2014 e 2020 o crescimento deve ser maior do que nos últimos dez anos de projeções.

A forte elevação na demanda observada entre os anos de 2014 e 2020 está em consonância com a projeção de expansão da produção de petróleo em nível nacional – conforme dados da *International Energy Agency* (IEA, 2011), resultado da exploração do pré-sal. Para o período que compreende os anos de 2020 a 2034, a necessidade de viagens experimenta um crescimento gradual, como consequência da dificuldade na previsão do descobrimento de novas reservas de petróleo.

O mercado internacional de petróleo a médio e longo prazo deve apresentar uma nova composição em sua oferta e demanda. Com a descoberta do pré-sal, sua exploração e localização geográfica e geopolítica estratégica, o Brasil deve se tornar um dos maiores produtores mundiais de petróleo.

Conforme o estudo da Fundação Getúlio Vargas (FGV) sobre o mercado do petróleo: “O crescimento da demanda de petróleo é um dos principais direcionadores da evolução de sua oferta [...]” (FGV, 2012, p. 9). Entre os fatores que influenciam o consumo, aparecem o crescimento econômico e medidas de eficiência e substituição energética. Assim, a composição da demanda global por petróleo terá grande participação dos mercados emergentes, com ênfase no incremento do consumo de petróleo pela China. Além disso,

outro componente da demanda por petróleo é o aumento do consumo de biocombustíveis, tido como meta nos Estados Unidos e na União Europeia, por exemplo.

A nova oferta, até 2020, no entanto, deve ser composta pelos recursos de áreas produtoras já existentes e pela incorporação de novas descobertas, provenientes em grande parte de jazidas em águas ultraprofundas. Calcula-se que 70% das principais descobertas de reservas de petróleo desde o início do século situam-se no mar, em águas profundas em diversas regiões do mundo (FGV, 2012).

No Brasil, a descoberta do pré-sal conferiu ao país uma nova condição no mercado internacional do petróleo. Além da ampliação significativa das reservas, espera-se que até 2020 a capacidade de produção seja duplicada, o que exige grandes investimentos em infraestrutura (especialmente a ampliação de portos e aeroportos), logística, e na indústria naval, a fim de garantir a operacionalidade dos sistemas de produção (ERNST & YOUNG TERCO, 2011).

Desse modo, os investimentos previstos para o pré-sal brasileiro devem chegar a US\$ 400 bilhões até 2020, destinados ao desenvolvimento da produção e à infraestrutura de transporte. Com a participação de mais de 60 companhias de petróleo, a exploração da camada do pré-sal pode gerar gastos globais de US\$ 1 trilhão, uma vez que “oferece as maiores oportunidades para a indústria petrolífera mundial em alto-mar” (ERNST & YOUNG TERCO, 2011, p. 47).

1.7 Demanda *versus* Capacidade

A partir dos resultados sobre demanda e capacidade foi possível identificar um excesso de capacidade para o atendimento de *Offshore Supply Vessels* (OSV) no Porto de Angra dos Reis. A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de cargas de apoio *offshore* no porto pode ser vista na próxima figura.

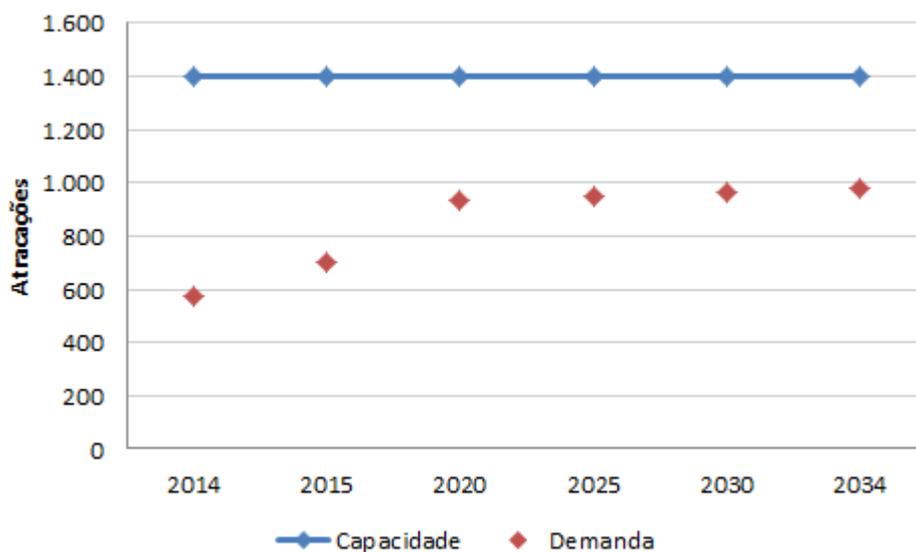


Figura 17. Comparação entre Demanda e Capacidade – Angra dos Reis (atracções por ano)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se o grande potencial de atendimento a embarcações OSV em Angra dos Reis. Apesar do crescimento da demanda a partir de 2020, nota-se que o complexo suportará a demanda estimada.

A localização de Angra dos Reis em relação às Unidades Marítimas tende a atrair volume considerável de embarcações OSV. Por outro lado, a localização dos demais complexos portuários – São Sebastião (SP), Baía de Guanabara (RJ), Arraial do Cabo (RJ) e Macaé (RJ) – tendem a atrair a demanda de OSV das bacias de Santos e de Campos.

Sendo assim, a demanda para o Porto de Angra dos Reis encontra-se em disputa com demais terminais na região. Portanto, o sistema portuário da região atende à demanda projetada e não necessita de investimento em ampliação do cais para atendimento dos OSV.

1.8 Programa de Ações

Considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as ações identificadas como necessárias para preparar o Porto de Angra dos Reis para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 16 anos.

Tabela 5. Plano de Ações do Porto de Angra dos Reis

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE ANGRA DOS REIS																		
Item	Descrição da Ação	Responsável	Emergencial		Operacional				Estratégico									
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias Operacionais																		
1	Operações de acostagem em linha de cais contínuo	CDRJ/Arrendatário	Preparação	Prontificação														
2	Transferência do cais de passageiros	CDRJ/Arrendatário	Preparação	Prontificação														
Investimentos Portuários																		
3	Aterro e construção de novo trecho de cais	CDRJ/Arrendatário	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Prontificação							
Gestão Portuária																		
4	Controle financeiro e redução das despesas	CDRJ	Prontificação															
5	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	CDRJ/Arrendatário	Preparação	Prontificação														
6	Programa de treinamento de pessoal	CDRJ/Arrendatário	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação	Preparação	Prontificação
Acessos ao Porto																		
7	Arco Metropolitano	DNIT	Preparação	Prontificação	Prontificação													
Investimentos e Ações que Afetarão o Porto																		
8	Instalação de novos terminais especializados no apoio <i>offshore</i>	-	Preparação	Prontificação														

Legenda	
	Preparação
	Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos e que será uma ferramenta importante no planejamento e desenvolvimento do Porto de Angra dos Reis.

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 nesse cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis. 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 dessas 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 Angra dos Reis foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- Obtenção de um cadastro físico atualizado dos portos;
- 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 dos portos, 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 aqueles 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.

Acessaram-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.

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

Trabalhou-se, ainda, com as legislações nacional, estadual e municipal referentes ao funcionamento do porto, bem como com aquelas que tratam de questões ambientais. Abordaram-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 terminal desde 1997 até 2013 – informações que serviram, principalmente, como base para a projeção da demanda ao terminal.

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 dessas 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, também, à base de dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) concernente aos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

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

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

Como referências teóricas, foram relevantes alguns estudos relacionados ao tema elaborados por entidades como: 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, as quais 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 às 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 a projeção dos acessos ao porto, 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 se identificaram necessidades de melhorias operacionais, de expansão de superestrutura e de investimentos em infraestrutura para atender à demanda prevista;
- **Capítulo 8** – Modelo de Gestão e Estudo Tarifário: 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, assim como sua inserção no setor portuário nacional.

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

Para alcançar o objetivo mencionado, foram realizadas a coleta e a análise de dados relacionados tanto aos aspectos operacionais do porto quanto ao que se refere às questões institucionais e comerciais. Dessa forma, foi necessário um levantamento de dados, realizado sob duas frentes, a saber:

- Levantamento de campo: compreendeu a busca pelas informações operacionais do porto, tais como infraestrutura disponível, equipamentos e detalhamento das características das operações. Além disso, as visitas realizadas buscaram coletar dados a respeito dos principais aspectos institucionais do porto, tais como gestão, planejamento e dados contábeis; e
- Consulta aos bancos de dados de comércio exterior e de fontes setoriais: as questões relacionadas à análise da demanda atual do porto, bem como aspectos de concorrência, foram possíveis através da disponibilização dos dados do comércio exterior brasileiro, e da movimentação dos portos, provenientes, respectivamente, da SECEX/MDIC e da ANTAQ. Por outro lado, a Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), Autoridade Portuária do Porto de Angra dos Reis, e a SEP/PR foram as principais fontes setoriais consultadas para a caracterização do porto.

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

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

3.1 Caracterização do Porto

O Porto de Angra dos Reis localiza-se na Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro. Trata-se de um porto público, sob administração da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) que foi arrendado à iniciativa privada em 2009. A empresa arrendatária chama-se Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A. (TPAR) e pertence ao Grupo Technip Brasil.

A imagem a seguir localiza o Porto de Angra dos Reis.

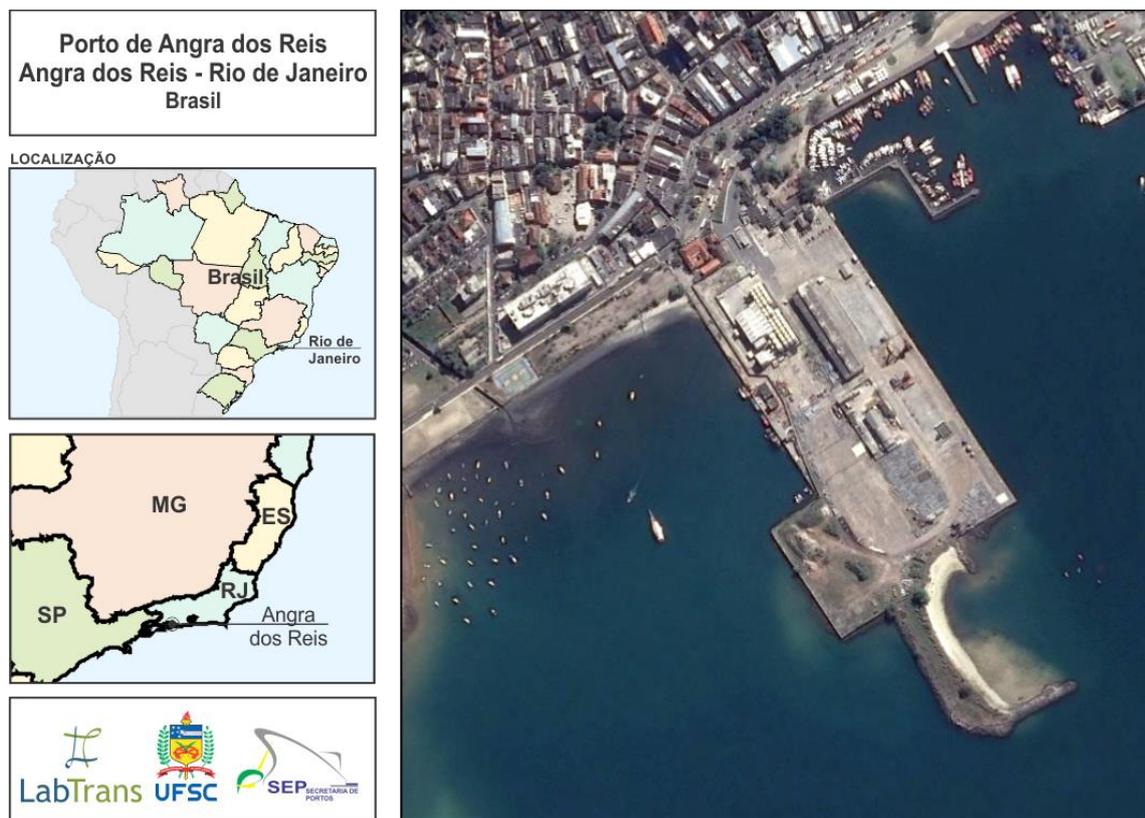


Figura 18. Localização do Porto de Angra dos Reis

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

A área do porto organizado de Angra dos Reis foi estabelecida em decreto no Diário Oficial da União de 20 de dezembro de 1993, Portaria n.º 1037. Segundo o texto, a área constitui-se:

- a) pelas instalações portuárias terrestres existentes na cidade de Angra dos Reis, na Baía da Ilha Grande, localizadas entre a extremidade norte da

enseada de São Bento e a extremidade sul da enseada de Santa Luzia, abrangendo todos os cais, docas, pontes e píeres de atracação e de acostagem, armazéns, edificações em geral e vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessas áreas e em suas adjacências pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Angra dos Reis ou sob sua guarda e responsabilidade;

- b) Pela infraestrutura de proteção e acessos aquaviários, compreendendo as áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a esse até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no item "a" acima, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por outro órgão do poder público. (BRASIL, 1993).

A delimitação da área é detalhada em memorial descritivo elaborado pela CDRJ, sendo que o primeiro ponto da poligonal terrestre tem latitude 23°0,757'S e longitude 044°19,3'W.

3.1.1 Histórico do Porto

O Porto de Angra dos Reis teve importante papel no desenvolvimento econômico da cidade homônima, sendo utilizado durante o ciclo da cana de açúcar no século XVII, e depois durante o período da escravidão e o ciclo do ouro no século XVIII, quando o porto escoava o mineral até o Porto do Rio de Janeiro. O fim do tráfico de escravos, aliado à construção da Estrada de Ferro Pedro II, que passou a ligar o Vale do Paraíba ao Porto do Rio de Janeiro, enfraqueceu a função portuária na cidade (SOUZA, 2003).

Nas primeiras décadas do século XX, a reforma do porto foi realizada devido à necessidade de exportação do café oriundo do Vale do Paraíba, a partir de 1923. O início das atividades ocorreu somente em 1932 – após a Crise do Café, o que levou a uma mudança da carga transportada. Na época, as movimentações de carga via marítima se limitavam à importação de carvão e madeira (DOCAS DO RIO, [s./d.]; SOUZA, 2003).

A criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) abriu novo mercado ao Porto de Angra dos Reis, que começava a receber o carvão oriundo de Imbituba, Santa Catarina. Os fluxos de carvão permaneceram estáveis até o ano de 1963, quando o abastecimento da CSN passou a ser realizado pelo modal rodoviário (DOCAS DO RIO, [s./d.]).

Em 1970, o perfil do porto passou a ser de um polo exportador de produtos siderúrgicos da CSN, além de importador de trigo. Em 1976, a administração do porto, que era exercida pelo Governo Estadual, foi transferida para a Companhia Docas do Rio de Janeiro (DOCAS DO RIO, [s./d.]).

A imagem a seguir mostra diferentes períodos da história do Porto de Angra dos Reis.



Figura 19. Imagens Históricas do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Angranews (2012)

O Porto de Angra dos Reis foi arrendado à iniciativa privada em 1998, sendo atualmente operado pela Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A. (TPAR), empresa do grupo Technip, em contrato que tem duração de 25 anos e pode ser renovado por igual período (TPAR, [s./d.]). O porto atualmente exerce importante papel nas movimentações de apoio *offshore* às plataformas de exploração de petróleo localizadas na Bacia de Campos, além de movimentar carga geral.

3.1.2 Infraestrutura Portuária

O Porto de Angra dos Reis foi construído em área reclamada por aterro, proeminente à costa.

A figura a seguir mostra o zoneamento do porto, identificando a retroárea, berços, área de expansão, limites murados e limites da área alfandegada.

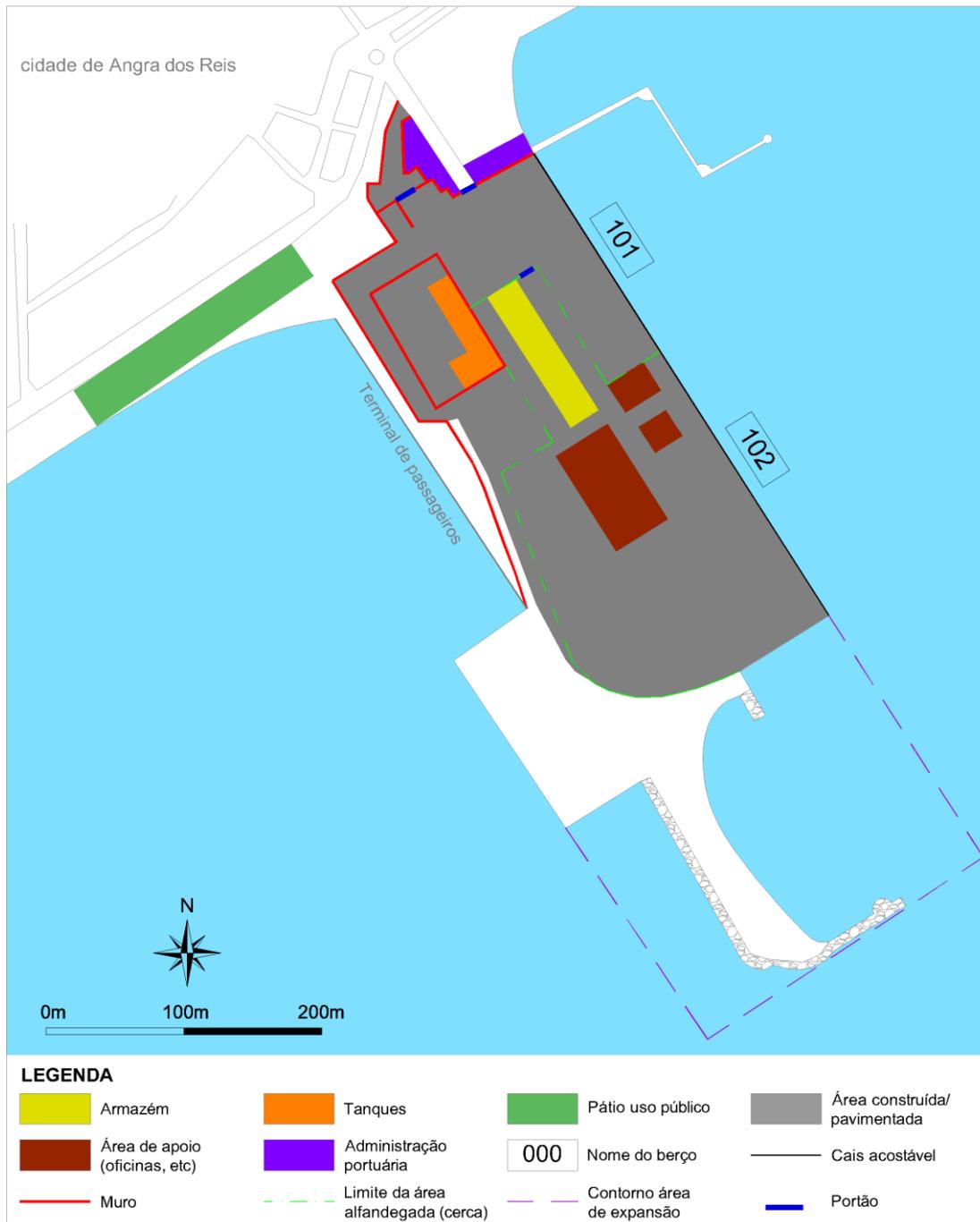


Figura 20. Zoneamento do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Elaborado por LabTrans

3.1.2.1 Obras de Abrigo

Em virtude de sua localização, na Baía da Ilha Grande, o Porto de Angra dos Reis é naturalmente abrigado e, portanto, não dispõe de obras de abrigo. A Ilha Grande, localizada à frente do porto, constitui uma barreira natural e gera uma grande zona de sombra, que reduz substancialmente o tamanho das ondas.

3.1.2.2 Infraestrutura de Cais

O porto possui cais acostável contínuo de 400 m. Pneus são usados como defensas e há catorze cabeços de amarração no total. A operação do TPAR ocorre somente na linha de cais situada a leste da área reclamada por aterro.

Por se tratar de um cais contínuo, e devido à vocação do porto para o apoio *offshore* (cujas embarcações tipicamente têm comprimento entre 60 m e 100 m), é possível a atracação de mais embarcações simultaneamente, conforme necessidade. Dessa forma, seria mais adequado tratar a acostagem como uma linha de cais contínuo em vez de dividi-la em dois berços.



Figura 21. Cais do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Santos (2012)

3.1.2.3 Instalações de Armazenagem

O porto conta com dois pátios e um armazém destinados à carga geral, além de 40 tanques destinados à armazenagem de granéis líquidos.

A tabela a seguir mostra os dados de área e volume total dos tanques de cada estrutura de armazenagem, relacionando com operador e uso.

Tabela 6. Instalações de Armazenagem

Sistema de armazenagem	Operador	Uso	Área/Volume
Pátio	TECHNIP	Arrendado	50.000 m ²
Armazém	TECHNIP	Arrendado	2.500 m ²
Pátio	TECHNIP	Uso Público	5.766 m ²
Tanques	BRASIL SUPPLY	Arrendado	6.360 m ³

Fonte: CDRJ (2014); TPAR ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

Nos pátios e armazém, 20% da área é utilizada para trânsito e manuseio de carga. A área alfandegada do porto possui aproximadamente 40 mil m². A figura a seguir ilustra as instalações de armazenagem.



Figura 22. Instalações de Armazenagem

Fonte: LabTrans

3.1.2.4 Equipamentos Portuários

O porto dispõe de empilhadeiras com capacidades nominais de 16 t, 12 t e 7 t, e um guindaste com capacidade de 140 t. Todos os equipamentos são operados pela Technip.

3.1.3 Acesso Aquaviário

3.1.3.1 Canal de Acesso

A demanda do Porto de Angra dos Reis é feita pela barra leste ou oeste da Baía da Ilha Grande (vide próxima figura).

Segundo o Roteiro, publicação da Marinha do Brasil, os navios que entram na baía pela barra leste podem assumir a posição definida pela interseção do alinhamento A do canal de acesso ao terminal da Ilha Guaíba, aos 328,5 graus, com o farol Castelhanos aos 239 graus, e navegar no rumo 315 graus até marcar o farolete Pau a Pino, aos 225 graus, na distância de 1,4 m. Desse ponto, devem governar no rumo 279 graus, até marcar o farolete Itacuatiba, aos 238 graus, na distância de 0,82 m. Depois, devem mudar o rumo para 274 graus, deixando a boia luminosa n.º 18 do canal de acesso ao TEBIG por bombordo, e navegar até marcar o farolete Saracura, aos 50 graus, na distância de 0,66 m. Após, devem governar no rumo 305 graus, até marcar o farolete Calombo, aos 045 graus, na distância de 0,55 m. Devem, finalmente, mudar o rumo para 021 graus e navegar até o fundeadouro de visitas do porto, deixando as boias luminosas Laje do Segredo por boreste e Laje das Enchovas por bombordo.

Os navios que demandam o Porto de Angra dos Reis pela barra oeste da baía podem assumir a posição definida pela marcação 90 graus e distância de 2,8 m da Ponta dos Meros, na Ilha Grande, e navegar no rumo zero grau, aproando ao farolete Laje do Coronel, até a distância de 2,3 m. Nesse ponto, devem adentrar o canal de acesso ao TEBIG e navegar até marcar o farolete Itacuatiba, aos 59 graus, na distância de 2,2 m. Devem então mudar o rumo para zero grau, deixando a boia luminosa Laje do Mestre Bernardo por bombordo, e navegar até marcar o farolete Saracura, aos 85 graus, na distância de 0,98 m. Por último, devem governar no rumo 305 graus e seguir a rota sugerida para a demanda do Porto de Angra dos Reis pela barra leste da baía.

Localiza-se nas proximidades da Ponta do Bananal (Ilha Grande), na área delimitada na carta com o centro na posição 23°06,0'S – 044°16,2'W, fundo de lama e 21 m de profundidade.

- Navios aguardando atracação ao Porto de Angra dos Reis;

Para navios com arqueação bruta acima de 10 mil ou calado superior a 9,45 m (31 pés), o fundeadouro se localiza nas proximidades da Ilha do Maia, na posição 23°01,9'S – 044°19,3'W, fundo de lama e 13 m de profundidade.

Para navios com arqueação bruta até 10 mil ou calado inferior a 9,45 m (31 pés), o fundeadouro se localiza nas proximidades do porto, na posição 23°00,8'S – 044°18,5'W e com 8 m de profundidade.

- Navios aguardando visita das Autoridades Portuárias do Porto de Angra dos Reis

Localiza-se na área em frente ao porto, delimitada na carta 1636 e numerada 1, com o centro na posição 23°00,7'S – 044°18,7'W e 8 m de profundidade.

3.1.3.3 Bacia de Evolução

A área de manobra de atracação e desatracação tem profundidade de 28 pés (8,53 m); abrange todo o cais, com extensão de 350 metros, e com cerca de 300 metros de largura.

3.1.3.4 Calado Autorizado

O calado autorizado no cais do Porto de Angra dos Reis é de 8,5 m.

3.1.4 Acesso Rodoviário

O diagnóstico do acesso rodoviário do Porto de Angra dos Reis é dividido em três etapas:

- Conexão com a hinterlândia;
- Entorno do porto: conflito porto x cidade; e
- 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, a qual é usada para analisar a capacidade e o nível de serviço de sistemas rodoviários. São apresentados os níveis de serviço atuais para cada uma das rodovias

analisadas, através da utilização de um indicador regional e/ou nacional, em função da projeção de demanda do porto.

Na análise do entorno portuário, foram coletadas informações junto às autoridades competentes (prefeitura, Autoridade Portuária, agentes privados etc.) por meio de visita de campo realizada na cidade e no Porto de Angra dos Reis. 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 a coleta de informações junto à Autoridade Portuária, operadores e arrendatários. Com base nessas informações, foi realizada a análise da disposição das vias internas do porto relacionadas com as operações. Do mesmo modo, são propostas melhorias futuras em termos qualitativos.

3.1.4.1 Conexão com a Hinterlândia

O Porto de Angra dos Reis tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia a BR-101 e a BR-494, que se conectam entre si através da rodovia RJ-155.

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

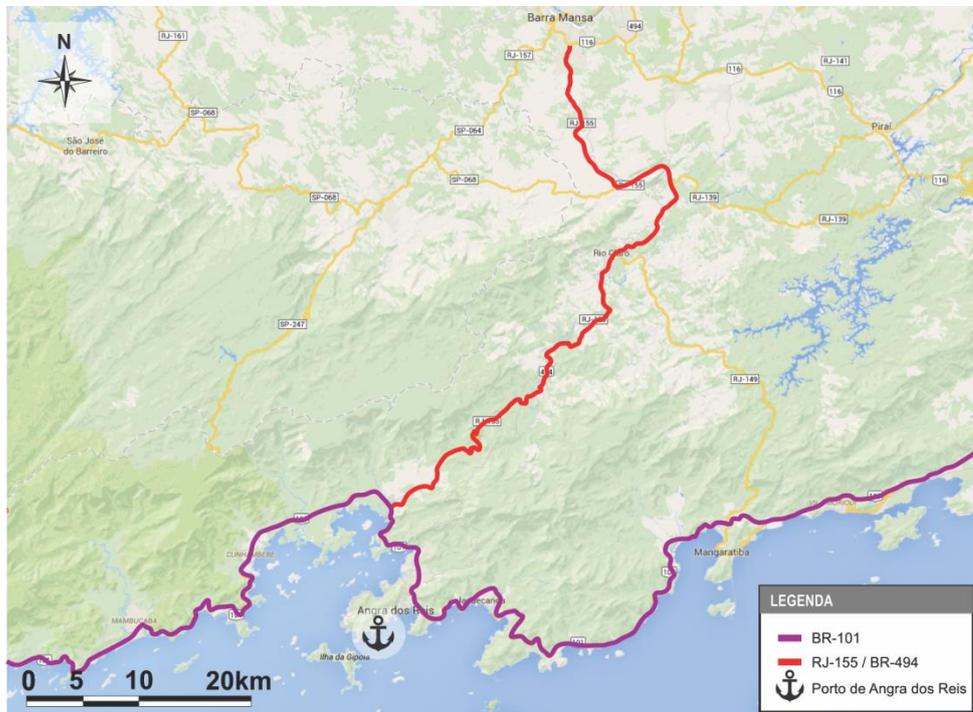


Figura 24. Conexão com a Hinterlândia

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

3.1.4.1.1 BR-101

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



Figura 25. BR-101

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

Ao todo, a BR-101 possui aproximadamente 600 km no território do estado do Rio de Janeiro, sendo 23,3 km concedidos à CCR Ponte (inclusive 13 km da Ponte Rio–Niterói), 320,1 km concedidos à Autopista Fluminense e o restante sob administração pública. À Autopista Fluminense, empresa do grupo Arteris, foi concedido o trecho da divisa com o estado de Minas Gerais até a Ponte Rio–Niterói, totalizando os 320,1 km de concessão. O contrato teve início em 2008 com prazo final para 2033. De acordo com dados do site da concessionária, dos 320,1 km totais, 261,2 km são em pista simples, enquanto os 58,9 km restantes são duplicados.

O trecho de maior importância para o presente estudo, próximo ao Porto de Angra dos Reis, é aquele que encontra-se sob administração pública. Esse trecho da rodovia no estado do Rio de Janeiro, conhecido como Rodovia Rio–Santos, tem início na Ponte Rio–Niterói e término na divisa dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. No percurso, a via encontra-se duplicada entre a ponte e o trevo de entrada para Itacuruçá (cerca de 95 km), sendo que o restante da rodovia, 182,5 km, possui pista simples.

Nesse trecho, a via encontra-se pavimentada em concreto asfáltico e os acostamentos existem na maior parte do percurso, ambos em bom estado de conservação.

As sinalizações verticais e horizontais são visíveis e também em bom estado. Na maior parte dos trechos em active, a via possui terceira faixa de tráfego, e no sentido onde a faixa é encontrada não existe acostamento. Nas proximidades do porto, na cidade de Angra dos Reis, a rodovia federal passa por um trecho mais urbanizado, com isso, o tráfego na via sofre influência do tráfego urbano. Atualmente, estão sendo realizadas obras de restauração do pavimento.

A figura a seguir ilustra os trechos concedidos da BR-101 no estado do Rio de Janeiro.

