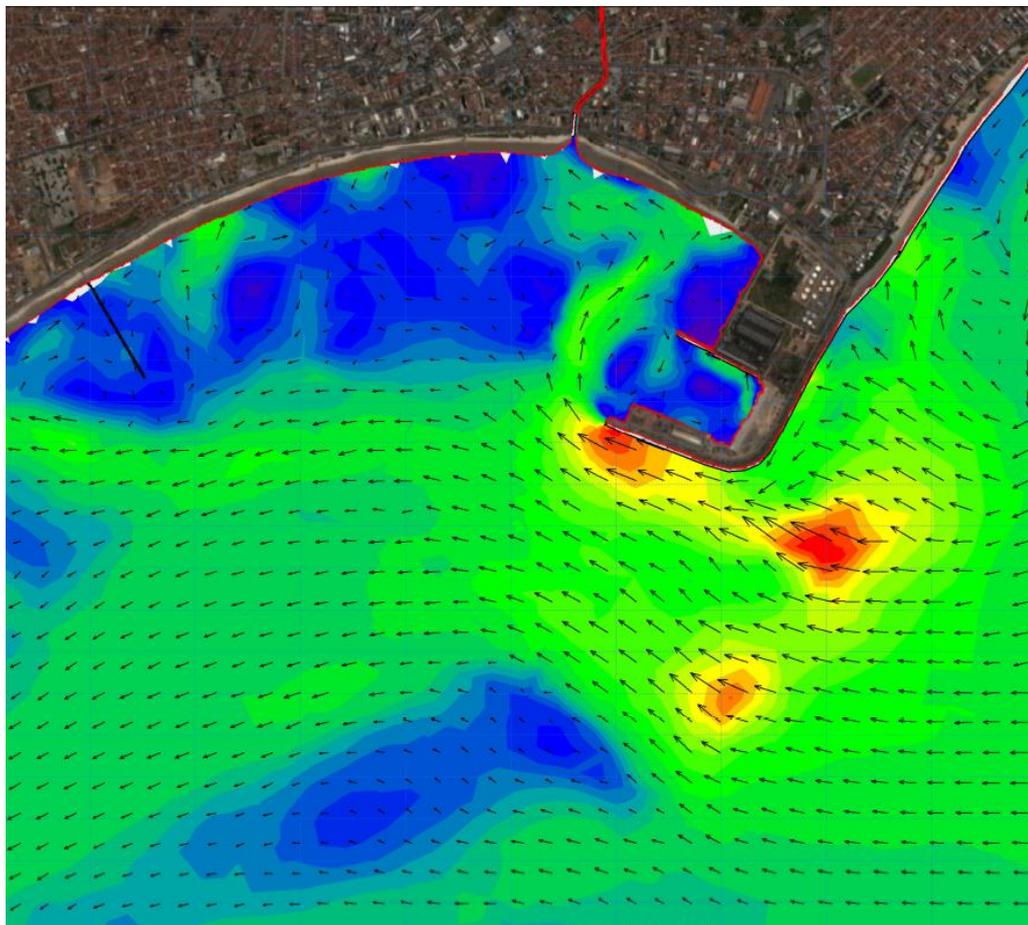


**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICO  
E AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE  
APROFUNDAMENTO NO CANAL DE ACESSO, NA BACIA  
DE EVOLUÇÃO E NOS BERÇOS DE ATRACAÇÃO, NO  
PORTO DE MACEIÓ – AL**



**RELATÓRIO Nº HD 729/11 - FINAL**

**REVISÃO: 11/2015**

**HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.**

**DEZEMBRO/2015**

## ÍNDICE

1. SUMÁRIO EXECUTIVO.....	5
2. INTRODUÇÃO.....	7
2.1. Dados Cadastrais.....	7
2.2. Equipe Técnica.....	8
2.3. Contextualização.....	9
2.3.1. Instalações de Acostagem.....	11
2.3.1.1. Cais do Fechamento.....	13
2.3.1.2. Cais Comercial.....	14
2.3.1.3. Cais de Múltiplo Uso.....	14
2.3.1.4. Terminal Açucareiro.....	14
2.3.1.5. Terminal de Granéis Líquidos.....	15
2.3.2. Instalações de Armazenagem.....	16
2.3.2.1. Armazéns.....	16
2.3.2.2. Tanques.....	17
2.3.2.3. Pátios.....	18
2.3.3. Equipamentos Portuários.....	19
2.3.4. Equipamentos de Retroárea.....	21
2.3.5. Instalações Internas de Circulação.....	23
2.3.5.1. Vias de Circulação Rodoviária.....	23
2.3.5.2. Via de Circulação Ferroviária.....	24
2.3.6. Instalações Gerais.....	24
2.3.6.1. Alfandegamento.....	24
2.3.7. Instalações de Suprimento.....	25
2.3.7.1. Energia Elétrica.....	25
2.3.7.2. Abastecimento de Água.....	25
2.3.7.3. Drenagem e Esgoto.....	26
2.3.7.4. Telecomunicações.....	26
2.3.8. Acesso Aquaviário.....	26
2.3.8.1. Canal de Acesso.....	26
2.3.8.2. Fundeadouros.....	27
2.3.8.3. Bacia de Evolução.....	28
2.3.8.4. Dimensões Autorizadas.....	28
2.3.9. Acessos Terrestres.....	29
2.3.9.1. Acesso Rodoviário.....	29
2.3.9.1.1. Acesso AL-101 Sul.....	31
2.3.9.1.2. Acesso AL-101 Norte.....	32
2.3.9.1.3. Acesso BR-104 e BR-316.....	35

2.4.	Motivações para a realização do Estudo .....	37
2.5.	Consonância do EVTEA com o Plano Nacional de Logística Portuária, o Plano Mestre e o Plano de Zoneamento Portuário (PDZ) dos Portos Organizados .....	38
3.	SITUAÇÃO DA ATIVIDADE PORTUÁRIA .....	39
3.1.	Capacidade de Movimentação de cargas de Acordo com o Plano Mestre .....	43
3.1.1.	Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel.....	43
3.1.2.	Capacidade de Movimentação de Combustíveis .....	44
3.1.3.	Capacidade de Movimentação de Petróleo .....	45
3.1.4.	Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória .....	45
3.1.5.	Capacidade de Movimentação de Fertilizantes .....	46
3.1.6.	Capacidade de Movimentação de Trigo.....	47
3.1.7.	Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo.....	47
3.2.	Capacidade de Armazenagem .....	48
3.2.1.	Capacidade de Armazenagem de Açúcar a Granel.....	48
3.2.2.	Capacidade de Armazenagem de Trigo.....	48
3.3.	Capacidade do Acesso Aquaviário .....	49
3.3.1.	Tempos Médios .....	50
3.4.	Perfil da Frota que Frequenta o Porto .....	50
3.5.	Principais cargas Movimentadas - 2014 .....	51
4.	ANÁLISE FUNDAMENTAL .....	52
4.1.	Diagnóstico .....	52
4.1.1.	Necessidade de Dragagem dos Berços e Canal de Acesso .....	53
4.1.2.	Interação Porto - Cidade .....	57
4.1.3.	Planos Incidentes na Região.....	59
4.1.3.1.	Planos Diretores .....	59
4.1.3.2.	Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro.....	59
4.1.4.	Construção de Estrutura de Recebimento de Passageiros .....	60
4.2.	Alternativas Possíveis .....	60
4.3.	Alternativa Selecionada.....	60
4.4.	Concorrência com outros projetos e empreendimentos .....	61
4.5.	Sinergia e antagonismo com outros projetos e empreendimentos .....	61
4.6.	Descrição da área afetada .....	61
5.	ASPECTOS TÉCNICOS .....	62
5.1.	Análise Integrada de Dados do Projeto.....	63
5.2.	Dimensionamento do Canal de Acesso .....	65
5.3.	Características gerais .....	66
5.4.	Quantificação do volume a ser dragado.....	67
5.5.	Especificação dos equipamentos a serem utilizados.....	67
5.5.1.	Draga Autotransportadora .....	67
5.6.	Bota-fora .....	68

---

5.7.	Embarcações que operam no porto .....	70
5.7.1.	Frota de Navios que atualmente frequentam o Porto de Maceió.....	70
5.7.1.1.	Frota de Navios que transportam Açúcar a Granel.....	70
5.7.1.2.	Frota de Navios que transportam Combustível.....	71
5.7.1.3.	Frota de Navios que transportam Petróleo .....	71
5.7.1.4.	Frota de Navios que transportam Clínquer e Escória .....	71
5.7.1.5.	Frota de Navios que transportam Fertilizante .....	72
5.7.1.6.	Frota de Navios que transportam Trigo.....	72
5.7.1.7.	Frota de Navios que transportam Coque de Petróleo.....	72
5.7.2.	Perfil da Frota que frequenta o Porto .....	72
5.7.3.	Perfil da Frota de navios que deverá frequentar o Porto de Maceió.....	73
5.7.4.	Projeção de Demanda de Navios Oceânicos para o Porto de Maceió.....	75
6.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO PROJETO .....	78
6.1.	Análise Financeira .....	78
6.1.1.	Custos de Capital .....	79
6.1.2.	Fluxo de caixa financeiro.....	80
6.1.3.	Indicadores de viabilidade financeira .....	83
6.2.	Análise Ambiental.....	84
6.2.1.	Avaliação dos impactos/riscos ambientais.....	84
6.2.2.	Identificação e precificação dos passivos ambientais.....	85
6.2.3.	Licenças ambientais .....	86
6.3.	Análise socioeconômica .....	90
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	97
8.	DADOS BIBLIOGRÁFICOS .....	99

## 1. SUMÁRIO EXECUTIVO.

Trata-se este estudo da avaliação da viabilidade técnica, ambiental e socioeconômica das obras de dragagem de aprofundamento do Canal de Acesso e da Bacia de Evolução do Porto de Maceió - Estado de Alagoas, incluso o segundo berço do Terminal para Granéis Líquidos – TGL e demais infraestruturas marítimas do Porto de Maceió.

O planejamento de investimentos para melhoramentos no Porto de Maceió prevê que toda a sua infraestrutura marítima possua calado de 12,50 metros, razão para nesse momento estar em andamento o projeto básico para o reforço estrutural do cais comercial e terminal de Granéis líquidos que visam nortear as obras de reforço e permitir o aprofundamento junto a estes berços.

O projeto de dragagem do porto de Maceió para 12,50m tem como foco, permitir a movimentação de navios com maior calado, conforme projeto técnico do INPH, base desse estudo de viabilidade, objetivando manter a movimentação de todos os navios com escalas regulares naquele porto e ainda agregar novos navios, fruto de maior profundidade oferecida, e por consequência, ampliar a capacidade de atração de cargas.

Os estudos que definiram os volumes de dragagem na bacia de evolução e canal de acesso desmembraram essa infraestrutura em 08 áreas como critério adicional de avaliação preliminar, visto que à maior dificuldade relativa para operação de uma draga auto transportadora, para o diminuto espaço para manobras junto aos berços de atracação (Áreas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8), indica, para estes casos, uma draga do tipo Back-Hoe, como o equipamento ideal a ser empregado, nessas áreas mais restritas.

Com base no projeto de dragagem para 12,5m, foram efetuadas análises da frota de navios atendida e projetada para frequentar o porto e ainda a movimentação de mercadorias incluindo projeções futuras e respectivos cálculos de receitas e despesas oriundas do acréscimo de movimentação de cargas gerado por esta alteração de calado para 12,5m.

O presente estudo indicou a viabilidade técnica e socioeconômica das obras de dragagem do segundo berço do Terminal para Granéis Líquidos-TGL, bem como do Canal de Acesso e da Bacia de evolução, considerando as obras de



---

aprofundamento para a cota desejada e definida como ideal para o mercado que se propõe a atender.

O prazo estimado para a dragagem da infraestrutura marítima do Porto de Maceió é de 7 (sete) meses, o orçamento previsto é de R\$ 72.233.096,06 milhões de reais, com volume a dragar de 1.928.020 m<sup>3</sup>.

## 2. INTRODUÇÃO

Este Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA foi elaborado nos moldes da Portaria Número 525 de 18 de novembro de 2015 da SEP/PR, em que a mesma define os critérios mínimos para elaboração de Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental – EVTEA.

O documento contempla as análises e avaliações do ponto de vista técnico, legal, econômico e ambiental que promovam a seleção e recomendação de alternativas para a concepção dos projetos. Permite verificar se os projetos, legislação, custos e investimentos são executáveis e compatíveis com os objetivos definidos pelo Governo.

O EVTEA visa escolher a obra que melhor responda as necessidades dos beneficiários do Porto, sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico, por isso a necessidade de se estudar todas as questões acima citadas e verificar a relação custo/benefício de cada obra, levando em consideração a compatibilidade entre os recursos disponíveis e as necessidades da população beneficiada pelo empreendimento.

### 2.1. Dados Cadastrais

Os dados cadastrais da obra objeto desse EVTEA possuem as seguintes informações:

**Tabela 1 - Dados Cadastrais das Obras de Dragagem**

<b>Dados Cadastrais das Obras de Dragagem</b>	
<b>Item</b>	
<b>Título</b>	Dragagem de Aprofundamento do Porto de Maceió
<b>Programa</b>	
<b>Unidade Orçamentária</b>	
<b>Finalidade</b>	Oferecer profundidades operacionais para o porto
<b>Descrição</b>	Obras de engenharia para retirada de material sólido da infraestrutura portuária de Maceió, através de dragagem, conforme projeto.
<b>Produto</b>	Infraestrutura marítima adequada a navegação de navios que frequentam o porto
<b>Unidade de Medida</b>	Volumes em metro cubico (m <sup>3</sup> ) dragado
<b>Forma de Implementação</b>	
<b>Tipo de Orçamento</b>	
<b>Base Legal</b>	

Dados Cadastrais das Obras de Dragagem	
Duração da Implantação	
Valor Estimado	
Previsão física orçamentaria	
Plano Plurianual	Previsão no Plano Plurianual

## 2.2. Equipe Técnica

A equipe técnica responsável pelos dados de dragagem compõe o corpo técnico do INPH e a equipe responsável pela formatação do EVTEA, o do corpo técnico da Hidrotopo, conforme quadro abaixo.

**Tabela 2 - Equipe Técnica – EVTEA Dragagem Maceió**

INPH - Responsável pelos dados Técnicos de Dragagem				
Nome	ART	Formação	Registro	Função no Projeto
Domenico Accetta		Engenheiro		Diretor do INPH
Paulo Cesar da Silva Freire		Engenheiro		Coord. de Pesquisa
Rafael Paes Leme		M.Sc. Oceanógrafo		
Felipe Chaves Martins		M.SC. Engenheiro		
Suellem Deodoro		DSC. Mat.		
Wagner Scisinio		Engenheiro		
Roberta da Silva Moreno		Geóloga		
Berenice Vargas		Engenheira		
Jesuéliton Leis Ribeiro		M.Sc. Oceanógrafo		
Priscila Ferreira Schilithz		M.Sc. Oceanógrafa		
Karla Valente Boin		Desenhista		
Equipe TÉCNICA - EVTEA				
Augusto Dantas Sampaio		Engenheiro		Coordenação
Tiago Buss		Economista	CORECON/SC nº 3374	Socioeconômico

## 2.3. Contextualização

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), através do convênio de delegação DAQ 00.01.00.0143/2004 de 30/08/2004, desde a extinção da PORTOBRÁS.

O porto de Maceió é um porto público com características de movimentação de carga geral. Pela sua infraestrutura de atracação como: Cais de Fechamento, Cais Comercial, de Múltiplo Uso, Açucareiro e terminal de Graneis Líquidos foram movimentados em 2014 cerca de 2,7 milhões de toneladas de cargas, notadamente açúcar a granel que representou mais que 50% de sua movimentação total.

O terminal de granel líquido possui representatividade estratégica na recepção, armazenagem e envio de petróleo bruto, seus derivados e etanol para a área de influência do Porto de Maceió. Outras cargas como fertilizantes, clínquer, trigo e coque também são movimentados, além da movimentação de passageiros dos navios de cruzeiro.

O porto de Maceió tem como característica principal a condição de porto operador de graneis, sólidos e líquidos, tipificação de cargas que não oferece linhas regulares de navegação.

A exceção mais significativa está no segmento combustível, óleo diesel e gasolina, que em 2014 através de navios offshore, contou com linhas regulares. Das 150 escalas do segmento naquele porto, 46 foram feitas pelo navio OSV C-Promoter e 26 e pelo OSV Classe Vega (ANTAQ, 2015).

O principal destino para as cargas com origem no Porto de Maceió, com predominância para a navegação de cabotagem para os portos brasileiros. Já para os destinos internacionais, os mais representativos foram Argélia, Bangladesh, Canadá, Coreia do Sul, Egito, EUA, Geórgia, Líbia, Nova Zelândia, Reino Unido, Rússia e Venezuela (ANTAQ, 2015).

