

# 2016

## Plano Básico Ambiental da Dragagem do Canal de Acesso e dos Berços 104, 103, 102, 101 e 100 no Porto do Itaqui – MA.



Empresa Maranhense de  
Administração Portuária-  
EMAP

01/12/2016

## ÍNDICE

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>05</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO.....</b>	<b>05</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>06</b>
<b>3.1 INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>07</b>
3.1.1 Nome do empreendimento.....	07
3.1.2 Localização do Empreendimento.....	08
3.1.3 Dados do Empreendedor.....	09
<b>3.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.1 Variáveis Oceanográficas Associadas.....</b>	<b>11</b>
2.3.2.1 Marés .....	11
2.3.2.2 Correntes .....	12
2.3.2.3 Ondas .....	13
2.3.2.4 Ventos .....	13
3.2.2 Área de despejo Oceânico .....	14
3.2.3 Metodologia e Equipamentos de Dragagem Sugeridos .....	15
3.2.4 Dragagem por Draga de Sucção e Recalque.....	16
<b>3.2.5 Critérios de Controle .....</b>	<b>25</b>
3.2.5.1 Dragagem.....	25
3.2.5.2 Batimetria e Relatório Final.....	25
3.2.5.3 Autorização para início da Atividade de Dragagem .....	26
<b>3.4 PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DA DRAGAGEM</b>	
3.4.1 Cronograma Físico.....	26
<b>4 PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL</b>	
4.1.1 Introdução.....	29
4.1.2 Objetivo Geral.....	29
4.1.3 Objetivos Específicos .....	30

## **4.2 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

4.2.1 Introdução.....	31
4.2.2 Objetivo Geral.....	31
4.2.3 Objetivos Específicos .....	32
4.2.3 Metodologia e descrição dos programas.....	33
4.2.4 Monitoramento e avaliação.....	34
4.2.5 Responsabilidade.....	35
4.2.6 Interação com outros programas.....	35
4.2.7 Equipe técnica.....	35
4.2.8 Cronograma.....	36

## **4.3 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS**

4.3.1 Introdução.....	37
4.3.2 Objetivos.....	37
4.3.3 Metodologia.....	38
4.3.4 Responsabilidade.....	39
4.3.5 Interação com outros programas.....	39
4.3.6 Equipe técnica.....	39
4.3.7 Cronograma.....	39

## **4.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS E SEDIMENTOS**

4.4.1 Introdução.....	40
4.4.2 Objetivos.....	41
4.4.3 Metodologia de Coleta e Análise dos recursos hídricos .....	42
4.4.4 Metodologia de coleta e análise dos sedimentos.....	43
4.4.5 Monitoramento.....	43
4.4.6 Responsabilidade.....	47
4.4.7 Interação com outros programas.....	47

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E  
100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

4.4.8 Equipe técnica.....47

4.4.9 Cronograma.....48

**4.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO BATIMÉTRICO E  
HIDRODINÂMICO DA REGIÃO PORTUÁRIA**

4.5.1 Introdução.....48

4.5.2 Objetivos.....49

4.5.3 Metodologia de Coleta e Análise.....49

4.5.4 Monitoramento.....50

4.5.5 Responsabilidade.....50

4.5.6 Interação com outros programas.....50

4.5.7 Equipe técnica.....50

4.5.8 Cronograma .....51

**4.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA**

4.6.1 Introdução.....51

4.6.2 Objetivos.....52

4.6.3 Metodologias.....53

4.6.4 Monitoramento.....55

4.6.5 Responsabilidade.....58

4.6.6 Interação com outros programas.....59

4.6.7 Equipe técnica.....59

4.6.8 Cronograma.....59

**4.7 PROGRAMA DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL E GERENCIAMENTO DE  
RISCOS**

4.7.1 Introdução.....60

4.7.2 Objetivos.....60

4.7.3 Monitoramento.....61

4.7.4 Responsabilidade.....63

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E  
100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

4.7.5 Interação com outros programas.....63

4.7.6 Equipe técnica.....63

**4.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DISPERSÃO DA PLUMA DE  
SEDIMENTOS**

4.8.1 Introdução.....63

4.8.2 Objetivos.....64

4.8.3 Metodologias.....64

4.8.4 Monitoramento.....66

4.8.5 Responsabilidade.....68


4.8.6 Interação com outros programas.....68

4.8.7 Equipe técnica.....69

4.8.8 Cronograma .....69

5. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO.....70

6. ANEXOS.....71

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

## 1. APRESENTAÇÃO

Este Plano Básico Ambiental tem como finalidade apresentar os planos e programas ambientais necessários ao bom andamento da atividade de Dragagem do Canal de Acesso e dos Berços 104, 103, 102, 101 e 100 no Porto do Itaqui. Tais planos e programas seguem o estabelecido no corpo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da referida atividade.