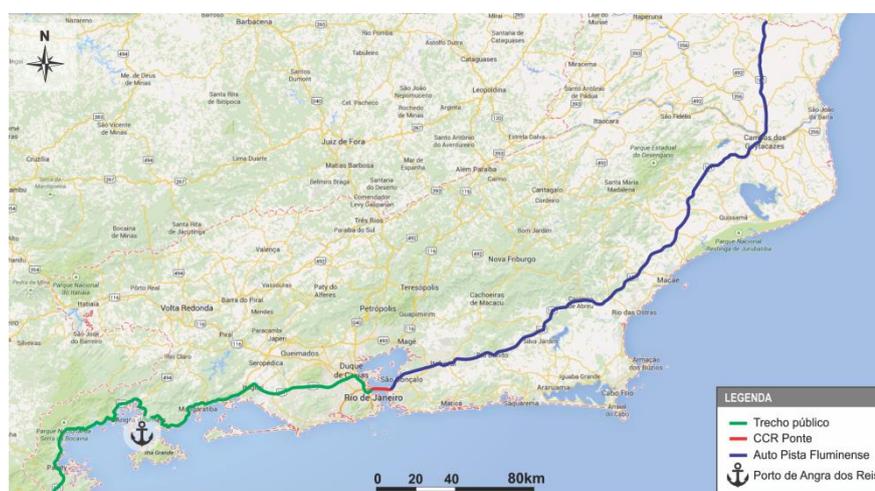


Figura 26. Concessões BR-101-RJ

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

Em julho de 2014, foi concluída parte de uma obra de grande importância para a hinterlândia do Porto de Angra dos Reis, o chamado Arco Metropolitano. Ao todo, são 145 km de rodovia ligando as cidades de Itaguaí e Itaboraí, conectada em dois pontos pela BR-101. O trecho concluído corresponde a 71,2 km de extensão desde Itaguaí até o entroncamento da BR-040 em Duque de Caxias, onde se conecta à BR-116. O arco segue pela BR-116 até a cidade de Magé, onde continua, pela BR-493, até o município de Itaboraí; esse trecho da rodovia está em processo de duplicação.

A construção do Arco trará benefícios para a hinterlândia do Porto de Angra dos Reis, proporcionando uma rota alternativa aos veículos de carga, uma vez que a BR-101 passa por uma área bastante urbanizada da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A obra conectará cinco grandes eixos rodoviários: RJ–Vitória, RJ–Bahia, RJ–Belo Horizonte, RJ–SP e RJ–Santos. A figura a seguir ilustra o traçado do Arco Metropolitano.



Figura 27. Arco Metropolitano

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

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, o trecho concedido da BR-101 no estado do Rio de Janeiro apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 7. Condições BR-101-RJ

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
604 km	Bom	Ótimo	Bom	Regular

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Na BR-101, próximo ao porto, destacam-se localidades identificadas como pontos críticos devido aos trechos sinuosos, pois seu trajeto contorna a serra existente no local. Outras condições que identificam trechos críticos são as interseções em nível, como é o caso da saída da rodovia em direção ao entorno portuário de Angra dos Reis, onde há o aumento da probabilidade de acidentes e diminuição da velocidade do tráfego. A imagem a seguir identifica os pontos de cruzamento em nível mais críticos.



Figura 28. Pontos Críticos BR-101-RJ

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

3.1.4.1.2 BR-494 e RJ-155

A rodovia estadual RJ-155 é coincidente com a rodovia federal BR-494, a qual segue posteriormente até o estado de Minas Gerais.

A RJ-155 possui 76 quilômetros de extensão, desde a BR-101 em Angra dos Reis até a BR-116 em Barra Mansa, sendo uma importante ligação a algumas cidades da região. A via possui o nome de Rodovia Presidente Getúlio Vargas entre as cidades de Barra Mansa e Getulândia e de Rodovia Engenheiro Francisco Saturnino Braga entre o município de Getulândia e o entroncamento com a Rodovia Rio–Santos.

A rodovia possui pista simples, com sua pavimentação feita em concreto asfáltico em bom estado de conservação. Na maior parte dos seus trechos não é visível acostamento. As sinalizações verticais e horizontais são presentes e, assim como a pavimentação, encontram-se em boas condições de conservação. A rodovia está sob administração pública.

Apesar do bom estado das suas sinalizações e pistas, a rodovia possui condições regulares de trafegabilidade devido à elevada quantidade de pontos sinuosos. Com isso, a Pesquisa da Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2013) classifica sua geometria como péssima. Na figura a seguir, é possível identificar essa situação e as condições de conservação da via.



Figura 29. RJ-155 e Condições

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

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, o trecho concedido da BR-101 no estado do Rio de Janeiro apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

Tabela 8. Condições RJ-155

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
22 km	Regular	Regular	Bom	Péssimo

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

3.1.4.1.3 BR-494

A BR-494 é uma rodovia federal de ligação com início na cidade de Nova Serrana (BR-262), em Minas Gerais, e término em Angra dos Reis junto à BR-101, no Rio de Janeiro. A rodovia tem trechos que se encontram em planejamento e outros coincidentes com rodovias estaduais, como são os casos da RJ-155 e da RJ-153 no estado do Rio de Janeiro. Em toda sua extensão a via está sob administração pública. A imagem a seguir ilustra a via e suas condições.

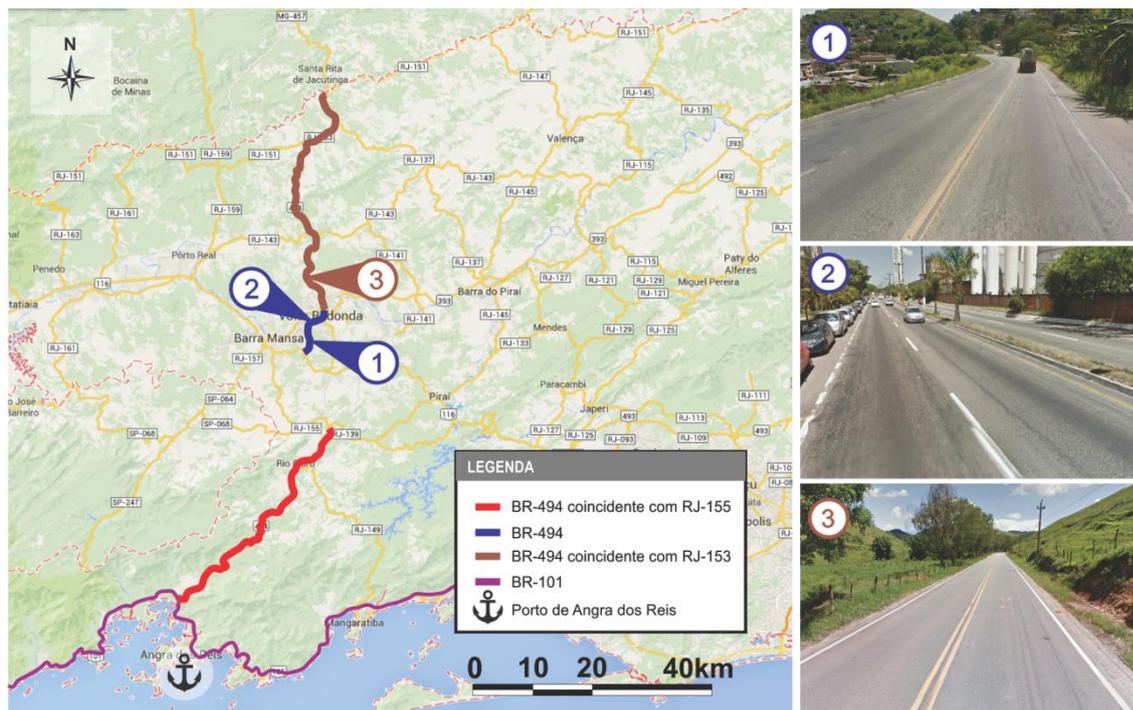


Figura 30. BR-494-RJ e Condições

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

De acordo com a imagem anterior, o trecho da BR-494 destacado em azul não é coincidente com nenhuma rodovia estadual. Nesse perímetro, a via passa por uma região urbanizada da cidade de Volta Redonda, encontra-se em grande parte com pista dupla e, em alguns trechos, com três faixas de rolamento, sendo, geralmente, duas no sentido de adiver. As sinalizações são encontradas, entretanto a horizontal, em alguns locais, está bastante desgastada. O pavimento, no geral, encontra-se em bom estado de conservação.

Em seu trecho coincidente com a RJ-153, a via encontra-se em pista simples, sem acostamentos, com o estado das sinalizações e pavimentação semelhantes ao trecho destacado em azul. Seu trajeto coincidente com a RJ-155 foi explanado no tópico anterior.

Tabela 9. Condições BR-494-RJ

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
25 km	Bom	Bom	Regular	Regular

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

3.1.4.1.4 Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

Com o propósito de avaliar a qualidade do serviço oferecido aos usuários das vias que fazem a conexão do terminal com sua hinterlândia, utilizaram-se as metodologias contidas no HCM, que permitem estimar a capacidade e determinar o nível de serviço (LOS –

Level of Service) para os vários tipos de rodovias, incluindo interseções e trânsito urbano de ciclistas e pedestres.

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

Tabela 10. Classificação do Nível de Serviço.

NÍVEL DE SERVIÇO LOS	AVALIAÇÃO
LOS A	Fluxo Livre
LOS B	Fluxo Razoavelmente Livre
LOS C	Zona de Fluxo Estável
LOS D	Aproximando-se Fluxo Instável
LOS E	Fluxo Instável
LOS F	Fluxo Forçado

Fonte: DNIT (2006); Elaborado por LabTrans

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

Vale ressaltar ainda que existem diferentes métodos para o cálculo do nível de serviço, de acordo com as características da rodovia. Por exemplo, uma rodovia com pista simples tem método diferente de uma rodovia duplicada, que por sua vez é diferente de uma *Freeway*. O detalhamento dos métodos utilizados pode ser encontrado em anexo a este plano.

Estimou-se o nível de serviço da rodovia federal BR-101 para o ano de 2013. Para análise dos trechos, utilizaram-se informações de Volume Médio Diário (VMD) anual referentes ao ano de 2009, fornecidos pelo DNIT, projetados até o ano de 2013. Devido à falta de disponibilidade de dados de contagem para a BR-494, não foi possível prosseguir com o cálculo de nível de serviço para essa rodovia.

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

Tabela 11. Características Relevantes da Rodovia BR-101

CARACTERÍSTICA	BR-101-1	BR-101-2
Trecho SNV	101BRJ3370	101BRJ3390
Número de faixas por sentido	1	1
Largura de faixa (m)	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6
Largura de acostamento externo (m)	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8
Tipo de Terreno	Ondulado	Ondulado
Velocidade Máxima permitida (km/h)	60 km/h	60 km/h

Fonte: Elaborado por LabTrans

A projeção do tráfego nas vias até o ano de 2013 considerou a hipótese de que a taxa de crescimento do tráfego na rodovia foi igual à taxa média de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, isto é, 3,5% ao ano (IBGE, [s./d.]).

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

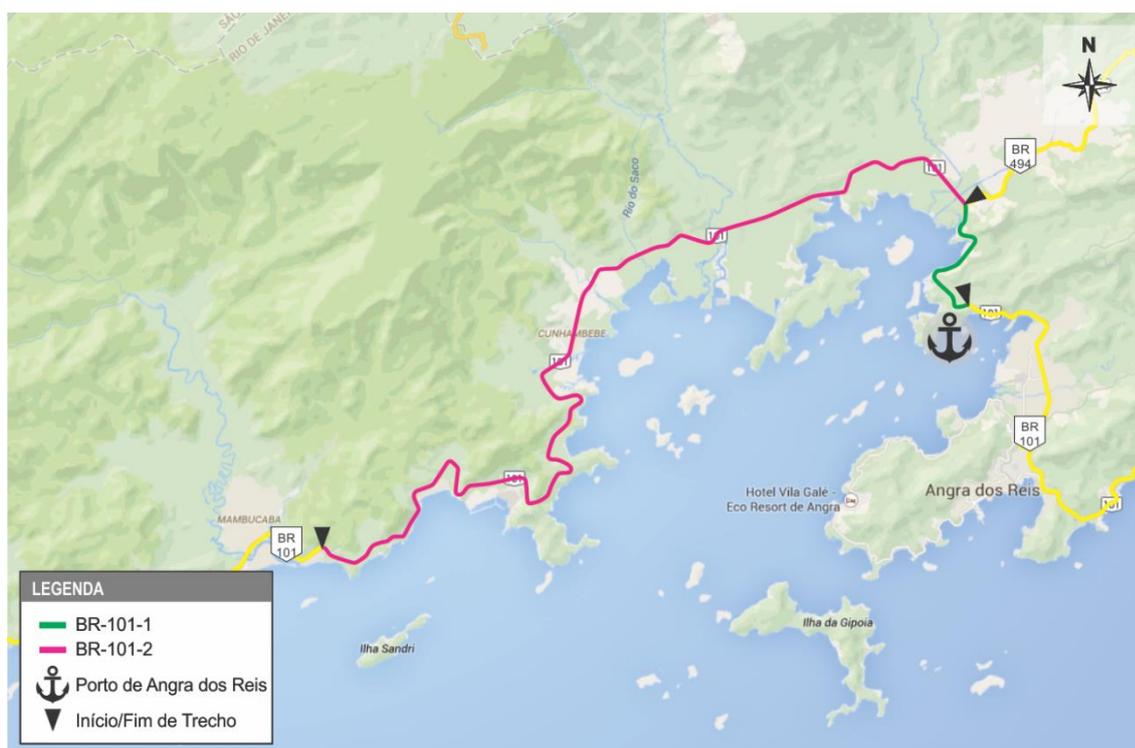


Figura 31. Trechos e SNV

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

Segundo Manual de Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), para uma rodovia em um dia de semana, quando não há dados de referência, pode-se considerar que a hora de pico representa 10,6% do VMD em área urbana e 7,4% do VMD em área rural. Dessa forma, a próxima tabela mostra os Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP) estimados para a rodovia BR-101.

Tabela 12. VMDh e VHP estimados para 2013 na rodovia BR-101

Rodovia-Trecho	VMDh 2013 (veíc./h)	VHP 2013 (veíc./h)
BR-101-1	378	670
BR-101-2	271	481

Fonte: Elaborado por LabTrans

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

Tabela 13. Níveis de Serviço em 2013 na BR-101

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-101-1	C	C
BR-101-2	B	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

Identificado como trecho rural, o acréscimo no volume de tráfego em horários de pico não é suficiente para alterar o nível de serviço do trecho BR-101-1; situação contrária ao trecho BR-101-2, onde o aumento da demanda sobre a rodovia em horários de pico implica em uma redução na qualidade dos indicadores.

Observa-se que, em uma situação mais crítica, ambos os trechos operam no mesmo nível de serviço. Nesse patamar, o fluxo de tráfego fica suscetível à formação de filas e à influência de veículos maiores e mais lentos. Essa situação se agrava nos trechos analisados devido às suas características geométricas, caracterizados pela passagem em trechos sinuosos e topografia irregular. A demanda de manobras de ultrapassagem excede a capacidade da via, levando a uma redução na velocidade de operação dos trechos. Porém, para o nível de serviço C, o fluxo se mantém estável na maior parte do tempo, não acarretando em maiores problemas ou impedimentos para os veículos que trafegam pela rodovia.

3.1.4.2 Análise do Entorno Portuário

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

Os acessos rodoviários ao Porto de Angra dos Reis fornecem restritas opções para o fluxo de veículos. Dessa maneira, o porto conta com um acesso principal, ligando a rodovia federal BR-101 ao seu portão de acesso. A figura a seguir ilustra esse acesso, bem como as condições da via.



Figura 32. Entorno Portuário de Angra dos Reis

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

Em consonância com a figura, percebe-se que o trajeto perpassa a região litorânea de Angra dos Reis. Devido à forte urbanização nos arredores do acesso, a trafegabilidade é prejudicada.

O acesso ao porto tem início na interseção entre a Rodovia Rio–Santos (BR-101) e a Av. Caravelas Toscano de Brito. Segue-se pela Av. Caravelas Toscano de Brito, que se encontra pavimentada, construída em concreto betuminoso, dotada de canteiro central dividindo os sentidos. O pavimento apresenta condições de conservação regulares, em virtude principalmente do grande número de trincas. Possui duas faixas por sentido. As sinalizações horizontal e vertical, bem como os acostamentos, são inexistentes.

Continuando o trajeto, a pista tem seu número de faixas reduzido para um por sentido, e passa a se chamar Av. Airton Senna. Com essa redução no número de faixas, o volume de tráfego por faixa será o dobro do anterior, situação que caracteriza um gargalo. O pavimento encontra-se construído em concreto betuminoso, com regulares condições de

conservação. As sinalizações horizontal e vertical são presentes, mas não há acostamentos. Cerca de 500 metros adiante, a via volta a ter duas faixas de rolamento por sentido, e suas demais características são muito similares às da Av. Caravelas Toscano de Brito.

Mantendo o sentido do trajeto, a via passa a se chamar Av. Júlio Maria. Percebe-se que, inicialmente, o pavimento foi construído com paralelepípedos e lajotas sextavadas e, posteriormente, uma camada de concreto betuminoso foi sobreposta ao pavimento existente; entretanto, a composição ocasionou o aparecimento contínuo de trincas interligadas. Dessa forma, as condições de conservação do pavimento são ruins. A via é duplicada, com sinalizações vertical e horizontal presentes e acostamentos inexistentes. Os bordos da via, em sua maioria, são dotados de estacionamentos e, desse modo, somada a condição de urbanização local, a velocidade de tráfego é prejudicada. Dando sequência, depara-se com uma rótula que permite o acesso ao portão de entrada.

3.1.4.3 Acessos Internos

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

São consideradas vias internas do Porto de Angra dos Reis as vias a partir do portão do porto. Dessa forma, as vias internas são destacadas na imagem a seguir.



Figura 33. Vias Internas do Porto de Angra dos Reis

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

São identificados três portões, sendo que os acessos ao porto são realizados pelos portões destacados com as cores roxo e vermelho, que são destinados, respectivamente, aos funcionários do porto e aos caminhões. O terceiro portão encontra-se dentro da área portuária e é utilizado para acesso à área alfandegada.

As vias internas são pavimentadas em paralelepípedo e se encontram em condições regulares de utilização, como pode visualizado na imagem a seguir.



Figura 34. Vias Internas

Fonte: Acervo LabTrans

3.1.5 Acesso Ferroviário

Existe acesso ferroviário ao Porto de Angra dos Reis em bitola métrica, através do ramal Barra Mansa–Angra dos Reis, operado pela Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA), ligando o porto à região centro-sul do estado do Rio de Janeiro, e desta aos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia.

Ressalta-se que as cargas de apoio *offshore* não utilizam o modal ferroviário para sua movimentação.

3.2 Análise das Operações Portuárias

No Porto de Angra dos Reis, as operações de apoio *offshore* são realizadas na área arrendada pela empresa Technip Operadora Portuária S.A., que tem como principais clientes a Brasil Supply S.A, a Technip Engenharia Instalação e Apoio Marítimo Ltda. e a Brasil Serviços de Petróleo Ltda.

3.2.1 Transporte de Cargas

O berço 101 é destinado às operações de apoio *offshore* e o berço 102 é utilizado prioritariamente para operação de longo curso na importação e exportação de carga geral.

As principais cargas de apoio *offshore* movimentadas são fluidos e granéis sólidos. No berço 101, os 30 primeiros metros são destinados ao transporte de passageiros, ou seja, à troca de turno dos trabalhadores das unidades marítimas. Na faixa de 30 m a 120 m, tem

prioridade a movimentação de fluidos e granéis sólidos. A faixa dos 120 a 180 m, por sua vez, é destinada a operações diversas e óleo diesel.



Figura 35. Embarcação Atracada no Berço 102

Fonte: Dados fornecidos pelo TPAR

Há uma área de aproximadamente 4 mil m² em frente ao berço 101 para realização das atividades de pré-embarque. Além disso, as demais estruturas de armazenagem podem ser utilizadas para este processo quando necessário.

3.2.2 Movimentação Portuária

Durante o ano de 2013, o Porto de Angra dos Reis recebeu 116 atracções para atividades de apoio *offshore*, obtendo uma média de 9,6 atracções por mês. No primeiro semestre de 2014, ocorreram 81 atracções contra 51 no mesmo período do ano anterior, o que caracteriza um aumento de 56%.

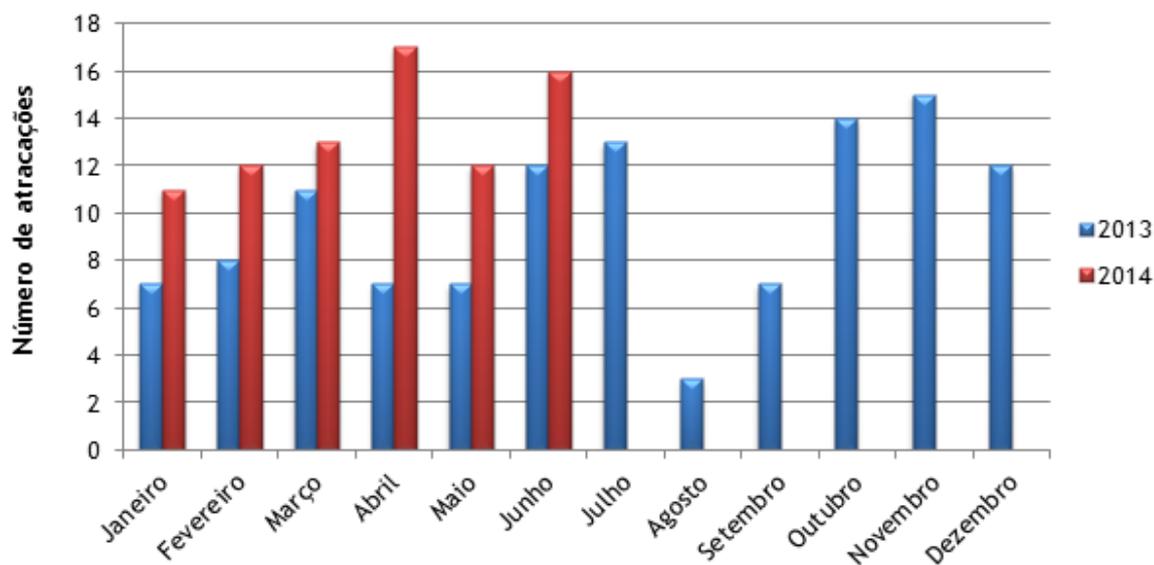


Figura 36. Número de Atracções - TPAR

Fonte: Dados fornecidos pelo TPAR; Elaborado por LabTrans

Em 2013, foram movimentadas 121.552 toneladas nas operações de apoio *offshore*. No primeiro semestre de 2014, ocorreu um aumento de 19%, passando de 62.486 toneladas movimentadas de janeiro a junho de 2013 para 74.443 toneladas no mesmo período de 2014.

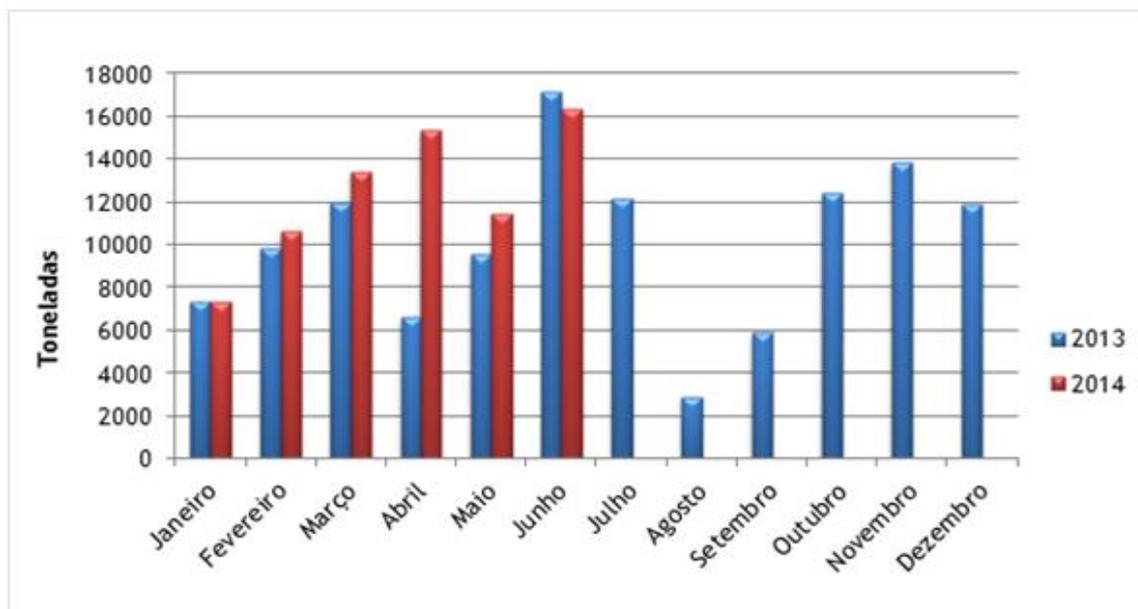


Figura 37. Toneladas Movimentadas - TPAR

Fonte: Dados fornecidos pelo TPAR; Elaborado por LabTrans

Observando os gráficos, fica evidente a grande variação tanto no número de atracções quanto de toneladas movimentadas ao longo dos meses.

3.3 Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto de Angra dos Reis foi elaborado por meio de visita técnica à zona portuária e, ainda, pela pesquisa em estudos realizados naquela região. Cabe destacar que não foram disponibilizados estudos ambientais do Porto de Angra dos Reis, tendo sido utilizados os seguintes documentos:

- Estudo de Impacto Ambiental para implantação de Linha de Transferência de Água de Formação e de Emissário para Escoamento de Efluentes Líquidos Industriais Tratados do Terminal da Baía de Ilha Grande (Transpetro/TEBIG – Angra dos Reis, 2008); e
- Relatório de Impacto Ambiental da Linha de Transferência de Água de Formação e de Emissário para Escoamento de Efluentes Líquidos Industriais Tratados do Terminal da Baía de Ilha Grande (Transpetro/TEBIG – Angra dos Reis, 2009).

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

3.3.1 Área de Influência do Porto

No planejamento dos estudos ambientais, a definição da área de estudo usualmente corresponde a uma hipótese sobre a área de influência do empreendimento, ou seja, a área geográfica onde serão ou poderão ser notados os efeitos/impactos diretos ou indiretos, positivos ou negativos do empreendimento.

No caso do Porto de Angra dos Reis, devido à falta de estudos que contemplem as áreas de influência portuária do ponto de vista ambiental, as considerações dos meios físico e biótico se pautaram em informações disponíveis sobre a área da Baía de Sepetiba, enquanto as variáveis socioeconômicas se referem ao município de Angra dos Reis.

3.3.2 Meio Físico

O uso e a ocupação do solo dentro da área do Porto de Angra dos Reis e respectivas adjacências estão representados no mapa de restrições ambientais (Anexo 2), que contempla estruturas portuárias, cobertura vegetal, corpos d'água, Unidades de Conservação (UC), e Áreas de Preservação Permanente (APP). Para efeitos desse mapeamento, foi contemplada uma área de 3 km de raio a partir do porto organizado.

O mapa de restrições ambientais apresenta temas de extrema importância para a identificação e caracterização do porto. Além de dados vetoriais secundários, a equipe do LabTrans realiza o processo de vetorização de elementos como corpos d'água (quando o dado secundário não apresenta o detalhamento necessário para a escala do mapa), nascentes, vegetação, praias, ilhas, entre outros.

Outro tema representado no mapa, importante para o planejamento do porto, compreende as áreas urbanas com declividade maior que 30% e as Áreas de Preservação Permanente (APP). Tal identificação é realizada pelos especialistas em geoprocessamento do LabTrans e segue a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

3.3.2.1 Clima

A circulação atmosférica de baixos níveis na Região Sudeste brasileira, onde está inserido o empreendimento, é diretamente influenciada e dominada pela ação de um sistema de alta pressão denominado Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), pela passagem de sistemas frontais sobre a região e por circulações locais.

Quanto à temperatura do ar na área de estudo, os meses com as temperaturas médias mais altas são janeiro e fevereiro (26 °C e 26,4 °C, respectivamente), com o mês de fevereiro mantendo a maior média das máximas, com 39,3 °C. O mês mais frio é julho, com a temperatura média de 20,2 °C. Na área de estudo, a temperatura média anual é de 23,2 °C, sendo a média das máximas 27 °C e a média das mínimas 19,8 °C.

O inverno é um período de forte estabilidade atmosférica e de precipitações bastante reduzidas na área de influência do empreendimento. As médias das chuvas mensais se reduzem a menos de 80 mm nos meses de junho, julho e agosto. A estação de chuvas se inicia suavemente em setembro e aumenta muito no final da primavera, para atingir o máximo no mês de janeiro. A média anual de precipitação é de 1.976,7 mm.

A média anual da umidade relativa do ar é de 82%. Esse valor não se altera muito durante o ano. Os maiores valores são encontrados no período de setembro a dezembro, alcançando o índice de 83% em outubro.

O regime de ventos da área de influência do empreendimento é dominado por ventos do quadrante leste. As velocidades médias encontradas se mostram bastante influenciadas pela proximidade com o oceano. Conforme se adentra o continente, os valores vão decrescendo, variando de 3 m/s a 4,5 m/s.

3.3.2.2 Hidrografia

Conforme a Agência Nacional de Águas (ANA), a Região Hidrográfica Atlântico Sudeste enfrenta problemas por conta da escassez de água.

Essa região tem 214.629 km² de área, o equivalente a 2,5% do país. Os seus principais rios são o Rio Paraíba do Sul e o Rio Doce, com, respectivamente, 1.150 e 853 quilômetros de extensão. Além desses, a Região Hidrográfica também é formada por diversos e pouco extensos rios, que formam as seguintes bacias: São Mateus, Santa Maria, Reis Magos, Benevente, Itabapoana, Itapemirim, Jacu, Ribeira e dos litorais do Rio de Janeiro e de São Paulo.

3.3.2.3 Aspectos Oceanográficos

3.3.2.3.1 Qualidade da Água e Sedimentos

De acordo com a Resolução CONAMA 344/2004, não há um quadro grave de contaminação por metais pesados. Entretanto, alguns pontos possuem potencial de contaminação devido à capacidade de retenção de elementos do sedimento.