A origem das cargas movimentadas pelo Porto de Maceió, também com predominância para o Brasil, com os portos de Belém, Cabedelo, Fortaleza, Porto Alegre, Salvador, Santana, Santos, São Sebastião, Suape, e Vitória. Quanto a

origens internacionais os seguintes países: Argélia, Bélgica, Alemanha, Japão, Rússia, Espanha, Peru, Canadá, EUA, Turquia, Venezuela, Uruguai, China e Marrocos (ANTAQ, 2015)

No ano de 2014 o embarque de açúcar, navegação de longo curso, somou 1,4 milhões de toneladas, com participação de 52% do total movimentado pelo Porto de Maceió através de 51 navios 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.

Já para o segmento de cargas constantes de derivado de petróleo, navegação de cabotagem, os volumes somaram 334 mil toneladas, 12% do total movimentado através de 59 navios-tanque para descarregar óleo diesel e gasolina, que 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 segmento petróleo bruto, embarque de cabotagem, somou 207 mil toneladas, 7,5% do total movimentado, através de seis navios-tanque que realizaram 27 escalas com um navio classe Panamax e as demais escalas com navios de classe Handymax.

O segmento de cargas Clinquer e Escória, com movimentação de 139 mil toneladas, importação de longo curso, somou 5,15% do total movimentado pelo Porto de Maceió com navios distintos, da classe Handysize.

Os fertilizantes, com movimentação de 130 mil toneladas, importação de longo curso, representou 4,7% do total movimentado pelo porto de Maceió, através de 12 navios Handysize e 8 do tipo Handymax.

O segmento trigo, sentido importação de longo curso e também cabotagem, somou 105 mil toneladas, 3,8% do total movimentado através de sete navios graneleiros (uma escala por navio), da classe Handymax.

O segmento coque petróleo, importação de longo curso, com 70,9 mil toneladas, 2,65 do total movimentado, foram movimentados por um navio de classe Handysize e um Handymax.

## 2.3.1. Instalações 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 1 - Infraestrutura de Acostagem do Porto de Maceió**  
Fonte: SEP/PR (2015)

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

**Tabela 3 – Infraestrutura de Acostagem**

Trecho do cais	Berço	Comprimento	Profundidade de Projeto
		(m)	(m)
Cais do Fechamento	1	100	12,5
	2	200	12,5
Cais Comercial	3	200	12,5
	4	80	12,5
Cais Múltiplo Uso	5	350	12,5
Terminal Açucareiro	6	250	12,5
Terminal de Graneis Líquidos	7 (PP1)	307	12,5
	8 (PP2)	307	9,0

Fonte: SEP/PR (2015)

Em relação às profundidades atuais o porto está enquadrado no programa Nacional de Dragagem 2 (PND2) para a sua realização. A dragagem do Porto de Maceió já possui projeto executivo de engenharia e Estudo de Viabilidade econômica e Ambiental, para a realização da obra. Resta claro, de momento o porto encontra-se em fase de projeto básico de engenharia para reforço estrutural do Terminal de Granel líquido e do cais comercial que visam nortear as obras de reforço e permitir o aprofundamento junto a estes berços.

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



**Figura 2 – Trechos de Cais do Porto de Maceió**  
**Fonte: Plano Mestre do Porto de Maceió (2015)**

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

### **2.3.1.1. 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 12,5 metros.

### **2.3.1.2. 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, cada berço e profundidade de projeto de 10,5 metros, podendo chegar a 12,5m, com obras de reforço estrutural; 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.

### **2.3.1.3. 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.

### **2.3.1.4. 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 12,5 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.

### **2.3.1.5. 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, podendo chegar a 12,5m 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. O projeto de reforço estrutural desse berço busca ofertar dragagem de 12,50m.

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.

## 2.3.2. Instalações de Armazenagem

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

### 2.3.2.1. 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 de 27,6 mil m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup> de área. As estruturas possuem vão interno livre, não havendo pilares que atrapalhem as operações.

Há ainda um armazém destinado à estocagem de grãos, na retroárea do Cais Comercial, com 6 mil m<sup>2</sup> de área e capacidade para cerca de 12 mil toneladas, que pode variar de acordo com a densidade da carga armazenada.

De forma geral todos os armazéns encontram-se em bom estado de conservação. A figura a seguir ilustra os armazéns do porto.



Figura 3 – Armazéns do Porto de Maceió  
Fonte: SEP/PR (2015)

## 2.3.2.2. 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 m<sup>3</sup>. 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. Todos estão em bom estado de conservação.



Figura 4 – Tanques do Porto de Maceió  
Fonte: SEP/PR (2015)

### 2.3.2.3. 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 m<sup>2</sup>.

O consórcio Tomé Ferrostaal utiliza a retroárea do Cais de Múltiplo Uso, com 50,5 mil m<sup>2</sup>, para armazenagem e fabricação de módulos de plataformas de petróleo. O consórcio possui ainda outra área arrendada, de 14,6 mil m<sup>2</sup> e localizada ao norte dos silos horizontais da EMPAT. A arrendatária Jaraguá Naval tem 26,5 mil m<sup>2</sup> de área para armazenagem e montagens *offshore*. A figura a seguir ilustra os pátios descritos.



Figura 5 – Pátios do Porto de Maceió  
Fonte: SEP/PR (2015)

### 2.3.3. Equipamentos Portuários

Para as operações portuárias de diferentes tipos de cargas o Porto de Maceió conta com um conjunto variado de equipamentos. As operações no cais do porto são realizadas com guindastes sobre trilhos, carregadores de navios, mangotes e guindastes de bordo.

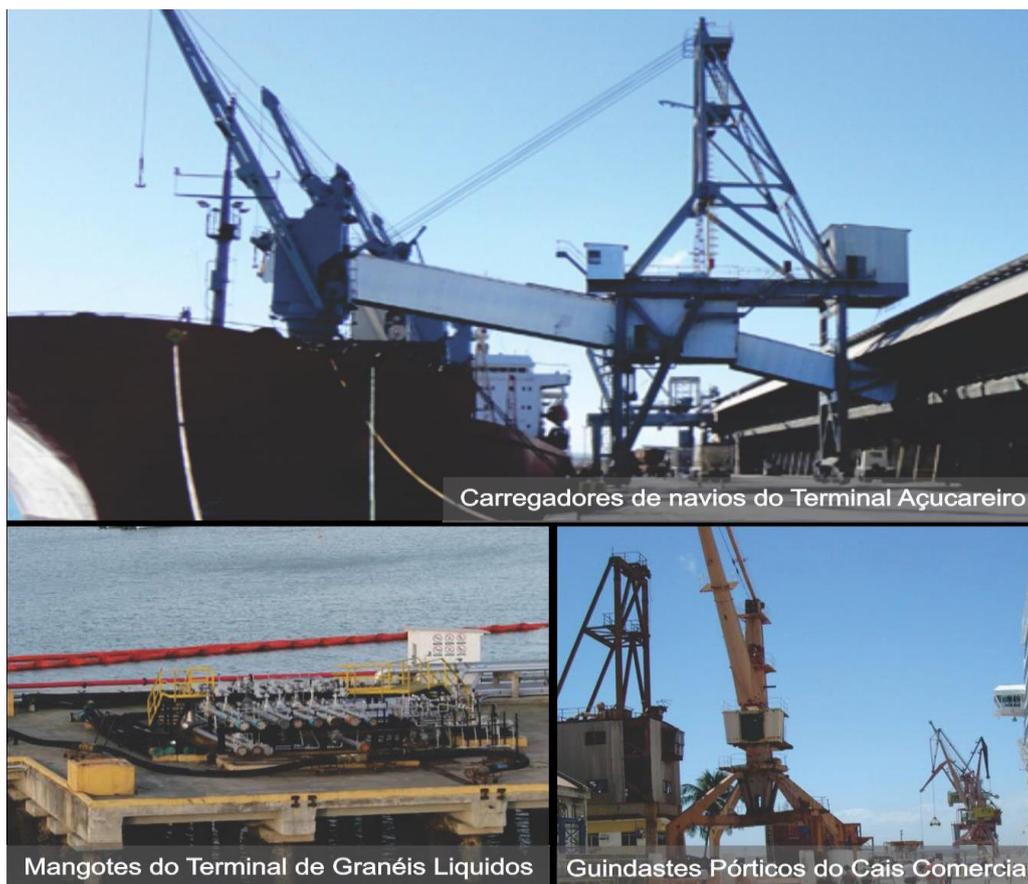
De propriedade da administração do porto, no Cais Comercial, existem quatro guindastes. Os equipamentos têm cerca de 40 anos de uso. A tabela a seguir apresenta suas especificações.

**Tabela 4 – Equipamentos do Cais Comercial**

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

**Fonte: SEP/PR (2015)**

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 6 – Equipamentos de Cais**  
**Fonte: SEP/PR (2015)**

#### **2.3.4. 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.

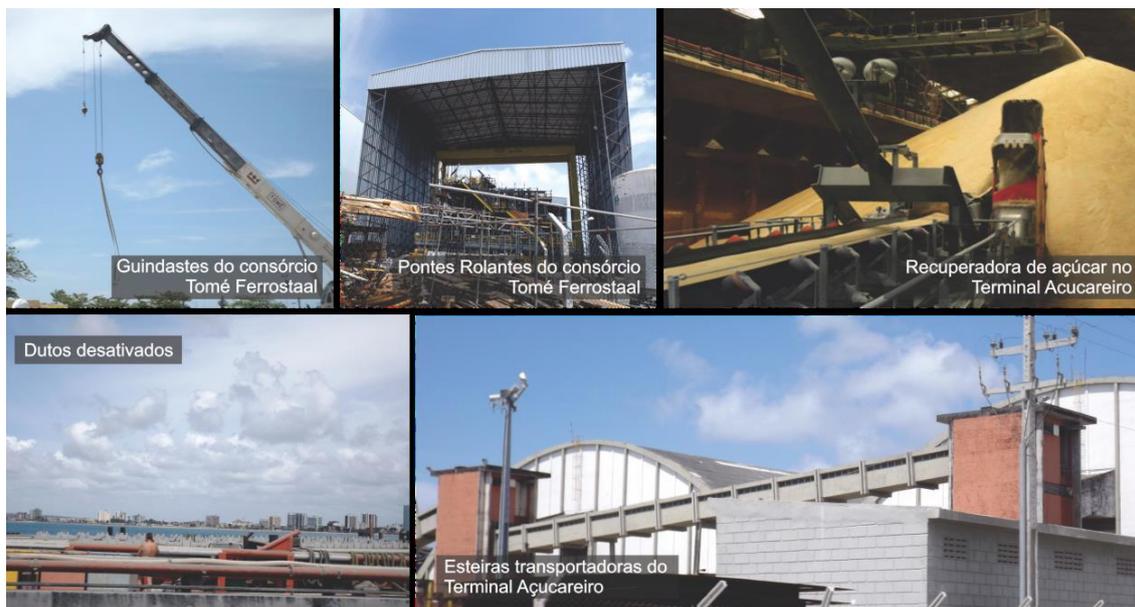
**Tabela 5: Dutos e Mangotes da Transpetro**

Produto	Diâmetro do Duto	Vazão Máx. Env./Receb. (m <sup>3</sup> /h)	Quantidade de Bombas	Observações
			Operacional	
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: SEP/PR (2015)**

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 7: Equipamentos de Retroárea**  
**Fonte: SEP/PR 2015**

## 2.3.5. Instalações Internas de Circulação

### 2.3.5.1. Vias de Circulação Rodoviária

O porto dispõe de vias internas com a largura de 7 m cada, que perfazem um total de 2.024 m desde o portão de entrada até o final do Cais Geral.

O sistema viário interno do porto é bem definido, dotado de rede de iluminação, mas nem todas as vias são pavimentadas. A principal, de acesso ao Cais Geral, com pavimentação em blockrets, também dá acesso para o Terminal Açucareiro e ao parque de tancagem existente. A fotografia seguinte mostra uma visão geral das instalações portuárias e as vias internas de circulação.



**Figura 8: Vias internas do porto de Maceió**  
**Fonte: PDZ Porto de Maceió**

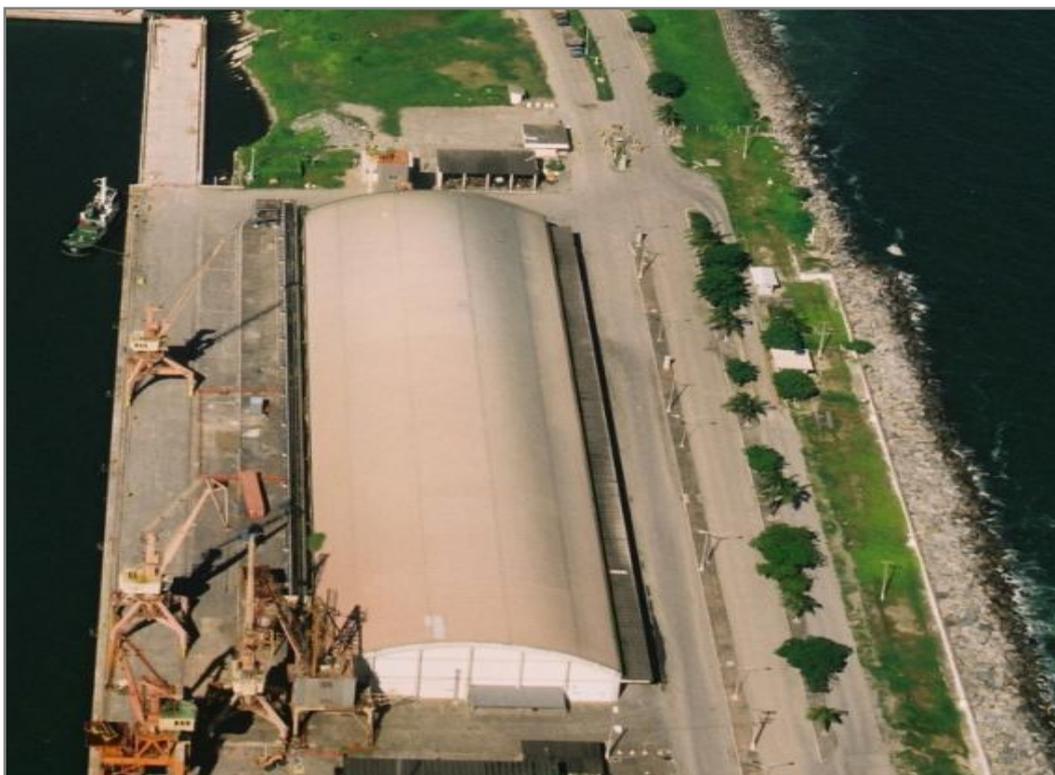
### **2.3.5.2. Via de Circulação Ferroviária**

Diariamente, o sistema de trens metropolitanos da capital alagoana transporta cerca de 10 mil passageiros (CBTU, 2015). O transporte ferroviário de cargas entre Maceió e municípios do interior de Alagoas, interrompido há alguns anos em decorrência de fortes chuvas, está previsto para ser reativado nos próximos meses, com a conclusão da reforma do sistema, ora em curso. Dessa forma, o estado volta a interligar-se, por via férrea, a outros estados nordestinos.

### **2.3.6. Instalações Gerais**

#### **2.3.6.1. Alfandegamento**

A área alfandegada do porto está localizada no interior do Armazém nº 5, situado no Cais Geral.



**Figura 9: Armazém alfandegado**  
**Fonte: PDZ Porto de Maceió**

## **2.3.7. Instalações de Suprimento**

### **2.3.7.1. Energia Elétrica**

O porto possui 2 (duas) subestações de 13,8 kva. As instalações elétricas estão disponíveis em todas as instalações portuárias (duas subestações com transformadores e abaixadores de 1.000 kva cada um, tensão de 13,8 kv/380 v/220 v por 60 hz). Não há disponibilidade para fornecimento de energia elétrica aos navios.

### **2.3.7.2. Abastecimento de Água**

O sistema de abastecimento d'água é composto: 1 caixa d'água de 200 mil l, 1 cisterna de 400 mil l e 1 caixa d'água de 5 mil l, localizadas na área portuária.

### **2.3.7.3. Drenagem e Esgoto**

O porto só possui drenagem pluvial. Apenas os resíduos sanitários gerados na sede da Administração do Porto de Maceió estão ligados a rede de esgotos.

