

PLANO MESTRE

Porto de Maceió



Secretaria de
Portos

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA




LabTrans

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 Maceió

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

Bruno Egídio Santi

Caroline Helena Rosa

Cláudia de Souza Domingues

Daiane Mayer

Daniele Sehn

Demis Marques

Diego Liberato

Dirceu Vanderlei Schwingel

Manuela Hermenegildo

Marcelo Azevedo da Silva

Marcelo Villela Vouguinha

Marcos Gallo

Mariana Ciré de Toledo

Marina Serratine Paulo

Mario Cesar Batista de Oliveira

Mauricio Back Westrupp

Milva Pinheiro Capanema

Mônica Braga Côrtes Guimarães

Marinez Scherer

Natália Tiemi Gomes Komoto

Nelson Martins Lecheta

Dorival Farias Quadros
Eder Vasco Pinheiro
Edésio Elias Lopes
Eduardo Francisco Israel
Eduardo Ribeiro Neto Marques
Emanuel Espíndola
Emilene Lubianco de Sá
Emmanuel Aldano de França Monteiro
Enzo Morosini Frazzon
Eunice Passaglia
Fabiane Mafini Zambon
Fariel André Minozzo
Fernanda Miranda
Fernando Seabra
Francisco Horácio de Melo Basilio
Giseli de Sousa
Guilherme Butter Scofano
Hellen de Araujo Donato
Heloisa 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
Luiza Andrade Wiggers

Olavo Amorim de Andrade
Patrícia de Sá Freire
Paula Ribeiro
Paulo Roberto Vela Júnior
Pedro Alberto Barbetta
Priscila Hellmann Preuss
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 Melo
Sérgio Grein Teixeira
Sergio Zarth Júnior
Silvio dos Santos
Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider
Tatiana Lamounier Salomão
Tatiane Gonçalves Silveira
Thays Aparecida Possenti
Thaiane Pinheiro Cabral
Tiago Lima Trinidad
Victor Martins Tardio
Vinicius Ferreira de Castro
Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira
Yuri Paula Leite Paes

Bolsistas

Ana Carolina Costa Lacerda
André Casagrande Medeiros
André Miguel Teixeira Paulista
Carlo Sampaio
Elia Assunção
Felipe Nienkötter

Luísa Lentz
Luísa Menin
Marcelo Masera de Albuquerque
Maria Fernanda Modesto Vidigal
Marina Gabriela B. Rodrigues Mercadante
Milena Araujo Pereira

Felipe Schlichting da Silva
Gabriela Lemos Borba
Giulia Flores
Guilherme Gentil Fernandes
Iuli Hardt
Jadna Saibert
Jéssica Liz Dal Cortivo
Juliana Becker Facco
Lennon Motta
Lígia da Luz Fontes Bahr
Luana Corrêa da Silveira
Luara Mayer
Lucas de Almeida Pereira

Márcio Gasperini Gomes
Matheus Gomes Risson
Nuno Sardinha Figueiredo
Priscilla Pawlack
Ricardo Bresolin
Roselene Faustino Garcia
Thais Regina Balistieri
Thayse Correa da Silveira
Vanessa Espíndola
Vitor Motoaki Yabiku
Wemylinn Giovana Florencio Andrade
Yuri Triska

Coordenação Administrativa

Rildo Ap. F. Andrade

Equipe Administrativa

Anderson Schneider
Carla Santana
Daniela Vogel
Daniela Furtado Silveira
Dieferson Moraes
Eduardo Francisco Fernandes

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

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPA	American Association of Port Authorities
ADA	Área Diretamente Afetada
AGA	Assembleia Geral de Acionistas
AID	Área de Influência Direta
All	Área de Influência Indireta
AIS	Automatic Identification System
AliceWeb	Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APASR	Área de Proteção Ambiental de Santa Rita
APMC	Administração do Porto de Maceió
APO	Área do Porto Organizado
APP	Área de Preservação Permanente
BB	Banco do Brasil
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BP	Balanço Patrimonial
CASAL	Companhia de Saneamento de Alagoas
CELM	Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CNA	Complexo Náutico Ambiental
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CODERN	Companhia Docas do Rio Grande do Norte
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSAD	Conselho de Administração
COORMA	Coordenação de Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional
CPQP	Cadeia Produtiva da Química e do Plástico
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação

DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPVN	Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
DNTA	Departamento Nacional de Transportes Aquaviários
DWT	<i>Deadweight Tonnage</i>
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMPAT	Empresa Alagoana de Terminais
ERB	Energias Renováveis do Brasil
FCA	Ferrovia Centro-Atlântica
FAQ	Folga Abaixo da Quilha
FCFS	<i>First Come, First Served</i>
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FMI	Fundo Monetário Internacional
FOB	<i>Free on Board</i>
FTC	Ferrovia Tereza Cristina
GM	<i>General Motors</i>
GEOBRA	Companhia Geral de Obras e Construções S.A.
GERCO	Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro
HCM	Highway Capacity Manual
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMA	Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas
ISS	Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado
IMO	Organização Marítima Internacional
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LC	Longo Curso
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
OD	Oxigênio Dissolvido
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra
NPCP	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos
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
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PIL	Programa de Investimentos em Logística
PIS	Programa Integração Social
PL	Patrimônio Líquido
PND 2	Programa Nacional de Dragagem 2
PNIH	Plano Nacional de Integração Hidroviária
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
PORTOBRAS	Empresa de Portos do Brasil
RAA	Relatório de Avaliação Ambiental
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RLAM	Refinaria Landulpho Alves
Ro-Ro	Roll-on/Roll-off
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEP/PR	Secretaria dos Portos da Presidência da República
Sisportos	Sistema Integrado de Portos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNV	Sistema Nacional de Viação
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar
VHP	Volume Hora de Pico
VMD	Volume Médio Diário
VMDh	Volume Médio Diário Horário
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SNT	Secretaria Nacional de Transportes
TGL	Terminal de Granéis Líquidos
TNL	Transnordestina Logística
Transpetro	Petrobras Transporte S.A.
UBS	Unidade Básica de Saúde
UC	Unidade de Conservação
ZC	Zona Costeira

APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata do Plano Mestre do Porto de Maceió, o qual 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. Nesse 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 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/PR em parceria com o LabTrans/UFSC.

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

Esta segunda fase do projeto completa a elaboração dos 22 Planos Mestres restantes, dentre os quais encontram-se o Plano Mestre do Porto de Maceió 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 Maceió 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 Maceió	2
Figura 2.	Zoneamento do Porto de Maceió	3
Figura 3.	Molhe do Porto de Maceió	4
Figura 4.	Infraestrutura de Acostagem do Porto de Maceió	5
Figura 5.	Trechos de Cais do Porto de Maceió.....	6
Figura 6.	Armazéns do Porto de Maceió.....	7
Figura 7.	Tanques do Porto de Maceió	8
Figura 8.	Pátios do Porto de Maceió.....	9
Figura 9.	Acesso ao Porto de Maceió.....	10
Figura 10.	Conexão com a Hinterlândia do Porto de Maceió	12
Figura 11.	Condições AL-101.....	13
Figura 12.	Condições BR-316-AL.....	14
Figura 13.	Pontos Críticos BR-316-AL.....	14
Figura 14.	Condições BR-104-AL.....	15
Figura 15.	Pontos Críticos BR-104-AL.....	16
Figura 16.	BR-101-AL.....	17
Figura 17.	Trechos e SNV	18
Figura 18.	Acessos Rodoviários ao Entorno Portuário de Maceió	19
Figura 19.	Acesso AL-101 Sul	20
Figura 20.	Acesso AL-101 Norte.....	21
Figura 21.	Saída I e II AL-101 Sul	22
Figura 22.	Acesso BR-104, BR-316 e BR-101.....	23
Figura 23.	Vias Internas do Porto de Maceió.....	24
Figura 24.	Portão de Acesso	25
Figura 25.	Vias do Projeto de Pavimentação	25
Figura 26.	Evolução da Movimentação no Porto de Maceió de 2000 a 2014 (t).....	27
Figura 27.	Participação das Principais Cargas Movimentados no Porto de Maceió em 2014 (Observada) e 2030 (Projetada)	30
Figura 28.	Movimentação Observada (2014) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto de Maceió	30
Figura 29.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade.....	32
Figura 30.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Ocupação do Berço de 93%	33
Figura 31.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Carregador de 2 mil t/h (após 2020) – Ocupação do Berço de 93% (2014 e 2015) e de 70% (após 2020).....	34
Figura 32.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade	34
Figura 33.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade	35

Figura 34.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%	36
Figura 35.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%	36
Figura 36.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque.....	37
Figura 37.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque.....	37
Figura 38.	Petróleo – Demanda vs. Capacidade	38
Figura 39.	Petróleo – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque.....	38
Figura 40.	Clínquer e Escória – Demanda vs. Capacidade	39
Figura 41.	Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade.....	40
Figura 42.	Maceió – Demanda vs. Capacidade	40
Figura 43.	Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade.....	41
Figura 44.	BR-101-1– Demanda vs. Capacidade	42
Figura 45.	BR-101-2– Demanda vs. Capacidade	43
Figura 46.	BR-104-1– Demanda vs. Capacidade	44
Figura 47.	BR-104-2– Demanda vs. Capacidade	45
Figura 48.	BR-316-1 – Demanda vs. Capacidade	46
Figura 49.	BR-316-2 – Demanda vs. Capacidade	47
Figura 50.	Localização do Porto de Maceió	55
Figura 51.	Poligonal do Porto de Maceió.....	56
Figura 52.	Imagem Histórica do Cais do Porto de Maceió	58
Figura 53.	Zoneamento do Porto de Maceió	59
Figura 54.	Molhe do Porto de Maceió	60
Figura 55.	Infraestrutura de Acostagem do Porto de Maceió	61
Figura 56.	Trechos de Cais do Porto de Maceió.....	62
Figura 57.	Armazéns do Porto de Maceió.....	65
Figura 58.	Tanques do Porto de Maceió	66
Figura 59.	Pátios do Porto de Maceió.....	67
Figura 60.	Equipamentos de Cais.....	69
Figura 61.	Equipamentos de Retroárea	71
Figura 62.	Acesso ao Porto de Maceió.....	72
Figura 63.	Conexão com a Hinterlândia do Porto de Maceió	75
Figura 64.	Condições AL-101.....	76
Figura 65.	Condições BR-316-AL.....	77
Figura 66.	Pontos Críticos BR-316-AL.....	78
Figura 67.	Condições BR-104-AL	79
Figura 68.	Pontos Críticos BR-104-AL.....	80

Figura 69.	BR-101-AL.....	81
Figura 70.	Trechos e SNV	84
Figura 71.	Acesso Rodoviários ao Entorno Portuário de Maceió.....	86
Figura 72.	Acesso AL-101 Sul	88
Figura 73.	Acesso AL-101 Norte.....	89
Figura 74.	Saída I e II AL-101 Sul	90
Figura 75.	Acesso BR-104, BR-316 e BR-101.....	92
Figura 76.	Vias Internas do Porto de Maceió.....	93
Figura 77.	Portão de Acesso	94
Figura 78.	Vias do Projeto de Pavimentação	94
Figura 79.	Acesso Ferroviário ao Porto de Maceió	95
Figura 80.	Malha Ferroviária da TNL.....	96
Figura 81.	Evolução da Movimentação no Porto de Maceió de 2000 a 2014 (t).....	98
Figura 82.	Participação dos Embarques e Desembarques no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t).....	99
Figura 83.	Participação das Navegações de Cabotagem e Longo Curso no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)	100
Figura 84.	Evolução da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)	102
Figura 85.	Distribuição ao Longo do Ano da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió em 2014 (t).....	102
Figura 86.	Evolução da Movimentação de Combustíveis e Petróleo Bruto no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t).....	103
Figura 87.	Distribuição ao Longo do Ano da Movimentação de Combustíveis e de Petróleo no Porto de Maceió em 2014 (t).....	104
Figura 88.	Interação do Porto com a UC.....	118
Figura 89.	Localização do Futuro Terminal de Passageiros	126
Figura 90.	Localização da Favela Jaraguá.....	128
Figura 91.	Vias a Serem Recuperadas	129
Figura 92.	Localização do Cais Comercial e sua Ampliação	130
Figura 93.	Berços a Serem Aprofundados.....	131
Figura 94.	Área de Influência do Porto de Maceió e Indicadores Econômicos.....	144
Figura 95.	PIB do Brasil e de Alagoas (2002-2012) – Número índice base 2002	145
Figura 96.	PIB Alagoas – Participação Setorial (2002-2012)	145
Figura 97.	Participação das Principais Cargas Movimentados no Porto de Maceió em 2014 (Observada) e 2030 (Projetada)	149
Figura 98.	Demanda de Exportações de Açúcar no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015– 2030)	150
Figura 99.	Produção de Cana-de-Açúcar e Localização das Usinas.....	151
Figura 100.	Movimentação de Petróleo e Derivados no Porto de Maceió em 2014 (Mil Toneladas)	152

Figura 101.	Demanda de Embarque de Cabotagem de Petróleo no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)	153
Figura 102.	Demanda de Embarque de Cabotagem de Gasolina e Óleo Diesel no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)	154
Figura 103.	Demanda de Importação de Coque, Clínquer e Escória no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)	155
Figura 104.	Demanda de Importação de Fertilizantes no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)	156
Figura 105.	Demanda de Importação de Trigo no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)	157
Figura 106.	Número de atracções de navios cruzeiros no Porto de Maceió – Observado (2009-2014) e Projetado (2015-2030)	158
Figura 107.	Movimentação Observada (2014) e Projetada (2014–2030) por Natureza de Carga no Porto de Maceió	159
Figura 108.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade	181
Figura 109.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Ocupação do Berço de 93%	182
Figura 110.	Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Carregador de 2 mil t/h (após 2020) – Ocupação do Berço de 93% (2014 e 2015) e de 70% (após 2020)	183
Figura 111.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade	183
Figura 112.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade	184
Figura 113.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%	185
Figura 114.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%	185
Figura 115.	Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque	186
Figura 116.	Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque	186
Figura 117.	Petróleo – Demanda vs. Capacidade	187
Figura 118.	Petróleo – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque	187
Figura 119.	Clínquer e Escória – Demanda vs. Capacidade	188
Figura 120.	Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade	189
Figura 121.	Maceió – Demanda vs. Capacidade	189
Figura 122.	Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade	190
Figura 123.	BR-101-1– Demanda vs. Capacidade	194
Figura 124.	BR-101-2– Demanda vs. Capacidade	195
Figura 125.	BR-104-1– Demanda vs. Capacidade	196
Figura 126.	BR-104-2– Demanda vs. Capacidade	197
Figura 127.	BR-316-1 – Demanda vs. Capacidade	198

Figura 128.	BR-316-2 – Demanda vs. Capacidade	199
Figura 129.	Modelo de Gestão CODERN – Porto de Maceió	202
Figura 130.	Organograma CODERN	203
Figura 131.	Organograma da APMC	204
Figura 132.	Quadro de Pessoal e Extra Quadro	205
Figura 133.	Quantitativo de Pessoal por Anos de Serviço	206
Figura 134.	Nível de Escolaridade – Quadro de Pessoal	206
Figura 135.	Quantitativo de Pessoal por Nível de Escolaridade e Setor	207
Figura 136.	Áreas Tomé Engenharia S.A.	210
Figura 137.	Demais Áreas Arrendadas no Porto de Maceió	211
Figura 138.	Áreas Arrendáveis e Não Arrendáveis	212
Figura 139.	Índices de Liquidez	213
Figura 140.	Giro do Ativo	214
Figura 141.	Rentabilidade do Patrimônio Líquido	215
Figura 142.	Índices de Estrutura do Capital	216
Figura 143.	Comparação entre Receita e Gasto do Porto de Maceió	218
Figura 144.	Evolução da Receita Total do Porto de Maceió	220
Figura 145.	Composição da Receita do Porto de Maceió	221
Figura 146.	Composição das Receitas Não Operacionais (2009–2013)	222
Figura 147.	Receitas Tarifárias	223
Figura 148.	Composição das Receitas Operacionais por Tabela Tarifária	224
Figura 149.	Tributos Sobre as Receitas Operacionais	224
Figura 150.	Evolução do Total dos Gastos do Porto de Maceió	225
Figura 151.	Participação das Despesas e Custos Sobre o Total	225
Figura 152.	Evolução das Despesas e Custos versus Receitas	226
Figura 153.	Comparação entre Receita Líquida e Gastos Com e Sem Despesas Financeiras	227
Figura 154.	Composição e Histórico das Despesas Financeiras	227
Figura 155.	Composição e Histórico dos Custos dos Serviços Portuários	228
Figura 156.	Composição das Despesas Gerais Administrativas	229
Figura 157.	Evolução das Despesas Administrativas	229
Figura 158.	Perspectivas da Situação Financeira do Porto de Maceió	230

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Infraestrutura de Acostagem do Porto	5
Tabela 2.	Condições BR-316 no Estado de Alagoas	14
Tabela 3.	Condições BR-104 no Estado de Alagoas	16
Tabela 4.	Condições BR-101 no Estado de Alagoas	17
Tabela 5.	Níveis de Serviço em 2014 para as Rodovias em Estudo	18
Tabela 7.	Movimentações Relevantes no Porto de Maceió em 2014 (t)	27
Tabela 8.	Matriz SWOT do Porto de Maceió	28
Tabela 9.	Projeção de Demanda de Cargas no Porto de Maceió entre os anos de 2014 (Observado) e 2030 (Projetado) – (t).....	29
Tabela 10.	Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total no Porto de Maceió 2014 – 2030	31
Tabela 11.	Programa de Ações	48
Tabela 12.	Infraestrutura de Acostagem do Porto	61
Tabela 13.	Equipamentos do Cais Comercial.....	68
Tabela 14.	Dutos e Mangotes da Transpetro	70
Tabela 15.	Condições BR-316 no Estado de Alagoas	78
Tabela 16.	Condições BR-104 no Estado de Alagoas	80
Tabela 17.	Condições BR-101 no Estado de Alagoas	82
Tabela 18.	Classificação do Nível de Serviço	82
Tabela 19.	Características Relevantes das Rodovias BR-101, BR-104 e BR-316	83
Tabela 20.	VMDh e VHP Estimados para 2014 (veículos/h)	84
Tabela 21.	Níveis de Serviço em 2014 para as Rodovias em Estudo	85
Tabela 22.	Características da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá	95
Tabela 23.	Pátios da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá	96
Tabela 24.	Trechos da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá	96
Tabela 25.	Movimentação no Porto de Maceió de 2005 a 2014 (t)	98
Tabela 39.	Descrição das Áreas Aproximadas do Porto de Maceió e das Unidades de Conservação	118
Tabela 40.	Percentuais das Unidades de Conservação Inseridas nas Áreas do Porto de Maceió	118
Tabela 41.	Licenças Ambientais do Porto de Maceió	123
Tabela 42.	Matriz SWOT do Porto de Maceió	138
Tabela 43.	Projeção de Demanda de Cargas no Porto de Maceió entre os anos de 2014 (Observada) e 2030 (Projetada) – em toneladas.....	148
Tabela 44.	Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total no Porto de Maceió 2014–2030	159
Tabela 45.	Atracações de Navios Oceânicos em Maceió – 2015 a 2030	160

Tabela 46.	Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)	161
Tabela 47.	VMDh sem os Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)	162
Tabela 48.	VHP sem os Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)	163
Tabela 49.	VMDh total (veíc./h)	164
Tabela 50.	VHP total (veíc./h).....	165
Tabela 51.	Perfil da Frota de que Frequentou o Porto de Maceió por Classe e Carga – 2014	169
Tabela 52.	Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2015.....	171
Tabela 53.	Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020.....	171
Tabela 54.	Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025.....	172
Tabela 55.	Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030.....	172
Tabela 56.	Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel	173
Tabela 57.	Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Desembarque.....	174
Tabela 58.	Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Embarque.....	174
Tabela 59.	Capacidade de Movimentação de Petróleo	175
Tabela 60.	Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória	175
Tabela 61.	Capacidade de Movimentação de Fertilizantes	176
Tabela 62.	Capacidade de Movimentação de Trigo	176
Tabela 63.	Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo.....	177
Tabela 64.	Características Relevantes das Rodovias	179
Tabela 65.	Capacidades Atuais das Rodovias (veíc./h).....	179
Tabela 66.	Características Relevantes dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 – Após a Duplicação.....	180
Tabela 67.	Capacidades Futuras dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 Duplicados – (veíc./h).....	180
Tabela 68.	VMDh total (veíc./h)	192
Tabela 69.	VHP total (veíc./h).....	193
Tabela 70.	Capacidades de Tráfego Estimadas para as Rodovias em Análise (veíc./h)	193
Tabela 71.	Capacidades Futuras dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 – Duplicados (veíc./h).....	194
Tabela 72.	Quadro de Pessoal da APMC.....	205
Tabela 73.	Contratos de Cessão de Uso: Empresas e Objeto	208
Tabela 74.	Valores Devidos Pelas Empresas.....	209
Tabela 75.	Prazos dos Contrato de Uso	209
Tabela 76.	Áreas Arrendáveis e Não Arrendáveis	212
Tabela 77.	Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$)	218
Tabela 78.	Receitas e Custos Unitários.....	219
Tabela 79.	Comparação entre Portos da Região	219
Tabela 80.	Comparação com Média – Porto de Maceió Não Incluso.....	219
Tabela 81.	Previsões Financeiras – Balancetes (2015, 2020 e 2030).....	232
Tabela 82.	Plano de Ações do Porto de Maceió	236

SUMÁRIO

1.	SUMÁRIO EXECUTIVO.....	1
1.1.	Localização do Porto de Maceió	1
1.2.	Caracterização da Infraestrutura Portuária	2
1.3.	Acesso Aquaviário	9
1.4.	Acessos Terrestres	12
1.5.	Movimentação Portuária	26
1.6.	Análise Estratégica	27
1.7.	Projeção de Demanda	28
1.8.	Cálculo da Capacidade	31
1.9.	Demanda <i>versus</i> Capacidade	32
1.10.	Programa de Ações	47
2.	INTRODUÇÃO.....	49
2.1.	Objetivos	49
2.2.	Metodologia	50
2.3.	Sobre o Levantamento de Dados	50
2.4.	Estrutura do Plano	52
3.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA	55
3.1.	Caracterização do Porto	55
3.2.	Análise das Operações Portuárias	97
3.3.	Aspectos Ambientais	110
3.4.	Estudos e Projetos	124
4.	ANÁLISE ESTRATÉGICA	133
4.1.	Pontos Positivos – Ambiente Interno	133
4.2.	Pontos Negativos – Ambiente Interno	134
4.3.	Pontos Positivos – Ambiente Externo	136
4.4.	Pontos Negativos – Ambiente Externo	137
4.5.	Matriz SWOT	137
4.6.	Linhas Estratégicas	138
5.	PROJEÇÃO DA DEMANDA	141
5.1.	Demanda sobre as Instalações Portuárias	141
5.2.	Demanda sobre o Acesso Aquaviário	160
5.3.	Demanda sobre o Acesso Rodoviário	160
6.	PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO	167
6.1.	Capacidade das Instalações Portuárias	167
6.2.	Capacidade do Acesso Aquaviário	178
6.3.	Capacidade do Acesso Rodoviário	179
7.	COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE.....	181
7.1.	Instalações Portuárias	181
7.2.	Acesso Aquaviário	190
7.3.	Acesso Terrestre	191
8.	MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO	201
8.1.	Análise da Gestão Administrativa	201

8.2.	Análise dos Contratos de Cessão de Uso	208
8.3.	Análise Financeira	212
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	235
	REFERÊNCIAS.....	237
ANEXO 1	MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DE MACEIÓ.....	245
ANEXO 2	MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA).....	247
ANEXO 3	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS.....	249
ANEXO 4	METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS	271

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Porto de Maceió, o qual contempla desde a descrição das instalações atuais até a indicação das ações requeridas para que os portos atendam à demanda de movimentação de cargas projetada para até 2030, com um padrão elevado de serviço.

Neste Plano Mestre encontram-se capítulos dedicados à projeção da movimentação de cargas do porto; ao cálculo da capacidade das instalações portuárias, atual e futura; e, finalmente, à definição de ações necessárias para o aperfeiçoamento do porto e de seus acessos.

1.1. Localização do Porto de Maceió

O Porto de Maceió localiza-se no município de mesmo nome, capital do estado de Alagoas, às margens do oceano Atlântico, entre as praias de Pajuçara e Jaraguá. O porto é gerido pela Administração do Porto de Maceió (APMC), que é vinculada à Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN).

Suas coordenadas geográficas são:

- Latitude: 09° 41' 00" S
- Longitude: 35° 43' 00" O

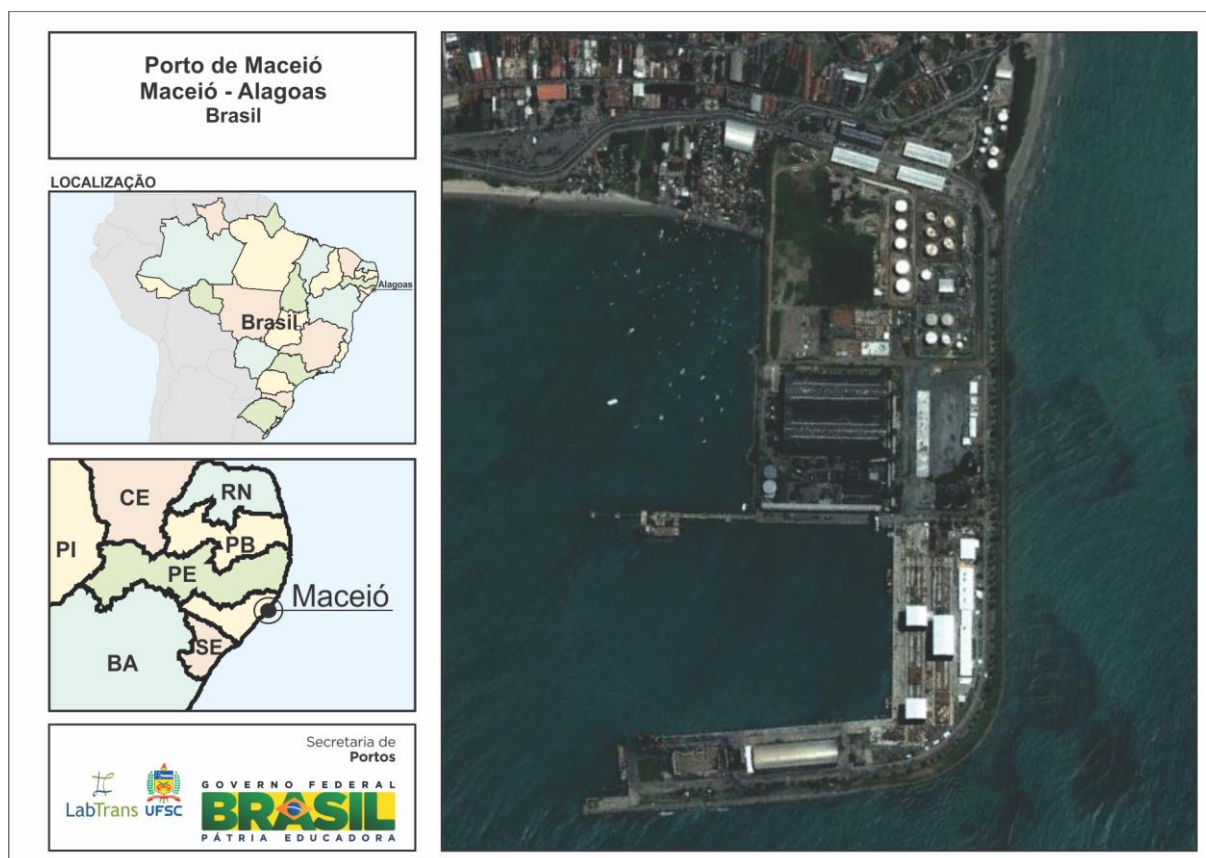


Figura 1. Localização do Porto de Maceió

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

1.2. Caracterização da Infraestrutura Portuária

A figura a seguir ilustra o zoneamento geral do Porto de Maceió, que será detalhado nas seções seguintes.



Figura 2. Zoneamento do Porto de Maceió

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

1.2.1. Obras de Abrigo

A estrutura que concede abrigo aos navios que atracam no porto é formada por um molhe em formato de L de 970 metros de comprimento em cada trecho. A obra foi assentada em grande parte sobre os recifes da Marinha e do Picão, que também protegem o porto da ação das ondas.

A figura a seguir ilustra a estrutura de abrigo do Porto de Maceió.



Figura 3. Molhe do Porto de Maceió

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

1.2.2. Infraestrutura de Acostagem

A infraestrutura de acostagem do porto consiste em quatro trechos de cais contínuo, que formam uma dársena e um píer em estruturas discretas. Esses trechos totalizam 1.487 metros de extensão.

A figura a seguir ilustra a acostagem do porto por meio de imagem aérea.



Figura 4. Infraestrutura de Acostagem do Porto de Maceió

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

A tabela a seguir contém informações referentes aos trechos de cais, ao comprimento dos berços e às profundidades de projeto.

Tabela 1. Infraestrutura de Acostagem do Porto

Trecho de cais	Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)
Cais do fechamento	1	100	10,5
	2	200	10,5
Cais comercial	3	200	10,5
	4	80	12,5
Cais múltiplo uso	5	350	12,5
Terminal açucareiro	6	250	10,5
Terminal de Granéis Líquidos	7 (PP1)	307	10,5
	8 (PP2)	307	10,5

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Atualmente o porto encontra-se assoreado uma vez que não recebe dragagem de manutenção desde 1999. O porto está enquadrado no Programa Nacional de Dragagem 2 (PND2) (GUIA MARÍTIMO, 2014) e todos os berços serão aprofundados, conforme será apresentado na seção 3.4 deste documento.

A imagem a seguir expõe fotografias dos diferentes trechos de cais do Porto de Maceió.



Figura 5. Trechos de Cais do Porto de Maceió

Fonte: Alagoas 24 Horas (2009); EMPAT ([s./d.]); Panoramio (ÉricaSM, 2010); Imagens fornecidas pela APMC;
Elaborado por LabTrans

1.2.3. Armazenagem

As estruturas de armazenagem do Porto de Maceió são compostas por armazéns, tanques e pátios, conforme descrito nas subseções a seguir.

1.2.3.1. Armazéns

Os dois armazéns de açúcar a granel, do tipo silo horizontal, são arrendados à Empresa Alagoana de Terminais (EMPAT). A capacidade estática dos armazéns é de 100 mil toneladas cada e a área total é de 27,6 mil m². Os armazéns são divididos em células idênticas de 50 mil toneladas cada.

Próximo ao portão de acesso ao porto, há quatro armazéns arrendados ao consórcio Tomé Ferrostaal, com 1,6 mil m² de área. As estruturas possuem vão interno livre, portanto não há pilares que atrapalhem as operações.

Há ainda um armazém destinado à estocagem de grãos, na retroárea do Cais Comercial, com 6 mil m² de área e capacidade para cerca de 12 mil toneladas, que pode variar de acordo com a densidade da carga armazenada.

A figura a seguir ilustra os armazéns do porto.



Figura 6. Armazéns do Porto de Maceió

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

1.2.3.2. Tanques

O Porto de Maceió conta com dois tanques, arrendados à EMPAT, para armazenagem de melão. Os tanques têm capacidade estática de 7 mil toneladas cada e estão situados na mesma área de arrendamento dos armazéns de açúcar. A Transpetro possui onze tanques, com capacidade total para 50,4 mil m³. Três são destinados ao petróleo, dois ao diesel marítimo, um ao diesel S-500, quatro ao etanol e um à água. A BR Distribuidora possui quinze tanques em suas áreas arrendadas.



Figura 7. Tanques do Porto de Maceió

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

1.2.3.3. Pátios

O pátio do Cais Comercial é um pátio a céu aberto de múltiplo uso, com aproximadamente 9,1 mil m².

O consórcio Tomé Ferrostaal utiliza a retroárea do Cais de Múltiplo Uso, de 50,5 mil m², para armazenagem e fabricação de módulos de plataformas de petróleo. O consórcio possui ainda outra área arrendada, de 17,424 mil m² e localizada ao norte dos silos horizontais da EMPAT.

A arrendatária Jaraguá Naval tem 26,5 mil m² de área para armazenagem e montagens *offshore*.

A figura a seguir ilustra os pátios descritos.



Figura 8. Pátios do Porto de Maceió

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

1.3. Acesso Aquaviário

1.3.1.1. Canal de Acesso

As embarcações oceânicas acessam o Porto de Maceió a partir do ponto de espera do práctico (Latitude 09°42,20'S, Longitude 035°44,28'W), navegando no rumo aproximado de 20°, sem que esteja estabelecido um canal dragado sinalizado por boias.

Uma batimetria realizada em 2013, no trecho dessa derrota mais próximo do porto, registrou profundidades maiores do que 9,5 metros em toda a sua extensão.

A próxima imagem ilustra a rota de acesso ao Porto de Maceió.

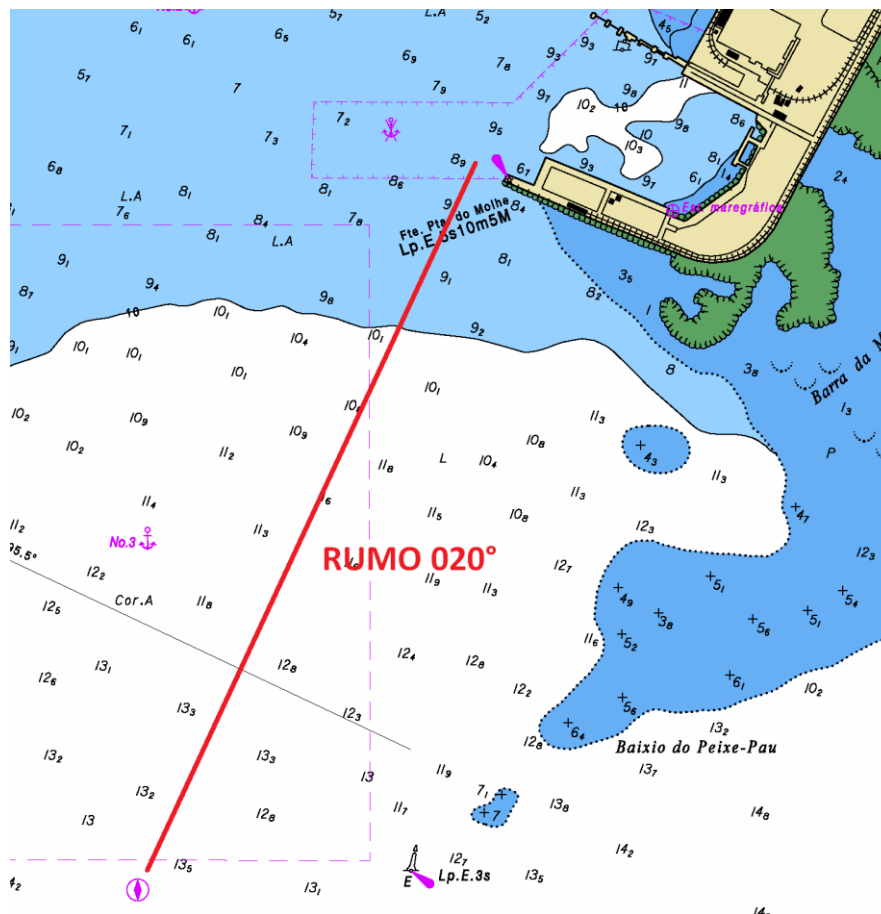


Figura 9. Acesso ao Porto de Maceió

Fonte: Carta Náutica n.º 901 (DHN [s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos (NPCP) de Alagoas, no acesso ao Porto de Maceió, a velocidade máxima permitida é de cinco nós e o fundo é de lama. A navegação até o cais se estende por cerca de 1,3 milha náutica.

1.3.2. Fundeadouros

As NPCP de Alagoas estabelecem sete áreas para fundeio; as de interesse para o Porto de Maceió são as áreas discriminadas a seguir.

- Área de Fundeio n.º 2 – Destinada a embarcações de 200 AB a 3 mil AB

Ponto	Latitude	Longitude
	09° 40',62S	035° 43',3W

- Área de Fundeio n.º 3 – Destinada a embarcações > 3 mil AB

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 41',0S	035° 44',0W
B	09° 41',0S	035° 44',7W
C	09° 42',0S	035° 44',0W
D	09° 42',0S	035° 44',7W

- Área de fundeio para visita da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 40',6S	035° 44',2W
B	09° 41',0S	035° 44',2W
C	09° 40',6S	035° 44',5W
D	09° 41',0S	035° 44',5W

- Área para fundeio e permanência dos navios em quarentena

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 43',0S	035° 44',0W
B	09° 43',0S	035° 43',0W
C	09° 44',0S	035° 44',0W
D	09° 44',0S	035° 43',0W

1.3.3. Bacia de Evolução

A evolução dos navios é realizada na entrada da dársena. A batimetria realizada em 2013 aponta que na bacia de evolução prevalecem profundidades acima de 9 e 10 metros. No entanto, ao norte da bacia, próximo ao Terminal de Granéis Líquidos (TGL), as profundidades são menores, entre 8 e 9 metros, o que indica a necessidade de dragagem para aprofundar, pelo menos, para a profundidade de projeto dos berços 2, 3, 6 e 7 que é de 10,5 m.

1.3.4. Dimensões Autorizadas

Segundo as NPCP de Alagoas, o calado máximo recomendado para o Porto de Maceió é de 10,5 metros (33 pés) e o comprimento máximo dos navios é de 200 metros.

Entretanto, no momento, a administração do porto restringe o calado no berço 7 do TGL a 9,9 metros, por conta do assoreamento existente. O berço 8 desse terminal está completamente assoreado, portanto não pode ser utilizado (profundidades de 4,6 metros).

Da mesma forma, o calado autorizado no berço 6 do Terminal de Açúcar, de 10,5 metros, depende de maré. A batimetria registra profundidades de somente 8,7 metros próximas a esse terminal.

É nítida a urgência de se efetuar a dragagem de manutenção do porto para a profundidade de 10,5 metros.

Embora a profundidade de projeto dos berços 4 e 5 seja de 12,5 metros, o aprofundamento do porto para essa cota deverá ser precedido da execução de reforços nos demais berços, notadamente, nos berços 2, 3 e 6. Esse aprofundamento requer o estabelecimento de um canal dragado a uma cota maior, considerando a ação do mar aberto, devidamente balizado.

1.4. Acessos Terrestres

1.4.1. Acesso Rodoviário

1.4.1.1. Conexão com a Hinterlândia

As principais rodovias que conectam o Porto de Maceió com sua hinterlândia são a AL-101, BR-316, BR-104 e BR-101. A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.

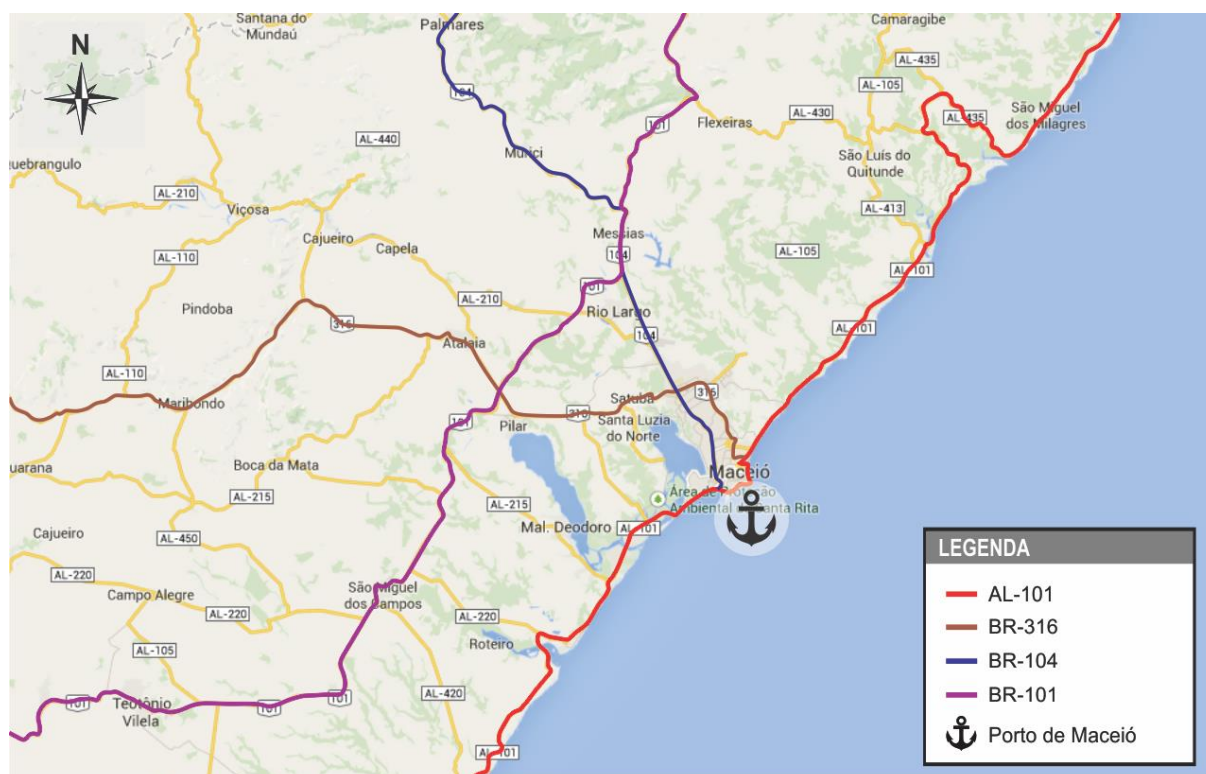


Figura 10. Conexão com a Hinterlândia do Porto de Maceió

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

A seguir, serão detalhadas as principais rodovias que fazem a conexão do Porto de Maceió com sua hinterlândia.

1.4.1.1.1. AL-101

A Rodovia AL-101 é uma rodovia do tipo longitudinal que atravessa o estado alagoano de norte a sul. O marco zero desta rodovia está localizado na divisa entre os estados de Alagoas e Pernambuco, na cidade de Maragogi, e seu ponto final está estabelecido na divisa com o estado de Sergipe, no município de Piaçabuçu. A AL-101 encontra-se sob jurisdição estadual.

As condições dos trechos selecionados podem ser analisadas na figura a seguir.

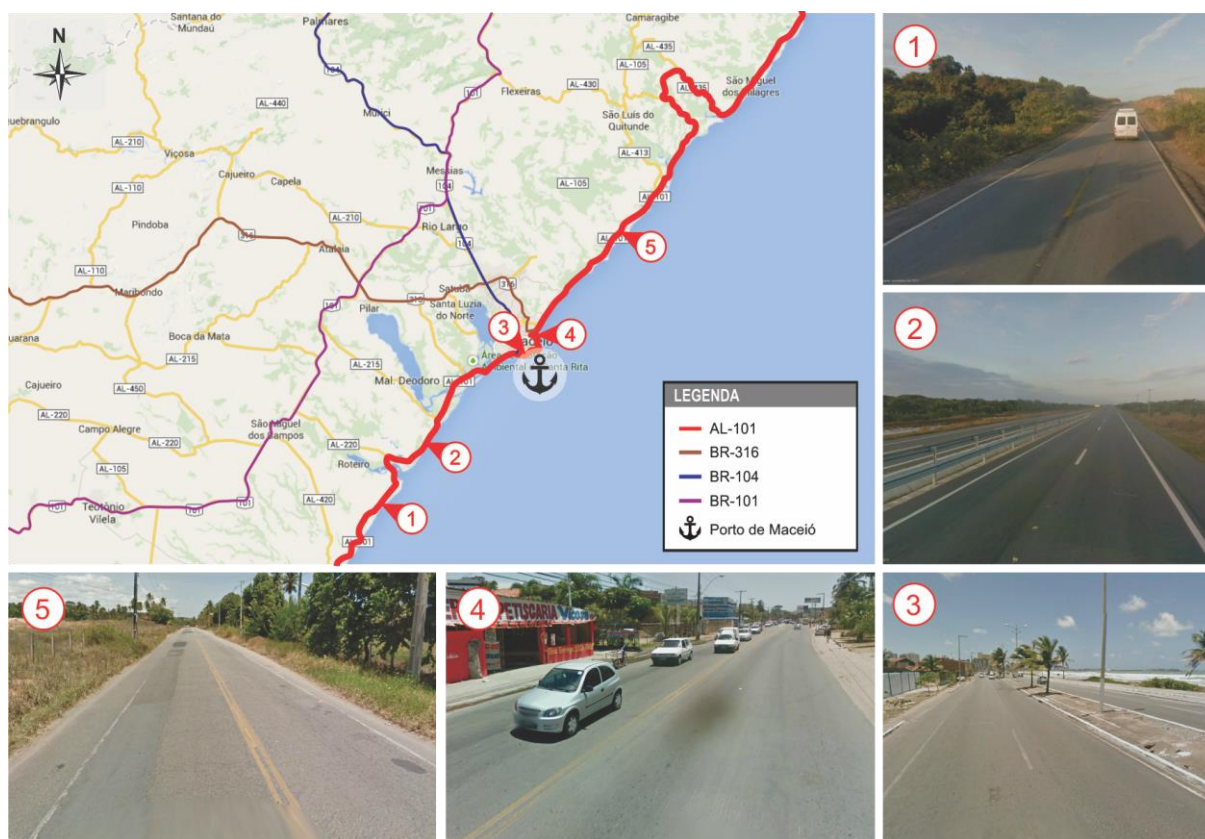


Figura 11. Condições AL-101

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

1.4.1.1.2. BR-316

A Rodovia BR-316 é uma rodovia diagonal que tem seu marco zero no município de Belém (PA) e seu fim no município de Maceió. Esta via passa por cinco estados brasileiros: Pará, Maranhão, Piauí, Pernambuco e Alagoas.

A imagem a seguir destaca a BR-316 e as suas condições.



Figura 12. Condições BR-316-AL

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

Na figura a seguir é possível identificar os locais críticos da BR-316 em Alagoas.

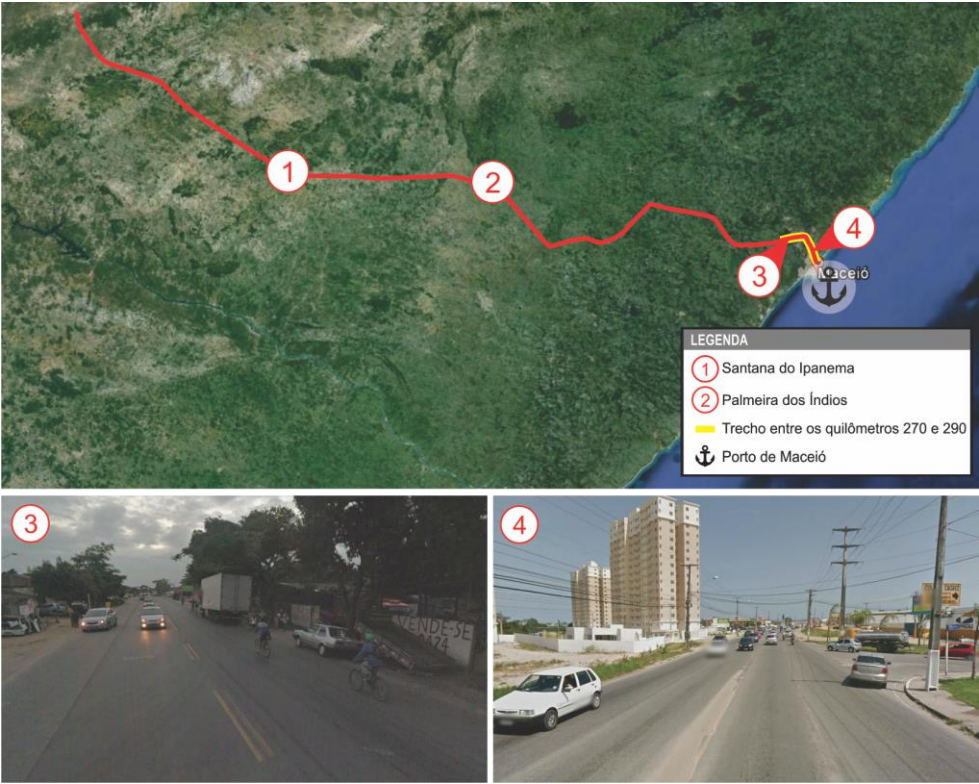


Figura 13. Pontos Críticos BR-316-AL

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

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2014, a BR-316 no estado de Alagoas apresenta as características exibidas na tabela a seguir.

Tabela 2. Condições BR-316 no Estado de Alagoas

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

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.3. BR-104

A BR-104 é uma rodovia federal longitudinal, a qual tem direção norte-sul. Seu início está localizado na cidade de Macau (RN) e seu fim na cidade de Maceió. A rodovia ainda não está completamente construída, uma vez que existem trechos inacabados no estado do Rio Grande do Norte. A extensão total da via, considerando também os trechos ainda não construídos, é de aproximadamente 672 quilômetros.

Na imagem a seguir é possível visualizar as condições da via.

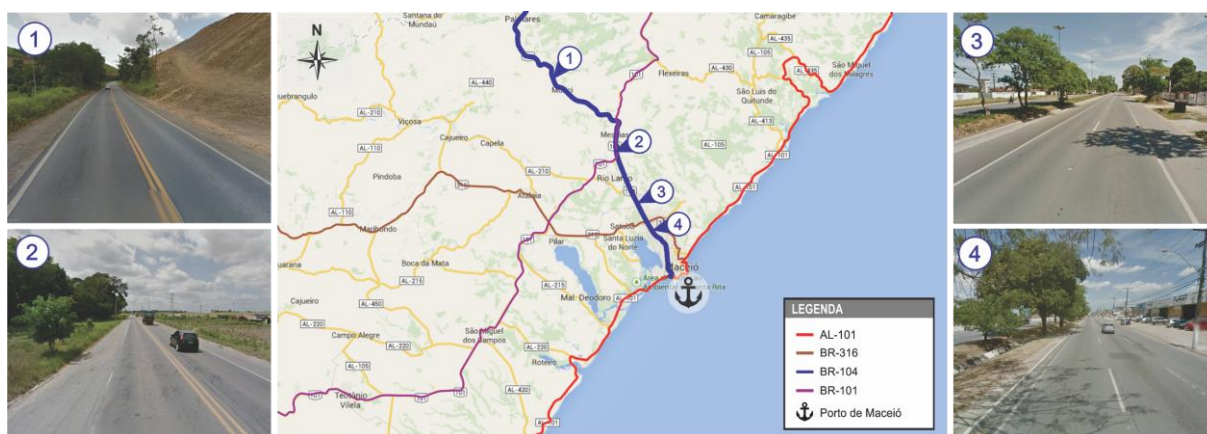


Figura 14. Condições BR-104-AL

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

A BR-104 é uma rodovia que possui trechos com elevada periculosidade. De acordo com a Polícia Rodoviária Federal os perímetros com os maiores números de acidentes são os trechos urbanos entre os quilômetros 30 a 40 em União dos Palmares; entre os quilômetros 80 a 90 em Rio Largo; e entre as cidades de Rio Largo e Maceió. Esses locais são caracterizados por muitas entradas e saídas de veículos, em virtude da localização de comércio e residências próximas à rodovia, bem como de vias de tráfego local que cruzam a BR-104. A figura a seguir ilustra os pontos críticos.

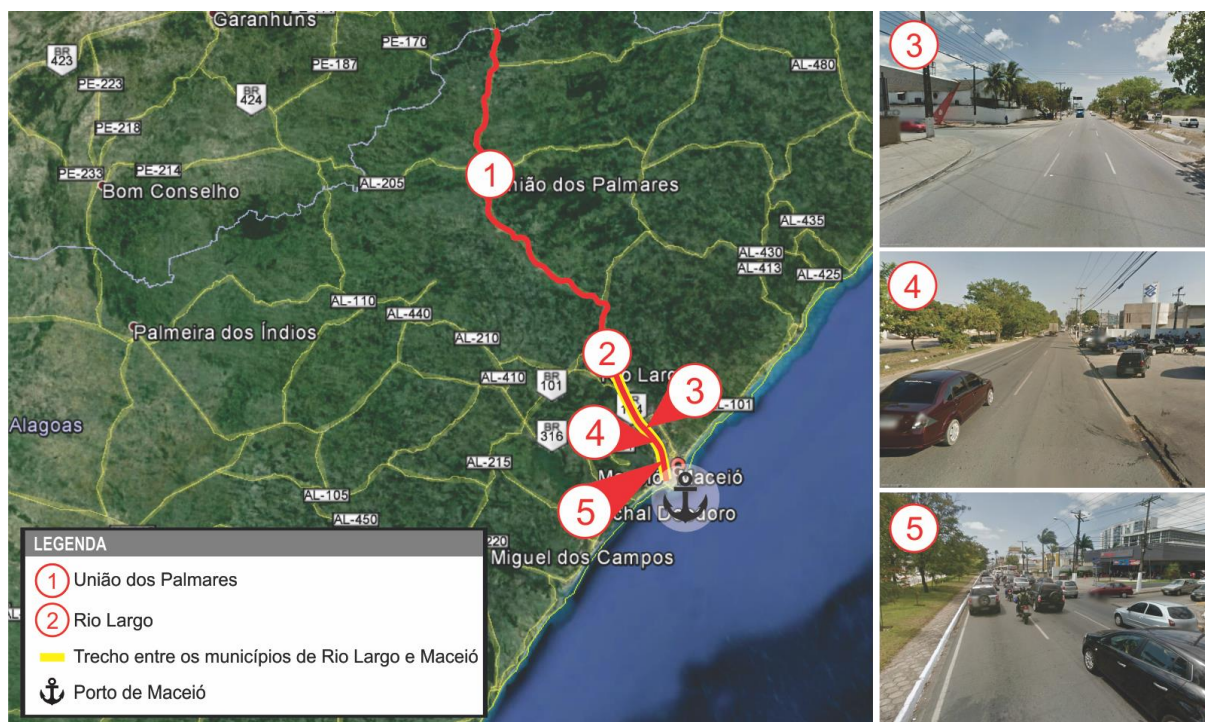


Figura 15. Pontos Críticos BR-104-AL

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

Consonante à figura anterior, o trecho de Rio Largo a Maceió não tem acostamento. As imagens de números 3 e 5 indicam pontos na via onde há intersecção com ruas de tráfego local, o que interrompe o tráfego na rodovia, uma vez que os veículos necessitam parar para realizar as conversões. As imagens 4 e 5 indicam o comércio existente às margens da rodovia.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2014, a BR-104 no estado de Alagoas apresenta as características indicadas na tabela a seguir.

Tabela 3. Condições BR-104 no Estado de Alagoas

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
109 km	Regular	Regular	Regular	Ruim

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.4. BR-101

A BR-101, também denominada de Rodovia Translitorânea, é uma das principais rodovias longitudinais brasileiras, ligando o país de norte a sul. O marco zero desta via está localizado na cidade de Touros (RN) e seu final no município de São José do Norte (RS). Esta rodovia, que atravessa doze estados brasileiros, tem uma extensão de aproximadamente 4.772 quilômetros.

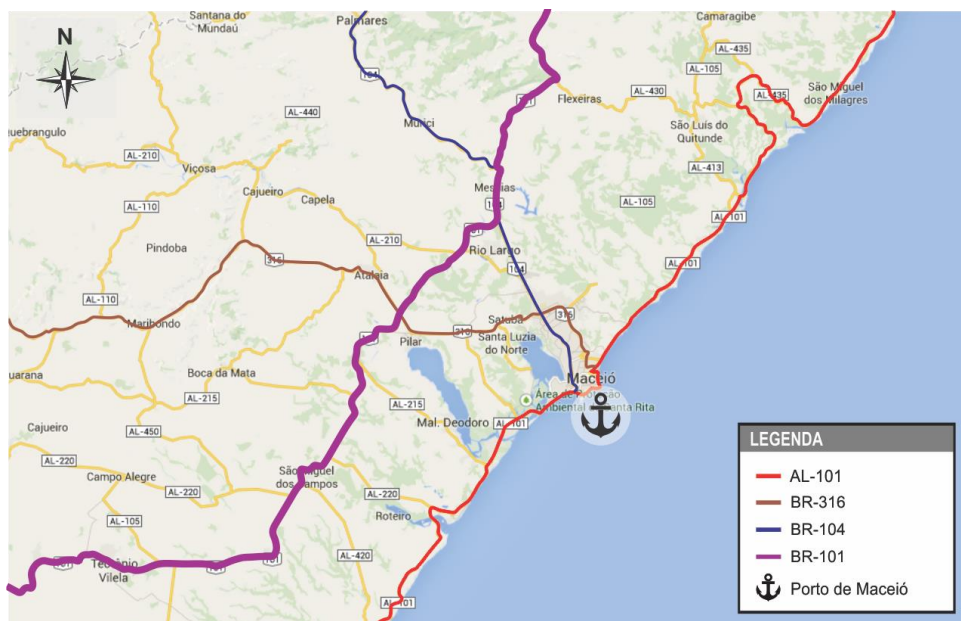


Figura 16. BR-101-AL

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

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

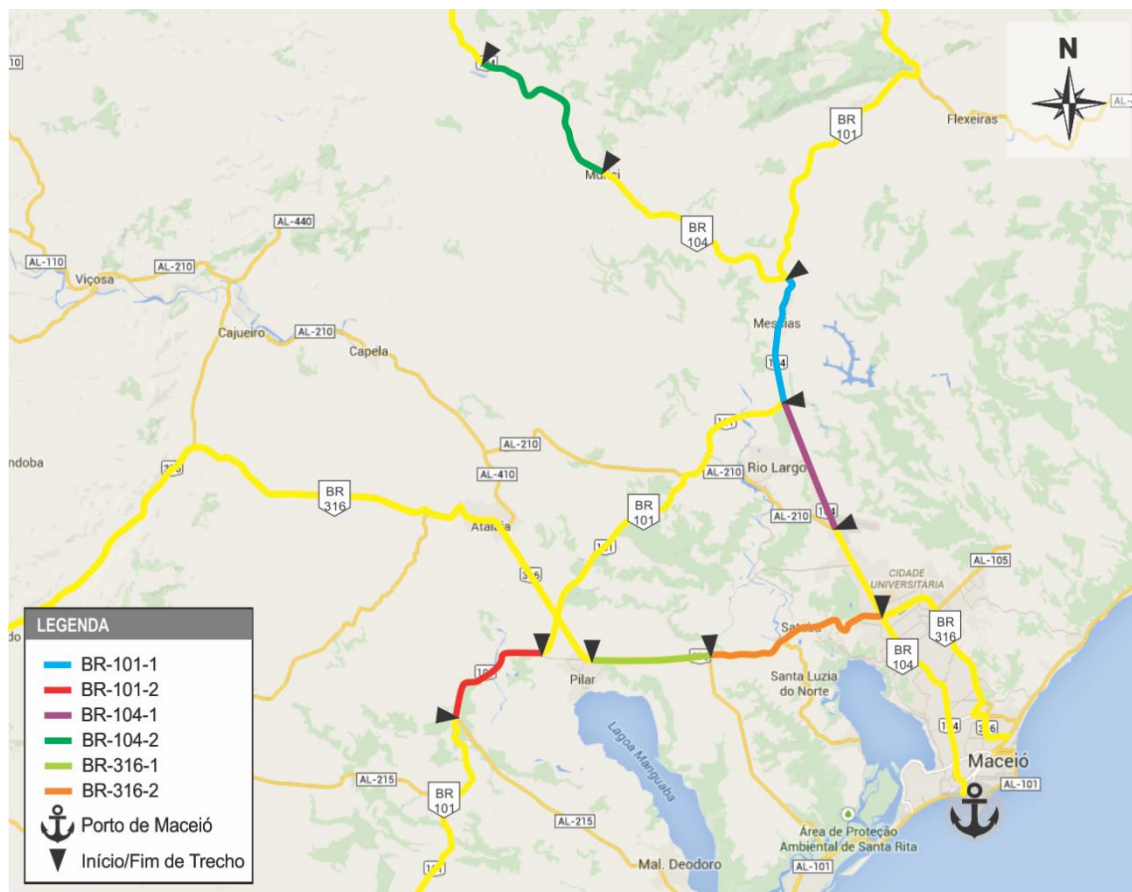
Tabela 4. Condições BR-101 no Estado de Alagoas

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
257 km	Regular	Regular	Regular	Péssimo

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

1.4.1.1.5. Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

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

**Figura 17.** 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 2014.

Tabela 5. Níveis de Serviço em 2014 para as Rodovias em Estudo

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-101-1	C	D
BR-101-2	B	C
BR-104-1	A	A
BR-104-2	B	C
BR-316-1	B	C
BR-316-2	B	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.4.1.2. Análise dos Acessos Rodoviários ao Entorno Portuário

Para um melhor entendimento e análise das vias que dão acesso ao Porto de Maceió, os trajetos foram separados de acordo com as vias de sua hinterlândia. Sendo

assim, o entorno foi dividido nos seguintes acessos: BR-104, BR-316, AL-101 Sul e AL-101 Norte. O acesso ao porto a partir da Rodovia BR-101 pode ser realizado pela BR-104 ou pela BR-316. Os itinerários que serão explanados nos próximos tópicos foram disponibilizados durante visita técnica ao Porto de Maceió.

A figura a seguir ilustra os trajetos de acesso ao porto.



Figura 18. Acessos Rodoviários ao Entorno Portuário de Maceió

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

Ao longo do entorno foram identificados problemas com a altura da fiação e dos semáforos, devido à movimentação de cargas *offshore*, principalmente módulos de plataformas, já que a altura desses carregamentos pode chegar a 8 metros. Atualmente, o tráfego dos caminhões que realizam as movimentações de carga *offshore* pode ser realizado somente no período noturno, quando as linhas elétricas do percurso são desligadas. Com isso os acidentes são evitados, tornando o tráfego mais seguro.

Outra situação encontrada está relacionada ao acesso BR-104 e BR-316, uma vez que algumas avenidas têm restrições de tráfego em determinados horários. A Lei Municipal n.º 5593 de 2007 proíbe o fluxo de caminhões acima de 5 toneladas nos horários de pico, ou seja, das 6:00 às 9:00 e das 16:00 às 19:00. A restrição inclui as avenidas Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro, no trecho compreendido entre o Makro/Tupan e a Praça do Centenário, além de algumas vias centrais.

1.4.1.2.1. Acesso AL-101 Sul

O trajeto a partir da AL-101 Sul dá acesso direto ao porto. No trecho em que a AL-101 atravessa o município de Maceió, a via possui distintas nomenclaturas, a saber: Avenida Assis Chateaubriand, Avenida da Paz e Avenida Cícero Toledo. A saída do porto pela Rodovia BR-101 Sul é realizada pelo mesmo percurso. A imagem a seguir ilustra cada uma das avenidas e suas condições.



Figura 19. Acesso AL-101 Sul

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

1.4.1.2.2. Acesso AL-101 Norte

O acesso ao porto pela AL-101 Norte é realizado, primeiramente, a partir da rodovia que recebe o nome de Avenida Comendador Gustavo Paiva. Nesse trecho a via encontra-se em mão única, sem acostamento e, inicialmente, com quatro faixas de rolamento, as quais convergem para três faixas. Próximo à BR-104, adentra-se à esquerda na Avenida Cid Scala que também é de mão única e possui duas faixas de rolamento. Os acostamentos ao longo dessa via também são inexistentes. Em seguida, é necessário realizar a conversão à esquerda, na Rua Pedro Paulino, seguindo pela Rua do Uruguai até a Avenida da Paz, onde o trajeto até o porto se iguala ao acesso AL-101 Sul. Ambas as ruas citadas são em mão única

com duas faixas de rolamento, com estacionamento na margem direita e pistas estreitas. A imagem a seguir ilustra o acesso através da AL-101 Norte e suas condições.



Figura 20. Acesso AL-101 Norte

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

Para a realizar a saída do porto através deste acesso, o trajeto utilizado se difere pois as vias de ingresso ao porto encontram-se em mão única. Sendo assim, são identificadas duas saídas, que serão chamadas de saída I e saída II para melhor compreensão e que podem ser visualizadas na figura a seguir.



Figura 21. Saída I e II AL-101 Sul

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

1.4.1.2.3. Acesso BR-104 e BR-316

Para acessar ao porto através da BR-104 é necessário seguir até a Avenida da Paz, em direção ao portão de acesso ao Porto de Maceió. A BR-104, ao longo de seu percurso, recebe os nomes de Avenida Dr. Lourival Melo Mota, Avenida Durval de Góes Monteiro, Avenida Fernandes Lima, Avenida Moreira e Silva, Rua Comendador Palmeira, Avenida Dom Antônio Brandão, Ladeira Geraldo Melo e Avenida Humberto Mendes. As três primeiras avenidas estão em condições similares e dispõem de três faixas de rolamento por sentido, com sinalização horizontal e vertical.

A imagem a seguir ilustra o acesso através das BR-104, BR-316 e BR-101, e suas condições.



Figura 22. Acesso BR-104, BR-316 e BR-101

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

1.4.1.3. Acessos Internos

A análise dos acessos internos tem como objetivo avaliar o trajeto dos caminhões nas vias internas do porto e seus respectivos estados de conservação.

As vias internas do Porto de Maceió estão ilustradas na imagem a seguir.

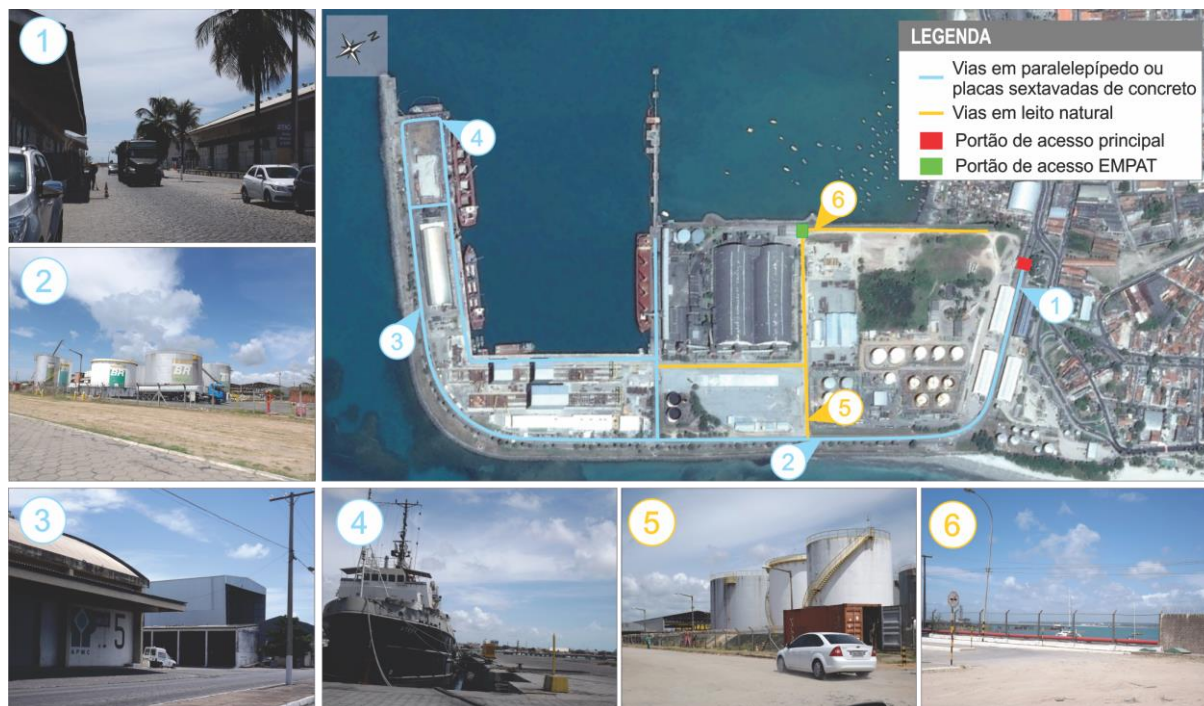


Figura 23. Vias Internas do Porto de Maceió

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

As vias internas do Porto de Maceió são compostas por vários tipos de pavimentação distintos, como identifica a imagem anterior. Do portão até a primeira guarita, a pavimentação é de paralelepípedos, a partir deste ponto até o final do molhe e os trechos dos cais são pavimentados em alvenaria poliédrica ou em placas sextavadas de concreto, e encontram-se em bom estado de conservação. Já o restante das vias internas não são pavimentadas, estando em leito natural. Nessas vias a dispersão de poeira é intensa com o tráfego dos caminhões e, em geral, as vias não são bem sinalizadas.

O porto possui apenas um portão de acesso localizado na Avenida Cícero Toledo. Os pátios para caminhões são inexistentes, dessa forma, os veículos pesados estacionam ao longo das vias internas. Há uma balança rodoviária de 100 toneladas com plataforma de 25 metros.