No geral, as concentrações dos micropoluentes na área demonstram claramente uma situação de contaminação grave (ainda que pontual) por zinco. Além disso, os dados mostram níveis alarmantes para cromo e níquel, moderados para cobre e chumbo, baixo para cádmio e inexistente para arsênio e mercúrio, além dos baixos teores de carbono orgânico total, fósforo total e nitrogênio Kjeldahl total.

3.3.2.3.2 Hidrodinâmica

O Porto de Angra dos Reis não sofre influência significativa de correntes nem de ondas.

Não havendo estudo específico desse porto, pode-se utilizar como parâmetro, no que se refere ao aporte sedimentar, a Baía de Sepetiba, a qual tem em torno de 1,15 milhão de toneladas ao ano com taxa de sedimentação de 1,3 a 2,2 cm/ano.

3.3.2.4 Geologia e Geomorfologia

A área de estudo está localizada no escudo atlântico da plataforma sul-americana e é constituída de rochas de composição granito-gnáissica de idade pré-cambriana, rochas intrusivas alcalinas e básicas mesozoicas, sedimentos coluviais, marinhos e fluviais de idade cenozoica.

Foram identificadas, na área de estudo, seis grandes unidades geotécnicas:

- Aluviões;
- Colinas e morrotes com substrato cristalino;
- Tálus/colúvio;
- Morros com substrato de migmatitos/gnaisses/xistos/filitos;
- Morros com substrato granítico e alcalino; e
- Montanhas e escarpas.

3.3.2.5 Solos

Há diversos tipos de ambientes, compondo paisagens específicas: baixadas, serras e colinas. Destacam-se, de uma maneira geral, as baixadas e os morros e serras como os dois grandes domínios geomorfológicos na área estudada. As classes de solos relacionadas a essas zonas de baixada são: Neossolos, Gleissolos, Espodossolos, Planossolos e Organossolos.

A região de Angra dos Reis é sabidamente exposta à movimentação de massas, não só por sua topografia como também pelos tipos de solos e ocupações.

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 Angra dos Reis é de Floresta Ombrófila Densa, sendo que nas ilhas da Baía de Sepetiba há forte influência marinha. De maneira geral, a vegetação da região pode ser definida como típica de área degradada, com

grande número de plantas ruderais. No entanto, existe a presença de grandes manchas de vegetação de manguezal no entorno da área portuária.

A vegetação predominante na área próxima ao Porto de Angra dos Reis é composta por gramíneas, com poucas árvores. A crescente ocupação urbana na região de Itaguaí confere o predomínio de uma cobertura florestal amplamente antropizada. As poucas áreas de vegetação florestal íntegra ou em bom estado de conservação restringem-se, em geral, aos topos mais íngremes, geralmente rochosos.

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

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 racemosa* e *Avicennia schaueriana*.

3.3.3.1.2 Fauna Terrestre

A região atrai inúmeras espécies de aves devido à grande variedade 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) insere-se na lista nacional das espécies ameaçadas de extinção, sendo considerada também em perigo de extinção no estado do Rio de Janeiro e vulnerável na lista mundial da UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza). O trinta-réis-real, considerado vulnerável, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, também ocorre na Baía de Sepetiba.

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

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 paca (*Cuniculus paca*) e a onça parda (*Puma concolor*).

3.3.3.2 Biota Aquática

Uma vez que não há estudo específico para a região do Porto de Angra dos Reis no que se refere à biota aquática, utilizou-se aqui a Baía de Sepetiba como referência.

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

As atividades portuárias (dragagem, passagem de navios) interferem negativamente no fitoplâncton devido ao aumento da ressuspensão de sedimentos e, com isso, da 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 que aparecem em maior quantidade. As espécies mais abundantes no local são: *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 de passagem de navios afetam os bentos diretamente, com soterramento e perda de hábitat, além de apresentarem o mesmo problema dos fitoplânctons com relação ao aumento de sólidos na superfície.

Os organismos zoobentônicos apresentam grande diversidade de espécies na região, como *Chondrilla núcula* e *Tedania vanhoffeni*. Destaca-se uma característica nesse filo quanto à presença de espécies de perfuradores que deterioraram madeiras, causando prejuízos a estruturas do porto e de embarcações.

Em relação aos peixes, foram identificadas 97 espécies, com destaque para o bagre-urutu (*Genidens genidens*) e o carapicu (*Eucinostomus gula*). Na região, são identificadas algumas espécies que constam na lista de fauna ameaçada do Rio de Janeiro, como o tubarão anjo (*Squatina guggenheim*) e a sardinha (*Sardinella brasiliensis*). O desenvolvimento de ações relacionadas à atividade portuária incidem negativamente sobre algumas espécies, com o afugentamento devido à emissão de ruídos, e o aumento da mortalidade pelo aumento de sólidos em suspensão.

A Baía de Sepetiba apresenta baixa biodiversidade quanto à mastofauna aquática, porém abriga 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 da baía, estando listada pela IUCN como vulnerável a extinção.

3.3.3.3 Unidades de Conservação

Com o objetivo de verificar a interação do porto com Unidades de Conservação (UC), foram levantadas as ocorrências de UC numa área de estudo delimitada por um raio de 3 km ao redor da área do porto organizado. Tal área foi estipulada considerando a Resolução CONAMA n.º 428/2010¹, artigo 1, inciso 2, e a possibilidade de a UC não possuir plano de manejo.

De acordo com a base de dados geográficos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama, 2013) e o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)², do Ministério do Meio Ambiente (MMA), constatou-se a existência de duas UC dentro do raio de 3 km do Porto de Angra dos Reis. A seguir, apresenta-se o quadro com as referências das UC (BRASIL, [s./d.]).

Área de Proteção Ambiental de Tamoios – Criada pelo Decreto n.º 9.452, de 5 de dezembro de 1982, e de jurisdição estadual, essa Área de Proteção Ambiental (APA) encontra-se no bioma Mata Atlântica e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Parque Estadual do Cunhambebe – Criado pelo Decreto n.º 41.358, de 13 de junho de 2008, e de jurisdição estadual, o parque de área de 38.053 ha, encontra-se

¹ Resolução Conama n.º 428, de 17 de dezembro de 2010 : “Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.”

² O CNUC é um sistema integrado de banco de dados com informações padronizadas das UC geridas pelos três níveis de governo e por particulares. Compete ao Ministério do Meio Ambiente organizar e manter o CNUC, conforme estabelecido na Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC. O CNUC é mantido pelo MMA com a colaboração dos órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

no bioma Mata Atlântica e tem como objetivos: assegurar a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da porção fluminense da Serra do Mar, bem como recuperar as áreas degradadas ali existentes; manter populações de animais e plantas nativas e oferecer refúgio para espécies raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção da fauna e flora nativas; preservar montanhas, cachoeiras e demais paisagens notáveis contidas em seus limites; oferecer oportunidades de visitação, recreação, aprendizagem, interpretação, educação, pesquisa e relaxamento; estimular o turismo e a geração de emprego e renda; assegurar a continuidade dos serviços ambientais; e possibilitar a conectividade dos maciços florestais da Bocaina e do Tinguá.

A figura a seguir representa a localização do Porto de Angra dos Reis, a área de estudo (raio de 3 km), e as UC ocorrentes (área do porto destacada em amarelo; raio de 3 km ao redor da área do porto em vermelho; e limite das UC em verde).



Figura 38. Interação do Porto com UC

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

Além do levantamento das UC dentro da área de estudo mencionada anteriormente, foram levantadas as UC presentes no município onde o porto se localiza. A seguir, a relação das UC levantadas para o Porto de Angra dos Reis:

Conforme o CNUC (BRASIL, [s./d.]), além da Área de Proteção Ambiental de Tamoios e o Parque Estadual do Cunhambebe, constata-se a ocorrência das seguintes UC:

- Estação Ecológica de Tamoios;
- Parque Nacional da Serra da Bocaina;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro;
- Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Gleba o Saquinho de Itapirapuá;
- Parque Estadual da Ilha Grande; e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Do Tanguá.

3.3.4 Meio Socioeconômico

De acordo com o IBGE ([s./d.]b), o Município de Angra dos Reis possui território de 825,088 km², e população de 169.511 habitantes, apresentando densidade demográfica de 205,45 hab/km².

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, de 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Angra dos Reis era 0,724 em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Angra dos Reis ocupa a 1191ª posição entre os 5.565 municípios do Brasil.

A mortalidade infantil no município passou de 20,1 por mil nascidos vivos, em 2000, para 13 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 14 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

A renda *per capita* média de Angra dos Reis cresceu 104,5% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 390,55, em 1991, para R\$ 563,68, em 2000, e para R\$ 798,68, em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 4,16%, entre 1991 e 2000, e 3,55%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita*

inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 30,27%, em 1991, para 16,96%, em 2000, e para 6,69%, em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 2,21% trabalhavam no setor agropecuário, 0,66% na indústria extrativa, 12,19% na indústria de transformação, 13,53% no setor de construção, 1,92% nos setores de utilidade pública, 13,71% no comércio e 47,69% no setor de serviços.

3.3.4.1 Porto x Cidade

Os portos podem causar impactos ambientais na fase de construção ou de ampliação devido ao aterramento, demolição, reforma ou construções físicas de molhes e píer. Na operação, devido a atividades como transporte de veículos de cargas, manuseio e estocagem de produtos químicos e abastecimento de combustíveis, ocorrem emissões de poluentes atmosféricos, geração de ruídos e resíduos sólidos, além de impactos ambientais provocados por vazamento de óleo de embarcações, incêndio e colisões de navios.

3.3.5 Planos Incidentes na Região

3.3.5.1 Planos Diretores

A Lei Complementar n.º 1.754, de 21 de dezembro de 2006, dispõe sobre o Plano Diretor Municipal de Angra dos Reis, entretanto não menciona o Porto de Angra dos Reis nem dá alguma atribuição relacionada às atividades portuárias.

3.3.5.2 Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro tem por objetivo geral implementar ações integradas que orientem a proteção dos recursos ambientais e racionalizem a sua utilização na Zona Costeira, por meio de instrumentos próprios, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas costeiros, em condições que assegurem a qualidade ambiental.

A Lei n.º 216/2011, de 1 de março de 2011, institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, estabelece seus objetivos e diretrizes e disciplina os instrumentos de sua elaboração, aprovação e execução.

3.3.5.3 Áreas Prioritárias para Conservação

O Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (BRASIL, 2007), em especial o mapa de importância

biológica (Anexo 3), corrobora as informações apresentadas no diagnóstico dos subcapítulos anteriores do Meio Biótico.

3.3.6 Estrutura de Gestão Ambiental

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

A CDRJ, responsável pelos portos do Rio de Janeiro, Angra dos Reis, Itaguaí e Niterói, tem desenvolvido ações visando a atender ao que encontra-se disposto na Portaria SEP n.º 104/2009, 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 (SUPMAM), ligada à Presidência da CDRJ, formada pela Divisão de Gestão Ambiental (DIVGAM) e pela Divisão de Segurança e Saúde no Trabalho (DIVSEG);
- Estruturação de equipe multidisciplinar formada 28 funcionários, entre os quais onze são Especialistas Portuários e 16 são Técnicos de Serviços Portuários; e
- Estabelecimento da Política Ambiental da CDRJ, explicitando compromisso com a conformidade legal, a prevenção dos impactos ambientais, a melhoria contínua com o desempenho ambiental e a promoção do senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente.

Cumprindo suas obrigações de fiscalização, no que tange aos impactos ao meio ambiente que a atividade portuária possa causar, a SUPMAM realiza constantemente vistorias nos portos, acompanhando as operações realizadas nas áreas do cais comercial e arrendadas, orientando os responsáveis quanto à forma de evitá-los. Os resultados dessas vistorias são registrados em relatórios sucintos descrevendo as principais ocorrências verificadas. Por não dispor de equipe permanente no Porto de Angra dos Reis, as vistorias, de um modo geral, ocorrem na ocasião das reuniões com os arrendatário e operadores.

Em conformidade com diretrizes do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a CDRJ faz realizar auditorias externas periodicamente, cujos resultados e evidências são utilizados no processo de aperfeiçoamento da gestão ambiental do porto. Nesse sentido, são realizadas ações de adequação sempre que inconformidades 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 o treinamento de sua equipe e o alinhamento de sua gestão à política ambiental adotada. A partir da obtenção de sua Licença de Operação e 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.

3.3.7 Licenciamento Ambiental

A CDRJ submete-se perante o INEA a processo de renovação da Licença de Operação do Porto de Angra dos Reis.

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

3.3.8 Questões Ambientais Relevantes na Interação Porto x Ambiente

Alterações do meio ambiente, causadas por atividades portuárias, afetam direta ou indiretamente os meios sociais e econômicos, a biota e a qualidade ambiental.

As embarcações também possuem potencial de causar impactos ambientais, que podem ser decorrentes de: (i) vazamentos, ruptura e transbordamento; (ii) colisão, encalhes e vazamentos de embarcações que resultem em derramamento da carga ou de combustível; (iii) poluição do ar causada por combustão, ventilação da carga; (iv) esgotos sanitários e resíduos sólidos; e (v) transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos por meio da água de lastro e incrustações no casco, entre outros.

Pode haver também o comprometimento da qualidade da água por eventos críticos de curta duração, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, além da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

Atividades portuárias e obras de engenharia costeira podem alterar a linha de costa e induzir a erosão e o assoreamento do local.

Ruídos oriundos de atividades portuárias podem resultar no afugentamento de espécies de mamíferos, aves e peixes, organismos essenciais na dinâmica de dispersão de sementes e na dinâmica do ecossistema. Da mesma forma, a turbidez causada por dragagem, movimentação de embarcações ou obras na área portuária podem afugentar algumas espécies aquáticas.

3.4 Estudos e Projetos

O principal estudo relativo às expansões do Porto de Angra dos Reis é a utilização da área identificada no zoneamento como área de expansão. Seria construído novo trecho de cais, com 200 m de comprimento, com aterro para retroárea. A obra custaria R\$ 300 milhões, financiada pela empresa Technip. Ao fim da obra, a retroárea do porto passaria dos 78 mil m² atuais para 129 mil m² (CDRJ, 2014).

Outra possibilidade de expansão do cais seria a transferência do píer de passageiros a oeste do cais para a marina de barcos de passeio próxima ao porto, à direita. Dessa forma, o cais acostável disponível para as atividades do porto, sobretudo as relacionadas à logística *offshore*, aumentaria.

A imagem a seguir ilustra os locais das referidas expansões.



LEGENDA

- ① Área de expansão do porto - aterro e expansão do cais em 200 m
- ② Aproveitamento do cais do terminal de passageiros que faz travessia até Ilha Grande

Figura 39. Estudos Disponíveis para Expansão do Porto

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

3.4.1 Modernização do porto

O Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Financeira e Ambiental para Reequilíbrio do Contrato de Arrendamento do Terminal do Porto de Angra dos Reis – RJ, elaborado pela empresa DTA Engenharia, a pedido da arrendatária TPAR, propõe um plano de modernização e expansão das facilidades existentes e construção de novas instalações portuárias.

Dentre as obras previstas estão: a adequação do arranjo físico do Porto, que passa pela realocação do vestiário e escritório para mais próximo a entrada, a fim de restringir o acesso a circulação de pessoas não necessárias na área operacional. Aliado a isso, será criado acessos distintos para veículos leves e pedestres, visando aumento do controle de acesso e

otimização dos fluxos. O prédio dedicado a oficina e área onde está localizado box de resíduos também serão reduzidos e remodelados, para permitir o melhor aproveitamento da área portuárias e valorizar o espaço disponível.

Os serviços também serão readequados. O fornecimento de energia elétrica terá sua demanda aumentada, além de serem adquiridos dois gerados para garantir que as operações no porto possam ocorrer 24 horas por dia. O fornecimento de água também será melhorado, com a utilização de água do mar para as instalações de combate à incêndio e a Base de Fluídos, juntamente com o aproveitamento da água da chuva para atendimento das necessidades do porto, incluindo a de operação.

Para aumentar a competitividade do porto serão incrementadas novas utilidades, para possibilitar a prestação de serviços adicionais, que permitam a redução dos custos indiretos dos projetos. Ainda, a TPAR buscará modernizar a frota de equipamentos portuários, através da aquisição de novos, incluindo caminhões, que serão alocados de acordo com as necessidades operacionais.

Das obras civis a serem realizadas, algumas já estão em andamento ou finalizadas tais como a recuperação de parte da pavimentação de áreas do porto, a adequação das subestações de eletricidade existentes e a compra de equipamentos portuários, sendo adquiridos até o momento quatro carretas e um caminhão comboio. Outras, ainda estão em projeto tais como a retirada dos trilhos que circulam o porto, construção de novo prédio administrativo, construção da Portaria 2 para veículos pesados e atendendo às especificações do ISPS CODE, redimensionamento do box de resíduos e projeto de dois depósitos para produtos químicos, reforma completa do armazém 3, incluindo a reforma do telhado, piso, esquadrias, substituição da rede elétrica, reforço estrutural e pintura, construção de novo prédio para abrigar as instalações do OGMO e reforma da edificação utilizada pela Polícia Federal.

4 ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo se propõe a apresentar a análise estratégica do Porto de Angra dos Reis, cujo objetivo é avaliar seus pontos positivos e negativos, tanto no que se refere ao seu ambiente interno quanto ao ambiente externo. Dessa 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 (OLIVEIRA, 2004, p.47).

Nesse 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” (KOTLER, 1992, p.63).

De acordo com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), os portos brasileiros devem melhorar sua eficiência logística tanto no que diz respeito à parte interna do porto organizado em si quanto aos seus acessos. Também é pretendido que as autoridades portuárias sejam autossustentáveis e adequadas a um modelo de gestão condizente com melhorias institucionais, que tragam possibilidades de redução dos custos logísticos nacionais. Nesse contexto, busca-se delinear os principais pontos estratégicos do Porto de Angra dos Reis através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNL.

Tendo em vista o contexto mencionado, a presente análise estratégica se dedicou a levantar os pontos fortes e fracos do porto como um todo, refletindo sob a ótica das vantagens e desvantagens do ponto de vista do ambiente interno, questionando o que o porto tem a atrair em novos investimentos portuários, bem como as oportunidades e ameaças existentes no ambiente externo que possam impulsionar ou restringir seu desenvolvimento.

4.1 Pontos Positivos – Ambiente Interno

- **Capacidade de armazenamento e movimentação:** O Porto de Angra dos Reis mostra-se capaz de atender à demanda projetada de forma satisfatória, o que poderá ser reforçado

no futuro, tendo em vista os projetos de expansão preconizados pela atual arrendatária do porto, conforme descrito anteriormente.

- **O porto é abrigado naturalmente:** O porto não necessita de obras de abrigo aquaviário, pois é naturalmente abrigado, em virtude de sua localização na Baía da Ilha Grande, que constitui uma barreira natural e gera uma grande zona de sombra, que reduz substancialmente o tamanho das ondas.
- **Equipamentos e operação de cais terceirizados:** Os equipamentos, como empilhadeiras e guindastes, são de propriedade da arrendatária Technip. Esta também atua sobre a operação do porto, pátio e armazém. Os tanques de granéis líquidos, no entanto (quantidade significativa de 40 tanques), são de custódia da empresa Brasil Supply. Essa configuração determina o modelo de gestão *landlord* adotado no porto.
- **Gestão ambiental:** A CDRJ possui nova estrutura organizacional, que contempla a Superintendência do Meio Ambiente (SUPMAM), ligada à Presidência da CDRJ, formada pela Divisão de Gestão Ambiental (DIVGAM) e pela Divisão de Segurança e Saúde no Trabalho (DIVSEG). Visando à gestão ambiental dos portos sob gestão da CDRJ, foram implantadas, pela companhia, políticas ambientais explicitando compromisso com a conformidade legal, prevenção dos impactos ambientais, melhoria contínua com o desempenho ambiental e promoção do senso de responsabilidade individual com relação ao meio ambiente.

4.2 Pontos Negativos – Ambiente Interno

- **Situação financeira deficitária:** A CDRJ tem histórico de resultados financeiros deficitários. Nos últimos anos, as receitas não ultrapassaram os gastos da companhia, definidos principalmente pelos gastos financeiros, com dívidas e juros.
- **Conflito com a cidade nas vias de acesso ao entorno do porto:** As vias de acesso ao entorno do Porto de Angra dos Reis possuem baixo nível de serviço, devido ao conflito urbano na região, às faixas simples com baixas condições do pavimento, e à sinalização e geometria.
- **Baixo nível de serviço do acesso à hinterlândia:** A BR-101, principal acesso ao Porto de Angra dos Reis, teve classificação “E” na análise de nível de serviço, resultado da

instabilidade do trânsito nos trechos de acesso ao porto, da geometria das pistas, da sinuosidade das pistas, da baixa capacidade de ultrapassagens e da lentidão do trânsito.

4.3 Pontos Positivos – Ambiente Externo

- **Localização estratégica:** O porto se encontra em localização estratégica, já que tem proximidade com as bacias produtoras de petróleo (Campos e Santos), principais áreas sedimentares exploradas na costa brasileira.
- **Conclusão do Arco Metropolitano:** A construção do Arco Metropolitano traz benefícios para a hinterlândia do Porto de Angra dos Reis, pois é uma rota alternativa aos veículos de carga, desviando da BR-101, uma vez que esta passa por uma área bastante urbanizada da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

4.4 Pontos Negativos – Ambiente Externo

- **Novos terminais portuários:** investimentos em novos terminais vêm sendo realizados na região sudeste, principalmente para o atendimento à demanda de apoio às operações de petróleo *offshore*.
- **Incertezas quanto ao mercado do petróleo:** As incertezas da economia internacional, sobretudo Europa e China, impactarão significativamente nas transações comerciais do país, afetando os volumes de cargas a serem movimentadas pelos portos brasileiros, principalmente sobre a exploração e comercialização do petróleo, diante da atual queda de seu preço internacional e incertezas quanto ao novo preço de equilíbrio.

4.5 Matriz SWOT

A matriz foi elaborada observando os pontos mais relevantes dentro da análise estratégica do porto. Desse modo, foram agrupados os respectivos pontos positivos e negativos.

Os itens foram ranqueados de acordo com o grau de importância e relevância. Utilizaram-se critérios baseados nas análises dos especialistas e na visita técnica realizada pelo LabTrans para a elaboração deste Plano Mestre. Nesse sentido, a matriz procura

exemplificar os principais pontos estratégicos de acordo com seus ambientes interno e externo.

A matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis é apresentada na tabela que segue.

Tabela 14. Matriz SWOT do Porto de Angra dos Reis

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Capacidade de armazenamento e movimentação	Situação financeira deficitária
	O Porto é abrigado naturalmente	Conflito com a cidade nas vias de acesso ao entorno do porto
	Equipamentos e operação de cais terceirizados	Baixo nível de serviço do acesso à hinterlândia
	Gestão ambiental	
Ambiente Externo	Localização estratégica	Novos terminais portuários
	Conclusão do Arco Metropolitano	Incertezas quanto ao mercado do petróleo

Fonte: Elaborado por LabTrans

4.6 Linhas Estratégicas

Com base nos pontos positivos e negativos que deram origem à matriz SWOT apresentada anteriormente, apresentam-se algumas linhas estratégicas traçadas para o porto no sentido de apontar possíveis ações que visam à eliminação dos seus pontos negativos, bem como à mitigação das ameaças que se impõem no ambiente competitivo no qual o porto está inserido.

Para um melhor entendimento, as linhas estratégicas foram organizadas de acordo com áreas, tais como: operações portuárias, gestão portuária, gestão ambiental e aspectos institucionais.

4.6.1 Operações Portuárias

- Manter a profundidade uniforme em todo o comprimento do cais, caracterizando-o como um cais contínuo, não necessariamente como dividido em dois berços;
- Destinar a área a oeste do cais para a implantação de novo cais de atracação, assim como a área da correspondente retroárea; e
- Promover a retirada do píer de passageiros, transferindo-o para a marina próxima à margem direita do porto, disponibilizando o cais para atividades do porto.

4.6.2 Gestão Portuária

- Sanar dívidas no sentido de diminuir os dispêndios com o pagamento de juros de mora;
- Reduzir gastos através de esforços para eliminar passivos trabalhistas e processos judiciais;
- Promover melhorias na gestão administrativa do porto, buscando sempre a profissionalização e o treinamento de seus colaboradores;
- Investir em sistemas computacionais que proporcionam melhor desempenho nas atividades da empresa; e
- Ampliar as receitas portuárias através do estímulo à movimentação de cargas, da atualização das tarifas portuárias e da ampliação do tráfego de navios no acesso aquaviário, principalmente de embarcações de apoio a extração de petróleo.

4.6.3 Gestão Ambiental

- Realizar estudos do ponto de vista ambiental que contemplem as áreas de influência portuária, com informações dos meios físico e biótico, facilitando futuros estudos de viabilidade de investimentos na região;
- Respeitar, durante as futuras expansões do Porto de Angra dos Reis, duas Unidades de Conservação próximas ao porto, a saber: Área de Proteção Ambiental de Tamoios – Criada pelo Decreto n.º 9.452, de 5 de dezembro de 1982, de jurisdição estadual; e o Parque Estadual do Cunhambebe – Criado pelo Decreto n.º 41.358, de 13 de junho de 2008, de jurisdição estadual; e
- Seguir todos os preceitos ambientais, de modo que o projeto das expansões considere também as questões do meio ambiente.

4.6.4 Aspectos Institucionais

- Incentivar parcerias com as autoridades locais no sentido de promover obras de melhoramento do acesso rodoviário ao porto, principalmente quanto ao conflito urbano na região.

- Desenvolver esforços no sentido de fazer frente ao crescimento da concorrência na região, com o aumento da quantidade de novos terminais de apoio *offshore*. Como se observou na projeção de demanda por atracações, para o Porto de Angra dos Reis, o resultado ficou aquém do esperado, devido à localização estratégica dos novos terminais em relação à localização das unidades marítimas de extração de petróleo.

Conclui-se que tais recomendações são importantes para que o Porto de Angra dos Reis mantenha sua trajetória de crescimento com grau de sustentabilidade adequado, respeitando o meio ambiente e os interesses públicos e privados, e contribuindo com o papel social e econômico do porto.

5 PROJEÇÃO DE DEMANDA

5.1 Demanda sobre as Instalações Portuárias

Este capítulo trata do estudo de projeção de demanda de cargas para o Porto de Angra dos Reis. Apresenta-se, primeiramente, o método de projeção, com ênfase à importância da articulação do Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis com o projeto denominado *Cooperação Técnica para Elaboração de Estudos do Setor Portuário e Desenvolvimento de Ferramentas para Planejamento e Apoio à Tomada de Decisão – Fase 5: Análise da utilização dos trechos de cais oriundos das operações offshore*, parceria entre a Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – representada pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans). A seção seguinte contextualiza brevemente as características econômicas da região de influência do porto em questão. Por fim, na seção 5.1.3, analisam-se os principais resultados da projeção de demanda do porto.

5.1.1 Etapas e Método

A projeção de demanda para o Porto de Angra dos Reis foi estimada considerando as premissas definidas em um estudo intitulado: “Análise da Utilização de Cais para Operações *Offshore*”, em nível nacional, desagregado por complexos portuários. O mencionado estudo é uma das fases do projeto supracitado, *Cooperação Técnica para Elaboração de Estudos do Setor Portuário e Desenvolvimento de Ferramentas para Planejamento e Apoio à Tomada de Decisão*.

No sentido de ilustrar o método utilizado para a projeção de demanda no referido estudo, bem como seus resultados foram aproveitados para a projeção de demanda do Porto de Angra dos Reis, foi elaborado o fluxograma a seguir.

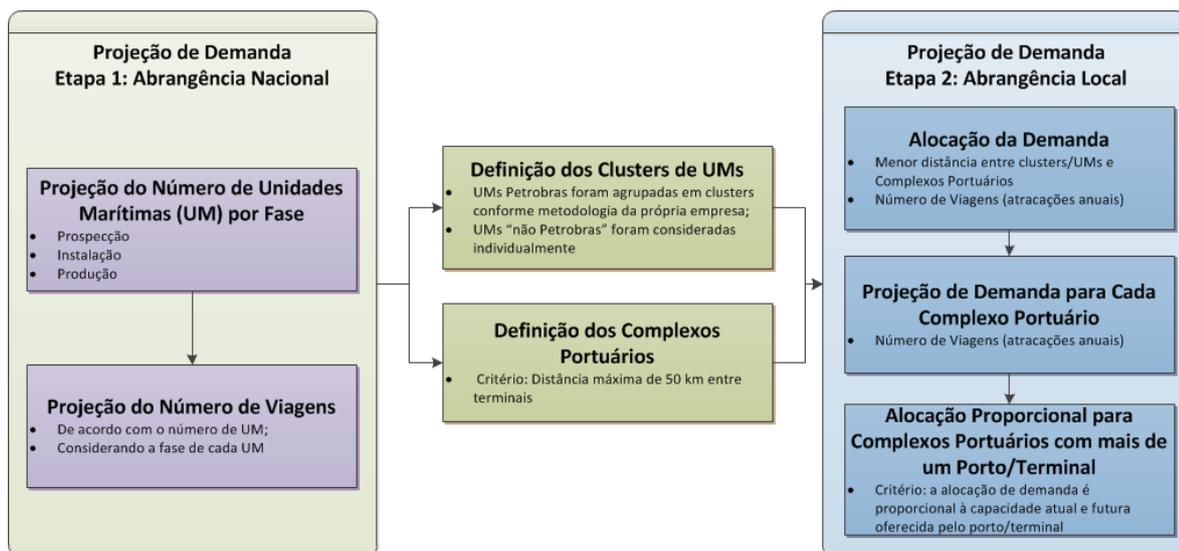


Figura 40. Processo de Projeção de Demanda

Fonte: Elaborado por LabTrans/UFSC

A projeção de demanda, em âmbito nacional, foi realizada tendo por base informações obtidas em visitas técnicas às terminais especializados e entrevistas junto à Agência Nacional do Petróleo (ANP) e à Petrobras. A partir dos dados obtidos, foi elaborada a metodologia ilustrada pela figura anterior, em que cumpriram-se as seguintes etapas:

- **Projeção do número de unidades marítimas:** estimativa do número futuro de plataformas de acordo com as fases de prospecção, instalação e produção;
- **Projeção do número de viagens:** estimativa do número de viagens de acordo com o número de plataformas em suas respectivas fases de prospecção, instalação e produção;
- **Definição dos *clusters* de Unidades Marítimas:** As unidades marítimas operadas pela Petrobras foram agrupadas em clusters compostos por quatro a cinco unidades, esse agrupamento foi feito de acordo com a metodologia da própria Petrobras. No caso das unidades marítimas não operadas pela Petrobras, cada uma foi considerada como um cluster individual; e
- **Definição dos Complexos Portuários:** Consistiu no agrupamento de terminais e portos localizados em um raio de 50 km de um ponto central, definido como sendo o porto de maior movimentação da região, desde que haja terminais especializado em operações de apoio logístico offshore. Por exemplo, Complexo Portuário da Baía de Guanabara no Rio de Janeiro, inclui as instalações do Rio de

Janeiro e Niterói. Os terminais com distância superior a 50-100 km são incluídos em outros complexos.