### **2.3.7.4. Telecomunicações**

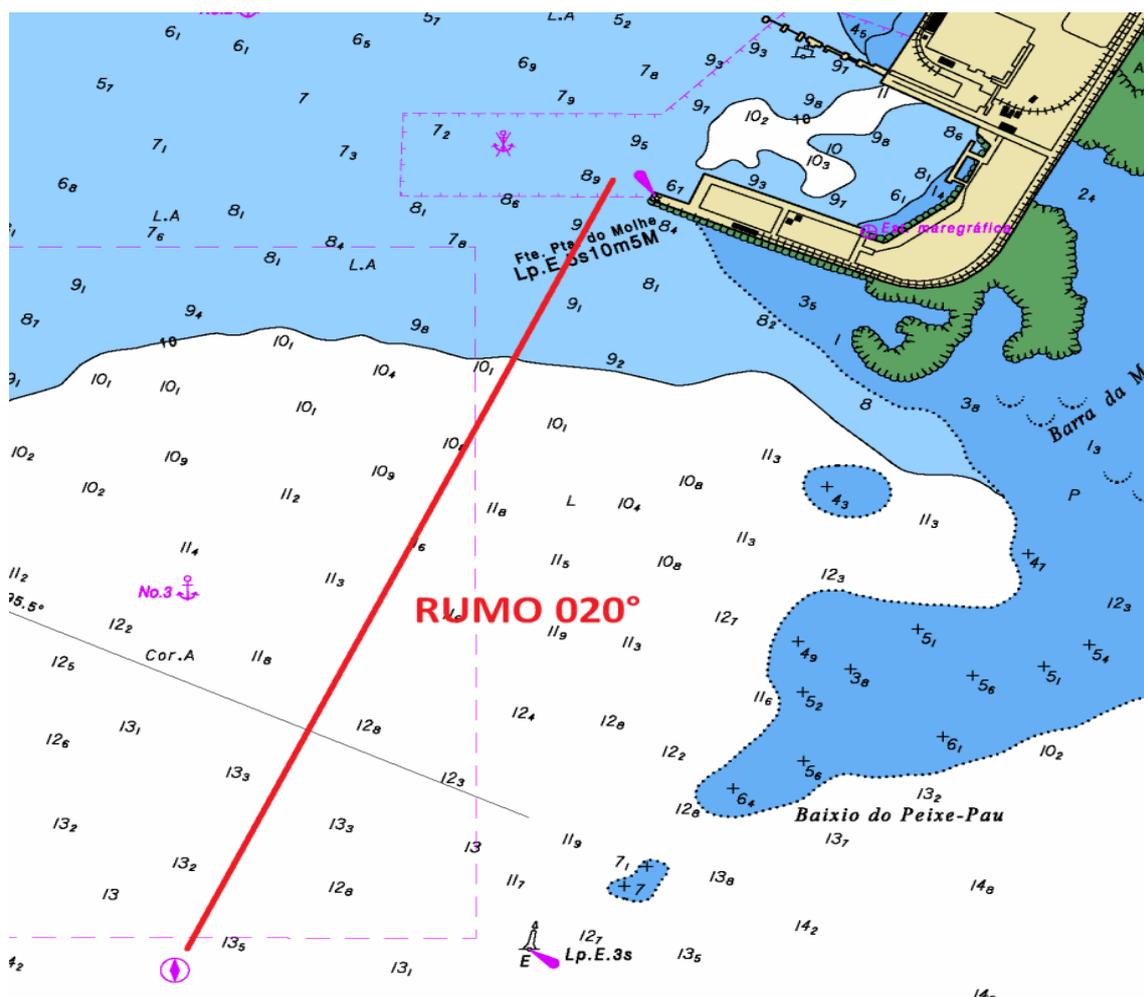
A cidade de Maceió é ligada a todo o país e ao exterior por redes de telecomunicações (DDD código 82). A estação costeira Maceió Rádio (PRO) opera em radiotelefonia classe F3E, canal 26 de VHF, com chamada no canal 16. As instalações de comunicações funcionam adequadamente.

### **2.3.8. Acesso Aquaviário**

#### **2.3.8.1. 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 rota mais próxima 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 10: Acesso ao Porto de Maceió**  
**Fonte: SEP/PR (2015).**

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.

### 2.3.8.2. Fundeadouros

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

**Tabela 6: Área de Fundeio nº 2 – Destinada a embarcações de 200 AB a 3 mil AB**

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

**Fonte: SEP/PR (2015)**

Tabela 7: Área de Fundeio nº 3 – Destinada a embarcações > 3 mil AB

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

Fonte: SEP/PR (2015)

Tabela 8: Área de fundeio para visita pela ANVISA

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

Fonte: SEP/PR (2015)

Tabela 9: Área para fundeio e permanência dos navios em quarentena

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

Fonte: SEP/PR (2015)

### 2.3.8.3. 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.

### 2.3.8.4. 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.

## **2.3.9. Acessos Terrestres**

### **2.3.9.1. Acesso Rodoviário**

Na análise encontrada no Plano Mestre do Porto de Maceió a 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.

Naquele Plano Mestre há 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.

Este item daquele plano mestre 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. A figura a seguir ilustra os trajetos de acesso ao porto.

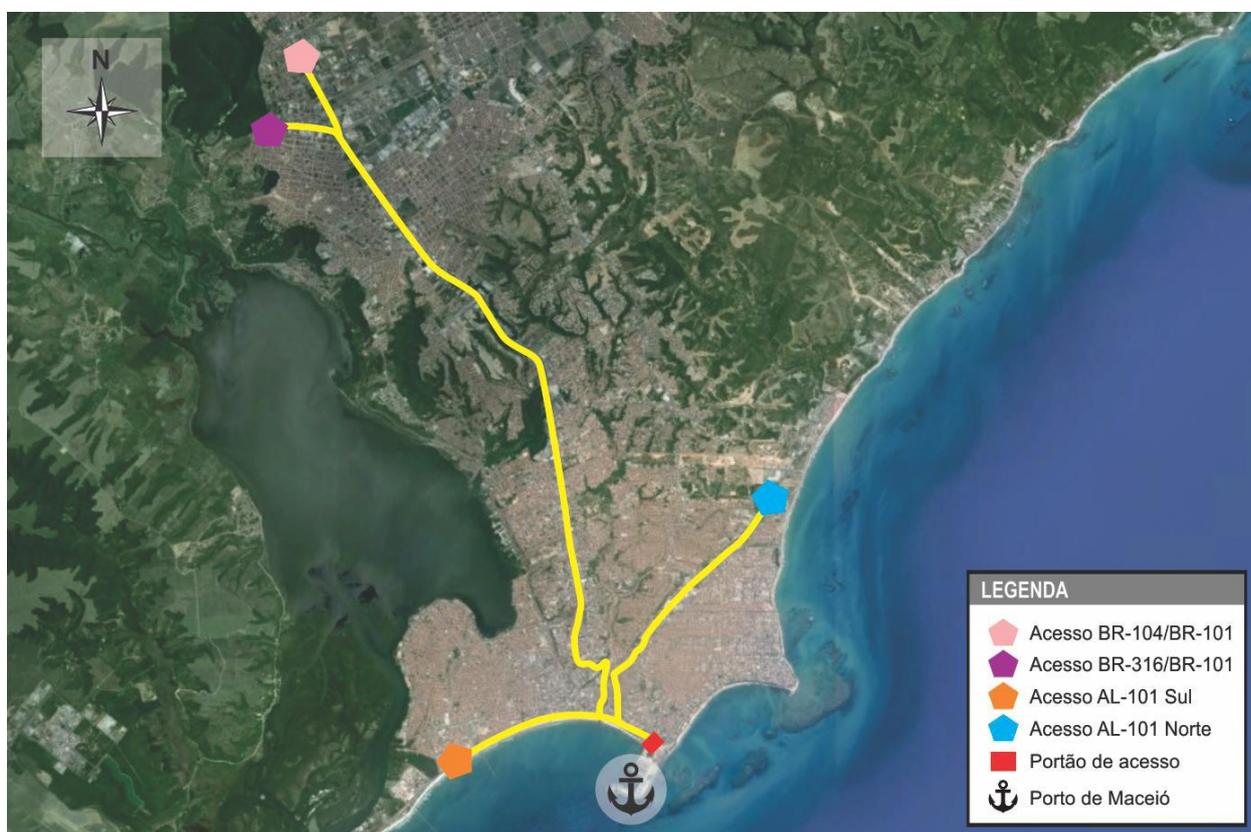


Figura 11 - Acesso Rodoviários ao Entorno Portuário de Maceió  
Fonte: SEP/PR (2015).

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 nº 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.

### 2.3.9.1.1. 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 12 - Acesso AL-101 Sul**  
Fonte: SEP/PR (2015).

No trecho em estudo, a Avenida Assis Chateaubriand encontra-se em pista duplicada, dividida 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.

### **2.3.9.1.2. 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 13 - Acesso AL-101 Norte**  
Fonte: SEP/PR (2015).

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 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 14 - Saída I e II AL-101 Sul**  
**Fonte: SEP/PR (2015).**

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 de 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.

### **2.3.9.1.3. 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 15 - Acesso BR-104, BR-316 e BR-101**  
Fonte: SEP/PR (2015)

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.

## 2.4. Motivações para a realização do Estudo

O mercado mercante mundial, conta cada vez mais, com navios de maior porte e conseqüente maior capacidade de cargas e que exigem, para a sua navegação segura e economicamente viável, de portos que ofereçam calados condizentes com essa condição.

O porto de Maceió sofreu sua última dragagem em 1999 e os calados praticados atualmente não permitem que navios de classe Panamax ou similar operem com sua plena capacidade de cargas, que não raro exigem calados próximos de 12,5 metros. Tal pressuposto exige que os navios operem com capacidade limitada pelo calado oferecido, com conseqüente custo frete a maior, face ao volume morto não utilizado nos porões.

Como exemplo, 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.

Para se manter no mercado portuário das cargas que se propõe a atender, o Porto de Maceió deverá atuar em condições de igualdade de infraestrutura marítima com os portos da região de influência sob o risco de sofrer

redução cada vez maior das cargas cativas bem como não conquistar cargas novas que poderão se utilizar daquele porto para o seu escoamento.

## **2.5. Consonância do EVTEA com o Plano Nacional de Logística Portuária, o Plano Mestre e o Plano de Zoneamento Portuário (PDZ) dos Portos Organizados**

Os dados, informações, estudos e projetos levados em consideração na execução do presente Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental do de Dragagem do Porto de Maceió, levam em consideração, além do projeto de dragagem executado pelo Instituto Nacional de Pesquisa Hidrográfica – INPH, dados fornecidos pela Administração do Porto de Maceió e ainda os dados pesquisados junto aos órgãos de estatística oficial como IBGE, MDIC, SEP/PR e ANTAQ.

A base desse estudo levou também em consideração documentos fundamentais de análise e orientação constantes do Plano Nacional de Logística Portuária, Plano Mestre do Porto de Maceió e ainda o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Maceió.

As previsões de demanda utilizadas para a verificação da viabilidade do projeto utilizadas, foram baseadas nas projeções do plano mestre, por ser o documento de referência utilizado pela Secretaria de Portos para suas avaliações de mercado, e por ser atualizado com data de 2015.

As diretrizes de profundidade do canal e características operacionais respeitaram os padrões técnicos apresentados no Plano Mestre do Porto assim como em seu PDZ, desta forma este estudo está em total consonância com estes instrumentos de planejamento portuário.

### 3. SITUAÇÃO DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

A situação da atividade portuária poderá ser analisada sob a ótica de alguns fatores a partir de sua localização, área de influência, indicadores econômicos, movimentação de cargas e suas projeções, capacidade de recebimento de navios e de armazenagem em suas instalações.

Sua Localização na porção leste da cidade de Maceió, entre as praias de Pajuçara e Jaraguá, implicam um choque no cotidiano da cidade.

A área de influência do porto abrange o estado de Alagoas (ANTAQ, 2015). Todas as operações portuárias são realizadas por empresas privadas, por meio de operadores portuários credenciados pelo porto (MACEIÓ, 2015).



**Figura 16 - Área de Influência do Porto de Maceió.**  
**Fonte: SEP/PR (2015).**

Já para os indicadores econômicos do Estado de Alagoas, conforme dados do Plano Mestre do Porto de Maceió, os dados são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 10: Indicados Econômicos

Alagoas	
PIB (1.000R\$/ano)	29.544,71
PIB per capita (R\$/ano)	9.079,48
Agropecuária	5,62%
Industria	22,24%
Serviços	73,13%
Taxa média de crescimento anual (2000-2012)	4,10%

Fonte: SEP/PR (2015).

Em 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.

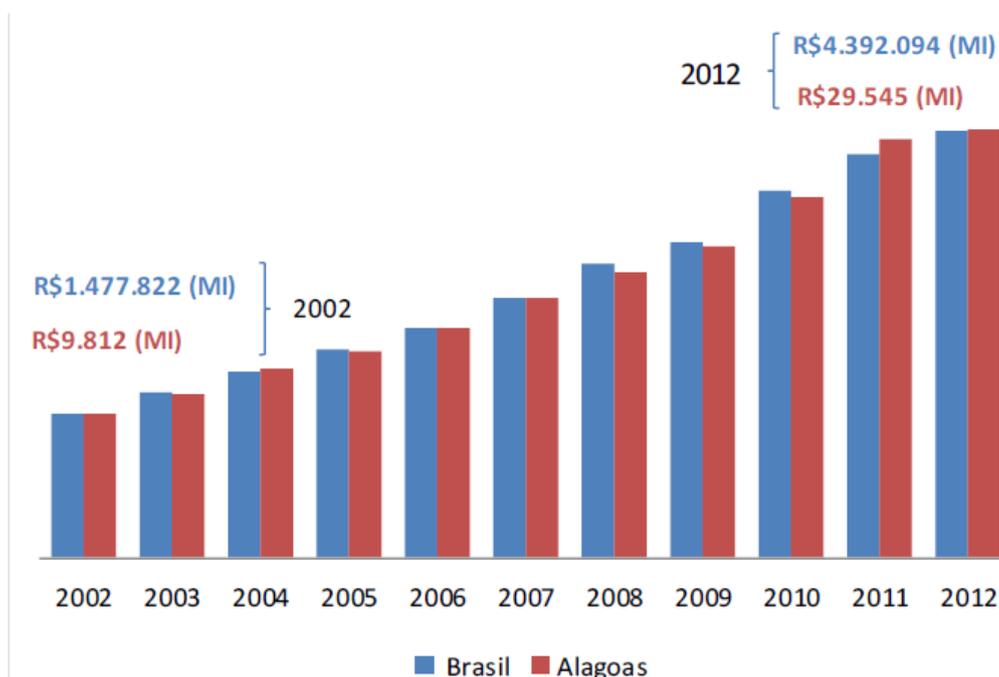


Figura 17 - PIB do Brasil e de Alagoas (2002-2012). Número índice base 2002.  
Fonte: SEP/PR (2015).

A projeção de movimentação de cargas do Porto de Maceió até 2030 foi extraída do Plano Mestre, com ano base 2014, conforme tabela a seguir:

**Tabela 11: Projeção da Movimentação de cargas – 2014- 2030**

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
<b>Total</b>				<b>2.758.556</b>	<b>2.852.350</b>	<b>3.339.117</b>	<b>3.740.516</b>	<b>4.162.587</b>
	Nº de Atracações de Navios de Cruzeiro			9	14	73	84	91

Fonte: SEP/PR (2015).

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.

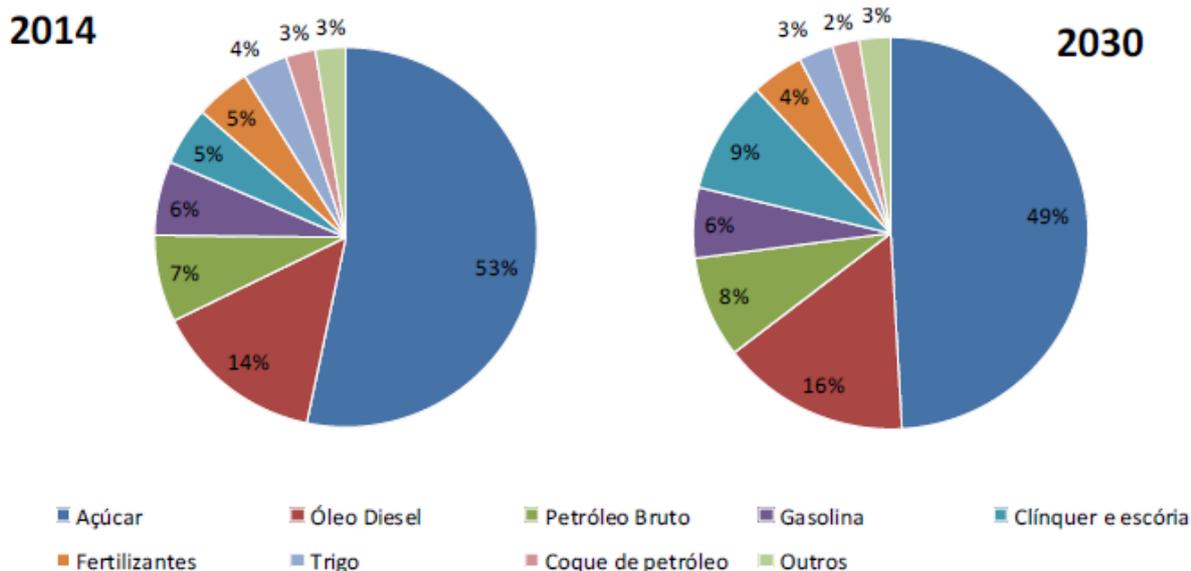


Figura 18 - Participação das principais cargas movimentadas no Porto de Maceió 2014 (observada) – 2030 (projetada)

Fonte: SEP/PR (2015).