Figura 24. Portão de Acesso

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

Há um projeto para recuperação de vias internas não pavimentadas, conforme destaca a imagem a seguir.

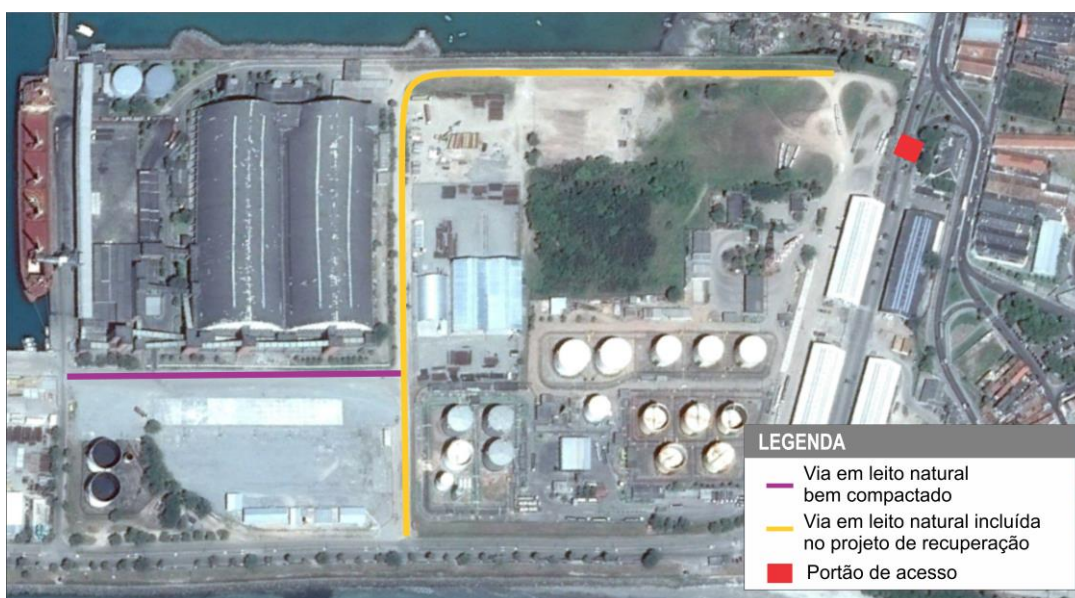


Figura 25. Vias do Projeto de Pavimentação

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

1.4.2. Maiores detalhes a respeito do projeto mencionado constam na seção 3.4 do presente documento. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Maceió é servido por uma linha entre Lourenço Albuquerque e Jaraguá, da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Esse ramal de conexão à capital alagoana tem aproximadamente 34,5 quilômetros de extensão em bitola métrica, onde atualmente não há transporte de carga, uma vez que a linha está desativada pela concessionária.

1.5. Movimentação Portuária

De acordo com dados fornecidos pela Administração do Porto de Maceió, que é vinculada à CODERN, no ano de 2014 o porto movimentou 2.758.556 toneladas de carga, sendo 1.897.779 t de graneis sólidos, 815.810 t de graneis líquidos e 44.967 t de carga geral. Não há registro de movimentações de contêineres desde 2011.

As movimentações de açúcar a granel constituem mais da metade das movimentações de graneis sólidos, as quais são realizadas no Berço 6 do Terminal Açucareiro. As outras movimentações mais expressivas dessa natureza de carga são de fertilizantes e coque de petróleo.

As movimentações de graneis líquidos, que consistem em petróleo e derivados, são realizadas no Berço 7, utilizado pela Transpetro, e correspondem a 29% do total movimentado no porto em 2014.

As movimentações de carga geral solta são pouco expressivas em relação às demais. Dessa natureza de carga são movimentados, principalmente, açúcar ensacado e máquinas e equipamentos.

Ao longo dos últimos dez anos a movimentação no porto diminuiu 1,1% ao ano. A movimentação oscilou no decorrer desses anos; houve recessão nos últimos quatro anos, com alguma recuperação em 2014. A tabela e a figura a seguir ilustram essa movimentação.

Tabela 6. Movimentação no Porto de Maceió de 2005 a 2014 (t)

Ano	Quantidade
2005	3.353.324
2006	3.511.207
2007	3.113.369
2008	3.753.343
2009	2.780.348
2010	2.981.342
2011	3.304.243
2012	3.000.873
2013	2.581.557
2014	2.758.556

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

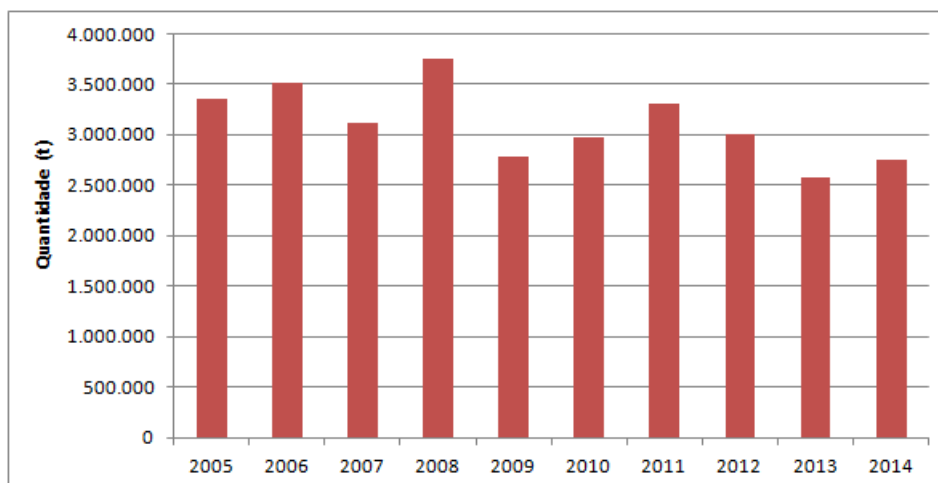


Figura 26. Evolução da Movimentação no Porto de Maceió de 2000 a 2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Apresentam-se na próxima tabela as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto de Maceió em 2014, explicitando aquelas que corresponderam a 96% do total operado ao longo do ano. Ainda, segundo dados da APMC, foram realizadas nove atracções de navios de passageiros no ano. Não foram registradas movimentações de contêineres no período analisado.

Tabela 7. Movimentações Relevantes no Porto de Maceió em 2014 (t)

Carga	Natureza	Sentido	Navegação	Qtd (t)	Part.	Partic. Acum.
Açúcar a granel	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	1.451.383	52,6%	52,6%
Óleo diesel	Granel Líquido	Desembarque	Cabotagem	334.132	12,1%	64,7%
Petróleo bruto	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	207.446	7,5%	72,2%
Gasolina	Granel Líquido	Desembarque	Cabotagem	176.627	6,4%	78,6%
Clínquer e escória	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	139.683	5,1%	83,7%
Fertilizantes	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	130.567	4,7%	88,4%
Trigo	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso/Cabotagem	105.721	3,8%	92,3%
Óleo diesel	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	70.986	2,6%	94,8%
Coque	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	70.425	2,6%	97,4%
Outros				71.586	2,6%	100,0%
Total				2.758.556		

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

1.6. Análise Estratégica

A análise estratégica realizada identificou os pontos fortes e fracos dos terminais, tanto no ambiente interno quanto no externo.

A matriz SWOT (do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) elaborada sintetiza esses pontos e pode ser observada na próxima figura.

Tabela 8. Matriz SWOT do Porto de Maceió

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Instalações adequadas para atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás	Assoreamento dos berços e da bacia de evolução próxima ao TGL
	Disponibilidade de áreas para expansão portuária	Conflito porto x cidade
	Vias internas em bom estado de conservação	Equipamentos de cais defasados
	As empresas arrendatárias possuem licenças ambientais	Ausência de estrutura adequada para recepção de passageiros
		Desequilíbrio financeiro
Ambiente Externo		Defasagem do quadro de pessoal
	Instalação de novas indústrias na área de influência comercial do porto	Expectativas pessimistas a respeito do mercado de açúcar no Nordeste
	Desenvolvimento da indústria de óleo e gás no Nordeste	Acesso ferroviário desativado
	Potencial turístico da região em que o porto está inserido	

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.7. Projeção de Demanda

A movimentação de cargas do Porto de Maceió em 2014 é apresentada na tabela a seguir, bem como os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimada conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

Tabela 9. Projeção de Demanda de Cargas no Porto de Maceió entre os anos de 2014 (Observado) e 2030 (Projetado) – (t)

Carga	Natureza de Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2014	2015	2020	2025	2030
Açúcar				1.490.708	1.529.766	1.687.234	1.874.774	2.067.978
Açúcar a granel	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	1.451.383	1.491.118	1.651.478	1.841.188	2.035.947
Açúcar ensacado	Carga Geral	Longo Curso	Embarque	39.325	38.647	35.755	33.587	32.032
Óleo diesel				405.118	412.965	479.907	561.891	651.525
Óleo diesel	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	334.132	343.589	405.705	480.903	564.036
Óleo diesel	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	70.986	69.377	74.202	80.988	87.489
Petróleo bruto	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	207.446	220.347	258.563	303.776	353.238
Gasolina	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	176.627	179.395	199.134	221.899	244.662
Clínquer e escória	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	139.683	162.185	326.496	358.654	392.635
Fertilizantes	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	130.567	133.988	147.780	164.206	181.129
Trigo				105.271	103.796	106.721	112.392	119.214
	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	74.342	72.323	74.293	77.694	81.655
	Granel Sólido	Cabotagem	Desembarque	31.379	31.473	32.429	34.698	37.559
Coque de petróleo	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	70.425	75.578	88.677	91.327	93.733
Outros				32.261	34.330	44.604	51.597	58.473
Total				2.758.556	2.852.350	3.339.117	3.740.516	4.162.587
Nº de Atracações de Navios de Cruzeiro				9	14	73	84	91

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

No ano de 2014 o Porto de Maceió apresentou uma movimentação total de 2,76 milhões de toneladas. A projeção de demanda indica que em 2030 esse volume será de 4,16 milhões de toneladas, o que representa uma taxa média anual de 2,49% e uma elevação de 66% no volume movimentado.

O açúcar a granel é a principal carga movimentada pelo Porto de Maceió, sendo responsável por cerca de 50% do volume total do porto ao longo do período analisado. Em seguida aparecem os combustíveis como carga de longo curso (LC) e cabotagem, seguidos por clínquer e escória, além de fertilizantes, trigo e coque de petróleo.

As participações relativas das cargas para os anos de 2014 e 2030 podem ser observadas na figura seguinte.

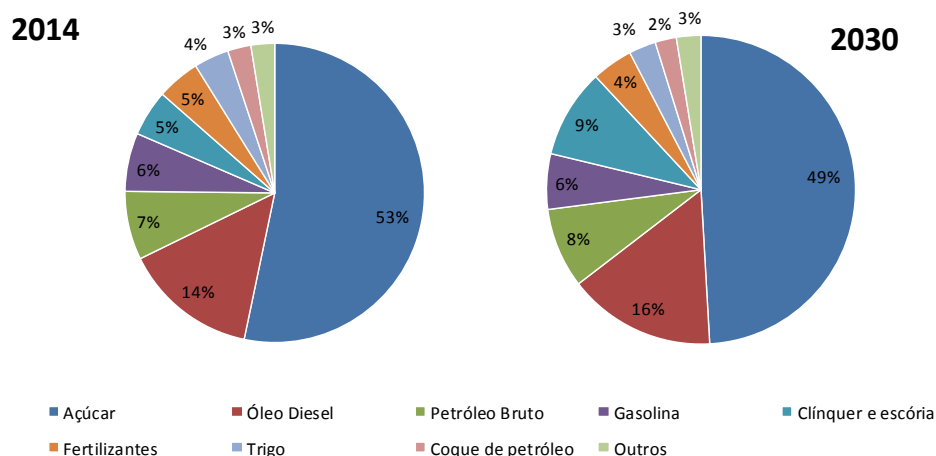


Figura 27. Participação das Principais Cargas Movimentadas no Porto de Maceió em 2014 (Observada) e 2030 (Projetada)

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

A figura e a tabela seguintes apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e com a participação de cada natureza no total movimentado entre 2014 e 2030 no Porto de Maceió.

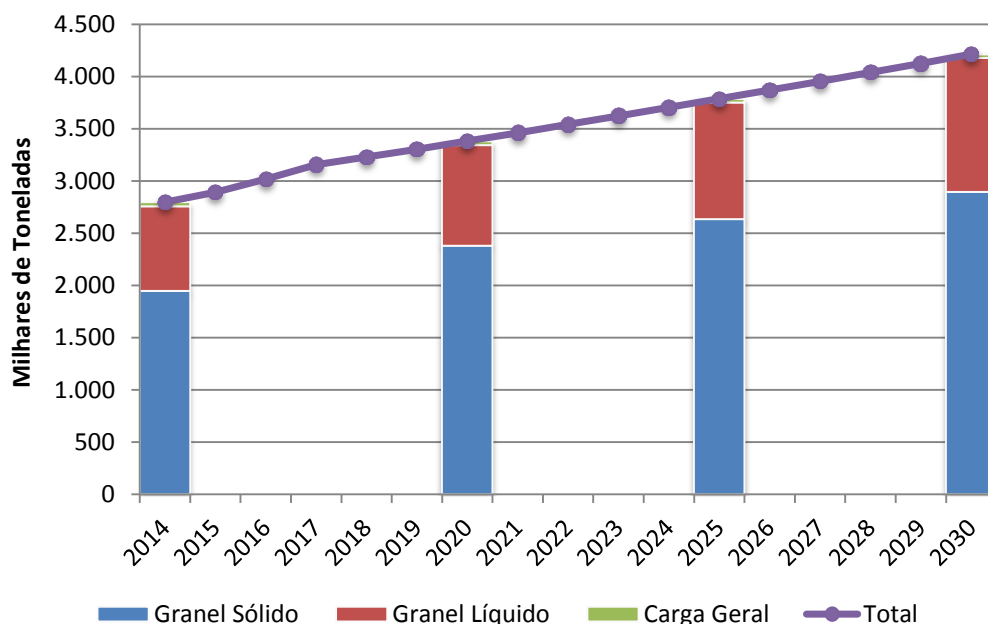


Figura 28. Movimentação Observada (2014) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto de Maceió

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

Tabela 10. Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total no Porto de Maceió 2014 – 2030

Natureza de Carga	2014	2020	2025	2030
Granel Sólido	68,8%	80,3%	75,9%	74,6%
Granel Líquido	29,6%	32,4%	32,2%	33,0%
Carga Geral	1,6 %	1,2%	1,0%	0,8%

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

Nota-se que os granéis sólidos (principal natureza de carga movimentada pelo Porto de Maceió nos anos analisados) correspondem, em média, a cerca de 70% das cargas entre os anos de 2014 e 2030. Em seguida encontram-se os granéis líquidos, que devem apresentar um pequeno aumento de participação, de 29,6% em 2014 para 30,7% em 2030. Com relação à carga geral, a participação dos produtos devem apresentar queda de 1,6% para 0,8% no período de análise.

1.8. Cálculo da Capacidade

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o auxílio das planilhas do tipo 1 e do tipo 3 referidas na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano. Os indicadores operacionais utilizados são aqueles referidos no capítulo 3, relativos a 2014, os quais foram mantidos constantes nos anos futuros.

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

- Berço 03 Trigo: calcula a capacidade de movimentação de trigo no berço 3. Neste berço a movimentação de trigo é considerada preferencial (planilha tipo 1);
- Berço 06 Açúcar a Granel: calcula a capacidade de movimentação de açúcar a granel, carga tratada como preferencial no berço 06 (planilha tipo 1);
- Berços 02 e 03: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de fertilizantes, clínquer e escória, e coque nos berços 02 e 03. Para esse cálculo a disponibilidade dos berços é estimada após a utilização destes pelas cargas preferenciais, neste caso, o trigo no berço 03 (planilha tipo 3); e
- Berços 07 e 08 (TGL): calcula a capacidade de movimentação de combustíveis (desembarcados e embarcados) e de petróleo (embarcado) nos berços 07 e 08.

Os itens seguintes apresentam as capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2014, 2015, 2020, 2025 e 2030.

Os cálculos apresentados a seguir consideraram que o berço 08 não está sendo utilizado, por conta do assoreamento. Assim, a capacidade está baseada na operação somente do berço 07. Trata-se de uma situação temporária que deverá ser superada por dragagem assim que a demanda assim o exigir, como será abordado no capítulo 7.

1.9. Demanda *versus* Capacidade

No capítulo 7, comparam-se as demandas e as capacidades, tanto das instalações portuárias quanto dos acessos terrestre e aquaviário.

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

1.9.1. Açúcar a Granel

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de açúcar a granel no Porto de Maceió.

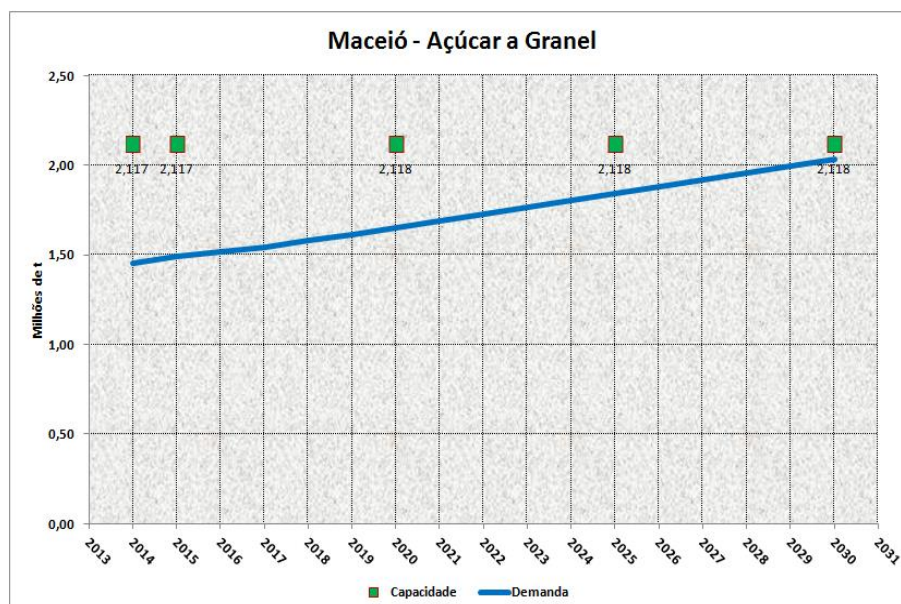


Figura 29. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

Entretanto, deve-se levar em consideração a forte sazonalidade da movimentação do açúcar a granel no Porto de Maceió, como ressaltado no capítulo 3. Assim, durante três meses do ano se observa 52% da movimentação anual. Espera-se, porém, que nos meses de pico o índice de ocupação seja superior aos preconizados 65% para um terminal com um só berço. Na próxima figura é apresentada a comparação entre a demanda e a capacidade nos meses de pico para uma ocupação do berço de 93% – consideravelmente elevada – mas necessária para atender à demanda.

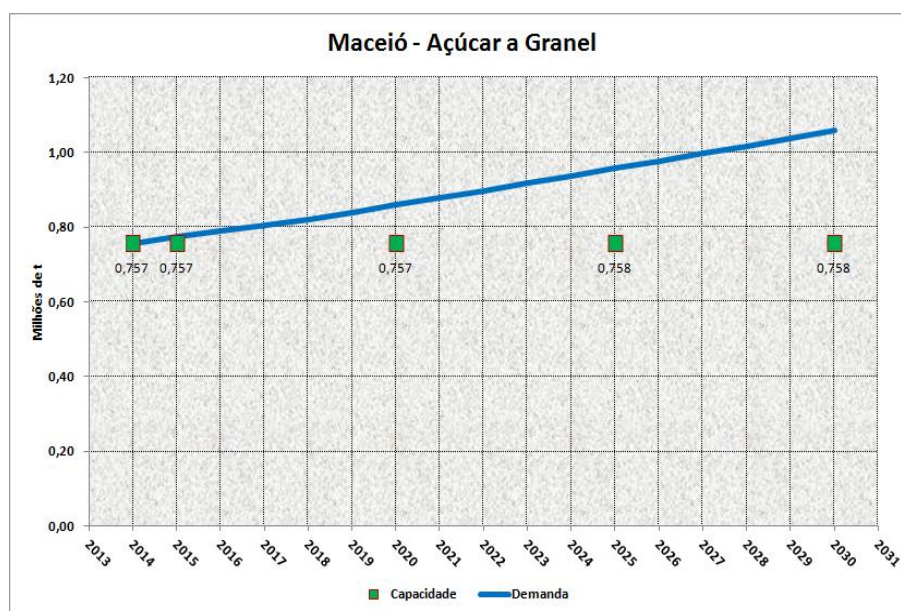


Figura 30. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Ocupação do Berço de 93%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que mesmo com a elevada ocupação do berço, as instalações serão insuficientes para movimentar a quantidade demandada no período de pico, em um futuro próximo. Mesmo admitindo-se que a produtividade seja maior que a média no período de maior movimentação, e também que a maior profundidade pretendida aumentará a capacidade, acredita-se que esses aumentos serão paliativos.

A solução para o *déficit* apresentado passa necessariamente por uma potencialização do carregador de navios, cuja capacidade nominal atual é de mil t/h.

O crescimento da demanda justifica aumentar a capacidade do sistema de carregamento para 2 mil t/h, como destaca a figura a seguir. Na elaboração dessa figura o índice de ocupação foi mantido em 93% em 2015, porém foi reduzido para 70% nos anos seguintes.

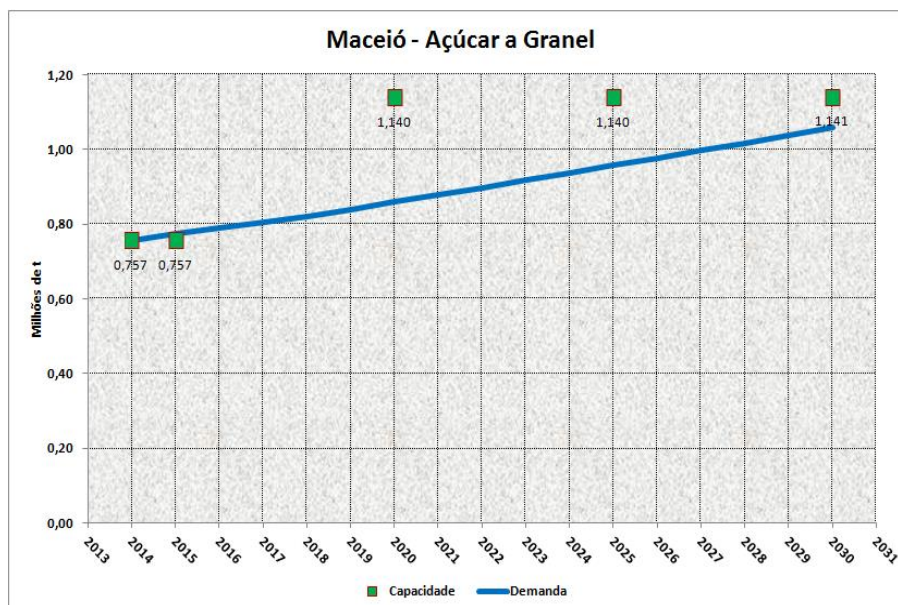


Figura 31. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Carregador de 2 mil t/h (após 2020) – Ocupação do Berço de 93% (2014 e 2015) e de 70% (após 2020)

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.2. Combustíveis

A figura a seguir ilustra a comparação entre demanda e capacidade na operação de desembarque de combustíveis.

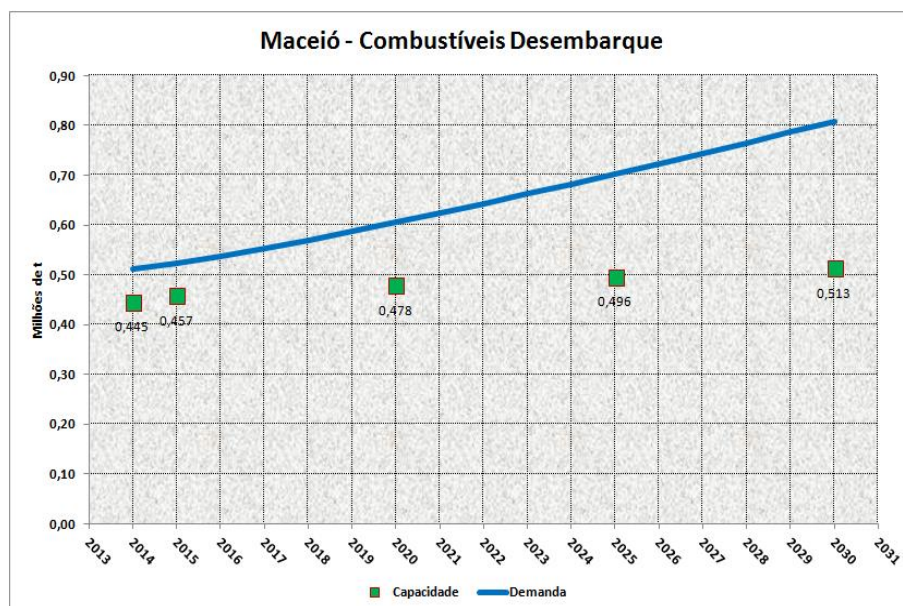


Figura 32. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

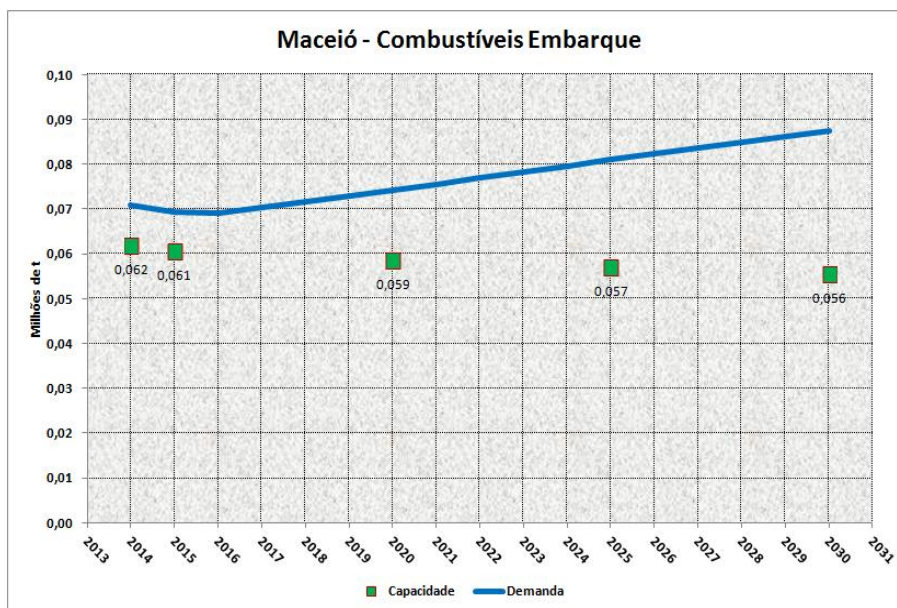


Figura 33. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que em ambos os casos a demanda excede a capacidade calculada. Registra-se, entretanto, que essas capacidades foram calculadas admitindo que somente o Berço 07 estará apto a receber as embarcações que realizam essas movimentações. Além disso, o índice de ocupação considerado foi o padrão para instalações com um só berço, ou seja, de 65%.

Porém, considerando que a Transpetro exerce um controle sobre toda a logística de transporte que se utiliza do TGL, é possível operar com uma ocupação maior do berço. Se admitida a ocupação de 90%, as próximas figuras mostram que as demandas deixarão de ser atendidas em 2024.

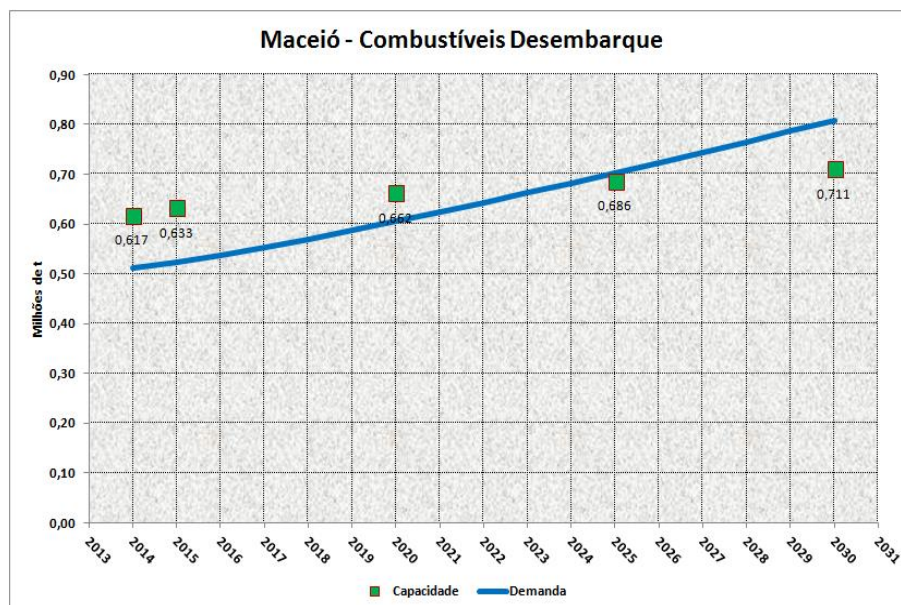


Figura 34. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

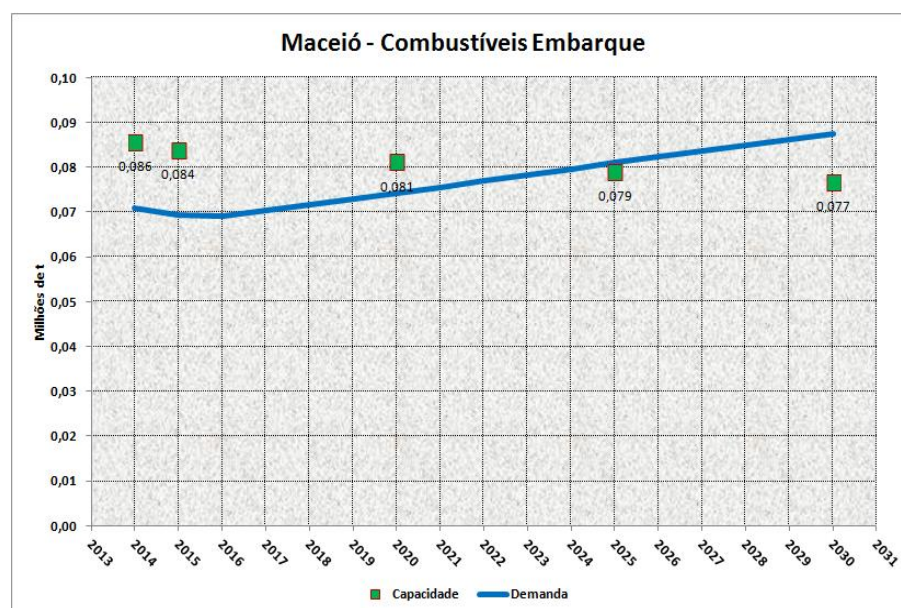


Figura 35. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os *déficits* indicados poderão ser superados por uma dragagem do Berço 08 que permita, no mínimo, a transferência das operações de embarque para esse berço. As próximas figuras apresentam a comparação entre demanda e capacidade nesta nova situação, com índice de ocupação a partir de 2025 igual ao padrão de 65%.

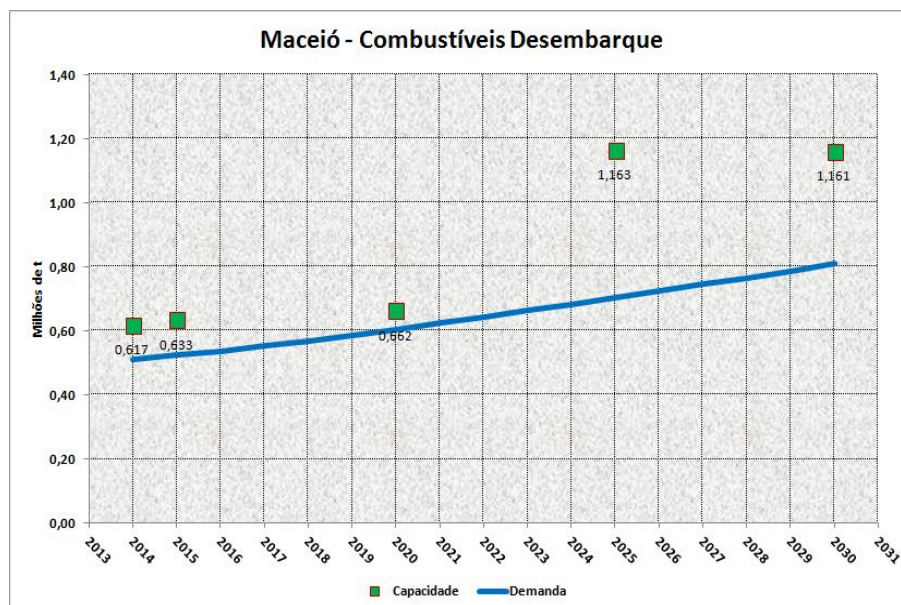


Figura 36. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

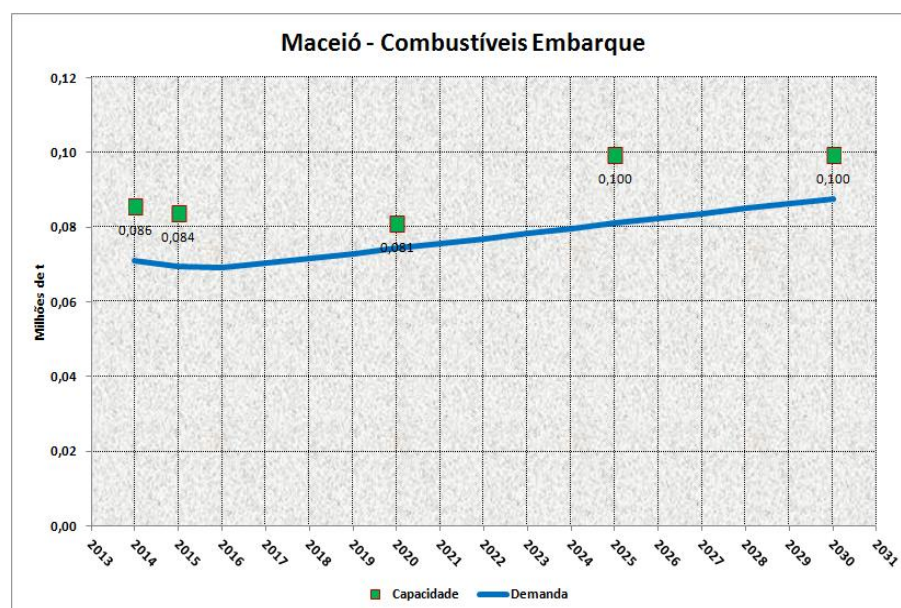


Figura 37. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.3. Petróleo

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de petróleo no Porto de Maceió.

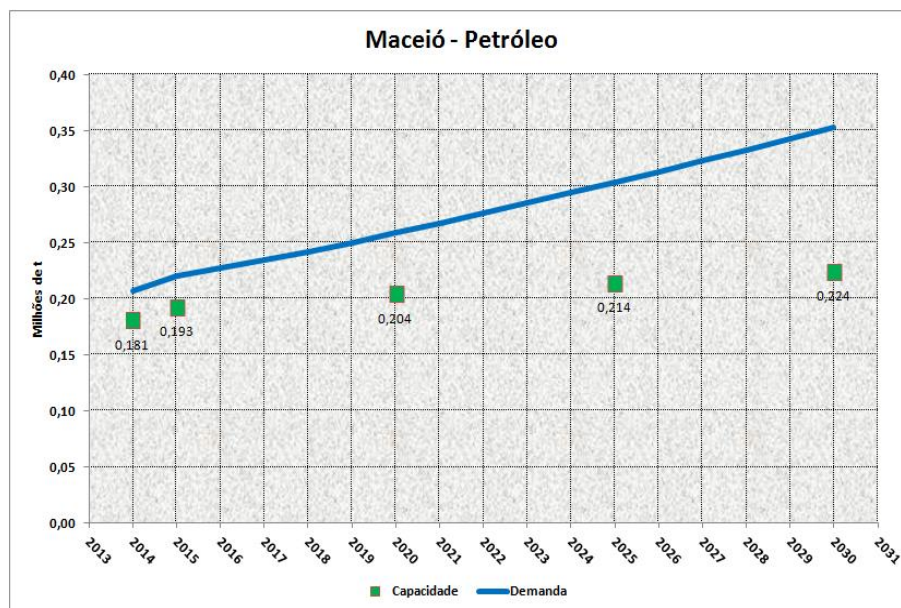


Figura 38. Petróleo – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Percebe-se que, como no caso anterior, a capacidade no horizonte do projeto será insuficiente para atender à demanda projetada.

Se feitas neste caso as mesmas considerações do item anterior, a demanda será atendida, como mostra a figura a seguir.

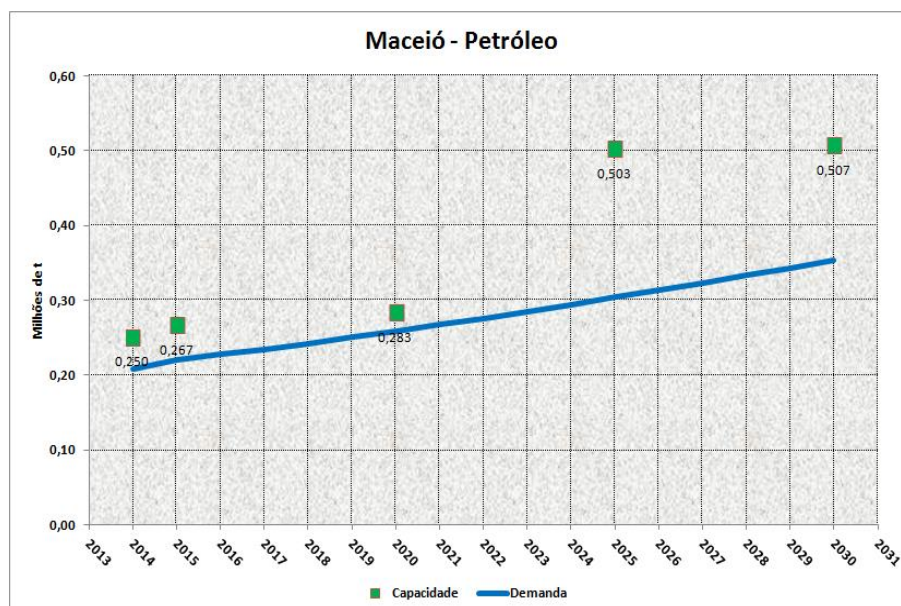


Figura 39. Petróleo – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

1.9.4. Clínquer e Escória

A próxima figura apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de clínquer e escória no Porto de Maceió.

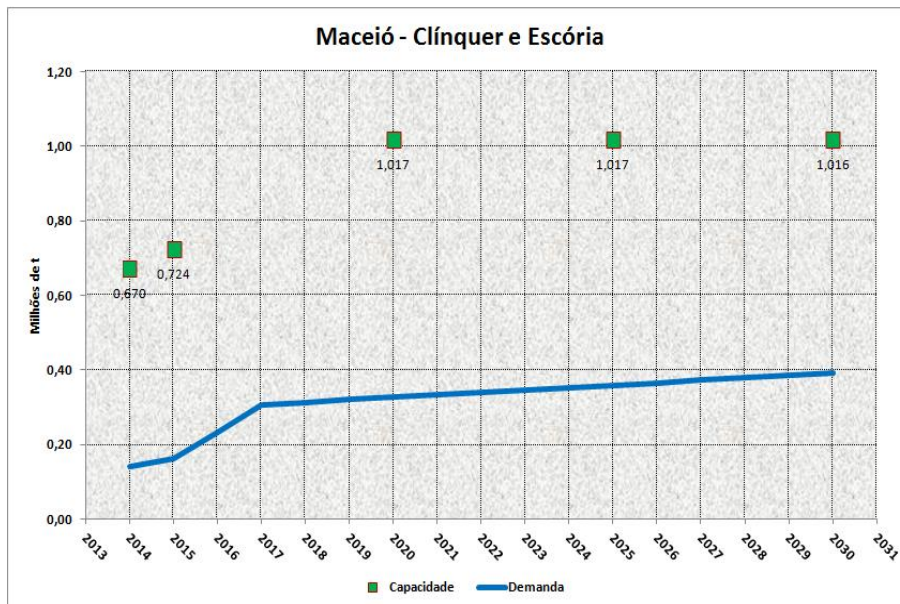


Figura 40. Clínquer e Escória – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, como no caso anterior, a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

1.9.5. Fertilizantes

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de fertilizantes no Porto de Maceió.

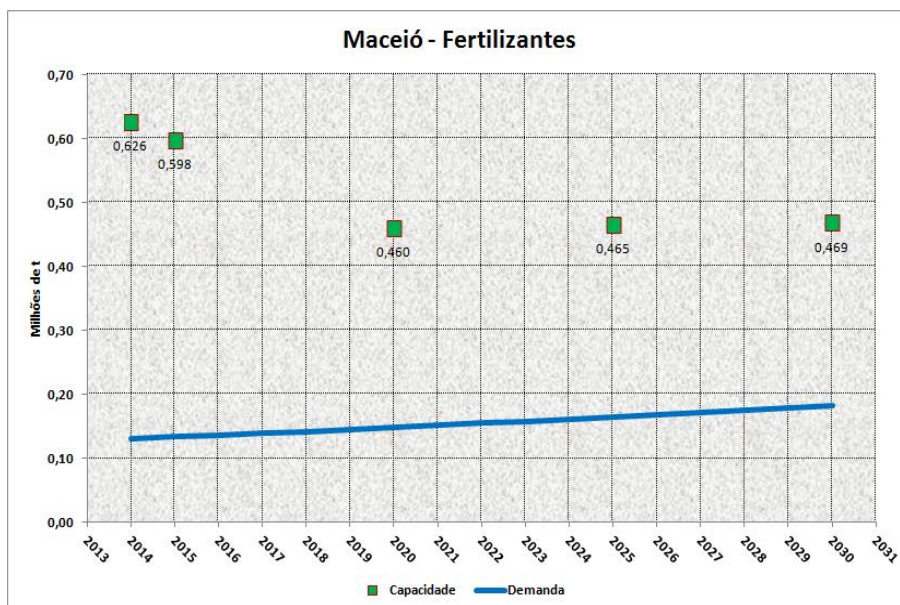


Figura 41. Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que, também neste caso, a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender à demanda projetada.

1.9.6. Trigo

A próxima figura ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de trigo no Porto de Maceió.

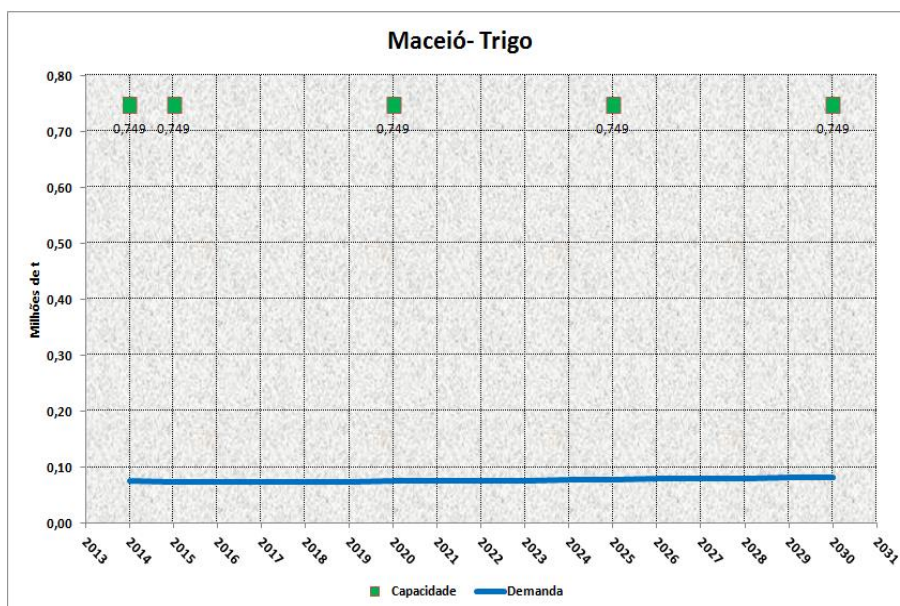


Figura 42. Maceió – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Percebe-se que a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender à demanda projetada.

1.9.7. Coque de Petróleo

A próxima figura apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de coque de petróleo no Porto de Maceió.

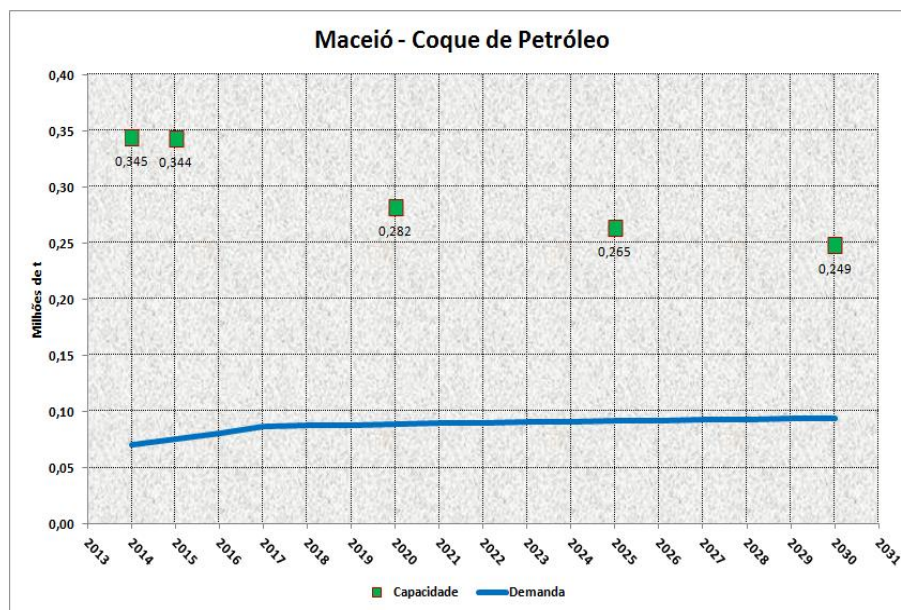


Figura 43. Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, também neste caso, a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

1.9.8. Acesso Terrestre

1.9.8.1. Acesso Rodoviário

1.9.8.1.1. BR-101-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-1, que corresponde ao SNV 101BAL0670.

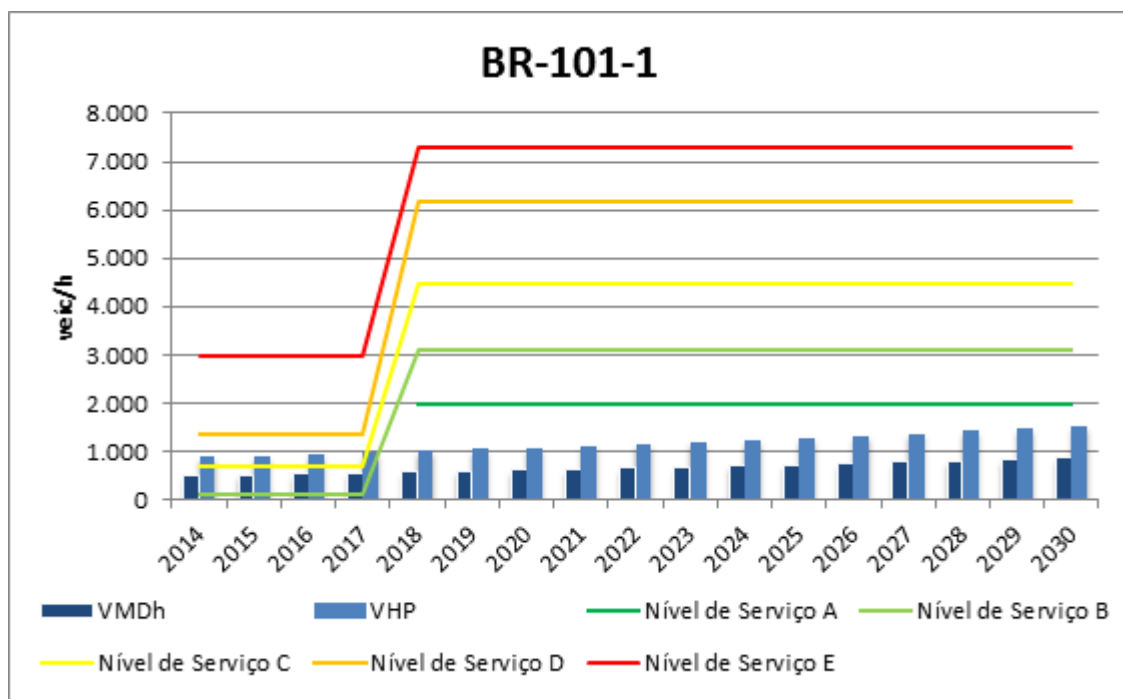


Figura 44. BR-101-1– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com as atuais configurações, o trecho já se encontra em nível de serviço D, considerando o volume de tráfego em horários de pico. Com o aumento sucessivo da demanda de tráfego ao longo dos anos, a operação no trecho tende a ser prejudicada, atingindo níveis de serviço inferiores, o que indica a saturação na rodovia. Portanto, as atuais obras de duplicação na BR-101/NE se fazem necessárias para evitar futuros problemas. Após o término das obras verifica-se que haverá expressivos ganhos de capacidade e qualidade de serviço, mantendo-os em patamares de excelência até o horizonte projetado.

1.9.8.1.2. BR-101-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-2, que corresponde ao SNV 101BAL0750.

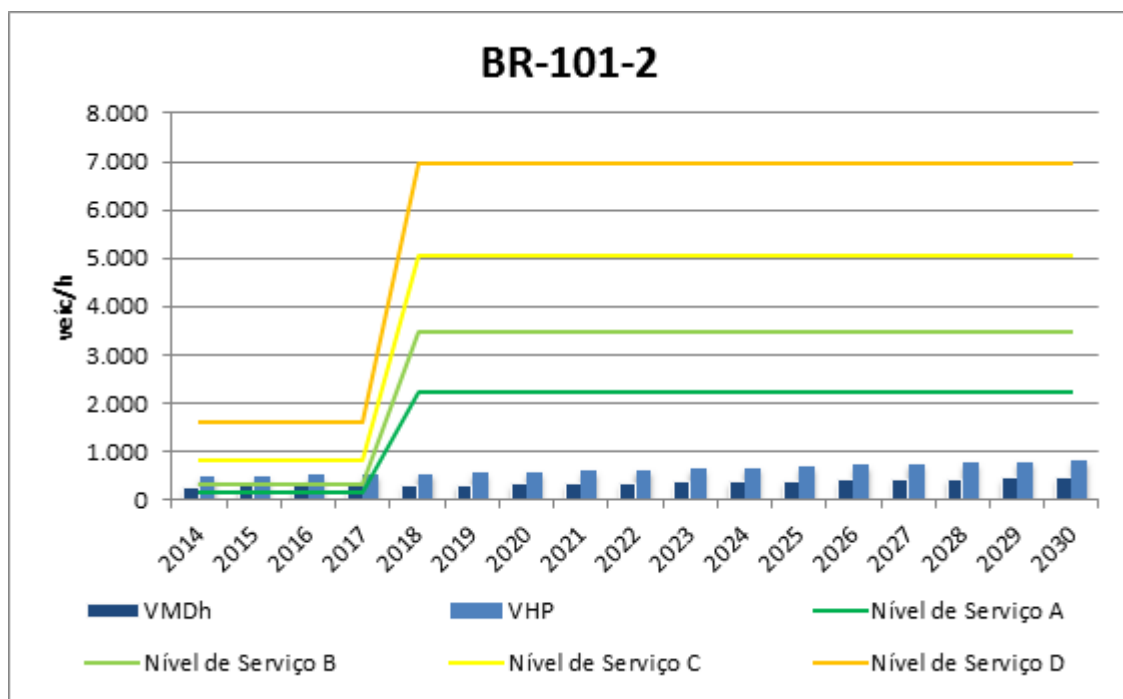


Figura 45. BR-101-2– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As atuais capacidades do segmento BR-101-2 mostram-se suficientes para que o trecho opere em níveis serviço adequados, sem que haja maiores prejuízos para a movimentação de veículos. A partir 2018, com o término das obras de duplicação, haverá ganhos expressivos de capacidade para o trecho. Consequentemente haverá ganhos de mobilidade e qualidade de serviço prestado pela via, que passará a operar em níveis de serviço máximos, para Volume Médio Diário Horário (VMDh) e Volume de Hora de Pico (VHP), em todo horizonte projetado.

1.9.8.1.3. BR-104-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-104-1, que corresponde ao SNV 104BAL0650.

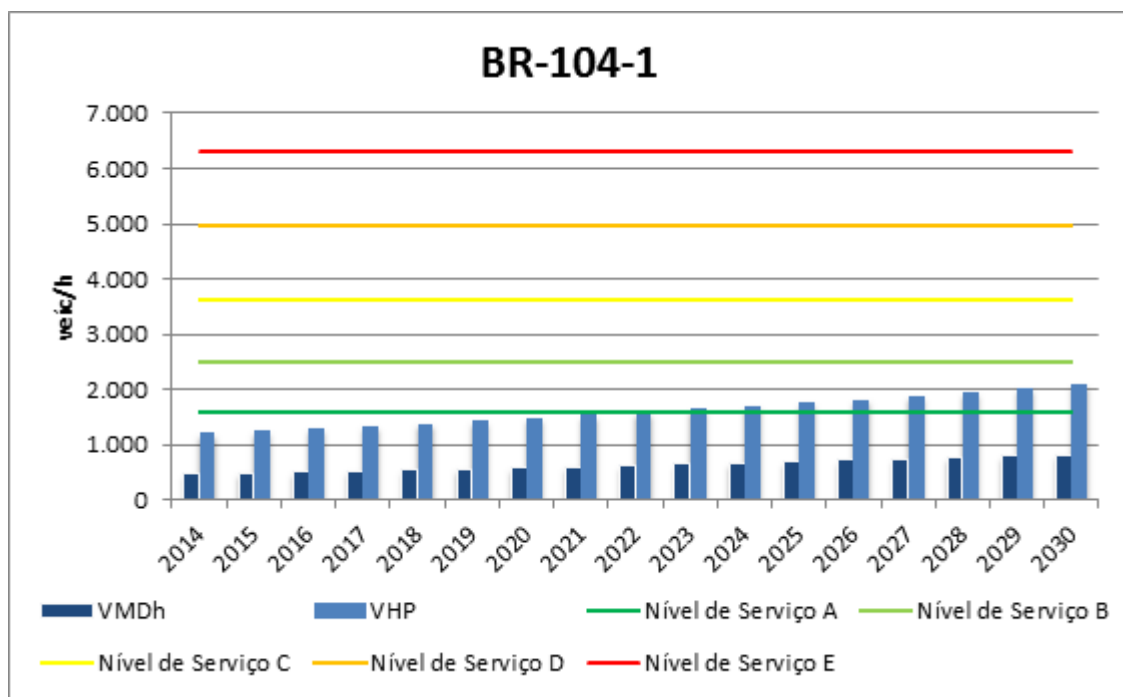


Figura 46. BR-104-1– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho da BR-104-1 é o único que se encontra atualmente duplicado. Com as características atuais o segmento será capaz de manter níveis de serviço adequados para todo o período de projeção de tráfego. A partir do ano de 2022 o trecho deve alternar entre níveis de serviço A e B, operando no nível inferior nas horas de pico, onde há um aumento significativo da demanda de tráfego, impulsionado pela localização urbana do segmento. Entretanto, a queda na qualidade de serviço não deve causar maiores problemas para a mobilidade da rodovia.

1.9.8.1.4. BR-104-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-104-2, que corresponde ao SNV 104BAL0615.

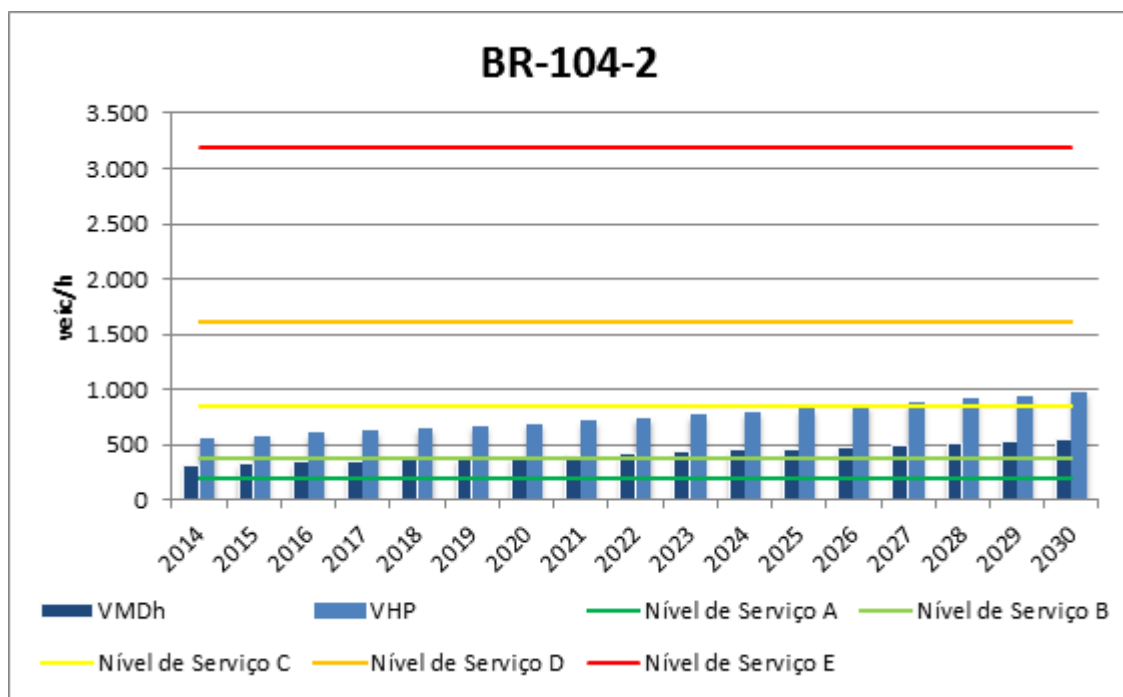


Figura 47. BR-104-2– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Embora menos demandado que o trecho anterior, o trecho BR-104-2 encontra-se em pista simples e tem capacidades inferiores. Atualmente, o trecho opera em níveis de serviço adequados e está distante de atingir sua capacidade. Entretanto, com o aumento do volume de tráfego a cada ano, a mobilidade da rodovia pode ser prejudicada. Visto que o trecho está localizado em um terreno de topografia irregular, é possível que a criação de faixas auxiliares seja uma boa alternativa para aumentar a capacidade e a mobilidade do trecho, que tem capacidade de ultrapassagem reduzida.

1.9.8.1.5. BR-316-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-316-1, que corresponde ao SNV 316BAL1130.

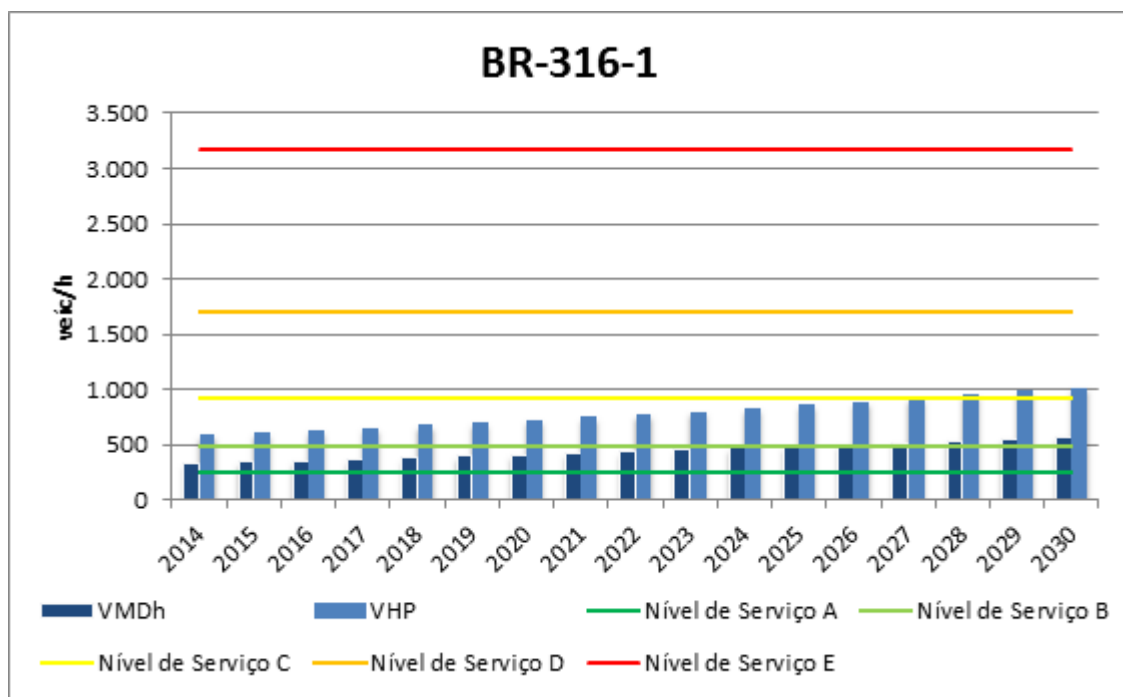


Figura 48. BR-316-1 – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades atuais do trecho são suficientes para assegurar níveis de serviços adequados ao longo do horizonte projetado. Considerando o VHP, a rodovia atingirá nível de serviço D no ano de 2028, o que pode significar alguns problemas para os usuários da rodovia, como queda na capacidade de ultrapassagem e manobra dentro da corrente de tráfego. Com o aumento do número de veículos circulando pelo trecho deverá haver um decréscimo na velocidade de operação, ocasionando a formação de pelotões e filas. Nas condições atuais, o tráfego no trecho se encontra estável, porém, obras de ampliação de capacidade e de otimização da infraestrutura viária devem ser planejadas em longo prazo, evitando que os aumentos consecutivos na demanda de tráfego prejudiquem as operações portuárias.

1.9.8.1.6. BR-316-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-316-2, que corresponde ao SNV 316BAL1131.

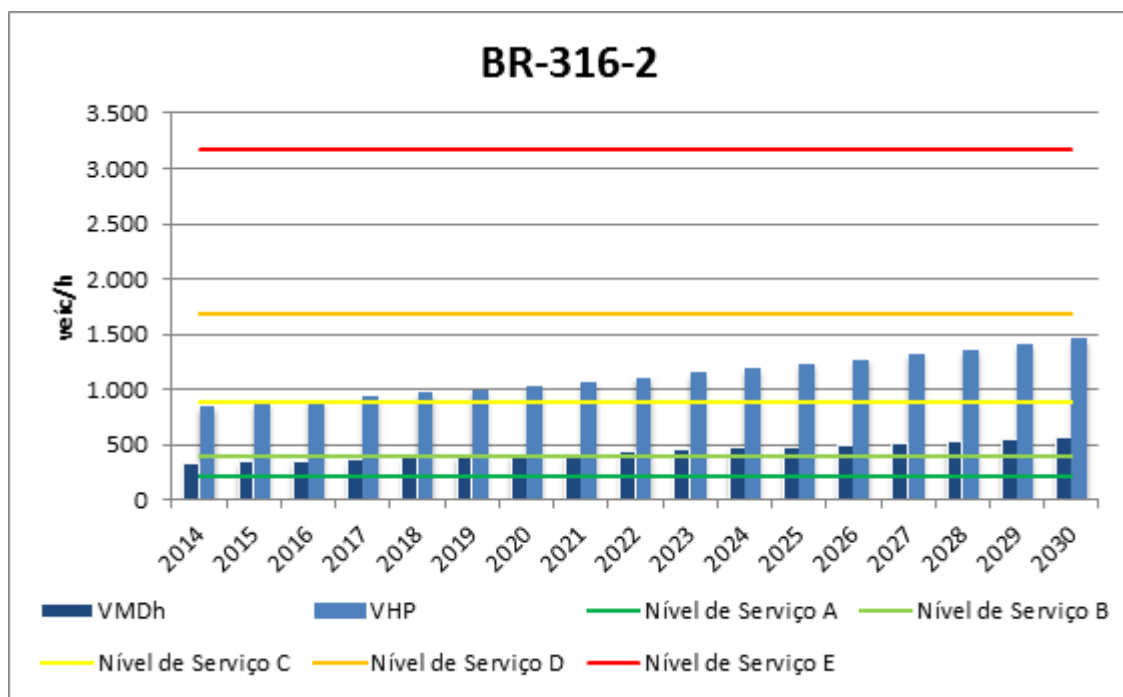


Figura 49. BR-316-2 – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Em sua área urbana o trecho adquire características desfavoráveis para a mobilidade da via. A ausência de acostamentos nas áreas mais urbanizadas e a maior quantidade de acessos causam uma redução na capacidade da rodovia. Esses fatores também estão atrelados à baixa velocidade de operação da rodovia, que em áreas mais urbanizadas fica suscetível ao tráfego local. Verifica-se que nas horas entre picos o trânsito flui normalmente, com níveis de serviço indicando situação favorável à circulação de veículos. Porém, o acréscimo de demanda nas horas de pico é suficiente para que haja uma queda nos níveis de serviço da rodovia, que em breve deve passar a operar em nível de serviço D.

1.10. Programa de Ações

Finalmente, no capítulo 8, apresenta-se o Programa de Ações que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Porto de Maceió e em seu entorno, a fim de garantir o atendimento da demanda com um padrão elevado de serviço. Esse programa de ações pode ser visualizado na próxima tabela.

Tabela 11. Programa de Ações

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE MACEIÓ																	
Item	Descrição da Ação	Emergencial		Operacional			Estratégico										
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Melhorias operacionais																	
1	Modernização do sistema de carregamento de açúcar para 2.000 t/h	?	✓														
2	Melhorar a eficiência da movimentação de graneis sólidos em geral	?	✓														
Investimentos portuários																	
3	Recuperação estrutural dos berços 2, 3 e 6	?	✓														
4	Dragagem de aprofundamento de todos os berços, canal de acesso e bacia de evolução	?	✓														
5	Construção de estrutura adequada para recepção de passageiros	?	?	✓													
Gestão portuária																	
6	Atualização do Plano de Cargos e Salários da APMC	?															
7	Realização de concurso público para renovação e preenchimento do quadro de pessoal	?	✓														
8	Atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ	?	✓														
9	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	?	✓														
10	Programa de treinamento de pessoal	?	✓														
Acessos ao Porto																	
11	Projeto para recuperação de vias internas não pavimentadas	?	?	✓													
12	Duplicação da BR-101/NE	?	?	✓													
Investimentos e Ações que Afetarão o Porto																	
13	Implantação da misturadora de Fertilizantes Yara	✓															
14	Implantação da cimenteira Cimento Alagoas	?	✓														
15	Ferrovia Nova Transnordestina	?	?	?	?												
16	Implantação de usina de produção de energia a partir da biomassa do eucalipto	?	?	?	?	?	?	?	✓								

Legenda	
?	Preparação
✓	Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

2. INTRODUÇÃO

A dinâmica econômica atual exige que esforços de planejamento sejam realizados para 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, que é 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 Maceió. Para tanto, inicialmente, caracterizou-se a situação atual do porto e do complexo portuário em que está inserido. Em seguida, realizaram-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 Maceió foram considerados os seguintes objetivos específicos:

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

- Projeção da capacidade de movimentação das cargas e de 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

Este plano é pautado na análise quantitativa e qualitativa de dados e informações, cujo desenvolvimento 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 os fornecidos pela Autoridade Portuária em pesquisa de campo realizada por equipe especializada, cujo escopo foi a infraestrutura, a administração e as políticas adotadas pelo porto.

Acessaram-se informações oriundas da administração do porto, como por exemplo, as contidas no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), o qual demonstra, através

de plantas da retroárea e dos terminais do porto, como esses últimos e os pátios estão segregados, fornecendo 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 Administração do Porto de Maceió (APMC).

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) realizados para projetos na área do porto.

Além disso, através da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), a qual é 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 as depurações dessas informações, tais dados foram de suma importância para os estudos sobre a análise de mercado e a projeção da demanda futura, e também para a análise da área de influência comercial referente à infraestrutura regional.