- **Alocação da demanda:** A alocação das viagens foi realizada de acordo com as menores distâncias entre os clusters de unidades marítimas (Petrobras) e unidades marítimas individuais (demais empresas privadas), e os complexos portuários. Caso haja uma demanda exclusiva da Petrobras entre plataformas e terminais – como no caso de Terminal Imbetiba em Macaé(RJ) –, as viagens foram alocadas para estes terminais. Por outro lado, caso não haja exclusividade da Petrobras, as viagens são alocadas de acordo com menor distância entre as plataformas e terminais.

O resultado da projeção de demanda tem por base o número de viagens anuais entre os terminais portuários e as unidades marítimas, sendo que estas podem estar em fase de exploração (instalação ou prospecção) ou de produção. Cada fase das plataformas demanda um número diferenciado de viagens ao longo de um ano.

Foram considerados três diferentes tipos de embarcações que realizam as viagens: os AHTS, carregadores de âncoras; os PSV, responsáveis pelo transporte de materiais, suprimentos e funcionários; além das embarcações de emergência, necessárias durante todo o período de estadia em mar da plataforma.

5.1.1.1 Projeção de Demanda de Unidades Marítimas (UM) e Viagens de Apoio *Offshore*

Por meio de informações acerca da produção futura de petróleo, disponíveis no Plano Estratégico Petrobras, e de informações complementares obtidas junto à Agência Nacional do Petróleo, estimou-se a necessidade de futuras unidades marítimas. Como premissa, assume-se que a demanda por unidades marítimas é direta e proporcionalmente relacionada à produção futura de petróleo.

A cadeia de valor da indústria de petróleo e gás *offshore* caracteriza-se por meio de três etapas: exploração, desenvolvimento e produção. O processo de exploração consiste na busca, identificação e quantificação de novas reservas de petróleo; o processo de desenvolvimento engloba o período de preparação para a etapa de produção, a qual tem por objetivo a extração do petróleo, com o intuito de maximização de sua vida útil (BAIN & COMPANY; TOZZINI FREIRE ADVOGADOS, 2009, p. 122)

No estudo *Cooperação Técnica para Elaboração de Estudos do Setor Portuário e Desenvolvimento de Ferramentas para Planejamento e Apoio à Tomada de Decisão*, foram consideradas as fases de exploração e produção, por se constituírem nas etapas em que são intensas as atividades de apoio à produção *offshore*.

Para a projeção da necessidade de unidades marítimas futuras, levaram-se em consideração os seguintes aspectos: a produção futura de petróleo e a necessidade de substituição das plataformas, em função de sua vida útil. A projeção de produção de petróleo do Brasil foi estimada com base nas previsões da International Energy Agency (IEA), que realiza a projeção da produção para os anos de 2020 a 2035, apresentada na figura que segue.

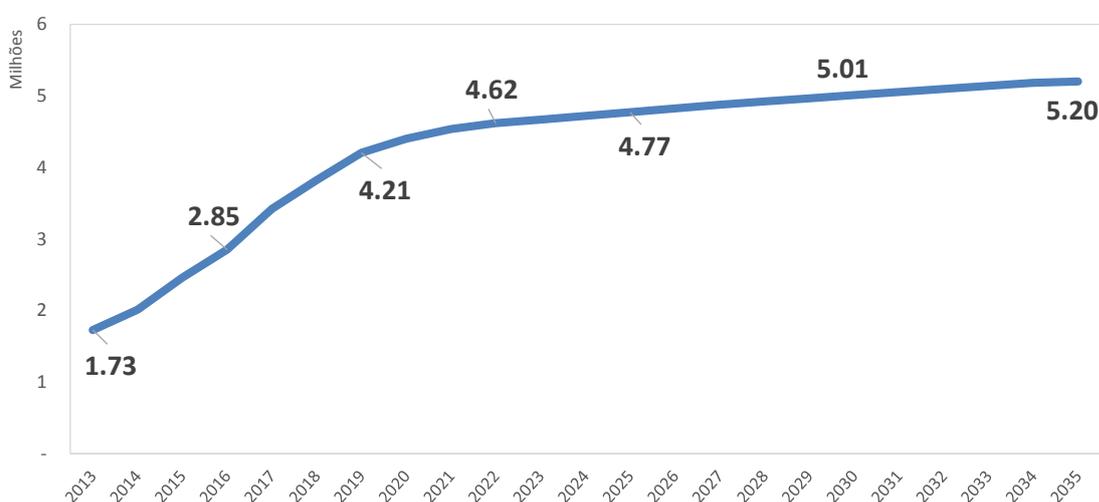


Figura 41. Projeção da Produção de Petróleo no Brasil – 2013 a 2035 (milhões de barris de petróleo/dia)

Fonte: International Energy Agency (2011); Elaborado por LabTrans

Os resultados da projeção de unidades marítimas para o período 2013 a 2021 levaram em consideração as informações fornecidas pela ANP e a Petrobras.

Para a projeção do número de viagens, foram consideradas as estimativas acerca do número de unidades marítimas (de acordo com os diferentes tipos de plataforma), o qual depende fundamentalmente da projeção da produção futura de petróleo. A relação do número de viagens de apoio *offshore* requeridas por tipo de unidade marítima, calculada com base em pesquisa junto ao setor produtivo (Petrobras e ANP), resultou na seguinte frequência:

- 122 viagens/ano – prospecção;
- 192 viagens/ano – instalação; e

- 144 viagens/ano – produção.

5.1.1.2 Alocação da Demanda

Após a obtenção do número de viagens anuais realizadas por cada embarcação OSV, realizou-se o agrupamento das plataformas em *clusters* compostos por quatro ou cinco unidades.

A alocação das viagens foi realizada considerando-se as menores distâncias entre os *clusters* de plataformas (Petrobras) e unidades marítimas individuais (demais empresas privadas que atuam na exploração de petróleo *offshore*), e os terminais. Caso não haja demanda exclusiva da Petrobras entre plataformas e terminais, as viagens são alocadas para esses terminais. Por outro lado, caso não haja exclusividade da Petrobras, as viagens são alocadas de acordo com a menor distância entre plataformas e terminais.

Dessa forma, foi possível obter a demanda por atracções de embarcações de apoio *offshore* no Porto de Angra dos Reis.

5.1.2 Caracterização Econômica

Localizado na Baía da Ilha Grande, ao sul do estado do Rio de Janeiro, o Porto de Angra dos Reis tem como principal função as atividades de apoio *offshore*. O porto encontra-se em localização estratégica, devido à proximidade com as bacias de Campos e Santos, produtoras de petróleo.

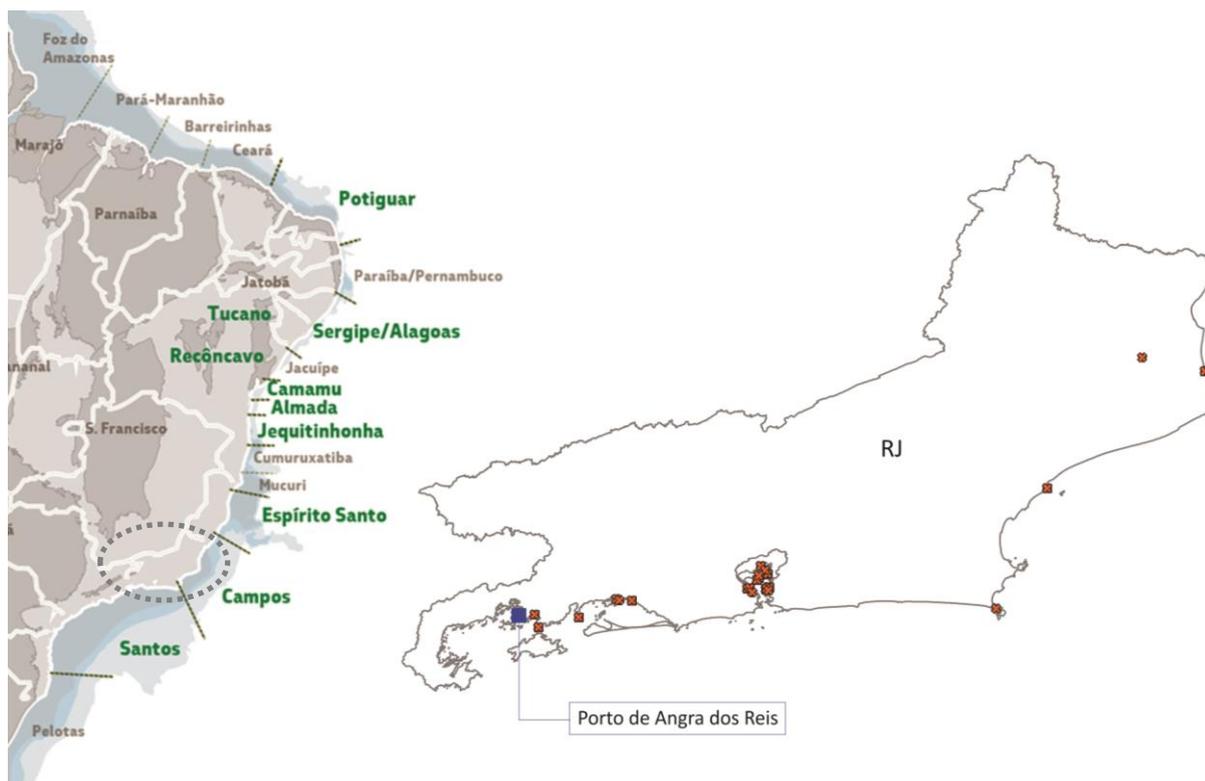


Figura 42. Bacias Produtoras de Petróleo e Localização do Porto de Angra dos Reis

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

O estado do Rio de Janeiro detém o segundo maior PIB do Brasil, de R\$ 460 bilhões, atrás apenas de São Paulo, apresentando taxas de crescimento acima da média nacional (IBGE, [s./d.]).

A indústria de petróleo apresenta importância para o estado, devido à presença de grandes reservas de petróleo e gás natural na costa do estado, figurando como principal produtor nacional de petróleo. No Rio de Janeiro, encontram-se 65% das reservas do pré-sal. Em junho de 2014, sua produção atingiu 1,7 milhão de barris por dia, correspondendo a cerca de 70% da produção de petróleo do país. Em relação à produção de gás natural, proveniente do pré-sal, o estado é responsável por 33% do que é produzido no país (CIPEG, 2014).

Cabe destaque também para a indústria naval e a presença de refinarias, como o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), em Itaboraí, e a Refinaria Duque de Caxias (Reduc), em Duque de Caxias, e de indústrias petroquímicas.

No estado do Rio de Janeiro, encontram-se 15 dos principais estaleiros do país, associados ao Sindicato Nacional da Indústria Naval (SINAVAL). A encomenda de embarcações provenientes do Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef) e o

plano nacional de investimentos da indústria de óleo e gás configuram-se como oportunidade de crescimento da indústria naval do estado (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, [s./d.]).

Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), espera-se que as atividades de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás natural respondam por cerca de 40% de todo o investimento industrial, em torno de R\$ 480 bilhões até 2017, o que deve gerar uma grande demanda por bens e serviços relacionados ao setor de petróleo. Assim, esse setor deve garantir investimentos por pelo menos duas décadas, o que significa uma demanda contínua no longo prazo para a rede de fornecimento desses bens e serviços. Seguindo a mesma linha, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) considera que as recentes descobertas de reservas de petróleo e gás natural no Brasil são uma importante oportunidade para a indústria nacional, que ainda não possui capacidade instalada suficiente para atender plenamente a essa demanda (FIRJAN, 2014).

Bacia de Campos e Bacia de Santos

A Bacia de Campos é a principal área sedimentar explorada na costa brasileira. Ela se estende das imediações da cidade de Vitória (ES) até Arraial do Cabo, no litoral norte do Rio de Janeiro, em uma área de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados. Atualmente, a Bacia de Campos responde por 76% da produção nacional de petróleo, com uma produção diária de cerca de 65 mil barris (O GLOBO, 2014).

O Plano de Negócios e Gestão determinado pela Petrobras para ser cumprido entre 2014 e 2018 prevê a instalação de 12 novas unidades, entre 2013 e 2020, na Bacia de Campos, dentre as quais quatro já entraram em operação e duas já estão construídas (PETROBRAS, [s./d.]b).

Quanto aos campos produtores, Marlim Sul lidera a produção de petróleo, com destaque também para o Campo de Roncador, ao passo que o Campo de Lula é o maior produtor de gás natural no estado. Entre os dez principais campos produtores de petróleo, oito são confrontantes com o estado do Rio de Janeiro. Em relação aos campos produtores de gás natural, apenas quatro entre os dez principais são confrontantes com o estado (CIPEG, 2014).

Em 2014, a Petrobras anunciou que em 2018 e 2020 serão instalados mais dois novos sistemas de produção na Bacia de Campos. O objetivo de tal instalação é revitalizar e reduzir a queda nos volumes de produção do Campo de Marlim, descoberto há cerca de 30 anos no

litoral fluminense. A Agência Nacional do Petróleo (ANP) aprovou o Plano de Desenvolvimento de Marlim, que prevê uma série de ações e procedimentos para aumentar a produção do campo. O escoamento da produção e o potencial de cada poço ainda estão sendo avaliados para a otimização do local de implantação dos dois novos sistemas de produção (O GLOBO, 2014).

A Bacia de Santos, por sua vez, é a maior bacia sedimentar *offshore* do país, com área total de mais de 350 mil km², que se estende de Cabo Frio (RJ) a Florianópolis (SC). No Plano de Negócios e Gestão da Petrobras, estima-se a construção de 26 novas unidades entre 2013 e 2020, dentre as quais quatro já entraram em operação (PETROBRAS, [s./d.].c).

Em novembro de 2014, a Petrobras pôs em operação um novo navio-plataforma, chamado Cidade de Ilhabela, localizado no Campo de Sapinhoá, na Bacia de Santos, a 310 km do litoral de São Paulo e com profundidade de 2.140 metros, o qual terá capacidade de extrair 150 mil barris de petróleo diários. O gigantesco navio, que foi transformado em unidade flutuante de produção, armazenamento e transferência de petróleo (FPSO – do inglês, *Floating Production Storage and Offloading*), tem capacidade para armazenar em seus tanques 1,6 milhão de barris de petróleo e de alojar 140 pessoas.

Além de tal produção, a plataforma Cidade de Ilhabela terá capacidade para comprimir até seis milhões de metros cúbicos de gás natural por dia. A unidade será conectada gradualmente a outros oito poços produtores e a sete poços para a injeção de água, até alcançar sua capacidade máxima no segundo semestre de 2015. Além disso, o petróleo extraído pela unidade será transferido a navios de apoio para ser levado ao continente, enquanto o gás será transportado por um gasoduto submarino com terminal em Caraguatatuba, cidade no litoral de São Paulo (LEME INVESTIMENTOS, 2014).

No entanto, a exploração de petróleo e gás poderá ser afetada pela volatilidade do preço do produto no mercado internacional, conforme apresentado na seção que segue.

5.1.2.1 Choque no Mercado Internacional de Petróleo

No âmbito internacional, ressalta-se a recente queda dos preços de cotação do barril do petróleo. No final de 2014, observaram-se expectativas de um cenário menos otimista para o mercado de petróleo, devido a algumas mudanças conjunturais no setor, a saber: (i) relativa queda na demanda internacional esperada por petróleo (decorrente do crescimento moderado da economia internacional, principalmente China e zona do Euro) e

(ii) excessiva produção nos países que compõem a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) (THE ECONOMIST, 2014).

No contexto internacional, a redução do preço do barril de petróleo até o patamar de US\$ 85,00 se mostra benéfica aos grandes produtores, como a Arábia Saudita e demais membros da OPEP, além de regiões como o Golfo do Texas nos Estados Unidos e também à produção brasileira do pré-sal (GHIRARDI, 2014).

Para o Brasil, a atual queda no preço do insumo pode apresentar consequências negativas à extração realizada pela Petrobras. De acordo com artigo publicado na revista Exame, enquanto o barril de petróleo estiver cotado em torno de US\$ 60,00 não existem grandes riscos ao pré-sal. Contudo, reduções para valores abaixo de US\$ 45,00 podem inviabilizar seu desenvolvimento (EXAME, 2014). De qualquer forma, a queda de preços ainda é um movimento recente, de difícil previsão.

Apesar disso, a recente diminuição no preço do petróleo pode figurar como forma de incentivar o crescimento da economia internacional. O baixo preço fomenta a queda na inflação, além de proporcionar excedentes para os países importadores, como os europeus, a Índia, o Japão e a Turquia. Dessa forma, com menores custos na compra do petróleo, o consumidor tem um excedente para ser gasto em consumo, fomentando assim o crescimento do PIB mundial e a demanda internacional por combustível.

A figura a seguir apresenta a evolução do preço de cotação do barril tipo WTI (*West Texas Intermediate*) – preço de *benchmark* do mercado norte-americano de petróleo.

Oil's Ups and Downs

Benchmark price per barrel of U.S. crude at the end of each month

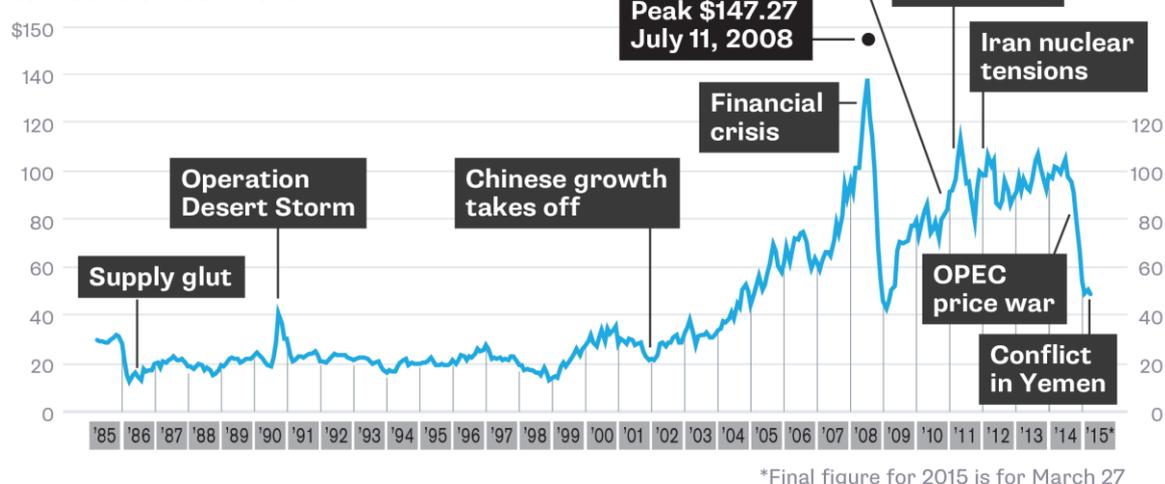


Figura 43. Evolução da Cotação do Barril de Petróleo tipo WTI

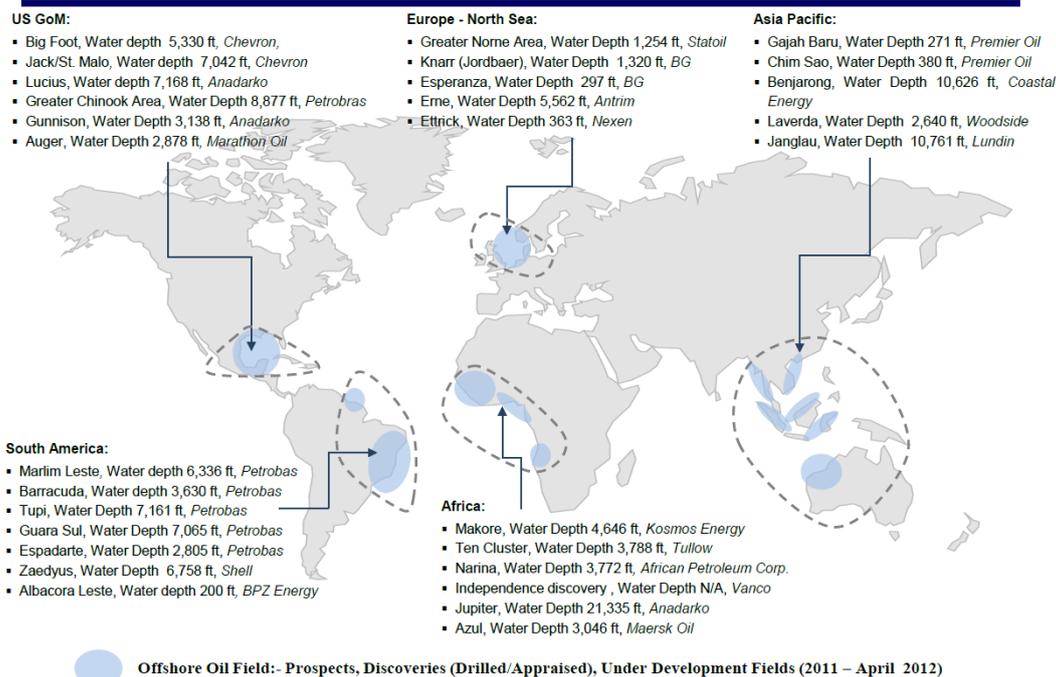
Fonte: Bloomberg (2015)

Observa-se que os choques do petróleo são consequências de mudanças geopolíticas e econômicas de grande porte. A primeira guerra do Golfo em 1990 e o início do grande crescimento econômico chinês a partir de 2000 foram grandes motivadores para aumento do preço de cotação do barril. Por outro lado, a crise financeira de 2008 teve consequências opostas de grande magnitude. Por fim, as incertezas de crescimento econômico da China e da União Europeia (lado da demanda) e aumento de produção de *shale oil* (xisto) nos EUA, combinado com o confronto de interesses com a Arábia Saudita e grandes produtores do Oriente Médio, para não perder *market share* (lado da oferta), ocasionaram grande pressão negativa nos preços no final de 2014.

No lado da produção, este novo cenário gera uma pressão maior sobre os custos de produção. Neste sentido, os campos de produção localizados em áreas oceânicas de maior profundidade (maior de 2 a 3 km de profundidade), tende a exigir mais custos de exploração e produção de petróleo.

As principais novas descobertas estão localizadas no Golfo do México, Brasil, Norte da Europa, Leste da África e Sul da Ásia, conforme apresentado no mapa da figura a seguir.

Significant Hydrocarbon Discoveries in the Deepwater Regions



Source: SubseaIQ (division of Rigzone), Hornbeck Offshore – Investor Presentation (March 2012), Clarkson Capital Markets

8

Figura 44. Área de descobertas de produção de petróleo em águas profundas

Fonte: Mirinemoney (2014)

No caso brasileiro, como nas demais áreas apresentadas na figura anterior, o patamar de baixo preço de cotação do barril pode causar impactos negativos no crescimento da produção e pode forçar uma vantagem competitiva extra aos produtores do Oriente Médio, onde há menores custos de produção.

Esta nova reorganização do mercado ainda está em curso, visto que não se chegou ainda em novo preço de equilíbrio, como o patamar de US\$ 100/barril exercido nos últimos 4 anos. Há ainda grandes variações nas cotações. Chegou-se no preço mínimo do barril tipo WTI de US\$ 44,9/barril em 26 de janeiro de 2015 e elevação para US\$ 57,4 em 24 de abril de 2015, ou seja, variação de 36,04% em três meses (BLOOMBERG ENERGY MARKETS, 2015).

Esta última elevação é decorrente do conflito no Lêmen e das disputas comerciais entre produtores norte-americanos e do Oriente Médio. Além disso, a chegada de primavera do hemisfério norte coloca no calendário a manutenção dos tanques de armazenagem de petróleo naquela região. Sendo assim, coloca-se uma pressão maior para segurar o aumento do estoque de produção, e, portanto, gera-se um choque de aumento temporário dos preços.

Portanto, o mercado internacional de petróleo encontra-se ainda em um choque de demanda e de oferta. A estabilização deste choque tende a levar a um novo preço de equilíbrio do mercado. Há analistas que preveem a retomada do crescimento do mercado de petróleo: (i) o crescimento moderado da zona do Euro e da China e (ii) no lado da oferta, o reequilíbrio das relações comerciais entre EUA e Oriente Médio, chegando-se no preço de equilíbrio até US\$ 70 e US\$ 80 para os próximos 5 anos.

Enquanto este novo cenário não se define, não há uma conclusão definitiva sobre a evolução deste mercado.

5.1.3 Movimentação de Cargas – Projeção

Embora o Porto de Angra dos Reis movimente carga geral e produtos siderúrgicos, o volume total em 2014 somou apenas 7 mil toneladas, totalizando 14 atracções (ANTAQ, [s./d.]). Portanto, neste estudo, apresenta-se a projeção de demanda do porto, relativa à atracções de embarcações de apoio *offshore*, considerando essa atividade como de maior relevância e que apresenta maior potencial de desenvolvimento no porto.

A partir da metodologia apresentada no item 5.1.1, foi possível obter a demanda por atracções de embarcações de apoio *offshore* no Porto de Angra dos Reis, cujos resultados estão apresentados na figura a seguir.

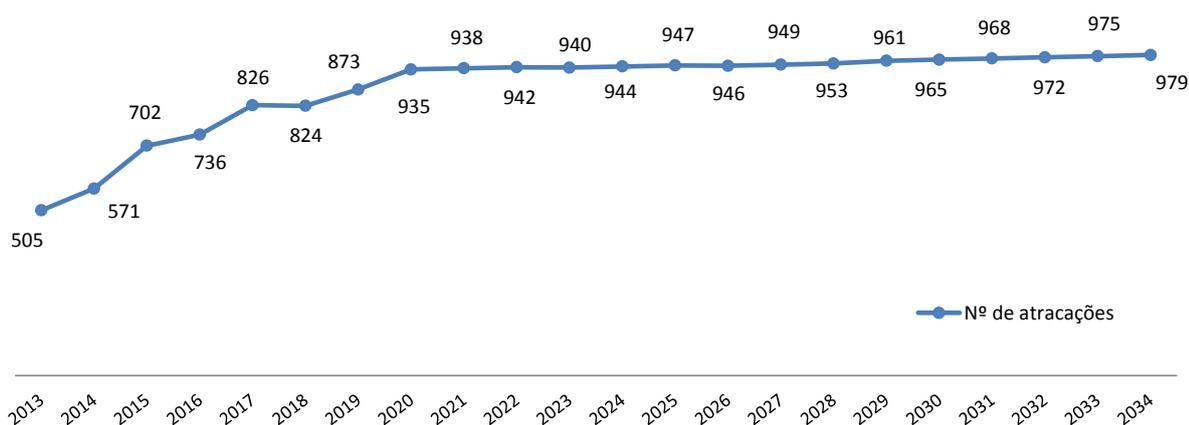


Figura 45. Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracções de Embarcações de Apoio Offshore

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 15. Projeção de Demanda do Porto de Angra dos Reis – Número de Atracações de Embarcações de Apoio Offshore

Ano	Nº de Atracações
2013	505
2014	571
2015	702
2016	736
2017	826
2018	824
2019	873
2020	935
2021	938
2022	942
2023	940
2024	944
2025	947
2026	946
2027	949
2028	953
2029	961
2030	965
2031	968
2032	972
2033	975
2034	979

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para o ano de 2014, estimam-se 571 atracções no Porto de Angra dos Reis. Para 2034, essa demanda pode alcançar um total de 965 viagens, o que representa um crescimento total de 69%. Ressalta-se que, entre 2014 e 2020, o crescimento deve ser maior do que nos últimos dez anos de projeções.

A forte elevação na demanda observada entre os anos de 2014 e 2020 está em consonância com a projeção de expansão da produção de petróleo em nível nacional, (conforme dados do IEA), resultado da exploração do pré-sal. Para o período que compreende os anos de 2020 a 2034, a necessidade de viagens experimenta um crescimento gradual, como consequência da dificuldade na previsão do descobrimento de novas reservas de petróleo.

O mercado internacional de petróleo, a médio e longo prazo, deve apresentar nova composição em sua oferta e demanda. Com a descoberta do pré-sal, sua exploração e localização geográfica e geopolítica estratégica, o Brasil deve se tornar um dos maiores produtores mundiais de petróleo.

Conforme o estudo *Mercado do Petróleo* (FGV, 2012), o crescimento da demanda por petróleo é um dos principais direcionadores da evolução de sua oferta, tal qual já destacado na seção 5.1.2.1. Entre os fatores que influenciam o consumo, aparecem o crescimento econômico e medidas de eficiência e substituição energética. Assim, a composição da demanda global por petróleo terá grande participação dos mercados emergentes, com ênfase no incremento do consumo de petróleo pela China. Além disso, outro componente da demanda por petróleo é o aumento do consumo de biocombustíveis, tido como meta nos Estados Unidos e na União Europeia, por exemplo.

A nova oferta, no entanto, deve ser composta, até 2020, pelos recursos de áreas produtoras já existentes e pela incorporação de novas descobertas, provenientes, em grande parte, de jazidas em águas ultra profundas. Calcula-se que 70% das principais descobertas de reservas de petróleo desde o início do século situam-se no mar, em águas profundas de diversas regiões do mundo (FGV, 2012).

No Brasil, a descoberta do pré-sal conferiu ao país uma nova condição no mercado internacional do petróleo. Além da ampliação significativa das reservas, espera-se que até 2020 a capacidade de produção seja duplicada, o que exige grandes investimentos em infraestrutura (especialmente a ampliação de portos e aeroportos), logística, e na indústria naval, a fim de garantir a operacionalidade dos sistemas de produção (ERNST & YOUNG TERCO, 2011).

Desse modo, os investimentos previstos para o pré-sal brasileiro devem chegar a US\$ 400 bilhões até 2020, destinados ao desenvolvimento da produção e à infraestrutura de transporte. Com a participação de mais de 60 companhias de petróleo, a exploração da camada do pré-sal pode gerar gastos globais de US\$ 1 trilhão, uma vez que “oferece as maiores oportunidades para a indústria petrolífera mundial em alto-mar” (ERNST & YOUNG TERCO, 2011).