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, 2015).

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 atracações em 2014 para um total de 91 em 2030, conforme apresentado na figura abaixo:

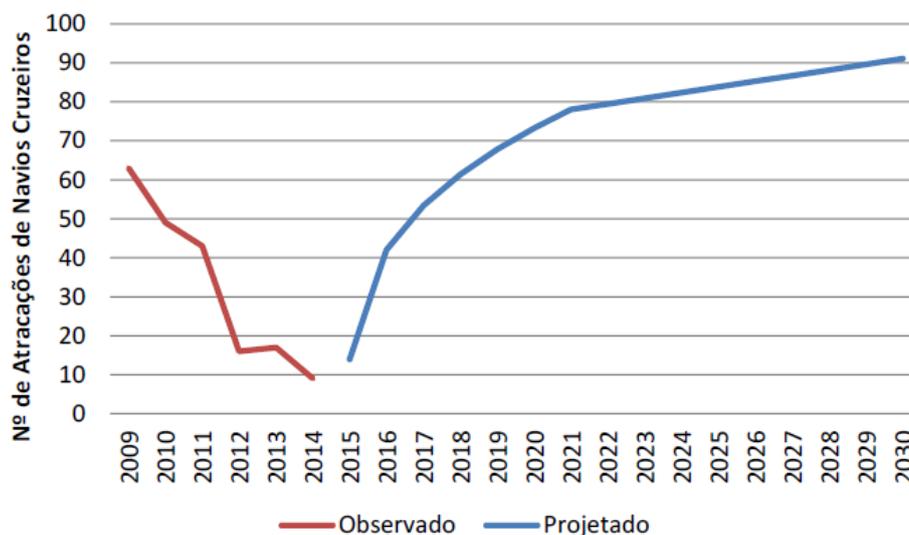


Figura 19 - Número de atracções de navios cruzeiros no Porto de Maceió – observado (2009-2014) e Projetado (2015-2030)  
Fonte: SEP/PR (2015).

### 3.1. Capacidade de Movimentação de cargas de Acordo com o Plano Mestre

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.

#### 3.1.1. Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel

A capacidade de movimentação de açúcar a granel foi estimada conforme expõe a tabela seguinte.

**Tabela 12: Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel**

<b>Capacidade de Movimentação de Açúcar a Granel</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

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.

### 3.1.2. Capacidade de Movimentação de Combustíveis

As próximas tabelas destacam as capacidades 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 13: Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Desembarque**

<b>Capacidade de Movimentação de Combustíveis - Desembarque</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

**Tabela 14: Capacidade de Movimentação de Combustíveis – Embarque**

<b>Capacidade de Movimentação de Combustíveis - Embarque</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

### 3.1.3. Capacidade de Movimentação de Petróleo

A tabela a seguir apresenta as capacidades de movimentação de petróleo.

**Tabela 15: Capacidade de Movimentação de Petróleo**

<b>Capacidade de Movimentação de Petróleo</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

### 3.1.4. 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 16: Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória**

<b>Capacidade de Movimentação de Clínquer e Escória</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).**

Observa-se que o crescimento da capacidade, notadamente a partir de 2020, decorre da expectativa de forte aumento da demanda, entre 2015 e 2017.

### 3.1.5. Capacidade de Movimentação de Fertilizantes

A capacidade de movimentação de fertilizantes nos berços 02 e 03 foi estimada conforme destaca a tabela seguinte.

**Tabela 17: Capacidade de Movimentação de Fertilizantes**

<b>Capacidade de Movimentação de Fertilizantes</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).**

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.

### 3.1.6. Capacidade de Movimentação de Trigo

A capacidade de movimentação de trigo foi estimada conforme apresenta a tabela seguinte.

**Tabela 18: Capacidade de Movimentação de Trigo**

<b>Capacidade de Movimentação de Trigo</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

### 3.1.7. 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 19: Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo**

<b>Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo</b>						
	<b>Unidade</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>
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: SEP/PR (2015).

São aqui aplicáveis as mesmas considerações feitas com relação à redução da capacidade de movimentação de fertilizantes.

## **3.2. 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.

### **3.2.1. 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.

### **3.2.2. Capacidade de Armazenagem de Trigo**

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.

### 3.3. Capacidade do Acesso Aquaviário

Dados do Plano Mestre do Porto de Maceió para estimar a capacidade do canal de acesso destaca 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 desejado 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.

Considerando naquele plano mestre, 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.

### 3.3.1. Tempos Médios

O segmento de navios que movimentam granel líquido, 239 navios (gasolina, óleo diesel, petróleo bruto), navios que movimentam açúcar, 55 navios, e Navios que movimentaram fertilizantes (19) são os mais representativos do porto de Maceió, com 93,1% de toda a frota que frequentou aquele porto no ano de 2014, com 336 navios.

Os tempos médios para estes segmentos estão expostos nas tabelas seguintes:

**Tabela 20: Tempos Médios - Granel Líquido**

Quantidade de Atracação	Tempo Médio de Estadia	Tempo Médio Atracado	Tempo Médio Espera para Atracação	Tempo Médio Espera P/ Início das Operações	Tempo Médio Operação	Tempo Médio Desatracação
(unid.)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
239	40	25,4	15	10,4	12,1	2,5

Fonte: Antaq, 2015.

**Tabela 21: Tempos Médios - Açúcar**

Quantidade de Atracação	Tempo Médio de Estadia	Tempo Médio Atracado	Tempo Médio Espera para Atracação	Tempo Médio Espera P/ Início das Operações	Tempo Médio Operação	Tempo Médio Desatracação
(unid.)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
55	164,4	75,4	84,1	7,1	66,4	5

Fonte: Antaq, 2015

**Tabela 22: Tempos Médios - Fertilizantes**

Quantidade de Atracação	Tempo Médio de Estadia	Tempo Médio Atracado	Tempo Médio Espera para Atracação	Tempo Médio Espera P/ Início das Operações	Tempo Médio Operação	Tempo Médio Desatracação
(unid.)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)	(h)
19	81,5	62	19,5	2,4	56	2,7

Fonte: Antaq, 2015

### 3.4. Perfil da Frota que Frequenta o Porto

Em 2014 os navios que frequentaram o Porto de Maceió tinham as seguintes características, conforme distribuição percentual das frequências por faixa de porte para cada tipo de carga movimentada.

As seguintes classes de navios foram adotadas na elaboração da tabela seguinte:

- Handysize (até 35 mil TPB)
- Handymax (35 mil – 60 mil TPB)
- Panamax (60 mil 0 90 mil TPB)
- Capesize (acima de 90 mil TPB)

**Tabela 23: Perfil da frota que frequentou o Porto de Maceió por classe e carga -2014**

Carga	2014			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
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: SEP/PR (2015).

### 3.5. Principais cargas Movimentadas - 2014

No ano de 2014 o embarque de açúcar, somou 1,4 milhões de toneladas, com participação de 52% do total movimentado pelo Porto de Maceió. *Já para o segmento de cargas constantes de derivado de petróleo, os volumes somaram 334 mil toneladas, 12% do total movimentado.*

O segmento petróleo bruto, embarque de cabotagem, somou 207 mil toneladas, 7,5% do total movimentado, seguido do Clínquer e Escória, com movimentação de 139 mil toneladas, importação.

Os fertilizantes, com movimentação de 130 mil toneladas, importação de longo curso, representou 4,7% do total movimentado pelo porto de Maceió, seguido do trigo, sentido importação que somou 105 mil toneladas, 3,8% e coque petróleo, importação de longo curso, com 70,9 mil toneladas, 2,65% do total movimentado.

---

## 4. ANÁLISE FUNDAMENTAL

### 4.1. Diagnóstico

A Secretaria de Portos da Presidência da República atua no sentido de dotar os portos de infraestrutura adequada na busca de qualidade, modernização e eficiência com a publicação, em 2013, do Novo Marco Regulatório do Setor Portuário (Lei 12.815/13).

Para o aproveitamento de todo o potencial nacional, é fundamental a consolidação de uma rede de transporte confiável e que assegure a frequência das linhas de navegação de forma a atender a demanda crescente, tanto dos centros de produção quanto ao consumo brasileiro, bem como a evolução nas dimensões das embarcações dos navios ocorrida nos últimos anos.

O Programa Nacional de Dragagem (PND) 1), instituído pela Lei 11.610/2007, foi criado para propor e desenvolver soluções para reduzir os gargalos que limitam os acessos marítimos aos portos brasileiros.

Entre as limitações mais relevantes estão o assoreamento progressivo dos canais, bacias de evolução e berços de atracação nos portos que, se não dragados podem resultar na redução do calado; insuficiência da capacidade operacional e logística dos portos para atender a crescente demanda de cargas e embarcações; altos custos de demurrage (multa por atrasos); aumento dos custos de fretes e seguros; e perda de competitividade.

Lançado em 2007, teve como meta principal desassorear os portos, a partir da remoção de material submerso e escavação/derrocamento do leito, além da manutenção da profundidade e de ações de licenciamento ambiental. Como resultado, o PND 1 possibilitou a remoção do volume de aproximado de 73 milhões de metros cúbicos, em 16 portos, com um acréscimo médio de 26% na profundidade dos canais de acesso aquaviário aos portos. O investimento total foi de R\$ 1,6 bilhão.

Já o PND 2, lançado em 2012, integra o Programa de Investimento em Logística – Portos (PIL-Portos) e prevê o aprofundamento e posterior manutenção das profundidades atingidas nos canais de acesso, bacia de evolução e, também dos berços, em contratos de longo prazo e possibilidade de contratação em blocos, para garantir o ganho de escala.

Sob esta ótica, natural que o Porto de Maceió busque se adequar a esta realidade, de oferta de calado condizente com a realidade mundial na qual o Brasil busca se inserir, sob o risco de perder ou limitar o atendimento da frota e perda de cargas que poderão migrar para os portos da região de influência.

#### **4.1.1. Necessidade de Dragagem dos Berços e Canal de Acesso**

A necessidade das obras de dragagem se justifica pela previsão do crescimento dos volumes de cargas a movimentar, notadamente os graneis que busca na eficiência e economicidade para seu transporte, navios de maior porte e capacidade de cargas e conseqüentemente exigem maior calado.

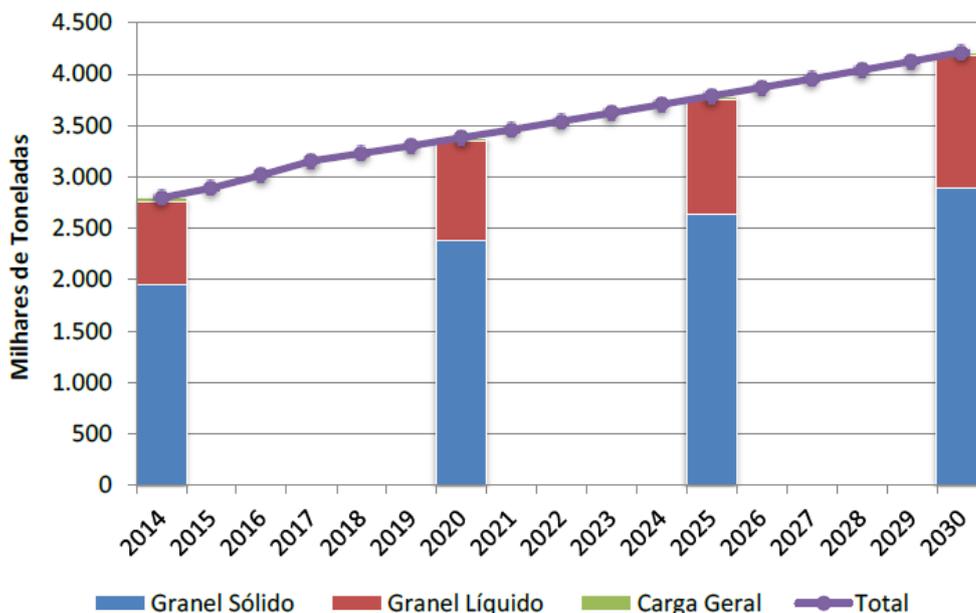
Atualmente o calado operacional do Porto de Maceió autorizado pela Autoridade Portuária varia entre 8,5 e 10,5 metros. Através dos recursos do PAC e integrando o Plano Nacional de Dragagem 2 (PND 2), está em pleito a dragagem para que se atinja a profundidade de 12,5 metros no Porto de Maceió.

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.

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, é desejável um calado maior para que o porto tenha condição de receber navios de cruzeiro de maior porte.

A tabela a seguir identifica a projeção por natureza de cargas e a participação no total movimentado no período 2014 a 2030, no Porto de Maceió:



**Figura 20 - Projeção por natureza de cargas e a participação no total movimentado no período 2014 a 2030.**  
**Fonte: SEP/PR (2015).**

Paralelamente a demanda sobre o acesso aquaviário, estima demandas no número de atracções de navios oceânicos, por segmento de cargas, para os anos de 2015 a 2030, no Porto de Maceió.

**Tabela 24: 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
<b>Total</b>	<b>330</b>	<b>371</b>	<b>411</b>	<b>453</b>

**Fonte: SEP/PR (2015).**

A situação da atividade portuária poderá ser analisada sob a ótica de alguns fatores a partir de sua área de influência, indicadores econômicos descrição da interação porto cidade.

A área de influência do porto abrange o estado de Alagoas (ANTAQ, 2015). Todas as operações portuárias são realizadas por empresas privadas, por meio de operadores portuários credenciados pelo porto (MACEIÓ, 2015).

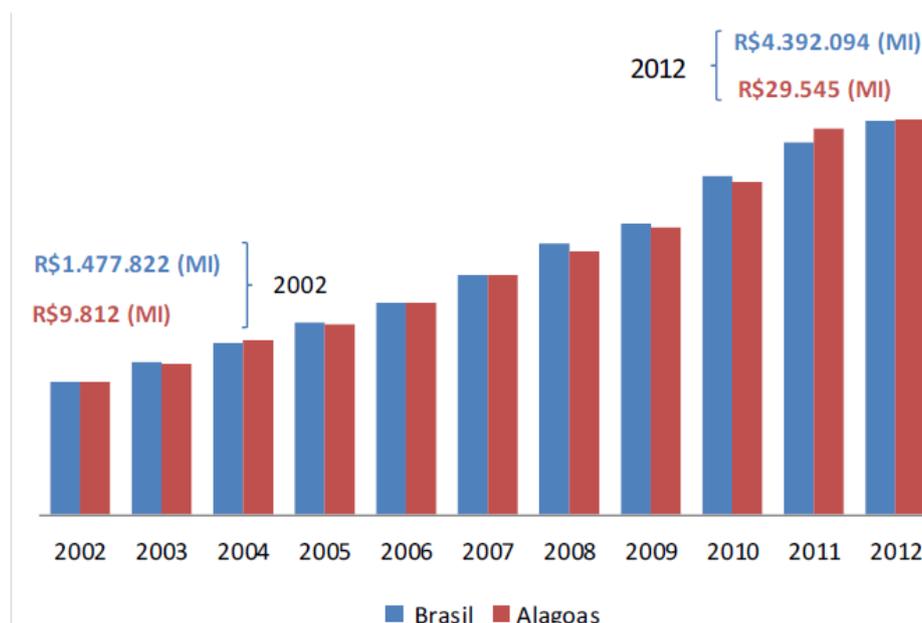
Já para os indicadores econômicos do Estado de Alagoas, conforme dados do Plano Mestre do Porto de Maceió, os dados são apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 25: Indicados Econômicos**

Alagoas	
<b>PIB (1.000R\$/ano)</b>	29.544,71
<b>PIB per capita (R\$/ano)</b>	9.079,48
<b>Agropecuária</b>	5,62%
<b>Industria</b>	22,24%
<b>Serviços</b>	73,13%
<b>Taxa média de crescimento anual (2000-2012)</b>	4,10%

Fonte: SEP/PR (2015).

Em 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 21 - PIB do Brasil e de Alagoas (2002-2012). Número índice base 2002.**  
Fonte: SEP/PR (2015).

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, 2015).

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, 2015).

O setor mais importante para as exportações industriais de Alagoas é o sucroalcooleiro, que corresponde a mais de 95% das 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, 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).