Quanto 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 APMC possibilitaram o acesso aos dados operacionais do porto, aos dados de itens inventariados pelo porto e às resoluções que foram consideradas na descrição da gestão portuária. Além disso, houve acesso à base de dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) concernentes 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. Dessas 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: o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); o Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN); o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); o projeto do Sistema Integrado de Portos (Sisportos), denominado Modelo de Integração dos Agentes de Cabotagem (em portos marítimos), do ano de 2006; o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013); 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, descritas nas seções que se referem às atividades nas quais foram utilizadas.

2.4. Estrutura do Plano

Este 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, também, 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 dos 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** – Cálculo da Capacidade das Instalações Portuárias e dos Acessos ao Porto: é realizada a projeção da capacidade de movimentação das instalações portuárias (detalhadas através das principais mercadorias movimentadas no porto), bem como dos acessos ao porto, compreendendo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário;
- **Capítulo 7** – Comparação entre Demanda e Capacidade: é desenvolvida uma análise comparativa entre a projeção da demanda e da capacidade para os próximos 20 anos, a partir da qual se identificou 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

3.1. Caracterização do Porto

3.1.1. Localização do Porto

O Porto de Maceió localiza-se no município de mesmo nome, capital do estado de Alagoas, às margens do oceano Atlântico, entre as praias de Pajuçara e Jaraguá. O porto é gerido pela Administração do Porto de Maceió (APMC), que é vinculada à Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN).

Suas coordenadas geográficas são:

- Latitude: 09° 41' 00" S
- Longitude: 35° 43' 00" O

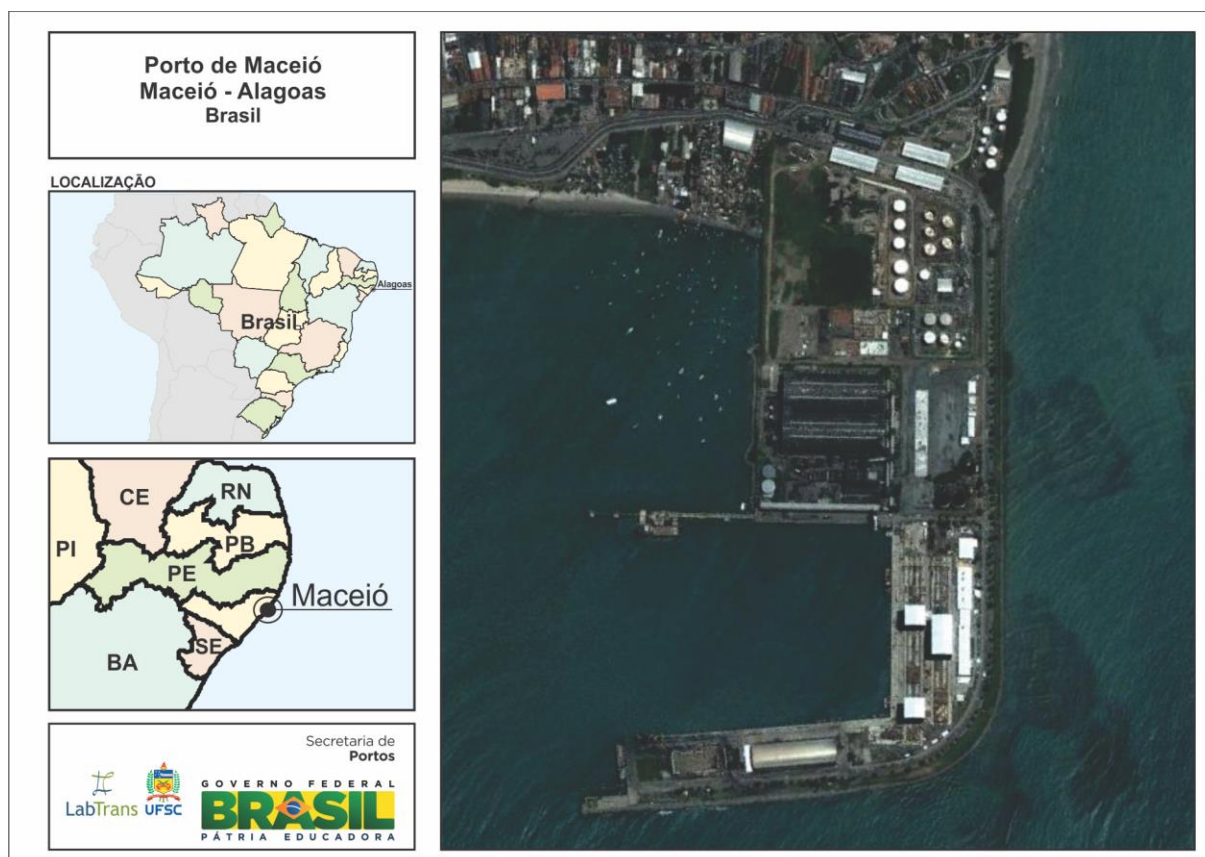


Figura 50. Localização do Porto de Maceió

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

Conforme o Decreto n.º 4.578 de 17 de janeiro de 2003, a área do Porto Organizado de Maceió é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres existentes na cidade de Maceió - AL, entre as praias de Pajuçara e de Jaraguá, com limites nos pontos de interseção dos paralelos Sul de 9º 42' 05" e 9º 40' 18" com os meridianos de 35º 43' 00" W e 35º 45' 00" W de Greenwich, abrangendo todos os cais, docas, pontes e píers, de atracação e acostagem, armazéns, edificações em geral e vias internas de circulação rodoviárias e ferroviárias e, ainda, os terrenos ao longo dessas áreas em suas adjacências pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Maceió ou sob sua guarda e responsabilidade;

II - pela infra-estrutura (sic) de proteção e acesso aquaviários, compreendendo as áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e suas áreas adjacentes até as margens das instalações terrestres do Porto Organizado definido no inciso I deste artigo, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público. (BRASIL, 2003).

A imagem a seguir identifica a área de porto organizado delimitada por esse decreto.



Figura 51. Poligonal do Porto de Maceió

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

3.1.2. Breve Histórico do Porto

Em 1875, iniciou-se a prospecção para melhorar o atracadouro de Maceió. Após 21 anos, a empresa The National Harbour Company Ltd. recebeu a concessão para operar no porto da cidade seguindo as normas da Lei Imperial n.º 1.746, de 13 de outubro de 1869. No entanto, as premissas do contrato não foram cumpridas, ocasionando sua rescisão em 1905 pelo Governo Federal.

A partir de 1910, novos estudos foram elaborados, porém as pesquisas e obras foram interrompidas por falta de recursos. Pelo Decreto n.º 23.469 de 16 de novembro de 1933, a União autorizou o governo estadual a construir e explorar comercialmente o porto entre as praias de Pajuçara e Jaraguá.

A execução do projeto iniciou-se em 1935 pela Companhia Geral de Obras e Construções S.A. (GEOBRA). Sendo assim, o Porto de Maceió foi inaugurado no dia 20 de outubro de 1940, no entanto, suas operações foram iniciadas somente em 23 de janeiro de 1942, com o primeiro carregamento de açúcar.

Em 9 de agosto de 1963, com o Decreto n.º 52.345, o porto passou a ser vinculado ao Governo Federal através do Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN).

Em 1975, foi criada a Empresa de Portos do Brasil (PORTOBRAS) para suceder a DNPVN. Com a extinção da PORTOBRAS, em 1990, o Porto de Maceió vinculou-se à CODERN em um convênio entre a Secretaria Nacional de Transportes (SNT) e o Departamento Nacional de Transportes Aquaviários (DNTA) (APMC, [s./d.]).

A CODERN foi criada através do Decreto de n.º 66.154, de 3 de fevereiro de 1970 (BRASIL, 1970), publicado no Diário Oficial da União em 6 de fevereiro do mesmo ano. Atualmente é responsável pela Administração do Porto de Maceió, além dos Portos de Natal e de Areia Branca (CODERN [s./d.]).

Desde a execução do projeto original, o porto se expandiu e obteve várias melhorias em sua infraestrutura. Em 1974, foi realizada a obra de aterro hidráulico que possibilitou a instalação do Terminal Açucareiro e do Cais Comercial, totalizando 750 metros de cais. Quatro anos depois, foram construídos o novo acesso rodoviário, o enrocamento externo (que funciona como obra de abrigo) e a rede de energia elétrica.

O píer do Terminal de Granéis Líquidos começou a ser construído em 1989 e foi concluído em 1995. No ano seguinte, foram realizadas obras de dragagem no canal de acesso e na bacia de evolução do Cais Comercial (APMC, [s./d.]).

Entre dezembro de 2001 até o fim de 2011, foi realizada a construção de prolongando do Cais Comercial em 80 metros, e do cais do Terminal de Múltiplo Uso em 350 metros, ligado à extremidade do Terminal Açucareiro, formando uma dársena com 350 metros de extensão.



Figura 52. Imagem Histórica do Cais do Porto de Maceió

Fonte: IBGE ([s./d.]a)

3.1.3. Infraestrutura Portuária

A figura a seguir apresenta o zoneamento geral do Porto de Maceió, que será detalhado nas seções seguintes.



Figura 53. Zoneamento do Porto de Maceió

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

3.1.3.1. Obras de Abrigo

A estrutura que concede abrigo aos navios que atracam no porto é formada por um molhe em formato de L de 970 metros de comprimento em cada trecho. A obra foi assentada em grande parte sobre os recifes da Marinha e do Picão, que também protegem o porto da ação das ondas.

O molhe é formado por um enrocamento de rochas sobrepostas na parte externa, e na parte interna há uma área reclamada com aterro hidráulico, onde está localizada a retroárea do porto.

A maior incidência de ondas se dá na direção perpendicular ao Cais Comercial, no sentido noroeste.

A figura a seguir ilustra a estrutura de abrigo do Porto de Maceió.



Figura 54. Molhe do Porto de Maceió

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

Apesar da inexistência de outra estrutura de abrigo a oeste, a taxa de assoreamento nos berços é pouco expressiva, segundo a Autoridade Portuária.

3.1.3.2. Infraestrutura de Acostagem

A infraestrutura de acostagem do porto consiste em quatro trechos de cais contínuo, que formam uma dársena e um píer em estruturas discretas. Esses trechos totalizam 1.487 metros de extensão.

A figura a seguir ilustra a acostagem do porto por meio de imagem aérea.



Figura 55. Infraestrutura de Acostagem do Porto de Maceió

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

A tabela a seguir contém informações referentes aos trechos de cais, ao comprimento dos berços e às profundidades de projeto.

Tabela 12. Infraestrutura de Acostagem do Porto

Trecho de cais	Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)
Cais do fechamento	1	100	10,5
	2	200	10,5
Cais comercial	3	200	10,5
	4	80	12,5
Cais múltiplo uso	5	350	12,5
Terminal açucareiro	6	250	10,5
Terminal de Granéis Líquidos	7 (PP1)	307	10,5
	8 (PP2)	307	10,5

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Em relação às profundidades atuais do porto, há problemas, principalmente pela razão de a última dragagem de manutenção ter sido realizada em 1999, o que ocasionou um assoreamento desde então, sobretudo durante a paralisação de obras no porto em meados

de 2002. O porto está enquadrado no Programa Nacional de Dragagem 2 (PND2) (GUIA MARÍTIMO, 2014) e todos os berços serão aprofundados, conforme será apresentado na seção 3.4 deste documento.

A imagem a seguir expõe fotografias dos diferentes trechos de cais do Porto de Maceió.



Figura 56. Trechos de Cais do Porto de Maceió

Fonte: EMPAT ([s./d.]), Panoramio (ÉricaSM, 2010), Alagoas 24 Horas (2009); Imagens fornecidas pela APMC;
Elaborado por LabTrans

Nas subseções a seguir detalham-se esses trechos de cais do porto.

3.1.3.2.1. Cais do Fechamento

O trecho a Sudoeste, próximo à extremidade do molhe, é chamado de Cais do Fechamento, e tem 100 metros de cais acostável e a largura da plataforma é de 20 metros. As defensas no local são artesanais, de pneus de trator.

O segmento possui berço único, denominado Berço 01, que recebe navios Ro-Ro e embarcações de pequeno porte. A profundidade de projeto da bacia é de 10,5 metros.

3.1.3.2.2. Cais Comercial

O trecho localizado ao sul da dársena é denominado Cais Comercial e tem 480 metros de comprimento – após expansão concluída no ano de 2011 –, correspondente

ao trecho de cais do Berço 04. Assim como o Cais do Fechamento, a plataforma tem 20 metros de largura.

Ao longo desse trecho de cais, existem três berços: berços 02 e 03, com 200 metros de comprimento e profundidade de projeto de 10,5 metros; e o Berço 04, com 80 metros de comprimento e profundidade de projeto de 12,5 metros.

As defensas no local são artesanais do tipo pneu de trator, exceto no Berço 04, o qual possui defensas industriais do tipo cone.

O Cais Comercial é destinado à movimentação de diversas cargas de granel sólido, como adubo, cimento, enxofre, trigo e fertilizantes; e carga unitizada, como açúcar ensacado e contêineres. Além disso, a atracação de navios de cruzeiro é realizada prioritariamente nesse cais, embora possa ser feita em qualquer outro trecho de cais, exceto no píer.

3.1.3.2.3. Cais de Múltiplo Uso

O trecho a Leste é denominado Cais de Múltiplo Uso e teve sua construção finalizada em meados de 2011. O local foi concebido inicialmente visando à movimentação de contêineres, entretanto, devido à concorrência com outros portos, sobretudo com o de Suape, para onde as cargas containerizadas convergiram, o cais dedica-se à movimentação de cargas de apoio *offshore* e módulos

O cais tem 350 metros de extensão e abriga um único berço, denominado Berço 05. As defensas são industriais do tipo cone.

3.1.3.2.4. Terminal Açucareiro

O segmento contínuo a Norte é denominado Terminal Açucareiro. O cais do terminal é do tipo dinamarquês, ou seja, possui estrutura em estacas de concreto armado com cortina fechada. A plataforma tem 25 metros de largura e 250 metros de extensão, utilizados como berço único, denominado Berço 06. A bacia do berço possui profundidade de projeto de 10,5 metros, podendo receber embarcações de até 40 mil TPB. As defensas são artesanais, compostas por dois pneus de trator, com chapa de aço, correntes e manilhas.

O terminal movimenta açúcar a granel e melaço, e também pode operar com carga geral e com navios de passageiros.

3.1.3.2.5. Terminal de Granéis Líquidos

O píer, denominado Terminal de Granéis Líquidos, é uma extensão do cais do Terminal Açucareiro. A estrutura possui cota batimétrica de 10,5 metros e 307 metros de comprimento, formando dois berços: o Berço 07, que está localizado na parte interna e o Berço 08, que está inativo, na parte externa. Esses berços são denominados PP1 e PP2, respectivamente, pela Transpetro.

A estrutura do píer é composta por seis dolphins, dois de atracação e quatro de amarração, e por uma plataforma de operação. Há uma ponte de acesso com 122 metros de comprimento até a plataforma de operação, e a ligação entre os demais dolphins é feita por uma passarela. As maiores embarcações a atracarem nos berços podem ter até 50 mil TPB. As defensas são industriais do tipo cone.

A posição dos dolphins de atracação no Berço 08, que tem o mesmo alinhamento da plataforma de operação, inviabiliza o aproveitamento desse berço por questões de segurança, pois há risco de colisão com os dutos da plataforma. Outra restrição do berço é a profundidade atual tanto da sua bacia quanto do seu canal de acesso. Atualmente o interesse maior da Transpetro seria o aproveitamento do berço para a atracação de rebocadores, porém a distância entre os dolphins de atracação impossibilita essa operação devido ao comprimento dessas embarcações.

3.1.3.3. Armazenagem

As estruturas de armazenagem do Porto de Maceió são compostas por armazéns, tanques e pátios, conforme descrito nas subseções a seguir.

3.1.3.3.1. Armazéns

Os armazéns do porto constituem-se em dois armazéns de açúcar, quatro armazéns próximos à entrada do porto e um no Cais Comercial.

Os dois armazéns de açúcar a granel, do tipo silo horizontal, são arrendados à Empresa Alagoana de Terminais (EMPAT). A capacidade estática de cada armazém é de 100 mil toneladas e a área total é de 27,6 mil m². Os armazéns são divididos em células idênticas de 50 mil toneladas cada.

Próximo ao portão de acesso ao porto, há quatro armazéns arrendados ao consórcio Tomé Ferrostaal, com 1,6 mil m² de área. As estruturas possuem vão interno livre, não havendo pilares atrapalhem as operações.

Há ainda um armazém destinado à estocagem de grãos, na retroárea do Cais Comercial, com 6 mil m² de área e capacidade para cerca de 12 mil toneladas, que pode variar de acordo com a densidade da carga armazenada.

A figura a seguir ilustra os armazéns do porto.



Figura 57. Armazéns do Porto de Maceió

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

3.1.3.3.2. Tanques

O Porto de Maceió conta com dois tanques, arrendados à EMPAT, para armazenagem de melaço. Os tanques têm uma capacidade estática de 7 mil toneladas cada, e estão situados na mesma área de arrendamento dos armazéns de açúcar. A Transpetro possui onze tanques, com capacidade total para 50,4 mil m³. Três deles são destinados ao petróleo, dois ao diesel marítimo, um ao diesel S-500, quatro ao etanol e um à água. A BR Distribuidora possui quinze tanques em suas áreas arrendadas.



Figura 58. Tanques do Porto de Maceió

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

3.1.3.3.3. Pátios

Os pátios do Porto do Maceió são os do Cais Comercial, do Cais Múltiplo Uso e da área arrendada à empresa Jaraguá Naval.

O pátio do Cais Comercial é um pátio a céu aberto de múltiplo uso, com aproximadamente 9,1 mil m².

O consórcio Tomé Ferrostaal utiliza a retroárea do Cais de Múltiplo Uso, com 50,5 mil m², para armazenagem e fabricação de módulos de plataformas de petróleo. O consórcio possui ainda outra área arrendada, de 14,6 mil m² e localizada ao norte dos silos horizontais da EMPAT.

A arrendatária Jaraguá Naval tem 26,5 mil m² de área para armazenagem e montagens *offshore*.

A figura a seguir ilustra os pátios descritos.



Figura 59. Pátios do Porto de Maceió

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

3.1.3.4. Equipamentos Portuários

3.1.3.4.1. Equipamentos de Cais

Como o Porto de Maceió opera com diferentes tipos de cargas, há uma grande variedade de equipamentos. As operações no cais do porto são realizadas com guindastes sobre trilhos, carregadores de navios, mangotes e guindastes de bordo.

De propriedade da administração do porto, no Cais Comercial, existem quatro guindastes. Os equipamentos têm cerca de 40 anos de uso. A tabela a seguir apresenta suas especificações .

Tabela 13. Equipamentos do Cais Comercial

Equipamento	Nome	Capacidade	Destinação Operacional	Observações
Guindaste sobre trilhos	G1	3,2 t	Carga Geral	Bitola de 10 m
Guindaste sobre trilhos	G2	6,3 t	Granel Sólido e Carga Geral	Bitola de 10 m; <i>grab</i> de 2,5 m ³
Guindaste sobre trilhos	G4	10 t	Granel Sólido	Tipo Canguru; bitola de 10 m; <i>grab</i> de 4 m ³
Guindaste sobre trilhos	G5	6,3 t	Granel Sólido e Carga Geral	Bitola de 6 m; <i>grab</i> de 2,5 m ³

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

No cais do Terminal Açucareiro, há um carregador de granéis sólidos, pertencente ao porto, com capacidade nominal de mil t/h e bitola de 10 metros.

O Terminal de Granéis Líquidos é operado por meio de onze mangotes com diâmetro entre 6" e 8", que conectam os dutos ao porão dos navios-tanque.

A imagem a seguir ilustra esses equipamentos.



Figura 60. Equipamentos de Cais

Fonte: Lamando (2013); Melgar (2013); EMPAT ([s./d.]); Panoramio (@_henri, 2011); Elaborado por LabTrans

3.1.3.4.2. Equipamentos de Retroárea

Dentro dos silos horizontais do terminal, a EMPAT possui aparelhos de retomada de açúcar que depositam a carga em esteiras conectadas ao carregador de navios. Para pesagem da carga, o Terminal Açucareiro utiliza um sistema de células de carga.

No Cais Comercial, há um sistema de movimentação de granéis composto por uma esteira, um elevador de caneca e uma balança de fluxo. A esteira tem capacidade nominal de 300 t/h e é paralela ao Armazém 5. Esses equipamentos, bem como os guindastes, pertencem ao porto e são utilizados há cerca de 40 anos.

O Consórcio Tomé Ferrostaal utiliza guindastes e pontes rolantes para movimentação das peças na fábrica de módulos. As pontes rolantes situam-se sob galpões,

onde são construídos os módulos de plataformas de petróleo, e têm capacidade de 50 toneladas.

Há ainda uma balança rodoviária com capacidade para 100 toneladas e uma plataforma com 25 metros, também pertencente ao porto.

O píer do Terminal de Granéis Líquidos é conectado à sua área de armazenagem por meio de dutos. A tabela a seguir expõe as características dos dutos.

Tabela 14. Dutos e Mangotes da Transpetro

Produto	Diâmetro Duto	Vazão Máx. Env./Receb. (m³/h)	Quantidade de Bombas	Observações
Petróleo	14"	1.200/600	2	-
Diesel S500	12"	1.100/350	1	-
Gasolina	8"	NA/450	-	-
Diesel Marítimo	8"	350/550	1	-
Etanol Hidratado	12"	1.000/1.200	2	-
Etanol Anidro	12"	1.200/1.200	2	-
Etanol Neutro	6"	300/300	1	Desativado

Fonte: Dados fornecidos pela APMCN; Elaborado por LabTrans

Há ainda uma tubulação que liga as áreas de tancagem ao Cais Comercial. Essa linha de dutos era utilizada para movimentações de granel líquido antes da construção do Píer de Granéis Líquidos e está desativada.

A figura a seguir ilustra alguns equipamentos de retroárea do porto.

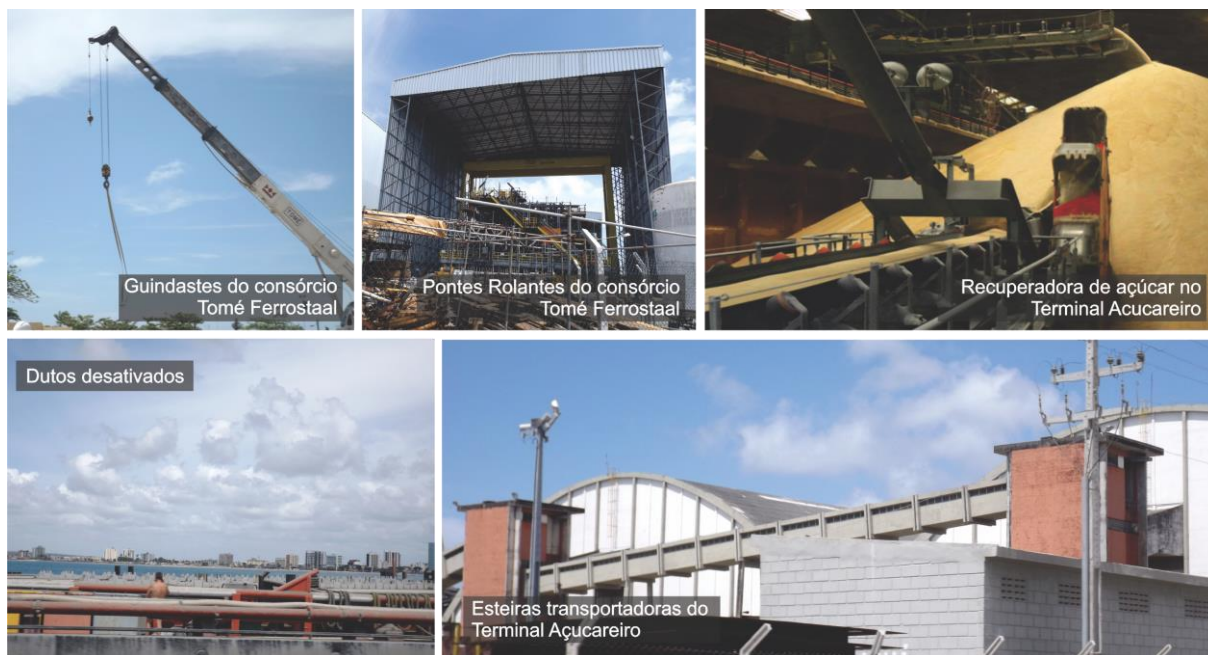


Figura 61. Equipamentos de Retroárea

Fonte: EMPAT ([s./d.]); Imagens fornecidas pela APMCN; Elaborado por LabTrans

3.1.3.5. Serviços

O Porto de Maceió dispõe também de:

- Reservatório de água com capacidade de 200 m³;
- 14 hidrantes;
- Instalações elétricas de alta tensão de 13,8 mil V trifásicos com 60 Hz;
- Três subestações transformadoras; e
- Abaixadores de mil Kva cada um, tensão de 13,8 KV/380V/220V por 60 Hz.

3.1.4. Acesso Aquaviário

3.1.4.1. Canal de Acesso

As embarcações oceânicas acessam o Porto de Maceió a partir do ponto de espera do práctico (Latitude 09°42,20'S; Longitude 035°44,28'W), navegando no rumo aproximado de 20°, sem que esteja estabelecido um canal dragado sinalizado por boias.

Uma batimetria realizada em 2013, no trecho dessa derrota mais próximo do porto, registrou profundidades maiores do que 9,5 metros em toda a sua extensão.

A próxima imagem ilustra a derrota de acesso ao Porto de Maceió.

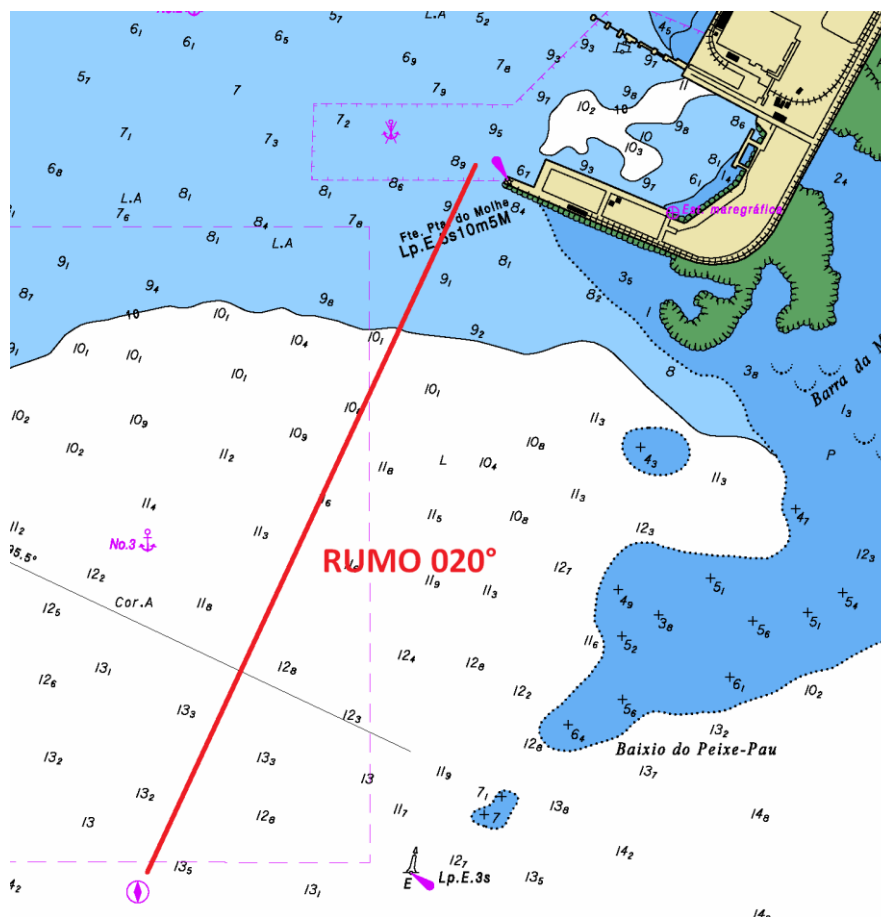


Figura 62. Acesso ao Porto de Maceió

Fonte: Carta Náutica n° 901 (DHN [s./d.]); Elaborado por LabTrans

De acordo com as NPCP de Alagoas, no acesso ao Porto de Maceió a velocidade máxima permitida é de cinco nós e o fundo é de lama. A navegação até o cais se estende por cerca de 1,3 milha náutica.

3.1.4.2. Fundeadouros

As NPCP de Alagoas estabelecem sete áreas para fundeio; as de interesse para o Porto de Maceió são as áreas discriminadas a seguir:

- Área de Fundeio n° 2 – Destinada a embarcações de 200 AB a 3 mil AB

Ponto	Latitude	Longitude
	09° 40',62S	035° 43',3W

- Área de Fundeio n° 3 – Destinada a embarcações > 3 mil AB

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 41',0S	035° 44',0W
B	09° 41',0S	035° 44',7W
C	09° 42',0S	035° 44',0W
D	09° 42',0S	035° 44',7W

- Área de fundeio para visita pela ANVISA

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 40',6S	035° 44',2W
B	09° 41',0S	035° 44',2W
C	09° 40',6S	035° 44',5W
D	09° 41',0S	035° 44',5W

- Área para fundeio e permanência dos navios em quarentena

Ponto	Latitude	Longitude
A	09° 43',0S	035° 44',0W
B	09° 43',0S	035° 43',0W
C	09° 44',0S	035° 44',0W
D	09° 44',0S	035° 43',0W

3.1.4.3. Bacia de Evolução

A evolução dos navios é feita na entrada da dársena. A batimetria realizada em 2013 aponta que na bacia de evolução prevalecem profundidades acima de 9 e 10 metros. No entanto, ao norte da bacia, próximo ao Terminal de Granéis Líquidos, as profundidades são menores, entre 8 e 9 metros, indicando claramente a necessidade de dragagem para aprofundar, pelo menos, para a profundidade de projeto dos berços 2, 3, 6 e 7 que é de 10,5 metros.

3.1.4.4. Dimensões Autorizadas

Segundo as NPCP de Alagoas, o calado máximo recomendado para o Porto de Maceió é de 10,5 metros (33 pés) e o comprimento máximo dos navios é de 200 metros.

Entretanto, no momento, a administração do porto restringe o calado no Berço 7 do TGL a 9,9 metros, devido ao assoreamento existente. O Berço 8 desse terminal está completamente assoreado, não podendo ser utilizado (profundidades de 4,6 metros).

Da mesma forma, o calado autorizado no Berço 6 do Terminal de Açúcar, de 10,5 metros, depende de maré. A batimetria indica profundidades de apenas 8,7 metros próximas a esse terminal.

É nítida a urgência de se efetuar a dragagem de manutenção do porto para a profundidade de 10,5 metros.

Embora a profundidade de projeto dos berços 4 e 5 seja de 12,5 metros, o aprofundamento do porto para essa cota deverá ser precedido da execução de reforços nos demais berços, notadamente, nos berços 2, 3 e 6. Esse aprofundamento requer o

estabelecimento de um canal dragado a uma cota maior, para considerando a ação do mar aberto, devidamente balizado.

3.1.5. Acessos Terrestres

3.1.5.1. Acesso Rodoviário

O diagnóstico do acesso rodoviário ao Porto de Maceió foi dividido em três etapas:

- Conexão com a hinterlândia;
- Acessos ao Entorno do Porto de Maceió; e
- Intraporto.

Na análise da conexão com a hinterlândia foi utilizada a metodologia contida no Highway Capacity Manual (HCM) (TRB, 2000), desenvolvida 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 dos acessos rodoviários ao 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 Maceió. 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 das vias rodoviárias internas do porto, coletaram-se informações junto à Autoridade Portuária, operadores e arrendatários. Com base nessas informações, foi realizada a análise da disposição das vias internas utilizadas nas operações portuárias. Do mesmo modo, são propostas melhorias futuras em termos qualitativos.

3.1.5.2. Conexão com a Hinterlândia

As principais rodovias que conectam o Porto de Maceió com sua hinterlândia são: AL-101, BR-316, BR-104 e BR-101. A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.

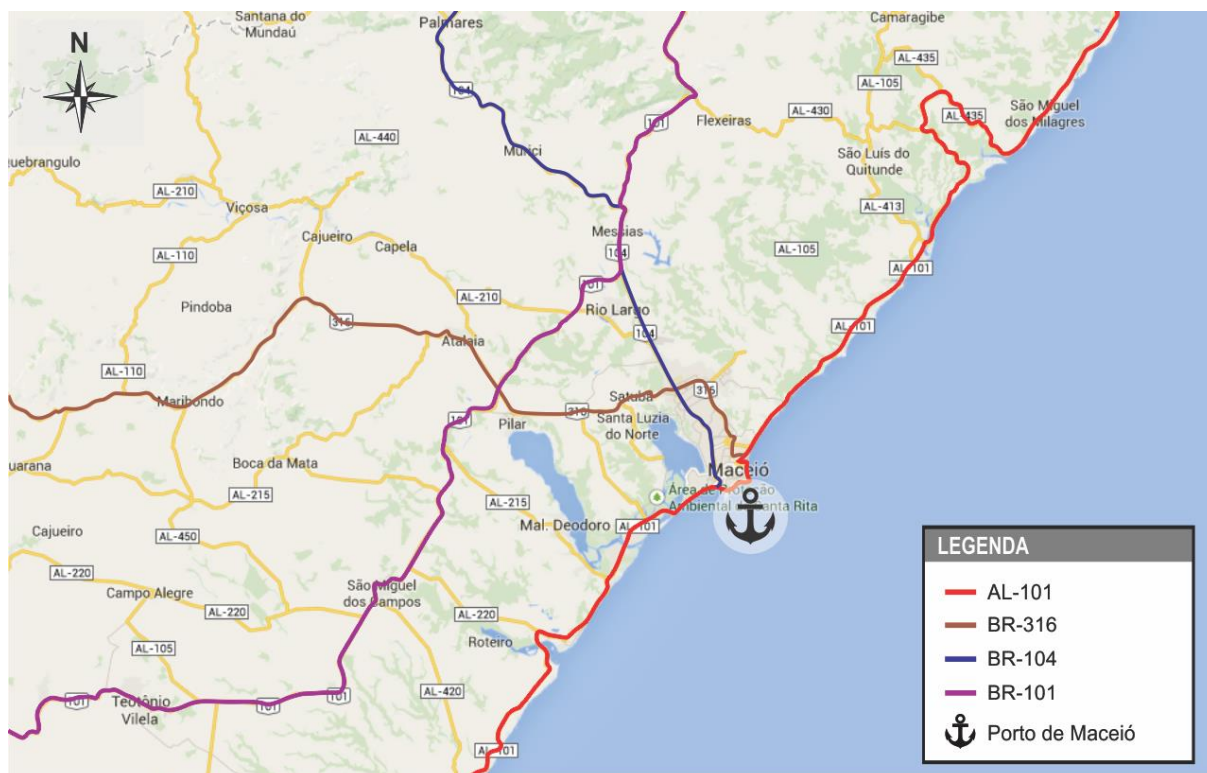


Figura 63. Conexão com a Hinterlândia do Porto de Maceió

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

A seguir, serão detalhadas as principais rodovias que fazem a conexão do Porto de Maceió com sua hinterlândia.

3.1.5.2.1. AL-101

A Rodovia AL-101 é uma rodovia do tipo longitudinal que atravessa o estado alagoano de norte a sul. O marco zero desta rodovia está localizado na divisa entre os estados de Alagoas e Pernambuco, na cidade de Maragogi, e ponto final está estabelecido na divisa com o estado de Sergipe, no município de Piaçabuçu. A AL-101 encontra-se sob jurisdição estadual.

Entre a divisa dos estados de Sergipe e Alagoas e o entroncamento com a AL-220, a rodovia estadual possui pista simples com pavimentação e sinalizações em estado precário de conservação. No ano de 2012 a via passou por obras de duplicação entre as cidades de Barra de São Miguel e Maceió (capital do estado), trecho conhecido como AL-101 Sul, e que apresenta boas condições de conservação.

Os acostamentos são identificados na maior parte do percurso, com exceção dos locais onde a rodovia passa pela zona urbana do município de Maceió. No perímetro urbano da capital a via atravessa uma região de intenso tráfego de veículos, devido à existência de

comércio e residências às margens da rodovia. Ao longo do trecho urbano, a via se transforma em grandes avenidas, recebendo as denominações de Avenida da Paz, Avenida Gustavo Paiva e Avenida Assis Chateaubriand.

Seguindo em direção ao norte do estado de Alagoas a via novamente possui pista simples e apresenta um estado precário de conservação. Há um projeto de duplicação no trecho compreendido entre Maceió e Barra de Santo Antônio, que está em fase de aprovação (G1 AL, 2014). As condições nesses trechos podem ser analisadas na figura a seguir.

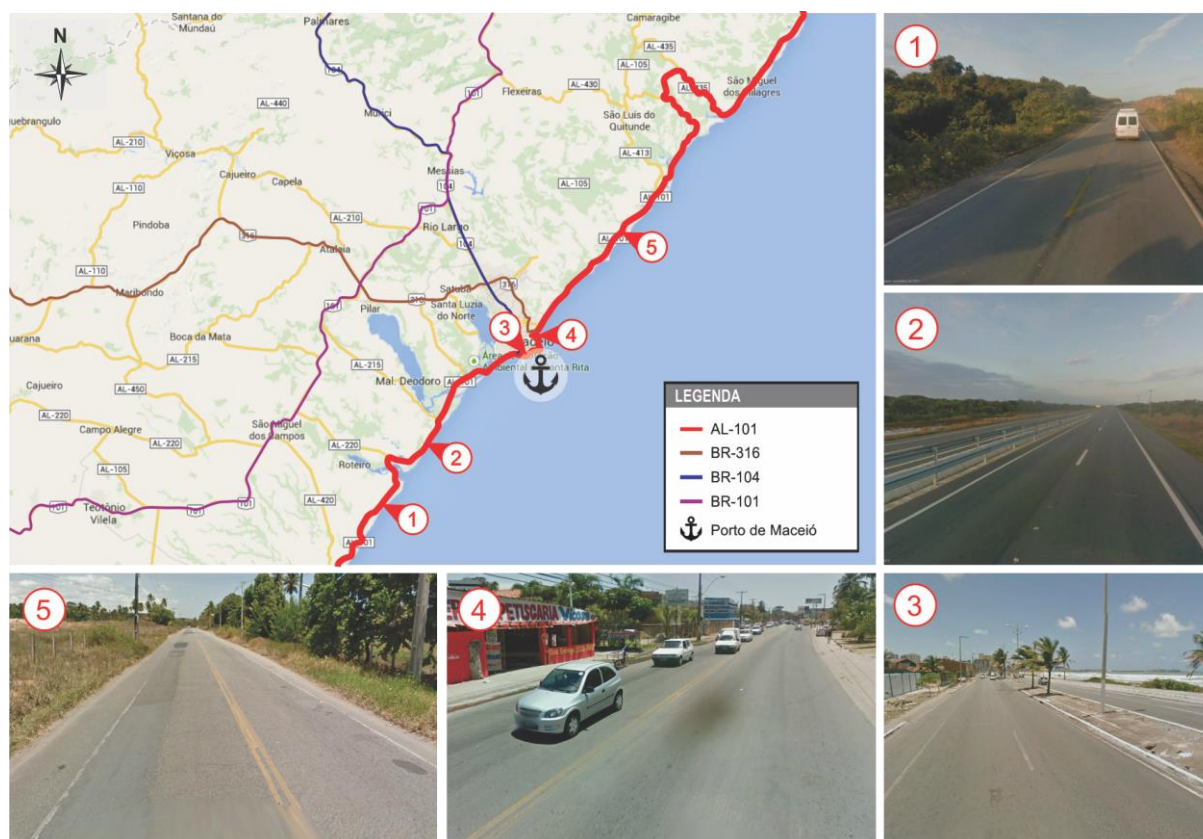


Figura 64. Condições AL-101

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

3.1.5.2.2. BR-316

A Rodovia BR-316 é uma rodovia do tipo diagonal que possui seu marco zero no município de Belém (PA) e seu fim no município de Maceió. Esta via passa por cinco estados brasileiros: Pará, Maranhão, Piauí, Pernambuco e Alagoas.

No estado de Alagoas a via encontra-se em pista simples na maior parte do seu percurso, com exceção do trecho entre o entroncamento com a BR-104 e o bairro de Barro Duro em Maceió, que está duplicado. Em praticamente toda sua extensão no estado, a

rodovia encontra-se pavimentada, sendo que apenas os 50 quilômetros a partir da divisa dos estados de Pernambuco e Alagoas estão em leito natural. Em geral, a pavimentação apresenta boas condições de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais. A rodovia está sob administração pública. A imagem a seguir destaca a BR-316 e as suas condições.



Figura 65. Condições BR-316-AL

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

O trecho entre a divisa de Pernambuco e Alagoas e o município de Canapi (AL), que atualmente apresenta-se em leito natural, está em licitação de projeto para sua pavimentação com recursos oriundos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal.

O trecho entre os quilômetros 270, na ladeira do Catolé, e 290, ao final da Avenida Menino Marcelo (Via Expressa), localizado nas proximidades do município de Maceió, é apontado como um dos mais críticos do país (CALHEIROS, 2013; ESTADÃO ALAGOAS, 2014). Ainda de acordo com Calheiros (2013), nesse segmento é registrado um grande número de acidentes devido à imprudência dos condutores e ao desrespeito à sinalização. Contribuem ainda para o elevado número de acidentes as características físicas da via, notadamente a falta de acostamento. Outra característica é o grande número de acessos à rodovia, uma vez que esta perpassa um trecho urbanizado com a existência de comércios e residências, fazendo com que os veículos parem no centro das pistas para efetuar os cruzamentos.

A situação se repete nos municípios de Santana do Ipanema e Palmeira dos Índios, onde a BR-316 também corta o perímetro urbano e gera um elevado índice de acidentes pelos mesmos motivos. Na figura a seguir é possível identificar os locais críticos da BR-316 em Alagoas.



Figura 66. Pontos Críticos BR-316-AL

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

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2014, a BR-316 no estado de Alagoas apresenta as características exibidas na tabela a seguir.

Tabela 15. Condições BR-316 no Estado de Alagoas

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

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

3.1.5.2.3. BR-104

A BR-104 é uma rodovia federal do tipo longitudinal que possui direção Norte-Sul. Seu início está localizado na cidade de Macau (RN) e seu fim na cidade de Maceió. A rodovia não está completamente construída, uma vez que existem trechos inacabados no estado do Rio Grande do Norte. A extensão total da via, considerando também os trechos ainda não construídos, é de aproximadamente 672 quilômetros.

No estado de Alagoas a rodovia é coincidente com a BR-101 por aproximadamente 10 quilômetros e encontra-se totalmente pavimentada. A via possui em pista simples desde a divisa entre os estados de Pernambuco e Alagoas até o final do trecho coincidente com a BR-101. A partir desse ponto a pista passa a ser duplicada.

No trecho em pista simples a pavimentação está em bom estado de conservação e a sinalização vertical é visível em todo o trajeto, já a horizontal é identificada com menos frequência. Os acostamentos são existentes e estão em condições regulares de conservação. No trecho duplicado, tanto as sinalizações quanto a pavimentação apresentam condições regulares de conservação. O trecho em pista dupla sofre uma influência significativa do tráfego urbano de veículos e dos pedestres da região, e na medida em que a via se aproxima de Maceió, essa situação se agrava. A rodovia possui acostamentos em boas condições até a interseção com a BR-316, nesse ponto a via possui três faixas de rolamento por sentido, sem acostamento. Na imagem a seguir é possível visualizar as condições da via.

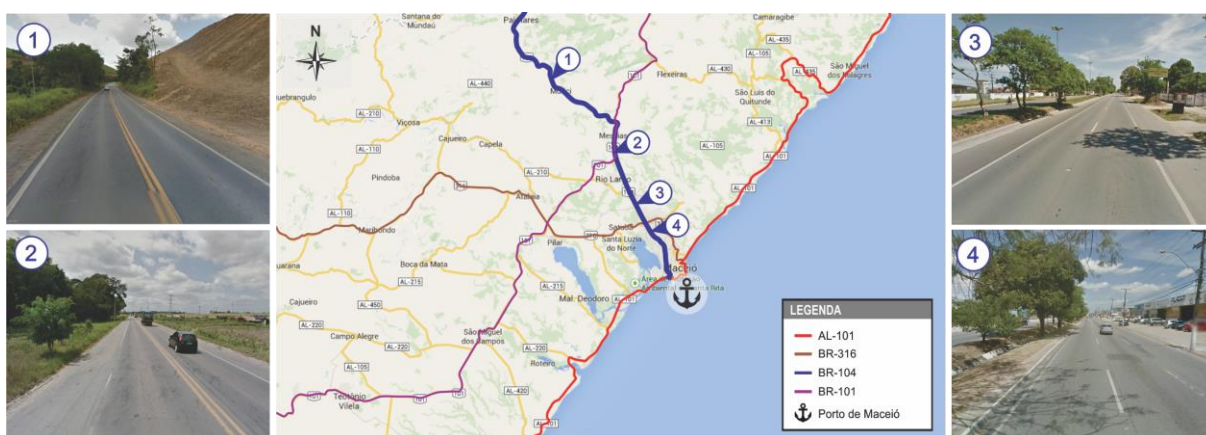


Figura 67. Condições BR-104-AL

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

A BR-104 é uma rodovia que possui trechos com elevada periculosidade. De acordo com a Polícia Rodoviária Federal, os perímetros identificados com os maiores números de acidentes são os trechos urbanos entre os quilômetros 30 e 40, em União dos Palmares, entre os quilômetros 80 e 90, em Rio Largo, e entre as cidades de Rio Largo e Maceió. Esses locais são caracterizados por muitas entradas e saídas de veículos, em virtude da presença de comércio e residências próximas à rodovia, bem como das vias de tráfego local que cruzam a BR-104. A figura a seguir ilustra os pontos críticos.

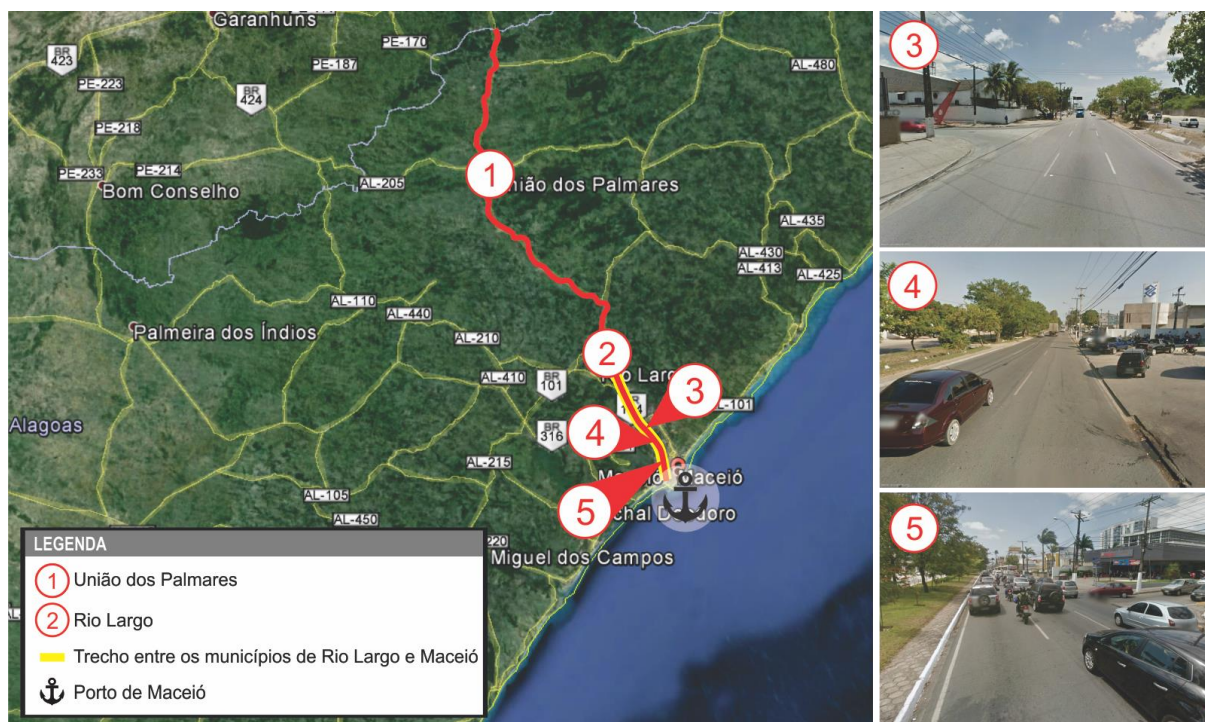


Figura 68. Pontos Críticos BR-104-AL

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

Consoante a figura anterior, o trecho de Rio Largo à Maceió não possui acostamento. As imagens de números 3 e 5 indicam pontos na via onde há intersecção com ruas de tráfego local, interrompendo o tráfego na rodovia uma vez que os veículos necessitam parar para realizar as conversões. As imagens 4 e 5 indicam o comércio existente às margens da rodovia.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2014, a BR-104 no estado de Alagoas apresenta as características indicadas na tabela a seguir.

Tabela 16. Condições BR-104 no Estado de Alagoas

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
109 km	Regular	Regular	Regular	Ruim

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

3.1.5.2.4. BR-101

A BR-101, também denominada de Rodovia Translitorânea, é uma das principais rodovias longitudinais brasileiras, ligando o país de Norte a Sul. O marco zero desta via está localizado na cidade de Touros (RN) e o final no município de São José do Norte (RS). Esta rodovia, que atravessa doze estados brasileiros, tem uma extensão de aproximadamente 4.772 quilômetros.

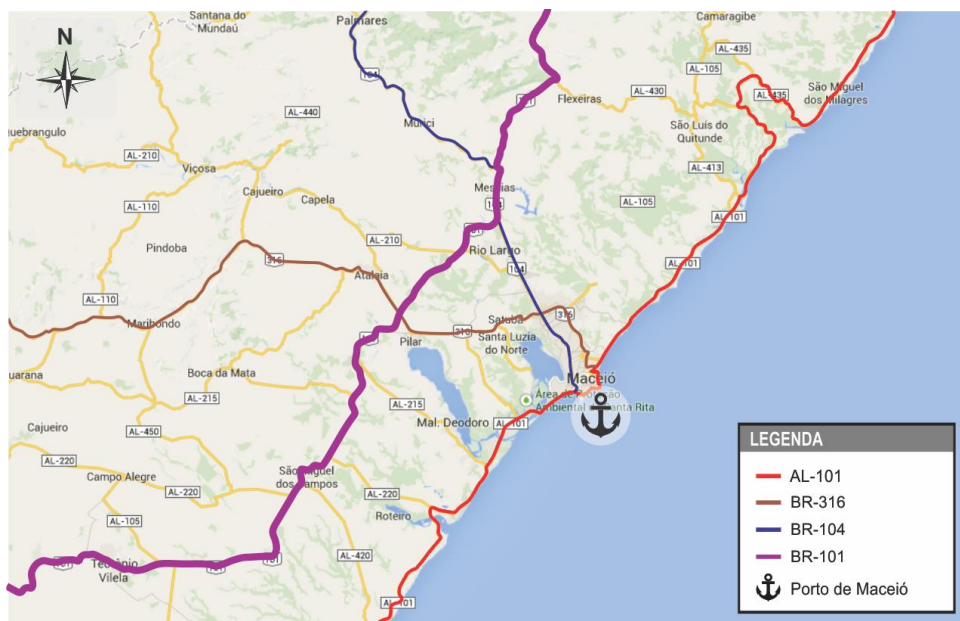


Figura 69. BR-101-AL

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

Em Alagoas, a rodovia federal tem aproximadamente 250 quilômetros de extensão e está sob administração pública. Atualmente, a BR-101 encontra-se em obras de duplicação referentes ao projeto de Duplicação e Revitalização da BR-101/NE que contempla os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. O primeiro empreendimento, que teve início no ano de 2005, abrange desde o Rio Grande do Norte até o município de Palmares (PE). Já o segundo, que engloba o estado de Alagoas, tem início em Pernambuco e término na Bahia. As obras desse empreendimento no estado de Alagoas começaram em maio de 2010 (CARVALHO, 2012).

Em Alagoas a obra está dividida em dois subtrechos. O primeiro inicia na divisa entre Pernambuco e Alagoas até a cidade de São Miguel dos Campos, com um investimento previsto de R\$ 810,5 milhões (BRASIL, 2014a; 2014b). O segundo subtrecho está compreendido entre São Miguel dos Campos até a divisa entre Alagoas e Sergipe, tendo o investimento previsto de R\$ 720,3 milhões (BRASIL, 2014c). A duplicação da rodovia é importante para a logística dos transportes regionais, uma vez que reduzirá o tempo de transporte e contribuirá diretamente para a integração dos grandes centros da região Nordeste.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2014, a BR-101 no estado de Alagoas apresenta as características expostas na tabela a seguir.

Tabela 17. Condições BR-101 no Estado de Alagoas

Extensão	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
257 km	Regular	Regular	Regular	Péssimo

Fonte: CNT (2014); Elaborado por LabTrans

3.1.5.2.5. 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 intersecções e trânsito urbano, de ciclistas e pedestres.

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

Tabela 18. 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 como contagem volumétrica, composição do tráfego, característica de usuários, dimensões da via, relevo, entre outras informações, gerando um leque de variáveis que, se agregadas, expressam a realidade da via e identificam se há a necessidade de expansão de sua capacidade.

Ressalta-se ainda que existem diferentes métodos para o cálculo do nível de serviço, que variam de acordo com as características da rodovia. Por exemplo, para uma rodovia com pista simples, utiliza-se um método diferente do que para 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 das rodovias federais BR-101, BR-104 e BR-316 para o ano de 2014. Para análise dos trechos, utilizaram-se informações sobre o Volume Médio

Diário anual – referentes ao ano de 2009 – fornecidos pelo DNIT (2014). Em função da falta de dados de contagem, não foi possível realizar a análise do nível de serviço para a rodovia estadual AL-101.

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

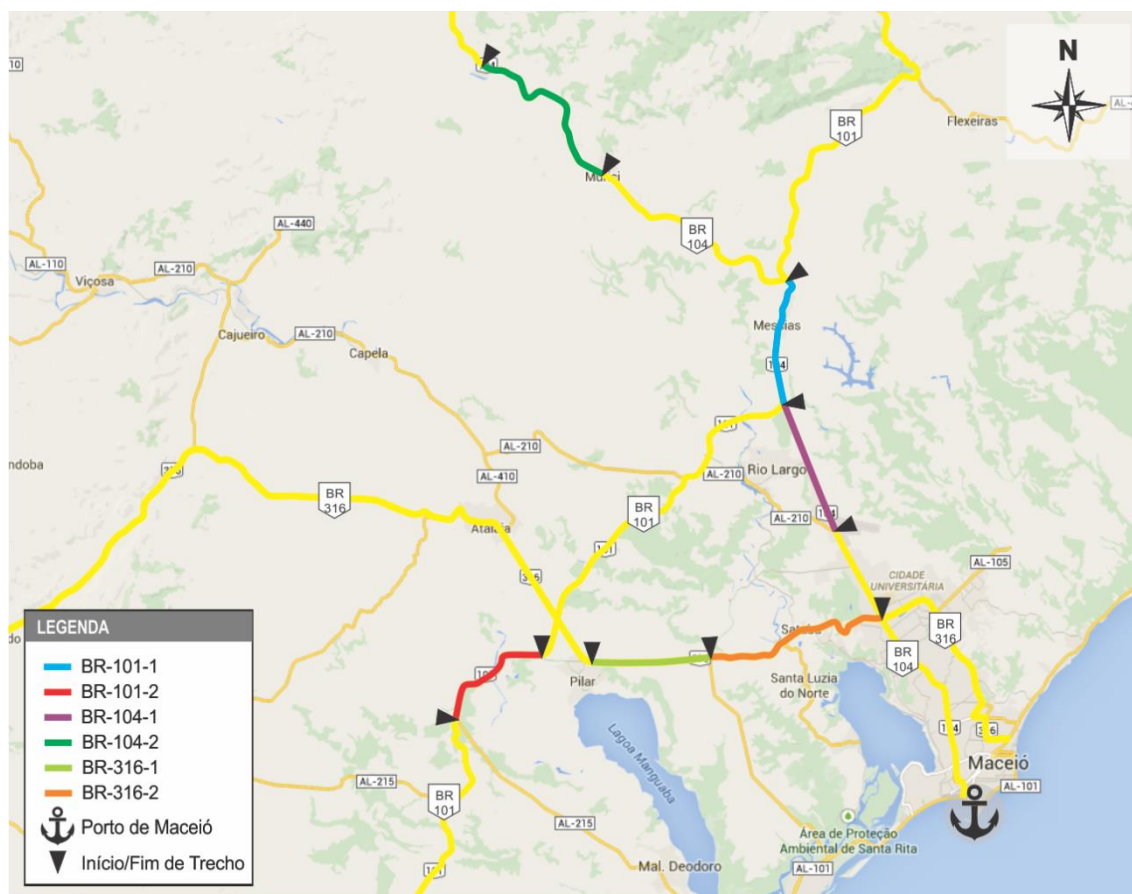
Tabela 19. Características Relevantes das Rodovias BR-101, BR-104 e BR-316

CARACTERÍSTICA	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
Trecho SNV	101BAL0670	101BAL0750	104BAL0650	104BAL0615	316BAL1130	316BAL1131
Número de faixas por sentido	1	1	2	1	1	1
Largura de faixa (m)	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6	3,6	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6
Largura de acostamento externo (m)	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8	1,5	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8
Largura de acostamento interno (m)	-	-	-	-	-	-
Tipo de terreno	Plano	Ondulado	Plano	Ondulado	Plano	Ondulado
Velocidade máxima permitida (km/h)	80 km/h	60 km/h	80 km/h	80 km/h	80 km/h	60 km/h

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para atualização do volume de tráfego nas vias para o ano de 2014 foi considerada a hipótese de que o crescimento do tráfego na rodovia foi igual à taxa média de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro dos últimos dezoito anos, igual a 3,5% ao ano (IBGE, 2014).

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

**Figura 70.** Trechos e SNV

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

Segundo o 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 Volume Médio Diário (VMD) em uma área urbana e 7,4% do VMD em área rural. Dessa forma, a próxima tabela apresenta os Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP) estimados para as rodovias.

Tabela 20. VMDh e VHP Estimados para 2014 (veículos/h)

Rodovia-Trecho	VMDh 2014 (veíc./h)	VHP 2014 (veíc./h)
BR-101-1	496	880
BR-101-2	268	475
BR-104-1	475	1.206
BR-104-2	318	563
BR-316-1	332	589
BR-316-2	332	843

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima tabela expõe os resultados obtidos para os níveis de serviço de 2014 em todos os trechos.

Tabela 21. Níveis de Serviço em 2014 para as Rodovias em Estudo

Rodovia-Trecho	Nível de Serviço	
	VMDh	VHP
BR-101-1	C	D
BR-101-2	B	C
BR-104-1	A	A
BR-104-2	B	C
BR-316-1	B	C
BR-316-2	B	C

Fonte: Elaborado por LabTrans

Para ambos os trechos da BR-101 analisados, verifica-se que o aumento da demanda que ocorre nas horas de pico é suficiente para que haja uma queda nos níveis de serviço da rodovia. A situação mostra-se mais crítica para o primeiro trecho, visto que o volume de tráfego nesse segmento é sensivelmente maior se comparado ao trecho dois. Dessa forma, o nível de serviço D observado indica que a demanda se aproxima da capacidade da rodovia, ocasionando um fluxo instável nas horas de pico. Verifica-se uma grande redução na velocidade de operação da rodovia, o que leva os motoristas a trafegarem em pelotões em aproximadamente 70% do tempo. Entretanto, já em processo de duplicação, a rodovia no estado de Alagoas terá sua capacidade ampliada e, considerando as demandas de tráfego futuras, a ampliação será suficiente para atingir níveis de serviço elevados.

A análise da BR-104 retrata situações distintas para os trechos da rodovia. Para o trecho BR-104-1, a análise foi realizada para uma rodovia já duplicada, e para o segundo trecho a análise foi realizada para uma via em pista simples. Mesmo sendo considerado um trecho urbano com uma demanda maior de tráfego, os níveis de serviço apresentados para o trecho 1 são satisfatórios. Com uma demanda menor, o segundo trecho apresenta níveis de serviço inferiores. Passando por um terreno de topografia irregular, esse segmento fica suscetível à velocidade de operação de veículos mais lentos em função da sinuosidade e da baixa capacidade de manobras de ultrapassagem no local.

No caso da BR-316, os trechos apresentaram o mesmo nível de serviço. Entretanto, o segundo trecho passa por áreas mais urbanizadas, de topografia irregular, tendo sua velocidade de operação reduzida em função da quantidade de acessos e das características

do terreno. Verifica-se a formação de filas em alguns momentos do dia, geralmente devido à presença de veículos de carga que trafegam em baixas velocidades. Porém, o cenário da rodovia ainda é favorável, o que mantém a trafegabilidade estável na maior parte do tempo.

3.1.5.3. Análise dos Acessos Rodoviário ao Entorno Portuário

Este item procura descrever a situação atual das vias que dão acesso ao porto; definir os trajetos percorridos pelos caminhões que transportam as mercadorias movimentadas; diagnosticar possíveis problemas de infraestrutura viária; e apontar soluções, quando possível.

Para um melhor entendimento e análise das vias que dão acesso ao Porto de Maceió, os trajetos foram separados de acordo com as vias de sua hinterlândia. Sendo assim, o entorno do porto foi dividido nos seguintes acessos: BR-104, BR-316, AL-101 Sul e AL-101 Norte. O acesso ao porto a partir da Rodovia BR-101 pode ser realizado pela BR-104 ou pela BR-316. Os itinerários que serão explanados nos próximos tópicos foram disponibilizados durante visita técnica ao Porto de Maceió.

A figura a seguir ilustra os trajetos de acesso ao porto.

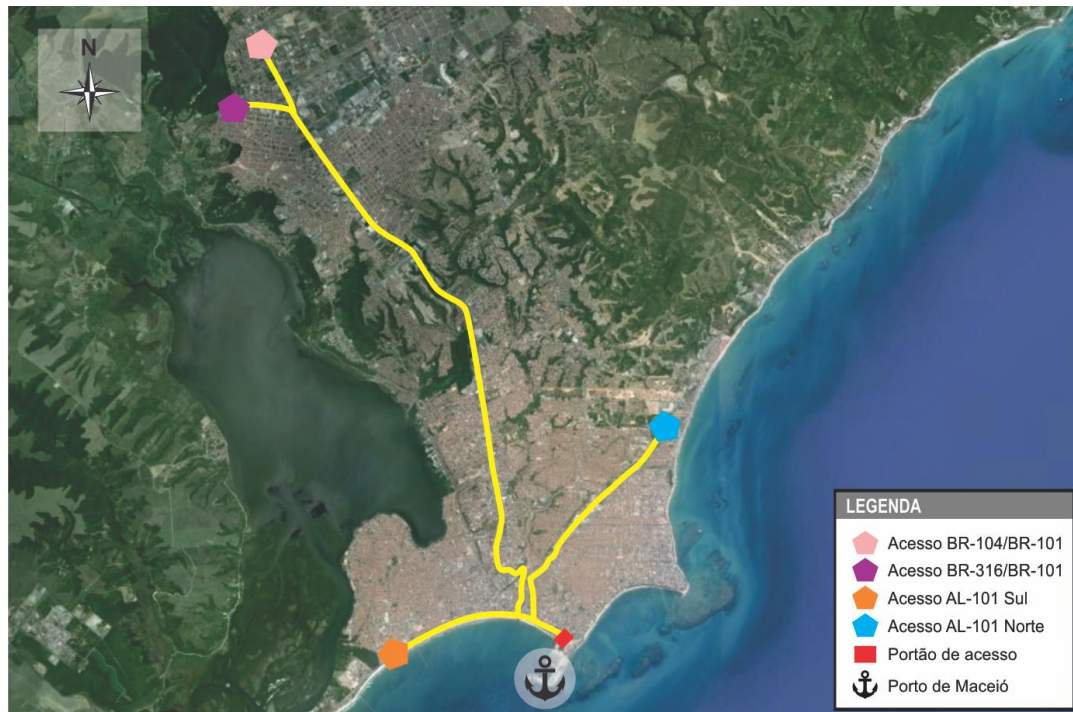


Figura 71. Acesso Rodoviários ao Entorno Portuário de Maceió

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

Ao longo do entorno foram identificados problemas com a altura da fiação e dos semáforos, devido à movimentação de cargas *offshore*, principalmente módulos de

plataformas, já que a altura desses carregamentos pode chegar a 8 metros. Atualmente, o tráfego dos caminhões que realizam as movimentações de carga *offshore* deve ser realizado somente no período noturno, quando as linhas elétricas do percurso são desligadas. Com isso, os acidentes são evitados, tornando o tráfego mais seguro.

Outra situação encontrada está relacionada ao acesso BR-104 e BR-316, uma vez que, algumas avenidas têm restrições de tráfego em determinados horários. A Lei Municipal n.º 5593/2007 proíbe o fluxo de caminhões acima de 5 toneladas nos horários de pico, ou seja, das 6:00 às 9:00 e das 16:00 às 19:00. A restrição é válida para as avenidas Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro, no trecho compreendido entre o Makro/Tupan e a Praça do Centenário, e a algumas vias centrais.

3.1.5.3.1. Acesso AL-101 Sul

O trajeto a partir da AL-101 Sul dá acesso direto ao porto. No trecho em que a AL-101 atravessa o município de Maceió, a via possui distintas nomenclaturas, a saber: Avenida Assis Chateaubriand, Avenida da Paz e Avenida Cícero Toledo. A saída do porto pela Rodovia BR-101 Sul é realizada pelo mesmo percurso. A imagem a seguir ilustra cada uma das avenidas e suas condições.



Figura 72. Acesso AL-101 Sul

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

No trecho em estudo, a Avenida Assis Chateaubriand encontra-se em pista duplicada, divida por um canteiro central. A via não possui acostamentos em diversos trechos. A sinalização vertical está em estado regular de conservação, assim como a pavimentação asfáltica, que apresenta algumas patologias nas pistas. O início da Avenida da Paz está em situação semelhante ao da Avenida Assis Chateaubriand, entretanto, ao se aproximar do entroncamento com a BR-104 a via possui interseções semaforizadas e três faixas de rolamento por sentido, porém sem acostamentos. Por fim, na Avenida Cícero Toledo, a pista no sentido porto possui três faixas de rolamento e no sentido AL-101 Sul, duas faixas. Os acostamentos são inexistentes e as sinalizações verticais não são visualizadas em vários locais.

Todas essas avenidas atravessam a zona urbana de Maceió, sendo afetadas pelo tráfego de veículos locais e pelo comércio existente às margens da via.

3.1.5.3.2. Acesso AL-101 Norte

O acesso ao porto pela AL-101 Norte é realizado, primeiramente, a partir da rodovia que recebe o nome de Avenida Comendador Gustavo Paiva. Nesse trecho a via encontra-se em mão única, sem acostamento e, inicialmente, com quatro faixas de rolamento, que convergem para três faixas. Próximo à BR-104, adentra-se à esquerda na Avenida Cid Scala, que também é de mão única e possui duas faixas de rolamento. Os acostamentos ao longo dessa via também são inexistentes. Em seguida, é necessário realizar a conversão à esquerda na Rua Pedro Paulino, seguindo pela Rua do Uruguai até a Avenida da Paz, onde o trajeto até o porto se iguala ao acesso AL-101 Sul. Ambas as ruas citadas são em mão única com duas faixas de rolamento, com estacionamento na margem direita e pistas estreitas. A imagem a seguir ilustra o acesso através da AL-101 Norte e suas condições.



Figura 73. Acesso AL-101 Norte

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

Todas as vias que compõem o acesso AL-101 Norte encontram-se em estado de conservação similar, com a pavimentação em condições regulares, com patologias ao longo de toda sua extensão. As sinalizações verticais não são visíveis em alguns trechos e em outros estão desgastadas. A sinalização horizontal não é identificada com frequência e os cruzamentos são semaforizados. Há um projeto da ampliação da Avenida Comendador Gustavo Paiva para quatro faixas (nos locais em que há três), e de minimização do número

de conversões à esquerda, fazendo com que o tráfego flua com maior qualidade e com menos interferências.

Para a realizar a saída do porto através deste acesso, o trajeto utilizado se difere pois as vias de ingresso ao porto encontram-se em mão única. Sendo assim, são identificadas duas saídas, que serão chamadas de saída I e saída II para melhor compreensão e que podem ser visualizadas na figura a seguir.