Esse panorama é importante para o estado do Rio de Janeiro e para o Porto de Angra dos Reis, pois a região é reconhecida por sua tradição em grandes empreendimentos navais e *offshore*, pela presença de pequenos, médios e grandes estaleiros, pela mão de

obra qualificada, pela proximidade ao mercado consumidor e por ser o maior parque de tecnologia *offshore* do mundo (CODIN, 2012).

Referente às atividades de apoio *offshore* realizadas pelo Porto de Angra dos Reis, estas ocorrem na área arrendada pela empresa francesa Technip, no berço 101. Os principais serviços prestados pela empresa são: apoio à atracação e desatracação de embarcações; operações de estiva e desestiva de carga geral, *heavylift* e de projeto; armazenagem; serviços de estufagem e desova de contêineres; apoio à troca de tripulação (nos 30 primeiros metros do berço 101); apoio para lançamento de barreiras de contenção; apoio à docagem de embarcações e projetos *offshore*; e gerenciamento de resíduos (TECHNIP, [s./d.]).

As principais cargas de apoio *offshore* movimentadas no porto são fluidos e granéis sólidos, cujas movimentações ocorrem na faixa de 30 a 120 metros do berço 101. A movimentação envolvendo óleo diesel, por sua vez, se dá na faixa dos 120 a 180 metros do mesmo berço.

Dentro da análise dos resultados apresentados, cabe ressaltar a existência de concorrência entre os terminais que praticam operações de apoio *offshore* na mesma região, conforme se pode observar na figura abaixo.

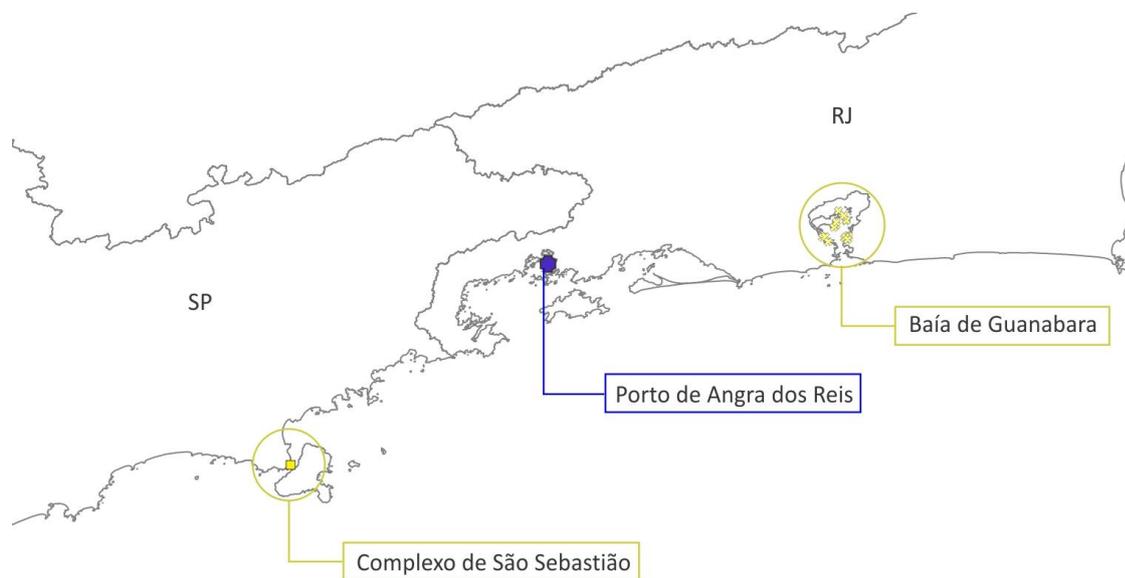


Figura 46. Localização dos Principais Portos Concorrentes do Porto de Angra dos Reis

Fonte: Elaborado por LabTrans

Na área de atuação do Porto de Angra dos Reis, a concorrência ocorre diretamente em relação aos terminais localizados na Baía de Guanabara (RJ), ao norte, e ao Complexo de São Sebastião (SP), ao sul.

Por fim, ressalta-se a recente queda dos preços internacionais do petróleo. No final de 2014, observaram-se expectativas de um cenário menos otimista para o mercado de petróleo, devido a algumas mudanças conjunturais no setor: relativa queda na demanda internacional esperada por petróleo (decorrente do crescimento moderado da economia internacional) e excessiva produção nos países que compõem a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) (THE ECONOMIST, 2014).

No contexto internacional, a redução do preço do barril de petróleo até o patamar de US\$ 85 se mostra benéfica aos grandes produtores, como a Arábia Saudita e demais membros da OPEP, além de regiões como o Golfo do Texas nos Estados Unidos, e também à produção brasileira do pré-sal (GHIRARDI, 2014).

Para o Brasil, a atual queda no preço do insumo pode apresentar consequências negativas à extração realizada pela Petrobras. De acordo com artigo publicado na revista Exame, enquanto o barril de petróleo estiver cotado em torno de US\$ 60 não existem grandes riscos ao pré-sal. Contudo, reduções para valores abaixo de US\$ 45 podem inviabilizar seu desenvolvimento (EXAME, 2014). De qualquer forma, a queda de preços ainda é um movimento recente, de difícil previsão.

Apesar disso, a recente diminuição no preço do petróleo pode figurar como forma de incentivar o crescimento da economia internacional. O baixo preço fomenta a queda na inflação, além de proporcionar excedentes para os países importadores, como os europeus, a Índia, o Japão e a Turquia. Dessa forma, com menores custos na compra do petróleo, o consumidor tem um excedente para ser gasto em consumo, fomentando assim o crescimento do PIB mundial e a demanda internacional por combustível.

5.2 Demanda sobre o Acesso Aquaviário

A demanda sobre o acesso aquaviário está expressa pelo número de atracções de embarcações *offshore* mostrado no item anterior, assim como apresenta a tabela abaixo.

Tabela 16. Demanda sobre Acesso Aquaviário – 2015 a 2030

Produto	2015	2020	2025	2030
Carga Offshore	702	935	947	965

Fonte: Elaborado por LabTrans

5.3 Demanda sobre os Acessos Terrestres

5.3.1 Acesso Rodoviário

A metodologia comumente adotada nos Planos Mestres para a projeção de demanda sobre acessos rodoviários não pode ser aplicada para o Porto de Angra dos Reis.

O porto tem como função servir de base de apoio logístico *offshore*, dando suporte às plataformas de extração de petróleo e gás que operam na região. Nesse caso, a projeção de demanda é feita considerando-se o número de atracções de embarcações de apoio *offshore*, para posterior comparação com a capacidade de cais dos terminais existentes. Esse procedimento difere do padrão, que consiste nos cálculos de demanda e capacidade em toneladas movimentadas pelo porto.

Ademais, a movimentação de cargas no porto é pequena, sendo verificado maior impacto sobre os acessos rodoviários localizados no entorno portuário.

Portanto, pode-se afirmar que a projeção de demanda de tráfego na hinterlândia não se faz necessária, dado o aumento pouco expressivo das atracções no porto projetado para os próximos anos, e considerando que o impacto é relevante apenas no entorno portuário.

5.3.2 Acesso Ferroviário

Conforme registrado no Capítulo 3, as cargas *offshore* não utilizam o modal ferroviário no transporte de/para o porto.

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

6.1 Capacidade das Instalações Portuárias

A capacidade de atendimento para navios de apoio a operações logísticas *offshore* refere-se ao número de atracções que as instalações portuárias podem receber considerando as disponibilidades de cais.

Vale destacar que a metodologia de cálculo de capacidade para navios de apoio *offshore* utilizada neste estudo está de acordo com aquela aplicada no projeto intitulado *Cooperação Técnica para Elaboração de Estudos do Setor Portuário e Desenvolvimento de Ferramentas para Planeamento e Apoio à Tomada de Decisão – Fase 5: Análise da Utilização de Cais para Operações Offshore*, cooperação entre SEP/PR e LabTrans/UFSC. Para tanto, os trechos de cais considerados são tanto dos terminais especializados quanto dos portos públicos, nos quais a prioridade é, naturalmente, para as atracções de navios de cargas portuárias tradicionais.

A mensuração dessa capacidade divide-se em duas etapas: a primeira objetiva verificar a capacidade disponibilizada pelas estruturas disponíveis atualmente; e a segunda prevê ampliações com projetos definidos para os próximos anos.

6.1.1 Premissas do Cálculo de Capacidade

A capacidade de atendimento a embarcações de apoio *offshore* é uma função da disponibilidade dos trechos de cais, do nível de utilização plausível e da forma como as operações acontecem.

A estimativa de capacidade refere-se ao número de atracções que as instalações portuárias podem receber considerando as disponibilidades de cais. Não é levada em consideração a adequação das retroáreas para atender a atividades de apoio *offshore*.

Consideram-se somente as instalações portuárias que estão disponíveis para atracções de embarcações que operam o serviço de apoio OSV.

A formulação básica para o cálculo da capacidade de atendimento aos navios de apoio a operações *offshore* é dada pela equação:

$$C = \frac{\rho \times (\text{Ano Operacional} - \text{Tempo dedicado a atracções prioritárias}) \times k}{\text{Tempo médio de serviço}}$$

Onde:

- ρ é o índice de ocupação admitido, cujo valor considerado é 80%;
- k é o número de berços que podem atender a navios de apoio offshore. Quando se trata de porto público, k é dado pelo número de berços capazes de atender aos navios com cargas tradicionais multiplicado pela razão entre o comprimento médio desses navios e o comprimento médio das embarcações de apoio offshore;
- *Ano Operacional* corresponde ao período de funcionamento das instalações portuárias. Na dinâmica portuária, os dias somam 364 em um ano;
- *Tempo dedicado a atracções prioritárias* refere-se ao tempo utilizado pelas cargas não-offshore, com prioridade no porto público; e
- *Tempo médio de serviço* é o valor médio do tempo em que as embarcações de navios OSV permanecem atracadas para que sejam executadas suas rotinas portuárias.

Através da verificação das estatísticas das atracções apresentadas pelos terminais e pela ANTAQ no ano de 2013, obtém-se o tempo médio de atendimento nos berços e os comprimentos (*Length Overall* – LOA) médios das embarcações que utilizam as infraestruturas.

Foram considerados os tempos médios e o tamanho médio das embarcações PSV, AHTS e demais embarcações. Nesse sentido, daqui em diante usa-se OSV para designar tais embarcações. A verificação dos parâmetros futuros depende do estudo para cada terminal. Na análise estatística das atracções no ano de 2013, observou-se que o tempo médio de atendimento nos berços é de dez horas e o comprimento médio das embarcações é de 80 metros.

Foram consideradas as atracções de costado. No entanto, sabe-se que as OSV também podem atracar de mediterrâneo (popa). Caso haja atracções de mediterrâneo, a capacidade de atracções tende a subir. Sendo assim, esta projeção tende a ser mais conservadora em relação à disponibilidade de cais.

Para o cálculo das capacidades futuras, consideram-se os horizontes temporais da entrada em operação dos novos terminais e as novas áreas disponíveis.

6.1.2 Resultados

A figura a seguir apresenta os Complexos Portuários e as Unidades Marítimas da Região Sudeste. No complexo do Porto de Angra dos Reis, é considerado seu único arrendatário de operações *offshore*, a empresa Technip.

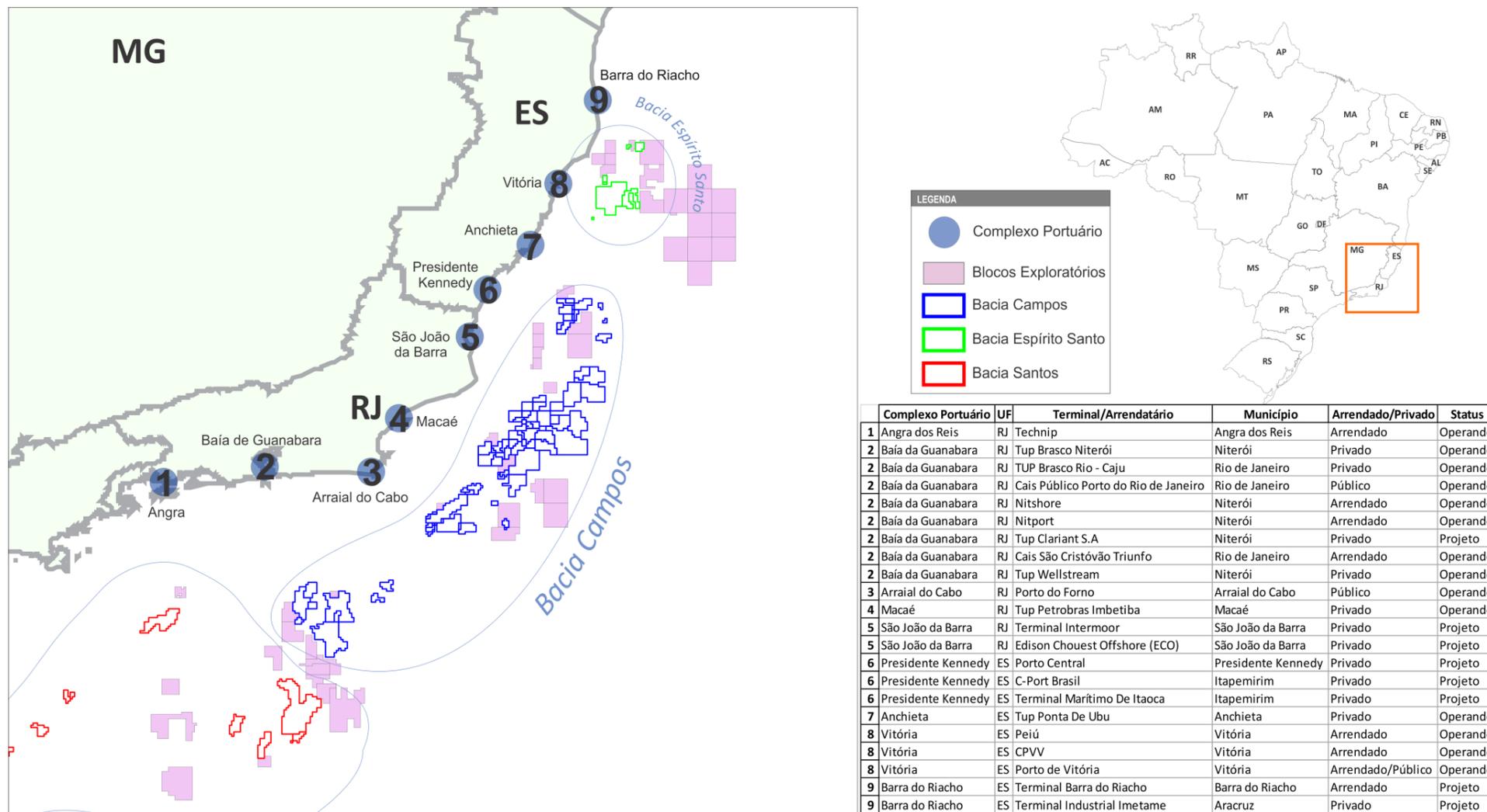


Figura 47. Complexos Portuários e Unidades Marítimas – Região Sudeste

Fonte: Elaborado por LabTrans

A partir da metodologia utilizada neste estudo, a capacidade projetada para atendimento a navios de apoio *offshore* no Porto de Angra dos Reis encontra-se na tabela a seguir.

Tabela 17. Capacidade de Atendimento a Embarcações de Apoio *Offshore* – Porto de Angra dos Reis (Atracações por Ano)

Navios OSV	2014	2015	2020	2025	2030
Capacidade	1.398	1.398	1.398	1.398	1.398

Fonte: Elaborado por LabTrans

Essa capacidade é conservadora, pois se considerou em seu cálculo a possibilidade de somente dois navios serem atendidos simultaneamente. A extensão do cais permite que, se necessário, um terceiro, e eventualmente um quarto navio também atraquem nos 400 m de cais do porto.

De acordo com as informações fornecidas pelo porto, através da aplicação de questionário respondido pela empresa arrendatária Technip, não há expansões previstas para os próximos anos que possam modificar a capacidade de atendimento de OSV no Porto de Angra dos Reis. Dessa forma, a capacidade calculada não se modifica no período analisado pelo referido estudo.

6.2 Capacidade do Acesso Aquaviário

O acesso aquaviário ao Porto de Angra dos Reis está descrito no item 3.1.3 deste plano. Para estimar a capacidade desse acesso, destacam-se as seguintes características: a Capitania dos Portos determina a velocidade máxima de três nós no canal e na bacia de evolução; o tráfego é de mão única; e a extensão do acesso no trecho específico de Angra dos Reis, em sua parte final (“mudar finalmente o rumo para 021° e navegar até o fundeadouro de visitas do porto, deixando as boias luminosas Laje do Segredo por boreste e Laje das Enchovas por bombordo”), é de uma milha náutica.

É de se esperar que, à medida que a demanda cresça, ocorra com cada vez mais frequência a situação de um navio ter que aguardar a liberação desse trecho final, doravante referido como canal, para poder atravessá-lo, dado que outra embarcação poderá estar fazendo uso do mesmo.

O número de vezes em que essa situação ocorre em um ano ou o tempo médio gasto pelos navios esperando a liberação do canal podem ser usados como parâmetros de

definição da capacidade real. Quando atingidos os valores pré-definidos para um desses parâmetros, a demanda correspondente seria a capacidade.

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

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

Considerando o tempo de travessia do trecho específico em 20 minutos e o tempo médio de espera limite para utilizar o canal em dois minutos, obtém-se que o tempo limite será atingido quando 4.380 navios precisarem passar pelo canal, ou seja, a capacidade do canal seria de 2.190 navios/ano.

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

6.3 Capacidade dos Acessos Terrestres

6.3.1 Acesso Rodoviário

A análise da capacidade do acesso rodoviário foi realizada para a rodovia BR-101, conectando o complexo portuário de Angra dos Reis à sua hinterlândia. A tabela a seguir apresenta as características mais relevantes da rodovia em análise.

Tabela 18. Características Relevantes da Rodovia BR-101

CARACTERÍSTICA	BR-101-1	BR-101-2
Trecho SNV	101BRJ3370	101BRJ3390
Número de Faixas por sentido	1	1
Largura de faixa (m)	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6
Largura de acostamento externo (m)	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8
Tipo de Terreno	Ondulado	Ondulado
Velocidade Máxima permitida (km/h)	60 km/h	60 km/h

Fonte: Elaborado por LabTrans

Aplicando a metodologia do HCM para rodovias de múltiplas faixas, obtêm-se os volumes máximos horários tolerados para cada nível de serviço nos trechos em estudo, os quais são mostrados na próxima tabela.

Tabela 19. Capacidades Atuais da Rodovia em veículos/h

LOS	BR-101-1	BR-101-2
A	194	166
B	359	312
C	822	798
D	1582	1610
E	3168	2592

Fonte: Elaborado por LabTrans

7 COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE

7.1 Instalações Portuárias

A partir dos resultados sobre demanda e capacidade, foi possível identificar excesso de capacidade para o atendimento dos OSV no Porto de Angra dos Reis. A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de cargas de apoio *offshore* no porto pode ser vista na próxima figura.

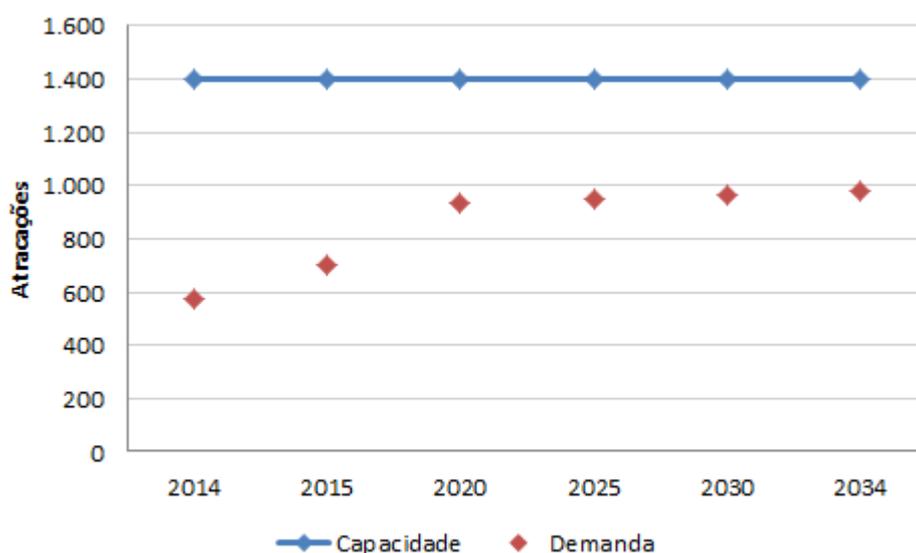


Figura 48. Comparação entre Demanda e Capacidade – Angra dos Reis (atracções por ano)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se o grande potencial de atendimento a embarcações OSV em Angra dos Reis. Apesar do crescimento da demanda a partir de 2020, nota-se que o complexo suportará a demanda estimada.

A localização de Angra dos Reis em relação às Unidades Marítimas tende a atrair um volume considerável de embarcações OSV. Por outro lado, a localização dos demais complexos portuários, São Sebastião (SP), Baía de Guanabara (RJ), Arraial do Cabo (RJ) e Macaé (RJ), tendem a atrair a demanda de OSV das bacias de Santos e de Campos.

Sendo assim, a demanda para o Porto de Angra dos Reis encontra-se em disputa com demais terminais na região. Portanto, o Porto de Angra dos Reis atende a demanda projetada e não necessita de investimento em ampliação do cais para atendimento dos OSVs.

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: 702;
- Número de escalas em 2020: 935;
- Número de escalas em 2025: 947; e
- Número de escalas em 2030: 965.

Por outro lado, no item 6.2 foi estimada a capacidade do acesso aquaviário como sendo superior a 2.190 escalas por ano.

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

7.3 Acesso Terrestre

7.3.1 Acesso Rodoviário

Em razão dos motivos apresentados na seção 5.3.1, a demanda sobre os acessos rodoviários não foi calculada, impossibilitando, portanto, a comparação entre demanda e capacidade (item 6.3.1) dos acessos rodoviários.

8 MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO

8.1 Análise da Gestão Administrativa

O Porto de Angra dos Reis é administrado pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), a qual é constituída sob a forma de sociedade anônima e 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 as demais instalações portuárias do estado do Rio de Janeiro. Para tanto, está sob sua competência a concessão de arrendamentos da União para a iniciativa privada, a captação de recursos a serem aplicados na execução de seu objeto social, a participação, como sócia ou acionista de outras entidades, entre outras atividades.

As responsabilidades relativas à Autoridade Portuária, nos limites do porto 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 atos de infração e instaurar processos administrativos; estabelecer o horário de funcionamento do porto e a jornada de trabalho; entre outras.

A Administração Superior da CDRJ é constituída por um Conselho de Administração e pela Diretoria Executiva. A estrutura da Administração Superior encontra-se no topo da estrutura organizacional da companhia, como ilustrado no próximo organograma.

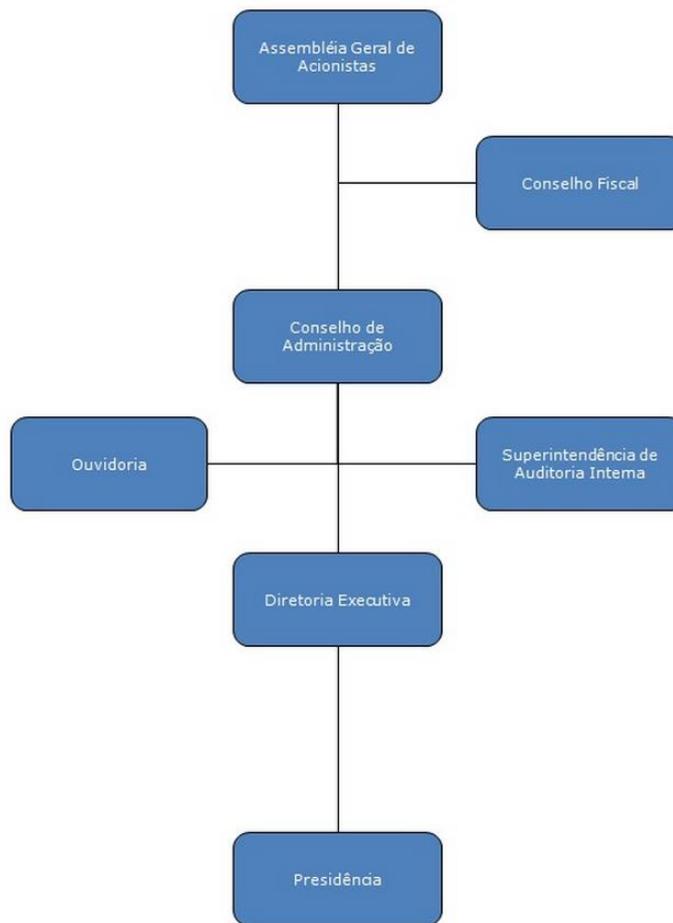


Figura 49. Organograma – Administração Superior

Fonte: CDRJ (2013)

Sob a Presidência, há três diretorias, conforme pode ser visto na figura a seguir.



Figura 50. Estrutura Organizacional da CDRJ

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. A essa 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. Ademais, ligam-se as Superintendências 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.

O Porto de Angra dos Reis enquadra-se na Superintendência do Porto de Itaguaí, que por sua vez, está ligada à Diretoria de Engenharia e Gestão Portuária.

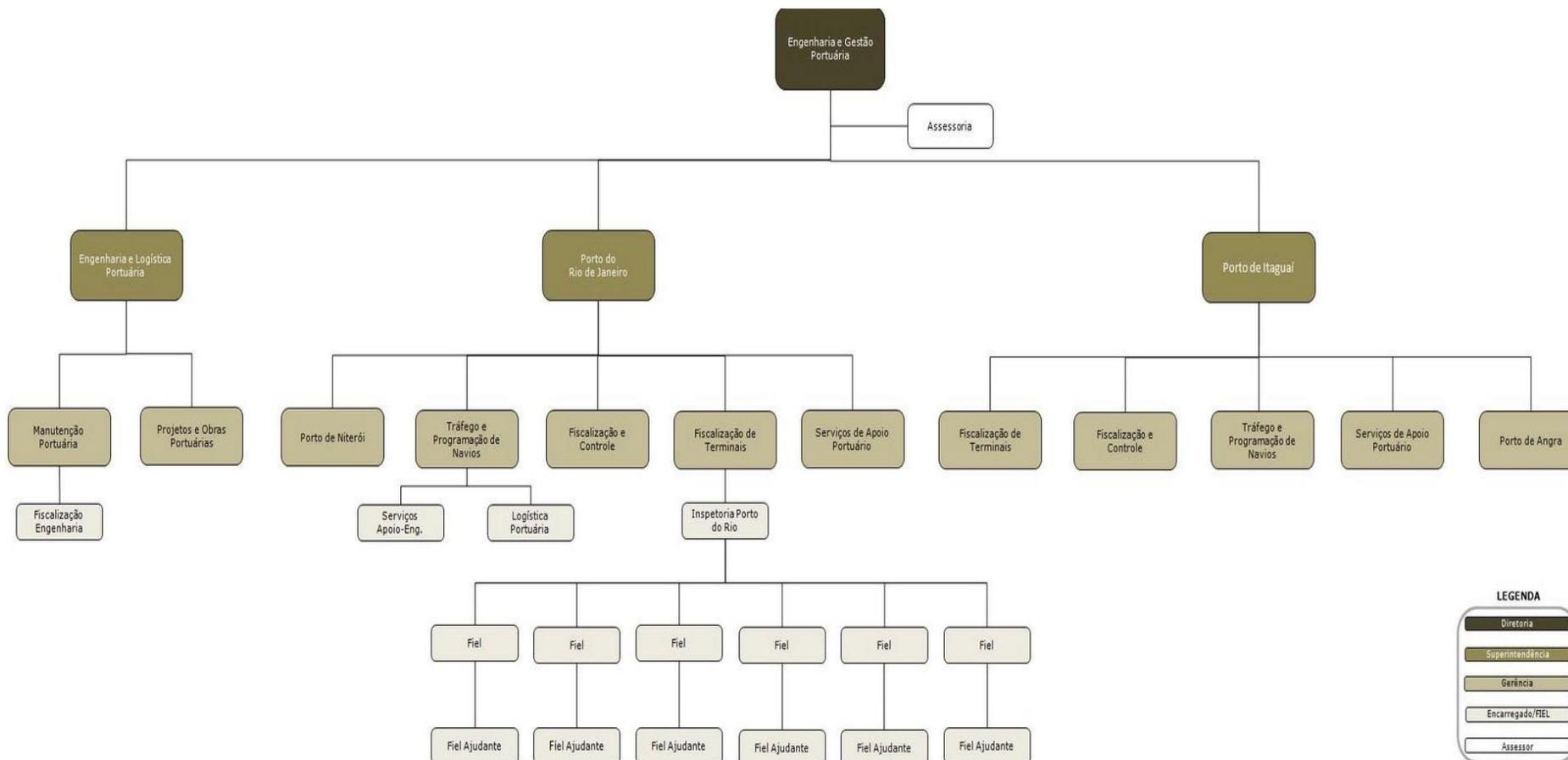


Figura 51. Organograma – Engenharia e Gestão Portuária

Fonte: CDRJ (2013)

8.1.1 Quadro de Pessoal

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, se determina, no Artigo 36 do Estatuto:

“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 20. Quadro de Funcionários da CDRJ

Tipologia de Cargos	Autorizado	Efetivo
1. Empregados em cargos efetivos (1.1 + 1.2)		904
1.1. Membros de poder e agentes políticos		0
1.2. Empregados de Carreira (1.2.1+1.2.2+1.2.3+1.2.4)		904
1.2.1 Empregados de carreira vinculada ao órgão		877
1.2.2. Empregados de carreira em exercício descentralizado		0
1.2.3. Empregados de carreira em exercício provisório		0
1.2.4. Empregados requisitados de outros órgãos e esferas		27
2. Empregados com Contratos Temporários		0
3.Total de Empregados (1+2)	915	904
4. Total de Empregados Afastados		109
5. Empregados Atuantes		795

Fonte: CDRJ (2012); Elaborado por LabTrans

O total de funcionários da CDRJ divide-se entre os portos sob sua responsabilidade, dessa forma, apresenta-se a seguir o quadro de pessoal alocado por portos sob a gerência da CDRJ.