#### **4.1.2. Interação Porto - Cidade**

Durante as obras de dragagem não haverá significativa interferência no cotidiano da cidade de Maceió, seja no trânsito, meio ambiente e turismo. A geração de emprego não acontecerá de forma significativa durante o período de obras, mas a posteriori, quando a infraestrutura marítima for capaz de oferecer condições de atendimento a mercantes de maior porte e conseqüentemente, capaz de operar maior volume de cargas.

Como a obra de dragagem de aprofundamento se dará tão somente na infraestrutura marítima do porto, a interferência da mesma será pontual e passageira naquela área de atuação, somente durante o tempo das obras previstas para 7 meses.

Resta claro, a atividade portuária de forma geral tende a criar conflitos com o seu entorno, razão para a Autoridade Portuária buscar minimizar estes

impactos, participando de ações que possam melhorar a qualidade de vida daquela comunidade.

Visualizando a localização das instalações portuárias de Maceió, pode-se notar que há um conflito entre a cidade e o Porto. Ambos disputam espaço, motivo pelo qual, portanto, devem ser estabelecidas estratégias de convivência aceitável entre os mesmos por meio de políticas de desenvolvimento interdependentes e articuladas, pensamento que norteou o Plano Diretor do município.

A vocação de centralidade que a geografia e a história autenticam e induzem a cidade na busca de meios capazes de planejar o futuro, otimizando seus potenciais e sua tradição, idealizando a cidade do século XXI: mais próspera, moderna e cidadã.

A busca desta autenticidade esta intimamente relacionada com a história de Maceió, com muitas das suas atividades voltadas ao mar como a atividade portuária, os serviços náuticos, a pesca dentre outros.

A orla de Maceió é o maior patrimônio da cidade para requalificar o seu centro urbano, reafirmar sua centralidade histórica na grande conturbação – que atualmente se consolida no entorno do porto e nas suas praias e busca garantir ao município a preservação de sua identidade.

O Porto é integrante da história da cidade e estabeleceu diversas influências em diferentes lugares. Do ponto de vista econômico, a mais importante e autêntica forma de herança é a manutenção do seu funcionamento, que gera riquezas e empregos.

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.

### **4.1.3. Planos Incidentes na Região**

#### **4.1.3.1. Planos Diretores**

O Plano Diretor de Maceió, instituído pela Lei Municipal nº 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:

- Realização de estudos sobre as potencialidades econômicas geradas pelo porto;
- Em relação ao turismo, apoio à instalação de um terminal turístico no Porto de Maceió;
- 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;
- 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.

#### **4.1.3.2. 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, 2015), 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.

#### **4.1.4. Construção de Estrutura de Recebimento de Passageiros**

Atualmente os navios de cruzeiro atracam no porto de Maceió, sem que ali haja um terminal específico para o recebimento de passageiros. A vocação turística da cidade de Maceió é inegável e partindo dessa premissa, 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, 2015).

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.

#### **4.2. Alternativas Possíveis**

Não há alternativas possíveis para a solução de falta de calado no Porto de Maceió. A obra de dragagem se impõe como única solução para a reativação das condições operacionais da infraestrutura do Porto.

#### **4.3. Alternativa Selecionada**

Não há alternativa além da selecionada obra de dragagem para o alcance de finalidade desejada: Atender a navios oceânicos de grande porte que frequente o

Porto de Maceió, sua necessidade de calado para a viabilidade econômica de frequência desses navios naquele complexo portuário.

#### **4.4. Concorrência com outros projetos e empreendimentos**

Não há outros projetos públicos ou privados que concorram com o mesmo objetivo, visto que a dragagem se constitui em ação única de suporte e operacionalização do porto.

#### **4.5. Sinergia e antagonismo com outros projetos e empreendimentos**

A dragagem de aprofundamento se constitui em projeto único, portanto não possui antagonismos no porto e região. Paralelamente não há sinergia com outros projetos ou empreendimentos que não seja o aumento na movimentação de cargas e adequação a frota mercante mundial que opera no porto.

#### **4.6. Descrição da área afetada**

A área afetada pelo projeto circunscreve-se na área da bacia de evolução, berços de atracação e canal de acesso ao porto de Maceió.



**Figura 22 - Área afetada - Porto de Maceió**  
**Fonte: Projeto da empresa Geoffschore - Porto de Maceió**

## 5. ASPECTOS TÉCNICOS

O projeto técnico de dragagem de aprofundamento do porto de Maceió foi desenvolvido em 2013, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidrográficas, órgão vinculado a Secretaria de Porto da Presidência da República, sob o título: Dragagem de Aprofundamento no canal de Acesso, Bacia de Evolução e Berços de Atracação do Porto de Maceió –AL e serviu de base para este EVTEA.

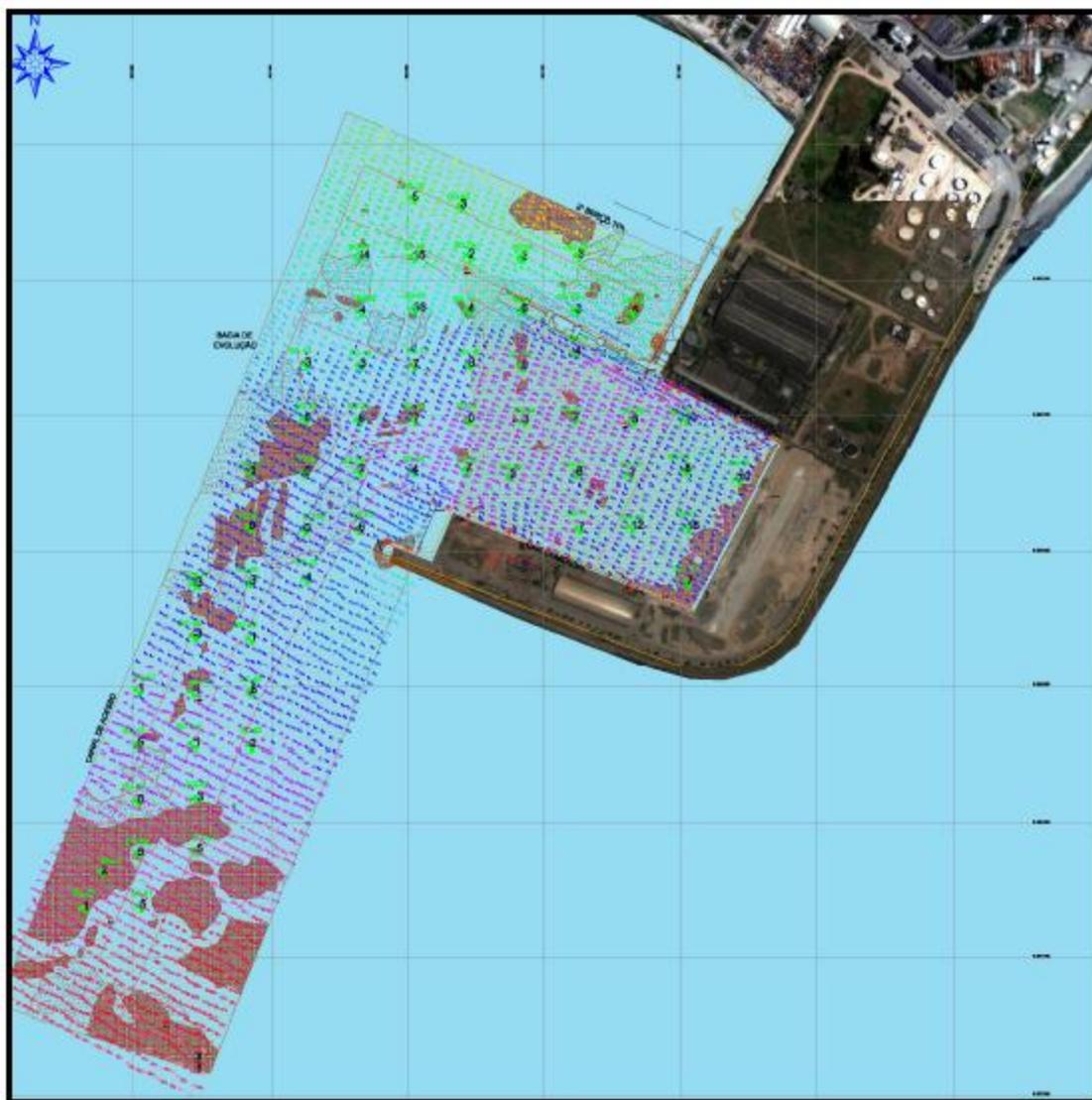
Nas alternativas avaliadas para aquela dragagem, somente a inclusão de dois tipos diferentes de equipamentos, visto a eficiência de cada um dos equipamentos para diferentes características de áreas a dragar, conforme consta no corpo do projeto.

Em relação à vida útil do projeto é indefinida, visto que obras de manutenção pontual, poderão manter as profundidades por tempo indeterminado.

## 5.1. Análise Integrada de Dados do Projeto

Com o objetivo principal de subsidiar a adoção de critérios válidos, para a elaboração de cálculos de volumes, a considerar eventuais variações na dificuldade de dragagem e, por conseguinte, no tipo de equipamento a ser empregado, os dados coletados em campo foram analisados com auxílio de elementos técnicos a partir de dados geológicos e geofísicos, parte integrante dos estudos.

A figura a seguir demonstra os dados batimétricos encontrados na infraestrutura marítima do porto de Maceió.



**Figura 23 - Planta de integração de dados geofísicos e geológicos do Porto de Maceió**  
Fonte: INPH, 2013.

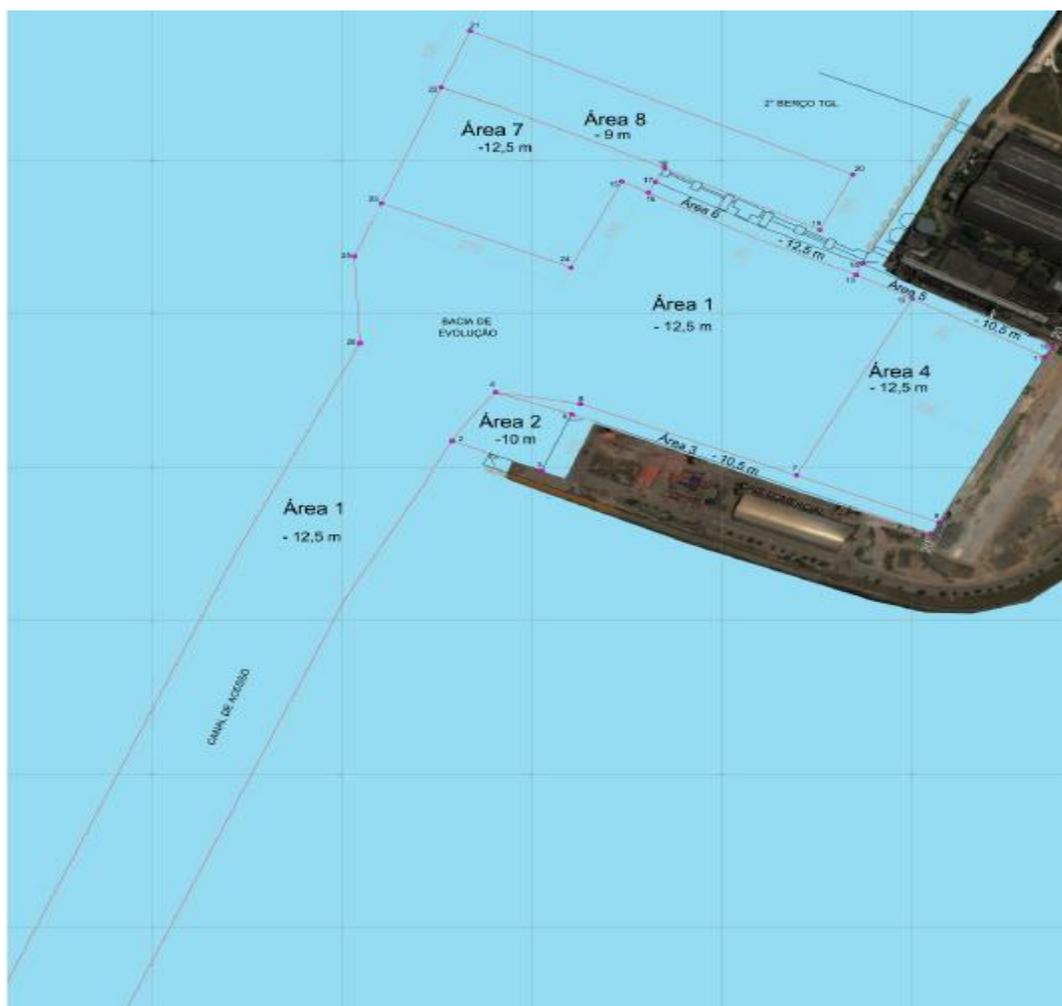
A integração de dados geológicos e geofísicos permitiu a confecção de um mapa de índices de resistência do substrato marinho, até as diferentes profundidades de projeto, para cada área investigada, adotando-se o SPT de 10 golpes, com limite relativo de resistência entre materiais de fácil remoção.



Figura 24 - Mapa de Resistências máximas do Solo até a profundidade de Projeto INPH-220 10D.  
Fonte: INPH, 2013.

Em contrapartida, como é possível observar na imagem anterior, foram demarcadas duas áreas críticas com SPT >10, nas quais é possível esperar uma maior dificuldade relativa ao aprofundamento por uma draga autotransportadora de médio porte, em função dos sedimentos e rochas aí existentes, que embora de natureza branda, apresentam resistência mais elevada.

Da mesma forma, observou-se, como critério adicional de avaliação preliminar à maior dificuldade relativa, para operação de uma draga autotransportadora, o diminuto espaço para manobras junto aos berços de atracação (Áreas 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8), indicando-se nesses casos, uma draga do tipo Back-Hoe, como o equipamento ideal a ser empregado nessas áreas mais restritas.



**Figura 25 - Projeto geométrico adotado para o Porto de Maceió, com áreas consideradas mais críticas com SPT igual ou maior que 10.  
Fonte: INPH, 2013.**

## 5.2. Dimensionamento do Canal de Acesso

O dimensionamento geométrico do projeto, feito a partir dos critérios adotados para o seu dimensionamento, faz uso das características do navio tipo Tanque, conforme quadro a seguir, como base para os cálculos.

**Tabela 26: Características (porte, LOA, Boca e calado) do Navio Tipo Tanque – PIANC/IAPH.**

Navio Tanque	Porte (TPB)	Comprimento (m)		Boca (m)	Calado (m)	Cb
		LOA (m)	Lpp (m)			
Carga Geral	40.000	200	190	30	11,8	0,80

Fonte: INPH, 2013.

### 5.3. Características gerais

A tabela a seguir apresenta um resumo dos valores dos dados ambientais que serão utilizados para dimensionamento do canal de acesso ao porto de Maceió.

**Tabela 27: Resumo dos Valores dos dados Ambientais**

Tipo de Dado	Resultado
Baixa Maré (Bm) (m)	- 0,2
Onda (m)	Hs = 1,25 e L = 46
Fundo	Arenoso
Forma	Laterais taludadas e com banco de areia
Tipo	Desabrigado
Vento Transversal (nós)	<= 30
Corrente Transversal (nós)	<=0,5
Corrente Longitudinal (nós)	<=1,5

Fonte: INPH, 2013.

Resultado do Dimensionamento do canal de acesso em função do navio-tipo considerado.

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos para o dimensionamento do canal de acesso em via única para os navios tipo tanque e Porta Contêiner Panamax com boias com raio de giro de 10m.

**Tabela 28: Dimensionamento do Canal a partir do navio-tipo**

NAVIO TIPO	PROFUNDIDADE (m)	LARGURA (m)	GIRO DA BOIA	LARGURA MÍNIMA (m)
Tanque	12,5	132	20,0	152
PANAMAX	12,5	142	20,0	162

Fonte: INPH, 2013.

#### 5.4. Quantificação do volume a ser dragado

Em função dos estudos realizados foram quantificados os volumes a dragar através do software Hypack, com a utilização de seções planejadas, espaçadas a cada 10 metros. O local dos serviços de dragagem foi dividido em áreas distintas, conforme detalhado na tabela abaixo.

**Tabela 29: Tabela de cálculo dos volumes por área**

	Área	Cota de Projeto (m)	Talude	Largura (m)	Extensão (m)	Volume de Projeto (m <sup>3</sup> )	Volume Tolerado (m <sup>3</sup> )	Volume Final (m <sup>3</sup> )
1	Canal e Bacia	12,5	1:4	162	1.839	977.110	117.804	1.094.914
2	Área Auxiliar	10,0	1:4	Variável	99	13.922	3.529	17.451
3	Cais Comercial	10,5	0	20	553	10.309	3.198	13.507
4	Cais Novo (com SPT>10)	12,5	0	100	312	184.508	17.115	201.623
5	Cais Açucareiro	10,5	0	20	281	3.455	1.436	4.891
6	Cais Petroleiro Interno	12,5	0	20	304	25.141	2.051	27.192
7	Área da Bacia (com SPT>10)	12,5	0	95	319	356.733	17.383	374.116
8	Cais Petroleiro Externo	9,0	1:4	100	552	193.502	824	194.326
<b>TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>								<b>1.928.020</b>

Fonte: INPH, 2013.