Figura 74. Saída I e II AL-101 Sul

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

A saída I tem seu início no portão do porto, adentrando-se na Rua Sá e Albuquerque por um curto trecho até a Rua Sampaio Marques. Essa via e as avenidas seguintes coincidem com o acesso AL-101 Norte, recebendo sequencialmente os nomes de Avenida Antônio Gouveia, Avenida Silvio Viana, Avenida Álvaro de Otacílio, Avenida João Davino e Avenida Comendador Gustavo Paiva. Com exceção da Avenida João Davino, que encontra-se em mão única com três faixas de rolamento, as outras avenidas possuem pista dupla.

Em geral, na saída I, as sinalizações horizontais são identificadas, entretanto, estão em estado regular de conservação por estarem desgastadas pelo tráfego de veículos. Já a sinalização vertical é encontrada em menor quantidade do que a horizontal, com exceção dos semáforos, que são visualizados com frequência em todos os trechos. A pavimentação asfáltica está em estado regular de conservação, sendo identificadas algumas patologias. Na Avenida Dr. Antônio Gouveia, em diversos trechos onde a pista dupla permite o

estacionamento, é identificado o afunilamento da pista, fazendo com que apenas uma faixa em cada sentido seja trafegável, o que prejudica o fluxo de veículos na via.

Para utilizar a saída II, a partir do porto deve-se adentrar à esquerda na Rua Sá e Albuquerque, que possui mão única com duas faixas de rolamento. Em seguida, efetua-se a conversão à direita na Praça Dois Leões até a Rua Barão de Jaraguá, à esquerda. Esta, possui uma pista com duas faixas de rolamento, e encontra-se em estado precário de conservação, com patologias nas pistas e sinalizações deficitárias.

Após aproximadamente 500 metros deve-se adentrar na Avenida Comendador Leão, onde o tráfego local é bastante intenso. Apesar da via possuir três faixas de rolamento também é identificado o afunilamento da pista devido ao estacionamento dos veículos em suas margens. Ao final, em um cruzamento em Y, segue-se à direita na Avenida Dona Constança, que possui três faixas de rolamento. Ao final dessa via, realiza-se uma curva à direita na Avenida Almirante Álvaro Calheiros, que conta com quatro faixas de rolamento no trecho percorrido. Em seguida, converte-se à esquerda na Alameda Mário da Silva Jambo e, novamente, à esquerda na Avenida Davino até a Avenida Comendador Gustavo Paiva. A Alameda Mário da Silva Jambo é uma via estreita, com duas faixas em uma única pista.

No geral, tanto as sinalizações quanto a pavimentação na saída II estão em estado regular de conservação. As sinalizações horizontais estão desgastadas e em sua pavimentação asfáltica são identificadas patologias com frequência. No trajeto, a sinalização semafórica é encontrada em grande parte de seus cruzamentos.

3.1.5.3.3. Acesso BR-104 e BR-316

Para acessar ao Porto através da BR-104 é necessário seguir até a, em direção ao portão de acesso ao Porto de Maceió. A BR-104, ao longo de seu percurso, recebe os nomes de Avenida Dr. Lourival Melo Mota, Avenida Durval de Góes Monteiro, Avenida Fernandes Lima, Avenida Moreira e Silva, Rua Comendador Palmeira, Avenida Dom Antônio Brandão, Ladeira Geraldo Melo e Avenida Humberto Mendes. As três primeiras avenidas estão em condições similares e dispõem de três faixas de rolamento por sentido, com sinalização horizontal e vertical.

A Avenida Moreira e Silva e a Rua Comendador Palmeira são vias de mão única, sendo que a primeira conta com três faixas de rolamento e a segunda com duas. Ambas as vias possuem pistas mais estreitas e sinalizações precárias. O maior gargalo de todos os

acessos do entorno é apontado na Avenida Fernandes de Lima, devido ao tráfego de veículos urbanos. A Avenida Dom Antônio Brandão, Ladeira Geraldo Melo e Avenida Humberto Mendes apresentam pista dupla, com pavimentação e sinalizações verticais em estado precário de conservação. O trecho da Ladeira Geraldo Melo é sinuoso e apresenta uma inclinação pouco acentuada.

O acesso através da BR-316 se dá na Avenida Deputado Serzedelo de Barros Correia. A partir daí, segue-se até a intersecção em nível, uma rotatória do tipo D, onde adentra-se na Avenida Durval Góes Monteiro. Há semáforos em todas as vias deste acesso. A partir de então o acesso é coincidente com o da BR-104. A imagem a seguir ilustra o acesso através das BR-104, BR-316 e BR-101 e suas condições.



Figura 75. Acesso BR-104, BR-316 e BR-101

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

A saída através do acesso pelas BR-101, BR-104 e BR-316 também é realizada por outras vias, já que as vias de ingresso possuem mão única na maior parte do trajeto. Para a saída a partir do portão do porto é necessário seguir pela Avenida Cícero Toledo, atravessando a Praça Marcílio Dias, para então percorrer a Avenida da Paz. Em seguida,

adentra-se na BR-104 que recebe o nome de Avenida Humberto Mendes. A partir deste ponto, o percurso segue na rodovia, que também recebem outras nomenclaturas: Ladeira Geraldo Melo e Avenida Tomás Espíndola, seguindo até as seguintes ruas: Avenida Fernandes Lima, Avenida Durval de Góes Monteiro e Avenida Lourival de Melo Mota ou Avenida Durval Góes Monteiro para seguir pela BR-316. A Avenida Tomás Espíndola possui quatro faixas de rolamento e pista única. As sinalizações, como em quase todo o trajeto, encontram-se em condições regulares de conservação, apagadas em diversos trechos.

3.1.5.4. Acessos Internos

Este item tem como objetivo analisar o trajeto dos caminhões nas vias internas do porto e seus respectivos estados de conservação.

As vias internas do Porto de Maceió estão ilustradas na imagem a seguir.

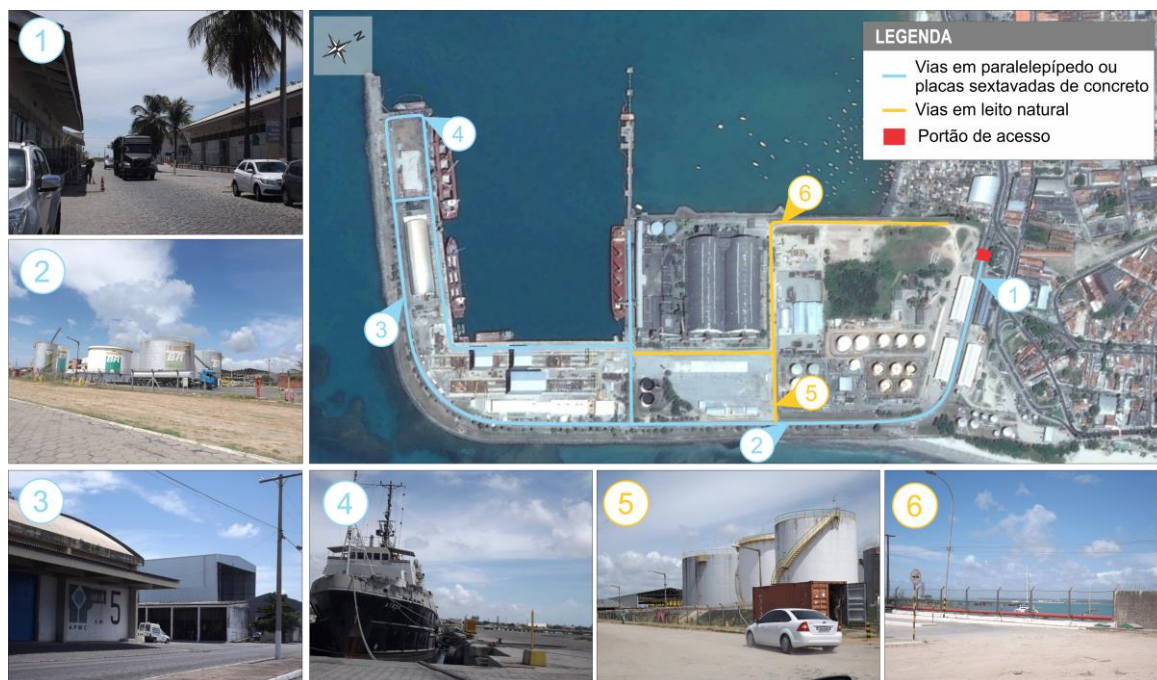


Figura 76. Vias Internas do Porto de Maceió

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

As vias internas do Porto de Maceió são compostas por vários tipos de pavimentação distintos, como identifica a imagem anterior. Do portão até a primeira guarita, a pavimentação é de paralelepípedos, a partir deste ponto até o final do molhe e os trechos dos cais são pavimentados em alvenaria poliédrica ou em placas sextavadas de concreto, e encontram-se em bom estado de conservação. Já o restante das vias internas não são

pavimentadas, estando em leito natural. Nessas vias, a dispersão de poeira é intensa com o tráfego dos caminhões. Em geral, as vias não são bem sinalizadas.

O porto possui apenas um portão de acesso localizado na Avenida Cícero Toledo, junto ao qual há uma balança rodoviária com plataforma de 25 metros e capacidade para 100 toneladas. Os pátios para caminhões são inexistentes, dessa forma, os veículos pesados estacionam ao longo das vias internas.



Figura 77. Portão de Acesso

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

Há um projeto para recuperação de vias internas não pavimentadas, conforme destaca a imagem a seguir.

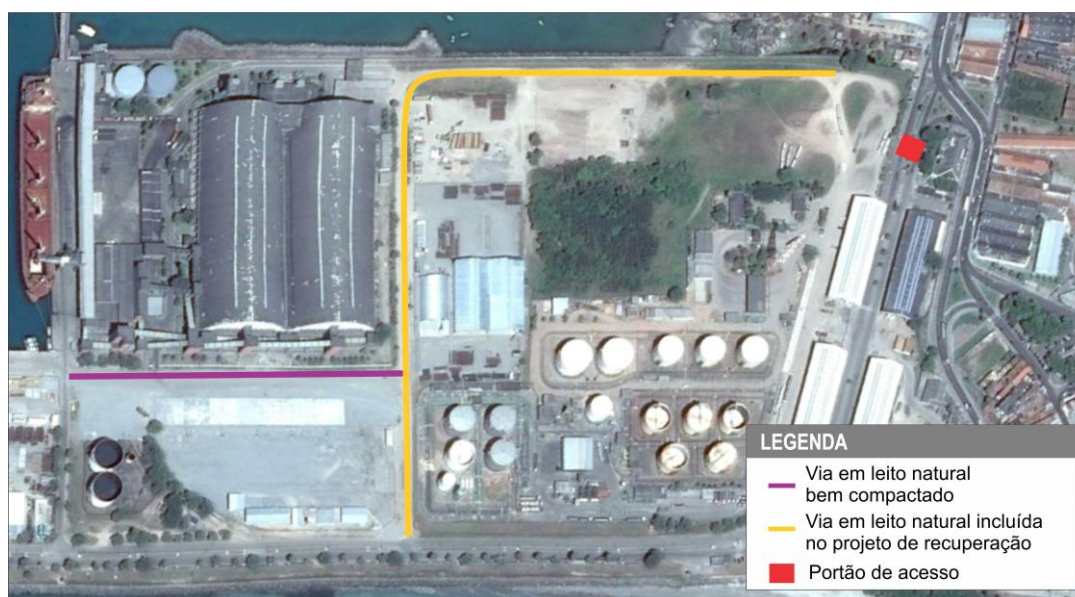


Figura 78. Vias do Projeto de Pavimentação

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

A outra via que encontra-se em leito natural está bem compactada, por isso foi inicialmente descartada dessa recuperação.

3.1.5.5. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Maceió é servido por uma linha entre Lourenço Albuquerque e Jaraguá, da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Esse ramal de conexão à capital alagoana tem aproximadamente 34,5 quilômetros de extensão em bitola métrica, onde atualmente não há transporte de carga, uma vez que a linha está desativada pela concessionária.

Seguem abaixo um mapa com o traçado da linha ferroviária que dá acesso ao Porto de Maceió e os quadros com informações técnicas.



Figura 79. Acesso Ferroviário ao Porto de Maceió

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

Tabela 22. Características da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá

Concessionária: Transnordestina Logística		
Extensão: 34,527 km	Linha: Singela	Bitola: Métrica
Trilho: TR37	Dormente: Madeira	Lastro: Pedra Bitolada

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

Tabela 23. Pátios da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá

Pátio	Código/Prefixo	Km	Comprimento Útil (m)
Lourenço de Albuquerque	CLA	310,472	1,289
Maceió	CMA	342,605	1,380
Jaraguá	CJK	345,000	819,000

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

Tabela 24. Trechos da Linha Lourenço Albuquerque–Jaraguá

Origem	Destino	Extensão	Raio Mínimo	Capacidade Instalada
		(km)	de Curva (m)	(n.º trens/dia)
Lourenço de Albuquerque	Maceió	32,133	100	0,0
Maceió	Jaraguá	2,394	100	0,0

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

A linha entre Lourenço Albuquerque e Jaraguá está integrada à malha da concessionária Transnordestina Logística, disponível na região Nordeste do país, conforme ilustra o mapa da figura a seguir. Há possibilidade de ligação com a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) ao sul e com a Estrada de Ferro Carajás (EFC) ao norte.

**Figura 80.** Malha Ferroviária da TNL

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

A TNL está desenvolvendo o projeto de construção de uma nova ferrovia na região Nordeste. Denominado de Nova Transnordestina, o projeto engloba 1.728 quilômetros de estrada de ferro em bitola larga, unindo a caatinga ao mar por duas vias, Piauí–Ceará e Piauí–Pernambuco. O empreendimento permitirá a interligação dos portos de Pecém (CE) e de Suape (PE) no cerrado do Piauí, no município de Eliseu Martins. Não há até o momento nenhuma previsão de ligação com o Porto de Maceió.

3.2. Análise das Operações Portuárias

3.2.1. Características da Movimentação de Cargas

3.2.1.1. Características Gerais da Movimentação

De acordo com dados fornecidos pela Administração do Porto de Maceió, vinculada à CODERN, no ano de 2014 o porto movimentou 2.758.556 toneladas de carga, sendo 1.897.779 t de graneis sólidos, 815.810 t de graneis líquidos e 44.967 t de carga geral. Não há registro de movimentações de contêineres desde 2011.

As movimentações de açúcar a granel constituem mais da metade das movimentações de graneis sólidos, as quais são realizadas no Berço 6 do Terminal Açucareiro. As outras movimentações mais expressivas dessa natureza de carga são de fertilizantes e coque de petróleo.

As movimentações de graneis líquidos, que consistem em petróleo e derivados, são realizadas no Berço 7, utilizado pela Transpetro, e correspondem a 29% do total movimentado no porto em 2014.

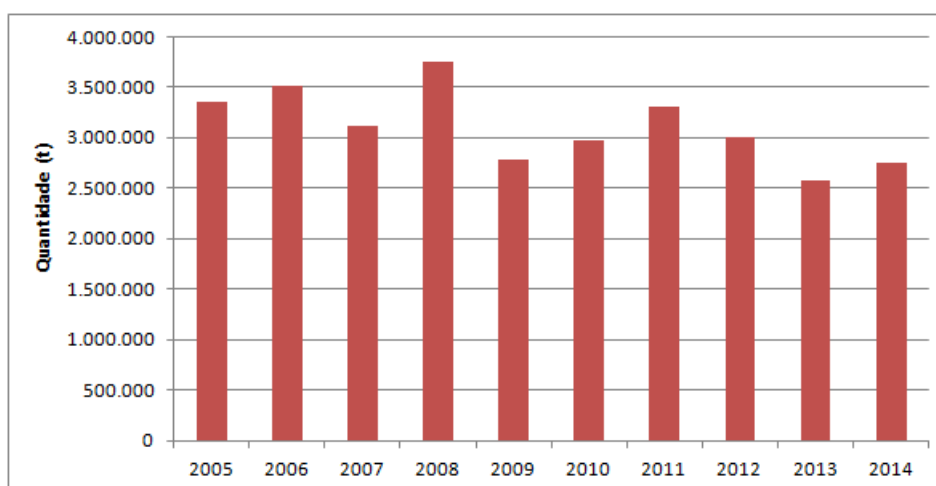
As movimentações de carga geral solta são pouco expressivas em relação às demais. Dessa natureza de carga são movimentados, principalmente, açúcar ensacado, máquinas e equipamentos.

Ao longo dos últimos dez anos a movimentação no porto diminuiu 1,1% ao ano. A movimentação oscilou no decorrer desses anos; houve recessão nos últimos quatro anos, com alguma recuperação em 2014. A tabela e a figura a seguir ilustram essa movimentação.

Tabela 25. Movimentação no Porto de Maceió de 2005 a 2014 (t)

Ano	Quantidade
2005	3.353.324
2006	3.511.207
2007	3.113.369
2008	3.753.343
2009	2.780.348
2010	2.981.342
2011	3.304.243
2012	3.000.873
2013	2.581.557
2014	2.758.556

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

**Figura 81.** Evolução da Movimentação no Porto de Maceió de 2000 a 2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.1.2. A Distribuição da Movimentação por Sentidos de Navegação

Conforme a base de dados da ANTAQ, os embarques são predominantes no porto, com 70% de participação no total, mesmo com a queda desse percentual nos últimos cinco anos. Os valores totais de movimentação dessa base de dados são coerentes com os dados divulgados pelo porto e indicados na tabela anterior. A tabela a seguir apresenta os dados de movimentação no porto por sentido de navegação.

Tabela 26. Movimentação no Porto de Maceió por Sentido de 2010 a 2014 (t)

Ano	Embarques	Desembarques	Total	Particip. dos Embarques
2010	2.183.964	797.378	2.981.342	73,3%
2011	2.337.260	966.983	3.304.243	70,7%
2012	2.058.523	942.350	3.000.873	68,6%
2013	1.645.446	936.111	2.581.557	63,7%
2014	1.801.401	957.155	2.758.555	65,3%

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

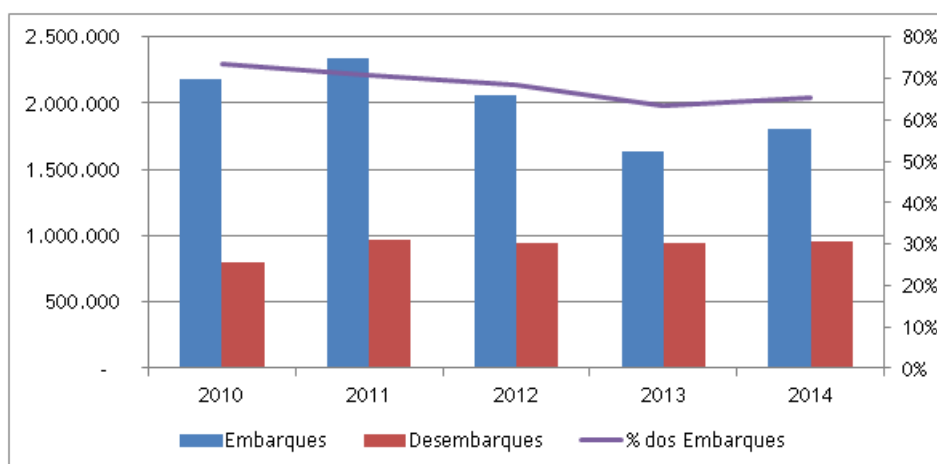


Figura 82. Participação dos Embarques e Desembarques no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

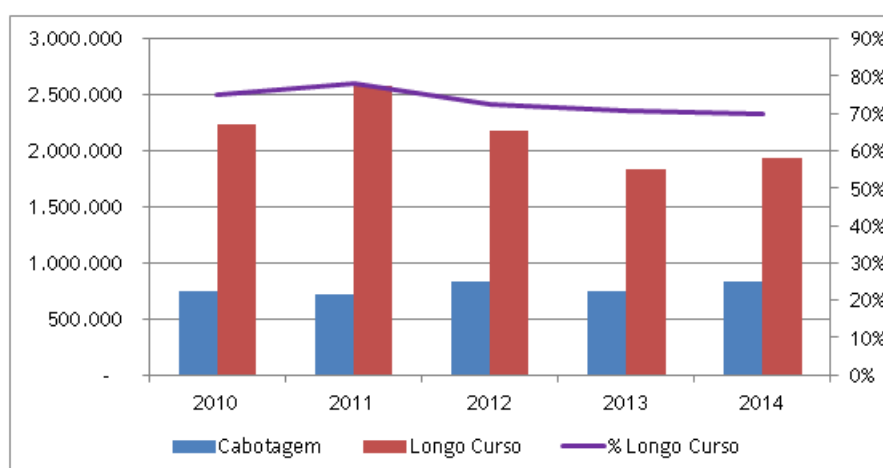
3.2.1.3. A Distribuição da Movimentação por Tipos de Navegação

Ainda conforme a base de dados da ANTAQ, a participação da navegação de longo curso no porto é predominante, com média de 73% em relação ao total movimentado nos demais tipos de navegação. No horizonte analisado, foi observada a tendência de queda de participação da navegação de longo curso nos últimos três anos. As navegações classificadas como Apoio Portuário registradas em 2011 foram esporádicas e têm pouca relevância em comparação às demais e são relativas ao abastecimento de combustíveis. A tabela a seguir exhibe os dados de movimentação no porto por tipo de navegação.

Tabela 27. Movimentação no Porto de Maceió por Tipo de Navegação de 2010 a 2014 (t)

Ano	Cabotagem	Longo Curso	Apoio Portuário	Total	Partic. Longo Curso
2010	748.455	2.235.290	0	2.983.745	74,9%
2011	718.810	2.585.462	1.274	3.305.546	78,2%
2012	828.158	2.172.715	0	3.000.873	72,4%
2013	751.811	1.829.749	0	2.581.560	70,9%
2014	826.125	1.932.430	0	2.758.555	70,1%

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

**Figura 83.** Participação das Navegações de Cabotagem e Longo Curso no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

3.2.2. As Movimentações Mais Relevantes no Porto

Apresentam-se na próxima tabela as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto de Maceió em 2014, explicitando aquelas que corresponderam a 96% do total operado ao longo do ano. Ainda, segundo dados da APMC, foram realizadas nove atracções de navios de passageiros no ano. Não foram registradas movimentações de contêineres.

Tabela 28. Movimentações Relevantes no Porto de Maceió em 2014 (t)

Carga	Natureza	Sentido	Navegação	Qtd (t)	Part.	Partic. Acum.
Açúcar a Granel	Granel Sólido	Embarque	Longo Curso	1.451.383	52,6%	52,6%
Óleo Diesel	Granel Líquido	Desembarque	Cabotagem	334.132	12,1%	64,7%
Petróleo Bruto	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	207.446	7,5%	72,2%
Gasolina	Granel Líquido	Desembarque	Cabotagem	176.627	6,4%	78,6%
Clínquer e Escória	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	139.683	5,1%	83,7%
Fertilizantes	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	130.567	4,7%	88,4%
Trigo	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso/ Cabotagem	105.721	3,8%	92,3%
Óleo Diesel	Granel Líquido	Embarque	Cabotagem	70.986	2,6%	94,8%
Coque	Granel Sólido	Desembarque	Longo Curso	70.425	2,6%	97,4%
Outros				71.586	2,6%	100,0%
Total				2.758.556		

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.2.1. Embarque de Açúcar a Granel

De acordo com dados fornecidos pela APMC, a movimentação de açúcar a granel em 2014 foi 1.451.383 toneladas. Esse valor corresponde a 53% da movimentação total do porto. Todo o produto foi embarcado no longo curso.

Observa-se que a movimentação não tem um padrão definido de crescimento/recessão, e apresentou nos últimos cinco anos o valor médio de 1.573.097 toneladas.

Tabela 29. Evolução da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)

Ano	Quantidade
2010	1.610.871
2011	1.885.389
2012	1.593.834
2013	1.324.006
2014	1.451.383

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

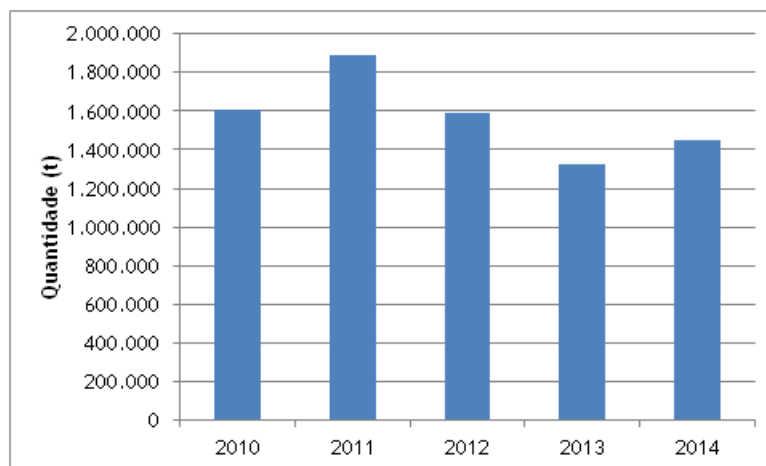


Figura 84. Evolução da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

A sazonalidade das movimentações de açúcar a granel é acentuada principalmente nos meses de dezembro a fevereiro, com movimentação de 52% da carga total do ano no período. Nos meses de junho a setembro é observado mais nitidamente o período de entressafra, ao passo que nos outros meses (março, abril, maio, outubro e novembro) a movimentação corresponde a cerca da metade da referente ao período de pico supracitado. A figura a seguir ilustra a movimentação ao longo do ano de 2014 de açúcar a granel mês a mês.

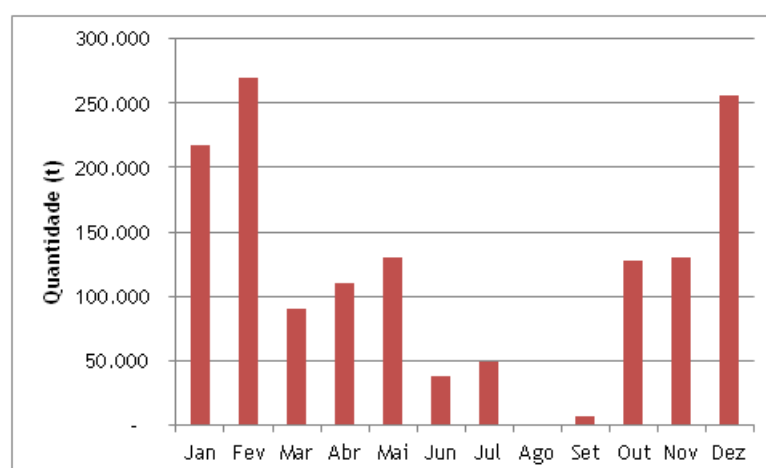


Figura 85. Distribuição ao Longo do Ano da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió em 2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

As operações de cais são realizadas no Berço 06 com a utilização de *shiploader*. A carga é direcionada dos armazéns do terminal ao carregador de navios por meio de aparelhos de retomada de açúcar e esteiras.

A capacidade estática dos armazéns é de 200 mil toneladas, sendo utilizados dois armazéns de duas células idênticas.

3.2.2.2. A Movimentação de Combustíveis e Petróleo Bruto

Em 2014 foram movimentadas no Porto de Maceió 793.847 toneladas de combustíveis e petróleo bruto. As movimentações de petróleo bruto corresponderam a 26% do total; o restante foi relativo à gasolina e ao óleo diesel. Todas as movimentações de petróleo bruto foram de embarque de cabotagem. A tabela e o gráfico a seguir apresentam a evolução ao longo dos últimos da movimentação anual de acordo com as estatísticas da ANTAQ. Tal evolução se deu à taxa média anual de 4,7%.

Tabela 30. Evolução da Movimentação de Combustíveis e Petróleo Bruto de 2010 a 2014 (t)

Ano	Quantidade (t)
2010	663.405
2011	718.455
2012	828.158
2013	751.727
2014	789.103

Fonte: ANTAQ (2015); Elaborado por LabTrans

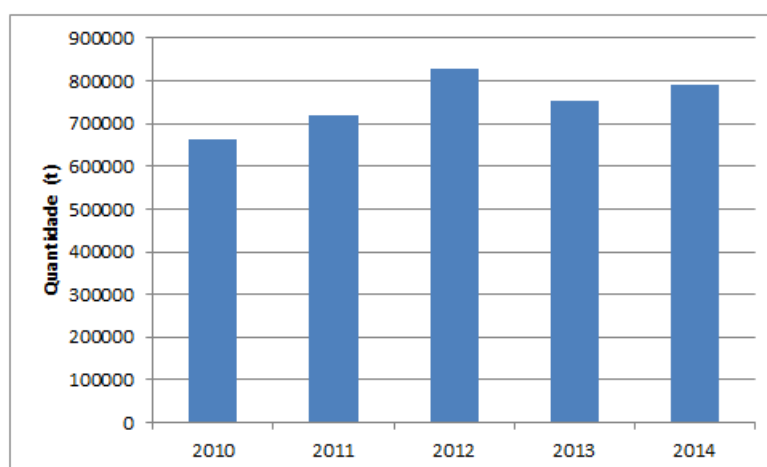


Figura 86. Evolução da Movimentação de Combustíveis e Petróleo Bruto no Porto de Maceió de 2010 a 2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Não foi observada sazonalidade nas movimentações, mesmo com a variação ao longo do ano, conforme o gráfico a seguir ilustra.

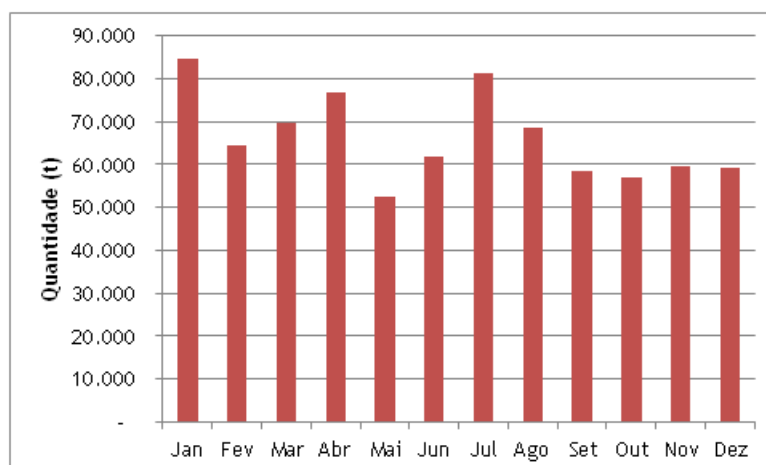


Figura 87. Distribuição ao Longo do Ano da Movimentação de Combustíveis e de Petróleo no Porto de Maceió em 2014 (t)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Todas as operações são realizadas no Berço 07, que é utilizado exclusivamente pela Transpetro.

A movimentação de embarque do petróleo foi feita em 27 atracações de navios de cabotagem.

Quanto aos derivados, 60 atracações foram responsáveis pelo desembarque de 510.759 toneladas e 150 atracações pelo embarque de 70.896 toneladas. Registra-se que os embarques predominaram em navios de apoio *offshore*.

3.2.2.3. A Movimentação de Clínquer e Escória

A quantidade movimentada de clínquer e escória nas sete atracações ocorridas em 2014 totalizou 139.683 toneladas. As atracações distribuíram-se ao longo do ano, com alguma concentração nos meses de janeiro a junho.

O clínquer e a escória são cargas de importação, desembarcadas no Berço 2 do Cais Comercial. A descarga é realizada diretamente para o consignatário, não requerendo armazenagem no porto.

A descarga normalmente é feita com guindastes dos navios, com *grabs* dos operadores portuários de 8 m³ ou maiores. Para não prejudicar a operação do navio, parte da carga é colocada no chão junto ao Berço 02, servindo com um pequeno pulmão de armazenagem. A carga é levada diretamente para a fábrica de cimento que fica a 100 quilômetros do porto, de modo que não fica armazenada no porto. A Movimentação de Fertilizantes

Em 21 atracações foram movimentadas 130.567 toneladas de fertilizantes em 2014 no Porto de Maceió. Os meses de dezembro a junho corresponderam a 83% do total movimentado no ano, o que indica uma forte sazonalidade.

Como no caso do clínquer e da escória, trata-se de uma carga de importação, movimentada preponderantemente no Berço 2 do Cais Comercial. A descarga é direta e normalmente realizada pelos guindastes dos navios, com *grabs* dos operadores portuários.

3.2.2.4. A Movimentação de Trigo

O trigo é desembarcado nos berços 3 e 4 do Cais Comercial. Cerca de 70% da carga passa pelo armazém contíguo ao cais.

A carga que vai para o armazém é desembarcada por um guindaste do porto e colocada por um funil na esteira, que corre no lado do mar do armazém. Os guindastes dos navios não têm alcance para essa operação. Na extremidade oeste do armazém há uma balança de fluxo e um elevador de caneca que leva a carga para a esteira no topo do armazém, joga o trigo no chão do armazém formando as pilhas. A recuperação é feita por pás carregadeiras e colocadas em carretas, que são pesadas por balança na saída do armazém.

Em 2014 foram desembarcadas 105.721 toneladas em sete atracações. Os desembarques de trigo ocorreram nos meses de janeiro, março, abril, agosto, setembro, novembro e dezembro, sem caracterizar uma operação com sazonalidade.

3.2.2.5. A Movimentação de Coque

Em 2014 houve somente três atracações para desembarcar 70.425 toneladas de coque de petróleo em Maceió. Como nos casos de clínquer e fertilizantes essas atracações são realizadas no Berço 2 do Cais Comercial.

A descarga é direta, portanto a carga não é armazenada no porto.

3.2.3. Indicadores Operacionais

3.2.3.1. Embarque de Açúcar a Granel

Segundo as estatísticas da Administração do Porto de Maceió, houve 53 atracações de navios no Berço 6, movimentando 1.451.383 toneladas de açúcar a granel.

O lote médio foi de 27.385 t/navio e o máximo de 40 mil t/navio. O tempo médio de atracação foi de 72,4 h/navio. A produtividade média observada no Terminal Açucareiro foi de 378 t/navio/h de atracação.

A partir da base de dados da ANTAQ referente a 2013 foi possível calcular o tempo médio inoperante de 14,2 horas, que representa a diferença entre o tempo médio de atracação e o tempo médio de operação.

A tabela a seguir apresenta os principais indicadores relativos à operação de açúcar a granel no Porto de Maceió.

Tabela 31. Indicadores Operacionais da Movimentação de Açúcar a Granel no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	27.385
Lote máximo (t/navio)	40.000
Tempo médio de atracação (h/navio)	72,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	378,0

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.2. Movimentação de Combustíveis

Conforme foi abordado no subitem 3.2.2.2, as movimentações de combustíveis são realizadas no Berço 7 pela Transpetro.

Foram 60 atracações responsáveis pelo desembarque de 510.759 toneladas de óleo diesel e de gasolina. Essa movimentação correspondeu a um lote médio de 8.513 t/navio e máximo de 17.882 t/navio.

O tempo médio de atracação foi de 31,3 h/navio. A produtividade média observada nessa operação foi 272 t/navio/h de atracação.

Os indicadores operacionais do desembarque desta carga são destacados na tabela a seguir.

Tabela 32. Indicadores Operacionais do Desembarque de Combustíveis no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	8.513
Lote máximo (t/navio)	17.882
Tempo médio de atracação (h/navio)	31,3
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	272,0

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Com relação ao embarque deste produto, foram realizadas 150 atracações para uma movimentação total de 70.896 toneladas. O lote médio foi de 473 t/navio e o máximo de 1.073 t/navio.

O tempo médio de atracação foi de 25,9 h/navio e a produtividade média de 18,2 t/navio/h de atracação.

Os indicadores operacionais do embarque de combustíveis são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 33. Indicadores Operacionais do Embarque de Combustíveis no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	473
Lote máximo (t/navio)	1.073
Tempo médio de atracação (h/navio)	25,9
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	18,2

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.3. Movimentação de Petróleo

As movimentações de embarque de petróleo também são realizadas no Berço 7 pela Transpetro.

Foram 27 atracações responsáveis pelo embarque de 207.446 toneladas de petróleo. Essa movimentação correspondeu a um lote médio de 7.683 t/navio e máximo de 10.355 t/navio.

O tempo médio de atracação foi de 18,4 h/navio. A produtividade média observada no nessa operação foi 417,3 t/navio/h de atracação.

Os indicadores operacionais da movimentação desta carga são exibidos na tabela a seguir.

Tabela 34. Indicadores Operacionais da Movimentação de Petróleo no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	7.683
Lote máximo (t/navio)	10.355
Tempo médio de atracação (h/navio)	18,4
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	417,4

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.4. Movimentação de Clínquer e Escória

Em 2014, sete atracções foram responsáveis pelo desembarque de 139.683 toneladas de clínquer e escória em Maceió. Essa movimentação correspondeu a um lote médio de 19.995 t/navio e máximo de 25.392 t/navio.

O tempo médio de atracção foi de 108,8 h/navio. A produtividade média observada nessa operação foi 183,4 t/navio/h de atracção.

A partir da base de dados da ANTAQ referente a 2013 foi possível calcular o tempo médio inoperante de 6,9 horas, que representa a diferença entre o tempo médio de atracção e o tempo médio de operação.

Os indicadores operacionais da movimentação destas cargas são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 35. Indicadores Operacionais da Movimentação de Clínquer e Escória no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	19,995
Lote máximo (t/navio)	25.392
Tempo médio de atracção (h/navio)	108,8
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	183,4

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.5. Movimentação de Fertilizantes

Ao longo de 2014, 130.567 toneladas de fertilizantes foram desembarcadas em 21 atracções, correspondendo ao lote médio de 6.217 t/navio. O lote máximo observado foi de 14.060 t/navio.

O tempo médio de atracção foi de 59,7 h/navio. A produtividade média observada nessa operação foi 104,2 t/navio/h de atracção.

A partir da base de dados da ANTAQ referente a 2013 foi possível calcular o tempo médio inoperante de 13,3 horas, que representa a diferença entre o tempo médio de atracção e o tempo médio de operação.

Os indicadores operacionais da movimentação destes produtos são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 36. Indicadores Operacionais da Movimentação de Fertilizantes no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	6.217
Lote máximo (t/navio)	14.060
Tempo médio de atracação (h/navio)	59,7
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	104,2

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.6. Movimentação de Trigo

Com relação ao trigo, movimentado preferencialmente nos berços 3 e 4, sete atracções corresponderam a 105.721 toneladas em 2014. O lote médio correspondente foi de 15.103 t/navio e o máximo foi de 26.130 t/navio

O tempo médio de atracção foi de 113,5 h/navio. A produtividade média observada nessa operação foi 133 t/navio/h de atracção.

A partir da base de dados da ANTAQ referente a 2013 foi possível calcular o tempo médio inoperante de 17,8 horas, que representa a diferença entre o tempo médio de atracção e o tempo médio de operação.

Os indicadores operacionais da movimentação desta carga são destacados na tabela a seguir.

Tabela 37. Indicadores Operacionais da Movimentação de Trigo no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.103
Lote máximo (t/navio)	26.130
Tempo médio de atracção (h/navio)	113,5
Produtividade (t/navio/hora de atracção)	133,0

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.2.3.7. Movimentação de Coque

Com relação ao coque, movimentado no Berço 2, três atracções corresponderam a 70.425 toneladas em 2014. O lote médio correspondente foi de 23.475 t/navio e o máximo foi de 30.528 t/navio

O tempo médio de atracção foi de 112,1 h/navio. A produtividade média observada nessa operação foi 209,4 t/navio/h de atracção.

A partir da base de dados da ANTAQ referente a 2013 foi possível calcular o tempo médio inoperante de 12,2 horas, que representa a diferença entre o tempo médio de atracação e o tempo médio de operação.

Os indicadores operacionais da movimentação desta carga são exibidos na tabela a seguir.

Tabela 38. Indicadores Operacionais da Movimentação de Coque no Porto de Maceió em 2014

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	23.475
Lote máximo (t/navio)	30.528
Tempo médio de atracação (h/navio)	112,1
Produtividade (t/navio/hora de atracação)	209,4

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

3.3. Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto de Maceió foi elaborado por meio de visita técnica à zona portuária e ainda pela pesquisa a estudos realizados na região. Para a elaboração do diagnóstico ambiental do porto, foram utilizados como base especialmente os seguintes documentos disponibilizados pela CODERN:

- Relatório de Avaliação Ambiental (RAA) e Relatório de Controle Ambiental (RCA), para dragagem e manutenção do Porto de Maceió (FRAZÃO, 2009); e
- Relatório de Anteprojeto de Dragagem de Aprofundamento para o Porto de Maceió (INPH, SEP/PR, 2013).

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 – 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.

As áreas de influência portuária, do ponto de vista ambiental, as considerações dos meios físico e biótico e as variáveis socioeconômicas para o Porto de Maceió são descritas a seguir.

3.3.1.1. Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) representa a área que sofre intervenções diretas da operação portuária em Maceió. Nesse caso, corresponde à Área do Porto Organizado (APO) e às instalações portuárias, bem como à bacia de evolução, ao canal de acesso, às áreas de fundeio, à área de bota-fora de dragagem e à comunidade de Jaraguá, anexa à APO.

3.3.1.2. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) do Porto de Maceió compreende a área de interferência física do empreendimento num raio de 1 quilômetro sobre a área do porto organizado, ou seja, o espaço físico das intervenções e onde serão sentidos os efeitos produzidos por uma ou várias ações do porto. Nesse caso, a AID compreende a enseada na qual o porto se localiza, bem como a enseada de Pajuçara e os arrecifes de corais à retaguarda do porto.

3.3.1.3. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde às áreas onde os efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma ação específica deste; neste caso, a AII tem como abrangência o território do município de Maceió, bem como sua faixa costeira.

3.3.2. Meio Físico

O uso e a ocupação do solo dentro da APO de Maceió e de suas adjacências estão representados no mapa de restrições ambientais (Anexo 1), que contempla as estruturas portuárias, a cobertura vegetal, os corpos d'água, as Unidades de Conservação (UC), e as Áreas de Preservação Permanente (APP). Para efeitos desse mapeamento foi contemplada uma área de 3 quilômetros a partir do porto organizado.

O mapa de restrições ambientais apresenta temas de extrema importância para a identificação e a 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 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

O município de Maceió, segundo a classificação de Koppen, apresenta clima semi-árido, do tipo Bsw'h, com temperatura média anual acima de 24° C, estação chuvosa irregular e evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação média anual.

O clima da região também apresenta uma série de modificações interanuais associadas ao fenômeno El Niño. Para a região do estado de Alagoas, são registradas secas mais severas ou períodos de estiagem durante os meses de fevereiro a maio.

Quanto à incidência de ventos, o litoral de Maceió está localizado no cinturão de ventos alísios, com predominância das direções leste, nordeste e sudeste, controladas pelos movimentos da Zona de Convergência Intertropical.

3.3.2.2. Hidrografia

O município possui várias bacias hidrográficas, sendo que algumas vertem para o Oceano Atlântico e outras para a Lagoa Mundaú. Entre as principais está a bacia do Rio Reginaldo, que tem sua foz na Praia da Avenida, onde localiza-se o Porto de Maceió. A Bacia Hidrográfica do Rio Reginaldo está inserida na porção central da área urbana de Maceió, constituindo-se num dos principais cursos d'água que atravessam a cidade.

O Rio Reginaldo é um curso d'água perene, embora sua vazão durante o período de estiagem seja praticamente resultante do despejo de esgotos domésticos, já que imensas áreas em seu curso foram ocupadas sem a devida instalação de redes coletoras de esgoto. O rio possui pequenos afluentes, geralmente canalizados, como os riachos do Sapo e o Gulandim, na planície litorânea, onde o Rio Reginaldo passa a ser chamado de Riacho Salgadinho.

3.3.2.3. Aspectos Oceanográficos

3.3.2.3.1. Regime de Marés

A maré da região é semidiurna, resultando assim em duas preamares e duas baixamares. O nível médio encontra-se cerca de 1,2 metro acima do nível de redução estabelecido pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para a região.

3.3.2.3.2. Batimetria

A morfologia de fundo para a bacia de evolução do Porto de Maceió e para a região do bota-fora apresenta duas zonas morfológicas distintas quanto às suas feições principais, a Zona do Canal e o Alto Fundo. Entre a bacia de evolução e o canal de acesso ao porto, as profundidades variam de 9 a 11,69 metros.

No cais do porto são encontradas as menores profundidades, que variam entre 0,72 a 5 metros, sendo que o assoreamento pode ser causado pela descarga sólida do Riacho Salgadinho. Já na região do bota-fora, distante 6 quilômetros do porto, em direção ao mar aberto, as profundidades variam entre 18,48 a 26,1 metros.

3.3.2.3.3. Regime de Correntes

Os vetores de correntes na região do bota-fora ocupam predominantemente os quadrantes S-SW e N-NE. Já na bacia de evolução do porto, pode-se observar como a corrente de maré sofre uma refração ao se deslocar em direção à área de manobras, provavelmente causada pelo quebra-mar, posicionado no sentido E-W.

3.3.2.3.4. Regime de Ondas

Para a região do bota-fora, há a predominância de ondas com alturas significativas próximas a 55 centímetros e alturas máximas de 85 centímetros. Na bacia de evolução ocorrem alturas médias de 34 centímetros e máximas de 72 centímetros. Na dispersão das ondas na bacia de evolução do porto ocorre uma refração da propagação da onda alterando seu sentido e sua altura. Verifica-se que as ondas vêm do quadrante S-SW e do quadrante W, com menos intensidade e amplitude que na região do bota-fora (mar aberto).

3.3.2.4. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

A região na qual o município está inserido é constituída essencialmente por tipos litológicos da Formação Barreiras e de recifes em barreira. O trecho do litoral, entre a foz do Rio Persinunga e o Pontal do Coruripe, apresenta falésias ativas, esculpidas na Formação

Barreiras e em rochas da Bacia Sergipe–Alagoas, além de bancos de arenito e recifes de coral, que formam linhas alongadas e descontínuas, paralelas ou adjacentes à linha de costa.

A exemplo do que é apresentado no restante do município, na região do Porto de Maceió ocorrem arenitos de praia, com a concentração de grande quantidade de recifes areníticos e coralígenos, localizados junto à linha de praia (recifes costeiros) ou em manchas recifais.

3.3.2.5. Solos

No município de Maceió, predominam basicamente os seguintes tipos de solo:

- Sedimentos arenosos cinza-claros, nas planícies costeiras;
- Sedimentos argilo-arenosos, nos ambientes paludiais;
- Depósitos argilo-arenosos, com incidência de cascalhos nas planícies aluviais;
- e
- Associações de arenitos e corais nos recifes e bancos arenosos.

3.3.3. Meio Biótico

3.3.3.1. Biota Terrestre

A área portuária se encontra em uma zona fortemente antropizada, o que caracteriza um baixo número de espécies da flora e fauna local. No entanto, na área de influência direta do Porto de Maceió está localizada a Área de Proteção Ambiental de Santa Rita (APASR), a qual abrange importantes ecossistemas e uma rica biodiversidade. Um dos mais importantes complexos estuarino-lagunares do país, o Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM), faz parte da APASR, que reúne uma rede de canais interlagunares que formam diversas ilhas, sendo a maior delas a Ilha de Santa Rita.

3.3.3.1.1. Flora Terrestre

A APASR envolve um conjunto ecossistêmico, incluindo floresta ombrófila, manguezais e restingas, que são de importância fundamental para o escoamento das bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Meio, Mundaú e Sumaúma.

As categorias de cobertura vegetal estão distribuídas entre natural e antrópica. A natural consiste na cobertura vegetal correspondente às áreas de floresta ombrófila secundária, floresta estacional secundária, e formações pioneiras (fluviolagunar, marinha e fluviomarinha).

Já a antrópica corresponde às áreas resultantes de intervenções humanas, ou seja, aquelas que sofrem interferências diretas, devastação ou substituição da cobertura vegetal por outro tipo de uso, como áreas de coco-da-baía, cana-de-açúcar, cultivos anuais/temporários, campos sujos/limpos e sítios urbanos/ocupações rarefeitas (edificações, aterros e cortes de estradas, entre outros).

3.3.3.1.2. Fauna Terrestre

A fauna presente na área de influência do porto, na região da área de proteção ambiental, é constituída por pequenos mamíferos como tapitis ou coelhos-do-mato, preás, cassacos, cuícas e eventualmente raposas, além de guaxinins, que são observados à noite. Colônias de diversas espécies de morcegos, frugívoros e insetívoros são frequentes na ilha.

As aves típicas do manguezal, como socós, saracuras e martins-pescadores ainda são comumente encontradas. Maçaricos migratórios utilizam os manguezais da ilha como ponto de descanso ou alimentação. Entre as que se adaptam aos campos antrópicos e coqueirais, destacam-se os anuns brancos e pretos, sebites e bem-te-vis.

A herpetofauna está representada por algumas espécies de tejos, camaleões, calangos, lagartixas e algumas cobras. Entre os anfíbios é comum a ocorrência de pererecas nas áreas alagadas.

3.3.3.2. Biota Aquática

No complexo estuarino da APASR, o fluxo e o refluxo das águas dos rios Paraíba do Meio, Mundaú e Sumaúma produzem teores de salinidades ideais para o desenvolvimento de várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos na região.

Já na área do porto são registrados 42 táxons de organismos bentônicos, formados pelos grupos: Foraminífera; Nematoda; Bryozoa; Insecta; Crustacea; moluscos Bivalvia, Gastropoda e Scaphopoda; Sipuncula; e Polychaeta. Destes, 43% está incluso no grupo Foraminífera (que apresenta a maior diversidade biológica dentre todos os grupos); 24% está incluso no grupo Polychaeta; 19% no Mollusca; 10% no grupo Arthropoda; e o grupo Nematoda e Briozoa engloba 2% dos táxons encontrados.

Os foraminíferos são considerados bons indicadores biológicos, pois apresentam número populacional elevado, ampla distribuição geográfica e batimétrica, grande variabilidade morfológica e boa dispersão populacional, sendo essa uma consequência de sua longevidade relativamente alta.

Dentro os cetáceos, uma espécie comum, inclusive dentro da área do porto organizado, é o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), a qual está ameaçada por atividades humanas, como o tráfego de embarcações, a pesca e o turismo desordenado. De acordo com estudos realizados na área (CAMPOS et al., 2007), deve-se reconhecer o Porto de Maceió como uma importante área de forrageio para o boto-cinza.

3.3.3.2.1. Espécies Endêmicas, Raras ou Ameaçadas de Extinção

Para a região do porto, não foram identificados estudos sobre espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. Contudo, para o estado de Alagoas, entre 2000 e 2004, na área de Mata Atlântica foram registradas duas novas espécies de répteis (*Bothrops muriciensis* e *Coleodactylus sp.*); duas de anfíbios (*Phyllodytes edelmoi*, *Chiasmocleis Alagoanus*) e duas bromélias (*Canistrum alagoanum* e *Aechmea muricata*), consideradas endêmicas nessa região.

Na lista do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) de 1998 foram registradas algumas espécies ameaçadas de extinção na Mata Atlântica de Alagoas, como mutum-de-alagoas, anambezinho, araponga-de-barbela, jaguatirica, gato-do-mato e morcego.

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 quilômetros ao redor da área do porto organizado. Tal área foi estipulada de acordo com a Resolução n.º 428 (CONAMA, 2010)¹, artigo 1, inciso 2 e considerando a possibilidade da UC possuir ou não o plano de manejo.

De acordo com a base de dados geográficos do Ibama (2013) e o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)², do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL,

¹ Resolução Conama 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 Sistema Nacional de

[s./d.]c) constatou-se a existência de uma UC dentro do raio de 3 quilômetros, no Porto de Maceió. A seguir, apresentam-se as referências da UC.

Área de Proteção Ambiental de Santa Rita, criada pela Lei Estadual de Alagoas n.º 4.607, de 20 de dezembro 1984 (ALAGOAS, 1984), está na categoria de Unidade de Uso Sustentável, e compreende uma área de 10.230 hectares. A APP abrange a cidade de Maceió e seus municípios vizinhos, e tem como principais objetivos: preservar as características ambientais e naturais das regiões dos Canais e Lagoas Mundaú e Manguaba; ordenar a ocupação e o uso do solo; impedir alterações nos recifes e nas desembocaduras das lagoas; resguardar a população local e o meio ambiente dos efeitos negativos da industrialização e urbanização; possibilitar o desenvolvimento harmônico da população local; resguardar a vegetação natural; impedir a degradação do meio aquático, assegurando a manutenção de padrões de qualidade da água, recursos pesqueiros e a balneabilidade das praias.

Verificou-se que tal UC possui um plano de manejo, atualizado em novembro de 2013 (OLIVEIRA; ANDRADE, 2013); no entanto, o documento não faz menção sobre qualquer interação ou conflito com a atividade portuária.

A figura a seguir representa a localização do Porto de Maceió, a área de estudo (raio de 3 quilômetros), e a UC ocorrente.

Unidades de Conservação (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 SNUC.



Figura 88. Interação do Porto com a UC

Fonte: Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir relaciona a área do porto organizado, e os 3 quilômetros a partir desta, com a Área de Proteção Ambiental de Santa Rita.

Tabela 39. Descrição das Áreas Aproximadas do Porto de Maceió e das Unidades de Conservação

Descrição	Área aproximada* (m ²)	Área aproximada* (km ²)
Área do Porto Organizado de Maceió	12.042.749,43	12,04
<i>Buffer 3 km</i>	82.076.650,01	82,08
UC inserida no Buffer 3 km	3.937.898,95	3,94
UC inserida na APO de Maceió	0,00	0,00

* Área do Porto Organizado de Maceió calculada a partir de limites definidos por interpretação do Decreto n.º 4.578, de 17/01/2003.

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima tabela apresenta o percentual de UC inseridas na área do Porto Organizado de Maceió.

Tabela 40. Percentuais das Unidades de Conservação Inseridas nas Áreas do Porto de Maceió

Percentual de UC inserida no Buffer 3 km	4,80%
Percentual de UC inserida na APO de Maceió	0,00%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Além do levantamento de UC dentro da área de estudo, foram levantadas as UC presentes nos municípios onde o porto se localiza. No caso do Porto de Maceió, sua localização abrange somente o município de Maceió.

Conforme o CNUC, além da Área de Proteção Ambiental de Santa Rita, constata-se a ocorrência das seguintes UC:

- Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais;
- Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho; e
- Área de Proteção Ambiental do Pratagy.

Apesar de não constar no CNUC, foi constatada na Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente de Alagoas a ocorrência do Parque Municipal de Maceió.

3.3.4. Meio Socioeconômico

3.3.4.1. Aspectos Socioeconômicos

De acordo com o IBGE ([s./d.]b), o município de Maceió tem um território de 509,876 km², e uma população estimada para o ano de 2014 de 1.005.319 habitantes, apresentando densidade demográfica de 1.854,10 hab/km².

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Maceió foi de 0,721, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a Longevidade, seguida de Renda e de Educação. Maceió ocupa a 1266ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros.

A mortalidade infantil no município passou de 43,7 por mil nascidos vivos, em 2000, para 22 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 28,4 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

A renda *per capita* média de Maceió cresceu 74,09% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 455,26, em 1991, para R\$ 583,12 em 2000, e para R\$ 792,54, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,96%. 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 35,61%, em 1991, para 31,92% em 2000, e para 15,57%, em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 1,53% trabalhava no setor agropecuário, 0,20% na indústria extrativa, 6,49% na indústria de transformação, 8,03% no setor de construção, 1,07% nos setores de utilidade pública, 19,37% no comércio e 55,78% no setor de serviços.

Quanto à saúde pública, há 49 Unidades Básicas de Saúde (UBS), somando-se à rede complementar (ambulatorial e hospitalar), com mais 104 unidades de saúde.

O abastecimento de água no município é realizado pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), que através do sistema Pratagy abastece os bairros próximos ao Porto de Maceió.

O esgotamento sanitário também é realizado pela empresa CASAL. O município é abastecido por três estações de tratamento: Estação de Tratamento do Pratagy, Estação de Tratamento do Aviação, Estação de Tratamento do Cardoso, que atingem cerca de 300 mil habitantes do município. A bacia de esgotamento sanitário referente ao porto pertence à bacia sudeste (da Pajuçara). Próximo ao porto encontra-se o emissário submarino da cidade, que despeja águas residuais urbanas.

O Porto de Maceió possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), porém, segundo Relatório de Vistoria da ANTAQ (2010), o plano ainda não foi completamente implantado.

3.3.4.2. Porto x Cidade

Devido à localização do Porto de Maceió, que é circundado pela zona urbana do município, as comunidades próximas ficam suscetíveis à interação com as operações portuárias. Inclusa na área do porto organizado está a comunidade do Jaraguá, que em caso de ampliação do porto nessa área, esta necessitará ser realocada para continuação da atividade portuária.

Ademais, devido à proximidade da comunidade com o porto, esta sofre diretamente os impactos referentes à operação portuária, como potenciais particulados em suspensão e a poluição sonora do maquinário utilizado e o tráfego de veículos.

A movimentação de veículos pesados para escoamento de carga na malha viária da cidade impacta em toda a área urbanizada do município, o que gera implicações no sistema viário da cidade.

3.3.5. Planos Incidentes na Região

3.3.5.1. Planos Diretores

O Plano Diretor de Maceió, instituído pela Lei Municipal n.º 5.486 de 30 de dezembro de 2005, propõe o macrozoneamento do município, adotando para tanto os princípios de sustentabilidade territorial e ambiental (PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ, 2005).

Entre as principais diretrizes que envolvem a atividade portuária, o Plano Diretor Municipal indica as seguintes questões: (i) realização de estudos sobre as potencialidades econômicas geradas pelo porto; (ii) em relação ao turismo, apoio à instalação de um terminal turístico no Porto de Maceió; (iii) integração das atividades urbanas com o porto, de modo a realizar obras no sistema viário, que permitam integrar o Porto de Maceió à malha urbana; (iv) seguindo a mesma lógica, o plano propõe o desestímulo da circulação de veículos de carga pesada, principalmente os ocasionados no Porto de Maceió, dentro da área central do município, e incentiva o uso da malha ferroviária (hoje desativada) para escoamento de cargas operadas no porto.

3.3.5.2. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro

O estado de Alagoas possui um Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO), porém não instituído por lei ou decreto estadual. Segundo informações do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas (ALAGOAS, [s./d.]), órgão responsável por sua execução, o programa tem como objetivo diagnosticar a qualidade ambiental e estabelecer um processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa das atividades socioeconômicas da Zona Costeira (ZC), contribuindo assim para elevar a qualidade de vida de sua população; proteger seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural; manter o efetivo controle dos agentes poluidores que ameaçam a qualidade de vida na ZC; além de produzir e difundir conhecimentos para o desenvolvimento e o aprimoramento das ações de gerenciamento.

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), e em especial o mapa de importância biológica (Anexo 2) da região Nordeste do país, corroboram as informações apresentadas no diagnóstico dos subcapítulos anteriores referentes ao meio biótico.

3.3.6. Estudos Ambientais da Área Portuária

Neste tópico apresentam-se os principais estudos ambientais na região e seus principais resultados.

Estudos, Relatórios e Programas Ambientais

Relatório de Anteprojeto de Dragagem de aprofundamento para o Porto de Maceió (INPH; SEP/PR, 2013).

O Relatório de Anteprojeto de Dragagem de aprofundamento para o Porto de Maceió apresenta a descrição dos dados oceanográficos, modelagem hidrodinâmica, dimensionamento do canal de acesso, integração com dados geológicos e geofísicos. O projeto prevê o aprofundamento do canal de acesso, da bacia de evolução e dos berços para 12,5 metros; exceto o segundo berço (externo) do Terminal de Granéis Líquidos, que deve ser dragado para 9 metros.

Relatório de Avaliação Ambiental (RAA) e Relatório de Controle Ambiental (RCA), Porto de Maceió (FRAZÃO, 2009).

O Relatório de Avaliação Ambiental (RAA) e o Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Porto de Maceió apresentam os resultados das campanhas de monitoramento como subsídios para o Licenciamento Ambiental da Dragagem do Porto de Maceió. São diagnosticadas as condições do estuário e o acompanhamento dos parâmetros físico-químicos da água, dos aspectos físico-oceanográficos termodinâmicos, cinemáticos e meteorológicos, caracterização sedimentológica do material a ser dragado e caracterização da biótica aquática.

3.3.7. Estrutura de Gestão Ambiental

A gestão ambiental do Porto de Maceió é executada por uma coordenadora de gestão ambiental, responsável pela elaboração e pela implantação de projetos ambientais e procedimentos de gestão ambiental, e também pela implementação de ações de controle de emissão de poluentes e pelo gerenciamento de resíduos sólidos. Devido à distância do Porto de Maceió em relação à sede da CODERN em Natal (RN), constata-se no porto uma independência gerencial das áreas de meio ambiente e saúde e segurança no trabalho em

relação à Coordenação de Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional (COORMA), sediada em Natal.

3.3.8. Licenciamento Ambiental

O Porto de Maceió encontra-se em processo de regularização ambiental. As licenças ambientais vigentes referentes aos operadores portuários e à atividade de dragagem estão listadas a seguir.

Tabela 41. Licenças Ambientais do Porto de Maceió

Licença	Empreendedor	Objeto	Validade
LO n.º 312/2013 IMA/DILIC	Empresa Alagoana de Terminais Ltda.	Armazenamento e operação de embarque de açúcar e melaço do Terminal Açucareiro	07/11/2015
LO n.º 146/2013 – IMA/DILIC	Tomé Engenharia	Operação de unidades de fabricação e montagem de estruturas metálicas	14/05/2015
LO n.º 163/2013 – IMA/DILIC	Tomé Engenharia	Montagem de equipamentos/módulos industriais para plataformas de petróleo	06/06/2015
LO n.º 368/2013 – IMA/DILIC	Petrobras Distribuidora S.A.	Armazenamento e expedição de grânéis líquidos derivados de petróleo, álcool e de biodiesel	19/07/2015
LO n.º 234/2013 – IMA/DILIC	Petrobras Transporte S.A. (Transpetro)	Operação dutoviária e estocagem reguladora de álcool, petróleo e derivados	27/03/2015
Autorização n.º 276/2014 - GP	SEP/PR	Dragagem de manutenção e aprofundamento	30/09/2015

Fonte: Dados fornecidos pela CODERN; Elaborado por LabTrans

3.3.9. 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.

Os potenciais impactos ambientais decorrentes da atividade portuária e do tráfego de embarcações são: (i) vazamentos, rupturas e transbordamentos; (ii) colisões, encalhes e vazamentos de embarcações que resultem em derramamento de carga ou de combustível; (iii) poluição do ar causada por combustão, ventilação da carga; (iv); esgotos sanitários e resíduos sólidos; (v) transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, por meio da água de lastro e incrustações no casco, entre outros; (vi) ruídos que podem resultar no afugentamento de espécies de mamíferos, aves e peixes.

Há também a possibilidade do 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 afastamento de espécies de mamíferos, aves e peixes. Da mesma forma, a turbidez causada por dragagem, a movimentação de embarcações ou obras na área portuária podem afastar algumas espécies aquáticas.

3.4. Estudos e Projetos

São descritos a seguir os estudos e projetos existentes para o Porto de Maceió, assim como aqueles que o impactariam.

3.4.1. Dragagem dos Berços e Canal de Acesso

Atualmente o calado operacional do Porto de Maceió autorizado pela Autoridade Portuária varia entre 8,5 e 10,5 metros. Através dos recursos do PAC e integrando o Plano Nacional de Dragagem 2 (PND 2), está em pleito a dragagem para que se atinja a profundidade de 12,5 metros no Porto de Maceió. O escopo dos trabalhos de dragagem inclui, além da dragagem dos berços já operacionais e do interior da dársena, a dragagem do Berço 08 e do acesso aquaviário. Já foram realizados os levantamentos batimétricos e a prospecção geológica iniciará assim que for concluído o processo licitatório (PRATICAGEM BRASIL, 2014).

O objetivo é aumentar a movimentação de cargas de 20 a 30%, o que aumentaria também o rendimento das operações dos navios graneleiros, passando da média atual de 40 mil TPB para 60 mil TPB (PORTO DE MACEIÓ, [s./d.]). Além disso, alinhando esse projeto ao do Terminal de Passageiros (descrito a seguir), é desejável um calado maior para que o porto tenha condição de receber navios de cruzeiro de maior porte.

3.4.2. Construção de Estrutura de Recebimento de Passageiros

Planeja-se a construção de uma estrutura permanente para o recebimento de passageiros no porto, visto a crescente demanda de cruzeiros no local. Dessa forma, o

governo do estado de Alagoas elencou a obra de construção de um terminal de passageiros no Porto de Maceió como de relevância ao desenvolvimento do estado (ALAGOAS, [s./d.]).

Do ano de 2011 até a instalação da empresa Tomé no Cais Multiuso, foi erguida, durante a temporada de cruzeiros, uma estrutura de atendimento ao turista dentro do porto. Ela abrangia mil m², contemplando um palco para apresentações folclóricas, espaço da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) – destinado a primeiros socorros –, artesanato, Centro de Informações Turísticas, banheiros, telefones públicos e degustação produtos locais.

A estrutura permanente contará com serviços bancários e de câmbio, lojas, serviços de saúde, aluguel de automóveis e informações. Também deve ser contemplado um ambiente exclusivo de alfandegagem para as instalações da Receita Federal, Polícia Federal e Vigilância Sanitária, bem como um atracadouro exclusivo para o recebimento dos navios de cruzeiro. O espaço destinado ao terminal está indicado na figura a seguir, já o atracadouro seria construído na área imediatamente a frente da ilustrada pela imagem.



Figura 89. Localização do Futuro Terminal de Passageiros

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

Atualmente os navios de passageiros podem atracar em todos trechos de cais, exceto no píer do Terminal de Granéis Líquidos. Além dessas áreas, há a intenção de utilizar a área de fundeio, o que evitaria o pagamento da alta taxas de manobra no cais cobradas pela praticagem.

3.4.3. Incorporação da Área da Favela Jaraguá ao Porto

Há intenções por parte da Autoridade Portuária da inclusão da área da Favela Jaraguá ao Porto de Maceió, para o aumento da retroárea.

Há 80 anos, essa região ao lado do Porto de Maceió começou a ser ocupada por pescadores. Trata-se de uma área insalubre, sem rua asfaltada, com esgoto a céu aberto e ligações de energia clandestinas.

A prefeitura construiu um conjunto habitacional de 450 unidades, denominado Vila dos Pescadores, localizado no bairro Trapiche da Barra, a 4 quilômetros da comunidade que seria destinada à realocação das famílias que ocupam a favela.

Em 2012 a obra do conjunto foi finalizada, mas 19 famílias se recusaram a sair de suas moradias. O principal motivo alegado foi de que as moradias ficariam muito distantes da região pesqueira e que o trajeto é considerado perigoso durante a madrugada. Com isso, a favela voltou a ser ocupada e, atualmente, além das 19 famílias, outras 100 moram irregularmente na comunidade (MADEIRO, 2014).

Apesar das intenções do porto, a prefeitura pretende construir um centro pesqueiro no local, com três estaleiros, uma fábrica de gelo, um mercado para venda do pescado e um estacionamento, além de uma praça com um palco para apresentações culturais e uma ciclovia. Essa obra já está licitada, tendo seus custos previstos em R\$ 8 milhões. Para dar início à construção é necessária a remoção de todas as famílias (MADEIRO, 2014).

A figura a seguir ilustra a localização da ocupação.



Figura 90. Localização da Favela Jaraguá

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

3.4.4. Recuperação de Vias Internas

De acordo com a Autoridade Portuária, há um projeto de recuperação de duas vias internas que contempla a drenagem e a iluminação, dentre outros projetos complementares. Somadas, essas as duas vias contempladas totalizam cerca de 800 metros. Entretanto, o porto reconhece a falta de recursos para essa intervenção. As vias estão indicadas em vermelho na figura a seguir.



Figura 91. Vias a Serem Recuperadas

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

3.4.5. Ampliação do Cais Comercial

A Autoridade Portuária dispõe de um anteprojeto de expansão do Cais Comercial. Essa expansão consistiria no aumento de 100 metros no comprimento desse cais, no sentido oeste, seguindo o alinhamento atual. A principal motivação para a obra seria o uso do local para a movimentação de módulos de plataforma *offshore* em embarcações maiores.