Tabela 21. Alocação dos Funcionários da CDRJ por Porto sob sua Administração.

Porto	Quadro Total 2013	Especialista Portuário (Nível Superior)	Técnico De Serviço Portuário	Auxiliar Técnico Portuário	Extra-Quadro
Rio de Janeiro	121	13	106	2	0
SUPRIO	4	2	2	-	-
DIFITE	69	1	66	2	-
DIFISC	7	-	7	-	-
DITRAF	25	4	21	-	-
DISERV	16	6	10	-	-
Niterói	12	5	6	-	1
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	-
Angra dos Reis	10	1	9	-	-

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

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 22. Situações que Reduzem a Força de Trabalho na CDRJ

Situações que Reduzem a Força de Trabalho	n.º 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 Mandato 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 menor número de pessoas disponíveis para a realização das atividades e promoção dos objetivos institucionais. A proporção de funcionários que se encontra em situação de afastamento é de 12% do total de funcionários disponíveis à CDRJ, isto é, um número considerável.

Atualmente, existem 98 funcionários que preenchem cargos em comissão e de função gratificada. Os cargos em comissão são destinados a Diretores, Assessores, Superintendentes e Gerentes. Os cargos com função gratificada, por sua vez, destinam-se principalmente a Encarregados, Inspetores, Fiéis e Fiéis Ajudantes.

Com relação à capacitação dos funcionários, verifica-se que, do total, 454 funcionários apresentam formação em nível médio e técnico e 356 apresentam nível superior.

8.1.1.1 Quadro de Pessoal do Porto de Angra dos Reis

Com relação ao quadro de pessoal do Porto de Angra dos Reis, verifica-se que em 2013 havia um total de 10 funcionários alocados para as atividades de gestão e para o controle das operações referentes ao porto dentro da CDRJ. Se comparado ao Porto de Itaguaí, o número de funcionários é significativamente menor, principalmente com relação a funcionários técnicos e especialistas.

O dispêndio para manutenção deste quadro de pessoal no porto é de aproximadamente R\$ 2,15 milhões por ano, tendo havido, porém, uma redução entre os anos de 2012 e 2013, conforme demonstrado no gráfico abaixo.

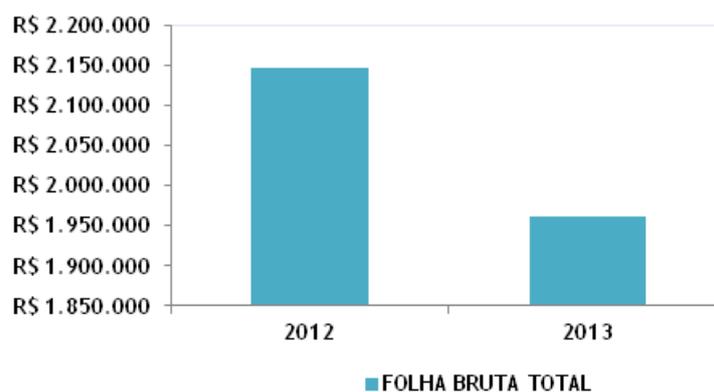


Figura 52. Dispêndio com Folha de Pessoal Bruta no Porto de Angra dos Reis

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

Tal dispêndio com folha de pessoal se motiva pela qualificação dos funcionários responsáveis pelas atividades do Porto de Angra dos Reis, onde a maioria apresenta nível superior de qualificação, estando alocados em atividades de especialistas em serviços portuários e funcionários que apresentam nível técnico de qualificação.

Os funcionários da CDRJ no Porto de Angra dos Reis são alocados em atividades que envolvem decisão técnica e representação do porto, já que a operação do porto é de responsabilidade da empresa arrendatária que explora as atividades de operação, movimentação e armazenagem, cabendo à CDRJ apenas a gestão e a oferta de boas condições de infraestrutura, como a infraestrutura de acesso aquaviário, por exemplo.

A proporção de funcionários da CDRJ por qualificação no Porto de Angra dos Reis está mostrada na imagem abaixo.

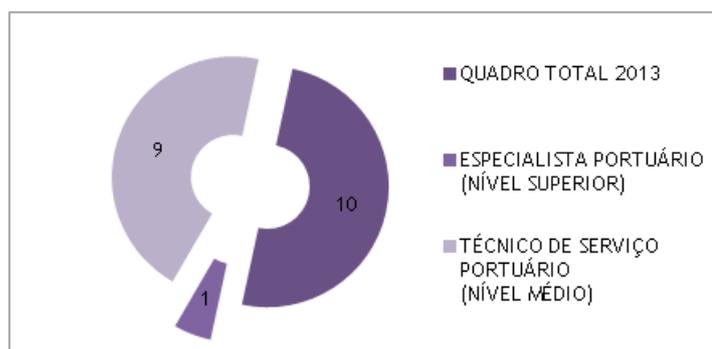


Figura 53. Qualificação dos funcionários atuantes no Porto de Angra dos Reis

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

8.2 Análise do Contrato de Arrendamento

O Porto de Angra dos Reis encontra-se arrendado à empresa Terminal Portuário de Angra dos Reis S/A (TPAR), subsidiária da Technip, que explora a movimentação de carga geral e apoio *offshore*. As características gerais do contrato de arrendamento são apresentadas na tabela seguinte.

Tabela 23. Características Gerais - Arrendamento

Empresa Arrendatária	Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A.
Número do contrato	088/98
Objeto	Exploração do Porto de Angra dos Reis
Finalidade	Movimentação de carga geral e apoio <i>offshore</i>
Área	78.000 m ²
Pendência jurídica	Não

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ

Os valores devidos pelos arrendatários à autoridade portuária pela exploração de área portuária pública se dividem em valores fixos e variáveis. O valor fixo diz respeito ao pagamento pela área ocupada pela empresa arrendatária e é ajustado anualmente de

acordo com o índice de preços estabelecido no contrato. Já os valores variáveis são cobrados por tonelada movimentada no terminal arrendado.

Tabela 24. Valor Cobrado pelo Arrendamento

Empresa Arrendatária	Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A.
Valor fixo	Parcela mensal de R\$ 253.235,92
Valor variável	R\$ 2,71/t

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ

Como observa-se na tabela, o valor mensal do arrendamento chega próximo a R\$ 255 mil reais. Considerando a área do arrendamento, 78.000 m², e a partir da informação da tabela, infere-se que o valor fixo por m² do terminal é de R\$ 3,25.

O valor por m² não é considerado alto, quando comparado à média cobrada em outros portos. Percebe-se, portanto, que o valor total do arrendamento é elevado devido ao tamanho área ocupada, já que o arrendamento compreende todo o Porto Público de Angra dos Reis, sendo por isso chamado usualmente como Terminal de Angra dos Reis.

O contrato com a empresa TPAR foi celebrado em dezembro de 1998 com prazo de 25 anos, como apresenta a próxima tabela.

Tabela 25. Sobre as Datas e Prazo do Contrato de Arrendamento

Empresa Arrendatária	Terminal Portuário de Angra dos Reis S.A.
Número do contrato	088/98
Prazo especificado no contrato	25 anos
Data de celebração do contrato	21/12/1998
Data de início do arrendamento	21/12/1998
Data de término do arrendamento	21/12/2023
Prorrogação	Prorrogável por mais 25 anos

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ

O término do contrato de exploração do arrendamento é datado para dezembro de 2023 podendo ser prorrogado por mais 25 anos. Todavia, atualmente está em processo uma solicitação de adiantamento da prorrogação do contrato por mais 25 anos, já aceita pela CDRJ.

Esta solicitação é decorrente do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Financeira e Ambiental elaborado em agosto de 2014 sob demanda da arrendatária TPAR, objetivando o reequilíbrio do contrato de arrendamento no Terminal de Angra dos Reis.

Esse estudo demonstrou que no cenário entre os anos de 2009 a 2023, remanescentes do contrato em vigor, não existe viabilidade econômica para fazer frente aos

investimentos e aos custos operacionais do Terminal. Calculou-se que, nesse cenário, tem-se um VPL negativo em aproximadamente R\$ 23,5 milhões, considerando uma TIR de 3,57%.

Nesse sentido, a proposta do estudo de viabilidade é de uma prorrogação antecipada do prazo do contrato, visando garantir à TPAR um acréscimo no tempo de autorização para exploração, totalizando 40 anos de período para recuperação dos investimentos realizados por ela, possibilitando chegar ao cenário ideal com VPL positivo em R\$ 13 milhões, com *Payback* atingido no 14º ano de contrato e com equilíbrio até o 26º ano (2034), em que o VPL é igual a zero.

A seguir apresenta-se a análise das receitas e gastos do terminal.

8.3 Análise Financeira

Os demonstrativos da CDRJ não discriminam os valores de gastos e receitas para cada um dos portos administrados pela companhia. Dessa forma, a presente seção avalia a saúde financeira da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) como um todo, através da análise dos demonstrativos de resultado, que englobam o lucro ou prejuízo do exercício, das receitas e dos gastos.

Analisa-se também o balanço patrimonial da companhia, através de indicadores financeiros. Para se realizar a análise da situação financeira da CDRJ, utilizaram-se os balancetes analíticos dos anos de 2011 a 2013 e os balanços patrimoniais de 2009 a 2013.

A análise financeira do Plano Mestre de Angra dos Reis visa atualizar a avaliação da CDRJ para o ano de 2013, já que os resultados financeiros da companhia encontrados nos Planos Mestres dos Portos do Rio de Janeiro e de Itaguaí são baseados em resultados de anos anteriores.

8.3.1 Indicadores Financeiros

A análise da situação financeira da CDRJ, por meio de indicadores financeiros, é realizada a partir da apresentação dos índices de liquidez, rentabilidade e de estrutura do capital da companhia. O diagnóstico financeiro a partir de indicadores possibilita avaliar a situação de liquidez, rentabilidade e a capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo da companhia.

Para elaboração dos índices financeiros da CDRJ foram utilizados os balanços patrimoniais referentes aos anos de 2009 a 2013, disponíveis no endereço eletrônico da companhia.

A análise dos indicadores financeiros é apresentada em subseções, iniciando pelos índices de liquidez: indicadores de liquidez corrente, liquidez imediata e de liquidez geral.

8.3.1.1 Indicadores de Liquidez

Os indicadores de liquidez representam o grau de solvência da empresa, em decorrência da existência ou não de solidez financeira que garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. A seguir, é apresentado o desempenho dos índices de liquidez da CDRJ, de forma a ilustrar a análise evolutiva da entidade no sentido de melhorar sua capacidade de pagamento através do aumento de ativos e/ou redução de passivos.

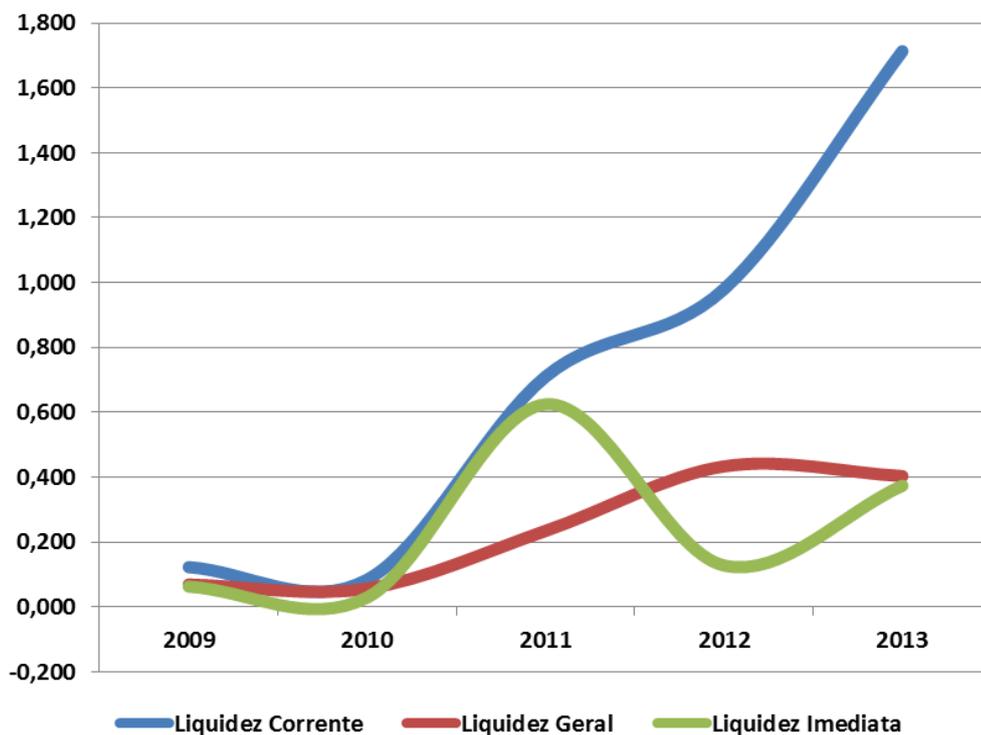


Figura 54. Indicadores de Liquidez

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Nos últimos anos, os índices de liquidez da CDRJ passaram por diferentes níveis, atingindo, em 2010, a sua pior situação. No entanto, a partir desta data, a capacidade de pagamento da empresa aumentou, como pode ser observado acima.

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, após alcançar seu pior patamar, no ano de 2010 esse índice sofreu flutuações, sendo alavancado em 2011 e, em seguida, reduzido em 2012. Essa queda deveu-se a uma importante diminuição do valor disponível em caixa, de R\$ 258,2 milhões em 2011 para R\$ 69,5 milhões em 2012. Em 2013, entretanto, nota-se uma recuperação desse indicador, explicada pela redução do valor de passivo circulante associada à elevação do valor disponível em caixa.

Apesar desse comportamento irregular do índice de liquidez imediata, os outros índices de liquidez apresentaram, a partir de 2010, trajetórias de crescimento mais uniformes, indicando melhoras nas contas do balanço patrimonial da companhia.

O índice de liquidez corrente apresenta o quanto a empresa possui no ativo circulante para cada R\$ 1,00 do passivo circulante, indicando, portanto, se o ativo circulante é suficiente para cobrir o passivo circulante. Observou-se que apenas em 2013 o ativo circulante superou o valor do passivo circulante. Em 2010, o índice de liquidez corrente chegou a quase zero, porém, desde então, tem apresentado crescimento exponencial, alcançando seu maior nível em 2013, onde ultrapassou o valor de 1,00.

O índice de liquidez geral, por sua vez, mede o total dos ativos em relação ao total do passivo, isto é, a soma dos ativos circulante e realizável a longo prazo dividida pela soma do passivo total. Conforme ilustrado no gráfico, o comportamento desse índice apresentou-se crescente de 2010 a 2012, sofrendo uma leve retração no ano seguinte.

De maneira geral, como ilustra o gráfico anterior, de 2010 a 2013 os índices apresentam trajetórias de crescimento, com exceção do ano de 2012, no qual se percebeu que o comportamento dos índices de liquidez corrente e geral continuaram aumentando, enquanto o índice de liquidez imediata despencou. Isso ocorreu devido ao aumento da conta “outros ativos financeiros” e da conta “valores a recuperar”, presentes no ativo circulante, que compensou a diminuição da conta caixa, fazendo, dessa forma, com que os índices de liquidez corrente e geral continuassem em uma boa tendência de recuperação a partir de 2010. É importante salientar que, apesar de os níveis dos índices de liquidez terem aumentado ao longo do período, ainda estão aquém do ideal.

A seguir, apresentam-se os indicadores de rentabilidade da companhia para os anos de 2009 a 2013.

8.3.1.2 Indicadores 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. Dessa forma, serão apresentados os comportamentos 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, representando o quanto a empresa recebeu para cada R\$ 1,00 de investimento total. Abaixo, é apresentado o comportamento desse índice nos últimos anos.

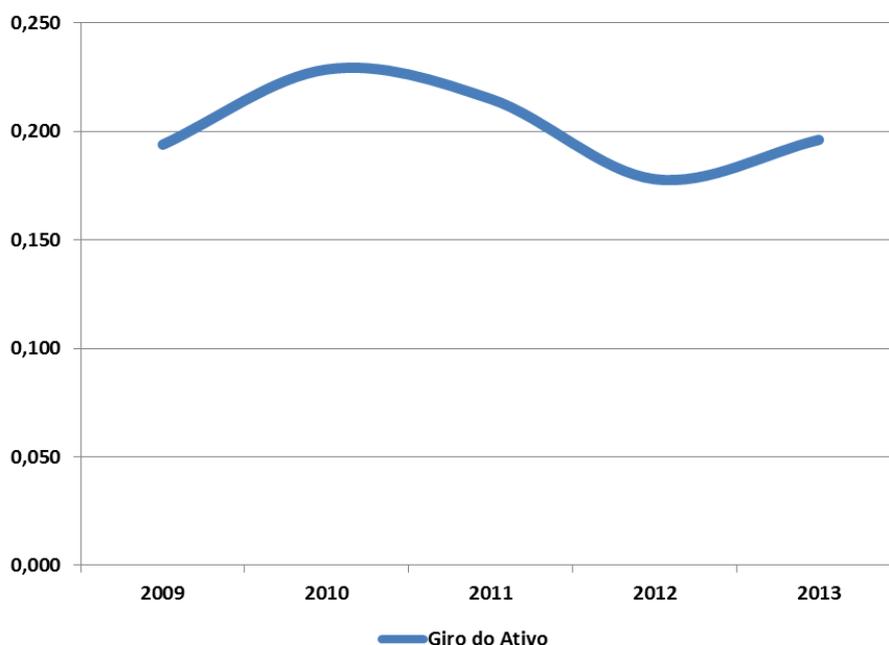


Figura 55. Indicador de Giro do Ativo

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

No período analisado, o giro do ativo apresentou um comportamento bastante variável, decrescendo de 2010 a 2012 e recuperando-se, ainda que sutilmente, em 2013. Essa queda deve-se ao aumento do ativo total (principalmente pela elevação do ativo permanente, circulante e realizável em longo prazo) sem compensação proporcional de aumento nas receitas.

Por outro lado, o indicador de rentabilidade teve seu cálculo prejudicado em função do fato de os resultados de Patrimônio Líquido e Lucro Líquido dos exercícios terem sido negativos ao longo do período de análise, como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 26. Resultados do Patrimônio Líquido e do Lucro Líquido da CDRJ (2008-2013)

	2009	2010	2011	2012	2013
Patrimônio Líquido (PL)	-217.586.000	-266.262.000	-21.832.000	43.501.000	-98.991.000
Lucro Líquido (LL)	-134.345.000	-108.720.000	-138.075.000	-168.356.000	-152.135.000
Rentabilidade do PL	(62%)	(41%)	(632%)	(387%)	(154%)

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Observa-se que o cálculo do indicador de rentabilidade, com resultados envolvidos em grandezas negativas, inverte o resultado, retornando uma rentabilidade que seria positiva, no entanto irreal. A esse respeito, é importante destacar que os resultados da CDRJ são onerados por passivos herdados da antiga Portobras.

A situação financeira da CDRJ, dessa forma, é preocupante, tendo em vista que foram observados prejuízos ao longo dos últimos seis anos, não oferecendo, portanto, qualquer rentabilidade aos seus acionistas.

8.3.1.3 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. A figura a seguir ilustra a trajetória dos indicadores de estrutura de capital.

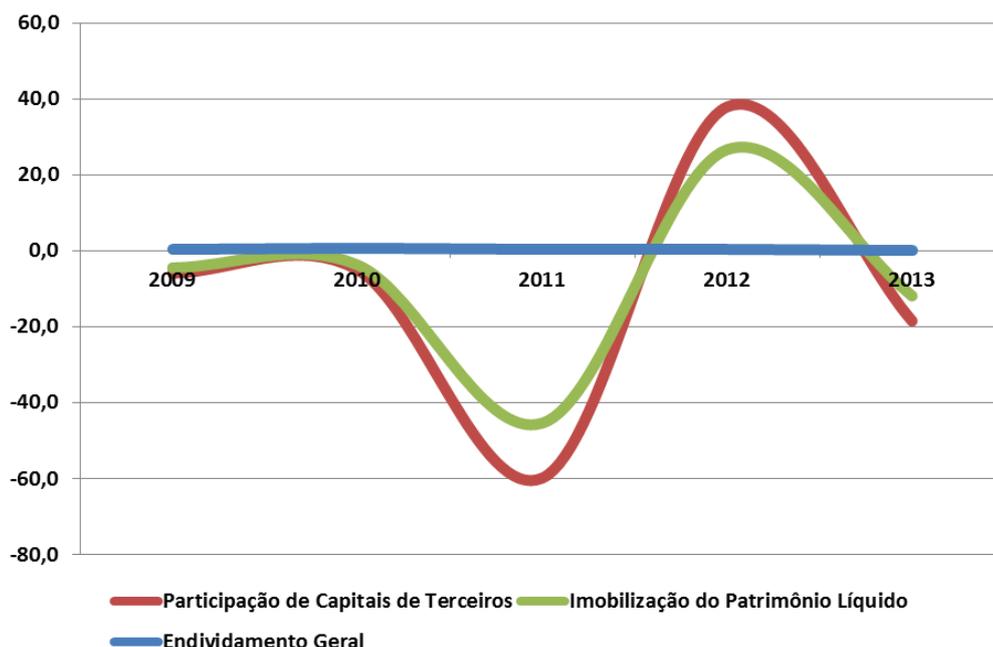


Figura 56. Indicadores de Estrutura de Capital

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por Labtrans

O índice da participação de capitais de terceiros, linha em vermelho no gráfico, evidencia o quanto a empresa tomou de capitais de terceiros para cada R\$ 100,00 investidos de capital próprio. Dessa forma, quanto menor o índice, melhor o desempenho da empresa quanto à dependência de capitais de terceiros. Cabe ressaltar que, nas situações em que o Patrimônio Líquido é negativo, o índice será também negativo, demonstrando que há somente capitais de terceiros na organização.

A tabela a seguir apresenta os índices de participação de capitais de terceiros no período analisado.

Tabela 27. Índice de Participação de Capitais de Terceiros (2009-2013)

	2009	2010	2011	2012	2013
Participação de Capitais de Terceiros	-586%	-496%	-5980%	3791%	-1847%

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Mesmo com um melhor comportamento, o elevado índice apresentado em 2012 demonstra que os recursos próprios são insuficientes para atender às necessidades da empresa, passando a depender excessivamente dos recursos de terceiros. Em 2013 e nos demais anos, tendo em vista que a companhia apresentou Patrimônio Líquido negativo, os valores desses índices confirmam que a CDRJ contou apenas com capitais de terceiros. Como

se percebe no gráfico, ainda que bastante dependente de recursos de terceiros, em 2012 esse indicador apresentou melhora.

O índice de imobilização do patrimônio líquido, por sua vez, identifica a parcela do patrimônio líquido utilizada para financiar as compras do ativo permanente, por isso, quanto menor o índice, melhor. A tabela seguinte ilustra os valores para esse indicador.

Tabela 28. Índice de Imobilização do Patrimônio Líquido (2009-2013)

	2009	2010	2011	2012	2013
Imobilização do Patrimônio Líquido	-446%	-370%	-4535%	2667%	-1186%

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Da mesma forma que no índice de participação de capitais de terceiros, os valores negativos desse indicador são explicados pelo patrimônio líquido negativo. Assim, o comportamento apresentado demonstra que, a despeito da melhora em 2012, a empresa tem tido dificuldades para financiar suas compras do ativo permanente com o patrimônio líquido, visto que esse último tem apresentado sucessivos déficits.

Por fim, o índice de endividamento geral reflete a proporção da dívida total da empresa que deverá ser paga a curto prazo, ou seja, as obrigações de curto prazo em relação às obrigações totais. Quanto menor esse índice, melhor a situação da empresa.

O gráfico anterior pouco reflete o comportamento do índice de endividamento geral, por isso, abaixo é apresentado outro gráfico exclusivo para esse índice.

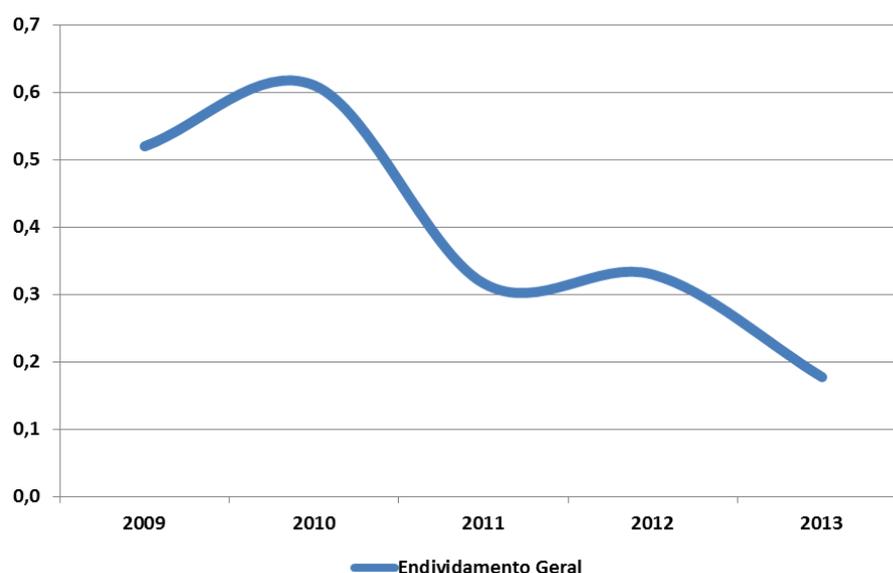


Figura 57. Indicador de Endividamento Geral

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Percebe-se que, nos últimos anos, o índice de endividamento geral apresentou comportamento de queda, alcançando seu menor nível em 2013. Neste último ano, a diminuição do indicador é explicada pela redução do passivo circulante e aumento do exigível total.

Em suma, a situação financeira da Autoridade Portuária passa por dificuldades devido às obrigações do passivo, principalmente aquele devido em longo prazo, que dificulta a recuperação da saúde financeira da companhia. Nesse sentido, para melhor compreensão das causas dessa situação, apresenta-se a seguir a avaliação financeira por meio de análises de receitas e gastos da CDRJ.

8.3.2 Análise das Receitas e Gastos

Nesta seção, são elaboradas análises referentes às receitas e gastos (custos e despesas) da CDRJ. Para tanto, apresenta-se, individualmente, a composição das receitas e dos gastos, com vistas a identificar suas principais fontes e, por consequência, vislumbrar onde devem ser concentrados os esforços no sentido de otimizar a relação gastos/receitas.

Diferentemente dos indicadores financeiros, as receitas e gastos são analisados entre os anos de 2011 a 2013, levando em consideração o saldo atual dos balancetes financeiros da CDRJ.

8.3.2.1 Receitas e Custos Unitários

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

A gestão do Porto de Angra dos Reis é de responsabilidade da CDRJ, sociedade de economia mista constituída sob a forma de sociedade anônima, que também administra os portos do Rio de Janeiro, Itaguaí e Niterói.

As receitas, despesas e a movimentação de cargas da CDRJ, para análise neste estudo, foram retiradas do balancete analítico dos últimos três anos da companhia.

Portanto, para esta análise dos valores de receita e de gastos portuários, serão utilizadas as informações de toda a companhia, com ao menos um indicativo para o Porto de Angra dos Reis.

A tabela abaixo mostra a receita auferida, bem como os gastos da CDRJ no período de 2011 até 2013.

Tabela 29. Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$)

	2011	2012	2013	Média
Total - receita bruta	397.380.928,20	357.305.012,31	462.904.790,77	405.863.577,09
Custos e despesas	535.455.766,67	480.456.432,17	615.039.664,12	543.650.620,99
Gastos / Receitas	135%	134%	133%	134%

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas demonstram valores que representam, em média, 134% das receitas da CDRJ. Houve uma variação no decorrer dos anos: em 2012 ocorreu redução dos custos, em 2013 houve um aumento considerável. A companhia apresenta desequilíbrio financeiro, uma vez que em todos os anos analisados há déficits financeiros.

O gráfico a seguir mostra uma comparação entre receita e despesas da CDRJ no período de 2011 até 2013.

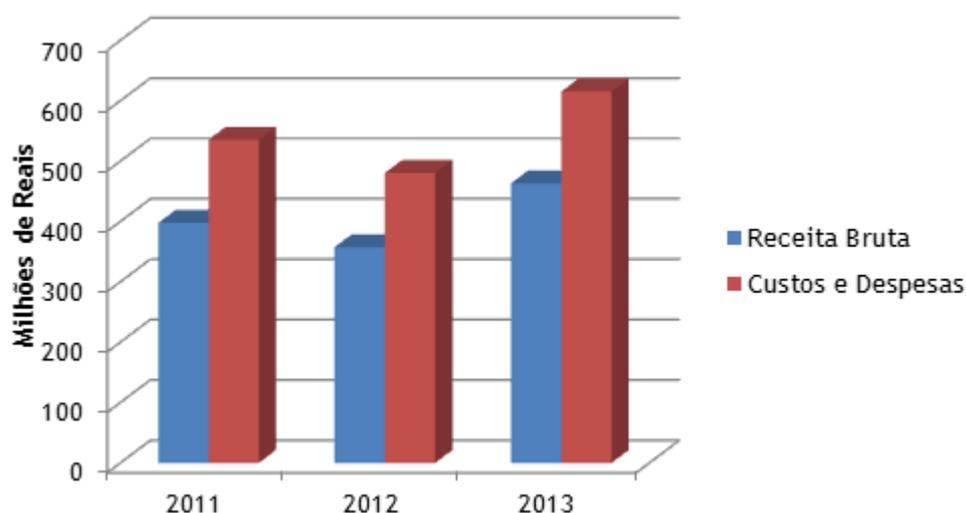


Figura 58. Comparação entre Receita e Despesa da CDRJ

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

A receita manteve-se próxima da casa dos 360 milhões de reais até 2012 e teve aumento de aproximadamente 30% em 2013 comparado ao ano anterior, e o custo teve cerca de 28% de aumento de 2012 para 2013. O gráfico acima evidencia o desequilíbrio financeiro da companhia, sendo, em todos os anos analisados, os custos maiores que as receitas.

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 30. Receitas e Custos Unitários

Ano de estudo	2011	2012	2013	Média
Receita Bruta/tonelada (R\$)	5,82	5,42	6,9	6,05
Gastos/tonelada (R\$)	7,84	7,28	9,17	8,1

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ; Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir apresenta uma comparação entre a CDRJ e outros portos da região, a saber: Vitória, Paranaguá e Santos.