## 2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

A atividade de Dragagem do canal de acesso e dos berços 104,103,102,101 e 100, autorizada pela Licença de Instalação nº 1002377/2014, associada ao processo SEMA nº 13110008463/2013, ocorreu no primeiro trimestre de 2016, sendo dragados 589.967m<sup>3</sup> dos 657.641m<sup>3</sup> autorizados pelo referido ato administrativo, restando saldo de 67.674m<sup>3</sup>.

Na oportunidade desta dragagem foi realizado o aprofundamento da área descrita, sendo executado os monitoramentos ambientais descritos no Projeto Básico Ambiental apresentado no momento do licenciamento ambiental, constituído pelos planos e programas ambientais contidos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da referida atividade, sendo encaminhado ao órgão ambiental os relatórios dos resultados obtidos.

Devido a dinâmica ambiental local e o fluxo de correntes da área, os levantamentos batimétricos apontaram a necessidade de retirada de pequena quantidade de material do assoalho (cerca de 25.000 m<sup>3</sup>) de forma a manter as cotas de profundidade homologadas junto à Capitania dos Portos, havendo a necessidade de dragagem de manutenção da área da Linha de Atracação dos Berços, Canal Interno e Bacia de Evolução do Porto do Itaqui.

Por se tratar de uma dragagem de manutenção, considerando sedimentos com uma coesão menor entre os grãos, ou seja, menos consolidados, com disposições pontuais dos assoreamentos e o baixo volume a ser dragado, apresenta-se este Plano Básico Ambiental com os programas que serão executados durante a ocorrência da dragagem de manutenção planejada para Fevereiro/2017.

### 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1. Localização

O Porto do Itaqui situa-se no município de São Luís, no Estado do Maranhão, dentro da Baía de São Marcos, distando 11 quilômetros do centro da capital maranhense e possui uma extensão de 1.936 metros. Localiza-se entre os paralelos 02°34'S e 02°36'S e os meridianos 44°21'W e 44°24'W, próximo ao limite entre as regiões Nordeste e Norte do país.

A poligonal do Porto do Itaqui limita-se com o Distrito Industrial, com a região do Itaqui, com o litoral oeste da Ilha do Maranhão. O espaço ocupado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária ocupa uma área superficial de 4.955.000.000 m<sup>2</sup>.

O Porto dispõe de cais acostável de 1.936 metros, com profundidade variando de 9,50 metros a 19,00 metros distribuídos em oito trechos distintos denominados berços 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106 e 107, além do berço 108, que já se encontra em fase final de construção, visto a finalização das obras classificadas como sendo do tipo “civil”. São compreendidos ainda oito pátios de armazenamento, sendo instalações definidas como áreas de estoque de granéis sólidos, container, peças, entre outros itens.