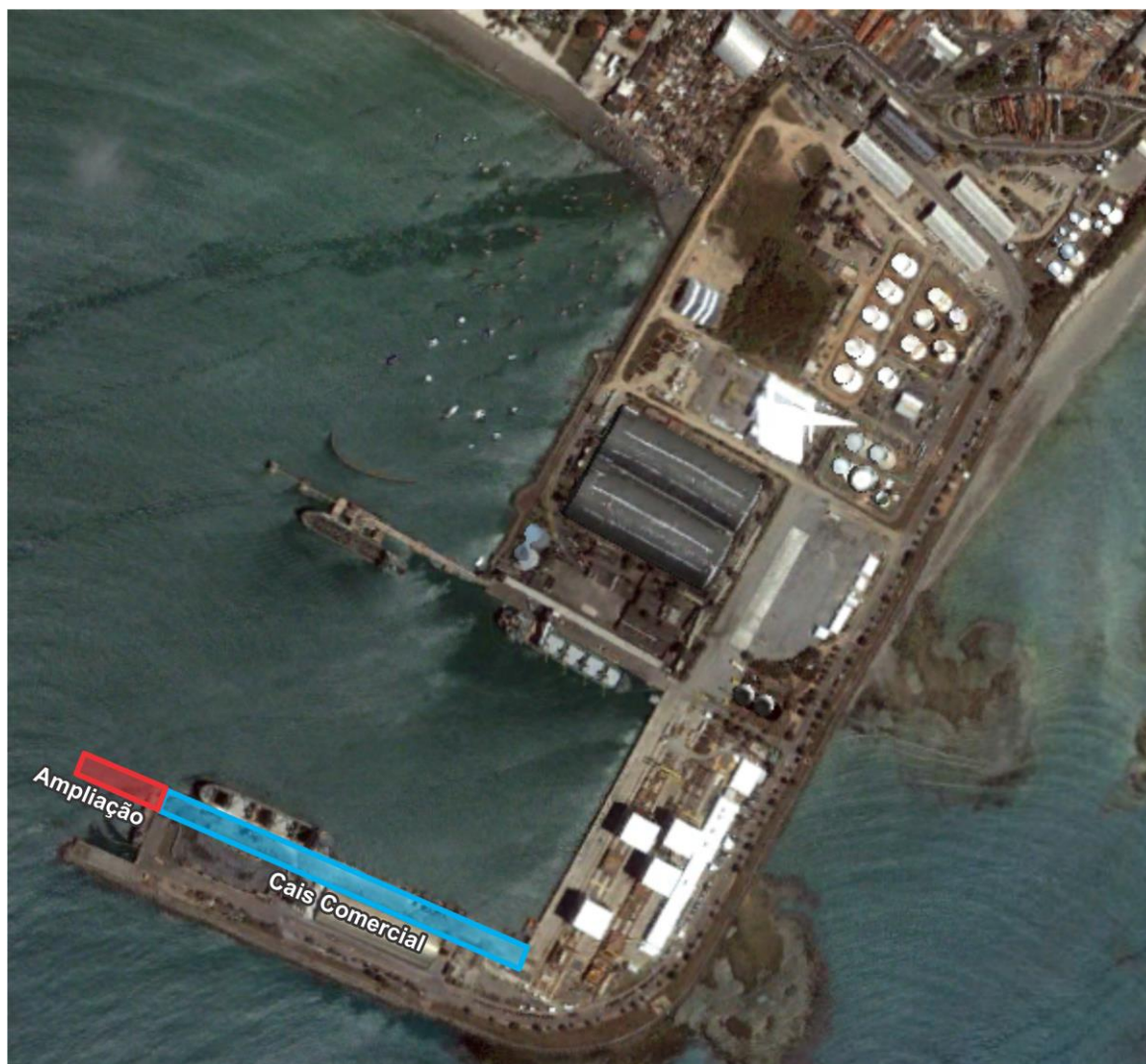


Figura 92. Localização do Cais Comercial e sua Ampliação

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

Destaca-se que o projeto é um pleito da arrendatária TOMÉ e que são necessários estudos técnicos mais aprofundados para sua viabilização.

3.4.6. Recuperação Estrutural dos Berços

Segundo a Autoridade Portuária, há um projeto de recuperação estrutural dos berços 01, 02, 03 e 06 (vide localização na imagem a seguir). O projeto consiste em construir uma cortina de estacas-prancha em frente à já existente, aumentando a profundidade de projeto para 14 metros.

A contenção vertical desses berços é feita atualmente também por cortinas de estacas, sendo que algumas delas foram construídas em 1974.



Figura 93. Berços a Serem Aprofundados

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

4. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo se propõe a apresentar a análise estratégica do Porto de Maceió, cujo objetivo é avaliar seus pontos positivos e negativos, tanto no que se refere ao seu ambiente interno quanto ao externo. Dessa forma, toma-se por base o processo de planejamento estratégico que, conforme define Oliveira (2004, p. 47), “é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando o otimizado grau de interação com o ambiente, atuando de forma inovadora e diferenciada”.

Nesse mesmo sentido, Kotler (1992, p. 63) afirma que “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”.

De acordo com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), os portos brasileiros devem melhorar sua eficiência logística, tanto no que diz respeito à parte interna do porto organizado, 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 Maceió, através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNL.

Tendo em vista esse contexto, a presente análise estratégica se dedicou a levantar os pontos fortes e fracos do porto, com reflexões do ponto de vista do ambiente interno, sob a ótica das vantagens e desvantagens que o porto tem ao atrair 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

- **Instalações adequadas para atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás:** o Porto de Maceió tem empreendido esforços para atrair empresas voltadas ao atendimento da indústria de petróleo e gás, notadamente aquelas que atuam no ramo de montagem de módulos para plataformas de extração de petróleo. Nesse sentido, a

APMC tem realizado diversas intervenções na infraestrutura do porto, notadamente no que diz respeito à retroárea para atender às especificidades desse mercado, que demanda grandes áreas para armazenagem dos componentes, bem como galpões nos quais os módulos são montados.

- **Disponibilidade de áreas para expansão portuária:** o porto conta com diversas áreas que ainda podem ser destinadas à exploração portuária, bem como áreas que podem ser incorporadas à área do porto para expandir suas atividades, o que se configura em uma vantagem do Porto de Maceió na atração de investimento, já que o planejamento de ocupação dessas áreas é bem claro e estruturado.
- **Vias internas delimitadas em bom estado de conservação:** as principais vias internas utilizadas atualmente no porto encontram-se pavimentadas e apresentam condições de tráfego adequadas, já que estão devidamente sinalizadas e têm dimensões compatíveis com as necessidades do tráfego portuário. Há, no entanto, algumas vias que necessitam de pavimentação, para as quais já existe projeto em tramitação no sentido de adequá-las às condições recomendáveis.
- **As empresas arrendatárias possuem licenças ambientais. possuem licenças ambientais:** as empresas arrendatárias dos terminais do Porto de Maceió possuem licença ambiental. Essa característica facilita novos pleitos de licenciamento, notadamente os relacionados à expansão portuária.

4.2. Pontos Negativos – Ambiente Interno

- **Assoreamento dos berços e da bacia de evolução próxima ao TGL:** os berços do Porto de Maceió apresentam assoreamento decorrente das últimas intervenções realizadas no cais do porto. Os berços mais assoreados, quais sejam: Berço 7 do TGL e Berço 6 do Terminal de Açúcar, possuem calado autorizado 9,9 e 8,7 metros, respectivamente. Destaca-se também que o Berço 8 do TGL está inoperante em virtude do assoreamento no local. Além dos berços, a bacia de evolução localizada próxima ao TGL também apresenta um assoreamento considerável, de modo que o calado autorizado na região é de 9 metros. Portanto, a realização de dragagem de manutenção é patente para que o porto receba de forma adequada as embarcações a ele destinadas.

- **Conflito porto x cidade:** O Porto de Maceió é circundado por uma densa malha urbana, o que implica em um forte conflito, notadamente no que se refere aos acessos rodoviários, cujas vias que dão acesso ao porto são urbanas, de modo que o tráfego pesado destinado ao porto se mistura ao tráfego urbano. Há uma legislação municipal que restringe as vias pelas quais podem trafegar os veículos de carga com origem/destino ao porto, bem como os horários em que os caminhões podem circular, o que impacta diretamente sobre as operações portuárias.
- **Equipamentos de cais defasados:** o Porto de Maceió possui equipamentos de cais bastante antigos que comprometem a produtividade, notadamente no que tange à movimentação de açúcar, cuja capacidade nominal do carregador existente é de mil t/h. É recomendável que os equipamentos de cais, principalmente aqueles utilizados na movimentação de açúcar, sejam modernizados a fim de melhorar a eficiência do porto.
- **Ausência de estrutura adequada para recepção de passageiros:** O Porto de Maceió é muito demandado para a recepção de passageiros de navios de cruzeiros, especialmente em função do forte apelo turístico da região. No entanto, o porto não tem uma estrutura fixa e adequada para o recebimento desses passageiros, uma vez que são montadas estruturas temporárias na alta temporada dos cruzeiros a fim de oferecer condições mínimas para esse recebimento.
- **Desequilíbrio financeiro:** a análise financeira do Porto de Maceió, discutida no Capítulo 8 deste documento, identificou que o porto tem apresentado *déficits* sucessivos ao longo dos últimos anos, o que indica um descompasso entre as arrecadações atuais e os níveis de custos necessários para manter a operação do porto. Portanto, uma vez que se espera que esse desequilíbrio seja mantido caso nenhuma ação para reduzir custos seja tomada, a situação futura do porto é preocupante.
- **Defasagem do quadro de pessoal:** o quadro de pessoal do Porto de Maceió encontra-se envelhecido e defasado, já que o último concurso público foi realizado no ano de 1987. São diversos os reflexos desse longo período sem contratações do porto, as mais evidentes são as seguintes: i) envelhecimento do quadro de pessoal, ocasionando a existência de muitos funcionários aposentados que continuam exercendo suas funções

e ii) falta de pessoal para o exercício de algumas funções bem como acúmulo de funções por parte dos profissionais existentes.

4.3. Pontos Positivos – Ambiente Externo

- **Instalação de novas plantas industriais na área de influência comercial do Porto:** a indústria do estado de Alagoas está experimentando um novo ciclo de desenvolvimento o que pode ser bastante oportuno para o Porto de Maceió, já que é a principal porta de entrada e saída de cargas do estado. Em termos práticos, os investimentos que devem gerar oportunidades de movimentação para o porto são, principalmente, a nova cimenteira com previsão de instalação no estado, bem como uma misturadora de fertilizantes da Yara Fertilizantes. Por outro lado, a instalação de usinas de álcool de segunda geração ainda tem impactos incertos sobre o porto, mas poderá incrementar a movimentação de grãos líquidos.
- **Desenvolvimento da indústria de óleo e gás no Nordeste:** novas oportunidades poderão se abrir para o Porto de Maceió na medida em que a indústria de exploração de óleo e gás na região Nordeste está se desenvolvendo. O porto poderá ter sua infraestrutura demandada tanto pelo segmento de montagem de plataformas, tal qual nos moldes atuais já em desenvolvimento no porto, bem como no que tange às atividades de apoio logístico offshore, o que poderá incrementar de forma importante as receitas do porto.
- **Potencial turístico da região em que o porto está inserido:** a região Nordeste do Brasil possui vocação turística diferenciada em relação à maior parte do país, principalmente porque o turismo se desenvolve ao longo do ano todo na região. Na alta temporada, no entanto, o Nordeste também é muito demandado pelos navios de cruzeiro, cujos navios deixam a Europa para servirem à costa brasileira. A promoção do turismo na região Nordeste (principalmente na alta temporada) deve culminar em uma maior demanda por estruturas portuárias especializadas na recepção de passageiros cruzeiristas, o que pode ser vantajoso para o Porto de Maceió, uma vez que a cidade é uma das mais procuradas pelos turistas.

4.4. Pontos Negativos – Ambiente Externo

- **Expectativas pessimistas a respeito do mercado de açúcar do Nordeste:** em entrevista realizada junto à EMPAT ficou evidente a existência de expectativas conservadoras a respeito da movimentação de açúcar no Porto de Maceió. Isso se deve, principalmente, ao esgotamento das terras cultivadas com cana-de-açúcar, bem como à necessidade de maior uso de fertilizantes para manter a produtividade, o que encarece o custo de produção e, por consequência, compromete a competitividade do produto produzido em solo alagoano. Essa situação é preocupante, uma vez que o açúcar é a principal carga movimentada no porto. Uma eventual redução na movimentação do produto poderá ter impactos significativos sobre as receitas do porto.
- **Acesso ferroviário desativado:** o Porto de Maceió conta com acesso ferroviário que, no entanto, encontra-se desativado pela concessionária. Essa situação se configura numa ameaça uma vez que portos que disputam a área de influência comercial de Maceió são atendidos atualmente por esse modal. Além disso, há projetos de modernização da malha ferroviária que acessa os portos concorrentes, atribuindo-lhes uma vantagem competitiva em termos logísticos, na medida em que a reativação do acesso ferroviário do Porto de Maceió não é cogitada.

4.5. Matriz SWOT

A matriz foi elaborada considerando os pontos mais relevantes dentro da análise estratégica dos portos. 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 seguir é apresentada a matriz SWOT do Porto de Maceió.

Tabela 42. Matriz SWOT do Porto de Maceió

	Positivo	Negativo
Ambiente Interno	Instalações adequadas para atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás	Assoreamento dos berços e da bacia de evolução próxima ao TGL
	Disponibilidade de áreas para expansão portuária	Conflito porto x cidade
	Vias internas em bom estado de conservação	Equipamentos de cais defasados
	As empresas arrendatárias possuem licenças ambientais	Ausência de estrutura adequada para recepção de passageiros
		Desequilíbrio financeiro
Ambiente Externo		Defasagem do quadro de pessoal
	Instalação de novas indústrias na área de influência comercial do porto	Expectativas pessimistas a respeito do mercado de açúcar no Nordeste
	Desenvolvimento da indústria de óleo e gás no Nordeste	Acesso ferroviário desativado
	Potencial turístico da região em que o porto está inserido	

Fonte: Elaborado por LabTrans

4.6. Linhas Estratégicas

Com base nos pontos positivos e negativos que deram origem à matriz SWOT, apresentada anteriormente, foram traçadas algumas linhas estratégicas para o porto no sentido de apontar possíveis ações que visam a eliminação dos seus pontos negativos, bem como a mitigação das ameaças impostas a ele no ambiente competitivo no qual está inserido. Realizar obras de reforço dos cais mais antigos para que estes suportem uma eventual dragagem de aprofundamento;

- Fomentar a realização de obras de dragagem de manutenção e aprofundamento do canal de acesso, das bacias de evolução e dos berços do Porto de Maceió;
- Fomentar a construção de uma estrutura adequada para recepção de passageiros de navios de cruzeiro;

- Buscar junto aos operadores portuários a modernização dos equipamentos de cais, no sentido de buscar a melhoria da eficiência das operações, notadamente de graneis sólidos;
- Atualizar seu plano de cargos e salários bem como seu quadro de pessoal;
- Realizar um concurso público para renovação e adequação do quadro de pessoal da APMC;
- Investir no treinamento do quadro de funcionários da APMC no sentido de formar um corpo técnico qualificado que garanta a excelência da gestão portuária;
- Buscar soluções para equilibrar as contas da APMC, notadamente no que tange à redução de custos, de modo a alcançar a autonomia financeira da Companhia;
- Buscar alternativas, em conjunto com a prefeitura municipal, para reduzir os impactos da operação portuária na dinâmica urbana, bem como o inverso, com o intuito de que porto e cidade convivam harmoniosamente.

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

5. PROJEÇÃO DA DEMANDA

5.1. Demanda sobre as Instalações Portuárias

Este capítulo trata do estudo de projeção de demanda de cargas para o Porto de Maceió. Apresenta-se, primeiramente o método de projeção, com ênfase na importância da articulação do Plano Mestre do Porto de Maceió com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) e das entrevistas realizadas junto à administração do porto. A seção seguinte contextualiza brevemente as características econômicas da região de influência do porto. Na seção 5.1.3, analisa-se os principais resultados da projeção de carga do porto. Esta é pautada nos principais produtos a serem movimentados e em suas respectivas descrições. Por fim, na seção 5.1.4, fez-se uma análise da movimentação por natureza de carga.

5.1.1. Etapas e Método

A metodologia de projeção de demanda referente à movimentação de carga pelo porto toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo PNL. Apesar desta complementaridade com o PNL, a projeção de demanda do Plano Mestre trata de um mercado mais específico e, nesse sentido, exige que sejam discutidas as particularidades de cada porto.

O estudo de demanda desenvolvido no PNL compreende duas etapas distintas: a primeira consiste na estimação da projeção de demanda dos fluxos de cargas por origem e destino para todo o Brasil, e a segunda etapa trata da alocação de demanda aos portos, considerando cenários de infraestrutura logística atuais e futuros (planejado), assim como a minimização de custos logísticos.

Na primeira etapa, a projeção de demanda de comércio exterior (exportação e importação), que considera os fluxos de comércio internacional, isto é, os fluxos de transporte entre as microrregiões brasileiras e os países de origem/destino das cargas, para cada produto, é obtida através de modelos econométricos de painéis de dados (combinação de séries temporais e *cross sections*) com efeitos fixos. As variáveis que afetam a demanda são: histórico dos produtos por microrregião de origem e destino; o PIB da microrregião de

destino das importações; o PIB do país de destino das exportações; as taxas bilaterais de câmbio; e o preço médio (para o caso de *commodities*).

Para o histórico de cargas de comércio exterior, são utilizados os dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio (MDIC). No caso das projeções de cabotagem, consideram-se os dados da ANTAQ como dados históricos, mas também são analisadas as estimativas do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT). Durante todo o processo, são consideradas também entrevistas junto ao setor produtivo, às secretarias de estado e às associações representativas.

Na etapa de alocação, para a definição da malha de acesso rodoviária, ferroviária, hidroviária e dutoviária aos portos, o PNLP utiliza dados do Programa de Investimentos em Logística (PIL), para os modais rodoviário e ferroviário, do Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH) e dos projetos listados nos Programas de Aceleração do Crescimento (PAC).

Dessa forma, ao considerar todos os projetos em infraestrutura de transportes em curso e preconizados pelo Governo Federal no processo de alocação dos fluxos de transporte realizado no PNLP, busca-se o planejamento integrado entre os órgãos que se preocupam em desenvolver a infraestrutura logística brasileira, através do alinhamento com as demais políticas públicas.

Em relação ao Plano Mestre, de modo articulado com o PNLP, os valores iniciais das projeções são atualizados, ajustados e reestimados quando: (i) a movimentação de uma determinada carga em um porto é fortemente influenciada por um fator local (por exemplo, novos investimentos produtivos ou de infraestrutura); (ii) há um produto com movimentação significativa no porto em questão e tal produto é uma desagregação da classificação adotada pelo PNLP.

Nesses dois casos, novas projeções são calculadas. Para detectar cargas com movimentação atípica, novas ou específicas e com importância no porto em estudo, buscam-se dados junto à Autoridade Portuária, dados de comércio exterior e, principalmente, entrevistas junto ao setor produtivo da área de influência do porto. Cabe destacar que a projeção de demanda veiculada no Plano Mestre é construída a partir de informações firmes que estejam embasadas em estudos de mercado já elaborados, cartas de interesse e investimentos já em curso. Além disso, é importante registrar que as projeções de demanda do Plano Mestre refletem as tendências de movimentação naturais,

considerando os fluxos de transporte mais vantajosos (em termos de custos) em relação à seus concorrentes definidos nas análises do PNLP, para cada porto estudado.

No caso de informações estatísticas disponíveis, novas equações de fluxos de comércio para esses produtos são estimadas e projetadas para o porto específico. Assim, para um determinado produto k , os modelos de estimação e projeção são apresentados a seguir.

$$QX_{ij,t}^k = \alpha_{1,t} + \beta_1 QX_{ij,t-1}^k + \beta_2 PIB_{j,t} + \beta_3 CAMBIO_{BRj,t} + e_{1i,t} \quad (1)$$

$$QM_{ij,t}^k = \alpha_{2,t} + \beta_4 QM_{ij,t-1}^k + \beta_5 PIB_{i,t} + \beta_6 CAMBIO_{BRj,t} + e_{2i,t} \quad (2)$$

onde: $QX_{ij,t}^k$ é a quantidade exportada do produto k pelo porto, com origem na microrregião i e destino o país j , no período t ; $PIB_{j,t}$ é o PIB (produto interno bruto) do principal país de destino da exportação do produto k . $CAMBIO_{BRj,t}$ é a taxa de câmbio do Real em relação à moeda do país estrangeiro. $QM_{ij,t}^k$ é a quantidade importada do produto k pelo porto, com origem no país j e destino na microrregião i , no período t ; $PIB_{i,t}$ é o PIB das microrregião de destino i ; $e_{1i,t}, e_{2i,t}$ são erros aleatórios.

As equações de exportação (volume em toneladas) e de importação (volume em toneladas) descrevem modelos de painéis de dados, onde a dimensão i é dada pelas diversas microrregiões que comercializam, de modo representativo, o produto em questão pelo porto em estudo e a dimensão t é dada pelo período de estimação (1996–2012). Os dados de PIB e Câmbio são provenientes da Secex e de instituições financeiras internacionais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI). Após a estimação das equações (1) e (2), as projeções de volume exportado e importado são obtidas a partir do *input* dos valores de PIB e câmbio para o período projetado. Esses valores são tomados a partir das projeções calculadas pelo FMI e outras instituições financeiras internacionais, como o The Economist Intelligence Unit.

Considerando a dinamicidade da economia brasileira, ressalta-se a importância de um constante monitoramento e da revisão dos estudos de planejamento do setor portuário, que são corroborados pela previsão legal de mecanismos de revisão desses instrumentos, o que objetiva minimizar eventuais disparidades e preservar a atualidade e a precisão do planejamento das infraestruturas de logística. Nesse sentido, caso surjam novas cargas ou

informações que impliquem em novas expectativas, estas poderão ser consideradas em revisões periódicas e extraordinárias, caso seja necessário e assim julgado pela SEP/PR.

Por fim, o PNLP e os Planos Mestres, como instrumentos de direcionamento de políticas públicas e de planejamento governamental, em reconhecimento ao papel do Estado na indução do desenvolvimento econômico, estão orientados não apenas a responder às necessidades da demanda reprimida, mas também para evitar futuros gargalos na oferta da infraestrutura.

5.1.2. Caracterização Econômica

Localizado na porção leste da cidade de Maceió, entre as praias de Pajuçara e Jaraguá, área de influência do porto abrange o estado de Alagoas (ANTAQ, [s./d.]). Todas as operações portuárias são realizadas por empresas privadas, por meio de operadores portuários credenciados pelo porto (MACEIÓ, [s./d.]).



Alagoas	
PIB (1.000 R\$/ano)	29.544,71
PIB per capita (R\$/ano)	9.079,48
Agropecuária	5,62%
Indústria	22,24%
Serviços	72,13%
Taxa média de crescimento anual (2002-2012)	4,10%

Figura 94. Área de Influência do Porto de Maceió e Indicadores Econômicos

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

As figuras a seguir demonstram a evolução do PIB setorial de Alagoas, bem como do PIB agregado.

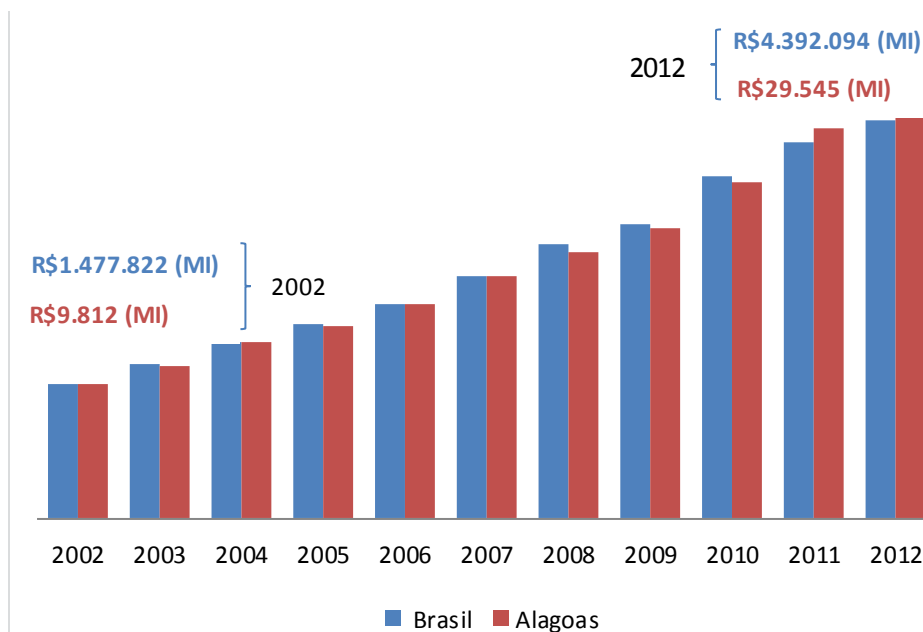


Figura 95. PIB do Brasil e de Alagoas (2002-2012) – Número índice base 2002

Fonte: Dados Brutos: IBGE, Elaborado por LabTrans.

Com relação à evolução do PIB de Alagoas nos últimos anos, quando comparado com o Brasil, é possível notar um comportamento bastante semelhante, tendo o estado inclusive superado o crescimento nacional nos dois últimos anos observados disponíveis.

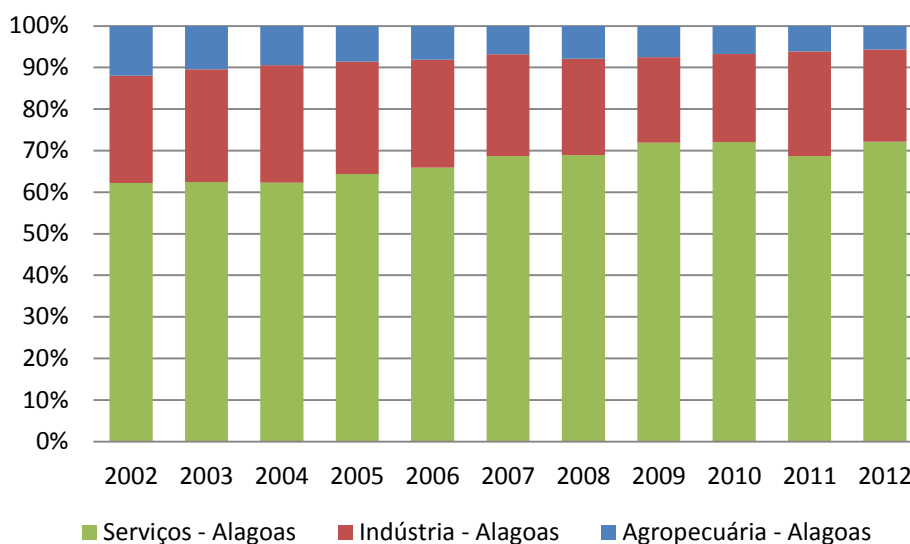


Figura 96. PIB Alagoas – Participação Setorial (2002-2012)

Fonte: Dados Brutos: IBGE, Elaborado por LabTrans.

Na composição setorial, o PIB de Alagoas de 2012 apresentou um crescimento real de 9,1% na indústria e 4,4% no setor de serviços. Tomando como base o ano de 2002, é possível observar o aumento da participação do setor de serviços em detrimento da agricultura e da indústria.

Segundo o IBGE, o PIB de Alagoas estimado para 2013, apresentou crescimento de 3,3%, índice acima da média nacional (2,3%). O resultado positivo é devido à política de atração de novos negócios. A instalação de novas plantas industriais de PVC e MVC fortaleceram ainda mais a Cadeia Produtiva da Química e do Plástico (CPQP). (ALAGOAS 24 HORAS, 2014). A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, abrangendo a região Norte e Nordeste. (CONSTRUÇÃO, 2014)

Quanto à economia, o PIB do estado de Alagoas atingiu em 2012 o montante de R\$ 29,545 bilhões. Esse resultado representa o crescimento real de 5% em relação ao ano de 2011. Na composição setorial, o PIB de Alagoas de 2012 apresentou um crescimento real de 9,1% na indústria e de 4,4% no setor de serviços. O crescimento no setor industrial foi impulsionado principalmente pela atividade de construção (21,1%), pela indústria de transformação (8,1%) e pelos serviços industriais de utilidade pública (6,1%). A queda no setor agropecuário (9%) em 2012 tem como principal fator a seca, ocasionando a redução na produção de 18 culturas agrícolas e a queda no preço do açúcar no mercado internacional (UOL, 2014).

Segundo o IBGE, o PIB de Alagoas estimado para 2013 apresentou um crescimento de 3,3%, índice acima da média nacional (2,3%). O estudo apontou crescimento nos três setores: agropecuário (4,5%), industrial (3,4%) e de serviços (2,9%). O resultado positivo deve-se à política de atração de novos negócios. A instalação de novas plantas industriais de PVC e de MVC fortaleceu ainda mais a Cadeia Produtiva da Química e do Plástico (CPQP) (ALAGOAS 24 HORAS, 2014). A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, abrangendo a região Norte e Nordeste (CONSTRUÇÃO, 2014).

A capacidade em atrair investimentos é um bom indicador para definir o momento que a economia alagoana atravessa. Uma vez aplicados, eles são responsáveis pelo desenvolvimento de ações significativas em diversas áreas do estado.

O estado recebe recursos através do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), que apoia o financiamento para implantação de novas indústrias, geração de crédito emergencial para agricultores e capital de giro para o comércio. Os investimentos empregados pelo banco no setor industrial cresceram 123% em 2013, em relação a 2012. O segmento da cerâmica e a CPQP encabeçam o *ranking*. A política de atração de indústrias e parcerias estabelecida pelo governo desde 2007 elevou o setor industrial a um posto de destaque (AGÊNCIA ALAGOAS, [s./d.]).

De acordo com a pesquisa Perfil da Indústria nos Estados (CNI, 2014), o PIB industrial do estado corresponde a 0,7% do nacional e a 5,1% da região Nordeste. Nesse perfil, os setores industriais que mais participam no PIB de Alagoas são: o de alimentos (57,4%), o de química (18,9%) e o de bebidas (5,7%); contabilizando 82% da indústria de Alagoas. O crescimento significativo no setor industrial foi influenciado pela atração e instalação de novos empreendimentos no estado. Das empresas industriais instaladas, 68,8% correspondem a microempresas (COSTA, 2014).

Com relação às exportações, em 2014 as indústrias de Alagoas exportaram US\$ 629 milhões, figurando como o 19º estado do país em valor de exportações (AliceWeb, [s./d.]). O setor mais importante para as exportações industriais de Alagoas é o sucroalcooleiro, que corresponde a mais de 95% da exportações realizadas pelo Porto de Maceió.

Há dois empreendimentos que, quando em funcionamento, podem tornar o estado um dos centros de referência em energia renovável do país. O primeiro, já implantado, é a usina da GranBio em São Miguel dos Campos para a produção de etanol de segunda geração – o etanol produzido a partir da palha da cana –, com capacidade de produção de 82 milhões de litros de etanol por ano. O consórcio entre uma usina de etanol de primeira geração com uma usina de segunda geração permitirá um aumento de 45% na produção de etanol por hectare (AGENDAA, 2014).

O segundo empreendimento, ainda em fase de prospecção, seria a implantação de uma usina de produção de energia a partir da biomassa do eucalipto pela empresa Energias Renováveis do Brasil (ERB). Mesmo sem ainda ter uma usina em Alagoas, a ERB, em parceria com fazendeiros locais, já tem 600 hectares de plantações de eucaliptos em Alagoas para o consumo de suas futuras usinas em todo o país (AGENDAA, 2014).

5.1.3. Movimentação de Cargas – Projeção

A movimentação de cargas do Porto de Maceió em 2014 é apresentada na tabela a seguir, bem como os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

Tabela 43. Projeção de Demanda de Cargas no Porto de Maceió entre os anos de 2014 (Observada) e 2030 (Projetada) – em toneladas

Carga	Natureza de Carga	Tipo de Navegação	Sentido	2014	2015	2020	2025	2030
Açúcar				1.490.708	1.529.766	1.687.234	1.874.774	2.067.978
Açúcar a granel	Granel Sólido	Longo Curso	Embarque	1.451.383	1.491.118	1.651.478	1.841.188	2.035.947
Açúcar ensacado	Carga Geral	Longo Curso	Embarque	39.325	38.647	35.755	33.587	32.032
Óleo diesel				405.118	412.965	479.907	561.891	651.525
Óleo diesel	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	334.132	343.589	405.705	480.903	564.036
Óleo diesel	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	70.986	69.377	74.202	80.988	87.489
Petróleo bruto	Granel Líquido	Cabotagem	Embarque	207.446	220.347	258.563	303.776	353.238
Gasolina	Granel Líquido	Cabotagem	Desembarque	176.627	179.395	199.134	221.899	244.662
Clínquer e escória	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	139.683	162.185	326.496	358.654	392.635
Fertilizantes	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	130.567	133.988	147.780	164.206	181.129
Trigo				105.271	103.796	106.721	112.392	119.214
	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	74.342	72.323	74.293	77.694	81.655
	Granel Sólido	Cabotagem	Desembarque	31.379	31.473	32.429	34.698	37.559
Coque de petróleo	Granel Sólido	Longo Curso	Desembarque	70.425	75.578	88.677	91.327	93.733
Outros				32.261	34.330	44.604	51.597	58.473
Total				2.758.556	2.852.350	3.339.117	3.740.516	4.162.587
Nº de Atracações de Navios de Cruzeiro				9	14	73	84	91

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

No ano de 2014 o Porto de Maceió apresentou uma movimentação total de 2,76 milhões de toneladas. A projeção de demanda indica que em 2030 esse volume será de 4,16 milhões de toneladas, o que representa uma taxa média anual de 2,49% e uma elevação de 66% no volume movimentado.

O açúcar a granel é a principal carga movimentada pelo Porto de Maceió, sendo responsável por cerca de 50% do volume total do porto ao longo do período analisado. Em seguida aparecem os combustíveis, como carga de longo curso e cabotagem, seguidos por clínquer e escória, além de fertilizantes, trigo e coque de petróleo.

As participações relativas das cargas para os anos de 2014 e 2030 podem ser observadas na figura seguinte.

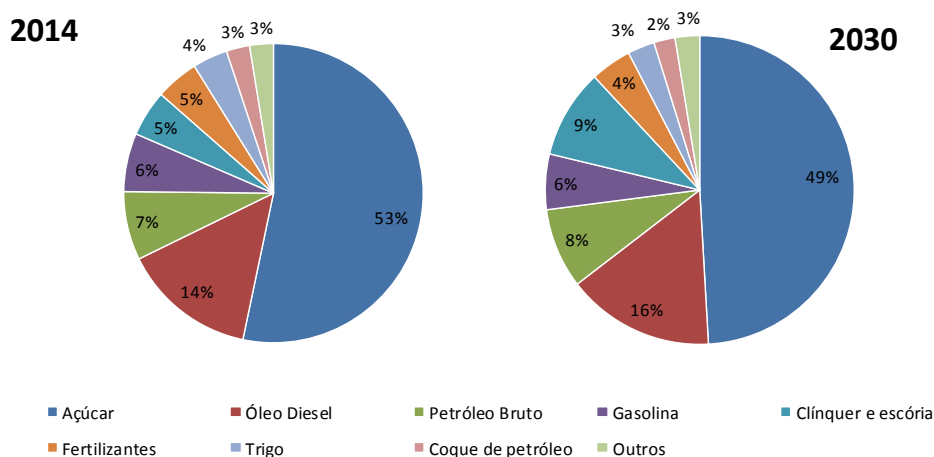


Figura 97. Participação das Principais Cargas Movimentadas no Porto de Maceió em 2014 (Observada) e 2030 (Projetada)

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

Nos itens subsequentes estão detalhadas as projeções de demanda por principais produtos.

5.1.3.1. Açúcar

Em 2014, o Porto de Maceió exportou quase 1,5 milhão de toneladas de açúcar, sendo 97% correspondente a embarques a granel e o restante corresponde à carga ensacada. O principal destino é a Rússia, seguida do Canadá.

O açúcar é a principal carga do porto e representou 54% em 2014 da movimentação total. Até 2030, espera-se que a demanda alcance o montante de 2,1 milhões de toneladas, crescendo em média 2,1% ao ano.

Como é possível observar na figura a seguir, espera-se que o açúcar a granel cresça em média 2,15% ao ano, já o açúcar ensacado deve apresentar uma queda de 1,3% em média ao ano entre 2014 e 2030.

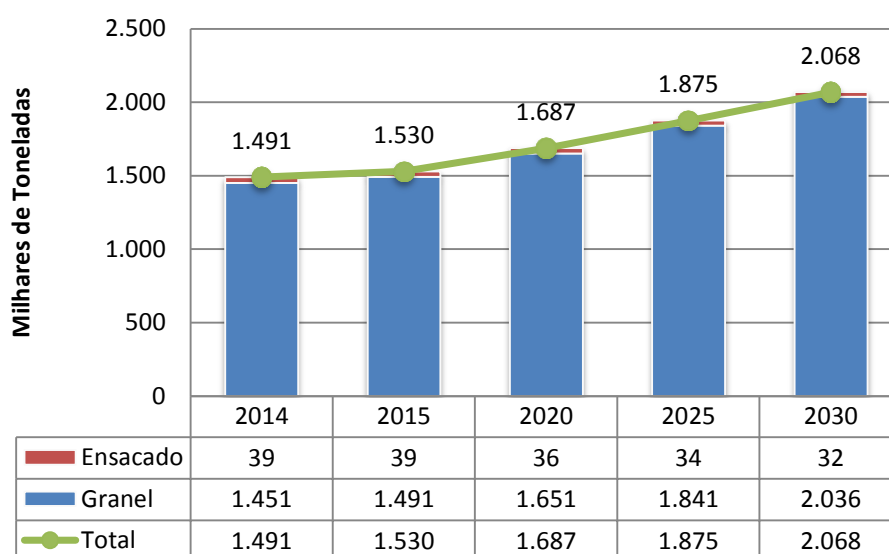


Figura 98. Demanda de Exportações de Açúcar no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

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

A produção de açúcar no estado de Alagoas na safra 2013/2014 foi de 1,7 milhão de toneladas – quinto maior estado produtor no Brasil – correspondendo a 50,5% da produção das regiões Norte e Nordeste e a 4,5% da produção brasileira (UNICADATA, [s./d.]).

Em Alagoas existe uma diversidade de usinas, cuja localização é apresentada na imagem a seguir. Uma importante empresa no estado é a Usina de Coruripe, a qual se destaca por ser a maior produtora de açúcar e álcool do Norte e do Nordeste brasileiro, com capacidade para moer 3,5 milhões de toneladas de cana por ano. Toda sua produção é escoada pelo Porto de Maceió (USINA CORURIPE, [s./d.]).

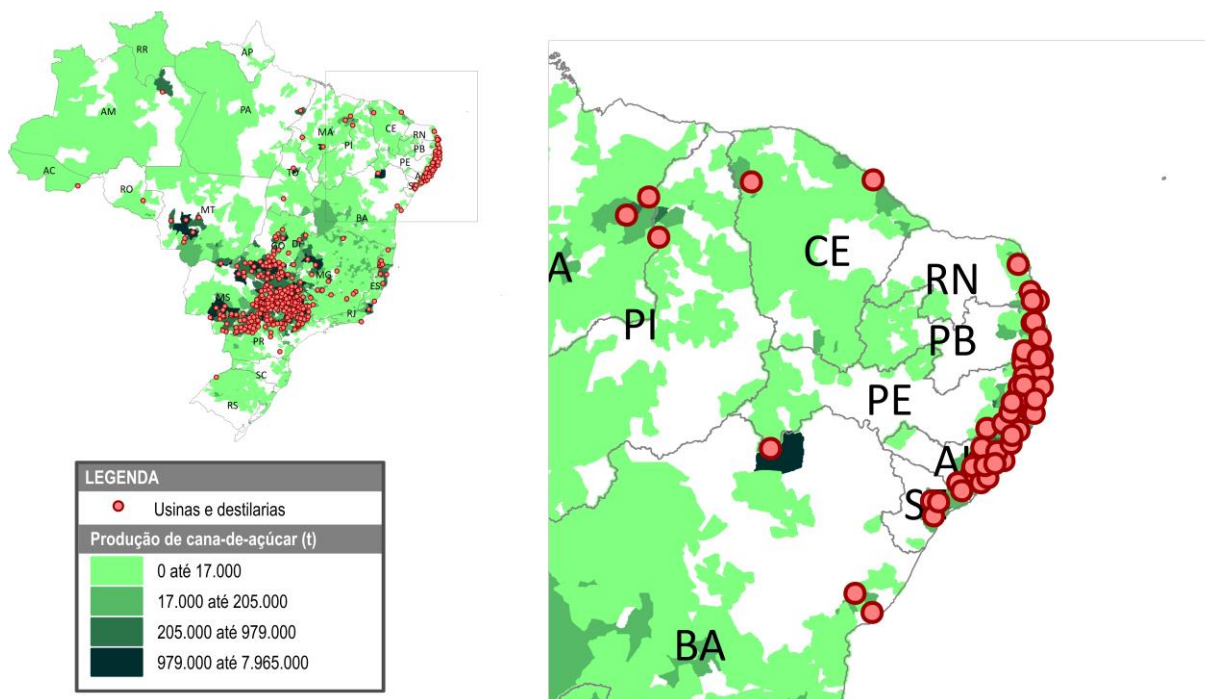


Figura 99. Produção de Cana-de-Açúcar e Localização das Usinas

Fonte: Dados brutos: UNICADATA (UNICA ([s./d.])); Elaborado por LabTrans

Embora o estado de Alagoas seja um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do país, não há grandes expectativas de crescimento da produção. Sendo assim, as perspectivas da Empresa Alagoana de Terminais Ltda. (EMPAT) para aumento das exportações de açúcar são baixas. Dentre os motivos apontados, destacam-se o esgotamento dos solos e a necessidade de utilização de grandes quantidades de fertilizantes, o que encarece o produto; a impossibilidade de expansão de áreas cultiváveis e o fato de que algumas áreas de plantação possuem terrenos acidentados, dificultando ou impossibilitando a sua mecanização, o que diminui a produtividade.

Dessa forma, as projeções indicam um crescimento de 2,1%, abaixo das expectativas de crescimento das exportações de açúcar do Brasil.

Quanto à tendência de queda do açúcar ensacado, o principal motivo apontado pela EMPAT é o preço do açúcar no mercado interno, que tem sido mais atrativo para as empresas.

Portanto, em 2030, embora o açúcar continue sendo a principal carga do porto, sua participação relativa deve cair, passando a representar 49,7% da movimentação do porto.

5.1.3.2. Petróleo e Derivados

O Porto de Maceió movimentou, em 2014, 789 mil toneladas de petróleo e derivados na navegação de cabotagem. Atualmente existem as seguintes operações no porto:

- Embarque de petróleo bruto (207,4 mil toneladas em 2014);
- Embarque de diesel marítimo (71 mil toneladas em 2014);
- Desembarque de diesel automotivo e marítimo (334,1 mil toneladas em 2014); e
- Desembarque de gasolina (176,7 mil toneladas em 2014).

A figura abaixo ilustra a participação da movimentação de cada tipo operação listada.

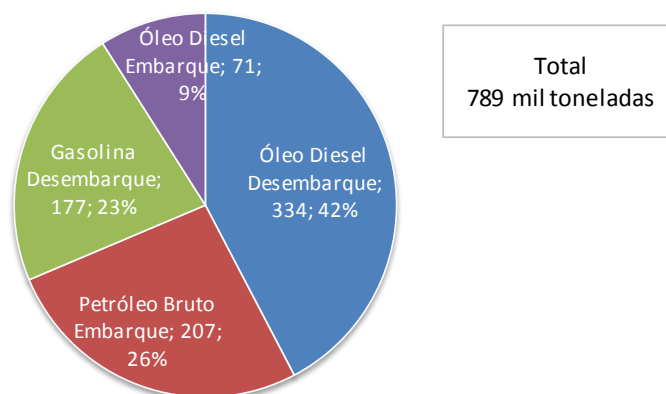


Figura 100. Movimentação de Petróleo e Derivados no Porto de Maceió em 2014 (Mil Toneladas)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Até 2030, espera-se um crescimento médio de 2,95% ao ano, o que significa que ao final do período projetado a demanda poderá alcançar 1,2 milhão de toneladas.

O Terminal Aquaviário de Maceió, operado pela Transpetro, faz o transporte de diesel, gasolina, petróleo e de pequenas quantidades de álcool por caminhões-tanque, que são destinados diretamente às distribuidoras. A movimentação destes produtos visa atender o estado de Alagoas, as cidades vizinhas, refinarias e países importadores de álcool (PETROBRAS, [s./d.]b).

5.1.3.2.1. Petróleo Bruto

A projeção para o petróleo bruto, do qual foram embarcadas aproximadamente 207,5 mil toneladas na navegação de cabotagem em 2014, é de que em 2030 este produto

alcance o montante de 353,2 mil toneladas, com uma taxa de crescimento de 3,28% ao ano, conforme apresenta a figura abaixo.

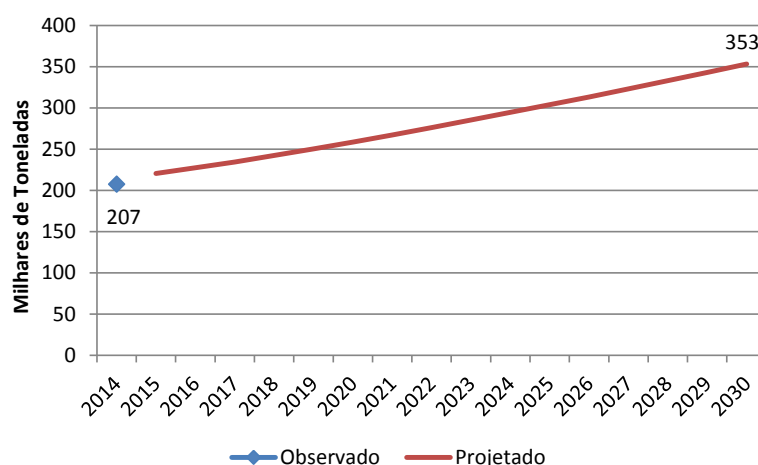


Figura 101. Demanda de Embarque de Cabotagem de Petróleo no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

Fonte: Dados brutos: ANTAQ e APMC; Elaborado por LabTrans

O petróleo bruto embarcado no Porto de Maceió é extraído em pilar (produção *onshore*) e chega ao porto por meio de dutos. Seu destino principal é a Refinaria Landulpho Alves (RLAM), no estado da Bahia. A quantidade embarcada apresentou queda nos últimos anos devido a dificuldades de extração, que necessitam de grande injeção de água. Entretanto, de acordo com informações obtidas junto à Transpetro, um investimento de pequeno porte poderia aumentar a produção, mantendo-o em 18 a 20 mil metros cúbicos por mês.

5.1.3.2.2. Óleo Diesel e Gasolina

O desembarque, por cabotagem, de óleo diesel no Porto de Maceió foi de 334 mil toneladas em 2014. Espera-se que até 2030, a demanda alcance 560 mil toneladas, crescendo a uma taxa de 3,39% ao ano. Já o embarque dessa carga por cabotagem foi de aproximadamente 71 mil toneladas em 2014, podendo crescer, em média, 1,57% ao ano, atingindo 87,5 mil toneladas em 2030.

Em relação à gasolina, foram desembarcadas 176,6 mil toneladas no Porto de Maceió em 2014, e projeta-se 244,7 mil toneladas para o ano de 2030, com uma taxa média anual de crescimento de 2,1%.

A figura a seguir ilustra a trajetória de crescimento da demanda de gasolina e diesel no Porto de Maceió.

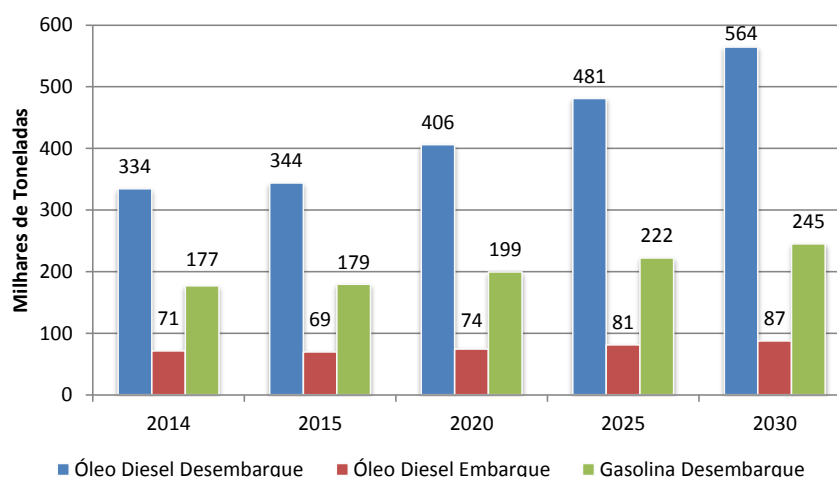


Figura 102. Demanda de Embarque de Cabotagem de Gasolina e Óleo Diesel no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

Fonte: Dados brutos: ANTAQ e APMC; Elaborado por LabTrans

A gasolina e o diesel automotivo e marítimo desembarcados no portos têm origem principalmente no Porto de Santos, podendo variar de acordo com o mercado e as programações de navios.

Tanto a gasolina, quanto o diesel automotivo são destinados a atender à demanda do mercado interno do estado de Alagoas por meio da Petrobras Distribuidora, Ipiranga e Raízen. Sendo assim, esses desembarques devem crescer conforme a renda e o consumo de automóveis.

Quanto ao diesel marítimo que desembarca no porto, parte é reembarcada, destinando-se a abastecer os geradores nas plataformas de petróleo em Sergipe e geradores de navios.

5.1.3.3. Clínquer, Escória e Coque

O coque de petróleo é um produto originário do craqueamento de óleos residuais pesados. Já o clínquer é o produto da calcinação de calcário e argila. Um dos principais segmentos industriais no qual o coque e o clínquer são utilizados é a fabricação de cimento (PETROBRAS, [s./d.]a).

No Porto de Maceió, as importações de coque de petróleo, clínquer e escória tendem a aumentar nos próximos anos especialmente pela construção de duas novas cimenteiras no estado.

A fábrica de Cimento Zumbi começou suas obras em 2013 e ocupa 50 mil m² do Polo José Aprício Vilela, na cidade de Marechal Deodoro, em Alagoas. A fábrica, a qual teve um

investimento de R\$ 10 milhões, proporcionará uma capacidade de produção de até 65 toneladas de cimento por hora (CADA MINUTO, 2013). De acordo com informações obtidas junto ao Porto de Maceió, existe a prospecção de construção de outra cimenteira – Cimento Alagoas – a qual também impulsionará a importação de clínquer e coque.

Em 2014, a importação total de coque de petróleo no Porto de Maceió alcançou 70 mil toneladas, o que representa 2,55% da movimentação do porto no ano. A projeção para o ano de 2030 é de 94 mil toneladas, com taxa de crescimento anual de 1,32%.

Já o total observado em 2014 da importação de clínquer e escória soma 140 mil toneladas. Tal movimentação deve crescer até 2030, chegando a 393 mil toneladas, a uma taxa média de crescimento de 4,86% ao ano. As projeções alcançam certa estabilidade após 2017, pois as fábricas atingirão suas capacidades e demandarão quantidades adicionais menores das cargas em questão. A figura abaixo ilustra a trajetória da demanda de coque, clínquer e escória no Porto de Maceió.

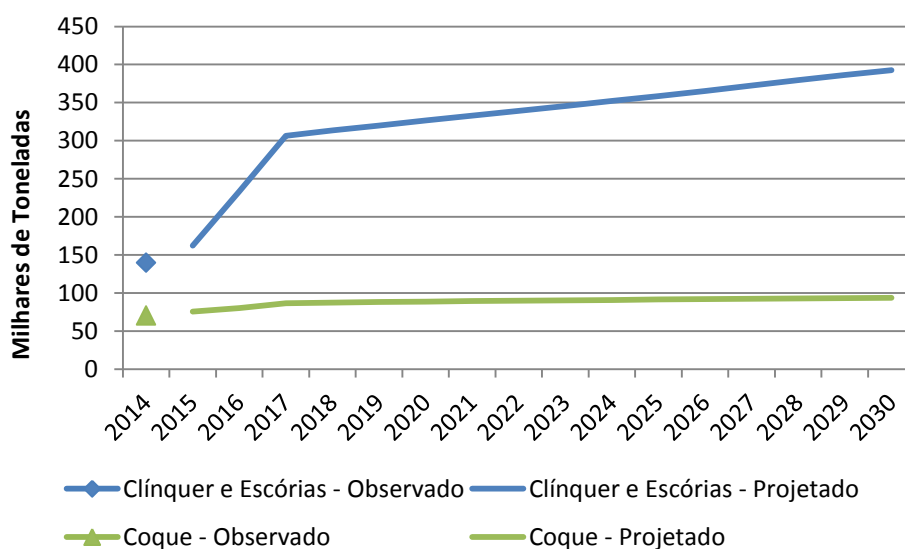


Figura 103. Demanda de Importação de Coque, Clínquer e Escória no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

Fonte: Dados brutos: SECEX e APMC; Elaborado por LabTrans

5.1.3.4. Fertilizantes

A movimentação de fertilizantes no Porto de Maceió consiste em desembarques de longo curso. A carga teve como principais países de origem nos últimos cinco anos: Bélgica, Rússia, Alemanha, Israel, Estados Unidos, Canadá, Holanda, Bielorrússia, Chile, China, Coreia do Sul, Marrocos e Espanha.

A importação de fertilizantes em 2014 foi de 130,567 mil toneladas. Apresentando um crescimento contínuo ao longo do período, a projeção mostra uma taxa de crescimento de 2,08% ao ano. Assim para 2030 a movimentação prevista é de 181,129 mil toneladas de fertilizantes, conforme destaca a figura a seguir.

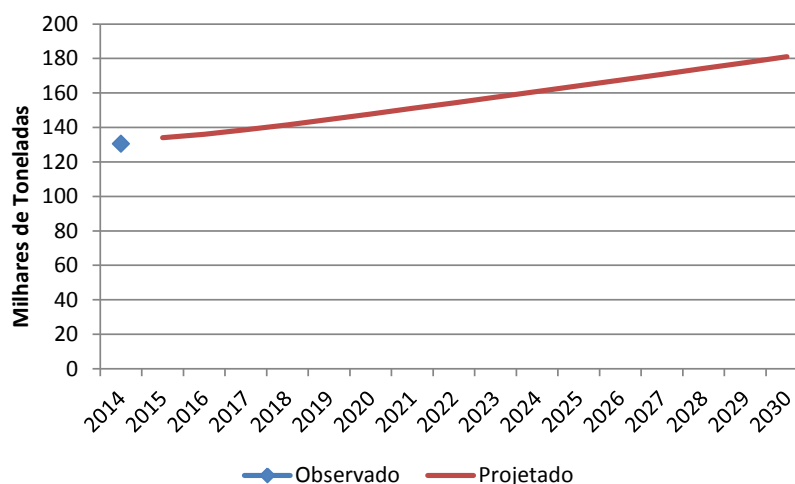


Figura 104. Demanda de Importação de Fertilizantes no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

Fonte: Dados brutos: SECEX e APMC; Elaborado por LabTrans

O aumento da demanda de açúcar impacta diretamente na demanda dos fertilizantes, já que há a utilização de adubos para as plantações de cana-de-açúcar.

Outro fator ao qual se deve o crescimento da demanda de fertilizantes é a instalação de uma nova empresa do ramo, a Yara Fertilizantes, no Polo de Marechal Deodoro. Atuando como misturadora de soluções nutricionais, a previsão de inauguração é para o segundo semestre de 2015. A direção da empresa investiu R\$ 18,3 milhões na nova unidade que terá capacidade anual de mistura de 130 mil toneladas. A empresa atenderá ao mercado de cana-de-açúcar, de hortifrutigranjeiros e do fumo. Para a demanda local, será destinada 50% da produção, e os outros 50% para os demais estados do Nordeste. Além da nova instalação, Alagoas já conta com uma importante empresa instalada no estado, a Usifértil – Fertilizantes de Alagoas (AGÊNCIA ALAGOAS, 2014).

5.1.3.5. Trigo

Matéria-prima para produção de alimentos básicos como o pão, e ingrediente na fabricação de cerveja, o trigo movimentado no Porto de Maceió é importando

principalmente dos Estados Unidos, da Argentina e do Uruguai, enquanto a movimentação por cabotagem tem origem no Porto de Rio Grande.

Um importante moinho em Alagoas para o qual é destinada parte das cargas provenientes do porto é o Moinho Motrisa, localizado em Maceió.

Em 2014, observou-se a movimentação de 105 mil toneladas de trigo. Espera-se uma pequena queda da movimentação em 2015, seguindo a tendência dos últimos anos, conforme se observa na figura a seguir. Para longo prazo, espera-se um crescimento vegetativo, de 0,9% em média ao ano.

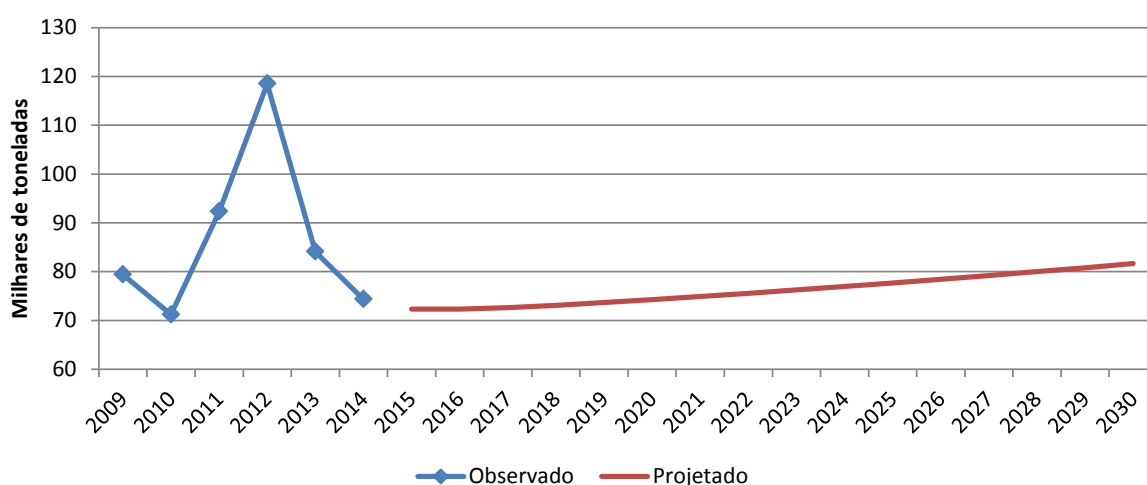


Figura 105. Demanda de Importação de Trigo no Porto de Maceió Observada (2014) e Projetada (2015–2030)

Fonte: Dados brutos: SECEX e APMC; Elaborado por LabTrans

5.1.3.6. Outras Cargas

Nos estudos de projeção de demanda são considerados num primeiro momento os produtos que totalizam, no mínimo, 95% da movimentação portuária, sendo o restante inserido na categoria Outros, por apresentarem menores volumes movimentados. No caso do Porto de Maceió, essa categoria correspondeu a 2,3% da movimentação em 2014. Dentre essas cargas, encontram-se as de apoio às operações de petróleo *offshore*, que podem ser caracterizadas como cargas de projetos.

Especificamente, há uma operação originada por meio de um consórcio entre as empresas Tomé Engenharia e Ferrostaal, no Porto de Maceió, para o fornecimento à Petrobras de 18 módulos de processo para as plataformas de exploração do pré-sal, cuja montagem teve início em 2013, e sua duração tem previsão de 4 anos (VALE AGORA WEB, 2013).

O empreendimento de R\$ 80 milhões, já instalado nas áreas do porto, ganhou licitação para a construção do pacote IV (tratamento de petróleo) de módulos, para as seis primeiras plataformas tipo FPSO (P-66, P-67, P-68, P-69, P-70 E P-71), com a finalidade de explorar os blocos BM-S-09 E BM-S-11 do pré-sal da Bacia de Santos (ALDI JUNIOR, 2013).

Diante da inserção de Alagoas na cadeia produtiva do petróleo, impulsionada pelo movimento do pré-sal, este investimento além de dar suporte ao setor de serviço, interferirá na melhoria de arrecadação de tributos para o estado (COSTA, 2013).

5.1.3.7. Navios Cruzeiros

A cidade de Maceió e seu entorno apresenta grande potencial para a atração de turistas brasileiros e estrangeiros. Dentre os atrativos encontram-se as praias, que se localizam tanto nas áreas urbanas, quanto em locais mais retirados, nas regiões do litoral norte e sul do município, além de piscinas naturais. Dentre as praias urbanas se encontram: Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca. Além disso, Maceió também possui atrações culturais como igrejas e espaços dedicados à exibição da arte local (FÉRIAS BRASIL, [s.d.]).

A projeção de demanda para a atracação de navios cruzeiros no Porto de Maceió apresenta uma taxa média de crescimento anual de 7,3%, partindo de 9 atracções em 2014 para um total de 91 em 2030, conforme apresentado na figura abaixo:

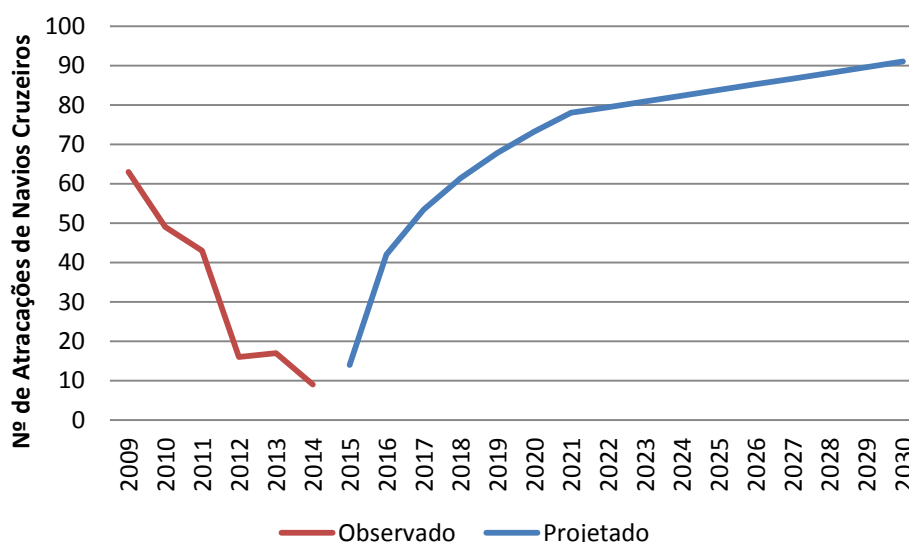


Figura 106. Número de atracções de navios cruzeiros no Porto de Maceió – Observado (2009-2014) e Projetado (2015-2030)

Fonte: Dados brutos: Brasil Cruise; Elaborado por LabTrans.

Esse crescimento pode ser explicado por eventos como as Olimpíadas de 2016, sediadas pelo Rio de Janeiro, mas que devem atrair turistas para outros pontos da costa brasileira, como Maceió.

5.1.4. Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela seguintes apresentam, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado no período de 2014 a 2030, no Porto de Maceió.

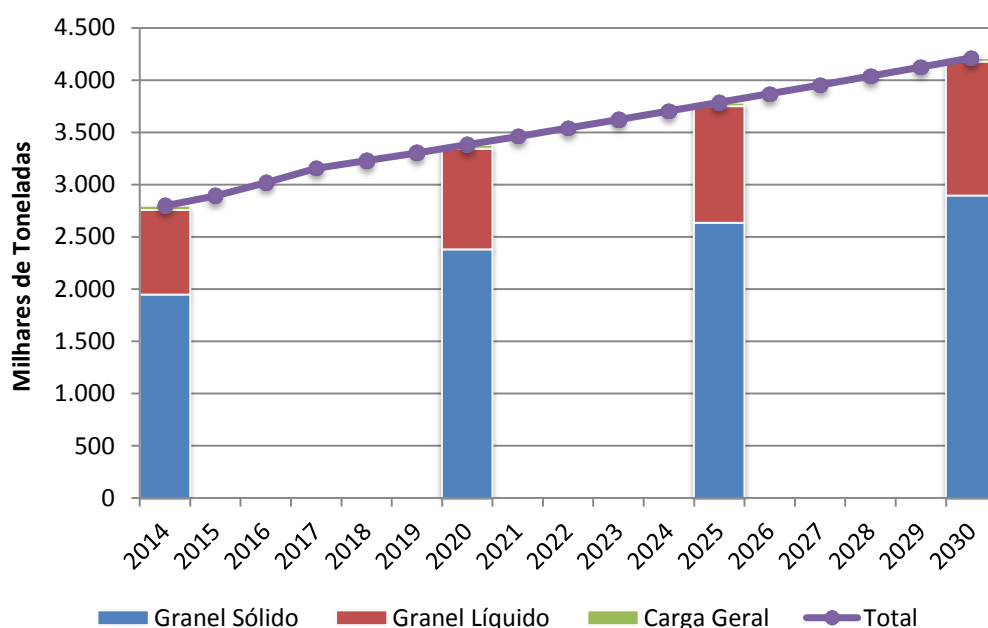


Figura 107. Movimentação Observada (2014) e Projetada (2014–2030) por Natureza de Carga no Porto de Maceió

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

Tabela 44. Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total no Porto de Maceió 2014–2030

Natureza de Carga	2014	2020	2025	2030
Granel Sólido	68,8%	80,3%	75,9%	74,6%
Granel Líquido	29,6%	32,4%	32,2%	33,0%
Carga Geral	1,6 %	1,2%	1,0%	0,8%

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

Nota-se que os granéis sólidos correspondem à principal natureza de carga movimentada pelo Porto de Maceió nos anos analisados, correspondendo, em média, a

cerca de 70% das cargas entre os anos de 2014 e 2030. Em seguida encontram-se os grânéis líquidos, que devem apresentar um pequeno ganho de participação, de 29,3% em 2014 para 30,7% em 2030. Com relação à carga geral, a participação dos produtos deve apresentar queda de 1,5% para 0,8% no período de análise.

5.2. Demanda sobre o Acesso Aquaviário

Considerando as projeções de demanda apresentadas nos itens anteriores e as expectativas de evolução da frota que frequentará o porto nos próximos anos, elaborou-se a tabela abaixo, que contém as estimativas do número de atracações de navios oceânicos que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

Tabela 45. Atracções de Navios Oceânicos em Maceió – 2015 a 2030

Item	2015	2020	2025	2030
Açúcar a Granel	54	60	66	72
Combustíveis Desembarque	61	70	80	91
Combustíveis Embarque	147	157	171	185
Petróleo	29	34	40	46
Clínquer	8	16	18	20
Fertilizantes	21	23	25	27
Trigo	7	7	7	8
Coque	3	4	4	4
Total	330	371	411	453

Fonte: Elaborado por LabTrans

5.3. Demanda sobre o Acesso Rodoviário

A projeção do tráfego foi realizada para as rodovias BR-101, BR-104 e BR-316, conforme delimitado. Foram adotadas duas hipóteses consideradas primordiais.

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

Tendo em vista o histórico de movimentação dos portos, realizou-se a alocação das cargas nas rodovias, de acordo com a origem daquelas que são embarcadas nos portos e nos terminais e com o destino das que são desembarcadas, por microrregiões.

Foram então calculadas as quantidades de caminhões que deverão passar pelas rodovias de acesso ao complexo portuário nos próximos anos. A tabela a seguir apresenta o volume horário estimado de caminhões provenientes da movimentação de cargas no Porto de Maceió.

Tabela 46. Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	1	5	1	1	6	6
2015	1	5	1	1	6	6
2016	1	5	1	1	6	6
2017	1	5	1	1	7	7
2018	1	5	1	1	7	7
2019	1	5	1	1	7	7
2020	1	5	1	1	7	7
2021	1	6	1	1	7	7
2022	1	6	1	1	7	7
2023	1	6	1	1	7	7
2024	1	6	1	1	8	8
2025	1	6	1	1	8	8
2026	1	6	1	1	8	8
2027	1	6	1	1	8	8
2028	1	6	1	1	8	8
2029	1	6	1	1	8	8
2030	1	7	1	1	8	8

Fonte: Elaborado por LabTrans

A segunda hipótese é de que o volume de tráfego na rodovia, com exceção do tráfego proveniente da movimentação das cargas do porto, continuará crescendo segundo a média histórica de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, que, segundo dados do IBGE, é de 3,5% ao ano (IBGE, 2014).

Para o cálculo, foram considerados os volumes médios diários horários (VMDh) e os volumes de hora pico (VHP) de cada trecho. O VMDh de veículos que não tem relação direta com o porto estão dispostos na próxima tabela.

Tabela 47. VMDh sem os Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	495	263	474	317	326	326
2015	512	272	491	328	337	337
2016	530	282	508	340	349	349
2017	549	292	526	351	361	361
2018	568	302	544	364	374	374
2019	588	312	563	376	387	387
2020	608	323	583	390	401	401
2021	630	335	603	403	415	415
2022	652	346	624	417	429	429
2023	675	358	646	432	444	444
2024	698	371	669	447	460	460
2025	723	384	692	463	476	476
2026	748	397	716	479	493	493
2027	774	411	741	496	510	510
2028	801	426	767	513	528	528
2029	829	441	794	531	546	546
2030	858	456	822	550	565	565

Fonte: Elaborado por LabTrans

Analogamente, a tabela a seguir apresenta os VHP de veículos que não tem relação direta com o porto.