#### 5.5. Especificação dos equipamentos a serem utilizados

De acordo com as características da área sugere-se a utilização dos seguintes equipamentos de dragagem.

##### 5.5.1. Draga Autotransportadora

A draga autotransportadora executará seus serviços na área 1 com volume total estimado de 1.094.914m<sup>3</sup>.

Características:

- Capacidade nominal da cisterna: 4.700 m<sup>3</sup>.
- Velocidade média de transporte: 9 MN/h.
- Potência total instalada: 7.850 kW
- Draga Backhoe (retroescavadeira autopropulsada) + 1 Batelão de carga autopropulsado.

A draga Backhoe executará seus serviços nas áreas: 2, 3, 4, 5, 6, 7, e 8 com volume total estimado em 833.106m<sup>3</sup>.

Características (1 draga Backhoe):

- Capacidade nominal da caçamba: 20 m<sup>3</sup>
- Velocidade média de transporte: 8 nós
- Potência total instalada: 4.800 kW

Características do batelão:

- Capacidade nominal de cisterna: 1.680 m<sup>3</sup>
- Velocidade média de transporte: 8MN/h
- Potência total instalada: 1.900 kW.

## 5.6. Bota-fora

O local de bota-fora está apresentado sobre a carta Náutica DHN 901, A profundidade média da área de bota-fora é de cerca de 22 metros e está situada sobre um Canyon submarino, região mais profunda do que as regiões adjacentes. A área de descarte possui 1 milha náutica de diâmetro e esta centrada no ponto de coordenadas UTM 197550 E e 8922780 N.

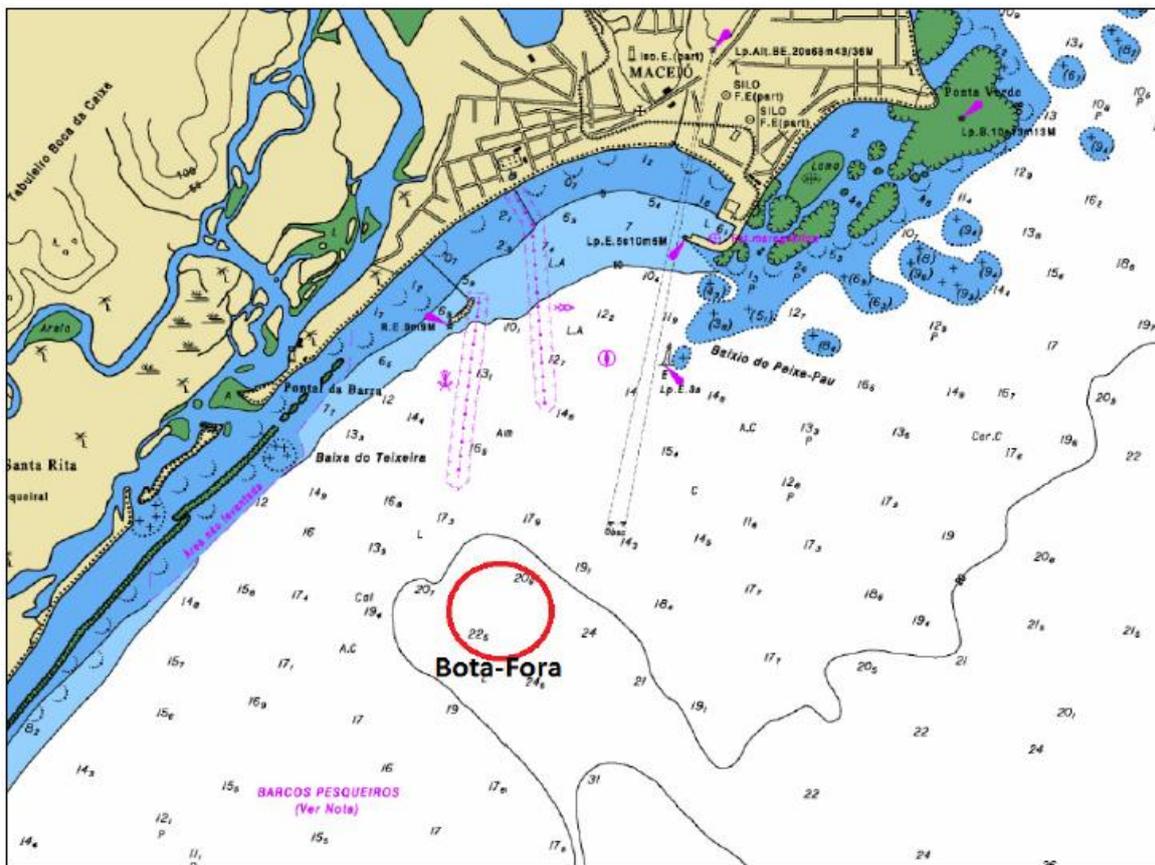


Figura 26 - Localização do Bota-fora – Carta Náutica DHN 901.  
Fonte: INPH (2013)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7
<b>1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO</b>								
1.1	Draga AT	dias	5						
1.2	Draga BACKHOE	dias	6						
1.3	Batelão de Carga	dias	6						
<b>2</b>	<b>DRAGAGEM</b>								
2.1	Draga AT	prazo total	43						
2.2	Draga BACKHOE	prazo total	179						
<b>3</b>	<b>DESMOBILIZAÇÃO</b>								
3.1	Draga AT	dias	5						
3.2	Draga BACKHOE	dias	6						
3.3	Batelão de Carga	dias	6						

Figura 27 - Cronograma Físico  
Fonte: INPH (2013)

O orçamento previsto para a obra é apresentado na tabela que segue.

**Tabela 30:Orçamento do projeto de dragagem do porto**

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Un.	QUANTIDADE	PREÇOS (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
<b>1</b>	Mobilização				
<b>1.1</b>	Auto transportadora	un.	1	1.480.867,12	1.480.867,12
<b>1.2</b>	Retroescavadeira	un.	1	5.771.069,35	5.711.069,35
<b>1.3</b>	Batelão	un.	1	2.211.423,85	2.211.423,85
<b>2</b>	Dragagem				
<b>2.1</b>	Auto transportadora	m <sup>3</sup>	1.094.914	12,53	13.719.272,42
<b>2.2</b>	Retroescavadeira c/ BL	m <sup>3</sup>	833.106	44,97	37.464.776,82
<b>3</b>	Desmobilização				
<b>3.1</b>	Auto transportadora	un.	1	1.480.867,12	1.480.867,12
<b>3.2</b>	Retroescavadeira	un.	1	5.771.069,35	5.771.069,35
<b>3.3</b>	Batelão	un.	1	2.211.423,85	2.211.423,85
<b>4</b>	Gerenciamento e Fiscalização				
<b>4.1</b>	Gerenciamento e Fiscalização	Verba	1	2.182.326,18	2.182.326,18
	<b>TOTAL</b>				<b>72.233.096,06</b>

Fonte: Elaboração própria  
**2.182.326.18**

## 5.7. Embarcações que operam no porto

### 5.7.1. Frota de Navios que atualmente frequentam o Porto de Maceió

#### 5.7.1.1. Frota de Navios que transportam 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.

## **5.7.1.2. Frota de Navios que transportam Combustível**

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 CPromoter, e 26 por OSV da classe Vega.

## **5.7.1.3. Frota de Navios que transportam 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.

## **5.7.1.4. Frota de Navios que transportam 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.

## **5.7.1.5. Frota de Navios que transportam Fertilizante**

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.

## **5.7.1.6. Frota de Navios que transportam 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.

## **5.7.1.7. Frota de Navios que transportam 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.

## **5.7.2. 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 31: Perfil da Frota de que Frequentou o Porto de Maceió por Classe e Carga – 2014**

Carga	2014			
	Handysize	Handymax	Panamax	Capesize
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: SEP/PR (2015).

### 5.7.3. Perfil da Frota de navios que deverá frequentar o Porto de Maceió

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 continue 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 perna 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*.

#### 5.7.4. Projeção de Demanda de Navios Oceânicos para o Porto de Maceió – 2015 a 2030

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

**Tabela 32: Atracções de Navios Oceânicos em Maceió – 2015 a 2030**

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

Fonte: SEP/PR (2015).

Tabela 33: 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: SEP/PR (2015).

Tabela 34: 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: SEP/PR (2015).

Tabela 35: Perfil da Frota de Navios que Deverá frequentar o Porto de Maceió 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: SEP/PR (2015).

Tabela 36: 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: SEP/PR (2015).

## 6. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO PROJETO

Para verificar a viabilidade do projeto de dragagem do porto de Maceió buscou-se avaliar os aspectos financeiros, econômicos, técnicos e ambientais do empreendimento.

No que se refere à avaliação técnica a mesma se mostrou adequada a realização da obra pretendida, em que no capítulo anteriormente exposto é possível verificar as características do projeto a ser realizado assim como das técnicas e equipamentos a serem empregados.

Por tratar-se uma dragagem no porto público que afetará todas as suas operações, fez-se uma avaliação dos impactos sobre os fatores produtivos da região considerando dois cenários, um sem a obra avaliada, e outro com a realização da obra.

Desta forma os impactos avaliados dizem respeito a alteração da frota de navios que frequenta o porto e conseqüente impacto sobre a demanda de movimentação de cargas no porto em função do aprofundamento do canal e das estruturas de atracação em 12,50 metros (DHN).

### 6.1. Análise Financeira

Se buscou avaliar os aspectos inerentes aos custos de capital necessários para o empreendimento, observado que o investimento será realizado sobre a ótica pública, desta forma as receitas geradas pelo projeto serão os ganhos financeiros diretamente relacionados a atividade portuária sobre a Autoridade Portuária do Porto de Maceió.

Os investimentos foram considerados como sendo realizados pela Secretaria de Portos da Presidência da República, não sendo atribuídos custos financeiros aos mesmos.

Para a formação do fluxo de caixa financeiro do projeto considerou-se as receitas adicionais que seriam geradas pela Autoridade Portuária através das tabelas tarifárias em função da implantação do projeto.

Essas previsões de receitas são fundamentadas pela premissa de que o porto conseguirá atingir a demanda potencial prevista somente se tiver a alteração e adequação de sua infraestrutura de acesso aquaviário, uma vez que a profundidade

de 12,50 metros DHN para o canal, bacia de evolução e berços de atracação, são condicionantes para que o porto mantenha sua competitividade em relação aos demais portos da região de influência.

Admite-se então que no caso da não realização das obras de dragagem do porto, o mesmo tenderá no médio e longo prazo a estabilizar os volumes de cargas movimentados, com possibilidade de redução das mesmas, podendo ocorrer a migração para outros portos, como por exemplo SUAPE que possui vantagens competitivas em relação ao porto de Maceió.

Para a avaliação financeira da viabilidade do projeto calculou-se os indicadores de viabilidade financeira do projeto, sendo o Valor Presente Líquido, a Taxa Interna de Retorno, a Relação benefício/Custo, o Payback do investimento.

O projeto foi considerado em sua perpetuidade, sem uma vida útil específica, pois pela forma de avaliação realizada não é necessária a formação da DRE do empreendimento nem o cálculo dos valores a serem depreciados. Os detalhes da avaliação financeira do empreendimento são apresentados a seguir.

### **6.1.1. Custos de Capital**

As estimativas dos custos de capital para a realização do projeto foram obtidas através do projeto básico de engenharia desenvolvido pelo INPH, especificamente para este projeto, e pelas estimativas dos cálculos dos custos para a realização dos serviços.

O projeto está dividido em três fases, sendo a primeira de Mobilização, com duração de 6 dias, a segunda sequencial é da dragagem com duração de 179 dias, e pôr fim a desmobilização com duração estimada de 6 dias. As dragas previstas para serem utilizadas são a Draga AT e a Draga BACKHOE.

O orçamento global previsto é de R\$ 72.233.096,06, sendo que a mobilização/desmobilização está orçada em R\$18.866.720,64 a dragagem em si em R\$ 51.184.049,24, e o gerenciamento e fiscalização em R\$ 2.182.326,18, conforme Orçamento do Projeto de Dragagem, constante da tabela 30.

Este valor contempla todos os gastos previstos para a obra, incluindo o BDI.

Os volumes estimados de dragagem consideraram a ampliação da profundidade do canal para -12,50 metros DHN, onde os volumes previstos de dragagem são de 1.928.020 m<sup>3</sup>.

Por se tratar de um projeto de aprofundamento não se considerou os gastos operacionais para dragagens de manutenções, pois isso envolve todo o complexo portuário e seriam referentes as atividades da autoridade portuária como um todo.

### 6.1.2. Fluxo de caixa financeiro

A avaliação financeira previu na formação do fluxo de caixa os custos de capital para implantação da obra, e a estimativa da diferença dos montantes de receitas geradas pela autoridade portuária ao longo do tempo caso haja o projeto de dragagem ou não haja. A seguir é apresentado o fluxo de caixa financeiro previsto para o projeto.

**Tabela 37: Fluxo de caixa financeiro do projeto (mil reais)**

Ano	Custos de capital	Receita AP - Sem dragagem	Receita AP - Com dragagem	Diferença da Receita	Saldo
1	72.233	26.142	27.834	1.692	-70.541
2	0	26.142	28.753	2.611	2.611
3	0	26.142	29.672	3.530	3.530
4	0	26.142	30.590	4.448	4.448
5	0	26.142	31.509	5.367	5.367
6	0	26.142	32.266	6.124	6.124
7	0	26.142	33.024	6.882	6.882
8	0	26.142	33.782	7.640	7.640
9	0	26.142	34.539	8.397	8.397
10	0	26.142	35.297	9.155	9.155
11	0	26.142	36.093	9.951	9.951
12	0	26.142	36.890	10.748	10.748
13	0	26.142	37.686	11.544	11.544
14	0	26.142	38.483	12.341	12.341
15	0	26.142	39.279	13.137	13.137
16	0	26.142	39.279	13.137	13.137
17	0	26.142	39.279	13.137	13.137
18	0	26.142	39.279	13.137	13.137
19	0	26.142	39.279	13.137	13.137
20	0	26.142	39.279	13.137	13.137
21	0	26.142	39.279	13.137	13.137

<b>22</b>	0	26.142	39.279	13.137	13.137
<b>23</b>	0	26.142	39.279	13.137	13.137
<b>24</b>	0	26.142	39.279	13.137	13.137
<b>25</b>	0	26.142	39.279	13.137	13.137

Fonte: Elaboração própria

O fluxo de caixa projetado foi de 15 anos, pois essas são as previsões disponíveis para o porto através do seu Plano Mestre elaborado pela Secretaria de Portos.

Para se chegar na estimativa de receitas utilizou-se dos dados contábeis apresentados no balanço do porto de Maceió conforme os demonstrativos de resultados do porto, considerando somente as receitas patrimoniais e as receitas tarifárias que são diretamente relacionadas com a atividade portuária.

**Tabela 38: Receita líquida por tonelada – Autoridade Portuária**

Item	2012	2013	2014	Média
<b>Receitas Tarifárias</b>	R\$ 16.849.124,81	R\$ 13.770.965,45	R\$ 15.788.693,45	R\$ 15.469.594,57
<b>Receitas Patrimoniais</b>	R\$ 8.449.355,84	R\$ 11.149.691,72	R\$ 12.417.993,19	R\$ 10.672.346,92
<b>Receitas (soma)</b>	R\$ 25.298.480,65	R\$ 24.920.657,17	R\$ 28.206.686,64	R\$ 26.141.941,49
<b>Movimentação</b>	3.000.872	2.581.557	2.758.556	R\$ 2.780.328,33
<b>R\$/t</b>	R\$ 8,43	R\$ 9,65	R\$ 10,23	R\$ 9,40

Fonte: DRE's Porto de Maceió, Elaboração própria

O valor médio de receita gerada em função de uma tonelada movimentada no porto é equivalente a R\$ 9,40 (média de 2012 a 2014). Para fins de simulação do fluxo de caixa descontado atribuiu-se como este valor constante e projetou-se então as receitas líquidas do porto nos dois cenários, com e sem a obra de dragagem.