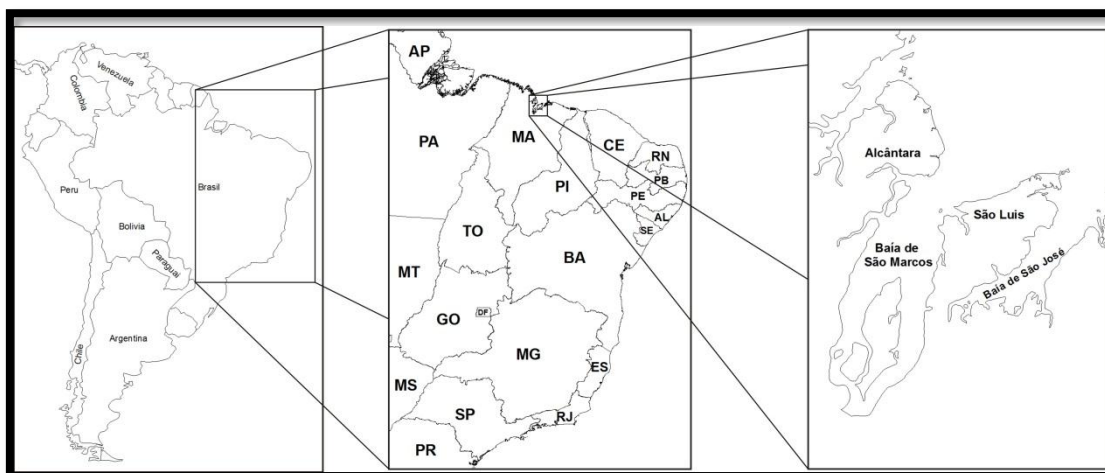



Figura 1 Localização do Porto do Itaqui

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

### 3.2. *Dados da Empresa Maranhense de Administração Portuária*

A EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária assumiu a administração do Porto do Itaqui em 1º de fevereiro de 2001, em substituição a CODOMAR - Companhia Docas do Maranhão, através do Convênio de Delegação nº 016/00 assinado entre o Ministério dos Transportes e o Governo do Estado do Maranhão. A empresa vem, desde então, dedicando-se à missão de adequar a gestão do porto no sentido de suportar o crescimento do estado e das regiões vizinhas que estão sob a sua influência.

Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP

CNPJ: 03.650.060/0001-48

Inscrição Estadual: 42.030.00

Endereço: Porto do Itaqui, s/n – Itaqui – São Luís (MA)

CEP 65085-370

Licença de Operação nº 001/2015 – Validade 16/01/2019

Telefone: (98) 3216-6000

## 4. ATIVIDADE DE DRAGAGEM

### 4.1. *Caracterização Ambiental da área de ocorrência da dragagem*

A baía de São Marcos localiza-se em região estuarina, sendo que a circulação de suas águas é definida pela variação da maré. Os valores máximos de correntes hidrodinâmicas ocorrem, aproximadamente, na terceira hora de enchente e vazante, enquanto os valores mínimos ocorrem próximo às estofas de maré.

Outra característica estuarina é a presença de marés reversas. Durante as vazantes as correntes apresentam direção Norte e Nordeste e, após as estofas, invertem suas direções para Sul e Sudoeste.

Na bacia de evolução, as velocidades apresentam em média os seguintes valores:

- Enchente de sizígia 4,3 nós (7,95 km/h)
- Vazante de sizígia 3,7 nós (6,85 km/h)



**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

- Enchente de quadratura 5,1 nós (9,45 km/h)
- Vazante de quadratura 4,2 nós (7,80 km/h)

No canal de acesso, as velocidades das correntes na enchente (a 5 metros de profundidade) são apresentadas abaixo:

- Sizígia 5,65 nós (10,45 km/h)
- Quadratura 2,50 nós (4,65 km/h).

A maré na Baía de São Marcos tem características semidiurnas com a seguinte variação do nível d'água:

- N. MÁXIMO (previsto): + 7,10 m
- MHWS (média das preamares de sizígia): + 6,27 m
- MHWN (média das preamares de quadratura): + 5,02 m
- MSL (nível médio): + 3,43 m
- NR (nível de redução): + 0,00 m
- N. MÍNIMO (previsto): - 0,30 m

As ondas na região são geradas por ventos locais, podendo alcançar alturas correspondentes a uma altura significativa,  $H_s$ , de 1,10 m. O período correspondente é de 6 segundos.

Na área do Porto do Itaqui, os ventos de NE (Nordeste) são predominantes (frequência de 25%), com as velocidades e as respectivas frequências conforme indicadas na Tabela abaixo.

Tabela 1 Tabela indicando velocidades e frequências dos ventos

Beaufort	Velocidade	Frequência
2	2 a 6 nós	39%
3	7 a 10 nós	31%
4	11 a 18 nós	15%
5	17 a 21 nós	1%

#### 4.2. Área de despejo Oceânico

## PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

A distância da área do bota fora do material a ser dragado é de até 3,5 milhas náuticas, distância esta a partir da área da bacia de manobra do porto do Itaqui. O local de despejo do material a ser removido na dragagem é definido pelas seguintes coordenadas:

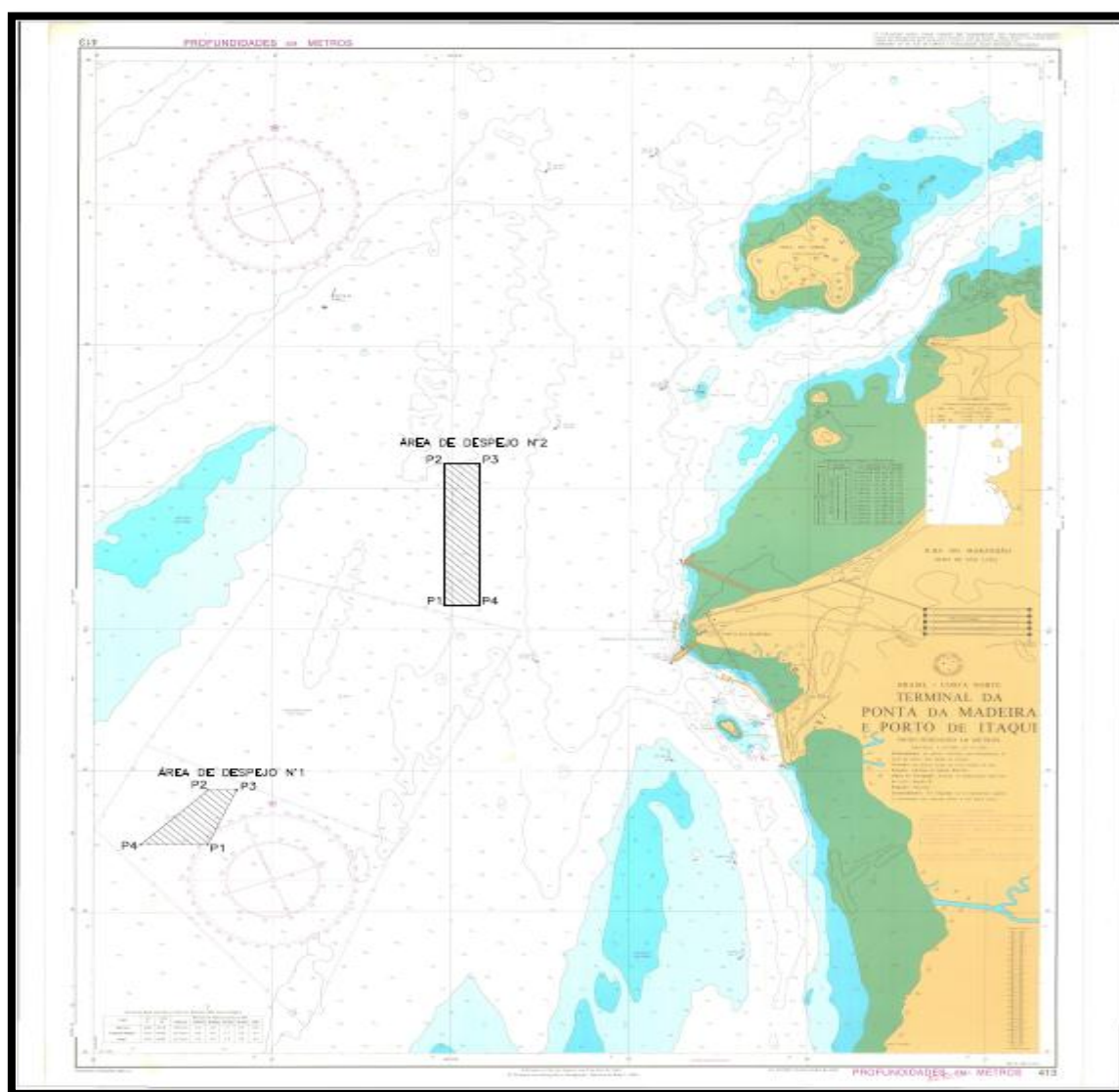



Figura 2 Área de despejo para Dragagem

- Área de despejo N° 01

o Ponto 01 – Lat. 2° 35' 41,94" S; Long. 44° 25' 19,33" W

o Ponto 02 – Lat. 2° 35' 18,69" S; Long. 44° 25' 19,28" W

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

o Ponto 03 – Lat. 2° 35′ 18,63″ S; Long. 44° 25′ 09,65″ W

o Ponto 04 – Lat. 2° 35′ 42,01″ S; Long. 44° 25′ 42,08″ W

- Área de despejo N° 02

o Ponto 01 – Lat. 2° 34′ 00″ S; Long. 44° 24′ 00″ W

o Ponto 02 – Lat. 2° 33′ 00″ S; Long. 44° 24′ 00″ W

o Ponto 03 – Lat. 2° 33′ 00″ S; Long. 44° 23′ 48″ W

o Ponto 04 – Lat. 2° 34′ 00″ S; Long. 44° 23′ 48″ W

#### 4.3. *Características Gerais da Atividade de Dragagem*

Logo após finalização da dragagem de aprofundamento, em Março de 2015, a EMAP realizou batimetria multifeixe, na categoria “A”, para homologar as novas