Tabela 48. VHP sem os Caminhões Provenientes do Porto de Maceió (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	879	470	1.205	562	583	837
2015	910	486	1.247	582	603	867
2016	942	503	1.291	602	624	897
2017	975	521	1.336	624	646	929
2018	1.009	539	1.383	645	669	961
2019	1.044	558	1.431	668	692	995
2020	1.081	577	1.481	691	716	1.029
2021	1.119	597	1.533	715	742	1.066
2022	1.158	618	1.587	741	768	1.103
2023	1.198	640	1.642	766	794	1.141
2024	1.240	662	1.700	793	822	1.181
2025	1.284	686	1.759	821	851	1.223
2026	1.328	710	1.821	850	881	1.266
2027	1.375	734	1.885	880	912	1.310
2028	1.423	760	1.951	910	943	1.356
2029	1.473	787	2.019	942	976	1.403
2030	1.524	814	2.090	975	1.011	1.452

Fonte: Elaborado por LabTrans

A soma dos volumes de caminhões horários com os VMDh e VHP resulta nos VMDh total e VHP total, apresentados nas próximas tabelas.

Tabela 49. VMDh total (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	496	268	475	318	332	332
2015	513	277	492	329	343	343
2016	531	287	509	341	355	355
2017	550	297	527	352	368	368
2018	569	307	545	365	381	381
2019	589	317	564	377	394	394
2020	609	328	584	391	408	408
2021	631	341	604	404	422	422
2022	653	352	625	418	436	436
2023	676	364	647	433	451	451
2024	699	377	670	448	468	468
2025	724	390	693	464	484	484
2026	749	403	717	480	501	501
2027	775	417	742	497	518	518
2028	802	432	768	514	536	536
2029	830	447	795	532	554	554
2030	859	463	823	551	573	573

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 50. VHP total (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	880	475	1.206	563	589	843
2015	911	491	1.248	583	609	873
2016	943	508	1.292	603	630	903
2017	976	526	1.337	625	653	936
2018	1.010	544	1.384	646	676	968
2019	1.045	563	1.432	669	699	1.002
2020	1.082	582	1.482	692	723	1.036
2021	1.120	603	1.534	716	749	1.073
2022	1.159	624	1.588	742	775	1.110
2023	1.199	646	1.643	767	801	1.148
2024	1.241	668	1.701	794	830	1.189
2025	1.285	692	1.760	822	859	1.231
2026	1.329	716	1.822	851	889	1.274
2027	1.376	740	1.886	881	920	1.318
2028	1.424	766	1.952	911	951	1.364
2029	1.474	793	2.020	943	984	1.411
2030	1.525	821	2.091	976	1.019	1.460

Fonte: Elaborado por LabTrans

Na seção 7.3.1 serão utilizados esses volumes de tráfego para a determinação do nível de serviço e a comparação entre as demandas sobre as rodovias e suas capacidades.

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

6.1. Capacidade das Instalações Portuárias

6.1.1. Frota de Navios que Atualmente Frequenta o Porto

6.1.1.1. Frota de Navios que Transporta Açúcar a Granel

As escalas de navios para o embarque de açúcar a granel em 2014 foram realizadas por 51 graneleiros e dois navios de carga geral, sendo preponderantes os navios com porte *Handysize*, em seguida por *Handymax*, com duas escalas de navios do porte *Panamax*.

O porte médio das embarcações foi de 32.242 toneladas e as dimensões principais médias foram de 178 metros de comprimento e de 27,5 metros de boca.

6.1.1.2. Frota de Navios que Transporta Combustíveis

Os 59 navios-tanque que escalaram Maceió em 2014 para descarregar óleo diesel e gasolina se dividiram em duas faixas de porte muito próximas: 30 eram *Handysize* com portes entre 17.548 e 35.970 TPB e 29 eram *Handymax* com portes entre 44.582 e 53.095 TPB. Em uma escala de um rebocador foram desembarcadas 5.168 toneladas de óleo diesel.

O porte médio das embarcações foi de 36.379 toneladas e as dimensões principais médias foram de 170 metros comprimento e de 28,8 metros de boca, não considerando o rebocador. Observa-se que alguns navios escalaram repetidamente em Maceió.

Com relação ao embarque, óleo diesel foi embarcado praticamente de maneira exclusiva em navios de apoio *offshore*. Das 150 escalas, 46 foram feitas pelo OSV C-Promoter, e 26 por OSV da classe Vega.

6.1.1.3. Frota de Navios que Transporta Petróleo

Seis navios-tanque realizaram as 27 escalas em que petróleo foi embarcado em 2014. Com exceção de uma escala de um navio do porte *Panamax*, com 61.284 TPB, todos os demais foram da classe *Handymax*.

O porte médio das embarcações foi de 45.282 toneladas e as dimensões principais médias foram de 185 metros de comprimento e de 32 metros de boca.

6.1.1.4. Frota de Navios que Transporta Clínquer e Escória

Todas as sete escalas de navios que transportaram clínquer e escória em 2014 foram de navios distintos, da classe *Handymax*.

As quantidades desembarcadas foram sistematicamente inferiores aos portes brutos dos navios, da ordem de 40% desses portes.

O porte médio das embarcações foi de 53.534 toneladas e as dimensões principais médias foram de 189 metros de comprimento e de 32,1 metros de boca.

6.1.1.5. Frota de Navios que Transporta Fertilizantes

Os 21 graneleiros que escalaram Maceió em 2014 para descarregar fertilizantes se dividiram em duas faixas de porte muito próximas: 12 eram *Handysize* com portes entre 27.348 e 36 mil TPB e oito eram *Handymax* com portes entre 37.064 e 58.721 TPB. Uma única escala foi feita por um Panamax de 69.128 TPB.

O porte médio das embarcações foi de 39.524 toneladas e as dimensões principais médias foram de 180 metros de comprimento e de 28,8 metros de boca.

6.1.1.6. Frota de Navios que Transporta Trigo

Os sete graneleiros que escalaram em 2014 para desembarcar trigo (uma escala de cada navio) tiveram um porte médio de 31.175 toneladas e suas dimensões principais médias foram de 157 metros de comprimento e de 27,3 metros de boca.

A faixa de porte foi de 25.026 a 34.438 TPB, portanto, todos se enquadram na classe *Handysize*.

Exceto por uma viagem, o lote movimentado em Maceió sempre foi consideravelmente menor que o porte do navio.

6.1.1.7. Frota de Navios que Transporta Coque de Petróleo

Em 2014 houve três escalas de graneleiros em Maceió para desembarcar coque de petróleo. Duas escalas foram de navios do porte *Handysize* e uma *Handymax*. O porte médio das embarcações foi de 38.935 toneladas e as dimensões principais médias foram de 175 metros de comprimento e de 28,8 metros de boca.

6.1.1.8. Perfil da Frota que Frequenta o Porto

A tabela a seguir caracteriza o perfil da frota que frequentou o porto em 2014, apresentando para tanto a distribuição percentual das frequências por faixa de porte para cada tipo de carga movimentada.

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

- ✓ *Handysize* (até 35 mil TPB);
- ✓ *Handymax* (35 mil – 60 mil TPB);
- ✓ *Panamax* (60 mil – 90 mil TPB); e
- ✓ *Capesize* (acima de 90 mil TPB).

Tabela 51. Perfil da Frota de que Frequentou o Porto de Maceió por Classe e Carga – 2014

Carga	2014			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
Açúcar a granel	70%	26%	4%	0%
Combustíveis – desembarque	52%	48%	0%	0%
Combustíveis – embarque	100%	0%	0%	0%
Petróleo	0%	96%	4%	0%
Clínquer e escória	0%	100%	0%	0%
Fertilizantes	57%	38%	5%	0%
Trigo	100%	0%	0%	0%
Coque de petróleo	67%	33%	0%	0%

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

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

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

- A frota de navios que embarca açúcar a granel não tem suas características definidas exclusivamente pelas condições comerciais e operacionais vigentes no Porto de Maceió, de vez que em boa parte das escalas os navios carregam parcialmente em outro porto, como por exemplo o de Recife. Por outro lado as restrições de calado estão impondo limites nas quantidades embarcadas no Terminal Açucareiro. As estatísticas de 2014 mostram que em média as quantidades embarcadas no porto representaram 81% do porte dos navios. De qualquer modo, tudo indica que a recuperação da profundidade no berço e no canal, a ser obtida por dragagem em um futuro próximo, redundará num

crescimento da participação dos graneleiros *Handymax* em detrimento dos *Handysize*, em função dos ganhos de escala decorrentes.

- A movimentação de combustíveis é realizada principalmente na cabotagem, em sua maior parte por navios estrangeiros afretados pela Transpetro. O Programa de Renovação da Frota dessa armadora ora em execução prevê a construção de quatro *Panamax* para petróleo cru e produtos escuros; sete navios de 48 mil TPB; e cinco de 32 mil TPB para produtos. Tais navios deverão substituir diversos dos afretados estrangeiros que atualmente operam na cabotagem. Sendo assim, é de se esperar um crescimento moderado do porte dos navios-tanque, aumentando com isso a participação dos *Handymax*. Admite-se que a participação de navios-tanque *Panamax* venha a ser apenas eventual.
- O embarque de combustíveis é feito em *Offshore Supply Vessels*, e assim deverá se manter.
- A movimentação de petróleo é feita somente na cabotagem. Como referido anteriormente, a Transpetro está incorporando mais navios na faixa *Handymax* para o transporte de petróleo – classe que em 2014 correspondeu a 96% do transporte no Porto de Maceió. Presume-se portanto que a concentração quase total dessa classe de navios se manterá nos próximos anos.
- Os lotes de clínquer, na maioria inferiores a 40 mil t/navio, permitem estimar que a frota continuará sendo formada somente por navios *Handymax*.
- Os navios que descarregam fertilizantes normalmente o fazem em diversos portos brasileiros e carregam um granel agrícola na pernada oposta. Espera-se que o aumento da demanda seja atendido por uma combinação de aumento de frequências e crescimento do porte médio dos navios, devendo haver a introdução progressiva de navios *Panamax* nos tráfegos dos portos brasileiros e do Porto de Maceió, em particular. Inclusive, em 2014 houve uma escala de navio com porte de 69 mil TPB.
- O perfil da frota que escalará no Porto de Maceió para descarregar trigo dependerá das participações relativas das importações da América do Norte (que normalmente são realizadas em navios maiores) e do Prata (cujas restrições de acesso aquaviário impõem o uso de navios de menor porte), e até mesmo da eventual retomada das compras do trigo brasileiro, que já tiveram presença significativa no passado. Além disso, em diversas oportunidades os navios não vêm totalmente carregados de trigo ao Brasil, já que o

carregamento total é feito na pernada oposta. De qualquer modo, nenhum desses transportes sugere o engajamento de navios *Panamax*, devendo a frota continuar sendo composta de graneleiros *Handysize* e, eventualmente, de *Handymax*. Na ausência de evidências contrárias, admite-se que seu perfil continuará sendo substancialmente igual ao atual.

- O desembarque de coque de petróleo tende a continuar sendo realizado por graneleiros *Handysize* e *Handymax* dotados de aparelhagem de carga própria e com porte bruto relativamente baixo para essa faixa. Admite-se um pequeno crescimento da participação dos *Handymax*.

Tabela 52. Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2015

Carga	2015			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
Açúcar a granel	70%	26%	4%	0%
Combustíveis – desembarque	51%	49%	0%	0%
Combustíveis – embarque	100%	0%	0%	0%
Petróleo	0%	96%	4%	0%
Clínquer e escória	0%	100%	0%	0%
Fertilizantes	56%	39%	5%	0%
Trigo	100%	0%	0%	0%
Coque de petróleo	67%	33%	0%	0%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 53. Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020

Carga	2020			
	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Capesize</i>
Açúcar a granel	68%	28%	4%	0%
Combustíveis – desembarque	49%	51%	0%	0%
Combustíveis – embarque	100%	0%	0%	0%
Petróleo	0%	96%	4%	0%
Clínquer e escória	0%	100%	0%	0%
Fertilizantes	53%	41%	6%	0%
Trigo	100%	0%	0%	0%
Coque de petróleo	66%	34%	0%	0%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 54. Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025

Carga	2025			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Açúcar a granel	66%	30%	4%	0%
Combustíveis – desembarque	47%	53%	0%	0%
Combustíveis – embarque	100%	0%	0%	0%
Petróleo	0%	96%	4%	0%
Clínquer e escória	0%	100%	0%	0%
Fertilizantes	50%	43%	7%	0%
Trigo	100%	0%	0%	0%
Coque de petróleo	65%	35%	0%	0%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 55. Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030

Carga	2030			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
Açúcar a granel	64%	32%	4%	0%
Combustíveis – desembarque	45%	55%	0%	0%
Combustíveis – embarque	100%	0%	0%	0%
Petróleo	0%	96%	4%	0%
Clínquer e escória	0%	100%	0%	0%
Fertilizantes	48%	44%	8%	0%
Trigo	100%	0%	0%	0%
Coque de petróleo	64%	36%	0%	0%

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3. Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso das planilhas do tipo 1 e do tipo 3, referidas na metodologia de cálculo constante de anexo neste plano. Os indicadores operacionais utilizados são aqueles referidos no capítulo 3, relativos a 2014, os quais foram mantidos constantes nos anos futuros.

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

- Berço 03 Trigo: calcula a capacidade de movimentação de trigo no Berço 03. Neste berço a movimentação de trigo é considerada preferencial (planilha tipo 1);

- Berço 06 Açúcar a granel: calcula a capacidade de movimentação de açúcar a granel – carga tratada como preferencial no Berço 06 (planilha tipo 1);
- Berços 02 e 03: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de fertilizantes, clínquer e escória, e coque nos berços 02 e 03. Para esse cálculo a disponibilidade dos berços é estimada após sua utilização pelas cargas preferenciais, neste caso, pelo trigo no Berço 03 (planilha tipo 3);
- Berços 07 e 08 (TGL): calcula a capacidade de movimentação de combustíveis (desembarcados e embarcados) e de petróleo (embarcado) nos berços 07 e 08.

Os itens seguintes apresentam as capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2014, 2015, 2020, 2025 e 2030.

Os cálculos apresentados a seguir consideraram que o Berço 08 não está sendo utilizado, por conta do assoreamento. Assim, a capacidade está baseada na operação somente do Berço 07. Trata-se de uma situação temporária que deverá ser superada por dragagem assim que a demanda assim o exigir, como será abordado no capítulo 7.

6.1.3.1. Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel

A capacidade de movimentação de açúcar a granel foi estimada conforme expõe a tabela seguinte.

Tabela 56. Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel

Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	27.385	27.385	27.734	28.082	28.431
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	378	378	378	378	378
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	72,4	72,4	73,4	74,3	75,2
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	73,4	73,4	74,4	75,3	76,2
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65%	65%	65%	65%	65%
Capacidade de movimentação	t/ano	2.117.211	2.117.211	2.117.573	2.117.927	2.118.272

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que a capacidade se altera pouco ao longo dos anos, com exceção do ligeiro crescimento no lote médio. Não foram admitidas alterações na produtividade da operação de embarque.

6.1.3.2. Capacidade de Movimentação de Combustíveis

As próximas tabelas destacam as capacidade de movimentação calculadas para o desembarque de óleo diesel e gasolina, e para o embarque de óleo diesel nos OSV.

Conforme ressaltado anteriormente, no cálculo das capacidades foi considerado somente o Berço 07.

Tabela 57. Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Desembarque

Capacidade de Movimentação de Combustíveis - Desembarque						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	8.513	8.546	8.646	8.746	8.845
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	272	272	272	272	272
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	31,3	31,4	31,8	32,2	32,5
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	32,3	32,4	32,8	33,2	33,5
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65%	65%	65%	65%	65%
Capacidade de movimentação	t/ano	445.364	456.943	478.301	495.589	513.149

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 58. Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Embarque

Capacidade de Movimentação de Combustíveis - Embarque						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	473	473	473	473	473
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Bruta Média	t/h atrac	18	18	18	18	18
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65%	65%	65%	65%	65%
Capacidade de movimentação	t/ano	61.897	60.616	58.678	57.110	55.515

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3.3. Capacidade de Movimentação de Petróleo

A tabela a seguir apresenta as capacidades de movimentação de petróleo.

Tabela 59. Capacidade de Movimentação de Petróleo

Capacidade de Movimentação de Petróleo						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	417	417	417	417	417
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65%	65%	65%	65%	65%
Capacidade de movimentação	t/ano	180.886	192.522	204.469	214.211	224.143

Fonte: Elaborado por LabTrans

6.1.3.4. Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória

A próxima tabela expõe o resultado do cálculo da capacidade de movimentação nos berços 02 e 03 de clínquer e escória.

Tabela 60. Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória

Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	19.995	19.995	19.995	19.995	19.995
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	183	183	183	183	183
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	70%	70%	70%	70%	70%
Capacidade de movimentação	t/ano	670.186	723.864	1.017.400	1.016.517	1.015.891

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que o crescimento da capacidade, notadamente a partir de 2020, decorre da expectativa de forte aumento da demanda, entre 2015 e 2017, conforme discutido no capítulo 5.

6.1.3.5. Capacidade de Movimentação de Fertilizantes

A capacidade de movimentação de fertilizantes nos berços 02 e 03 foi estimada conforme destaca a tabela seguinte.

Tabela 61. Capacidade de Movimentação de Fertilizantes

Capacidade de Movimentação de Fertilizantes						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	6.217	6.253	6.404	6.555	6.669
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	104	104	104	104	104
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	59,7	60,0	61,5	62,9	64,0
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	60,7	61,0	62,5	63,9	65,0
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	70%	70%	70%	70%	70%
Capacidade de movimentação	t/ano	626.448	598.015	460.500	465.403	468.646

Fonte: Elaborado por LabTrans

Nota-se que a queda da capacidade segue o efeito inverso ao aumento de capacidade referente ao clínquer e à escória, pois o aumento da demanda destes ocupará um tempo dos berços que, de outra forma, poderia ser utilizado pelos fertilizantes.

6.1.3.6. Capacidade de Movimentação de Trigo

A capacidade de movimentação de trigo foi estimada conforme apresenta a tabela seguinte.

Tabela 62. Capacidade de Movimentação de Trigo

Capacidade de Movimentação de Trigo						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	15.103	15.103	15.103	15.103	15.103
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	133	133	133	133	133
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	114,6	114,6	114,6	114,6	114,6
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	65%	65%	65%	65%	65%
Capacidade de movimentação	t/ano	748.635	748.635	748.635	748.635	748.635

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que não se espera alteração da capacidade ao longo dos anos, uma vez que não foram admitidas alterações na produtividade da operação de desembarque e no lote médio. Trata-se, assim, de um cenário conservador.

6.1.3.7. Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo

A capacidade de movimentação de coque de petróleo nos berços 02 e 03 foi estimada conforme expõe a tabela seguinte.

Tabela 63. Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo

Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo						
	Unidade	2014	2015	2020	2025	2030
Consignação Média	t	23.475	23.475	23.626	23.777	23.928
<i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>						
Produtividade Média	t/h atrac	209	209	209	209	209
<i>Ciclo do Navio</i>						
Horas de atracação por navio	h	112,1	112,1	112,8	113,5	114,3
Tempo entre atracações sucessivas	h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tempo de ocupação do berço por um navio	h	113,1	113,1	113,8	114,5	115,3
<i>Disponibilidade do Berço</i>						
Dias disponíveis do berço por ano	Dias	364	364	364	364	364
Índice de ocupação	%	70%	70%	70%	70%	70%
Capacidade de movimentação	t/ano	337.892	337.318	276.327	258.844	242.522

Fonte: Elaborado por LabTrans

São aqui aplicáveis as mesmas considerações feitas com relação à redução da capacidade de movimentação de fertilizantes.

6.1.4. Capacidade de Armazenagem

Entende-se que a capacidade de armazenagem de cargas a granel, se insuficiente em um determinado momento, pode ser ampliada de forma mais fácil e menos onerosa se comparada com investimentos em infraestrutura de atracação.

O mesmo pode ser dito com relação à carga geral solta, embora essa carga seja normalmente armazenada na área primária dos portos, o que pode representar problemas maiores do que no caso dos granéis.

As únicas cargas, dentre as relevantes, armazenadas de forma regular nas instalações do Porto de Maceió são o açúcar a granel e o trigo. As demais cargas, como fertilizantes, clínquer e escória, coque de petróleo, combustíveis e petróleo são armazenadas fora do porto.

Nos itens que se seguem são apresentadas as capacidades de armazenagem requeridas para as cargas movimentadas no porto.

6.1.4.1. Capacidade de Armazenagem de Açúcar a Granel

O açúcar a granel é armazenado em dois armazéns de duas células idênticas arrendados à empresa EMPAT, com capacidade estática total de 200 mil toneladas.

Essa capacidade equivale a cinco vezes o lote máximo ocorrido em 2014, e a sete vezes o lote médio, o que indica a suficiência dessas instalações para uma operação eficiente da carga.

6.1.4.2. Capacidade de Armazenagem de Trigo

Como discutido no capítulo 3, parte do trigo desembarcado em Maceió é armazenada no porto. Essa armazenagem é feita no armazém 5, que tem capacidade estática de 12 mil toneladas.

Sendo o lote médio da ordem de 15 mil toneladas, verifica-se que a parte armazenada no porto limita-se, em média, a 80% da carga de um navio.

O restante da movimentação é feito por descarga direta, sem prejuízos para a operação do cais.

6.2. Capacidade do Acesso Aquaviário

O acesso aquaviário ao Porto de Maceió está descrito no capítulo 3 deste plano. Embora não haja um canal balizado, para estimar a capacidade desse acesso podem-se destacar as seguintes características: a Capitania dos Portos determina a velocidade máxima de 5 nós na aproximação ao porto e a extensão navegada desde o ponto de embarque dos práticos até o porto é de 1,3 milha náutica.

Com o aprofundamento desejável do acesso e das instalações do porto, um canal será estabelecido, com boias demarcadoras, possivelmente de mão única.

Espera-se que à medida em que a demanda cresça, ocorra com cada vez mais frequência a situação de um navio ter que aguardar a liberação do acesso para poder atravessá-lo, dado que outra embarcação poderá estar fazendo uso do acesso.

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

Uma aproximação razoável para se calcular o tempo médio gasto pelos navios que aguardam a liberação do acesso 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 de probabilidades exponencial.

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

Considerando que o tempo de travessia do trecho específico é de 16 minutos e o que o tempo médio de espera limite para utilizar o canal seja de dois minutos, conclui-se que esse tempo limite será atingido quando 6.876 navios precisarem passar pelo acesso, ou seja, a capacidade do acesso aquaviário seria de 3.438 navios/ano.

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

6.3. Capacidade do Acesso Rodoviário

A análise da capacidade do acesso rodoviário foi realizada para as rodovias BR-101, BR-104 e BR-316 que conectam o Porto de Maceió à sua hinterlândia. A tabela a seguir apresenta as características mais relevantes das rodovias em análise.

Tabela 64. Características Relevantes das Rodovias

Característica	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
Trecho SNV	101BAL0670	101BAL0750	104BAL0650	104BAL0615	316BAL1130	316BAL1131
Número de faixas por sentido	1	1	2	1	1	1
Largura de faixa (m)	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6	3,6	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6	≥3,3<3,6
Largura de acostamento externo (m)	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8	1,5	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8	≥1,2<1,8
Largura de acostamento interno (m)	-	-	-	-	-	-
Tipo de terreno	Plano	Ondulado	Plano	Ondulado	Plano	Ondulado
Velocidade máxima permitida (km/h)	80 km/h	60 km/h	80 km/h	80 km/h	80 km/h	60 km/h

Fonte: Elaborado por LabTrans

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

Tabela 65. Capacidades Atuais das Rodovias (veíc./h)

Nível de Serviço	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
	Pista Simples	Pista Simples	Duplicada	Pista Simples	Pista Simples	Pista Simples
A	-	166	1.580	202	246	212
B	113	312	2.482	381	476	398
C	707	798	3.612	850	924	888
D	1.346	1.610	4.966	1.610	1.708	1.683
E	2.973	3.200	6.322	3.200	3.168	3.168

Fonte: Elaborado por LabTrans

A Rodovia BR-101 no estado de Alagoas encontra-se em obras de duplicação, fazendo parte do projeto de Duplicação e Revitalização da BR-101/NE. Dessa forma, a rodovia passará a ter características geométricas diferentes das atuais. Para o cálculo de capacidade da rodovia após a duplicação, adotou-se que os dois trechos, BR-101-1 e BR-101-2, após o término das obras, terão as características indicadas na tabela seguinte.

Tabela 66. Características Relevantes dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 – Após a Duplicação

Característica	BR-101-1	BR-101-2
Número de faixas por sentido	2	2
Largura de faixa (m)	3,6	3,6
Largura de acostamento externo (m)	2	2
Largura de acostamento interno (m)	0,2	0,2
Tipo de terreno	Plano	Ondulado
Velocidade máxima permitida (km/h)	100 km/h	80 km/h

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com base na tabela anterior, a duplicação da BR-101 trará um aumento expressivo na capacidade da rodovia. Como não há prazos estabelecidos pelo DNIT para a conclusão da obra, adotou-se o ano de 2018 como prazo de finalização. Na tabela a seguir encontram-se os valores de capacidade para os trechos da BR-101 duplicados.

Tabela 67. Capacidades Futuras dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 Duplicados – (veíc./h)

Nível de Serviço	BR-101-1 Duplicada	BR-101-2 Duplicada
A	1.960	2.218
B	3.082	3.486
C	4.482	5.072
D	6.164	6.974
E	7.284	8.876

Fonte: Elaborado por LabTrans

No item 7.3.1, essas capacidades são comparadas à demanda futura da via, apresentada no item 5.3.1.

7. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE

7.1. Instalações Portuárias

A partir dos resultados constantes nos capítulos sobre demanda e capacidade foi possível identificar eventuais *déficits* futuros da capacidade de movimentação das principais cargas do Porto de Maceió.

Assim, para cada produto de relevância na movimentação do porto foram elaborados gráficos nos quais pode ser observada a comparação entre a demanda e a capacidade ao longo do horizonte de planejamento.

7.1.1. Açúcar a Granel

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de açúcar a granel no Porto de Maceió.

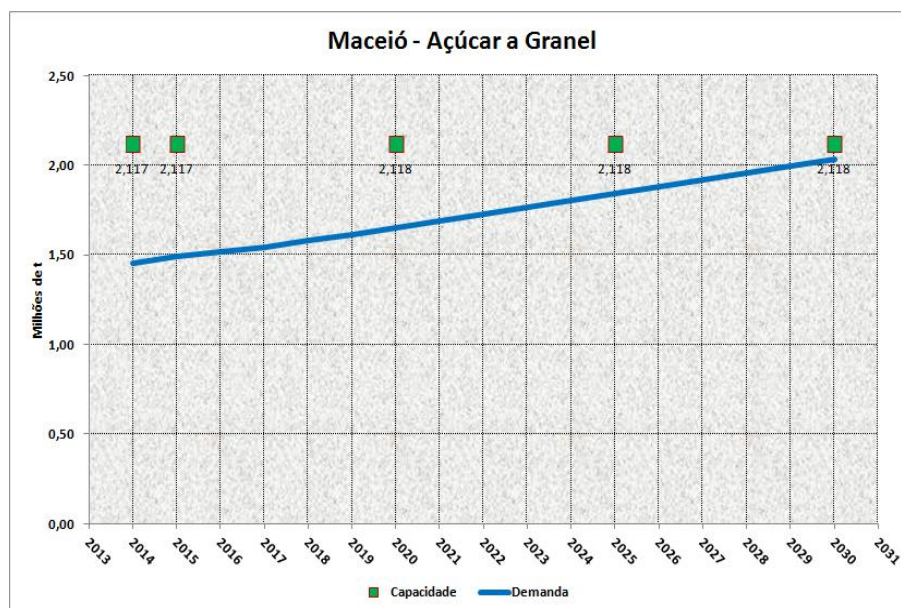


Figura 108. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

Entretanto, deve-se levar em consideração a forte sazonalidade da movimentação do açúcar a granel no Porto de Maceió, como ressaltado no capítulo 3. Assim, durante três meses do ano se observa 52% da movimentação anual. Espera-se, porém, que nos meses de

pico o índice de ocupação seja superior aos preconizados 65% para um terminal com um só berço. Na próxima figura é apresentada a comparação entre a demanda e a capacidade nos meses de pico para uma ocupação do berço de 93% – consideravelmente elevada – mas necessária para atender à demanda.

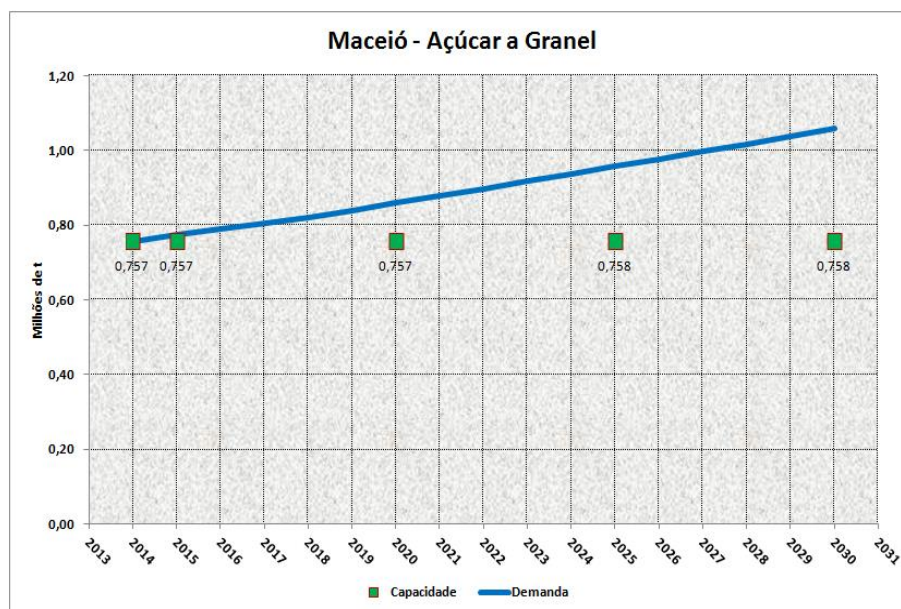


Figura 109. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Ocupação do Berço de 93%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que mesmo com a elevada ocupação do berço, as instalações serão insuficientes para movimentar a quantidade demandada no período de pico, em um futuro próximo. Mesmo admitindo-se que a produtividade seja maior que a média no período de maior movimentação, e também que a maior profundidade pretendida aumentará a capacidade, acredita-se que esses aumentos serão paliativos.

A solução para o *déficit* apresentado passa necessariamente por uma potencialização do carregador de navios, cuja capacidade nominal atual é de mil t/h.

O crescimento da demanda justifica aumentar a capacidade do sistema de carregamento para 2 mil t/h, como destaca a figura a seguir. Na elaboração dessa figura o índice de ocupação foi mantido em 93% em 2015, porém foi reduzido para 70% nos anos seguintes.

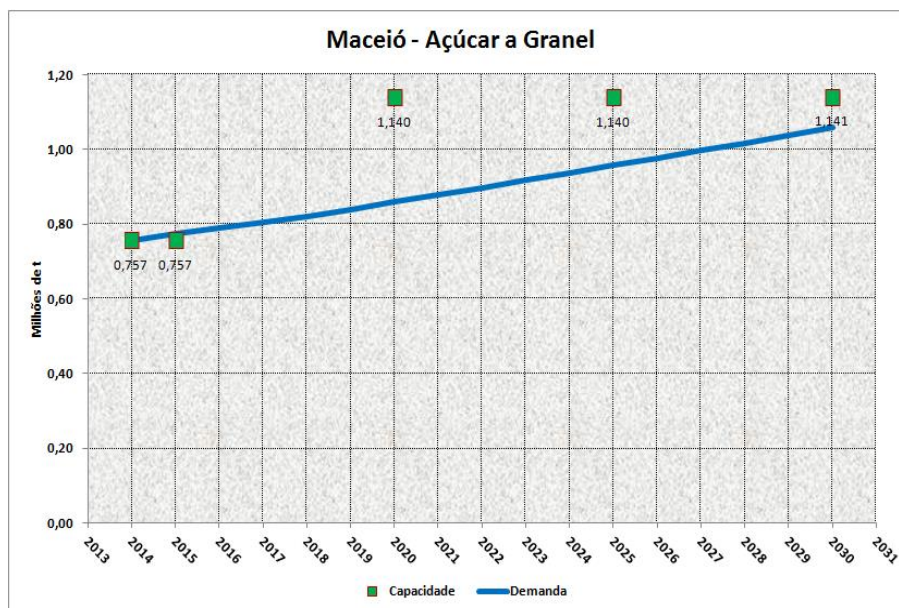


Figura 110. Açúcar a Granel – Demanda vs. Capacidade – Período de Pico – Carregador de 2 mil t/h (após 2020) – Ocupação do Berço de 93% (2014 e 2015) e de 70% (após 2020)

Fonte: Elaborado por LabTrans

7.1.2. Combustíveis

A figura a seguir ilustra a comparação entre demanda e capacidade na operação de desembarque de combustíveis.

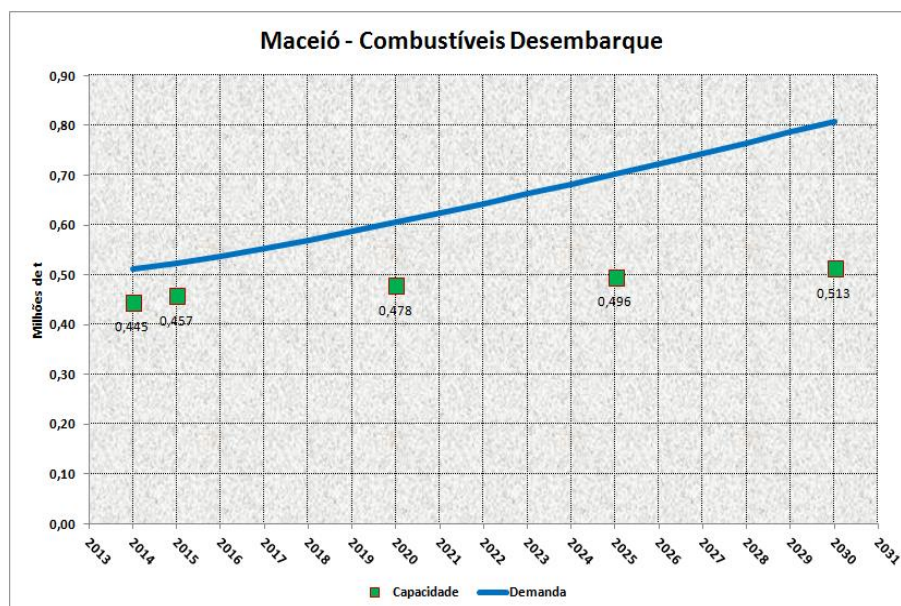


Figura 111. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

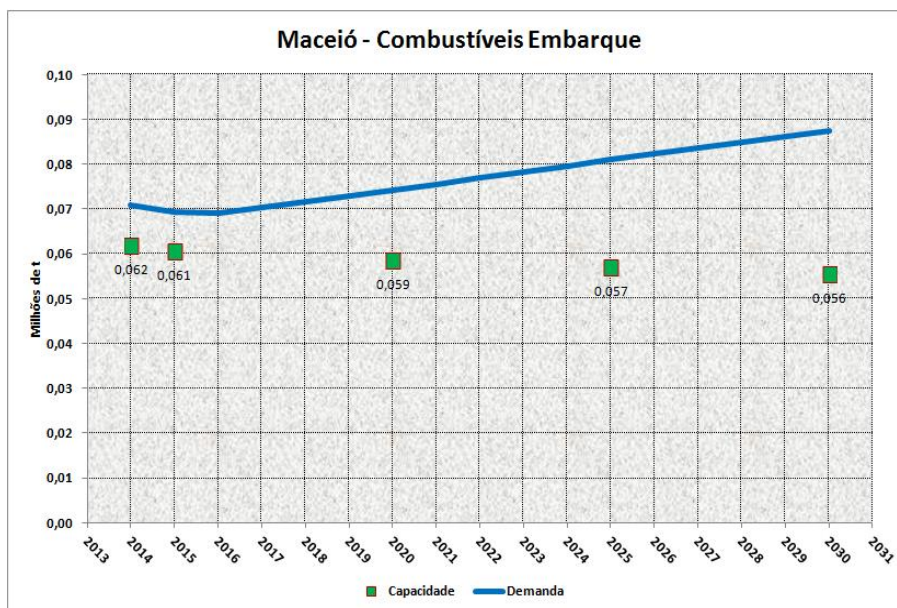


Figura 112. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que em ambos os casos a demanda excede a capacidade calculada. Registra-se, entretanto, que essas capacidades foram calculadas admitindo que somente o Berço 07 estará apto a receber as embarcações que realizam essas movimentações. Além disso, o índice de ocupação considerado foi o padrão para instalações com um só berço, ou seja, de 65%.

Porém, considerando que a Transpetro exerce um controle sobre toda a logística de transporte que se utiliza do TGL, é possível operar com uma ocupação maior do berço. Se admitida a ocupação de 90%, as próximas figuras mostram que as demandas deixarão de ser atendidas em 2024.

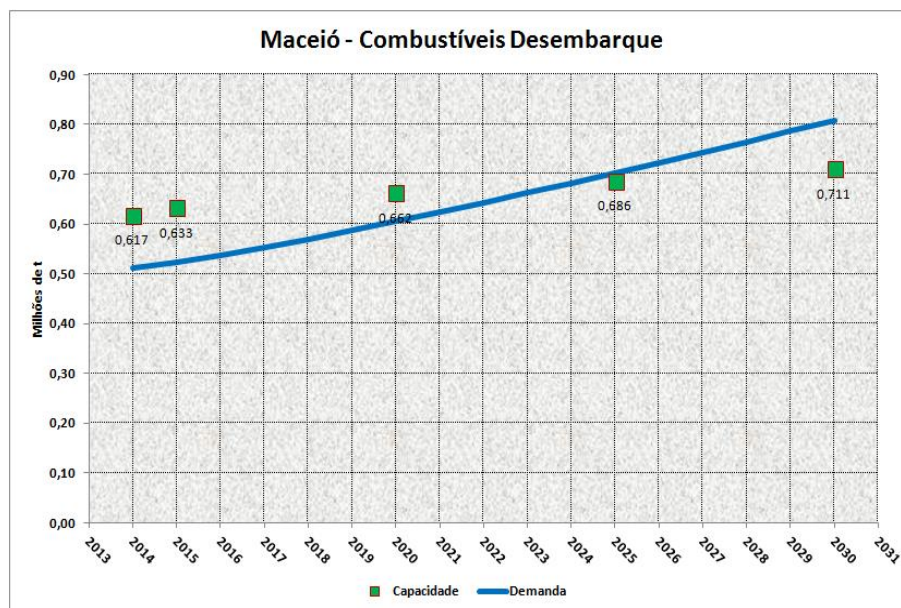


Figura 113. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

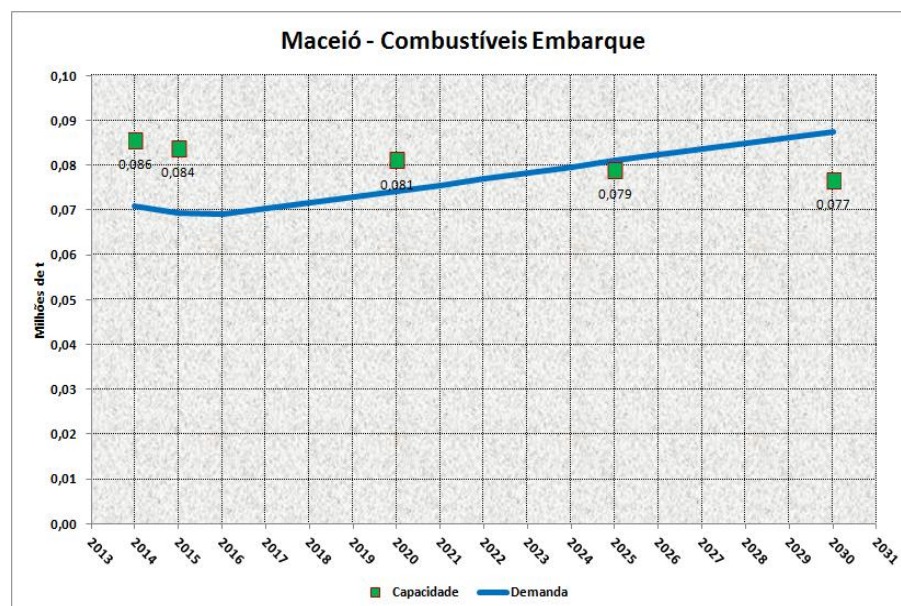


Figura 114. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os *déficits* indicados poderão ser superados por uma dragagem do Berço 08 que permita, no mínimo, a transferência das operações de embarque para esse berço. As próximas figuras apresentam a comparação entre demanda e capacidade nesta nova situação, com índice de ocupação a partir de 2025 igual ao padrão de 65%.

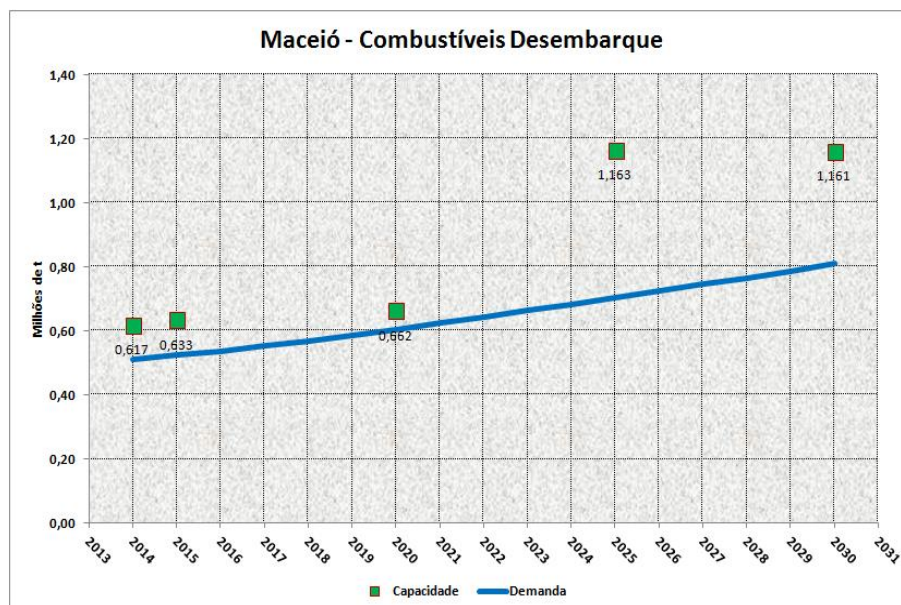


Figura 115. Combustíveis Desembarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima figura refere-se ao embarque do óleo diesel.

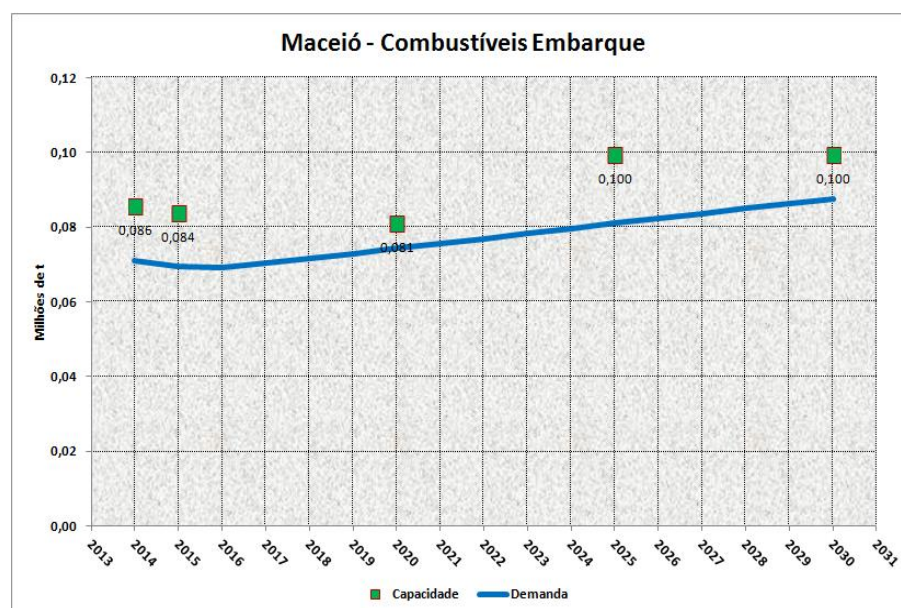


Figura 116. Combustíveis Embarque – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

7.1.3. Petróleo

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de petróleo no Porto de Maceió.

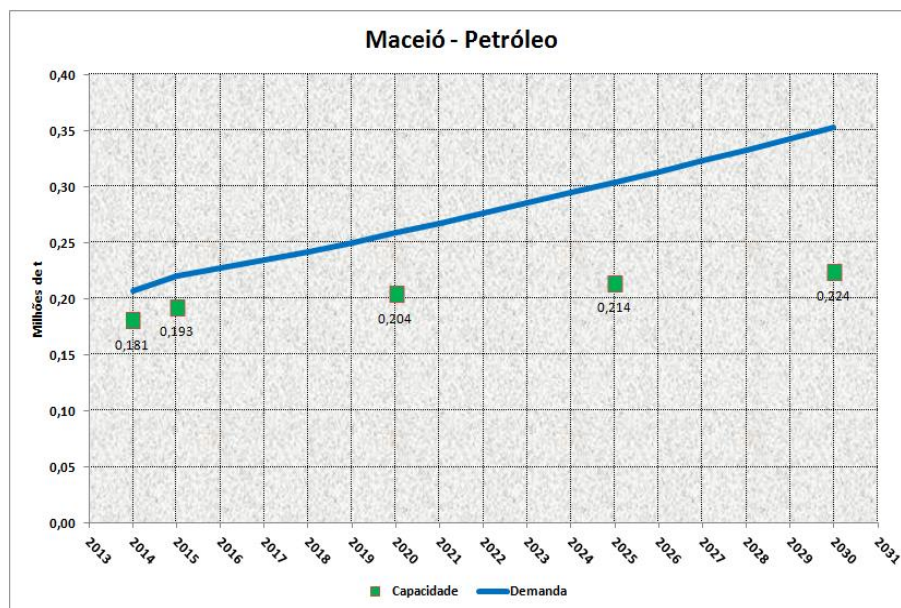


Figura 117. Petróleo – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Percebe-se que, como no caso anterior, a capacidade no horizonte do projeto será insuficiente para atender à demanda projetada.

Se feitas neste caso as mesmas considerações do item anterior, a demanda será atendida, como mostra a figura a seguir.

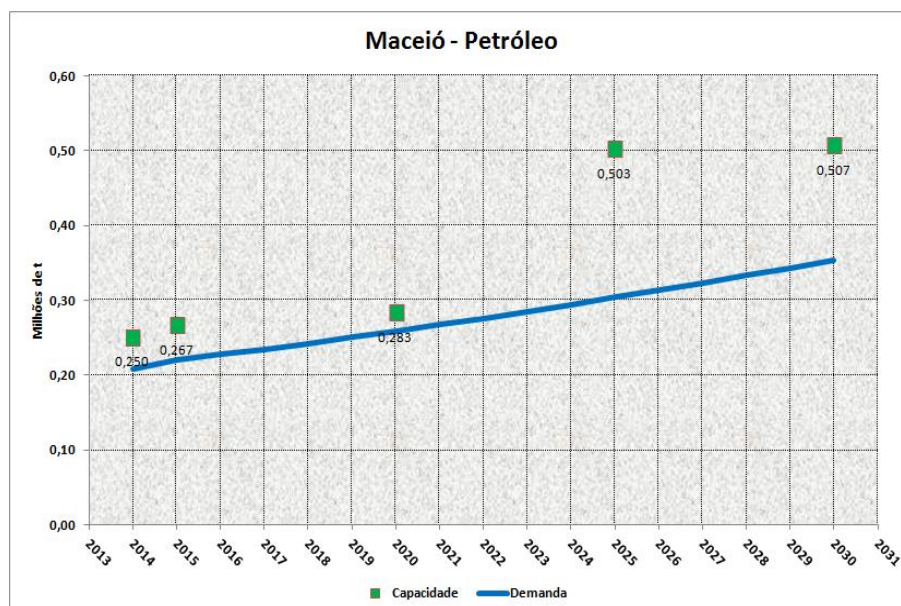


Figura 118. Petróleo – Demanda vs. Capacidade – Índice de Ocupação de 90% (2014 a 2020) e de 65% (2025 e 2030) – Berço 08 para Embarque

Fonte: Elaborado por LabTrans

7.1.4. Clínquer e Escória

A próxima figura apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de clínquer e escória no Porto de Maceió.

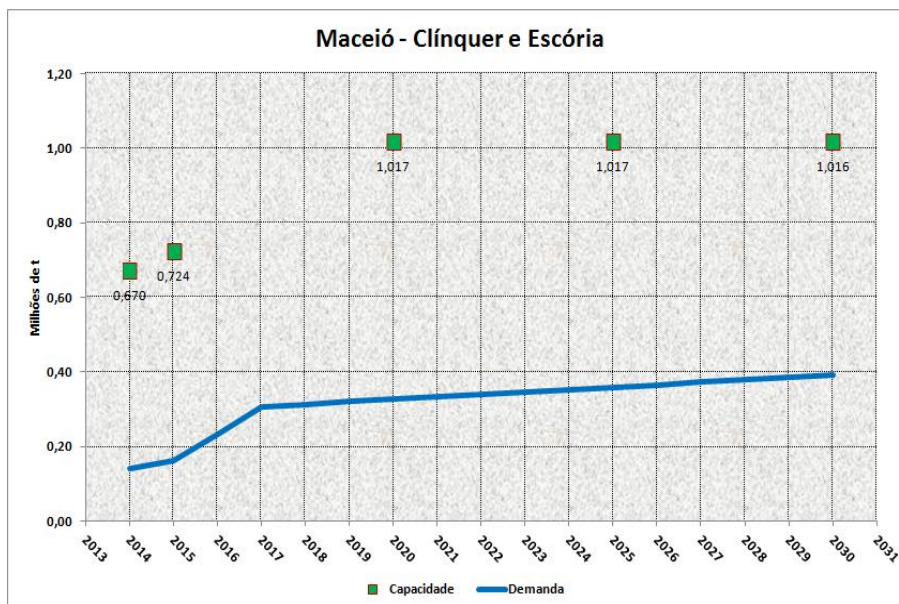


Figura 119. Clínquer e Escória – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, como no caso anterior, a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

7.1.5. Fertilizantes

A próxima figura expõe a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de fertilizantes no Porto de Maceió.

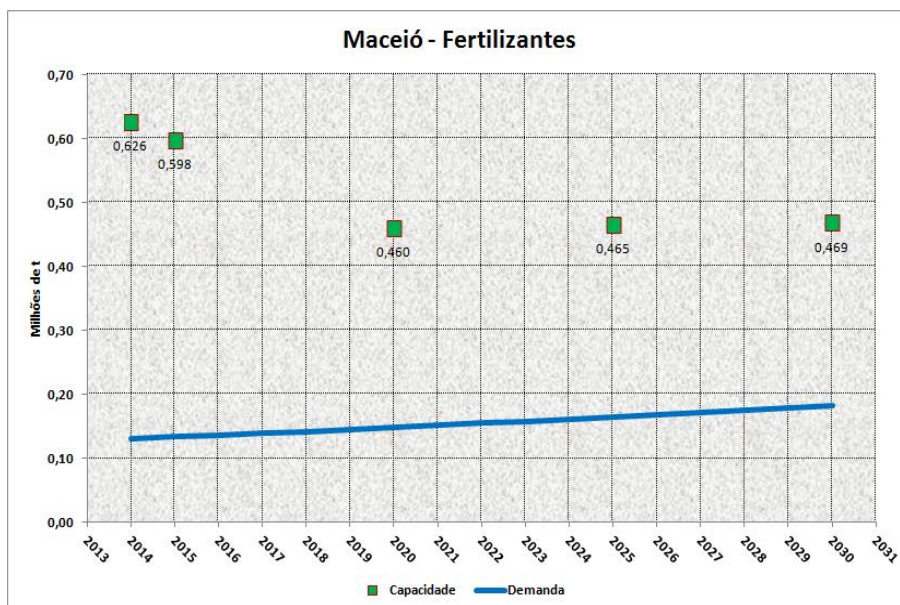


Figura 120. Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que, também neste caso, a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender à demanda projetada.

7.1.6. Trigo

A próxima figura ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de trigo no Porto de Maceió.

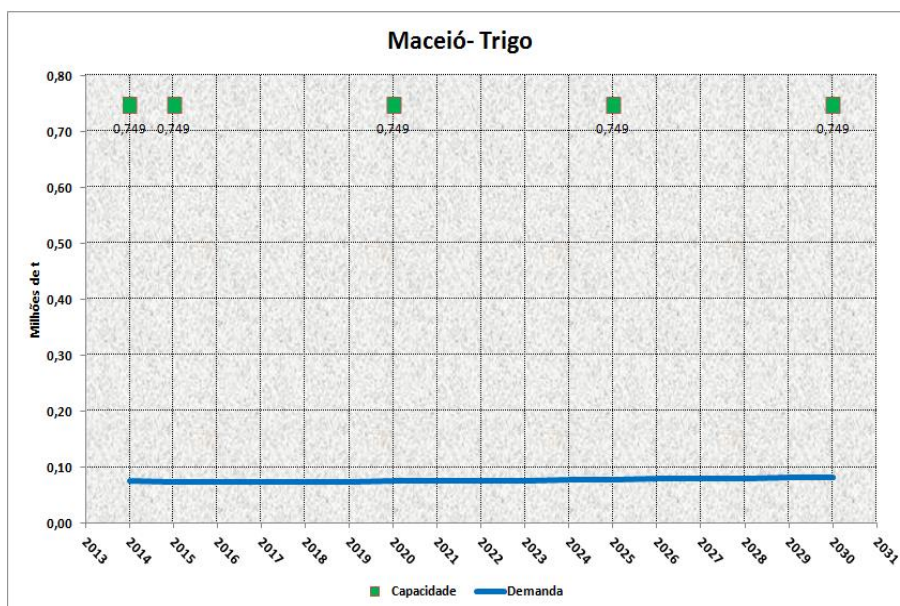


Figura 121. Maceió – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Percebe-se que a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender à demanda projetada.

7.1.7. Coque de Petróleo

A próxima figura apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de coque de petróleo no Porto de Maceió.

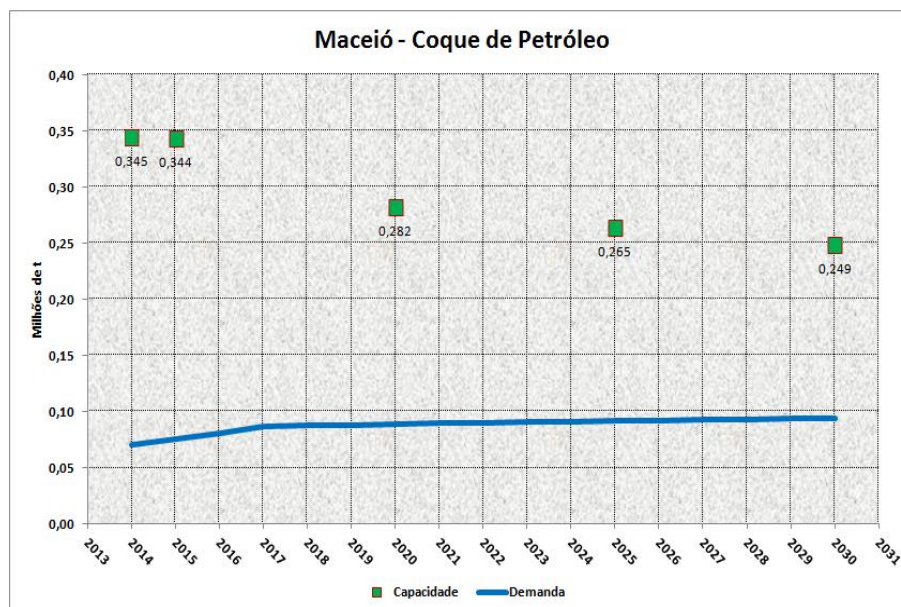


Figura 122. Fertilizantes – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Verifica-se que, também neste caso, a capacidade no horizonte do projeto será suficiente para atender à demanda projetada.

7.2. Acesso Aquaviário

A demanda sobre o acesso aquaviário, expressa em termos do número de escalas previsto para ocorrer ao longo do horizonte deste plano, está reproduzida a seguir (vide item 5.2):

- Número de escalas em 2015: 331.
- Número de escalas em 2020: 370.
- Número de escalas em 2025: 411.
- Número de escalas em 2030: 453.

Como no item 6.2 a capacidade do acesso aquaviário foi estimada em, no mínimo, 3.438 atracações por ano – valor conservador. Este acesso não apresentará restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto.

7.3. Acesso Terrestre

7.3.1. Acesso Rodoviário

A comparação entre a demanda e a capacidade foi realizada para as rodovias BR-101, BR-104 e 316 de forma análoga aos itens 5.3.1 (Demanda sobre os Acessos Rodoviários) e 6.3.1 (Capacidade dos Acessos Rodoviários).

A demanda das rodovias é calculada a partir do VMDh e do VHP. Entende-se por VMDh o volume médio de veículos que passa em uma determinada seção da via durante o dia, em um intervalo de uma hora. Como o volume de veículos que passa por uma determinada seção da rodovia não é uniforme ao longo do dia, também é necessário o cálculo de demanda para o VHP, volume médio de veículos que trafega por um determinado trecho da rodovia em horário de pico, no intervalo de uma hora.

De acordo com as considerações do parágrafo anterior, as demandas das rodovias estão apresentadas no item 5.3.1 deste plano e apresentam-se nas próximas tabelas.

Tabela 68. VMDh total (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	496	268	475	318	332	332
2015	513	277	492	329	343	343
2016	531	287	509	341	355	355
2017	550	297	527	352	368	368
2018	569	307	545	365	381	381
2019	589	317	564	377	394	394
2020	609	328	584	391	408	408
2021	631	341	604	404	422	422
2022	653	352	625	418	436	436
2023	676	364	647	433	451	451
2024	699	377	670	448	468	468
2025	724	390	693	464	484	484
2026	749	403	717	480	501	501
2027	775	417	742	497	518	518
2028	802	432	768	514	536	536
2029	830	447	795	532	554	554
2030	859	463	823	551	573	573

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 69. VHP total (veíc./h)

Ano	BR-101-1	BR-101-2	BR-104-1	BR-104-2	BR-316-1	BR-316-2
2014	880	475	1.206	563	589	843
2015	911	491	1.248	583	609	873
2016	943	508	1.292	603	630	903
2017	976	526	1.337	625	653	936
2018	1.010	544	1.384	646	676	968
2019	1.045	563	1.432	669	699	1.002
2020	1.082	582	1.482	692	723	1.036
2021	1.120	603	1.534	716	749	1.073
2022	1.159	624	1.588	742	775	1.110
2023	1.199	646	1.643	767	801	1.148
2024	1.241	668	1.701	794	830	1.189
2025	1.285	692	1.760	822	859	1.231
2026	1.329	716	1.822	851	889	1.274
2027	1.376	740	1.886	881	920	1.318
2028	1.424	766	1.952	911	951	1.364
2029	1.474	793	2.020	943	984	1.411
2030	1.525	821	2.091	976	1.019	1.460

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades de tráfego atuais para diferentes níveis de serviço foram apresentadas no item 6.3.1 e estão reproduzidas a seguir.

Tabela 70. Capacidades de Tráfego Estimadas para as Rodovias em Análise (veíc./h)

Nível de Serviço	BR-101-1 Pista Simples	BR-101-2 Pista Simples	BR-104-1 Duplicada	BR-104-2 Pista Simples	BR-316-1 Pista Simples	BR-316-2 Pista Simples
A	-	166	1580	202	246	212
B	113	312	2482	381	476	398
C	707	798	3612	850	924	888
D	1.346	1.610	4.966	1.610	1.708	1.683
E	2.973	3.200	6.322	3.200	3.168	3.168

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conforme observado no item 6.3.1, a BR-101 passa por obras de duplicação e estipulou-se que em 2018, com o término das obras, a via terá um aumento significativo de sua capacidade. Dessa forma, projetou-se a capacidade da rodovia após a conclusão da duplicação. Esses valores encontram-se na tabela seguinte.

Tabela 71. Capacidades Futuras dos Trechos BR-101-1 e BR-101-2 – Duplicados (veíc./h)

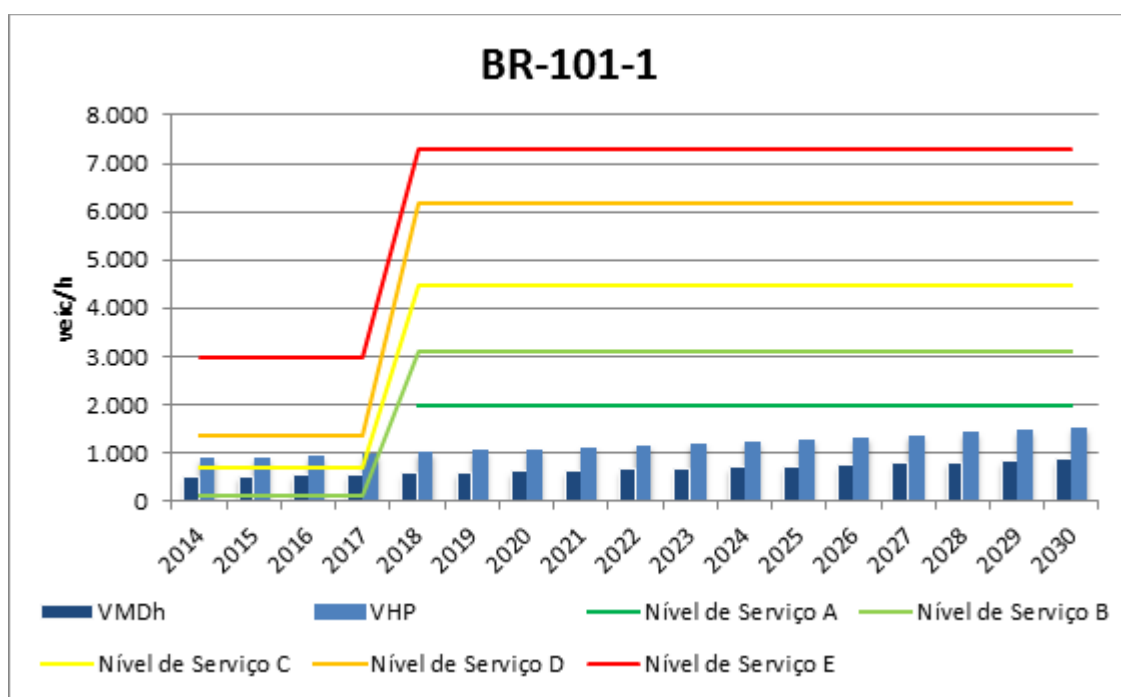
Nível de Serviço	BR-101-1	BR-101-2
	Duplicada	Duplicada
A	1.960	2.218
B	3.082	3.486
C	4.482	5.072
D	6.164	6.974
E	7.284	8.876

Fonte: Elaborado por LabTrans

A seguir, encontram-se os gráficos gerados a partir do cruzamento entre a demanda e a capacidade calculadas anteriormente.

7.3.1.1.1. BR-101-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-1, que corresponde ao SNV 101BAL0670.

**Figura 123.** BR-101-1– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com as atuais configurações, o trecho já se encontra em nível de serviço D, considerando o volume de tráfego em horários de pico. Com o aumento sucessivo na demanda de tráfego ao longo dos anos, a operação no trecho tende a ser prejudicada, atingindo níveis de serviço inferiores, o que indica a saturação da rodovia. Portanto, as

atuais obras de duplicação na BR-101/NE se fazem necessárias para evitar futuros problemas. Após o término das obras, verifica-se que haverá expressivos ganhos de capacidade e qualidade de serviço, mantendo-se em patamares de excelência até o horizonte projetado.

7.3.1.1.2. BR-101-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho BR-101-2, que corresponde ao SNV 101BAL0750.

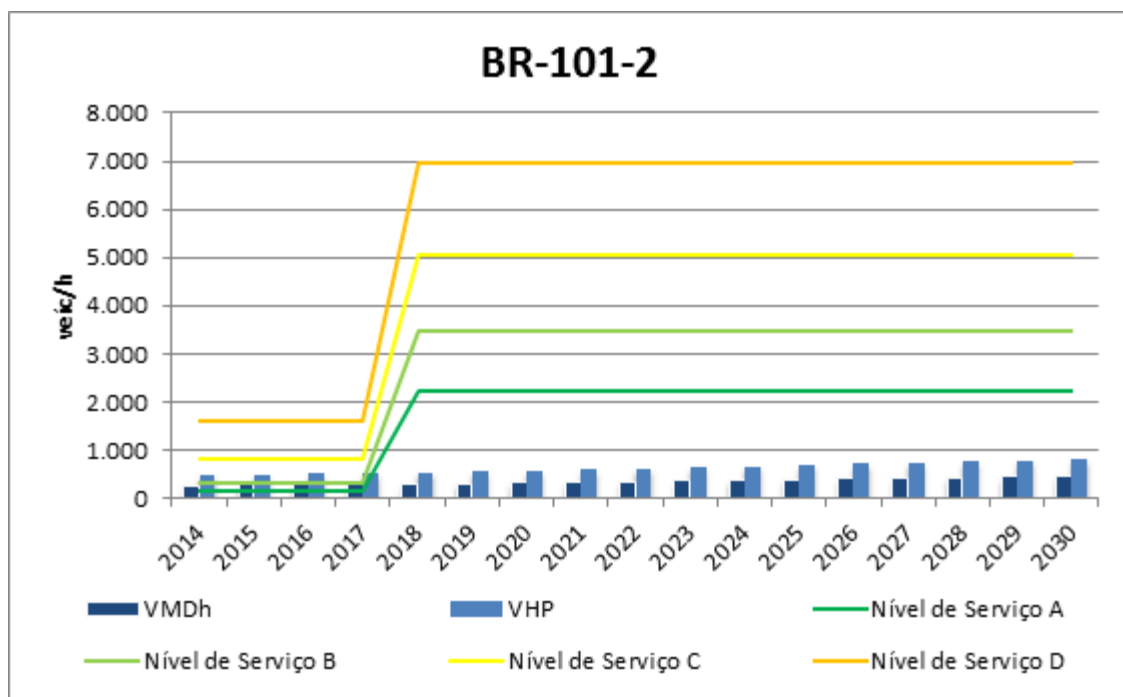


Figura 124. BR-101-2– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As atuais capacidades do segmento BR-101-2 são suficientes para que o trecho opere em níveis serviço adequados, sem que haja maiores prejuízos para a movimentação de veículos. A partir de 2018, o término das obras de duplicação trará ganhos expressivos de capacidade para o trecho. Consequentemente, haverá ganhos de mobilidade e de qualidade de serviço prestado pela via, que passará a operar em níveis de serviço máximos, para VMDh e VHP, em todo horizonte projetado.