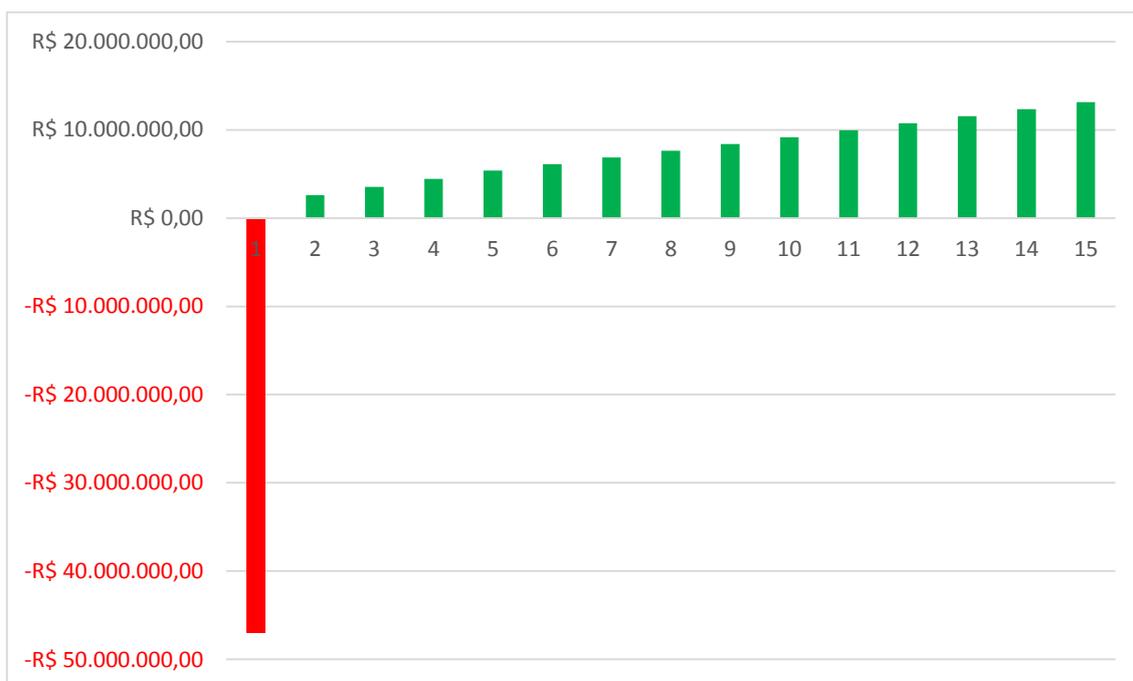
Como premissa adotou-se que a movimentação de cargas para o cenário sem dragagem teria uma taxa de crescimento nula, uma vez que as condições de crescimento da movimentação de cargas do porto é decorrência das melhorias operacionais do previstas em termos de equipamentos de cais, assim como na manutenção da profundidade de -12,50 metros DHN do canal, conforme previsto no Plano Mestre do Porto (SEP/PR, 2015).

Caso essas condições não sejam atendidas a tendência é de que o porto de Maceió perca espaço no cenário nacional, pela redução de suas vantagens competitivas e por não acompanhar a tendência dos navios para os mercados

atendidos, que cada vez mais estão ampliando suas frotas e esperando que os terminais tenham condições operacionais adequadas e com melhoria de produtividade para atendê-los.

Adotou-se então que a movimentação sem as obras de dragagens para o porto em toneladas se manteria igual as médias de 2012 a 2014, para efeito de simulação do fluxo de caixa.

Para a previsão da movimentação de cargas e da geração de receitas considerando o cenário com a dragagem emergencial considerou-se as previsões de cargas apontadas pelo Plano Mestre do porto. O saldo do fluxo de caixa previsto para o projeto é apresentado no gráfico que segue.



**Figura 28 - Saldo do fluxo de caixa financeiro do projeto**  
Fonte: Elaboração própria

Como pode ser observado os desembolsos são no primeiro ano, referem-se as dragagens. Já as receitas geradas são bastante expressivas, o que indica que a não realização do projeto de dragagem acarretaria em prejuízos significativos ao porto no curto e médio prazo.

### 6.1.3. Indicadores de viabilidade financeira

Os indicadores financeiros calculados foram o VPL, a TIR, o Pay Back e a relação Benefício/Custo descontado, os mesmos são indicados no quadro a seguir.

**Tabela 39: Indicadores de viabilidade financeira do projeto**

Indicador	Valor
Período (anos)	25
Taxa de Desconto	10,00%
VPL (R\$)	R\$ 671.602,22
TIR (% a.a)	10%
B/C	1,01
Payback (anos)	12

Fonte: Elaboração própria

Para o cálculo do VPL considerou-se uma taxa de desconto de 10%, conforme diretrizes estabelecidas pela SEP/PR e ANTAQ (baseado na resolução 3.220 da ANTAQ de 2014), em que a orientação é utilizar 10% ao ano como custo médio ponderado de capital (*Weighted Average Cost of Capital - WACC*), seguindo a nota de imprensa do Ministério da Fazenda, que atualizou os parâmetros balizadores de cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR).

“O WACC será utilizado como a taxa de desconto para o cálculo da tarifa máxima ou do valor de outorga dos próximos leilões dos arrendamentos portuários. O valor não corresponde à taxa efetiva de retorno do investimento – que depende, em última instância, das características intrínsecas à concessão, ao acionista e à estrutura de capital. O resultado mais provável será uma TIR efetiva do projeto diferente do valor acima apresentado. O presente cálculo manteve a metodologia descrita na Nota Técnica nº 64 STN/SEAE/MF, de maio de 2007, e já conhecida pelos entes envolvidos no processo e pelas autoridades de controle” (Ministério da Fazenda, 2015).

O valor do VPL do projeto foi de R\$ 671.602,22. A TIR financeira do projeto foi de 10,10% ao ano, valor este aceitável e próximo dos 10% previsto para a taxa de desconto do projeto, mostrando viabilidade do mesmo.

O horizonte de formação do fluxo de caixa descontado foi de 15 anos, e mesmo assim o VPL ficou bastante elevado. O pay back estimado para o projeto foi de 10 anos e a relação Benefício/Custo descontado foi de 1,06, que confirma a viabilidade do empreendimento e o seu retorno no médio prazo.

## 6.2. Análise Ambiental

Buscou-se através da avaliação ambiental avaliar de forma preliminar os impactos da obra sobre o meio ambiente, conforme apresentado nos itens que seguem.

### 6.2.1. Avaliação dos impactos/riscos ambientais

Os principais impactos ambientais identificados de forma preliminar pelo estudo foram elencados e estão apresentados a seguir.

- Degradação da qualidade d'água em função da remoção de material assoreado nas atividades de dragagem;
- Deterioração da qualidade do ar: em relação a própria obra, pode-se citar a poluição oriunda da fumaça da draga, porém o impacto é pouco expressivo;
- Elevação dos níveis de pressão sonora;
- Alteração do relevo subaquático;
- Mortalidade, Afugentamento e Perturbação da Fauna Aquática: em função das obras de dragagem, com o ruído sonoro e a remoção de material arenoso, que geram vibrações sonoras na água, poderá haver impactos diretos e indiretos na fauna (peixes, mamíferos, marinhos, organismos bentônicos, organismo plantônicos);
- Aumento da arrecadação fiscal: o aprofundamento do canal para 12,50 metros de profundidade permitirá que o porto atinja as previsões de demanda esperadas para o mesmo ao longo dos próximos anos, aumentando assim a arrecadação dos tributos no município e estado;

- Criação de expectativas e incertezas: este fator está ligado principalmente durante a fase que antecede as obras, em função de incertezas sobre como o empreendimento afetará a vida das pessoas, e principalmente em relação ao risco ambiental;
- Dinamização das atividades econômicas locais: o município de Maceió é diretamente ligado a atividade portuária, grande parte dos estabelecimentos comerciais, bem como dos moradores possuem alguma relação ou se beneficiam de alguma forma com as atividades portuárias. Sendo assim, o crescimento do porto acaba por impactar positivamente em diversos negócios locais, bem como na vida de muitas pessoas;
- Geração de empregos: a geração de empregos se dará tanto na fase das obras, quanto na continuidade das operações do complexo portuário, já que o aumento da movimentação do porto em função da obra de dragagem acarretará na necessidade de contratação de mais mão-de-obra.

## **6.2.2. Identificação e precificação dos passivos ambientais**

De acordo com os impactos ambientais apresentados no item anterior, em um primeiro momento, é possível verificar que não há nenhum passivo ambiental na realização do empreendimento.

Para efeito de consideração dos custos com programas ambientais em relação a dragagem, há um conjunto de ações que deverão ser implementadas pelo Porto de Maceió, indicadas nos estudos que serviram de base para a obtenção da Licença de Operação, listados abaixo:

- Programa de manejo do passivo ambiental (dragagem);
- Programa de monitoramento da taxa de sedimentação;
- Programa de monitoramento toxicidade aquática;
- Programa de monitoramento da qualidade da água;
- Programa de monitoramento da Bióta marinha;
- Programa de monitoramento da qualidade dos pescados;
- Programa de comunicação social;
- Programa de educação ambiental;

- Programa de reforço institucional;
- Mapeamento das tendências de comportamento das margens na linha da costa.

Os valores de mercado praticados por empresas especializadas no desenvolvimento dos programas acima listados, para portos com o mesmo perfil de cargas e dimensões similares, incluso a superfície líquida da infraestrutura marítima e bota fora, está estimado em 980 mil reais para 12 meses de atividades.

### **6.2.3. Licenças ambientais**

O monitoramento ambiental a ser realizado é uma das ações obrigatórias previstas nas Condicionantes da Autorização 212/2015 estabelecidas pelo Instituto do meio Ambiente de Alagoas. Isto posto, a dragagem deverá contar com monitoramentos indicados na Licença de Operação, antes durante e após a sua realização em toda a área afetada indicada nos estudos que serviram de base para a referida licença.





## INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE

Av. Major Cícero de Góes Monteiro, nº 2197, Mutange Maceió-AL CEP 57017-320  
Fones: (082) 3315 - 1738/3315-1747/3315-1766/3315-1778 Fax: (082) 3315-1732.  
Site: [www.ima.al.gov.br](http://www.ima.al.gov.br)

### CONDICIONANTES DA AUTORIZAÇÃO Nº 212/2015

- As intervenções só poderão ser iniciadas após manifestações do ICMBIO e IBAMA;
- A Dragagem deverá ser do tipo sucção e recalque auto-transportadora do tipo Hooper;
- Se necessário derrocamento este deverá ser de forma mecânica com uso de conchas tipo (Clam – Shell) pois, apresenta a melhor opção quanto a minimização dos impactos potenciais sobre a fauna bêntica;
- Apresentar relatórios, técnico – fotográficos, contemplando o gerenciamento ambiental do empreendimento.
- Realizar análise de ruído ambiental quando da realização da dragagem/derrocagem, conforme legislação ambiental pertinente.
- Realizar análise sedimentológica posterior da região de Bota-Fora, a fim de verificar as concentrações de metais pesados, principalmente em função da biodisponibilização desses elementos ao longo da cadeia trófica e suas possíveis influências na produtividade pesqueira.
- Verificar as possibilidades de modificações no desenho amostral em futuras coletas nos programas de monitoramento. Sugerimos aqui a demarcação de pontos próximos aos que serão dragados, podendo estes servir como controle. O objetivo é a criação de melhores parâmetros de comparação com os ambientes impactados que se encontram em recuperação, com os não impactados. A obtenção de um maior número de réplicas também traria maior consistência estatística para a aplicação de análises de variação dos táxons na escala espaço-temporal.
- Operação deverá ser efetuada com velocidade adequada de sucção, de modo a minimizar a ressuspensão dos sedimentos;
- Quaisquer alterações significativas no local ou área adjacentes que causem danos aos ecossistemas costeiros ou a quaisquer espécies marinhas, a intervenção deverá ser suspensa imediatamente e os órgãos ambientais comunicados, até novas deliberações.

No que diz respeito a todos os monitoramentos que serão realizados para detecção de prováveis impactos, recomenda-se o seguinte procedimento amostral:

- 1.) Realizar amostragens representativas antes do impacto, isto é, antes das atividades de dragagem, descarte e derrocagem;
- 2.) Realizar amostragens representativas durante e/ou após as atividades de dragagem, descarte e derrocagem;
- 3.) Realizar amostragens representativas (antes, durante e/ou depois) em pelo menos uma estação controle, ou seja, ao menos um ponto amostral que seja reconhecidamente isento de impactos diretos e/ou indiretos, agudos e/ou crônicos das atividades de dragagem, descarte e derrocagem.

No que diz respeito a cada uma das componentes de monitoramento já realizadas e apresentadas no RAA e R.CA, sugere-se as seguintes acreções:

**Batimetria e volumes:** sejam realizadas as medições dos volumes dragados na cisterna para acompanhamento do volume licenciado.

**Oceanografia:** realizar coletas representativas nas demais estações do ano (ao menos verão e inverno); determinar uma estação de amostragem sem a influência do quebra mar, localizada em área externa ao porto capaz de identificar as direções predominantes das correntes e ondas e consequentemente da dispersão da pluma de sedimentos oriunda das atividades de dragagem, descarte e derrocagem.

**Meteorologia:** realizar análise de dados meteorológicos ao longo da dragagem possibilitando caracterizar as condições predominantes de ventos, chuvas, temperaturas e umidades em cada estação do ano.

**Físico-químico da água e sedimento:** estabelecer uma estação controle (isenta de impactos oriundos da dragagem, descarte e derrocagem), de forma que as análises futuras possam distinguir, com bom nível de confiança, as variações naturais dos parâmetros monitorados das variações provocadas pelas atividades de dragagem, descarte e derrocamento. Sugere-se monitorar na área de influência do empreendimento as variações na concentração dos principais metais pesados encontrados em concentrações relativamente elevadas, quais sejam: Arsênio, Mercúrio, Cromo e Zinco, bem como o Oxigênio Dissolvido.

**Geológicas dos sedimentos (granulométricas):** sugere-se que sejam realizadas amostragens sedimentológicas durante as operações de dragagem, na cisterna da draga, de forma a monitorar os sedimentos subsuperficiais que serão dragados e que não foram identificados nas amostragens superficiais sedimentológicas.

**Bióticos:** estabelecer uma estação controle (isenta de impactos oriundos da dragagem, descarte e derrocagem), de forma que as análises futuras possam distinguir, com bom nível de confiança, as variações naturais dos parâmetros

**Figura 30 - Autorização de Dragagem de manutenção e Aprofundamento – Pagina 2**  
**Fonte: APMC (2015)**



monitorados das variações provocadas pelas atividades de dragagem, descarte e derrocamento. Além dos bentos sugere-se que sejam monitoradas a atividade pesqueira apenas das embarcações que atuam nas áreas de sobreposição às atividades de dragagem, descarte e derrocamento, no sentido de identificar possíveis conflitos de uso de área entre pescadores e atividades de dragagem.

Adicionalmente aos parâmetros já observados e apresentados no RAA e RCA, recomenda-se acrescentar os seguintes componentes de monitoramento:

**Turbidez:** análise espaço-temporal da dispersão da pluma de sedimentos oriunda das atividades de dragagem, descarte e derrocamento. Esta análise está baseada na coleta de informações de Concentração de Sólidos em Suspensão (CSS - mg/l) nos pontos sugeridos e apresentados na figura 3 do PT ( Msc Cristiano Dapper). Sugere-se que a coleta seja realizada em campanhas imediatamente antes das atividades de dragagem ser iniciadas, durante e até um mês após, com frequência mínima mensal cobrindo todas as estações.

**Corais:** realizar a análise da deposição de sedimentos nos corais próximos ao empreendimento, localizados a leste nordeste (E-NE) da área de dragagem e a oeste (W) do bota-fora. Recomenda-se que este monitoramento seja realizado em pelo menos uma estação em área de influência do empreendimento e uma estação controle. Sugere-se que sejam medidas as taxas de deposições mensais, registradas antes, durante e após as atividades de dragagem, descarte e derrocamento, utilizando-se para tal, armadilhas de PVC com aberturas apropriadas fixadas nos recifes de coral . Sugere-se ainda a análise sedimentológica do material depositado nas armadilhas de forma a correlacionar com o material dragado. Complementarmente, recomenda-se realizar o monitoramento da qualidade e do estado de preservação dos recifes de coral (estado de preservação, taxas de mortalidade, branqueamento, entre outros parâmetros), com uma amostragem realizada antes e outras duas realizadas imediatamente após o término das atividades e 3 meses depois.

Recomenda-se que em todas as etapas sejam viabilizadas a presença de técnico do órgão ambiental responsável ou indicado por este para acompanhamento "in loco" das atividades de dragagem, descarte (acompanhamento do local de descarte com GPS) e derrocamento, e dos monitoramentos ambientais requeridos para acompanhar os possíveis impactos.

  
Leonardo Lopes de A. Vieira  
Diretor de Licenciamento  
IMA/AL

  
Gustavo Ressurreição Lopes  
Diretor Presidente  
IMA/AL

**Figura 31 - Autorização de Dragagem de manutenção e Aprofundamento – Pagina 3**  
Fonte: APMC (2015)

## 6.3. Análise socioeconômica

Através da avaliação socioeconômica buscou-se verificar os impactos que o projeto teria sobre a região, fazendo assim um fluxo de caixa econômico que considerou além do impacto financeiro direto do projeto os ganhos sociais.