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 tonelada, dos últimos anos para cada porto.

Tabela 31. Comparação entre Portos da Região

Valores/Tu	Média Inclusiva	CDRJ	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	8,55	6,05	-2,51	-29%
Custos Totais	7,74	8,10	0,36	4,64%

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 32. Comparação com Média sem CDRJ Inclusa

Valores/Tu	Média Sem Porto	CDRJ	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita Bruta	9,39	6,05	-3,34	-36%
Custos Totais	7,62	8,10	0,48	6,28%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

O resultado apresentado do valor unitário por tonelada movimentada da receita está 36% abaixo da média dos demais portos, enquanto o do custo está acima da média dos demais portos da região, sendo 6,28% maior, valores que tornam a companhia pouco competitiva no mercado.

Nesta análise comparativa, evidencia-se que a CDRJ possui um indicador de receita bem abaixo da média e o de custos com valor superior aos demais portos analisados. Isso não demonstra bom resultado financeiro, pois apresenta prejuízo em todos os anos do estudo.

De forma geral, a companhia precisa diminuir os custos e aumentar a receita, assim poderão ocorrer a melhora de desempenho e o alcance do equilíbrio financeiro, chegando então a um custo unitário que seja competitivo.

8.3.2.2 Receitas

As arrecadações geradas pela Autoridade Portuária são provenientes tanto de receitas operacionais quanto de receitas não operacionais. As receitas operacionais representam a maior parcela do valor arrecadado nos últimos anos pela CDRJ, em detrimento das receitas não operacionais, como se ilustra a seguir.

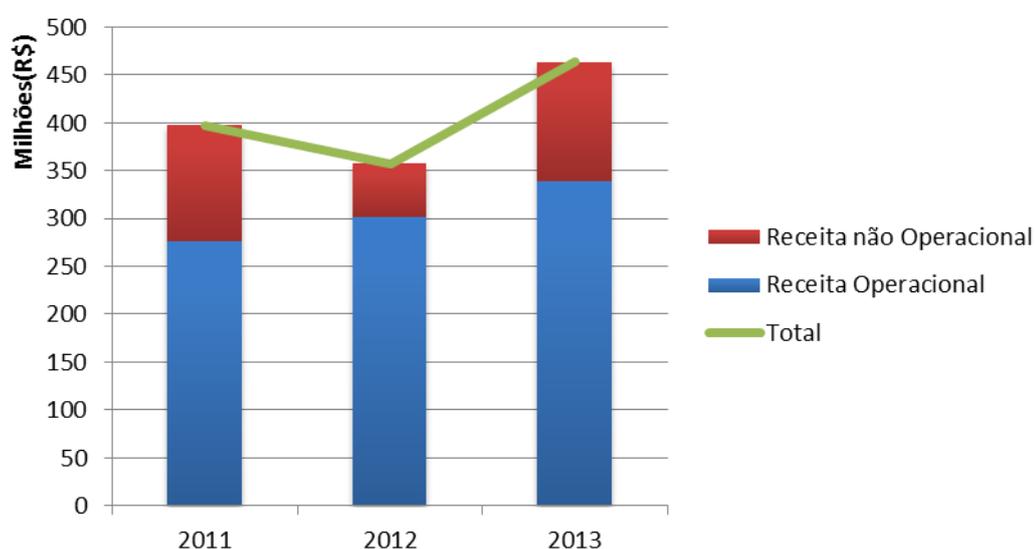


Figura 59. Trajetória da Receita Portuária (2011 a 2013)

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado no gráfico, apesar da queda em 2012, as receitas da companhia tiveram crescimento acumulado de 16% no período, alcançando R\$ 462,9 milhões em 2013. Destaca-se também a importante participação das receitas operacionais, as quais responderam, na média de 2011 a 2013, por 75% do total de arrecadações. Vale lembrar que o gráfico apresenta o total de receitas com as contribuições para o PIS/PASEP, COFINS e ISS já deduzidas, e que, somadas, representaram, ao longo de cada ano, R\$ 29,8 milhões, R\$ 30 milhões e R\$ 31,9 milhões, respectivamente.

Conforme a classificação da CDRJ, as receitas operacionais são compostas por arrecadações advindas de arrendamentos e de tarifas, em que as receitas de arrendamentos têm maior representatividade, como se observa a seguir.

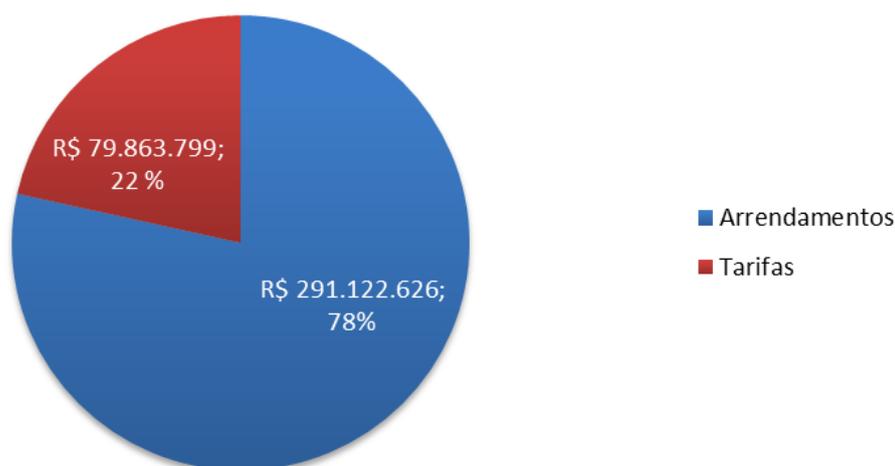


Figura 60. Receita Operacional: Arrendamentos e Tarifas – 2013

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

No ano de 2013, as receitas operacionais totalizaram R\$ 370,9 milhões, sendo os arrendamentos responsáveis por 78%, enquanto as tarifas portuárias responderam por 22% deste valor. A significativa participação dos arrendamentos possibilita menor risco à Autoridade Portuária, tornando-a menos suscetível às oscilações na movimentação do porto, visto que as arrecadações com arrendamentos são regidas por contratos que estipulam uma movimentação mínima contratual por parte do arrendatário.

As receitas de arrendamentos são provenientes dos contratos apresentados em seções anteriores, e incluem parcelas fixas e variáveis, de acordo com a tonelagem de cargas movimentadas e da área ocupada. Embora os balancetes apresentados pela companhia não exponham discriminadamente a participação de cada empresa sobre o total das receitas com arrendamentos, no que tange às receitas tarifárias, é possível elaborar uma análise mais aprofundada. As receitas tarifárias são divididas de acordo com a natureza do serviço em sete tabelas tarifárias, a saber:

- Tabela I - Utilização da Infraestrutura Portuária - Proteção de Acesso ao Porto: essa tabela apresenta a remuneração da utilização das facilidades portuárias constituídas pelos molhes, quebra-mares, canal de acesso e bacia de evolução que proporcionem águas abrigadas, tranquilas, profundas e sinalizadas para as embarcações realizarem suas operações com segurança;

- Tabela II - Utilização da Infraestrutura Portuária - Instalações de Acostagem: essa tabela expõe a remuneração das 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: essa tabela esclarece a remuneração da 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 estacionamentos, 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 Contêineres: essa tabela mostra a remuneração da movimentação de cargas e contêineres com a utilização de conjuntos de equipamentos (inclusive suas respectivas guarnições);
- Tabela V - Armazenagem: essa tabela exhibe a remuneração da utilização da infraestrutura e os serviços de guarda de mercadorias depositadas dentro do porto organizado, compreendendo pátios e armazéns;
- Tabela VI - Serviços Diversos: essa tabela indica a remuneração dos 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); e
- Tabela VII - Fornecimento de Equipamentos Portuários: essa tabela retrata a remuneração dos 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.

A figura a seguir ilustra a representatividade das tabelas tarifárias no montante de arrecadações com tarifas de 2013.

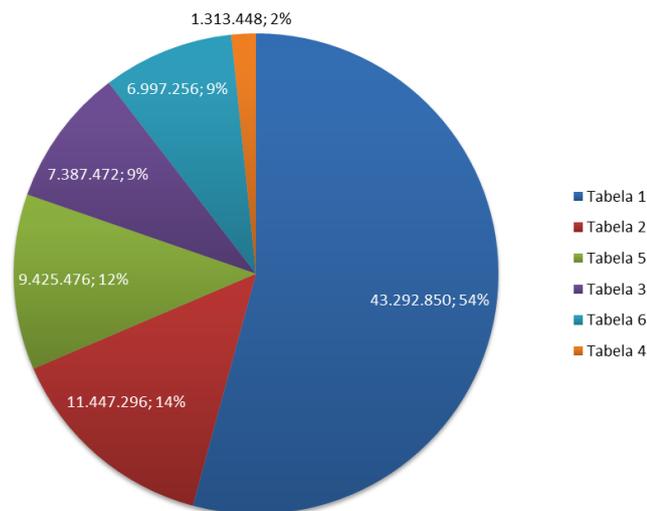


Figura 61. Receitas Tarifárias – 2013

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

Com 54% de participação, nota-se que a principal fonte de receitas tarifárias é a Tabela I, que apresenta a remuneração de serviços de proteção e acesso ao porto. As demais tabelas mostram arrecadações mais uniformes, entre as quais a Tabela II possui maior representatividade, seguida, respectivamente, pelas tabelas V, III, VI e IV. Em 2013, a Tabela VII não registrou arrecadações.

As receitas não operacionais, por sua vez, contemplam diversas contas, citadas na tabela seguinte.

Tabela 33. Receitas não Operacionais – 2013

Receitas não Operacionais	Valor (R\$)	Participação (%)
Reversão de Provisões e Reservas	54.636.121	44%
Variações Monetárias	41.365.726	33%
Financeiras	12.730.354	10%
Patrimoniais	11.898.960	10%
Outras	3.212.297	3%
Total	123.843.457	100%

Fonte: CDRJ (2014) ; Elaborado por LabTrans

Como se percebe, reversão de provisões e reservas e variações monetárias respondem juntas por 77% das receitas não operacionais, seguidas, em menor escala, por receitas financeiras e patrimoniais. Com menor representatividade, a conta Outras Receitas totaliza 3,2 milhões, abrangendo receitas eventuais, com recuperações e variações patrimoniais.

De forma mais ampla, portanto, a média de receitas da CDRJ no período é de R\$ 405,8 milhões, sendo que, nesse valor, as arrecadações advindas de arrendamentos contribuem, em média, com R\$ 256,6 milhões. A alta representatividade das receitas provenientes de arrendamentos sobre o montante de arrecadações da companhia pode ser considerada um ponto positivo, visto que proporciona menor suscetibilidade à oscilação na movimentação portuária, como dito anteriormente.

Na seção seguinte, são apresentados e detalhados os gastos da companhia.

8.3.2.3 Gastos

Assim como as receitas, as informações referentes aos gastos, disponibilizadas pela CDRJ, não são desagregadas por portos. Dessa forma, a análise a seguir é realizada para a CDRJ como um todo, com base na classificação contábil utilizada nos balancetes do porto.

O gráfico a seguir apresenta a evolução dos gastos da entidade, separando-os em operacionais e não operacionais.

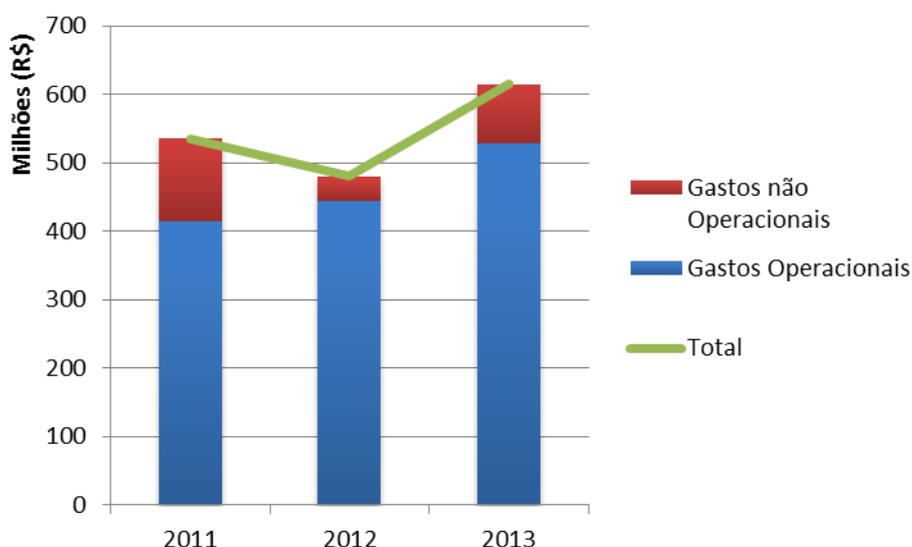


Figura 62. Trajetória de Gastos – 2011 a 2013

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

A evolução dos dispêndios possui trajetória bastante semelhante às receitas, apresentadas na seção anterior. Embora tenham diminuído em 2012, os gastos apresentaram crescimento acumulado de 15% no período, alcançando, em 2013, seu maior patamar, isto é, R\$ 615 milhões. Como se percebe no gráfico anterior, os gastos operacionais possuem participação determinante sobre o total de gastos ao longo do período.

De acordo com a classificação contábil da CDRJ, os gastos operacionais contemplam despesas financeiras, provisões e depreciações, pessoal, encargos sociais, outras despesas, tributos, manutenção e seguro. Em 2013, essas atividades geraram dispêndios no total de R\$ 528,8 milhões, distribuídos da seguinte maneira:

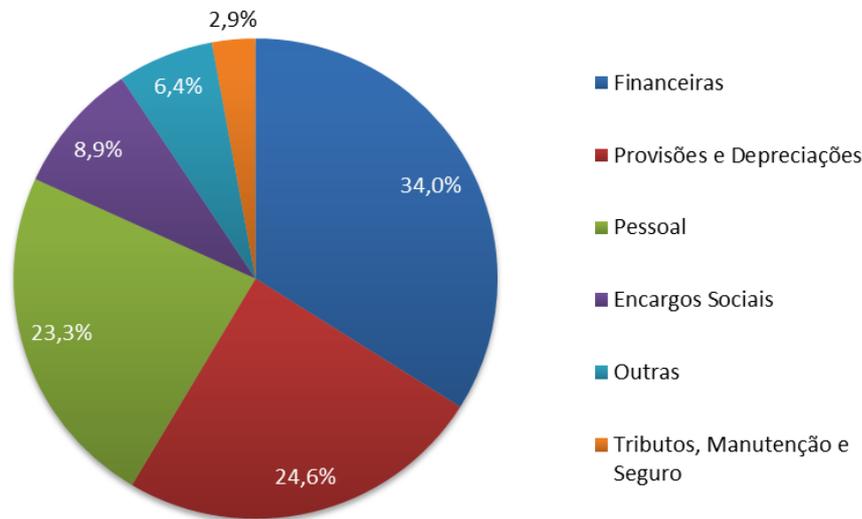


Figura 63. Distribuição dos Gastos Operacionais – 2013

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

As despesas financeiras geraram a maior quantia de gastos em 2013. Dentre elas, destacam-se os elevados gastos com juros de encargos tributários e trabalhistas e com juros de mora, que contabilizaram, respectivamente, R\$ 91,7 e R\$ 71, 5 milhões. Gastos com provisões e depreciações ultrapassaram R\$ 129 milhões, dos quais cerca de 85% foram utilizados para provisões de contingências. Os gastos com pessoal e encargos sociais possuem também importante representatividade: os primeiros compreendem salários, honorários, transporte, assistência médica, alimentar entre outros benefícios, enquanto os últimos contemplam gastos com contribuições de INSS, FGTS, PASEP, entre outros. Com menor representatividade individual sobre o total de gastos operacionais, outras despesas, tributos, manutenção e seguro totalizam juntos R\$ 49,4 milhões.

Os gastos não operacionais, por sua vez, contemplam dispêndios com variações monetárias, perdas com alienação de bens e variações patrimoniais. Dentre eles, as variações monetárias detêm participação quase total, como demonstra a tabela abaixo.

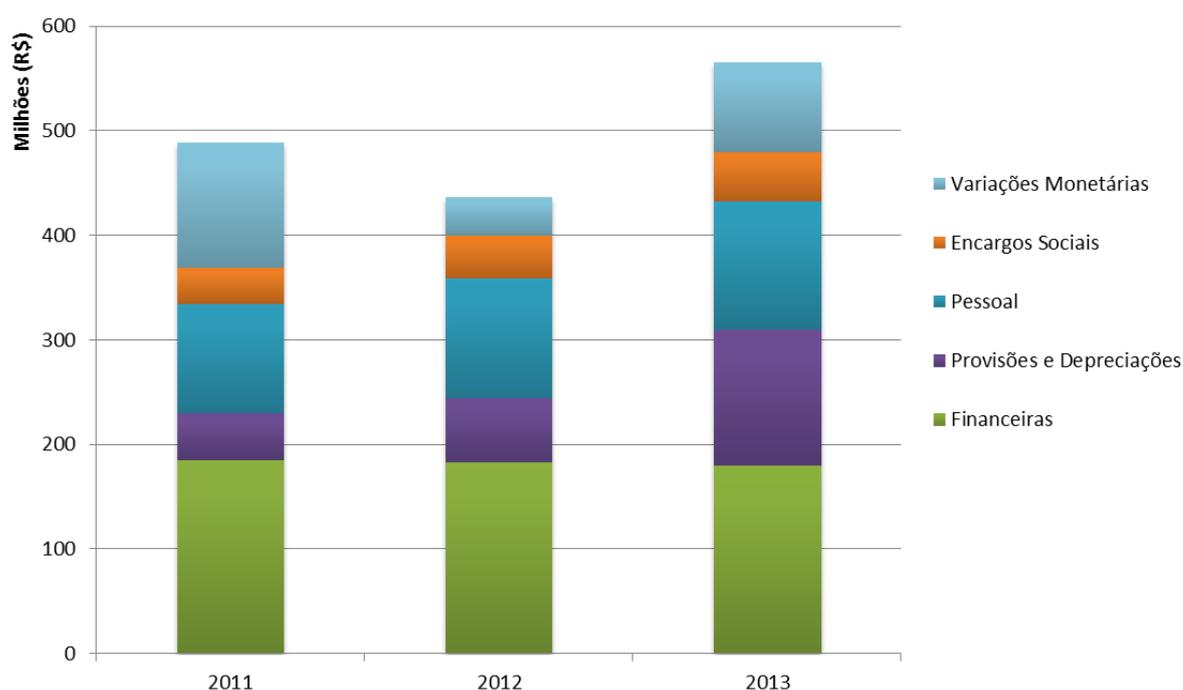
Tabela 34. Gastos não Operacionais (2013)

Gastos não Operacionais	Valor (R\$)	% Participação
Variações Monetárias	86.197.914,07	99,97%
Perdas com Alienação de Bens	24.784,32	0,029%
Variações Patrimoniais	1.386,89	0,001%
Total	86.224.085,28	100%

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

Nota-se que os gastos com alienação de bens e variações patrimoniais são praticamente insignificantes quando comparados ao montante de gastos não operacionais.

Com o intuito de proporcionar um maior detalhamento à análise de gastos da CDRJ, a figura a seguir apresenta a trajetória dos gastos da companhia (operacionais e não operacionais), discriminando a participação de cada um dos dispêndios que os compõem. Para melhor visualização gráfica, são apresentados os gastos que figuram, na média do período, 91% do total de gastos da sociedade nos últimos anos.

**Figura 64.** Trajetória dos Principais Gastos (2011 a 2013)

Fonte: CDRJ (2014); Elaborado por LabTrans

Como se percebe na figura anterior, os gastos da companhia são significativamente afetados pelas despesas financeiras, que, apesar de terem diminuído sutilmente, representam, em média, cerca de 30% do total de gastos.

Destaca-se também o significativo crescimento dos gastos com provisões e depreciações, que, em 2013, ultrapassaram os gastos com pessoal, alcançando R\$ 129,9 milhões. Esse último, por outro lado, cresceu 18% no período, representando 20% sobre o total de gastos da empresa em 2013.

Gastos com variações monetárias decorrentes de perdas de câmbio e atualizações monetárias pós fixadas diminuíram ao longo do período. Entretanto, a participação de 14% sobre o total de gastos em 2013, representada por R\$ 86,1 milhões, é bastante expressiva. Por fim, os R\$ 46,8 milhões despendidos com encargos sociais representaram 8% sobre o total de gastos no último ano de análise, apresentando um crescimento de 35% quando comparado ao ano de 2011.

Em suma, a análise dos gastos da CDRJ alerta para a necessidade de aprimoramento na gestão financeira da instituição, com grande foco nas despesas financeiras, com provisões e depreciações (principalmente provisões para contingências) e com variações monetárias, que se mostram muito elevadas ao longo de todo o período e, por conseguinte, comprometem a saúde econômico-financeira da sociedade.

8.3.2.4 Projeções de Receitas e Gastos

Para que fosse possível realizar as projeções financeiras do porto, mesmo que de forma simplificada, seria necessário ter o detalhamento de receitas e gastos específico para cada porto administrado pela CDRJ; nesse caso, para o Porto de Angra dos Reis.

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.

No Capítulo 3, foi apresentado um descritivo da atual situação do porto, incluindo um diagnóstico sobre as instalações, operações portuárias, acessos e meio ambiente.

Destaca-se a subutilização do ramal de acesso ferroviário, hoje não utilizado pelo porto devido ao fato de este ser especializado nos serviços de apoio logístico *offshore* e na movimentação de pequenas quantidades de carga geral, que não formam demanda suficiente para viabilizar a utilização do ramal.

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.

Quanto ao ambiente externo em que o porto está inserido, destaca-se que, com o início da exploração de petróleo no pré-sal, houve grande aumento de investimentos em novos terminais na região da Bacia de Campos, configurando maior concorrência no setor de apoio logístico *offshore*. Nesse sentido, cabe atenção da Autoridade Portuária sobre o aumento da concorrência com as futuras instalações de terminais também especializados em operações de logística *offshore* na região.

Na sequência do Plano Mestre, em seu Capítulo 5, realizou-se a projeção da demanda para o mercado de apoio logístico *offshore*, no Capítulo 6 foi feita a estimativa da capacidade do porto e, no Capítulo 7, a comparação entre os resultados de projeção e capacidade, quando ficou evidenciado que o Porto de Angra dos Reis tem capacidade suficiente para atender à demanda projetada por atracação no porto até 2034. Todavia, é projetado para Angra dos Reis, no apoio *offshore*, crescimento moderado, não se equiparando ao crescimento dos terminais concorrentes.

Nesse contexto, há de se considerar a atual crise econômica internacional e as flutuações do mercado do petróleo, diante da recente queda de seu preço internacional e incertezas quanto ao novo preço de equilíbrio.

Assim sendo, considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as ações identificadas como necessárias para preparar o Porto de Angra dos Reis para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 16 anos.

Tabela 35. Plano de Ações do Porto de Angra dos Reis

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE ANGRA DOS REIS																			
Item	Descrição da Ação	Responsável	Emergencial		Operacional					Estratégico									
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Melhorias Operacionais																			
1	Operações de acostagem em linha de cais contínuo	CDRJ/Arrendatário	✓	✓															
2	Transferência do cais de passageiros	CDRJ/Arrendatário	✓	✓	✓														
Investimentos Portuários																			
3	Aterro e construção de novo trecho de cais	CDRJ/Arrendatário	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Gestão Portuária																			
4	Controle financeiro e redução das despesas	CDRJ	✓	✓															
5	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	CDRJ/Arrendatário	✓	✓															
6	Programa de treinamento de pessoal	CDRJ/Arrendatário	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Acessos ao Porto																			
7	Arco Metropolitano	DNIT	✓	✓	✓														
Investimentos e Ações que Afetarão o Porto																			
8	Instalação de novos terminais especializados no apoio <i>offshore</i>	-	✓	✓	✓														

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 Angra dos Reis.

REFERÊNCIAS

- ANGRANEWS. **Acervo Angranews**. 4 jul. 2012. Disponível em: <<http://angranews.com.br/acervo-angranews/>>. Acesso em: nov. 2014.
- ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Sistema de Informações Gerenciais (SIG)**. [s./d]. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp?>>. Acesso em: jan. 2015.
- BAIN & COMPANY; TOZZINI FREIRE ADVOGADOS. **Desenvolvimento da cadeia produtiva de petróleo e gás e investimentos em E&P**. Estudos de Alternativas Regulatórias, Institucionais e financeiras para a exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural e para o desenvolvimento industrial da cadeia produtiva de petróleo e gás natural no Brasil. São Paulo, v. 1, n.º 1, p.116-233. jan. 2009. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/em_presa/pesquisa/chamada1/RelConsol.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2015.
- BRASIL. Marinha do Brasil. **Áreas dos Portos Organizados**. 1993. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/delmacaoe/arquiv/npcp/anexob.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2014.
- _____. Marinha do Brasil. **Roteiro Costa Sul**. 2014. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes/rotcs/rot-cs-completo.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2014.
- _____. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA n.º 09**, de 23 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>. Acesso em: abr. 2014.
- _____. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, Relatório Parametrizado**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protégidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>>. Acesso em: nov. 2014.
- CDRJ – Companhia Docas do Rio de Janeiro. **Área do Porto Organizado de Angra dos Reis: Memorial Descritivo dos Limites Territoriais e Marítimos**. Relatório disponibilizado pela Autoridade Portuária. mar. 2013.
- CIPEG – Centro de Informações da Produção de Petróleo e Gás Natural do Estado do Rio de Janeiro. **Boletim Informativo 2º Quadrimestre de 2014**. out. 2014. Disponível em: <<http://www.petroleo.rj.gov.br/index.php/component/content/article/285--cipeg-divulga-o-boletim-informativo-do-petroleo-e-gas-natural-do-2d-quadrimestre-de-2014>>. Acesso em: 8 jan. 2015.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de Rodovias**. 17 ed. 2013. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em: abr. 2014.

CODIN – Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro. **A Indústria naval e offshore no Estado do Rio De Janeiro**. 2012. Disponível em: <<http://www.apimecrio.com.br/eventos/seminarios/realizados/2012/mar/naval/apresentacao/Marcelo%20Carvalho%20CODIN.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 428**, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: novembro de 2014.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Estudos de Tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: abr. 2014.

_____. **Sistema Nacional de Viação – SNV 2013**. Disponível em: <<https://gestao.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/pnv-1994-2009/snv2013-internet.xls>>. Acesso em: jul. 2014.

DOCAS DO RIO. **Porto de Angra – história**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.portosrio.gov.br/node/show/107>>. Acesso em: nov. 2014.

DTA Engenharia. **Elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Financeira e Ambiental para Reequilíbrio do Contrato de Arrendamento do Terminal do Porto de Angra dos Reis - RJ**. Relatório Final. TPAR: Angra dos Reis (RJ), Agosto de 2014. [PDF].

ERNST & YOUNG TERCO. Brasil Sustentável: **Perspectivas dos mercados de petróleo, etanol e gás**. 2011. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/estudo_20.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2015.

EXAME. **Pré-sal só se inviabiliza com barril a US\$ 45, diz governo**. 17 out. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/governo-pre-sal-so-se-inviabiliza-com-barril-a-us-45>>. Acesso em: 9 jan. 2015.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. **O mercado do petróleo: oferta, refino e preço**. abr. 2012. ano 5, n.º 15. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/estudo_22.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2015.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Carta da Indústria**. ano XV. Edição Especial Petróleo e Gás. set. 2014. Disponível em: <<http://publicacoes.firjan.org.br/especial/P&Gsetembro2014/#/1/>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

GHIRARDI, A. **Petróleo: a virada nos mercados globais e o Pré-sal**. 17 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/petroleo-a-virada-nos-mercados-globais-e-o-pre-sal-8281.html>>. Acesso em: 9 jan. 2015.

GOOGLE EARTH. [s./d.]. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: ago. 2014.

GOOGLE MAPS. [s./d.]. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: ago. 2014.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. **Desenvolvimento Econômico. Indústria Naval**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sedeis/exibeConteudo?article-id=312383>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [**Base de dados**]. [s./d.]a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: jan. 2014.

_____. **Cidades@**. [s./d.]b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=33&search=rio-de-janeiro>>. Acesso em: nov. 2014

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Outlook**. 2011. Disponível em: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/factsheets/WEO2013_Factsheets.pdf> Acesso em: 20 fev. 2014.

LEME INVESTIMENTOS. **Petrobras coloca em operação nova plataforma na Bacia de Santos**. 21 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.lemesinvestimentos.com.br/noticias/petrobras-coloca-em-operao-nova-plataforma-na-bacia-de-santos/>>. Acesso em: jan. 2015.

MUNICÍPIO DE ANGRA DOS REIS. **Lei Complementar n.º 1.754**, de 21 de dezembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor Municipal de Angra dos Reis. Disponível em: <http://www.angra.rj.gov.br/secretaria_sma_legislacao.asp?IndexSigla=SMA&vNomeLink=Legisla%E7%E3o#.VK_YECvF9-F>. Acesso em: dez. 2014.

O GLOBO. **Petrobras eleva investimentos na Bacia de Campos**. 26 jul. 2014. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/petrobras-eleva-investimentos-na-bacia-de-campos-13393260>>. Acesso em: jan. 2015.

PETROBRAS. **Bacias**. [s./d.]a. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/>>. Acesso em: 8 jan. 2014.

PETROBRAS. **Bacia de Campos**. [s./d.]b. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-campos.htm>>. Acesso em: jan. 2015.

PETROBRAS. **Bacia de Santos**. [s./d.]c. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-santos.htm>>. Acesso em: jan. 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Atlas Brasil 2013**. Disponível em:

<http://www.pnud.org.br/IDH/Default.aspx?indiceAccordion=1&li=li_AtlasMunicipios>.

Acesso em: novembro de 2014.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 216/2011**, de 1 de março de 2011. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) e dá outras providências. Disponível

em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/scpro1115.nsf/1061f759d97a6b24832566ec0018d832/7f93408df5ef010a8325784600566451?OpenDocument>>. Acesso em: dez. 2014

SANTOS, Marcos. **Porto**. Imagem registrada pelo autor em parceria com USP Imagens. 10 fev. 2012. Disponível em: <<http://www.imagens.usp.br/?p=12889>>. Acesso em: 19 nov. 2014.

SOUZA, Paulo Antônio Viana de. **Os impactos dos grandes empreendimentos na estrutura demográfica de Angra dos Reis (RJ) 1940-2000**. jan.-jun. 2003. Revista Geo-paisagem. ano 2, n.º 3. Disponível em: <<http://www.feth.ggf.br/angra.htm>>. Acesso em: nov. 2014.