7.3.1.1.3. BR-104-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-104-1, que corresponde ao SNV 104BAL0650.

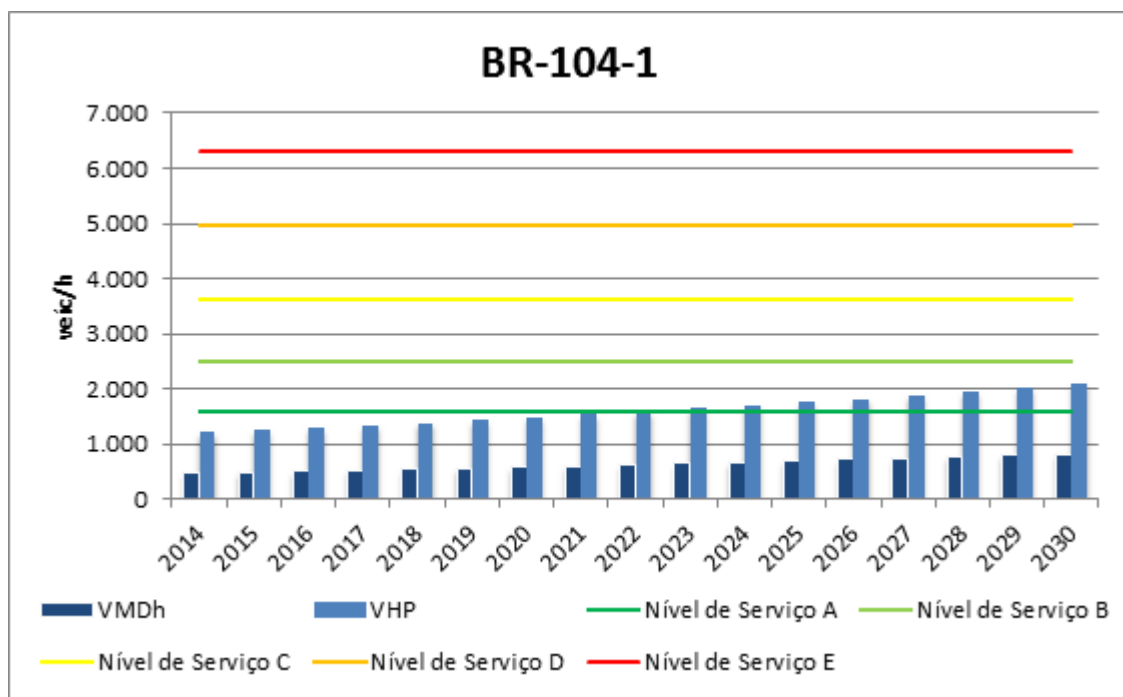


Figura 125. BR-104-1– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho da BR-104-1 é o único que se encontra duplicado. Com as características atuais o segmento será capaz de manter níveis de serviço adequados para todo o período de projeção de tráfego. A partir do ano de 2022 o trecho deve alternar entre níveis de serviço A e B, operando no nível inferior nas horas de pico, quando há um aumento significativo na demanda de tráfego, impulsionado pela localização urbana do segmento. Entretanto, a queda na qualidade de serviço não deve causar maiores problemas para a mobilidade da rodovia.

7.3.1.1.4. BR-104-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-104-2, que corresponde ao SNV 104BAL0615.

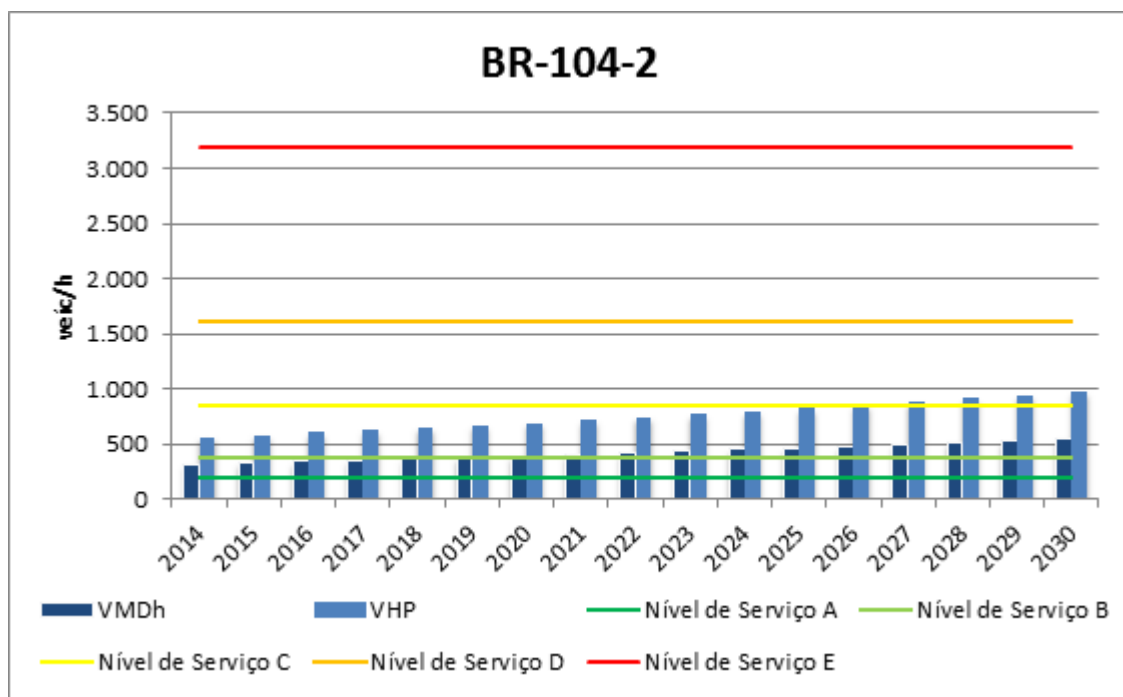


Figura 126. BR-104-2– Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Embora menos demandado que o trecho anterior, o trecho BR-104-2 encontra-se em pista simples e tem capacidades inferiores. Atualmente este trecho opera em níveis de serviço adequados e está distante de atingir sua capacidade. Entretanto, com o acréscimo no volume de tráfego em cada ano, a mobilidade da rodovia pode ser prejudicada. Visto que o trecho localiza-se em um terreno de topografia irregular, a criação de faixas auxiliares pode ser uma boa alternativa para aumentar a capacidade e a mobilidade do trecho, que tem uma capacidade de ultrapassagem reduzida.

7.3.1.1.5. BR-316-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-316-1, que corresponde ao SNV 316BAL1130.

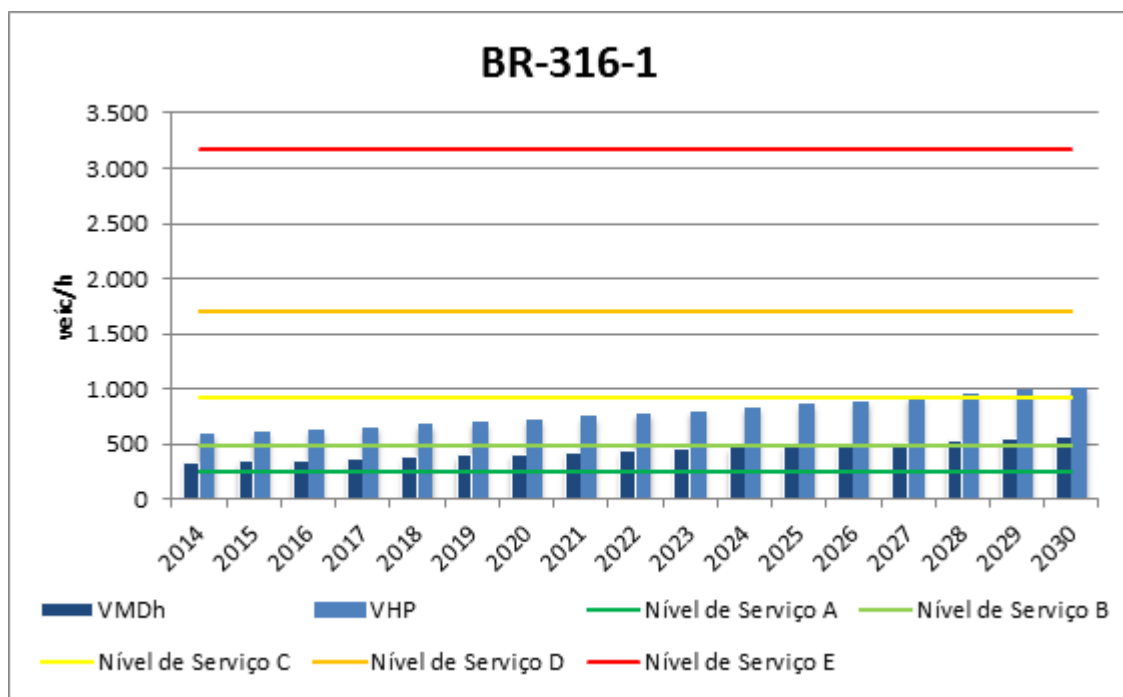


Figura 127. BR-316-1 – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades atuais do trecho são suficientes para assegurar níveis de serviços adequados ao longo do horizonte projetado. Considerando o VHP, a rodovia atingirá o nível de serviço D no ano de 2028, o que pode significar alguns problemas para os usuários da rodovia, como queda na capacidade de ultrapassagem e manobra dentro da corrente de tráfego. Com o aumento do número de veículos que circulam pelo trecho deverá haver um decréscimo na velocidade de operação, ocasionando a formação de pelotões e filas. Nas condições atuais, o tráfego no trecho se encontra estável, porém, obras de ampliação de capacidade e de otimização da infraestrutura viária devem ser planejadas em longo prazo, evitando que os aumentos consecutivos na demanda de tráfego prejudiquem as operações portuárias.

7.3.1.1.6. BR-316-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-316-2, que corresponde ao SNV 316BAL1131.

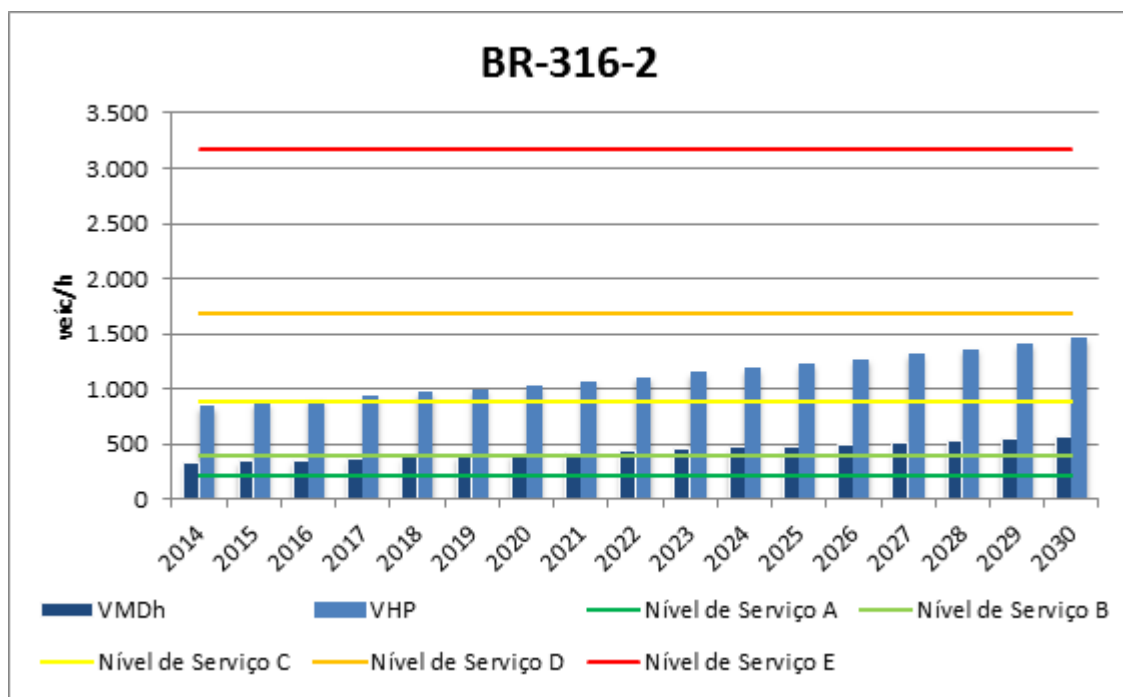


Figura 128. BR-316-2 – Demanda vs. Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ao percorrer uma área urbana, o trecho adquire características desfavoráveis para a mobilidade da via. A ausência de acostamentos nas áreas mais urbanizadas e a maior quantidade de acessos causam uma redução na capacidade da rodovia. Esses fatores também estão atrelados à baixa velocidade de operação da rodovia, que em áreas mais urbanizadas fica suscetível ao tráfego local. Verifica-se que nas horas entre picos o trânsito flui normalmente, com níveis de serviço indicando situação favorável à circulação de veículos. Porém, o acréscimo de demanda nas horas de pico é suficiente para que haja uma queda nos níveis de serviço da rodovia, que em breve deve passar a operar em nível de serviço D.

8. MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO

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

Este capítulo está organizado da seguinte forma: primeiramente são descritas e analisadas as características internas da gestão da CODERN e, especificamente, do Porto de Maceió, com base em levantamento documentário e de campo realizado junto aos funcionários da organização; posteriormente é realizada uma avaliação financeira da Autoridade Portuária e da Administração do Porto de Maceió, descrevendo as receitas e os gastos com detalhe e, em seguida, são feitas algumas análises sobre a perspectiva financeira da organização em função dos cenários de demanda previstos.

8.1. Análise da Gestão Administrativa

O Porto de Maceió é gerido pela Administração do Porto de Maceió (APMC), órgão ligado ao Diretor Presidente da Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN), Autoridade Portuária responsável pelo controle do Porto de Maceió e pela gestão do Porto de Natal e do Terminal de Areia Branca, ambos no Rio Grande do Norte.

O modelo de gestão adotado pela CODERN no Porto de Maceió é alinhado ao modelo *Landlord Port*, em que a CODERN é responsável apenas pela infraestrutura do terminal, restando à iniciativa privada as atividades de operação e do fornecimento da superestrutura do porto, como esquematizado a seguir.

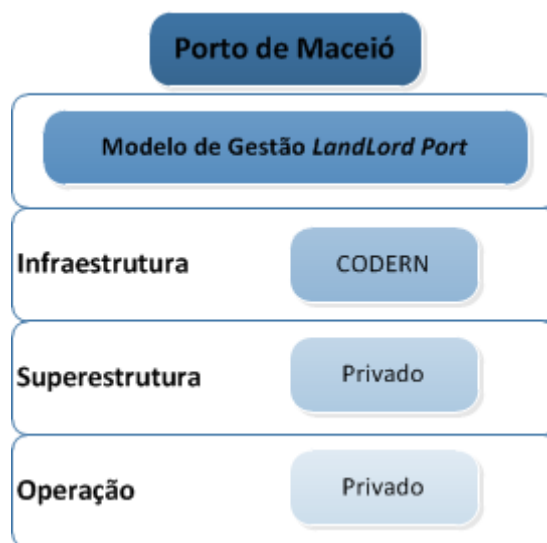


Figura 129. Modelo de Gestão CODERN – Porto de Maceió

Fonte: Elaborado por LabTrans

A CODERN tem sede e foro na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte. É uma sociedade de economia mista com prazo de duração indeterminado, vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), regida pela legislação relativa às sociedades por ações, no que lhe for aplicável, e por seu estatuto.

A CODERN tem por objeto social realizar, em harmonia com os planos e programas da SEP/PR, a administração e a exploração comercial dos portos organizados e das demais instalações portuárias do estado do Rio Grande do Norte sob sua jurisdição, além de realizar funções inerentes ao exercício da Autoridade Portuária nos termos da lei.

O capital social da Companhia é de aproximadamente R\$ 240 milhões representado por 77.925.272.442 ações sem valor nominal, sendo 38.962.636.221 de ações ordinárias e 38.962.636.221 de ações preferenciais, ambas de espécies nominativas e classe única. O preço e as condições da emissão, colocação, subscrição e integralização de ações são estabelecidos na Assembleia Geral de Acionistas (AGA).

A AGA encontra-se no topo da estrutura organizacional da CODERN acompanhada pelo Conselho de Administração (CONSAD) e pela Diretoria Executiva. O atual organograma da Companhia é ilustrado a seguir.

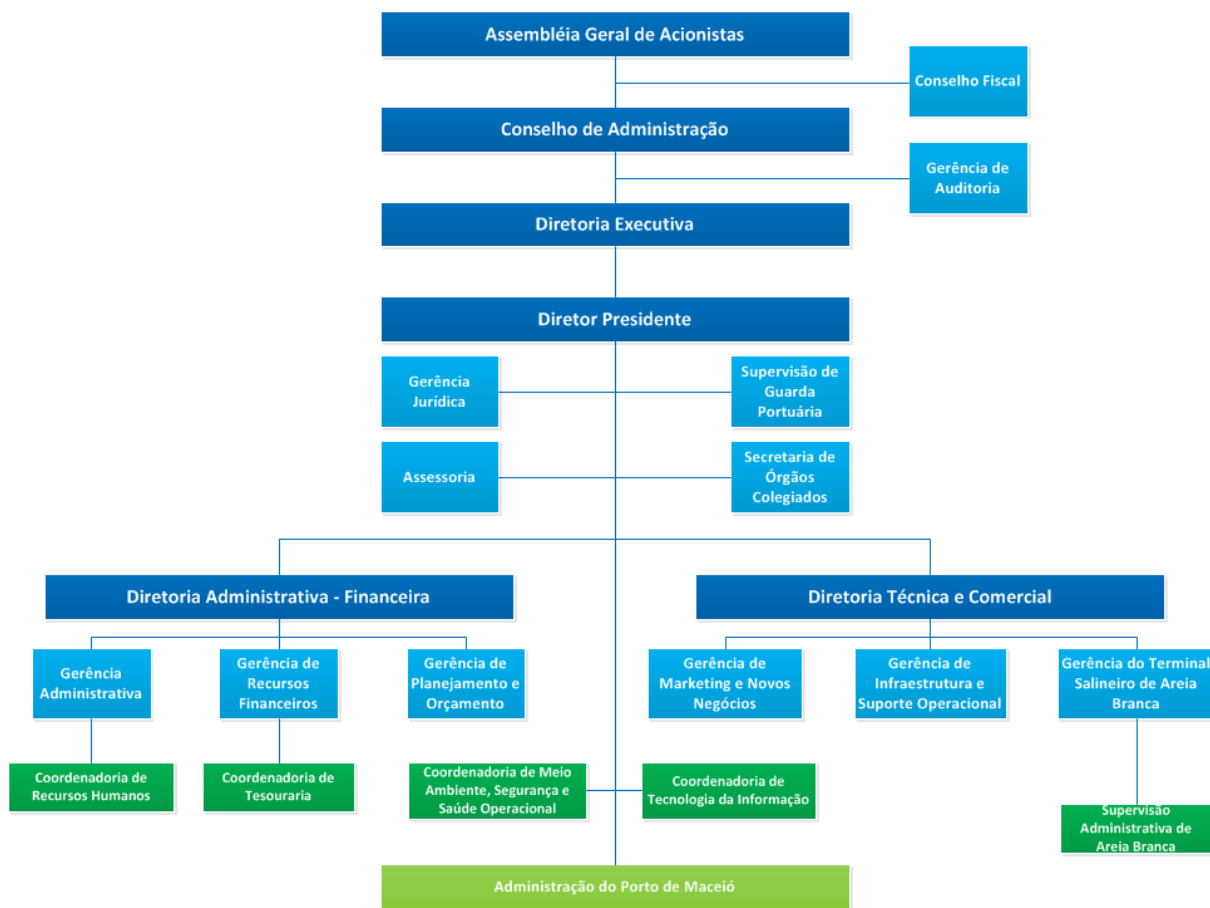


Figura 130. Organograma CODERN

Fonte: Dados fornecidos pela CODERN; Elaborado por LabTrans

A APMC é diretamente conectada ao Diretor Presidente da CODERN, e possui estrutura administrativa, visão e missões próprias. A visão organizacional da APMC é fazer o Porto de Maceió ser reconhecido como referencial de excelência portuária, com destaque permanente entre os principais portos brasileiros. Sua missão é promover, apoiar e regular o escoamento de bens e o exercício de atividades afins, disponibilizando infraestrutura portuária, com qualidade, eficiência, segurança e sustentabilidade, e contribuindo efetivamente para o desenvolvimento do estado de Alagoas. A APMC segue os seguintes valores institucionais:

- Atuação ética e transparente;
- Eficiência;
- Segurança;
- Valorização do Colaborador;
- Credibilidade;
- Comprometimento; e

- Sustentabilidade.

A organização funcional da APMC se dá conforme o organograma apresentado na imagem a seguir.

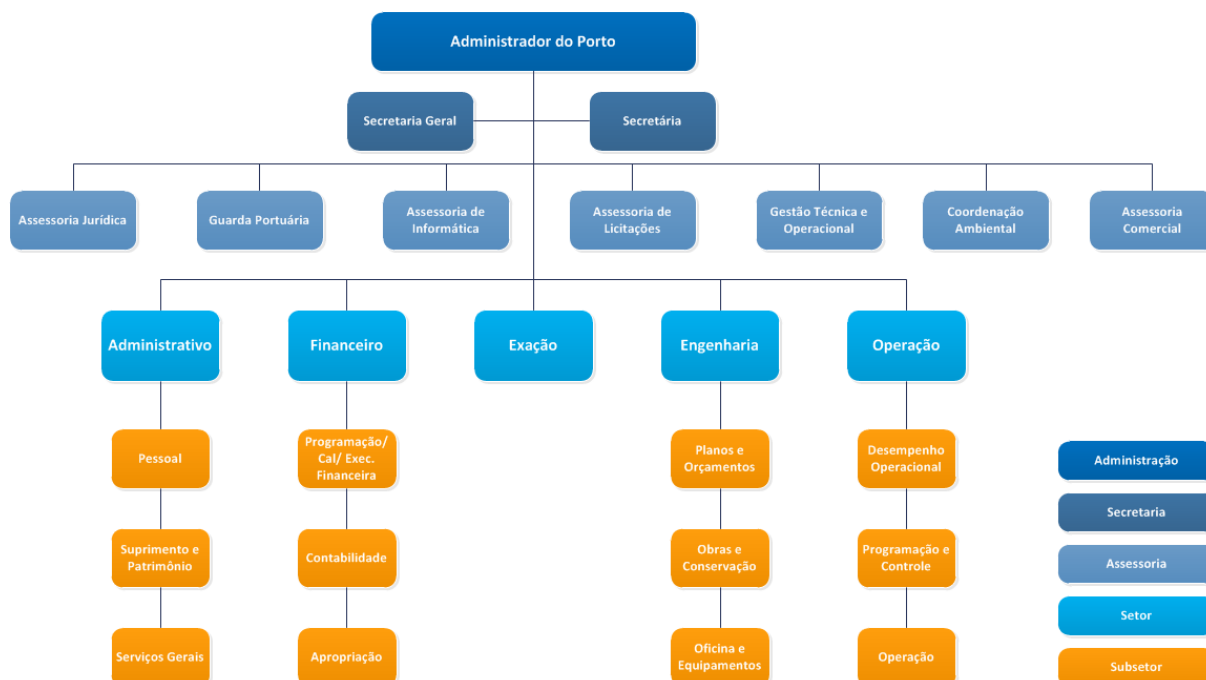


Figura 131. Organograma da APMC

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O Administrador do Porto de Maceió é assessorado por sua Secretária, pela Secretaria Geral e demais assessorias, como a de informática, licitações, comercial, jurídica, de guarda portuária, coordenação ambiental e gestão técnica e operações.

Igualmente, ligados ao administrador estão os setores administrativo, financeiro, de engenharia, de operação e exação, os quais são responsáveis pelo controle e gerenciamento das operações, obras, planos orçamentários, contabilidade, patrimônio, pessoal, dentre outros.

Os colaboradores da APMC responsáveis por essas funções são alocados nos setores representados no organograma. Na seção a seguir, o quadro de pessoal do porto é analisado com maior detalhe.

8.1.1. Análise do Quadro de Pessoal

O quadro de pessoal do Porto de Maceió é composto por 76 funcionários próprios sendo 58 efetivos, 10 comissionados, dos quais um é requisitado e oito são estagiários. Na

administração do porto estão 33 funcionários, 43% do total; as operações contam com 43 funcionários, representando de 57% do total.

Dos 76 funcionários da APMC, 10 formam a quadro de cargos comissionados, denominado extra quadro, que são os funcionários requisitados, estagiários e os cargos de confiança..

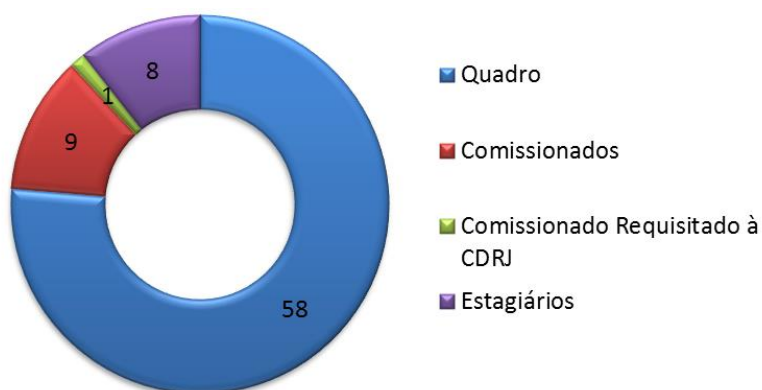


Figura 132. Quadro de Pessoal e Extra Quadro

Fonte: APMC; Elaborado por LabTrans

No extra quadro da administração há nove cargos de confiança, oito estagiários e um funcionário comissionado requisitado à Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ).

De forma geral, o extra quadro é formado por 18 funcionários, ao passo que o quadro da APMC engloba 58 funcionários. Na próxima tabela são distribuídos esses 58 funcionários por setor ocupado.

Tabela 72. Quadro de Pessoal da APMC

Setor	Quantitativo
Administração	20
Guarda Portuária	18
Setor de Operação	16
Conservação	4
Total	58

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Esses funcionários entraram na APMC em média há 30 anos, como ilustrado a seguir.

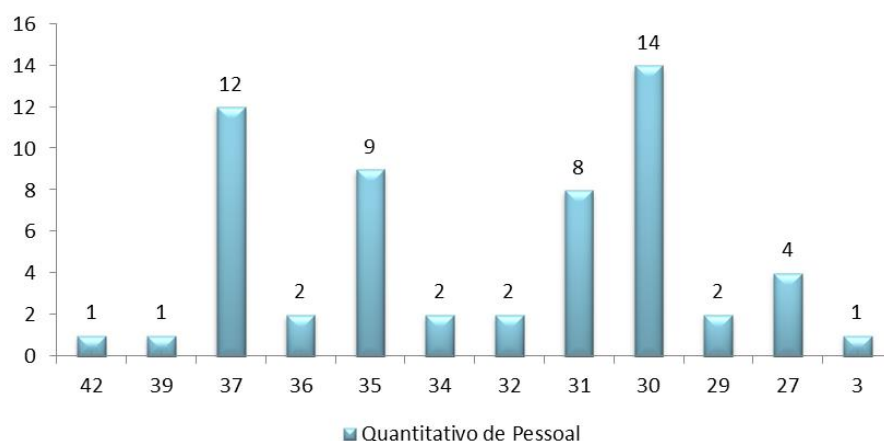


Figura 133. Quantitativo de Pessoal por Anos de Serviço

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O nível escolar dos funcionários do Porto de Maceió é predominantemente o médio e o superior.

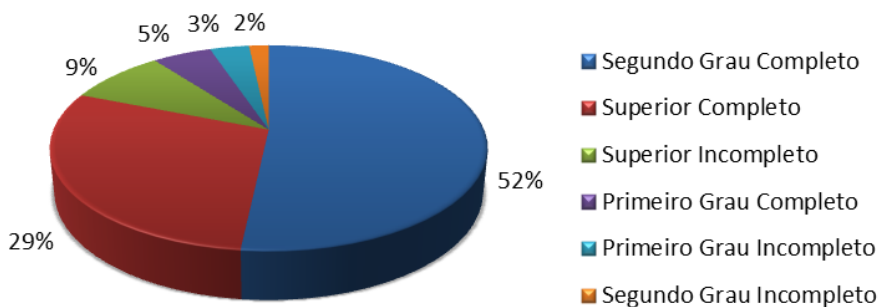


Figura 134. Nível de Escolaridade – Quadro de Pessoal

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O grupo de pessoal com segundo grau representa mais da metade do quadro (52%), seguido dos funcionários com ensino superior, com 29%. Este último grupo é formado principalmente pelo pessoal da administração.

Quanto à distribuição do nível de escolaridade entre os setores, pode-se analisar o esquema a seguir.

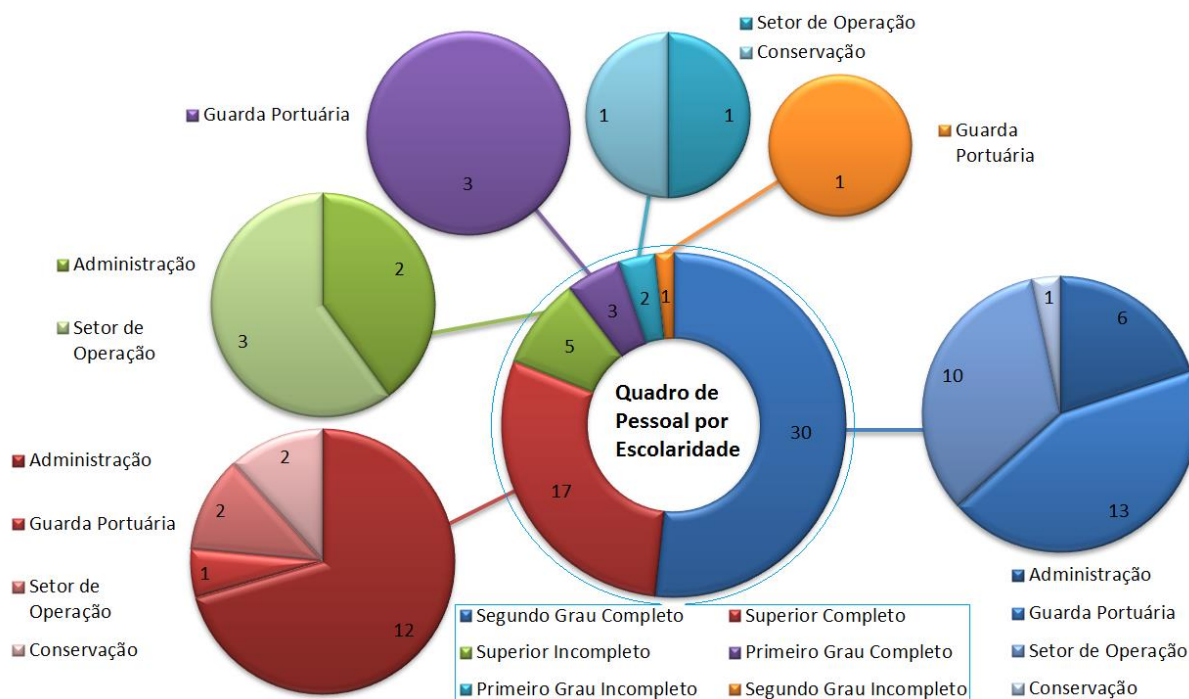


Figura 135. Quantitativo de Pessoal por Nível de Escolaridade e Setor

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Os ocupantes do grupo com segundo grau completo pertencem, em ordem decrescente, à guarda portuária, ao setor operacional, à administração e à engenharia/conservação. Por outro lado, a administração tem o maior número de funcionários com ensino superior completo, como já observado. Com ensino superior incompleto, o destaque é para o setor de operação.

Por fim, os funcionários com apenas o primeiro grau estão alocados na guarda portuária; aqueles com primeiro grau incompleto são: um do setor operacional e outro do setor de engenharia/conservação; e o único funcionário com segundo grau incompleto está na guarda portuária.

Nesta seção, buscou-se o diagnóstico do quadro de pessoal do Porto de Maceió e foi observado que: i) os funcionários da APMC não são vinculados ao quadro da CODERN; ii) há 16 funcionários com gratificação; iii) existe uma divisão entre os colaboradores: alocados no quadro e no extra quadro de pessoal; iv) o quadro é formado por funcionários antigos, que possuem, em média com 30 anos de trabalho na empresa; e v) grande parte dos funcionários tem nível de escolaridade médio ou inferior.

Para dar continuidade à análise da gestão do Porto de Maceió, a próxima seção propõe a análise dos atuais contratos de cessão de uso vigentes no porto.

8.2. Análise dos Contratos de Cessão de Uso

Atualmente estão instaladas no Porto de Maceió empresas privadas autorizadas à exploração de determinadas atividades por meio de contratos de uso temporário, são elas:

Tabela 73. Contratos de Cessão de Uso: Empresas e Objeto

Empresa	Objeto
Jaraguá Equipamentos Industriais Ltda.	Unidade de atendimento e apoio logístico de plataformas <i>offshore</i> ; montagens industriais; movimentação de peças e cargas não consolidadas no cais público.
Tomé Engenharia S.A.	Unidades de apoio sistêmico aos serviços de fabricação, montagem e integração de módulos de plataformas de petróleo.
Empresa Alagoana de Terminais (EMPAT)	Exploração comercial em caráter emergencial e de temporalidade do Terminal Açucareiro de Maceió.
Transpetro S.A.	Parque de Tancagem com ligação de dutos ao cais comercial.
BR Distribuidora	Parque de Tancagem.

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

As empresas são responsáveis por realizar as obras e as operações necessárias à consecução de seus negócios na área do objeto contratual, podendo contratar ou subcontratar terceiros para o desenvolvimento das atividades inerentes, complementares e acessórias, ao objeto do contrato. Além disso, as empresas assumem todos os dispêndios de manutenção da área, como custos de água e esgoto, energia elétrica, guarda e vigilância, telefonia, seguros, impostos e demais encargos que incidam sobre a área ocupada.

As empresas devem satisfazer os níveis de qualidade de prestação de serviços e eficiência operacional, não comprometendo as demais atividades do porto e prezando pelo uso adequado das áreas e instalações que formam o objeto de contrato. Findado o contrato, todas as benfeitorias não removíveis serão revertidas automaticamente ao Porto de Maceió, sem qualquer tipo de indenização por parte da APMC.

As demais responsabilidades das empresas resumem-se em: autorizar a qualquer tempo a fiscalização da área por órgãos competentes, devendo prestar todas as informações solicitadas e permitir livre acesso aos agentes da APMC, ANTAQ e SEP/PR; obter as licenças ambientais necessárias para a operacionalização da área; comunicar com antecedência a programação de atracações de embarcações; cumprir as normas de segurança, higiene e medicina do trabalho; entre outras obrigações determinadas em contrato.

O pagamento mensal à APMC por empresa são apresentados na próxima tabela.

Tabela 74. Valores Devidos Pelas Empresas

Empresa	R\$/m ²	Área	R\$/mês
Jaraguá Equipamentos Industriais Ltda.	R\$ 3,00	26.500 m ²	79.500,00
Tomé Engenharia S.A.	Área AO-06A: R\$ 1,50 ; e Área AO-11: R\$ 2,00	AO-06A: 17,424 m ² ; e AO-11: 4.964	36.064,00
Empresa Alagoana de Terminais (EMPAT)	R\$ 7,80	71.260 m ²	557.187,25
Transpetro S.A.	-	-	-
BR Distribuidora	-	-	-

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

A EMPAT, responsável pelo Terminal Açucareiro, teve seu contrato vencido em março de 2014. Seu contrato atual tem caráter emergencial e de temporalidade, uma vez que foi acordada a continuidade das operações do terminal, devido à importância econômica e financeira do terminal ao Porto de Maceió e à região.

A seguir, apresenta-se a atual situação dos contratos quanto aos seus prazos e à possibilidade de renovação.

Tabela 75. Prazos dos Contrato de Uso

Empresa	Prazo	Prorrogação	Término
Jaraguá Equipamentos Industriais Ltda.	18 meses	Prorrogável por única vez por igual período	dez/14
Tomé Engenharia S.A.	18 meses	Pode ser prorrogado uma única vez por até 60 meses	nov/15
Empresa Alagoana de Terminais (EMPAT)	180 dias	Não pode ser prorrogado	mar/14
Transpetro S.A.	Encerrado	-	-
BR Distribuidora	Encerrado	-	-

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O contrato com a empresa Jaraguá Equipamentos Industriais Ltda. já foi prorrogado, não podendo ser novamente estendido, como definido nas cláusulas do contrato. O novo prazo para a empresa Jaraguá é até o mês de dezembro de 2014, como indica a tabela anterior. Nesse sentido, o contrato está vencido.

A Transpetro S.A. e a BR Distribuidora também têm seus contratos já vencidos. Atualmente as áreas ocupadas estão no bloco 3 de licitações da SEP para novos arrendamentos e os operadores continuam suas atividades por força de contratos emergenciais renováveis a cada seis meses.

O contrato com a EMPAT está vencido desde março de 2014, atualmente todos os procedimentos guardam observância às determinações oriundas da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR).

A empresa Tomé Engenharia S.A. é a única com contrato em situação regular, dentro do prazo contratual. A empresa, em consórcio com a Ferrostaal, foi contratada pela Petrobras e seus parceiros BG Group, Repsol Sinopec e Galp Energia para construir o Pacote IV de módulos para plataformas tipo FPSO: P-66, P-67, P-68, P-69, P-70 e P-71. Essas plataformas serão destinadas à exploração de blocos do pré-sal na Bacia de Santos (PORTO DE MACEIÓ, [s./d.]).

A Tomé S.A. ocupa diferentes áreas no Porto do Maceió, destinadas à implantação de unidades de apoio sistêmico, fabricação, montagem e integração de módulos de plataformas de petróleo. Na figura a seguir são ilustradas as áreas ocupadas pela empresa.



Figura 136. Áreas Tomé Engenharia S.A.

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

Na próxima imagem está a localização das demais áreas ocupadas por empresas privadas.



Figura 137. Demais Áreas Arrendadas no Porto de Maceió

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

As áreas restantes, não ocupadas por empresas privadas, estão abertas para arrendamento ou não podem ser arrendadas. Essas áreas estão localizadas na próxima imagem.



Figura 138. Áreas Arrendáveis e Não Arrendáveis

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

Atualmente há quatro áreas operacionais disponíveis para arrendamento e duas áreas não arrendáveis: uma área operacional e um terminal de passageiros, como ilustra a imagem. Na tabela seguinte observa-se o tamanho em m² dessas áreas.

Tabela 76. Áreas Arrendáveis e Não Arrendáveis

Situação	Áreas	m ²
Arrendável	AO-07	6.000
Arrendável	AO-06	Parte - 39.569
Arrendável	AO-05	8.900
Arrendável	AO-01	8.640
Não Arrendável	AO-10	9.120
Não Arrendável	Terminal de Passageiros	6.000

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

A seguir realiza-se a avaliação financeira do Porto de Maceió.

8.3. Análise Financeira

Esta seção tem por finalidade apresentar e avaliar a saúde financeira do Porto de Maceió através da análise dos demonstrativos de resultado, que englobam o lucro ou prejuízo do exercício, das receitas e dos gastos. É analisado também o balanço patrimonial (BP) do porto através de indicadores financeiros. Após apresentar os resultados obtidos nos

últimos anos, é feita uma avaliação da sustentabilidade financeira portuária que conta com projeções das respectivas contas.

8.3.1. Indicadores Financeiros

A análise da situação financeira do Porto de Maceió por meio de índices financeiros possibilita avaliar a situação de liquidez, dos índices de rentabilidade e sua capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo. Os documentos utilizados foram os Balancetes Analíticos da APMC disponibilizados durante visita técnica ao Porto de Maceió.

8.3.1.1. Índices 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 do Porto de Maceió, ilustrando a análise evolutiva da entidade, no sentido de melhorar sua capacidade de pagamento através do aumento de ativos e/ou da redução de passivos.

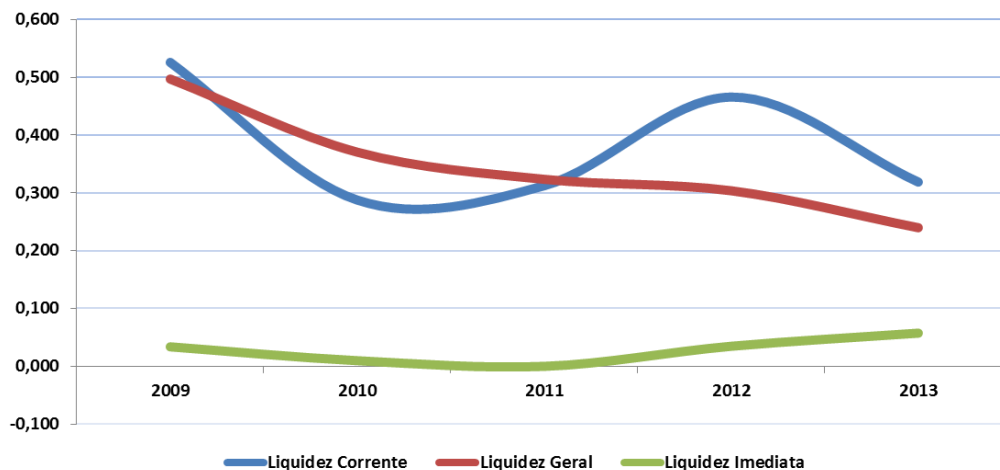


Figura 139. Índices de Liquidez

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O índice de liquidez corrente (linha azul no gráfico anterior) revela o quanto a empresa possui no ativo circulante para cada R\$ 1,00 do passivo circulante. Indica, portanto, se o ativo circulante é suficiente para cobrir o passivo circulante, nesse sentido, percebe-se que em todos os anos analisados o índice apresentou valores baixos, apontando o *déficit* entre o passivo e o ativo circulantes do porto. Em 2013, o passivo circulante foi de R\$ 11,8 milhões – três vezes maior que o ativo circulante de R\$ 3,8 milhões.

O índice de liquidez imediata, indicado pela linha verde no gráfico anterior, mede o nível do capital disponível em caixa em relação ao passivo circulante da empresa. Percebe-se que a tendência desse índice é estável, porém muito baixa, resultado gerado pelo baixo valor disponível em caixa durante os anos analisados. Em 2013, por exemplo, o valor das disponibilidades chegou a R\$ 680 mil e o valor do passivo circulante chegou a R\$ 11,8 milhões.

O índice de liquidez geral, por sua vez, mede o total dos ativos em relação ao total do passivo, ou seja, a soma dos ativos circulante e realizável em longo prazo dividida pela soma dos passivos circulante e exigível a longo prazo. Nos últimos anos, sua tendência apresentou um comportamento decrescente, influenciada diretamente pela diminuição do ativo realizável a longo prazo e pelo crescimento dos passivos.

8.3.1.2. Índices de Rentabilidade

Os índices de rentabilidade têm como objetivo básico diagnosticar se a empresa é lucrativa ou não, com base nos níveis da receita e do ativo. Dessa forma, serão apresentados o comportamento dos índices de giro do ativo e o índice de rentabilidade do patrimônio líquido.

O giro do ativo é resultado da relação entre a receita líquida e o ativo total, e configura o quanto a empresa recebeu para cada R\$ 1,00 de investimento total. Abaixo, é apresentado o comportamento desse índice nos últimos anos.

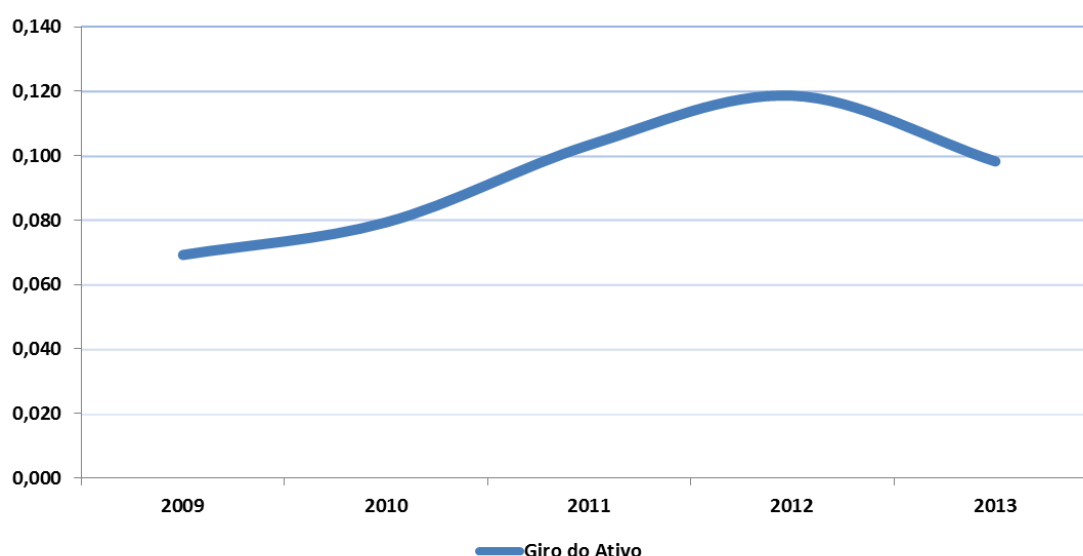


Figura 140. Giro do Ativo

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Em decorrência do valor do ativo total ser muito superior às receitas, o índice de giro do ativo permanece em baixos patamares. Em 2013, o índice apontou que para cada R\$ 1,00 de ativo total, foram gerados 10 centavos de receita, valor considerado muito baixo devido ao nível de ativo total (cerca de R\$ 110 milhões) e do valor 10 vezes menor das receitas (R\$ 11 milhões).

A seguir, é apresentado o índice de rentabilidade do patrimônio líquido, que é resultado da relação entre o lucro líquido e o patrimônio líquido. Esse índice reflete o quanto a companhia obteve de lucro para cada R\$ 100,00 de capital próprio investido.

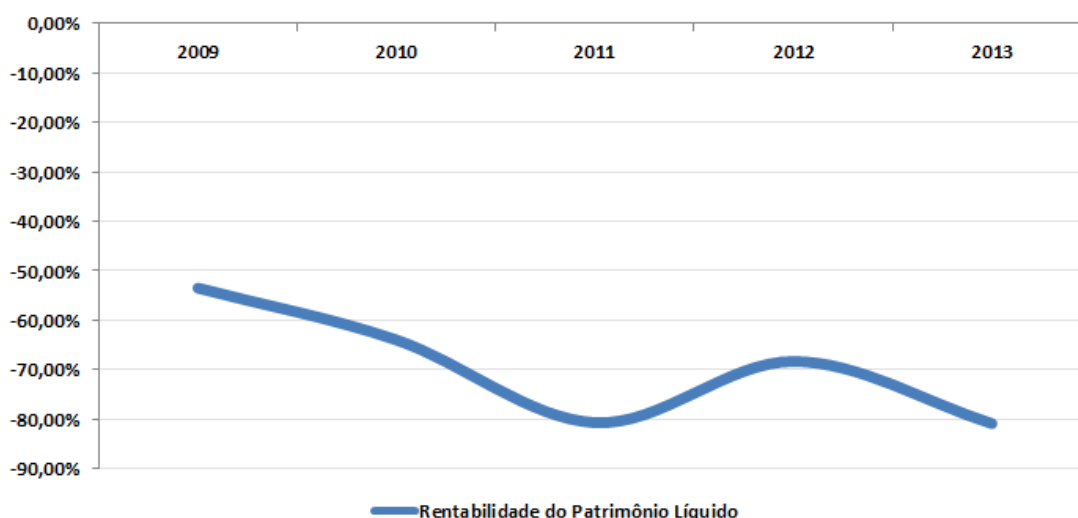


Figura 141. Rentabilidade do Patrimônio Líquido

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O indicador de rentabilidade serve como uma forma de análise para os investidores, pois apresenta a capacidade de retorno da empresa frente ao capital investido. No caso do Porto de Maceió, o valor deste índice piorou nos últimos anos – o que se deve ao crescimento do lucro negativo do porto, causado principalmente pelo valor significativo da dívida financeira adquirida por ele.

A seguir, são analisados os indicadores de estrutura de capital do Porto de Maceió.

8.3.1.3. Indicadores de Estrutura do Capital

Os indicadores de estrutura do capital, mais conhecidos como índices de endividamento, servem para ilustrar o nível de endividamento da empresa em decorrência das origens dos capitais investidos no patrimônio. Os índices de estrutura de capital evidenciam também a proporção de capital próprio em relação ao capital de terceiros.

Abaixo, pode ser observada a trajetória dos indicadores da estrutura do capital nos últimos anos.

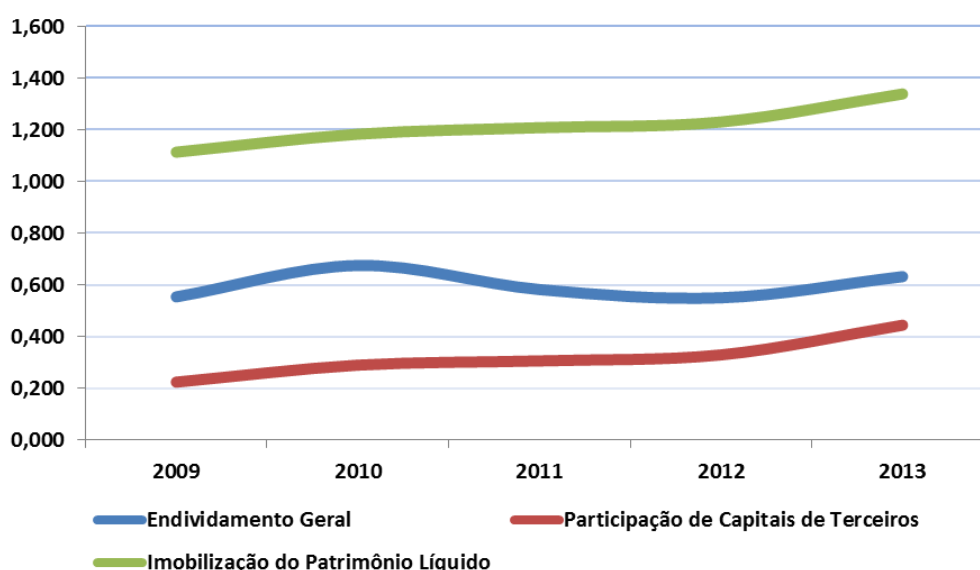


Figura 142. Índices de Estrutura do Capital

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O índice de endividamento geral reflete a proporção existente entre o endividamento de curto prazo e as obrigações totais da empresa, ou seja, é a relação entre o passivo circulante e o exigível total. Quanto menor for esse índice, melhor para a empresa. Todavia percebe-se que, para todos os indicadores, a tendência é o crescimento do nível de endividamento e a imobilização do capital. O endividamento geral, tem valor baixo, pois há um crescimento simultâneo dos valores de exigível a longo prazo e de passivo circulante, permanecendo este último menor que o primeiro em todos os anos.

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. No gráfico, este índice se encontra no maior patamar entre os indicadores, resultado do alto valor do ativo permanente do porto – apesar do alto valor de patrimônio líquido durante os anos em estudo.

Por fim, o índice da participação de capitais de terceiros, também conhecido como índice de grau de endividamento, 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.

O desempenho deste índice, apresentado no gráfico, poderia ser menor, caso não houvesse um aumento constante do passivo exigível total do porto, sendo que o Patrimônio Líquido (PL) manteve tendência de redução nos anos analisados. Em 2010, o PL chegou a R\$ 50 milhões, e em 2013 somou R\$ 42 milhões, ao passo que o exigível total em 2010 foi de R\$ 11,4 milhões, crescendo para R\$ 18,7 milhões em 2013.

A seguir, realiza-se a análise individual das contas de receitas e gastos do Porto de Maceió, visando identificar as características de arrecadações e gastos do porto que geraram os resultados financeiros dos últimos anos.

8.3.2. Análise das Receitas e Gastos

Nesta seção são realizadas análises referentes às receitas e aos gastos (custos e despesas) do Porto de Maceió. A análise compreende uma observação a respeito dos custos unitários e da composição das receitas e dos gastos, com vistas a identificar suas principais fontes e, por consequência, definir onde se devem concentrar os esforços para equilibrar a relação gastos/receitas. Por último, é realizada uma projeção do fluxo de caixa futuro da companhia.

8.3.2.1. Receitas e Custos Unitários

Neste tópico são analisados os valores de receita e de gastos portuários, confrontando-os com a produção, no período dos últimos quatro anos, com o objetivo de identificar o desempenho do Porto de Maceió e realizar uma comparação com o mercado.

Através de informações obtidas nos balancetes junto à APMC, referentes ao período de 2010 a 2013, foi possível comparar receitas e gastos do Porto de Maceió neste estudo, apresentados a seguir.

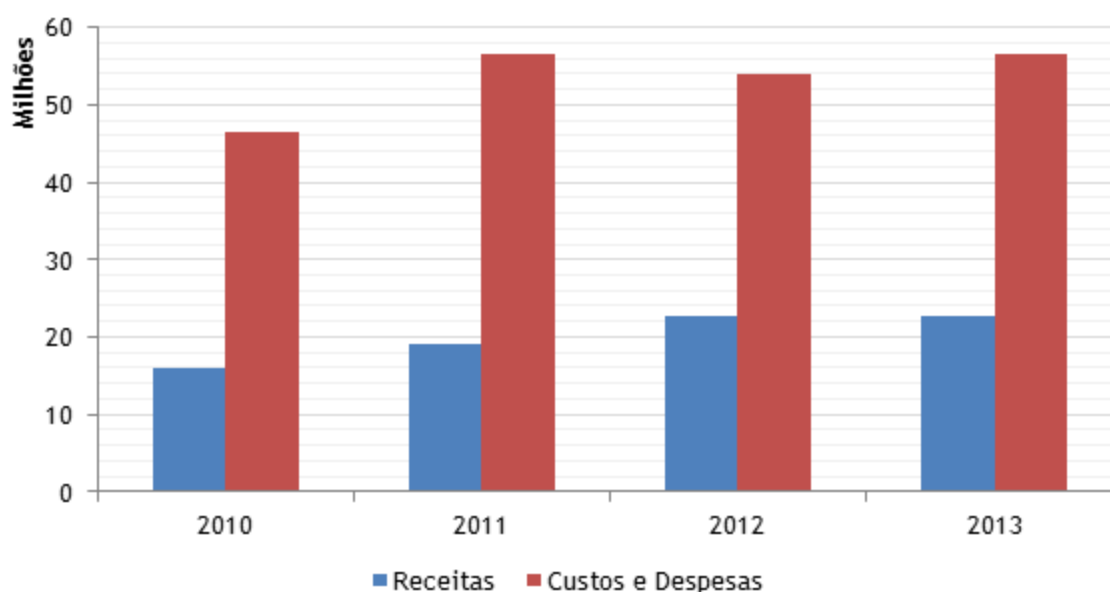
Tabela 77. Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$)

	2010	2011	2012	2013	média
Receita Tarifária Bruta	10.115.557	13.124.090	15.031.967	12.425.124	12.674.185
Outras Receitas	5.899.427	5.944.771	7.631.115	10.238.497	7.428.452
Total - Receita	16.014.984	19.068.860	22.663.082	22.663.621	20.102.637
Custos do Serviços Portuários	44.996.887	54.726.533	51.718.400	54.872.700	51.578.630
Outras Deduções	1.439.219	1.875.315	2.131.128	1.750.916	1.799.145
Total - Custos e Despesas	46.436.105	56.601.849	53.849.528	56.623.617	53.377.775
Gastos / Receitas	290%	297%	238%	250%	266%

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas apontam valores que representam, em média, 266% das receitas do Porto de Maceió. A melhor relação entre os gastos e as receitas ocorreu em 2012 quando alcançou-se o percentual de 238%. Ressalva-se que os resultados apresentados contam com a influência de encargos financeiros decorrentes de dividendos e juros sobre o capital próprio. Em sendo expurgados esses valores, a relação gastos/receitas é amenizada, muito embora ainda seja preocupante.

O gráfico a seguir expõe uma comparação entre receitas e gastos do Porto de Maceió nos anos de 2010 a 2013.

**Figura 143.** Comparação entre Receita e Gasto do Porto de Maceió

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

A figura anterior aponta que em todos os anos analisados os custos e as despesas superam as receitas, gerando prejuízos e mantendo sua instabilidade. Os valores de custos/despesas se mantiveram constantes nos últimos anos, ou seja, não há indícios de que a situação financeira em que se encontra o porto seja revertida.

Visando uma análise comparativa entre portos, é apresentado a seguir o quadro de receitas e custos unitários para o Porto de Maceió, conforme dados levantados junto à administração.

Tabela 78. Receitas e Custos Unitários

Ano de estudo	2010	2011	2012	2013	Média
Receita/tonelada (R\$)	5,37	5,77	7,55	8,78	6,87
Gastos/tonelada (R\$)	15,56	17,12	17,94	21,93	18,14

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; ANTAQ ([s./d.]); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir faz uma comparação entre o Porto de Maceió e outros portos da região, a saber: Cabedelo, Mucuripe e Recife.

As médias de receita e custos unitários dos portos, apresentadas na próxima tabela, foram calculadas considerando a média da receita, dos custos e da produção em toneladas dos últimos anos de cada porto.

Tabela 79. Comparação entre Portos da Região

Valores/Tu	Média Inclusiva	Maceió	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita	8,11	6,87	-1,24	-15%
Custos Totais	11,53	18,14	6,61	57%

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 o Porto de Maceió.

Tabela 80. Comparação com Média – Porto de Maceió Não Inclusoo

Valores/Tu	Média Sem Porto	Maceió	$\Delta R\$$	$\Delta\%$
Receita	8,53	6,87	-1,66	-19%
Custos Totais	9,33	18,14	8,82	95%

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos; Elaborado por LabTrans

O resultado apresentado do valor unitário por tonelada movimentada da receita está 19% abaixo da média dos demais portos e o do custo está 95% acima da média dos demais portos da região.

Esta análise comparativa demonstra que o Porto de Maceió tem uma receita unitária inferior a média do mercado, o que o torna competitivo quando comparado com outros portos. Entretanto, seus custos unitários são bastante elevados, o que indica um descompasso entre a arrecadação proveniente da movimentação e os custos para manter o porto.

Em suma, o Porto de Maceió não apresenta um bom desempenho financeiro, há grandes *déficits* orçamentários e, apesar de ter valores unitários de receita inferiores, os de custo são bastante elevados, superiores aos do mercado, o que restringe sua competitividade.

8.3.2.2. Receitas

A receita total do Porto de Maceió teve uma evolução contínua nos últimos anos. Em 2009, o porto arrecadou R\$ 13,4 milhões, já no ano de 2013 esse montante passou para R\$ 20,9 milhões. O gráfico a seguir apresenta o histórico de arrecadação do porto.

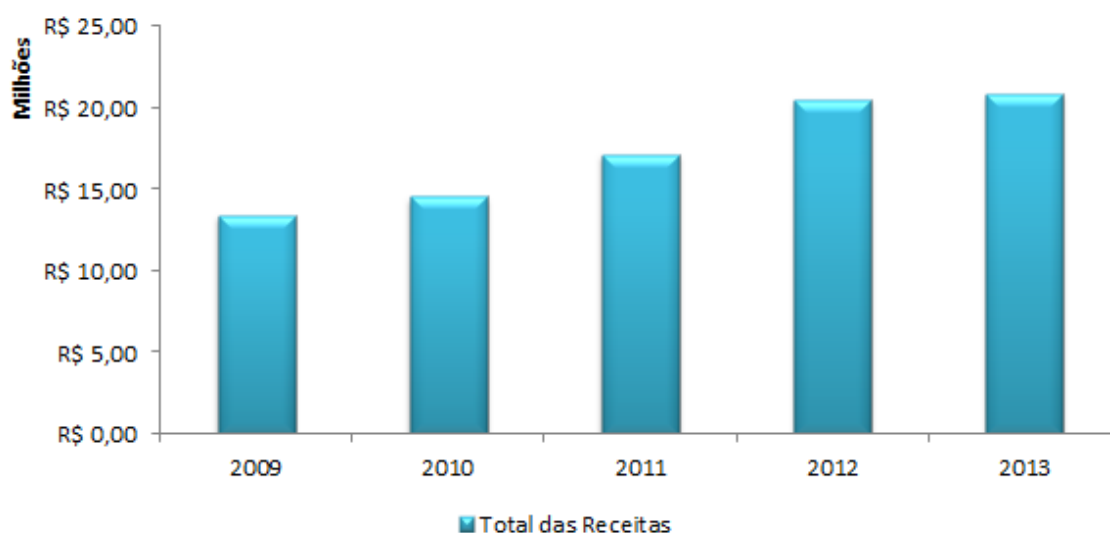


Figura 144. Evolução da Receita Total do Porto de Maceió

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

As receitas do Porto de Maceió advém, principalmente, dos ganhos operacionais, patrimoniais e financeiros, que podem ser agrupados em receitas operacionais e receitas

não operacionais, como ilustra o próximo gráfico. Vale destacar que 59% do montante das receitas totais resulta das receitas operacionais e 41% das receitas não operacionais.

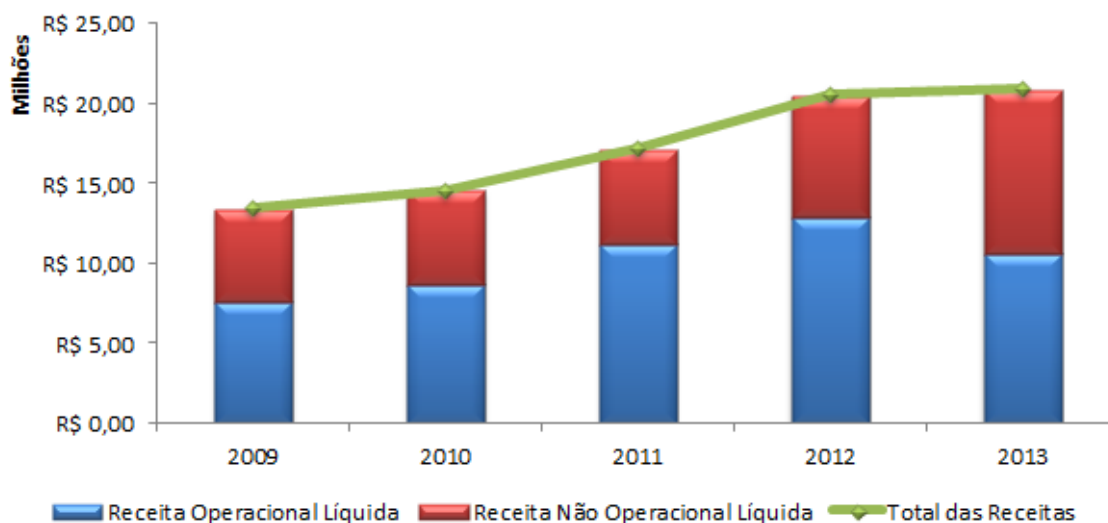


Figura 145. Composição da Receita do Porto de Maceió

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Observando o gráfico anterior, percebe-se que no ano de 2013 as receitas operacionais diminuíram cerca de R\$ 2 milhões, isso deve-se exclusivamente à queda da movimentação de cargas no Porto de Maceió. Em contrapartida, a arrecadação proveniente dos arrendamentos e das receitas financeiras aumentou significativamente no ano de 2013.

As receitas não operacionais são formadas por quatro contas, a saber: receita patrimonial, receita financeira, receitas eventuais e receitas diversas. No entanto, 99% do montante das receitas não operacionais advém dos ganhos com arrendamentos, ou seja, as receitas operacionais, como pode ser observado na figura que segue.

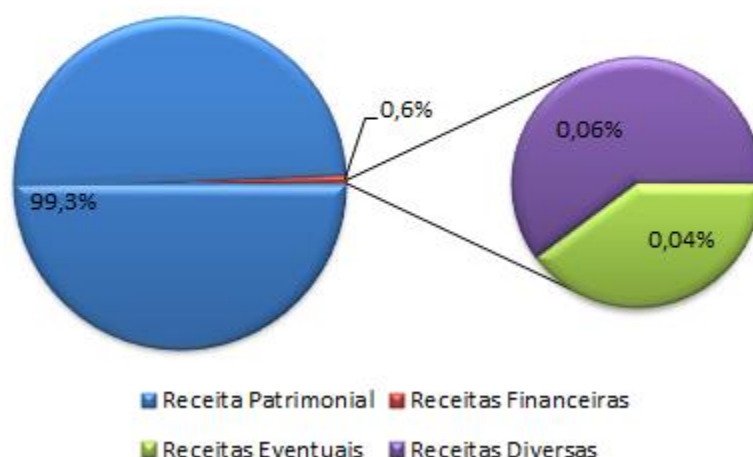


Figura 146. Composição das Receitas Não Operacionais (2009–2013)

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

As receitas financeiras, eventuais e diversas, que formam o restante do grupo de receitas não operacionais são formadas pelas receitas de títulos de renda e duplicatas, receita de variação monetária, indenizações de despesas e outras receitas eventuais.

No total das receitas, nota-se que a maior importância está sobre as arrecadações de receitas operacionais, exceto no ano de 2013 quando houve um declínio significativo advindo da cobrança de tarifas portuárias sobre a utilização de infraestrutura, acessos, armazenagem e outros serviços.

Observou-se que houve crescimento no período de 2009 a 2012 e, no ano de 2013, esse montante diminuiu, sinalizando um declínio na movimentação de cargas no Porto de Maceió. No próximo gráfico, é apresentado o histórico de arrecadação por tabela tarifária aplicada no porto.

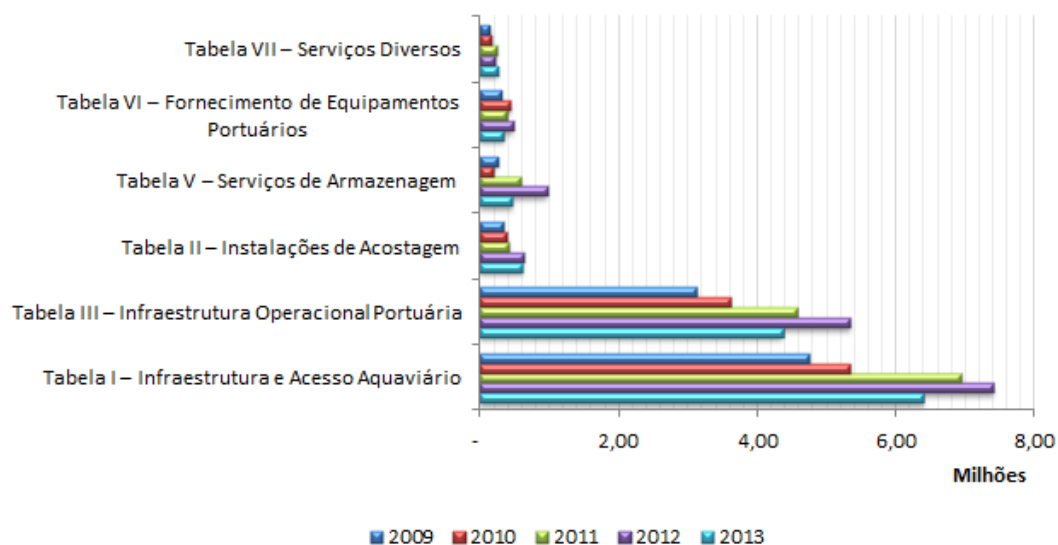


Figura 147. Receitas Tarifárias

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

O controle financeiro do Porto de Maceió se reporta à arrecadação de tarifas sobre serviços agrupadas em tabelas tarifárias, a saber:

- Tabela I – Infraestrutura Aquaviária;
- Tabela II – Infraestrutura Acostagem;
- Tabela III – Infraestrutura Operacional Portuária;
- Tabela V – Serviços de Armazenagem;
- Tabela VI – Fornecimento de Equipamentos Portuários; e
- Tabela VII – Serviços diversos.

Nesse sentido, as receitas advindas da tabela tarifária I representam 52% das receitas operacionais do porto, seguida dos ganhos da tabela tarifária III, que é responsável por 35% do total arrecadado com as receitas tarifárias. Essa divisão entre os pesos das tabelas sobre o total de receitas operacionais arrecadadas nos últimos anos é representada na imagem seguinte.

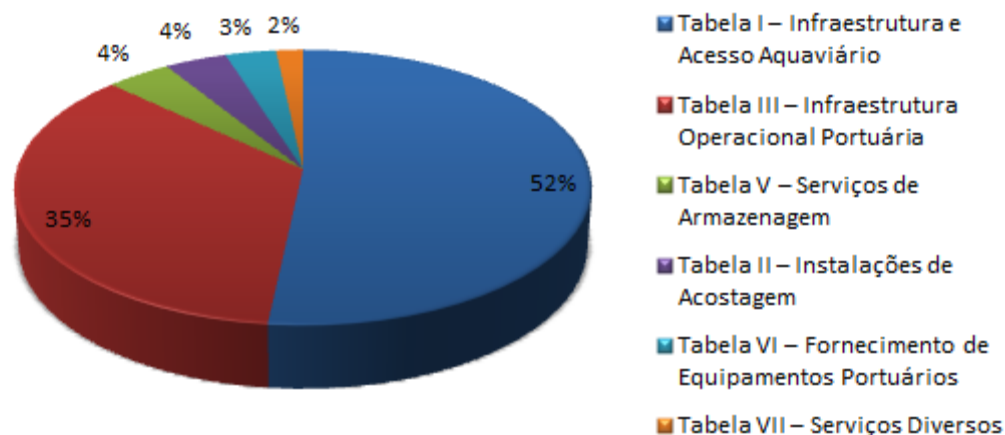


Figura 148. Composição das Receitas Operacionais por Tabela Tarifária

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Sobre as arrecadações de receitas operacionais, incidem os tributos ISS (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza), COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) e PIS – PASEP (Programa Integração Social – Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público). O histórico dos valores destes tributos é apresentado no próximo gráfico.