profundidades, onde verificou-se que alguns pontos estavam assoreados, apresentando profundidades mais rasas do que as homologadas, fato que motivou a necessidade de dragagem do material.

No entanto, o volume de material depositado não está distribuído homogeneamente ao longo dos berços, fazendo com que a manutenção das profundidades seja diferente em cada área de execução. Dessa forma, apresenta-se as necessidades operacionais pontuais dos berços do Itaqui, conforme mostram as Figuras 3 a 7. É importante ressaltar que, neste momento, os berços 106 e 108, assim como a Bacia de Evolução e o Canal Interno, não apresentam assoreamento comprometedores do ponto de vista das operações.

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

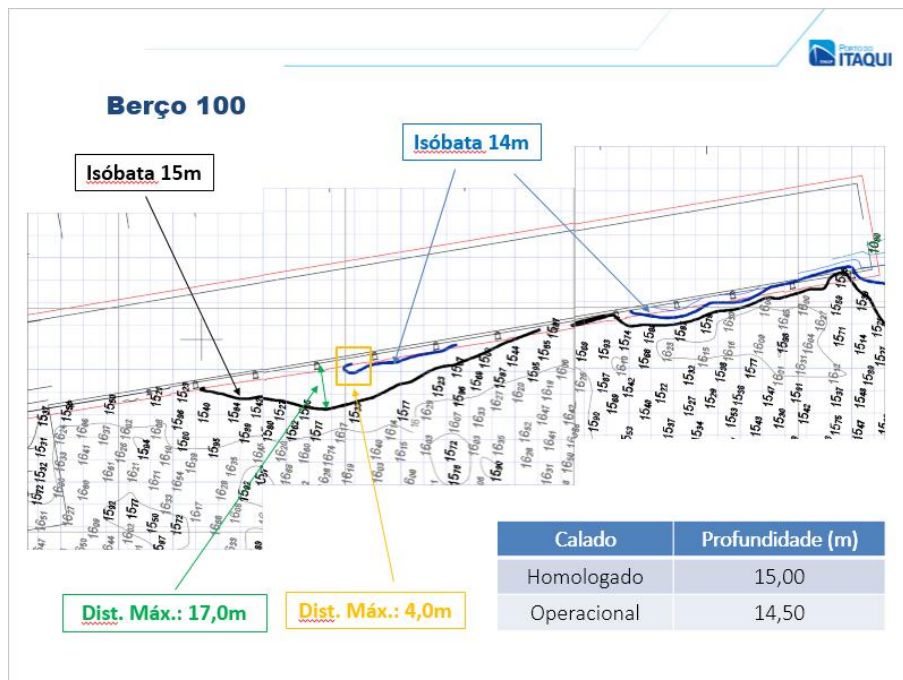


Figura 3 Assoreamento evidenciado na zona de atracação do Berço 100.