TECHNIP. **Ativos**. Porto de Angra dos Reis. [s./d.]. Disponível em:

<<http://www.technip.com/pt-br/entities/brasil/ativos>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

THE ECONOMIST. **Sheikhs v shale**. 2014. Disponível em:

<<http://www.economist.com/news/leaders/21635472-economics-oil-have-changed-some-businesses-will-go-bust-market-will-be>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

TPAR – Terminal Portuário de Angra dos Reis. **Porto de Angra dos Reis**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.tpar.com.br/quemsomos.html>>. Acesso em: nov. 2014.

TRANSPETRO. **Estudo de Impacto Ambiental para a Implantação de Linha de Transferência de Água de Formação e de Emissário para Escoamento de Efluentes Líquidos Industriais Tratados TRANSPETRO/TEBIG**, Angra dos Reis. Rio de Janeiro, fev. 2008.

TRANSPETRO. **Relatório de Impacto Ambiental para a Implantação de Linha de Transferência de Água de Formação e de Emissário para Escoamento de Efluentes Líquidos Industriais Tratados TRANSPETRO/TEBIG**, Angra dos Reis. Rio de Janeiro, fev. 2009.

ANEXO 1

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.

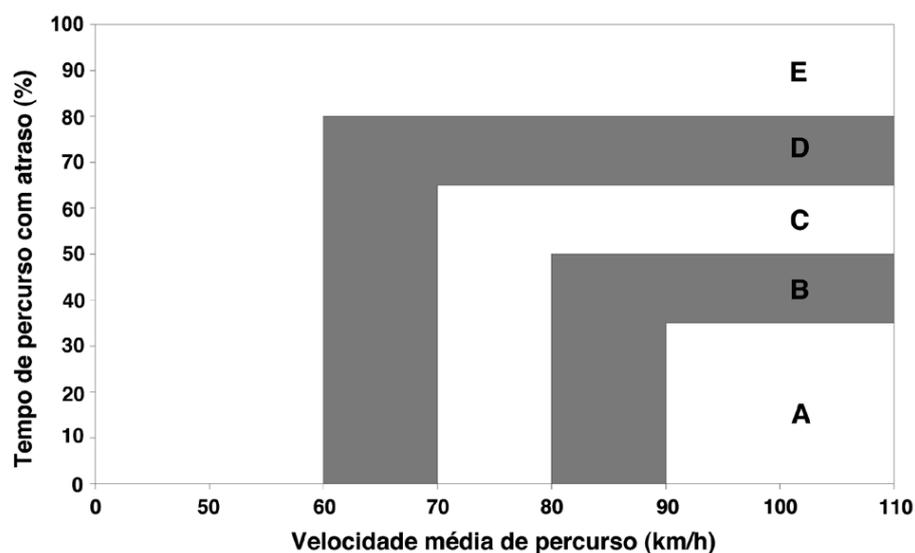


Figura 1. Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I

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 36. Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento (f_{ls})

Largura da faixa (m)	REDUÇÃO EM FFS (km/h)			
	Largura do Acostamento (m)			
	≥0,0<0,6	≥0,6<1,2	≥1,2<1,8	≥1,8
2,7<3,0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥3,0<3,3	8,5	5,9	3,8	1,7
≥3,3<3,6	7,5	4,9	2,8	0,7
≥3,6	6,8	4,2	2,1	0,0

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

Tabela 37. 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 percentagem de zonas de não ultrapassagem

O fator de ajuste da velocidade média de percurso relativo à percentagem de zonas de não ultrapassagem é dado na tabela a seguir.

Tabela 38. Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem (f_{np}) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS vp (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7
2600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

Determinação do Tempo de Percurso com Atraso

O tempo de percurso com atraso é obtido a partir da expressão a seguir.

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

Onde:

$PTSF$ = Tempo de percurso com atraso

$BPTSF$ = Tempo de percurso com atraso base

$f_{d/np}$ = Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem de zonas de não ultrapassagem

A expressão que permite calcular o tempo de percurso com atraso base é a seguinte:

$$BPTSF = 100 \times (1 - e^{-0,000879v_p})$$

Onde:

v_p = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/hora)

O ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da percentagem de zonas de não ultrapassagem pode ser obtido através da tabela a seguir.

Tabela 39. Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da percentagem das zonas de não ultrapassagem ($f_{d/np}$) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS v_p (veic/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

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
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 40. 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 41. 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 42. 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, Et	0-600	1,7	2,5
	>600-1200	1,2	1,9
	>1200	1,2	1,5
Rvs, Er	0-600	1,0	1,1
	>600-1200	1,0	1,1
	>1200	1,0	1,1

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

Tabela 43. 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 44. 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 45. 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 46. 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 47. 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 48. 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 49. 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

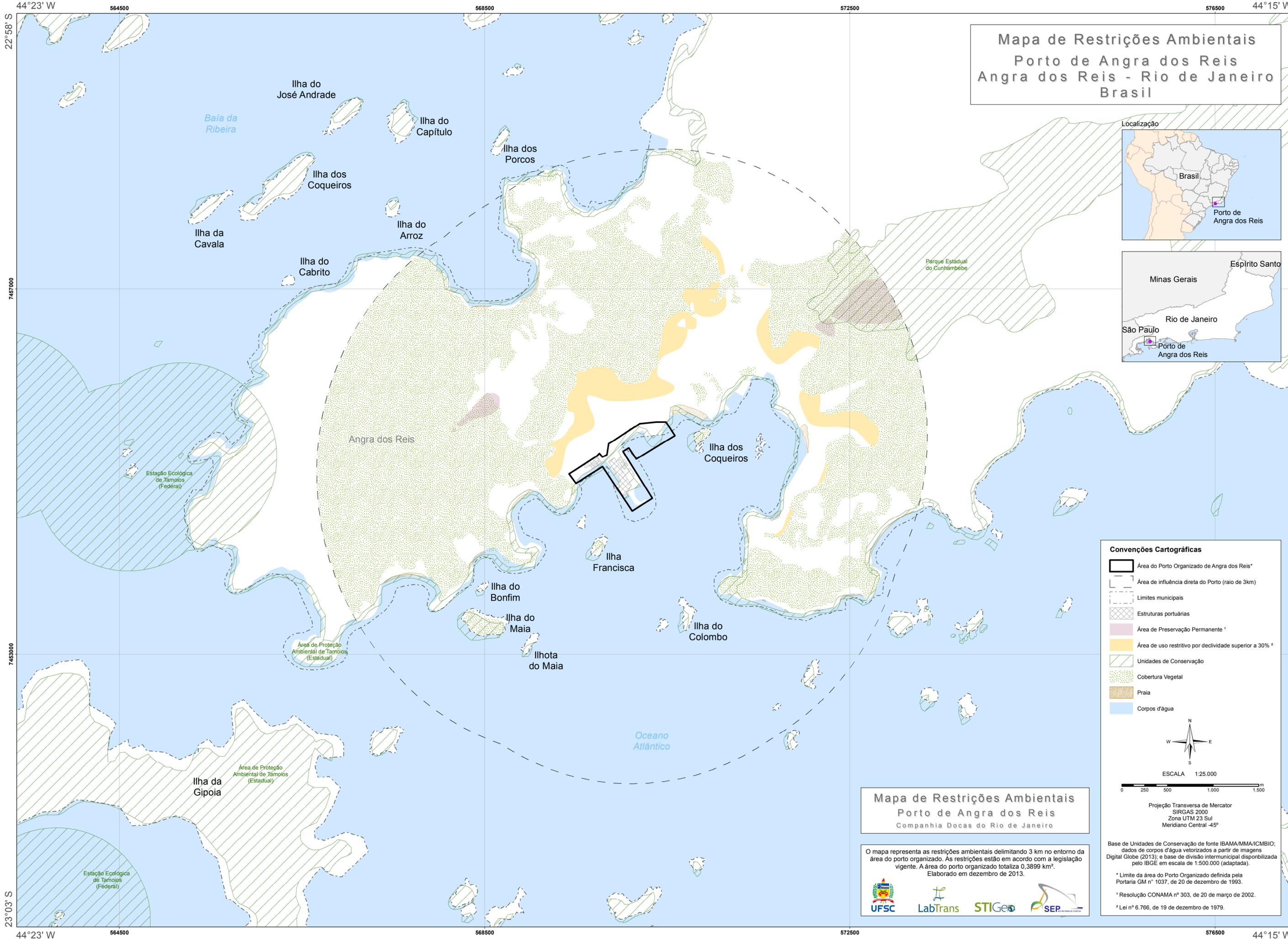
Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

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 2

MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DE ANGRA DOS REIS

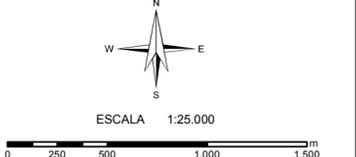


Mapa de Restrições Ambientais
Porto de Angra dos Reis
 Angra dos Reis - Rio de Janeiro
 Brasil



Convenções Cartográficas

- Área do Porto Organizado de Angra dos Reis*
- Área de influência direta do Porto (raio de 3km)
- Limites municipais
- Estruturas portuárias
- Área de Preservação Permanente¹
- Área de uso restritivo por declividade superior a 30%²
- Unidades de Conservação
- Cobertura Vegetal
- Praia
- Corpos d'água



Projeção Transversa de Mercator
 SIRGAS 2000
 Zona UTM 23 Sul
 Meridiano Central -45°

Mapa de Restrições Ambientais
Porto de Angra dos Reis
 Companhia Docas do Rio de Janeiro

O mapa representa as restrições ambientais delimitando 3 km no entorno da área do porto organizado. As restrições estão em acordo com a legislação vigente. A área do porto organizado totaliza 0,3899 km².
 Elaborado em dezembro de 2013.



Base de Unidades de Conservação de fonte IBAMA/MMA/ICMBIO; dados de corpos d'água vetorizados a partir de imagens Digital Globe (2013); e base de divisão intermunicipal disponibilizada pelo IBGE em escala de 1:500.000 (adaptada).

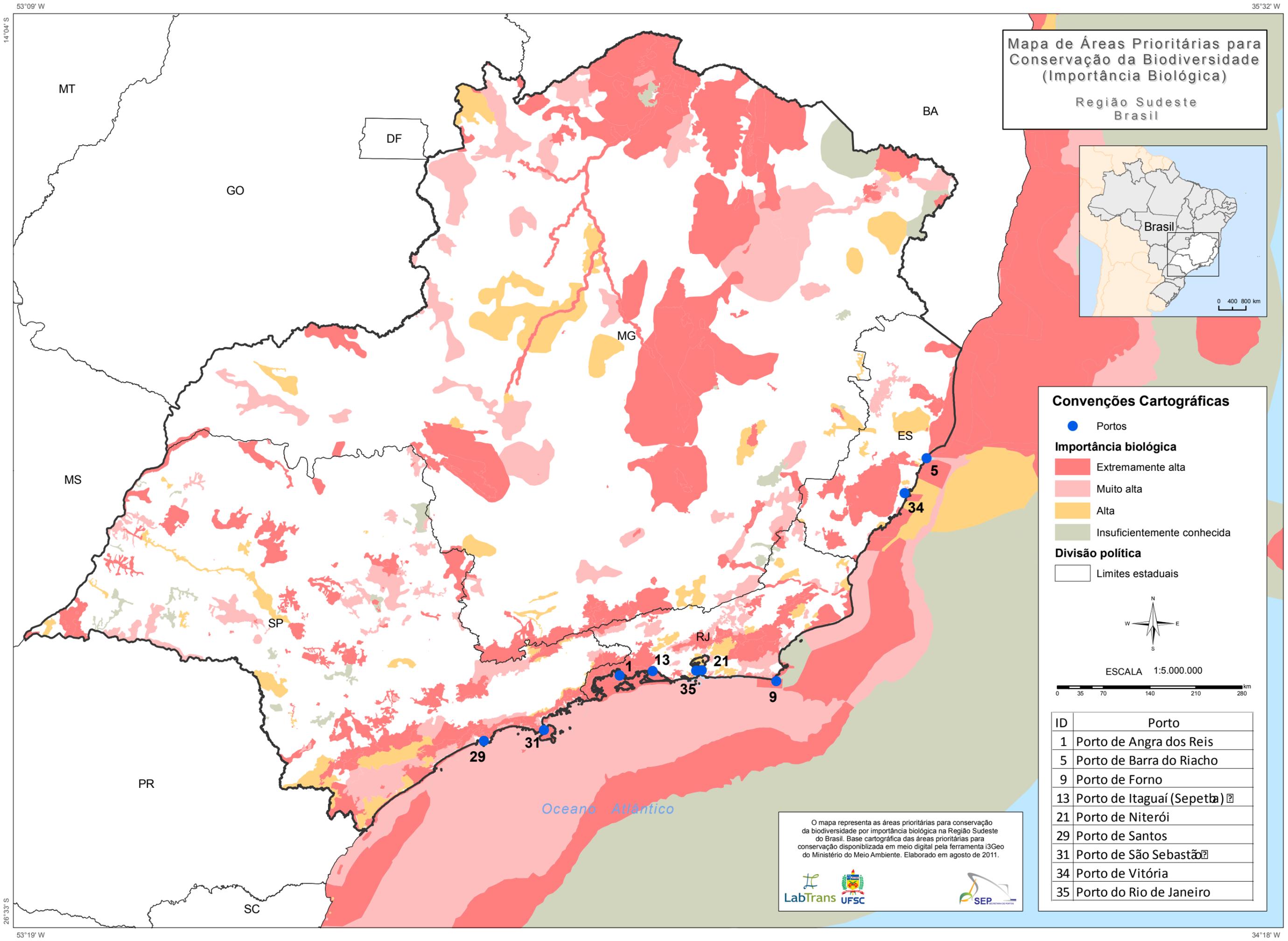
* Limite da área do Porto Organizado definida pela Portaria GM n° 1037, de 20 de dezembro de 1993.

¹ Resolução CONAMA n° 303, de 20 de março de 2002.

² Lei n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

ANEXO 3

MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA)



Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (Importância Biológica)
 Região Sudeste Brasil

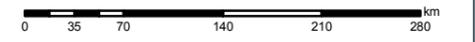


Convenções Cartográficas

- 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 4

METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

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 privados 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 com que suas instalações são operadas.

Uma metodologia básica que leve em consideração tanto as características físicas quanto operacionais dos terminais pode ser definida pela divisão de um terminal em dois tipos de componentes:

- Componentes de Processamento de Fluxo – instalações e equipamentos que transferem cargas de/para os navios, barcaças, trens e caminhões (carregamento/d Descarregamento); e
- 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 “capacidade estática” e é função de como são utilizadas.

O terminal mais simples é chamado de terminal de transferência direta e envolve somente um componente, do tipo processamento de fluxo. Esse 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 executa, 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 capacidade do terminal inteiro (o “elo fraco”).

Assim como consta 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.

Registra-se que os granéis, tanto sólidos quanto líquidos, podem, sem dificuldades, ser armazenados distantes do cais, com a transferência armazém-cais ou vice-versa executada através de correias ou dutos. Logo, somente em casos especiais a capacidade de armazenagem de granéis foi também calculada.

Além disso, investimentos em instalações de acostagem são bem mais onerosos 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 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. Essa 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 ([s./d.]) 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.

Ressalta-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, um para 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, similar ao segundo, com a diferença no fato de ser movimentado mais de um produto no trecho de cais (Tipo 4);
- O Tipo 5, que trata o caso de se ter somente um berço e somente um produto, e o modelo M/G/1 pode ser ajustado ao processo;
- O Tipo 6, similar ao Tipo 5, mas aplicado quando mais de um produto é movimentado no berço; e

- Finalmente, o Tipo 7, 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.

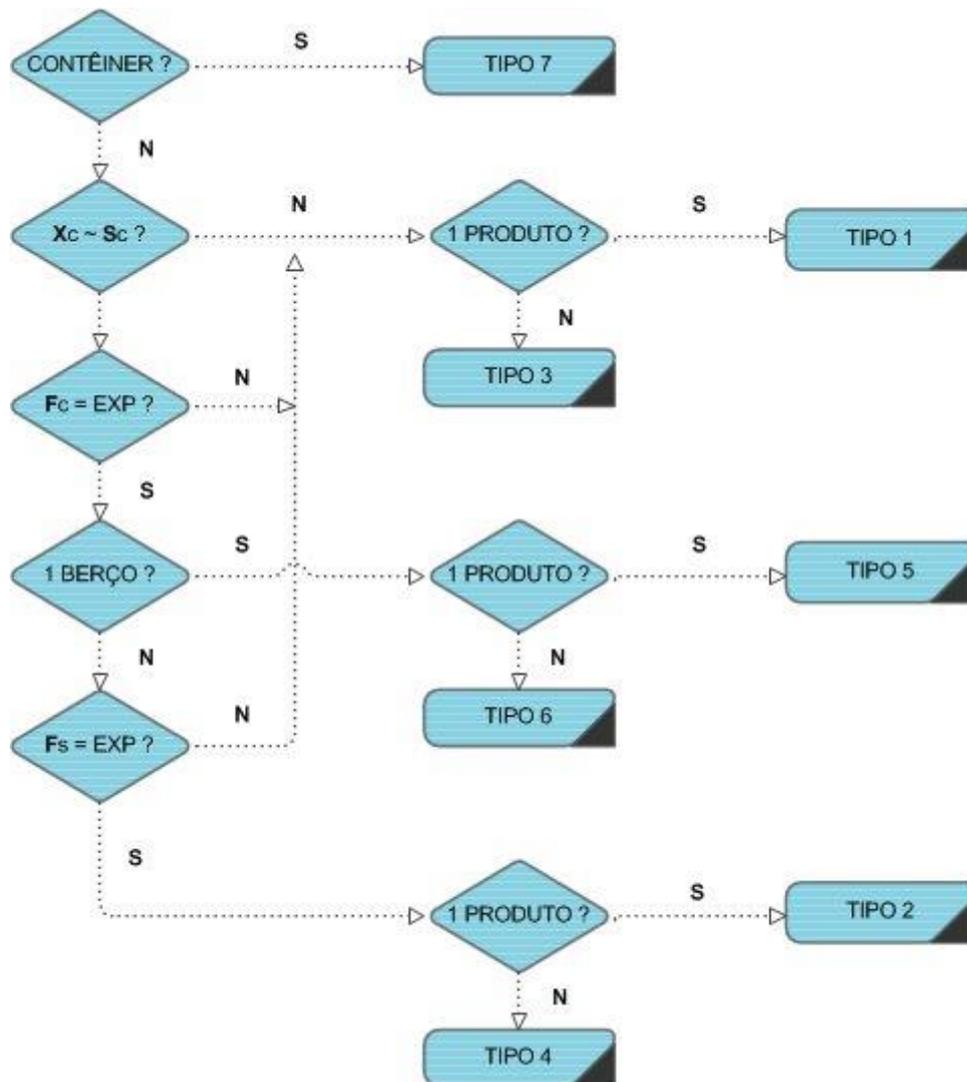


Figura 1. Fluxograma de seleção do tipo de planilha

Fonte: Elaborado por LabTrans

Nesse 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 nesse 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 os processos 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 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 desse modelo é apresentado na tabela seguinte.

Tabela 1. 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	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total	In/Out	
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 esse tipo.

Tabela 2. 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, mas onde os processos de chegadas de navios e de atendimento não foram identificados.

Como no Tipo 1, o padrão de serviço adotado é diretamente expresso pelo índice de ocupação, utilizando-se os mesmos valores em função do número de berços.

A tabela seguinte mostra a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

Tabela 3. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3

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 ajusta aos processos de chegadas e atendimentos, tal como o Tipo 2 é uma extensão do Tipo 1.

A tabela abaixo apresenta a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

Tabela 4. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4

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							
		Tempo no Berço (horas)			Inter Navios	Total	Número de
Produto	Movimentação	Inoperante	Total	In/Out	(horas)	Atracções	
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

Este tipo trata os casos em que se estima a capacidade de um só berço, no qual as chegadas sejam regidas por um processo de Poisson (intervalos entre chegadas distribuídos exponencialmente).

Para esse cálculo não é necessário conhecer a distribuição de probabilidades do tempo de atendimento, bastando estimar seu coeficiente de variação C_v , definido como a razão entre o desvio padrão e a média da distribuição.

Empregando-se a equação de Pollaczec-Khintchine, foi elaborada a tabela a seguir.

Tabela 5. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 5

Parâmetros		M/G/1	
Número de berços	1	Cv	1,53
Ano operacional (dias)	364	LAMBDA	0,01
Desvio padrão do tempo de atendimento	34,4	E[T]	22,5
Fator de ajuste da movimentação	3,3	MU	0,04
		RHO	24,2%
		Wq	12,0

Características Operacionais		
	Unidade	Carga Geral
Movimentação anual prevista	t	56.410
Lote médio	t/navio	1.969
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	176
Tempo inoperante	hora	8,3
Tempo entre 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	
Capacidade	t/ano 185.000

Fonte: Elaborado por LabTrans

TIPO 6 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/G/1

Este tipo é a extensão do Tipo 5 para os casos em que o berço movimenta mais de um produto.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos berços que puderem ser representados por este tipo.

Tabela 6. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 6

Parâmetros		M/G/1		
Número de berços	1	Cv	0,88	
Ano operacional (dias)	364	LAMBDA	0,01	
Desvio padrão do tempo de atendimento	34,4	E[T]	39,0	
Fator de ajuste da movimentação	0,7	MU	0,03	
		RHO	25,7%	
		Wq	12,0	

Características Operacionais				
	Unidade	Automóveis	Fertilizantes	Veículos e Partes
Movimentação anual prevista	t	56.410	54.468	37.123
Lote médio	t/navio	1.969	6.052	925
Produtividade do berço (por hora de operação)	t/hora	176	68	116
Tempo inoperante	hora	5,0	8,3	30,4
Tempo entre atracações sucessivas (com fila)	hora	2,0	2,0	2,0
Movimentação anual ajustada	t	41.760	40.322	27.482

Ciclo do Navio							
Produto	Movimentação	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
		Inoperante	Total				
Automóveis	11,2	5,0	16,2	2,0	18,2	21	
Fertilizantes	89,0	8,3	97,3	2,0	99,3	7	
Veículos e Partes	8,0	30,4	38,4	2,0	40,4	30	
				E[T] =	39,0	58	

Fila Esperada	
Tempo Médio de Espera (Wq)	12,0
Número Médio de Navios no Sistema	0,3
Índice de Ocupação	25,7%

Capacidade	
	t/ano
Capacidade	110.000

Fonte: Elaborado por LabTrans

TIPO 7 – TERMINAIS DE CONTÊINERES, M/EK/C

Conforme antecipado, no caso de terminais de contêineres, a capacidade de armazenagem foi também calculada, resultando como capacidade do terminal a menor das duas capacidades, de movimentação no berço ou de armazenagem no pátio.

Registre-se que a capacidade de movimentação nos berços não necessariamente corresponde à capacidade de atendimento da demanda da hinterlândia. Isso 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 7. 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 o tempo médio de espera para atracação igual a 6 horas;
- o atendimento aos navios é assumido como 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. Esse índice é obtido por interpolação como representado na figura abaixo.

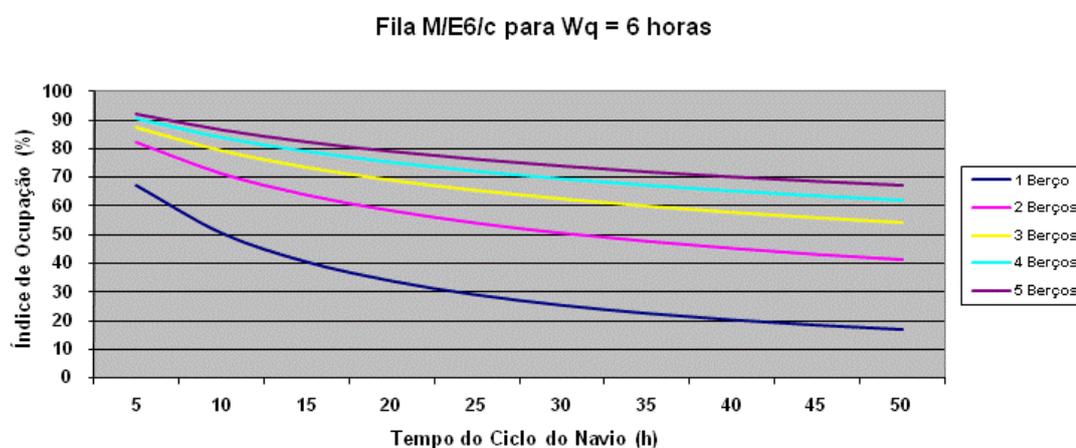


Figura 2. Curvas de Fila $M/E6/c$

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 8. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

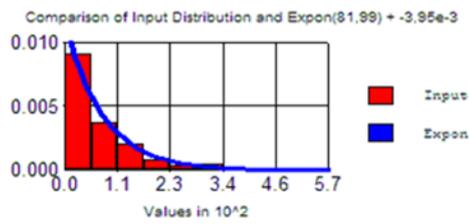
Ciclo do Navio					
Cenário Atual	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante	Total		
	14,7	4,8	19,5	2,0	21,5
Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)					
Cenário Atual	Escalas por Semana	Movimentos por Semana	Escalas por Ano	Movimentos por Ano	TEUs por Ano
	7,8	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

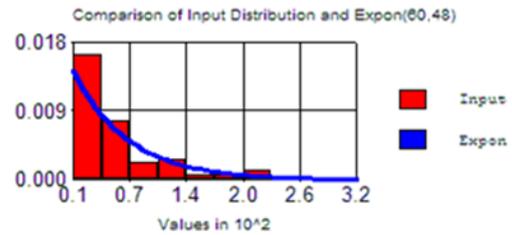
ALGUNS EXEMPLOS

Vitória - Capacidade do Cais Comercial

PROCESSO DE CHEGADAS



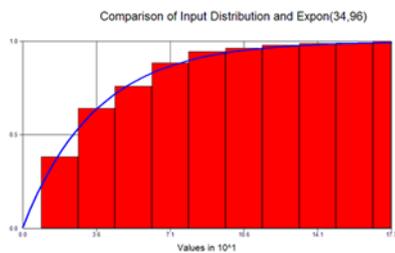
PROCESSO DE ATENDIMENTO



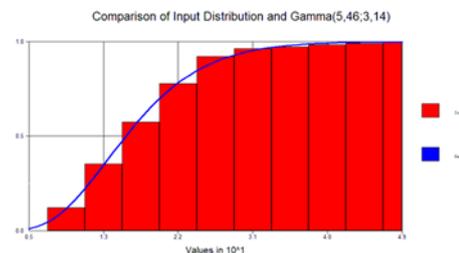
TIPO 4 SELECIONADO

Porto de Itajaí - Capacidade de Terminal de Container

PROCESSO DE CHEGADAS



PROCESSO DE ATENDIMENTO



TIPO 7 SELECIONADO

Figura 3. Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

CAPACIDADE FUTURA

As capacidades futuras foram calculadas para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030.

Para realizar esses cálculos, alguns ajustes às sete planilhas foram necessários.

Dentre esses 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. Essas 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 ([s./d.]), 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 4. Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde

Fonte: Elaborado por LabTrans

Essa tabela foi construída com previsão para 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 5

MEMÓRIAS DE CÁLCULO DE PROJEÇÃO DE DEMANDA E CAPACIDADE DO PORTO DE ANGRA DOS REIS UTILIZADAS NO PLANO MESTRE

Projeção de Demanda

Tabela 50. Cluster/Unidades Marítimas Alocadas para o Porto de Angra dos Reis

Cluster	Tipo	Código	Unidade Marítima	Operador	Período Produção
14	Produção	FPWSODYPR	DYNAMIC PRODUCER	Petrobras	Atual
14	Produção	FPCAR	FPSO CIDADE DE ANGRA DOS REIS	Petrobras	Atual
14	Produção	FPCP	FPSO CIDADE DE PARATY	Petrobras	Atual
14	Produção	FPCSP	FPSO CIDADE DE SÃO PAULO	Petrobras	Atual
14	Produção	FPCSV	FPSO CIDADE DE SÃO VICENTE	Petrobras	Atual
14	Produção	PMLZ	PLATAFORMA DE MERLUZA	Petrobras	Atual
36	Produção	NA	Sapinhoá Norte	Petrobras	2014
36	Produção	NA	Sul de Lula	Petrobras	2016
36	Produção	NA	Lapa	Petrobras	2016
36	Produção	NA	Sul de Lula	Petrobras	2016
43	Produção	NA	Carcará (BM-S-8)	Petrobras	2018

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 51. Número de Viagens Demandadas pelos Clusters/Unidades Marítimas Alocadas para o Porto de Angra dos Reis

Cluster	Porto	Período	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
14	Angra dos Reis	Atual	169	180	209	286	313	332	356	357	358	358	359	361	360	361	363	366	367	369	370	371	373
36	Angra dos Reis	2014	251	268	233	238	262	278	297	298	299	299	300	301	301	302	303	305	307	308	309	310	311
43	Angra dos Reis	2018	151	254	294	302	248	263	282	283	284	284	285	286	285	286	287	290	291	292	293	294	295
Total	Total		571	702	736	826	824	873	935	938	942	940	944	947	946	949	953	961	965	968	972	975	979

Fonte: Elaborado por LabTrans

Cálculo da Capacidade

Tabela 52. Parâmetros Médios Nacionais Utilizados no Cálculo da Capacidade do Porto de Angra dos Reis

Parâmetro	Dimensão
LOA MÉDIO NAVIOS SUPPLY	80 metros
FOLGA LONGITUDINAL SUPPLY	10 metros
TEMPO MÉDIO DE ESTADIA NAVIOS SUPPLY	10h
OCUPAÇÃO ADMITIDA	80%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 53. Parâmetros Específicos do Porto Utilizados no Cálculo da Capacidade do Porto de Angra dos Reis

Parâmetro	2013	2015	2020	2025	2030
Horas disponíveis = TotalHorasDisponíveis - TotalHorasUtilizadasPorPrioritários	8.736	8.736	8.736	8.736	8.736
OcupaçãoAdmitida*Horas disponíveis	6.988,8	6.989	6.989	6.989	6.989
Comprimento do Cais (m)	200	200	200	200	200
Numero de berços para Supply boat	2	2	2	2	2
Número de atracções Supply Boat	1398	1398	1398	1398	1398

Fonte: Elaborado por LabTrans