Os custos considerados foram os custos de capital e os custos ambientais, já as receitas foram as receitas potenciais a serem geradas para a autoridade portuária e também a geração de empregos diretos, indiretos e o efeito-renda.

Um aspecto relevante a ser considerado é que a dragagem do porto possibilitará que o mesmo tenha uma maior atração de cargas, gerando assim maiores receitas. Atualmente o porto tem prejuízo, com uma ampliação das receitas essa situação poderá ser contornada.

Porém os custos financeiros do porto atuais, que consideram o Decreto 2673/98 que dispõe sobre o pagamento, pelas empresas estatais federais, de dividendos ou de juros sobre o capital próprio, em que prevê o pagamento dos juros sobre o capital corrigidos pela Taxa Selic, deverão deixar de incidir a sua estrutura contábil da empresa para que o mesmo possa ter uma situação superavitária. O prejuízo está relacionado aos juros sobre os adiantamentos para futuro aumento de capital estabelecido pelo Decreto 2673/98. De acordo com informações repassadas pela Administração do Porto de Maceió, a mesma funciona como filial da CODERN-Natal, e não possui capital Próprio. Para acabar com esta situação, o Governo Federal poderia criar uma Docas de Alagoas ou incorporar-se em definitivo a CODERN-Sede.

Para as necessidades predominantes e investimentos adicionais referentes às obras de dragagem utilizou-se modelo de engenharia econômica com auxílio de planilhas eletrônicas permitindo as simulações dos indicadores de viabilidade.

O projeto é a continuidade na Modernização e aparelhamento da infraestrutura do Porto, permitindo que embarcações de maior porte, hoje impedidas de operar naquele porto operem normalmente, trazendo os benefícios e vantagens intrínsecas a operação de grandes mercantes.

A dragagem deve ser acompanhada, obrigatoriamente, da continuidade na execução de projetos previstos que busquem a adequação do Porto público aos

benefícios associados ao projeto, sob o risco desses benefícios associados ao projeto serem postergados.

A projeção do crescimento das receitas do Porto de Maceió, leva em consideração o conjunto de cargas cativas e outras que poderão migrar para aquele porto, que em havendo obras de dragagem, poderão atingir crescimento no período de até 45,9%, conforme previsões realizadas pela Secretaria de Portos da Presidência da República e apresentadas no Plano Mestre do Porto de Maceió de 2015.

**Tabela 40: Projeção de movimentação de cargas**

Total de Cargas (t)	2015	2020	2025	2030
Crescimento no Período 45,9%	2.852.350	3.339.117	3.740.516	4.162.587

Fonte: SEP/PR (2015)

É importante para o comércio exterior, por via marítima, que a dragagem seja vista como um aspecto positivo para a sociedade, uma vez que cerca de 90% do comércio exterior do país se dá por este modal de transporte.

O transporte por navios de maior porte, e conseqüentemente, com maior capacidade de cargas, reduz o custo frete, com ganhos reais para a sociedade, uma vez que os produtos nacionais tornam-se mais competitivos no mercado externo, ao mesmo tempo em que as importações também se beneficiam na redução do custo frete.

Nesse sentido, as obras de dragagem possibilitarão a concorrência perfeita com os portos da região de influência que praticam o calado superior ao hoje praticado pelo Porto de Maceió, ao mesmo tempo em que permitirá o crescimento das receitas.

Buscou-se estimar ganhos sociais, com a criação emprego e renda do projeto de aprofundamento do canal de acesso e bacia de evolução do porto, com obras de dragagem, com previsão de investimentos de R\$ 72.233.096,06 milhões. Resta claro que a motivação para investimentos nesse projeto está ligada ao aumento das exportações que atingiu em 2014 cerca de 3 milhões de toneladas.

Ainda, a geração de emprego e renda está ligada ao segmento de Administração Pública, condição do porto de Maceió. Nesse sentido a utilização do Modelo de Geração de Empregos do BNDES (MGE) e respectiva tabela, estima o

número de postos de trabalho que poderão surgir a partir de um aumento de produção, para este segmento econômico.

O modelo utiliza dados oficiais do IBGE como fonte de informação e estima a quantidade de pessoas ocupadas, do mercado formal e informal, necessária para atender a um aumento produção, a preços correntes, em qualquer um dos setores da economia brasileira. O Modelo trabalha com três tipos de empregos:

- Emprego direto: Corresponde à mão-de-obra adicional requerida pelo setor onde se observa o aumento de produção. No caso específico do emprego direto, portanto, haverá variação no nível de emprego no setor onde ocorreu o aumento de demanda.
- Emprego indireto: Corresponde aos postos de trabalho que surgem nos setores que compõem a cadeia produtiva, já que a produção de um bem final estimula a produção de todos os insumos necessários à sua produção. Desse modo, um aumento de demanda em um setor específico provoca um aumento de produção não apenas do setor, mas ao longo de toda a cadeia produtiva.
- Emprego efeito-renda: Obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários. Em consumo, parte da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos se transforma através do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários. Ambos gastam parcela de sua renda adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego.

A base de dados do MGE desagrega a economia em 41 setores, obedecendo a classificação setorial das Contas Nacionais e da Matriz de Insumo-Produto (MIP) divulgadas pelo IBGE como: empregos diretos, produção e valores de produção.

Na estimativa dos empregos indiretos do modelo, foi obtida da Matriz de Insumo-Produto de 1996 e ainda validada. Emprego efeito-renda: tomam-se como

base a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 1995/1996 e a Pesquisa Nacional de Amostras por Domicílio (PNAD) de 2001.

Quanto aos postos de trabalho do Porto de Maceió, o mesmo contava em 2014 com um quadro de 1.326 trabalhadores diretos assim distribuídos: Trabalhadores Portuários Avulsos –TPA´s, Quadro de servidores da Administração do Porto de Maceió e Quadro de trabalhadores na operação, logística, despacho e demais serviços privados na área portuária.

**Tabela 41: Porto de Maceió – Empregos Diretos**

Trabalhadores no Porto de Maceió	2014
TPA´s	700
Quadro da APMC	76
Operadores	550
<b>Total</b>	<b>1326</b>

Fonte: Porto de Maceió, 2015

A relação de geração de postos de trabalho está diretamente ligada ao aumento da movimentação de cargas. Assim a projeção para a geração de postos de trabalho direto, indiretos e ainda efeito-renda poderão ter o seguinte comportamento:

**Tabela 42: Postos de Trabalho**

Ano	2015	2020	2025	2030
<b>Movimentação de cargas (t)</b>	2.852.350	3.339.117	3.740.516	4.162.587
<b>Postos de Trabalho Diretos</b>	1.371	1.605	1.798	2.001
<b>Postos de Trabalho Indiretos</b>	809	947	1.061	1.180
<b>Efeito Renda</b>	2.413	2.825	3.164	3.522
<b>Total</b>	<b>4.593</b>	<b>5.377</b>	<b>6.023</b>	<b>6.703</b>

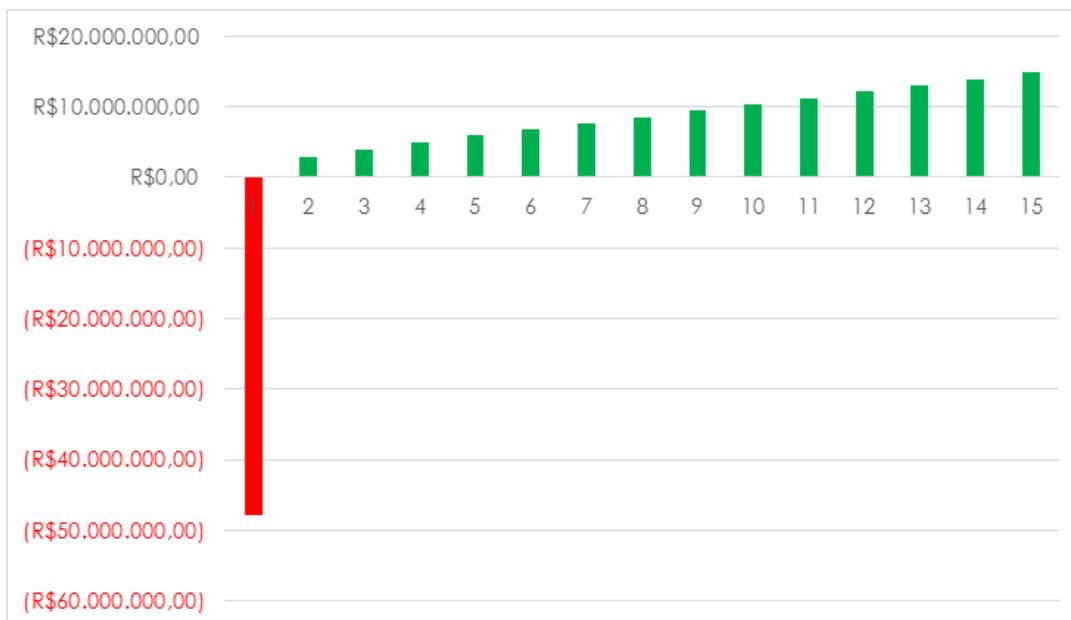
Fonte: Elaboração Própria

Como pode ser observado a expectativa é que os ganhos relacionados a geração de empregos seja na ordem de 1.200 empregos diretos, indiretos e sobre o efeito renda ao longo do horizonte de projeção do projeto de 15 anos. Considerando a renda média para a região foi possível então estimar o fluxo de caixa econômico do projeto, conforme apresentado na tabela no gráfico que segue.

**Tabela 43: Fluxo de caixa econômico do projeto (mil reais)**

Ano	Custos de capital	Custos Ambientais Implantação	Custos (total)	Diferença da Receita	Ganho da Renda	Receitas (total)	Saldo
1	72.233	980	73.213	1.692	124	1.817	-71.396
2	0	0	0	2.611	249	2.860	2.860
3	0	0	0	3.530	373	3.902	3.902
4	0	0	0	4.448	497	4.945	4.945
5	0	0	0	5.367	621	5.988	5.988
6	0	0	0	6.124	724	6.848	6.848
7	0	0	0	6.882	826	7.708	7.708
8	0	0	0	7.640	929	8.568	8.568
9	0	0	0	8.397	1.031	9.428	9.428
10	0	0	0	9.155	1.133	10.288	10.288
11	0	0	0	9.951	1.241	11.192	11.192
12	0	0	0	10.748	1.349	12.097	12.097
13	0	0	0	11.544	1.457	13.001	13.001
14	0	0	0	12.341	1.564	13.905	13.905
15	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
16	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
17	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
18	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
19	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
20	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
21	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
22	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
23	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
24	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810
25	0	0	0	13.137	1.672	14.810	14.810

Fonte: Elaboração própria



**Figura 32 -Saldo do fluxo de caixa financeiro do projeto**  
**Fonte: Elaboração própria**

Como pode ser observado os desembolsos são no primeiro ano, referem-se as dragagens e aos programas ambientais no processo de implantação da obra. Já as receitas geradas são bastante expressivas, o que indica que a não realização do projeto de dragagem acarretaria em prejuízos significativos ao porto no curto e médio prazo.

Os indicadores financeiros calculados foram o VPL, a TIR, o Pay Back e a relação Benefício/Custo descontado, os mesmos são indicados na tabela a seguir.

**Tabela 44: Indicadores de viabilidade financeira do projeto**

Item	Valor
Período (anos)	25
Taxa de Desconto	10,00%
VPL (R\$)	R\$ 7.803.194,04
TIR (% a.a)	11,16%
B/C	1,12
Payback (anos)	11

**Fonte: Elaboração própria**

O valor do VPL do projeto foi de R\$ 7.803.194,04. A TIR econômica do projeto foi de 11,16% ao ano, valor este bom e bastante acima dos 10% previsto para a taxa de desconto do projeto, mostrando viabilidade do mesmo.

O horizonte de formação do fluxo de caixa descontado foi de 15 anos, e mesmo assim o VPL ficou bastante elevado. O pay back estimado para o projeto foi de 9 anos e a relação Benefício/Custo descontado foi de 1,16, que confirma a viabilidade do empreendimento e o seu retorno no médio prazo.

Cabe mencionar que a atividade portuária emprega diversos trabalhadores, seja como TPAs, empregados do Porto Público e dos Terminais Portuários, empregados de empresas retroportuárias e de transportes. Também agentes de órgãos intervenientes e de empresas de serviços diversos que atendem a atividade portuária. Considera-se que além dos empregos diretos há diversos empregos indiretos decorrentes da atividade portuária.

Desta forma o impacto sobre a movimentação portuária, e uma possível diminuição da mesma poderá gerar a redução dos níveis de renda da região, assim como a descontinuidade da geração de empregos da região ligados a essas atividades.

Outro ponto relevante a se destacar é a geração de imposto em função da atividade portuária, onde além dos acréscimos das receitas ocorre um efeito multiplicador da renda regional, que impacta não somente as atividades portuárias, mas grande parte da cadeia econômica regional.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante todo o período da execução dos serviços de dragagem, o trecho em questão deverá possuir réguas de níveis em número suficiente para o perfeito controle das profundidades do projeto.

O controle por acompanhamento batimétrico para as obras de dragagem deverá ser constante para se evitar, nos possíveis casos de repasse de cotas. As medições para a apuração de volumes de serviços executados serão mensais e definidos por comparação dos perfis antes e depois da execução dos mesmos.

Antes de iniciada a dragagem de cada trecho, deverá ser realizado um levantamento preciso do leito a ser dragado, utilizando o sistema multifeixe. Esse levantamento dito “inicial” servirá de base para a medição dos volumes dragados.

A cada trinta dias de obras, a fiscalização deverá realizar o levantamento batimétrico multifeixe, para quantificar o trabalho realizado. Esse levantamento servirá para as verificações do atendimento do gabarito estabelecido e cálculo dos volumes efetivamente removidos.

No caso de ter sido atendido o gabarito estabelecido, e após o repasse da dragagem, serão realizados novos levantamentos do trecho até ser atingido o gabarito estabelecido pelo projeto.

O método de execução deverá ser o previsto no projeto executivo e licenciamento ambiental, podendo, sofrer modificações por interesse da autoridade portuária, que beneficiem os parâmetros técnico, econômico e ambiental.

As áreas de trabalho devem estar perfeitamente delimitadas e sinalizadas e os trabalhos deverão ser desenvolvidos de maneira a obstruir o mínimo possível à passagem de embarcações pelo canal. Em caso de necessidade de obstrução, os equipamentos utilizados deverão estar sempre prontos para liberar o canal ao se aproximarem embarcações em tráfego pelo local.

Para o posicionamento da draga na área de despejo, seu sistema de navegação deverá ser gravado e entregue, diariamente, à Fiscalização. Se antes da conclusão do contrato, as áreas já liberadas pela fiscalização apresentar assoreamento por rebaixamento natural dos taludes de dragagem, serão executadas redragagens sem custos para a Contratante.

A empresa executora dos serviços deverá manter um escritório central de controle, na cidade de Maceió. Nesse escritório, dotado de telefone, fax e



---

computador com internet, a empreiteira reservará uma sala exclusiva para a fiscalização.

## 8. DADOS BIBLIOGRÁFICOS

ALAGOAS. Secretaria Especial de Portos. **Estatísticas do Porto de Maceió**. Disponível em: <<http://www.portodemaceio.com.br/estatistica.php>>.

ANTAQ – Agencia Nacional de Transportes Aquaviários. [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br). Acesso em 04.12.2015.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Estatísticas Portuárias do Porto de Maceió 2008/2012. Informações econômicas e contábeis do Porto de Maceió. 2012. Dados econômicos do Estado de Alagoas**. Disponível em: <<http://www.midc.gov.br>>.

Bruin, J. de; R.R. Jager de; J.M.P.A. Langedijk; L.M. Perk. *Beach nourishment and artificial surf reef*. **CT4061 Civil Engineering Project**. TU Delft, 2004.

G2 MEIO AMBIENTE - Soluções em geologia, Geofísica, Química e meio Ambiente. **Elaboração dos estudos para subsidiar o licenciamento ambiental da dragagem do Porto de Maceió**. Mar. 2009.

GEOFFSHORE E SERVIÇOS MARÍTIMOS LTDA. Levantamento hidrográfico do Porto de Maceió. **Relatório Final**. Niterói, RJ, ago. 2010.

PETCON -PLANEJAMENTO EM TRANSPORTE E CONSULTORIA LTDA. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Maceió – PDZ**. Brasília, DF, 2010.

Dragagem de Aprofundamento no canal de Acesso, Bacia de evolução e berços de Atracação do Porto de Maceió – INPH/SEP, 2013.

Plano Mestre do Porto de Maceió, 2015. LabTrans- SEP/PR,