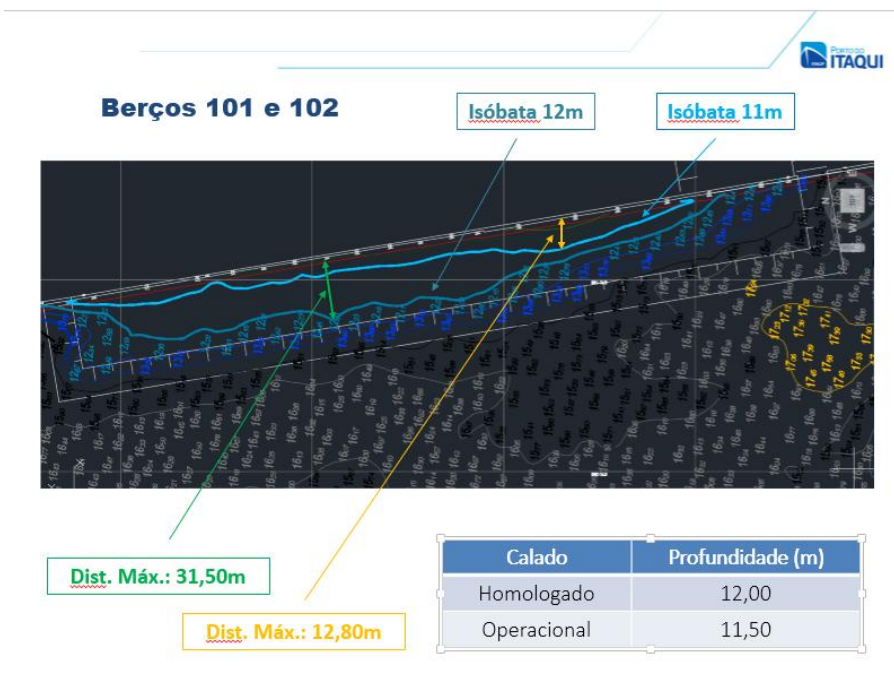


Figura 4 Assoreamento evidenciado na zona de atracação dos Berços 101 e 102.

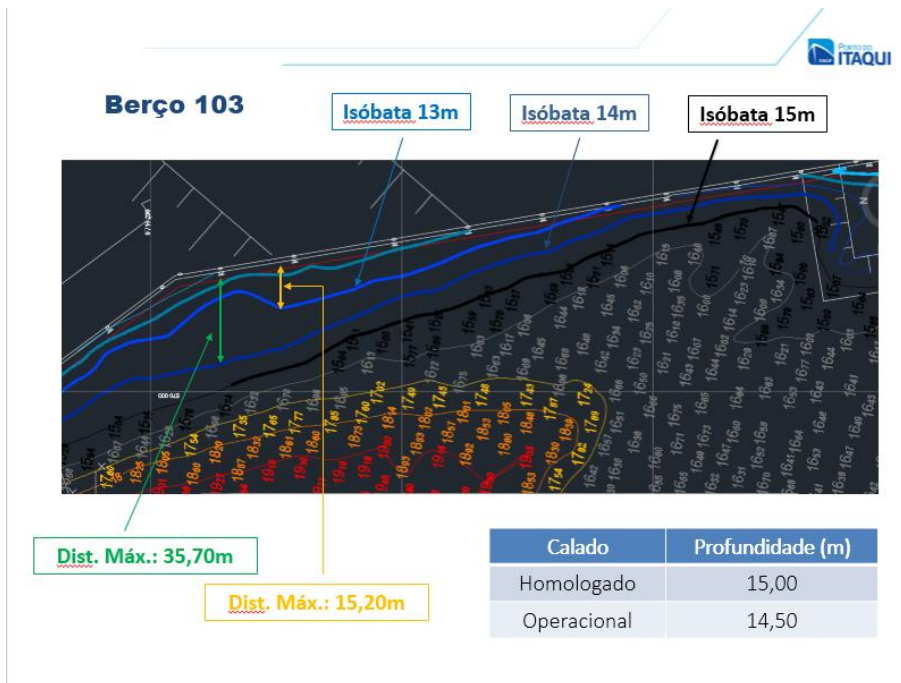


Figura 5 Assoreamento evidenciado na zona de atracação do Berço 103.