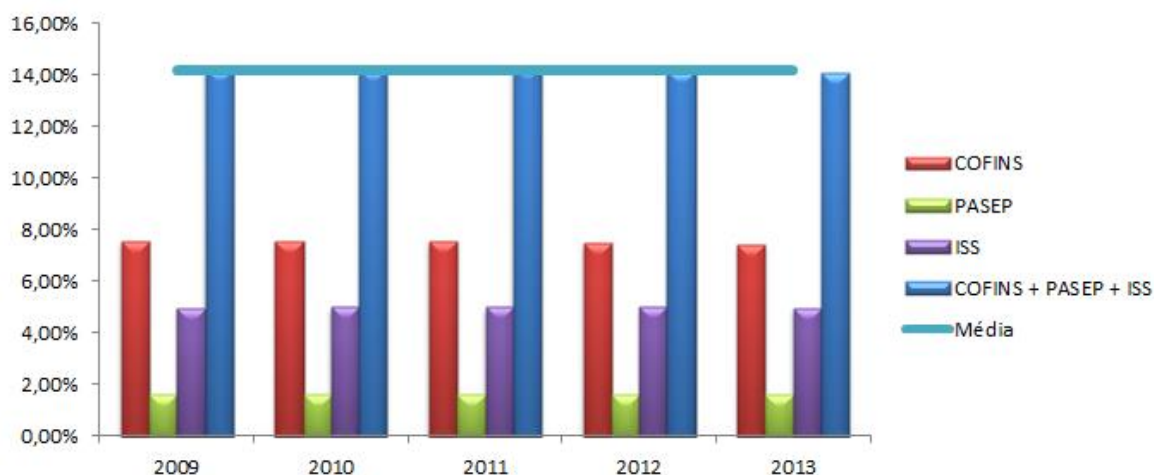


Figura 149. Tributos Sobre as Receitas Operacionais

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Os gastos com COFINS tiveram maior representatividade nos anos analisados, seguidos por ISS e PASEP. Os gastos com os impostos representaram, em média, 14,21% das receitas operacionais do Porto de Maceió no período de 2009 a 2013.

A seguir, analisam-se os gastos do Porto de Maceió, em contrapartida à análise das receitas.

8.3.2.3. Gastos

Nos últimos anos os gastos do Porto de Maceió superaram os valores das receitas arrecadas pelo porto, resultando em *déficits* financeiros, já que as receitas cobriam apenas de 30% a 40% dos gastos totais. Como observado, a receita bruta do porto variou nos últimos anos entre R\$ 10 a 20 milhões, ao passo que os gastos alcançaram valores superiores a R\$ 50 milhões, como ilustrado a seguir.

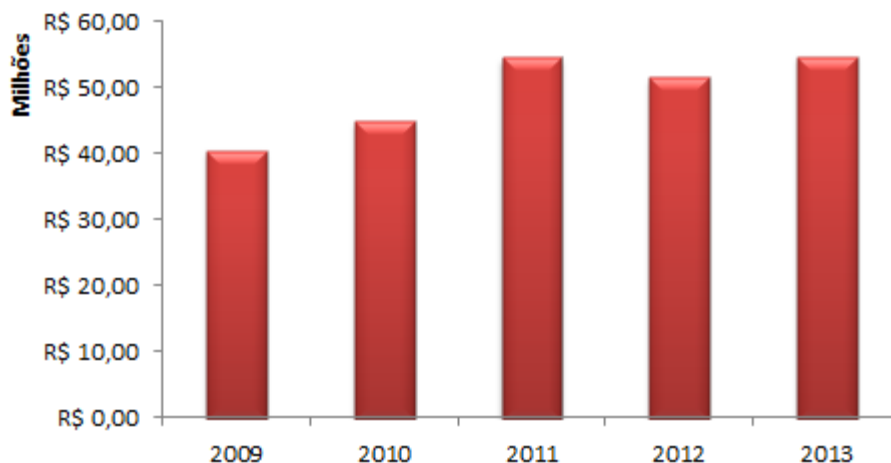


Figura 150. Evolução do Total dos Gastos do Porto de Maceió

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

No desempenho das contas de gastos do Porto de Maceió contabilizam-se as despesas gerais e administrativas, os custos dos serviços portuários e as despesas financeiras. No próximo gráfico, observa-se a participação média de cada conta sobre os gastos totais do porto nos últimos anos.

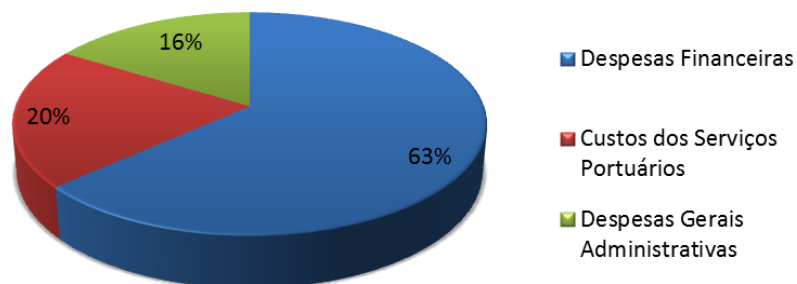


Figura 151. Participação das Despesas e Custos Sobre o Total

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Observa-se que a conta de despesas financeiras ocupou, durante os últimos anos, mais de 60% dos gastos do Porto de Maceió, gerando os *déficits* financeiros observados. No

histórico apresentado a seguir, percebe-se o efeito das despesas financeiras para o porto nos últimos anos.

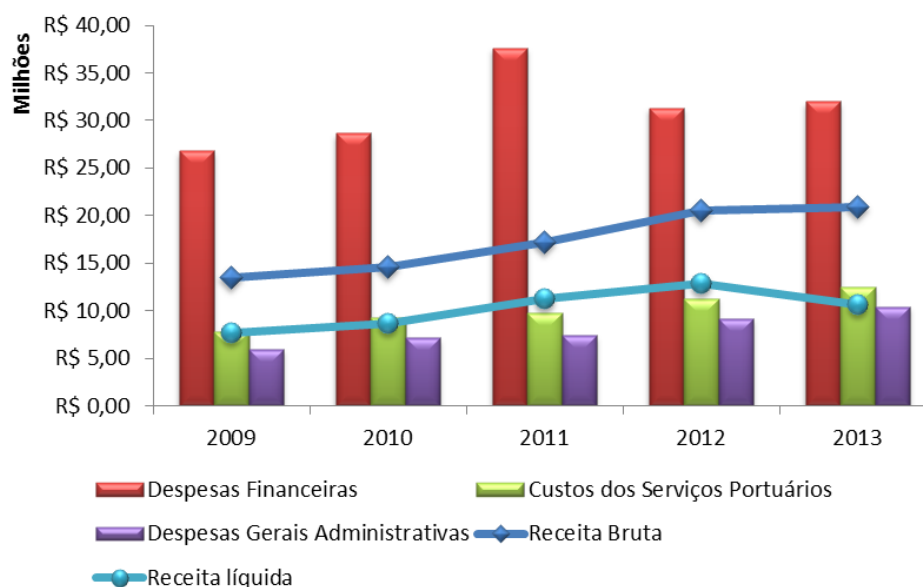


Figura 152. Evolução das Despesas e Custos versus Receitas

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Verifica-se que o grande *déficit* do porto é gerado pelas despesas financeiras, porém mesmo sem considerá-las, haveria *déficits* na comparação entre a receita bruta e o total de gastos, em 2009 e 2010, e em todos os outros anos na comparação de receita líquida e gastos totais. Observa-se que a receita líquida cobre, em todos os anos, apenas os valores das despesas administrativas.

Quanto à comparação entre gastos e receitas e sobre a capacidade de honrar as despesas e os custos, propõe-se a observação do gráfico seguinte.

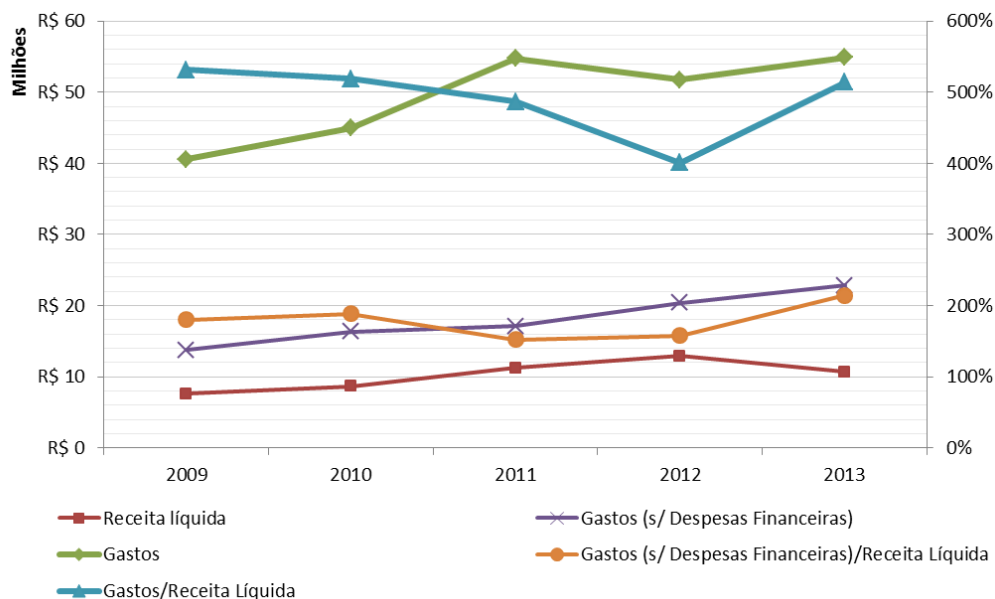


Figura 153. Comparação entre Receita Líquida e Gastos Com e Sem Despesas Financeiras

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

A receita líquida do porto se encontra no menor nível do gráfico, os gastos têm tendência de crescimento e representaram, em 2013, 500% do valor da receita. Por outro lado, descontando o valor das despesas financeiras, os gastos chegaram a patamares consideravelmente menores, mas ainda assim, é duas vezes maior que as receitas líquidas (200%), em 2013.

Essa análise da participação das despesas financeiras no total dos gastos visa ressaltar o impacto das obrigações com despesas de variações monetárias passivas, ou seja, juros monetários e encargos financeiros, no total das dívidas do porto. A composição das despesas financeiras e sua trajetória nos últimos anos é apresentada no próximo gráfico.

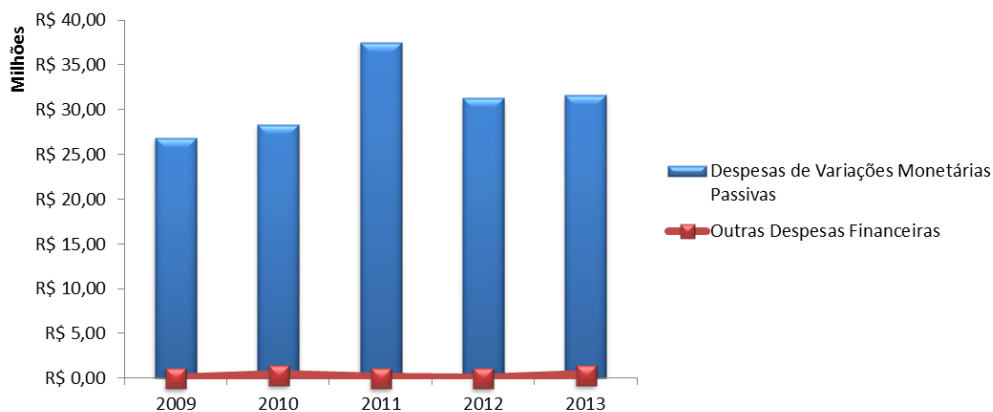


Figura 154. Composição e Histórico das Despesas Financeiras

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Como já observado, as despesas financeiras são compostas, em grande parte, pelas dívidas com juros monetários e encargos financeiros, chamadas de despesas de variações monetárias passivas. Há também, nas despesas financeiras, despesas bancárias, com juros de mora e multas, classificadas como “outras despesas financeiras” no gráfico anterior.

Observadas as despesas financeiras, como as principais geradoras dos grandes *déficits* do porto, avalia-se a necessidade do cumprimento deste passivo auferido a partir do não pagamento de dívidas e o crescimento de seus juros, acumulados durante os anos. O controle desta despesa pode ser dado somente com a liquidação da dívida, reconhecidamente com valores altos, mas que tende a crescer caso não haja negociações ou sua liquidação.

Por outro lado, os custos com serviços portuários e as despesas administrativas também possuem valores elevados, quando comparados ao nível de arrecadação. Os custos portuários advêm dos gastos com operação, pessoal, encargos, manutenção, depreciação, dentre outros, como ilustra a figura a seguir.

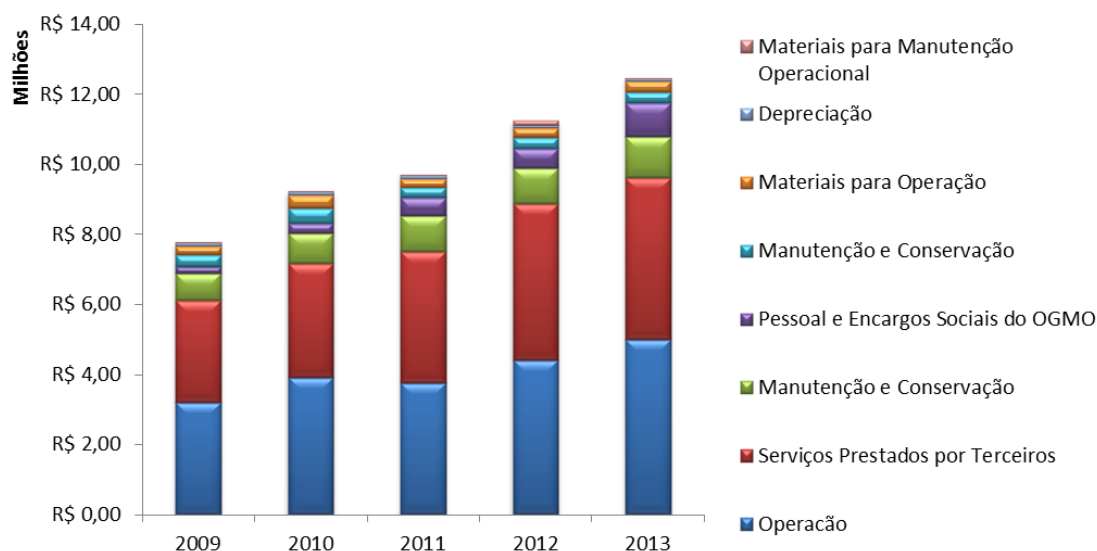


Figura 155. Composição e Histórico dos Custos dos Serviços Portuários

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

Os custos dos serviços portuários mantêm uma tendência de crescimento contínuo, fortemente relacionada ao crescimento do nível de movimentação no porto e com *trade-off* à eficiência de suas operações. Observa-se que há manutenção da participação percentual das contas durante os anos analisados, primeiramente aos custos com serviços terceirizados, seguidos pelos custos operacionais e manutenção.

A conta de despesas gerais e administrativas, por sua vez, representa a menor parcela dos gastos totais do Porto de Maceió, composta por despesas com pessoal e encargo (mais da metade das despesas administrativas), seguidas pelas despesas com serviços de terceiros e despesas tributárias.

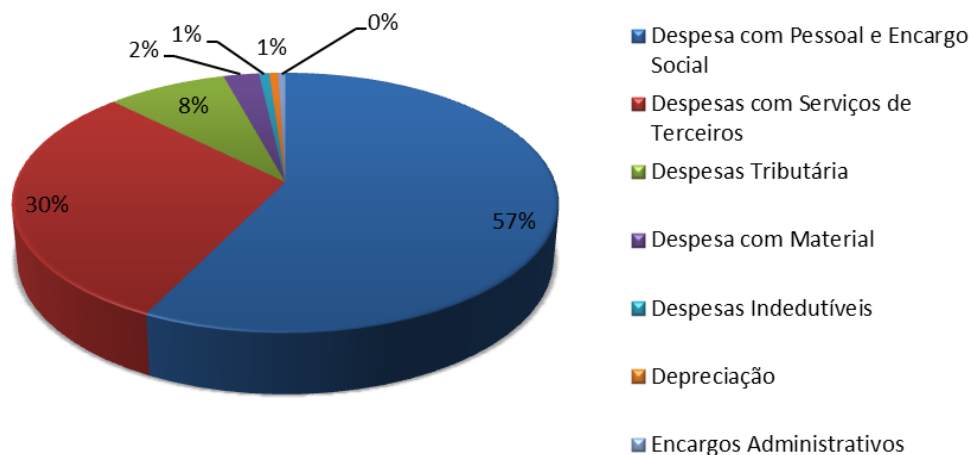


Figura 156. Composição das Despesas Gerais Administrativas

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

As despesas gerais administrativas, assim como os custos dos serviços portuários, mantiveram tendência de crescimento durante os últimos anos, crescendo em um ritmo acelerado entre 2009 e 2013, em que houve um aumento de 60% no total.

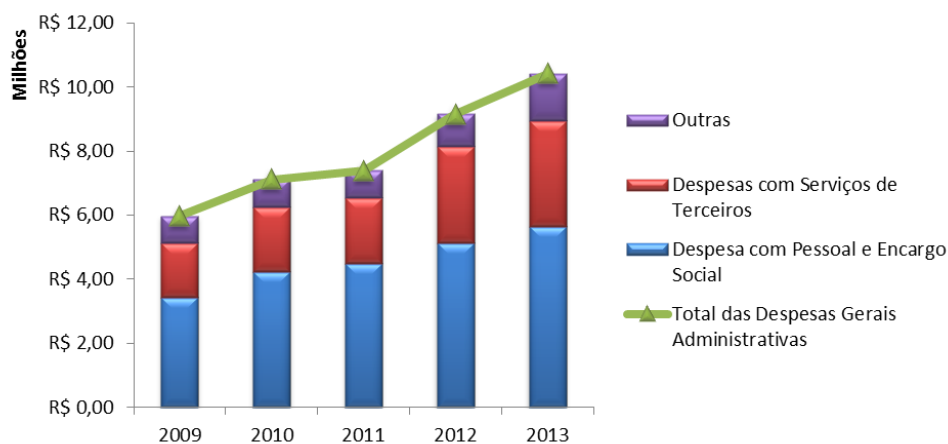


Figura 157. Evolução das Despesas Administrativas

Fonte: Dados fornecidos pela APMC; Elaborado por LabTrans

No histórico das despesas gerais e administrativas, o percentual de participação de cada conta manteve-se constante, sendo as despesas com pessoal e encargos sociais a maior entre elas durante todos os anos analisados, seguidas pelas despesas com serviços de

terceiros e outras despesas, que incluem despesas tributárias, com material, despesas não dedutíveis, depreciação e encargo administrativos.

A seguir, propõe-se a investigação do futuro das contas de receitas e gastos do porto a partir da projeção de movimentação de cargas e do histórico financeiro do Porto de Maceió.

8.3.2.4. Projeção de Receitas e Gastos

Para realizar as projeções das receitas e dos gastos foram produzidas algumas simulações baseadas na projeção de demanda, considerando os componentes de custos e as receitas fixas e variáveis, diretas ou indiretas. Dessa forma os resultados obtidos são apresentados no gráfico que segue.

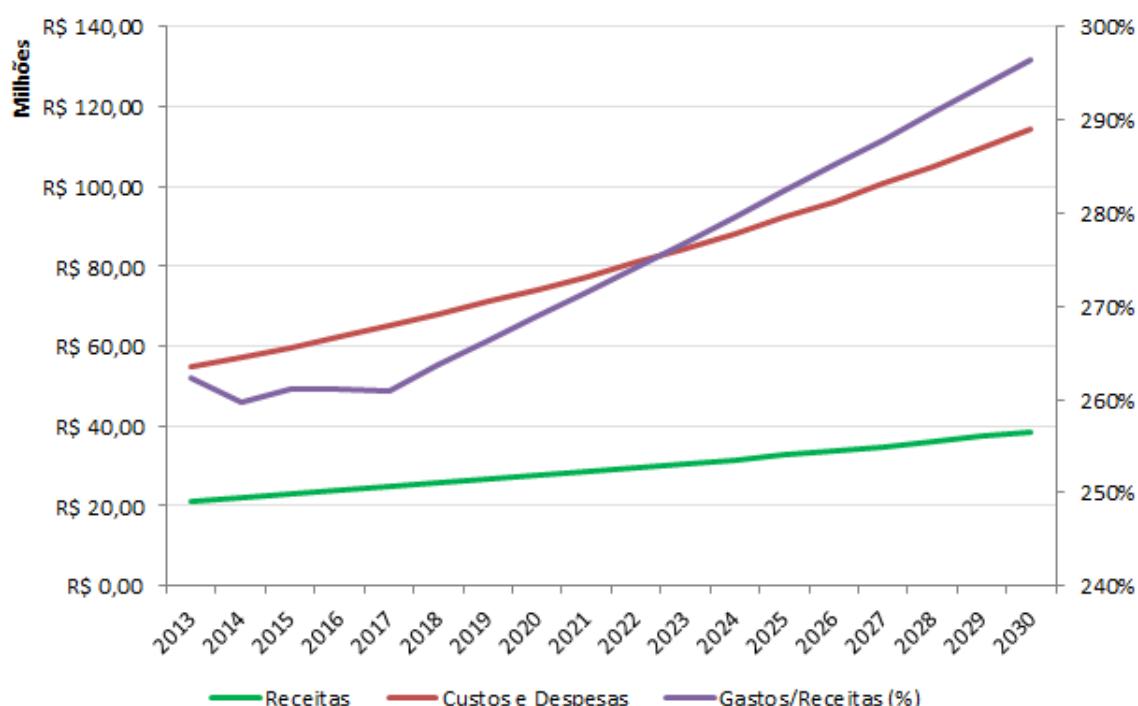


Figura 158. Perspectivas da Situação Financeira do Porto de Maceió

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado no gráfico, espera-se que o Porto de Maceió mantenha sua trajetória de *déficits* financeiros em todo o período analisado, uma vez que a relação de gastos sobre receitas, apresentadas em roxo no gráfico e em percentual (eixo secundário), aponta que estas serão inferiores aos custos e às despesas, se considerados os tributos.

A curva de custos e despesas mantém seu comportamento crescente, consideravelmente superior ao crescimento das receitas. Isso se deve, principalmente, aos

elevados gastos com as despesas financeiras. Vale destacar que admitiu-se um comportamento conservador, já que na projeção das despesas financeiras foi levada em conta a meta de inflação do Banco Central do Brasil de 4,5% ao ano – taxa menor do que os juros da dívida.

Os resultados das simulações estão apresentados na tabela a seguir, conforme o balancete analítico do Porto de Maceió.

Tabela 81. Previsões Financeiras – Balancetes (2015, 2020 e 2030)

Conta	Descrição Da Conta	2015	2020	2025	2030
5	Custos	59.707.145	74.254.798	92.239.828	114.597.612
51	Custos dos Serviços Portuários	13.621.341	16.920.426	20.980.016	26.019.328
511	Operação Portuária	13.621.341	16.920.426	20.980.016	26.019.328
511.01	Pessoal e Encargos	6.721.978	8.376.808	10.439.027	13.008.926
511.02	Materiais para Operação	354.891	415.455	465.397	517.911
511.03	Materiais para Manutenção e Conservação	36.640	42.893	48.049	53.471
511.04	Serviços de Manutenção e Conservação	326.674	382.422	428.394	476.733
511.05	Serviços Prestados por Terceiros	5.050.509	6.293.853	7.843.286	9.774.161
511.08	Depreciação sem Custos Históricos	72.242	90.027	112.190	139.809
511.09	Pessoal Suplet. e Encargos Sociais	1.058.407	1.318.968	1.643.674	2.048.317
53	Despesas Financeiras	34.949.053	43.552.878	54.274.810	67.636.288
54	Despesas Gerais Administrativas	11.136.752	13.781.494	16.985.002	20.941.996
541	Do Exercício	11.136.752	13.781.494	16.985.002	20.941.996
541.01	Despesas com Pessoal e Encargos Social	6.172.131	7.691.598	9.585.131	11.944.817
541.02	Despesas com Material	239.437	280.298	313.993	349.424
541.03	Despesas com Serviços de Terceiros	3.605.390	4.492.972	5.599.061	6.977.448
541.04	Outros Encargos Administrativos	44.059	54.906	68.422	85.267
541.05	Despesas Tributárias	1.043.871	1.222.012	1.368.912	1.523.376
541.07	Depreciação	31.863	39.707	49.483	61.664
541.08	Despesas Inded.(Lei 9.532/97)	-	-	-	-
57	Provisões	-	-	-	-
6	Receitas	22.874.831	27.614.987	32.673.185	38.653.338
61	Receita Líquida	11.793.881	13.806.563	15.466.266	17.211.441
611	Receita Bruta dos Serviços	13.728.460	16.071.287	18.003.235	20.034.675
611.01	Receitas Operacionais	13.728.460	16.071.287	18.003.235	20.034.675
612	Dedução da Receita Bruta	1.934.579	2.264.724	2.536.969	2.823.234
63	Receita Líquida não Operacional	11.080.950	13.808.424	17.206.919	21.441.897
631	Receitas Brutas não Operacionais	11.080.950	13.808.424	17.206.919	21.441.897
631.01	Receita Patrimonial	11.073.257	13.799.293	17.196.430	21.429.881
631.03	Receitas Financeiras	-	-	-	-
631.04	Receitas Eventuais	1.660	2.069	2.578	3.212
631.05	Receitas Diversas	6.033	7.062	7.911	8.804

Fonte: Elaborado por LabTrans

A tabela indica tendências de movimentação financeira, seguindo premissas de simulações financeiras e das perspectivas de movimentação de cargas.

Cabe destacar que tais simulações são aproximações, que indicam a tendência do grau de sustentabilidade do Porto de Maceió, considerando os mesmos padrões de serviços e composições de custos, despesas e manutenção da estrutura tarifária.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este 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 dos portos, tanto operacional quanto administrativa.

No capítulo 3 foi apresentado um descritivo da atual situação do Porto de Maceió, incluindo o diagnóstico sobre as instalações, operações portuárias, acessos e meio ambiente. No capítulo seguinte, Análise Estratégica, foram elencados os pontos fortes e fracos no ambiente interno, e também identificadas as oportunidades e ameaças existentes no ambiente competitivo no qual o porto está inserido.

Nesse contexto, cabe atenção por parte da Autoridade Portuária sobre a necessidade de dragagem de manutenção nos berços, como também o aprofundamento do canal de acesso e da bacia de evolução do porto. A autoridade portuária também deve atentar para as condições dos equipamentos do cais público, que encontram-se defasados por serem antigos e de baixa eficiência.

No ambiente competitivo em que o Porto de Maceió está inserido, cabe atenção da Autoridade Portuária sobre as baixas perspectivas quanto ao crescimento da produção de açúcar na região, principal produto movimentado no porto. A desaceleração da produção de açúcar deve-se ao esgotamento dos solos, à necessidade de utilização de grandes quantidades de fertilizantes e água, à impossibilidade de expansão de áreas cultiváveis e ao fato de que algumas áreas de plantação possuem terrenos acidentados.

Além disso, constata-se a ociosidade do ramal ferroviário, desativado pela concessionária, que poderia abastecer o porto com a produção de açúcar do interior. Por outro lado, nos acessos rodoviários existem restrições de tráfego de caminhões em horários de pico, o que gera um confronto com o fluxo urbano, o qual – por sua vez – encontra-se com problemas de conservação das pistas e com a altura da fiação e semáforos.

Na sequência do Plano Mestre, em seu capítulo 5, realizou-se a projeção da demanda; no capítulo 6 foi feita a estimativa da capacidade; e no capítulo 7 a comparação entre os resultados de projeção de demanda e o cálculo de capacidade, no qual evidenciou-se que em períodos de pico da movimentação de açúcar, a capacidade do Porto de Maceió

não será suficiente para movimentar a totalidade da carga projetada, a partir de 2016. Nesse sentido, o *déficit* poderá ser sanado com o aumento da produtividade do carregador de navios.

Além do açúcar, no horizonte projetado, o Porto de Maceió também terá sua capacidade superada para a movimentação de combustíveis e petróleo. Faz-se assim necessária a dragagem do Berço 08.

Sendo assim, considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as ações identificadas como necessárias para preparar o Porto de Maceió para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 15 anos.

Tabela 82. Plano de Ações do Porto de Maceió

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DE MACEIÓ																
Item	Descrição da Ação	Emergencial		Operacional			Estratégico									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Melhorias operacionais																
1	Modernização do sistema de carregamento de açúcar para 2.000 t/h	?	✓													
2	Melhorar a eficiência da movimentação de graneis sólidos em geral	?	✓													
Investimentos portuários																
3	Recuperação estrutural dos berços 2, 3 e 6	?	✓													
4	Dragagem de aprofundamento de todos os berços, canal de acesso e bacia de evolução	?	✓													
5	Construção de estrutura adequada para recepção de passageiros	?	?	✓												
Gestão portuária																
6	Atualização do Plano de Cargos e Salários da APMC	?														
7	Realização de concurso público para renovação e preenchimento do quadro de pessoal	?	✓													
8	Atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ	?	✓													
9	Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade	?	✓													
10	Programa de treinamento de pessoal	?	✓													
Acessos ao Porto																
11	Projeto para recuperação de vias internas não pavimentadas	?	?	✓												
12	Duplicação da BR-101/NE	?	?	✓												
Investimentos e Ações que Afetarão o Porto																
13	Implantação da misturadora de Fertilizantes Yara	✓														
14	Implantação da cimenteira Cimento Alagoas	?	✓													
15	Ferrovia Nova Transnordestina	?	?	?	✓											
16	Implantação de usina de produção de energia a partir da biomassa do eucalipto	?	?	?	?	?	?	✓								

Legenda	
?	Preparação
✓	Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos, e que este será uma ferramenta importante no planejamento e no desenvolvimento do Porto de Maceió.

REFERÊNCIAS

@_heiri. Maceió, 17 dez. 2011. **Panoramio**. Disponível em:
<http://www.panoramio.com/photo_explorer#user=1109631&with_photo_id=64046403&order=date_desc>. Acesso em: 21 jan. 2015.

AAPA – American Association of Port Authorities. **Environmental Management Handbook**. September 1998. Disponível em <<http://www.aapa-ports.org/Issues/content.cfm?ItemNumber=989>>. Acesso em: dez. 2014.

AGÊNCIA ALAGOAS. **Governo visita obras da empresa internacional Yara Fertilizantes**. Dezembro de 2014. Disponível em:
<<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticias/2014/12/governador-visita-obras-da-empresa-internacional-yara-fertilizantes-1>>. Acesso em: fev. 2015.

_____. **Mais Investimento**. [s./d.]. Disponível em:
<<http://agenciaalagoas.al.gov.br/notas/mais-investimentos-em-alagoas>>. Acesso em: jan. 2015.

AGENDAA. **Como Alagoas pode se tornar referência em combustível e energia renováveis**. 2014. Disponível em:
<<http://agendaa.tnh1.com.br/negocios/economia/1117/2014/03/20/como-alagoas-pode-se-tornar-referencia-em-combustivel-e-energia-renovaveis>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

ALAGOAS (Estado). Instituto de Meio Ambiente - IMA. **Gerenciamento Costeiro**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/diretorias/gerco>>. Acesso em: fev. 2015.

_____. **Lei n.º 4.607**, de 19 de dezembro de 1984. Cria Área de Proteção Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/legislacao/leis-estaduais/Lei%20nº%204.607_84.pdf/view>. Acesso em: 3 fev. 2015.

ALDI JUNIOR. **Inauguração do consórcio Tomé-Ferrostal no Porto de Maceió coloca Alagoas na rota da indústria naval**. 2013. Disponível em:
<<http://valormercado.com.br/destaque/2013/06/inauguracao-do-consorcio-tome-ferrostal-no-porto-de-maceio-coloca-alagoas-na-rota-da-industria-naval/>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

AliceWeb – Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Web. [s./d.]. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Vários acessos.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Relatório de Vistoria n.º 08/ 2010-GMA**. Fev. 2010.

_____. **Porto de Fortaleza**. [s./d.]. Disponível em:
<<http://www.ANTAQ.gov.br/Portal/pdf/Portos/Maceio.pdf>> Acesso em: dez. 2014.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. [s./d.]. Disponível em:
<<http://www.antt.gov.br/>>. Vários acessos.

_____. **Histórico do Porto de Maceió.** [s./d.]. Disponível em:
<<http://www.portodemaceio.com.br/web/historia.php>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento. [s./d.]. Disponível em:
<<http://www.bndes.gov.br/>>. Vários acessos.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Delimitação da área do porto organizado de Maceió.** [s./d.]a. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/cpal/normas/Anexo%20D.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

_____. Ministério do Planejamento. PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **BR-316/AL - PAVIMENTAÇÃO DIV PE/AL - CANAPI/AL (POVOADO CARIÉ) - AL.** 31 out. 2014. [2014a]. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/47263>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

_____. Ministério do Planejamento. PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **BR-101/AL SUBTRECHO DIVISA PE/AL - SÃO MIGUEL DOS CAMPOS - AL.** 31 out. 2014. [2014b]. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/4152>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

_____. Ministério do Planejamento. PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. **BR-101/AL SUBTRECHO SÃO MIGUEL DOS CAMPOS - DIVISA AL/SE – AL.** 31 out. 2014c. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/4153>>. Acesso em: 28 jan. 2014.

_____. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.** [s./d.]c. Relatório Parametrizado. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

_____. 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: fev. 2015.

_____. Presidência da República. **Decreto n.º 4.578**, de 17 de janeiro de 2003. Dispõe sobre a definição da área do Porto Organizado de Maceió, no Estado de Alagoas. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4578.htm>. Acesso em: 21 jan. 2015.

_____. Presidência da República. **Decreto de n.º 66.154**, de 3 de fevereiro de 1970, publicado no Diário Oficial da União em 6 de fevereiro do mesmo ano. Aprova a constituição da sociedade de economia mista TERMISA - Terminais Salineiros do Rio Grande do Norte S. A. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-66154-3-fevereiro-1970-407801-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: dez. 2014.

CADA MINUTO. **Governador acompanha início das obras de duas novas indústrias.** 15 jan. 2013. Disponível em: <<http://cadaminuto.com.br/noticia/2013/01/14/governador-acompanha-inicio-das-obras-de-duas-novas-industrias>>. Acesso em: jan. 2015.

CALHEIROS, Ludmila. BR 316: rodovia de AL é apontada duas vezes em lista de trechos mais críticos do país. **Cada Minuto**, 23 jul. 2013. Disponível em:

<<http://cadaminuto.com.br/noticia/218201/1969/12/31/termos-de-uso>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

CAMPOS, A.E.S.P; ROCHA, J.C.Á.G; COLLAÇO, B.J.R; COLLAÇO, K. DE M.S.L; VIEIRA, K.A. Aspectos do comportamento de forrageio do boto-cinza *Sotalia guianensis* van bénéden, 1864 (cetacea, delphinidae), no porto de Maceió-AL. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG. set. 2007.

CARVALHO, D. Protesto de índios interrompe duplicação da BR-101 em Alagoas. **Folha de S. Paulo**, 7 mar. 2012. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/poder/2012/03/1058597-protesto-de-indios-interrompe-duplicacao-da-br-101-em-alagoas.shtml>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

CENTRAN – Centro de Excelência em Engenharia de Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT**. Abr. 2007. Disponível em:

<http://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/Volume_1_-_Tomo_3_-_Parte_1.pdf>. Vários acessos.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Perfil da Indústria nos Estados**. Atualizado em: 2014. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/estatisticas/2015/02/1,51126/perfil-da-industria-nos-estados.html>>. Acesso em: dez. 2014.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de Rodovias**. 18 ed. 2014. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em: fev. 2015.

CODERN – Companhia Docas do Rio Grande do Norte. **A história dos portos do Rio Grande do Norte**. [s./d.] Disponível em: <<http://www.CODERN.com.br/historia.php>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

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: 04 mai. 2011.

CONSTRUÇÃO. **Notícia**. Fev. 2014. Disponível em:

<<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/negocios/tigre-ads-inaugura-fabrica-na-regiao-metropolitana-de-maceio-alagoas-305194-1.aspx>> Acesso em: Dez. 2014.

COSTA, W. Alagoas possui o sétimo menos PIB industrial do Brasil, aponta CNI. **G1 Alagoas**, 6 nov. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2014/11/alagoas-possui-o-setimo-menor-pib-industrial-do-brasil-aponta-cni.html>> Acesso: dez. 2014.

_____. Pré-sal deve trazer para Alagoas investimentos de US\$ 1,55 bilhão. **G1 Alagoas**, 4 JAN. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2013/01/pre-sal-deve-trazer-para-alagoas-investimentos-de-us-155-bilhao.html>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Cartas Náuticas**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-nauticas/cartas.html>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Condições das Rodovias - Estado: Alagoas**. Atualizado em: 24 out. 2014. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

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.

EMPAT – Empresa Alagoana de Terminais Ltda. **Principal**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.empat.com.br/>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

ÉricaSM. Porto de Maceió. 24 nov. 2010. **Panoramio**. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo_explorer#user=863283&with_photo_id=44130222&order=date_desc>. Acesso em: 3 fev. 2015.

ESTADÃO ALAGOAS. **PRF divulga os dez trechos mais perigosos de Alagoas**. 13 dez. 2014. Disponível em: <<http://cadinuto.com.br/noticia/218201/1969/12/31/termos-de-uso>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

FÉRIAS BRASIL. Por que ir. Disponível em: <<http://www.feriasbrasil.com.br/al/maceio/>>. Acesso em: abr. 2015.

FMI – Fundo Monetário Internacional. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/index.htm>>. Acesso em: jul. 2014.

FRAZÃO, E. P. (Responsável Técnico). **Elaboração dos Estudos (RCA/RAA) para o Porto de Maceió** solicitado pela administração do Porto de Maceió (pela APMC) para subsidiar o licenciamento ambiental da dragagem do Porto de Maceió, compreendendo o Cais comercial e o Terminal Açucareiro, O terminal de Granéis Líquidos – TGL. Lado Interno e Externo, Bacia de Evolução e Canal de Acesso para a cota de 10,5m. Natal, 2009.

G1 ALAGOAS. **Licitação para duplicação da AL-101 Norte deve sair em breve, diz ministro**. 27 nov. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2014/11/licitacao-para-duplicacao-da-al-101-norte-deve-sair-em-breve-diz-ministro.html>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

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

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

GUIA MARÍTIMO. Ministro Antônio Henrique visita obras no porto de Maceió: Edital para dragagem do Porto de Maceió será lançado em julho. 28 mar. 2014. Disponível em: <http://www.guiamaritimo.com/gm_wp/noticias/ministro-antonio-henrique-visita-obras-no-porto-de-maceio/>. Acesso em: 6 fev. 2015.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista de espécies da Fauna ameaçadas de extinção. 1998. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/documentos/listas-de-especies-da-fauna-e-flora-ameacadas-de-extincao>>. Acesso em fevereiro de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biblioteca. [s./d.]. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=427030>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

_____. **Cidades@.** Alagoas – Maceió. [s./d.]. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=270430>>. Acesso em: fevereiro de 2015.

_____. **Série Histórica do PIB.** 2014. Disponível em: <<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=ST18&t=produto-interno-brutobrvalores-constantas-1995>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias; SEP/PR – Secretaria Especial de Portos. Dragagem de aprofundamento no canal de acesso, bacia de evolução e berços de atracação porto de Maceió – AL. Rio de Janeiro, abr. 2013.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [Base de Dados]. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: jul. 2014.

KOTLER, P. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 2 ed. São Paulo. Editora Atlas, 1992.

LAMANDO, F. A Port Harbour of Maceio. Panoramio. Maceió, 28 fev. 2013. Disponível em: <http://www.panoramio.com/photo_explorer#user=5498825&with_photo_id=86752529&order=date_desc>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MACEIÓ. Acesso à informação. [s./d.]. Disponível em: <http://www.portodemaceio.com.br/acessoainformacao/informacao_perguntasfrequentes.php>. Acesso em: jan. 2015.

MADEIRO, C. Favela do Jaraguá luta para continuar sendo favela em Maceió. Uol Notícias. Maceió, 24 dez. 2014. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/12/24/favela-do-jaragua-luta-para-continuar-sendo-favela-em-maceio.htm>>. Acesso em: 6 fev. 2015.

MELGAR, R. **Puerto de Maceió desde el Costa Fortuna**. Panoramio. Maceió, 10 abr. 2013. Disponível em:
<http://www.panoramio.com/photo_explorer#user=5244031&with_photo_id=88613751&order=date_desc>. Acesso em: 21 jan. 2015.

OLIVEIRA, D.P.R. **Planejamento Estratégico**: Conceitos, Metodologia e Prática. São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, N. S.; ANDRADE, E. L. **Atualização do Plano de Manejo – Zoneamento Ambiental APA de Santa Rita**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto do Meio Ambiente de Alagoas. Diretoria Técnica – DIT. Diretoria de Unidades de Conservação – DIRUC. Maceió/AL. Novembro, 2013.

PETROBRAS. **Coque verde de petróleo**. [s./d.]a. Disponível em:
<<http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/paraindustriasetermeletricas/coqueveredepetroleo/>>. Acesso em: jan. 2015.

_____. **Terminal Maceió**. [s./d.]b. Disponível em:
<<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-maceio.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

PINHEIRO SILVEIRA, A. H. **Porto de Maceió amplia capacidade para receber navios de grande porte**. 24 mar. 2014. Disponível em:
<<http://www.alagoas24horas.com.br/conteudo/?vEditoria=Economia&vCod=193013>>
Acesso em: 3 fev. 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Atlas Brasil**. 2013. Disponível em:
<<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: dez. 2014.

_____. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM**. [s./d.]. Disponível em:
<<http://www.pnud.org.br/ODM.aspx>>. Acesso em: dez. 2014.

PRATICAGEM BRASIL. **Dragagem no porto de Maceió deve criar novas oportunidades para práticos**. 9 jul. 2014. Disponível em: <<http://praticagembrasil.com/dragagem-no-porto-de-maceio-deve-criar-novas-oportunidades-para-praticos/>> Acesso em: 3 fev. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ. **Plano Diretor do Município de Maceió/AL**. Maceió, dez. 2005. Disponível em:
<http://sempla.maceio.al.gov.br/sempla/dpu/PLANO%20DIRETOR_MAPAS%20A3/PLANO%20DIRETOR%202006_AT3.pdf>. Acesso em: fev. 2015.

SISPORTOS – Sistema Integrado de Portos. **Modelo de Integração dos Agentes de Cabotagem** (em portos marítimos). 2006.

THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. **Base de dados**. [Acesso restrito].

TRB – Transportation Research Board. **Highway Capacity Manual – HCM**. 2000. Washington, D.C.: National Research Council, 2000.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **UNICADATA**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/>>. Acesso em: dez. 2014.

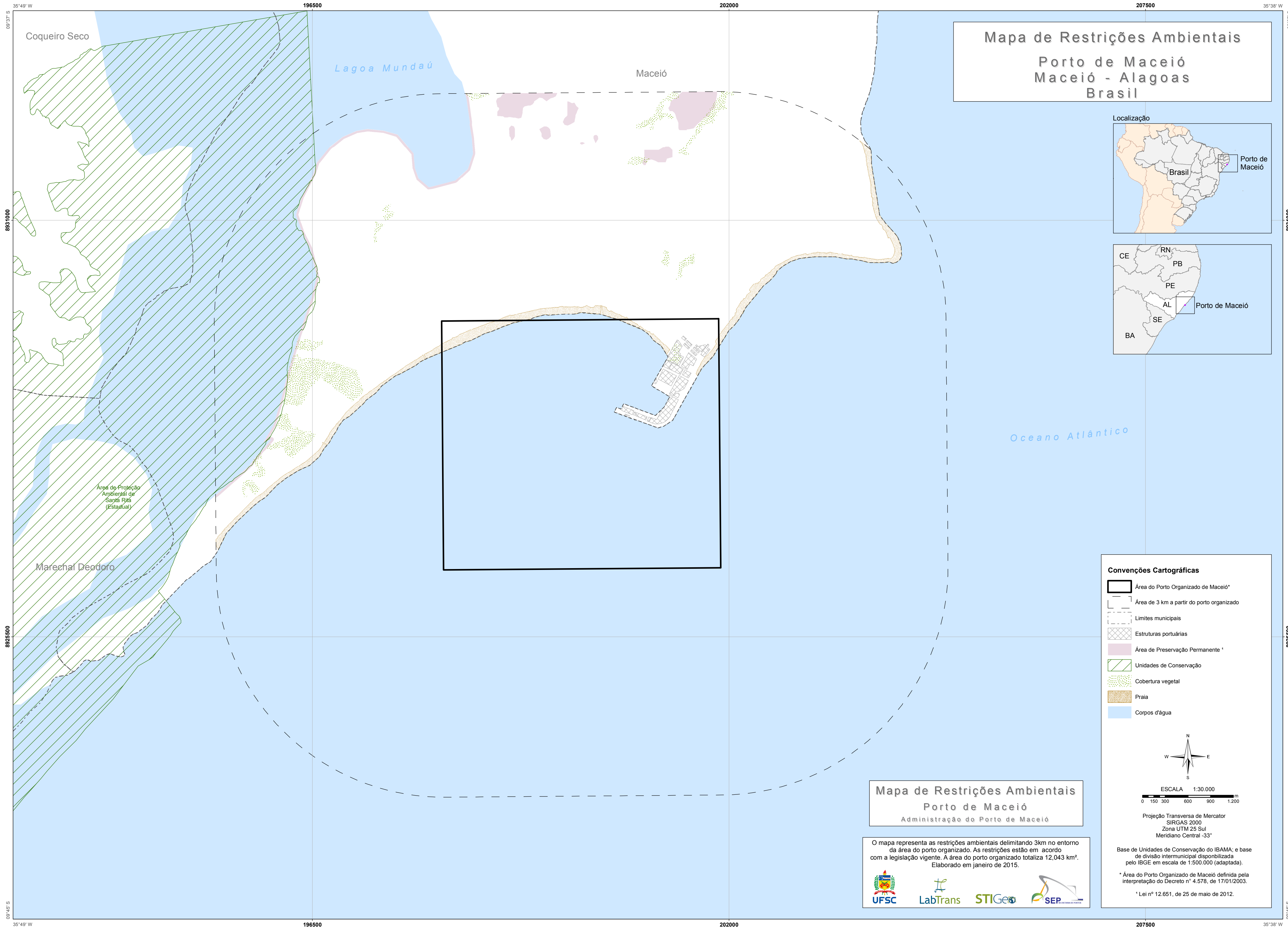
UOL – Economia. Nov. 2014. Disponível em: <<http://tnh1.ne10.uol.com.br/noticia/economia/2014/11/14/312270/pib-alagoano-aponta-crescimento-e-fica-acima-da-media-nacional>> Acesso em: Dez. 2014.

USINA CORURUPE. **Unidade Coruripe**. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.usinacoruripe.com.br/index.php/conteudo/unidades-industriais/unidade-coruripe>>. Acessado em: janeiro/2015.

VALE AGORA WEB. **Pré-sal: Nova fábrica no Porto de Maceió vai gerar 1,8 mil empregos diretos**. 2013. Disponível em: <<http://valeagoraweb.com.br/economia/pre-sal-nova-fabrica-no-porto-de-maceio-vai-gerar-18-mil-empregos-diretos/>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

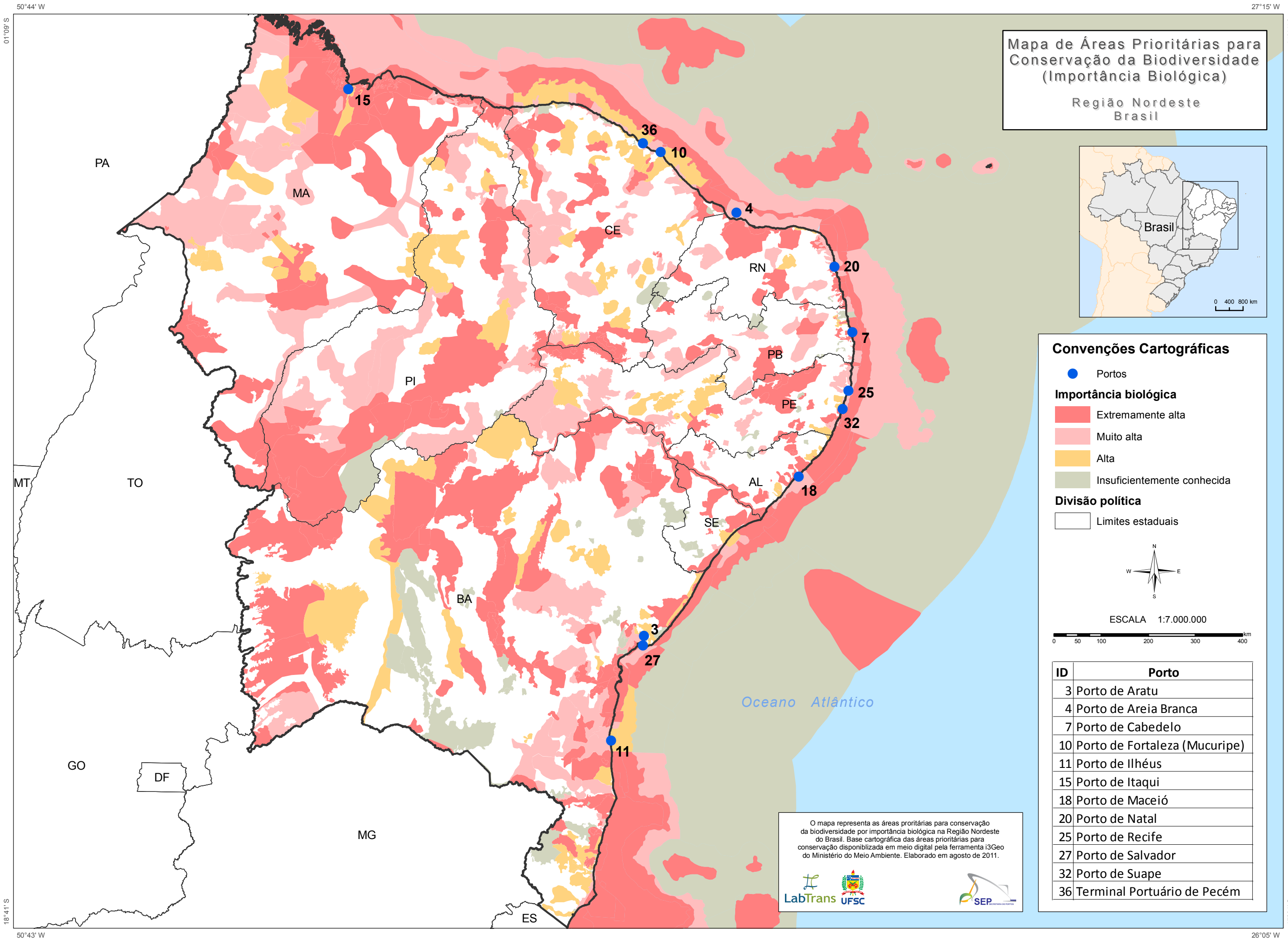
Anexo 1

Mapa de Restrições Ambientais do Porto de Maceió



Anexo 2

Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (Importância Biológica)



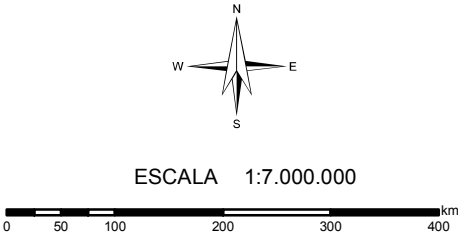
Mapa de Áreas Prioritárias para
Conservação da Biodiversidade
(Importância Biológica)

Região Nordeste
Brasil



Convenções Cartográficas

- Portos
- Importância biológica
 - Extremamente alta
 - Muito alta
 - Alta
 - Insuficientemente conhecida
- Divisão política
 - Limites estaduais



ID	Porto
3	Porto de Aratu
4	Porto de Areia Branca
7	Porto de Cabedelo
10	Porto de Fortaleza (Mucuripe)
11	Porto de Ilhéus
15	Porto de Itaqui
18	Porto de Maceió
20	Porto de Natal
25	Porto de Recife
27	Porto de Salvador
32	Porto de Suape
36	Terminal Portuário de Pecém

O mapa representa as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade por importância biológica na Região Nordeste 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.

LabTrans UFSC SEP

Anexo 3

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/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:

$$\text{Capacidade do Cais} = p \times (\text{Ano Operacional}) / (\text{Tempo Médio de Serviço}) \times (\text{Lote Médio}) \times (\text{Número de Berços})$$

Onde:

p = Índice de Ocupação Admitido

O índice de ocupação **p** foi definido de acordo com os seguintes critérios:

- Para terminais de contêineres o valor de **p** foi definido como sendo aquele ao qual corresponderia um tempo médio de espera para atracar de seis horas; e
- Para todas as outras cargas **p** 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 Atracações 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 atracações 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 atracações da ANTAQ.

Ressalta-se que, ao se basear nas atracações 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.

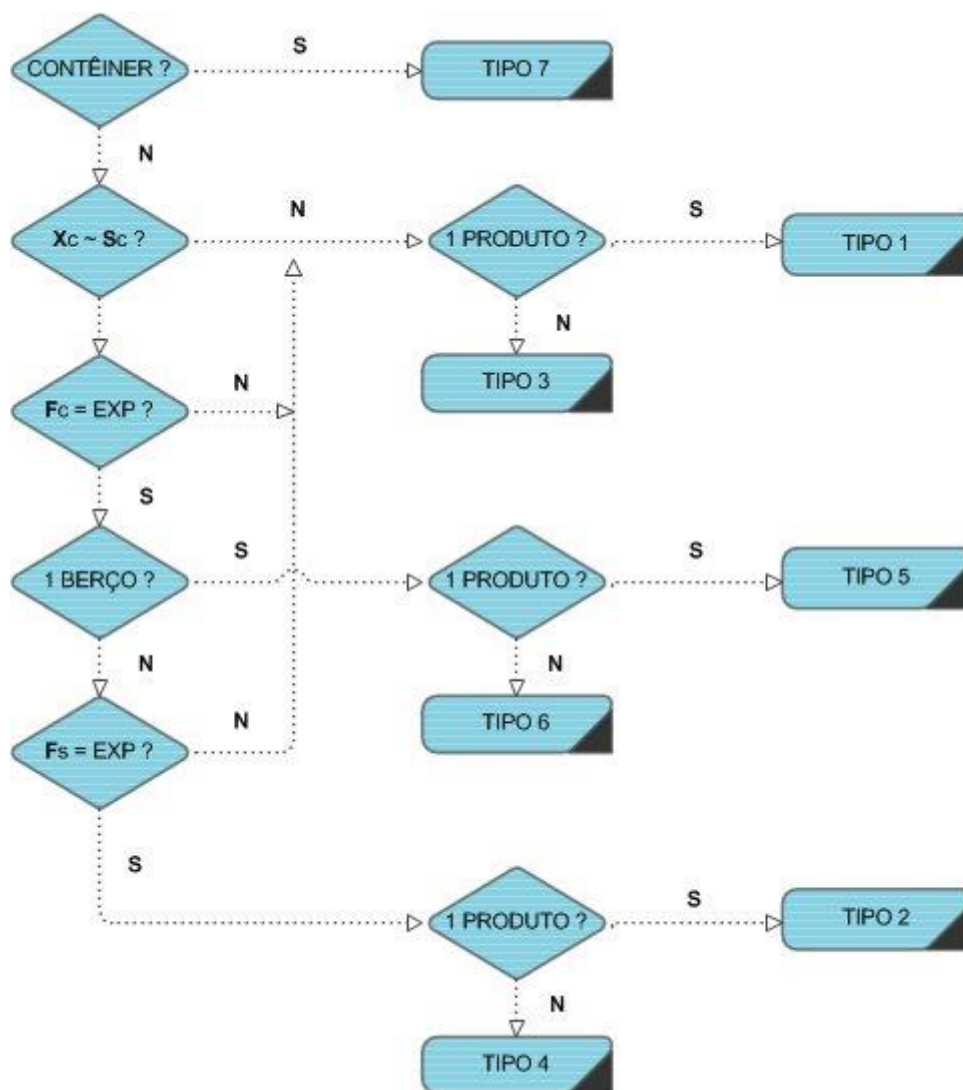


Figura 1. Fluxograma de seleção do tipo de planilha

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 83. 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
	Movimentação	Inoperante	Total	In/Out	(horas)
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 84. Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2

<i>Parâmetros</i>				
	Atual			
Número de berços	2			
Ano operacional (dias)	364			
Fator de ajuste da movimentação	4,1			
<i>Características Operacionais</i>				
	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		
<i>Ciclo do Navio</i>				
	Tempo no Berço (horas)	Inter Navios In/Out		
	Movimentação	Inoperante	Total	
Cenário Atual	15,9	1,0	16,9	3,3
<i>Fila Esperada</i>				
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%			
<i>Capacidade</i>				
	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 85. 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 86. 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

TIPO 5 – 1 PRODUTO, M/G/1

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 87. 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	Total
	Movimentação	Inoperante	Total	In/Out	(horas)
Carga Geral	11,2	8,3	19,5	3,0	22,5
				E[T] =	22,5
Fila Esperada					
Tempo Médio de Espera (Wq)	12,0				
Número Médio de Navios no Sistema	0,4				
Índice de Ocupação	24,2%				
Capacidade					
	t/ano				
Capacidade	185.000				

Fonte: Elaborado por LabTrans

TIPO 6 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/G/1

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

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

Tabela 88. 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						
	Tempo no Berço (horas)			Inter Navios In/Out	Total (horas)	Número de Atracções
Produto	Movimenta ção	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 89. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

<i>Parâmetros Físicos</i>		
	Unidade	Atual
Comprimento do cais	metro	750
Teu no solo	TEU	6.000
Altura máxima da pilha de contêineres	u	6,0
Altura média da pilha de contêineres	u	3,5
<i>Características Operacionais</i>		
	Unidade	Atual
Ano operacional	dia	364
Produtividade do berço (por hora de operação)	movimentos/hora/navio	38,0
TEU/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.

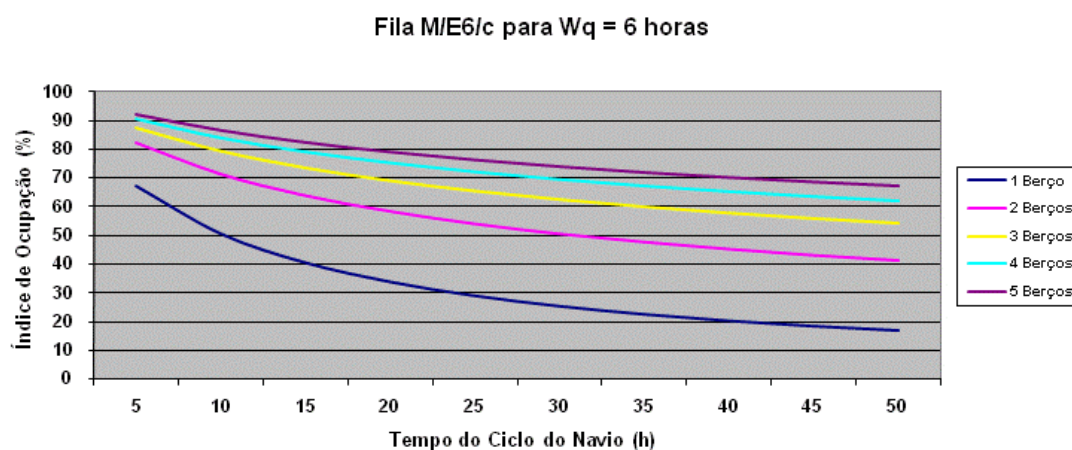


Figura 2. Curvas de Fila $M/E6/c$

Fonte: Elaborado por LabTrans

Tabela 90. Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

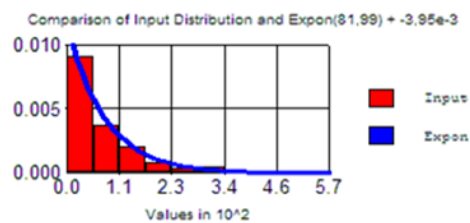
Ciclo do Navio					
Cenário Atual	Tempo no Berço (horas)		Total	Inter Navios	Total (horas)
	Movimentação	Inoperante		In/Out	
	14,7	4,8		2,0	
			19,5		21,5
Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)					
Cenário Atual	Escalas por Semana	Movimentos por Semana	Escalas por Ano	Movimentos por Ano	TEU por Ano
	7,8	4.368	406	227.153	363.445
Capacidade do Cais					
Cenário Atual	Número de Berços	Índice de Ocupação	Escalas por Ano	TEU 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	TEU/ano	2.000.000			
Capacidade do Terminal					
	Unidade				
Cais	TEU/ano	900.000			
Armazenagem	TEU/ano	2.000.000			
Capacidade do Terminal	TEU/ano	900.000			

Fonte: Elaborado por LabTrans

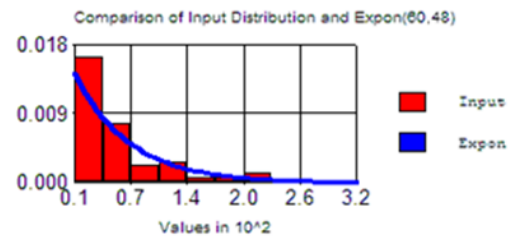
ALGUNS EXEMPLOS

Vitória - Capacidade do Cais Comercial

PROCESSO DE CHEGADAS



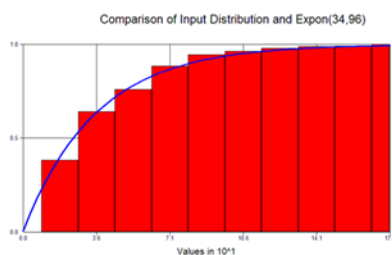
PROCESSO DE ATENDIMENTO



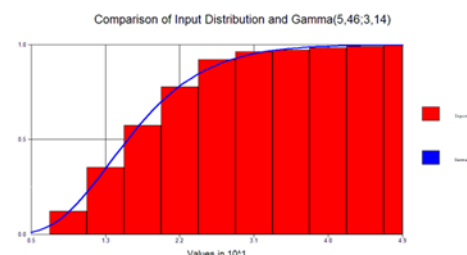
TIPO 4 SELECIONADO

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.

Produto	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
LOA (m)	170	192	227	287	170	192	227	287	170	192	227	287
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 4

Metodologia de Cálculo da Capacidade dos Acessos Rodoviários

METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS

As rodovias de duas faixas podem ser divididas em duas classes, segundo o Método do HCM (TRB, 2000):

Classe I – Correspondem às rodovias nas quais os condutores esperam trafegar em velocidades relativamente altas. A mobilidade é a principal função dessas estradas, e muitas vezes utilizadas para a realização de viagens de longa distância.

Classe II – A principal função dessas rodovias é a acessibilidade. A circulação em alta velocidade não é a principal preocupação, visto que o atraso devido à formação de filas é mais relevante como medida de avaliação da qualidade do serviço.

Na caracterização do nível de serviço LOS em rodovias de duas faixas utiliza-se não apenas o débito e a velocidade, mas também o tempo de percurso com atraso, que corresponde à percentagem do tempo total de percurso em que um veículo segue em fila, condicionando a sua velocidade à presença de outros veículos.

A determinação do LOS se dá através da figura a seguir.

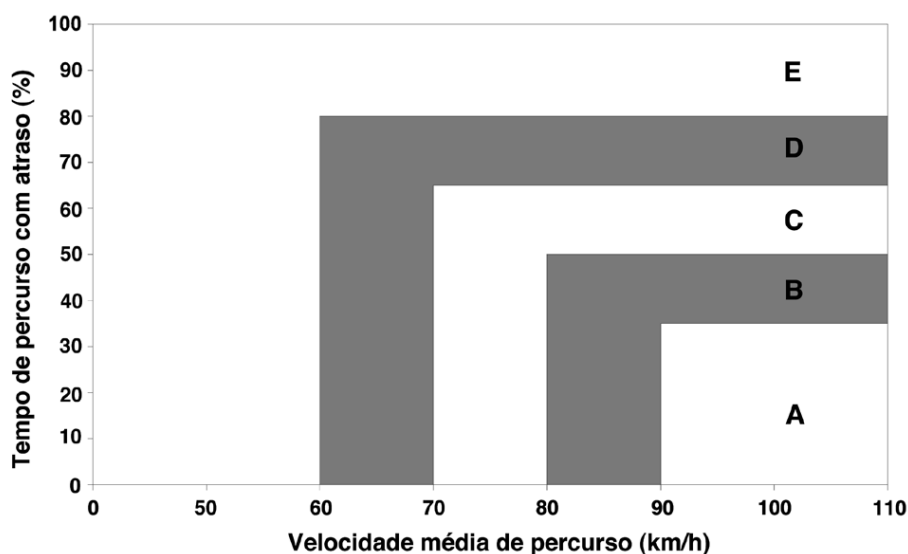


Figura 5. Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I

Fonte: HCM (TRB, 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 91. 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)			
	$\geq 0,0 < 0,6$	$\geq 0,6 < 1,2$	$\geq 1,2 < 1,8$	$\geq 1,8$
2,7 < 3,0	10,3	7,7	5,6	3,5
$\geq 3,0 < 3,3$	8,5	5,9	3,8	1,7
$\geq 3,3 < 3,6$	7,5	4,9	2,8	0,7
$\geq 3,6$	6,8	4,2	2,1	0,0

Fonte: HCM (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

Tabela 92. 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 (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

Determinação da Velocidade Média de Percurso

A velocidade média de percurso é obtida a partir da expressão abaixo.

$$ATS = FFS - 0,0125v_p - f_{np}$$

Onde:

ATS = Velocidade média de percurso (km/h)

FFS = Velocidade em fluxo livre (km/h)

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

f_{np} = Ajuste devido à porcentagem de zonas de não ultrapassagem

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

Tabela 93. Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem (f_{np}) na velocidade média de percurso

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

Fonte: HCM (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

Determinação do Tempo de Percurso com Atraso

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

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

Onde:

$PTSF$ = Tempo de percurso com atraso

$BPTSF$ = Tempo de percurso com atraso base

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

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

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

Onde:

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

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

Tabela 94. Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem das zonas de não ultrapassagem ($f_{d/np}$) na velocidade média de percurso

DÉBITO NAS DUAS FAIXAS vp (veíc/h)	REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h)					
	Zonas de não ultrapassagem (%)					
	0	20	40	60	80	100
Distribuição Direcional = 50/50						
≤200	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
3200	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,1
Distribuição Direcional = 60/40						
≤200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	1,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0,0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
1400	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
2600	0,0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
Distribuição Direcional = 70/30						
≤200	2,8	17,5	24,3	31,0	31,3	31,6
400	1,1	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Distribuição Direcional = 80/20						
≤200	5,1	17,5	24,5	31,0	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,1	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5
800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Distribuição Direcional = 90/10						
≤200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7

Fonte: HCM (TRB, 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 95. 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 (TRB, 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 96. 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 (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à existência de veículos pesados na corrente de tráfego é obtido a partir da expressão abaixo.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

Onde:

f_{HV} = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

P_T = Proporção de caminhões na corrente de tráfego

P_R = Proporção de veículos de recreio (RV) na corrente de tráfego

E_T = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros

E_R = Fator de equivalência de veículos de recreio em veículos leves de passageiros

Os fatores de equivalência E_T e E_R para a determinação da velocidade média de percurso são dados 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 97. Fatores de equivalência para pesados e RV para determinação da velocidade média de percurso

TIPO DE VEÍCULO	DÉBITO (veíc/h)	TPO DE TERRENO	
		Plano	Ondulado
Pesados, E_T	0-600	1,7	2,5
	>600-1200	1,2	1,9
	>1200	1,2	1,5
RV, E_R	0-600	1,0	1,1
	>600-1200	1,0	1,1
	>1200	1,0	1,1

Fonte: HCM (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

Tabela 98. Fatores de equivalência para pesados e RV 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
RV, Er	0-600	1,0	1,0
	>600-1200	1,0	1,0
	>1200	1,0	1,0

Fonte: HCM (TRB, 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 99. 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 (TRB, 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 100. 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 (TRB, 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 101. 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 (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de divisor central f_M é dado na próxima tabela.

Tabela 102. 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 (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à densidade dos pontos de acesso f_A é dado pela tabela a seguir.

Tabela 103. 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 (TRB, 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 (RV) na corrente de tráfego

E_T = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros

E_R = Fator de equivalência de veículos de recreio (RV) 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 104. Fatores de Equivalência para veículos pesados e RV 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 (TRB, 2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de condutor procura traduzir a diferença de comportamento 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 – $fP = 0,85$