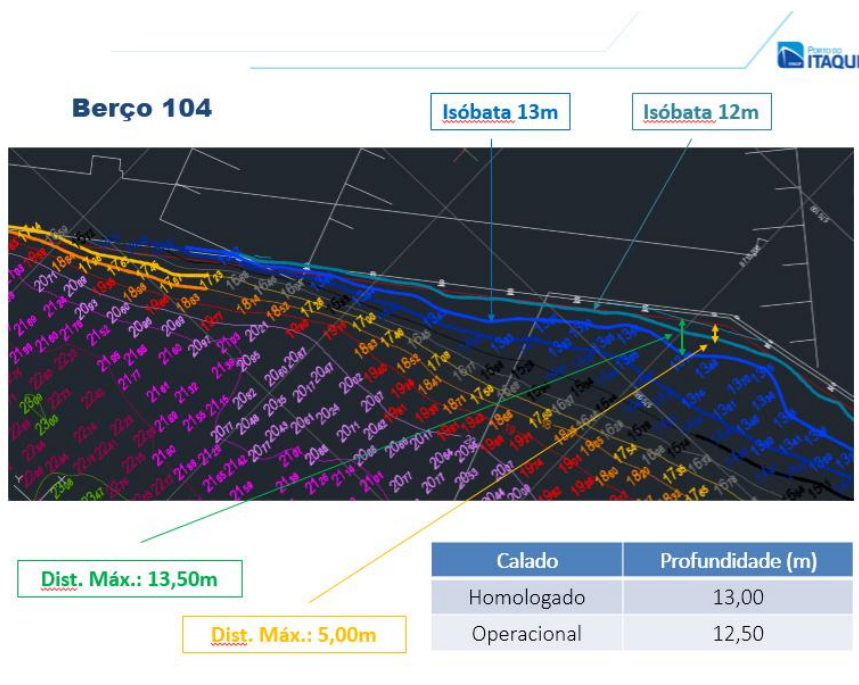


Figura 6 Assoreamento evidenciado na zona de atracação do Berço 104.

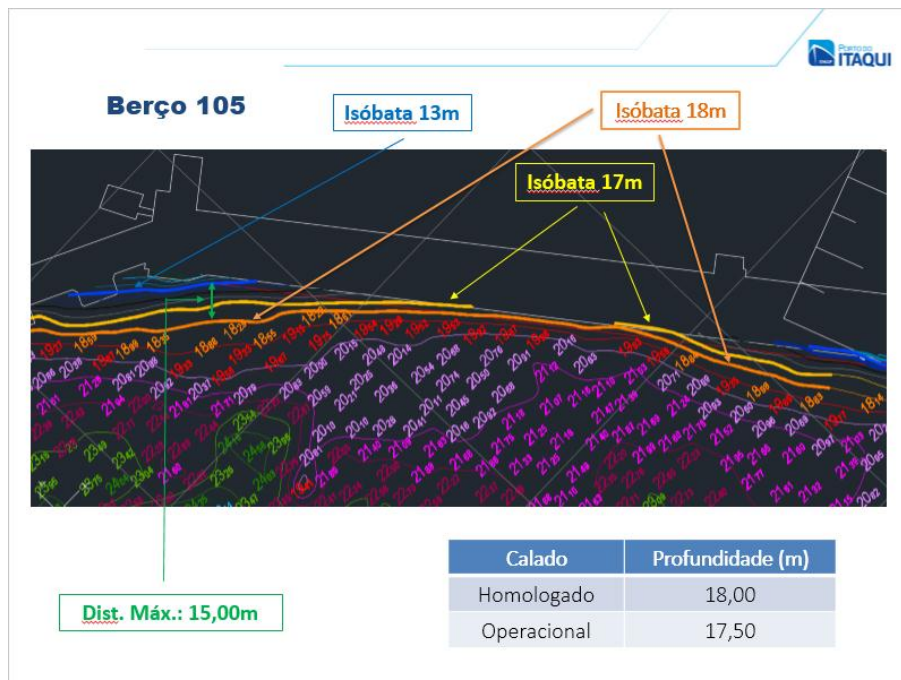


Figura 7 Assoreamento evidenciado na zona de atracação do Berço 105.

#### 4.4. Definição e Especificação da Atividade de Dragagem

Os serviços serão desenvolvidos através de campanhas de dragagem de manutenção que poderão ocorrer nas Linhas de Atracação dos Berços, na Bacia de Evolução ou no Canal Interno, conforme necessidade da EMAP, respeitando a área licenciada pelo ato administrativo Licença de Instalação SEMA nº 1002377/2014.

O objetivo desta atividade é reestabelecer as profundidades nas áreas citadas, conforme homologação efetuada junto à Autoridade Marítima após dragagem de aprofundamento finalizada em Março de 2015.

A seguir, é apresentada a Figura 7, que mostra os polígonos referente as áreas de execução da dragagem de manutenção. É importante informar que as “caixas de dragagem” de cada berço, onde serão recuperadas as profundidades homologadas, possuem 50m de largura a partir da linha de defensas conforme necessidade operacional.

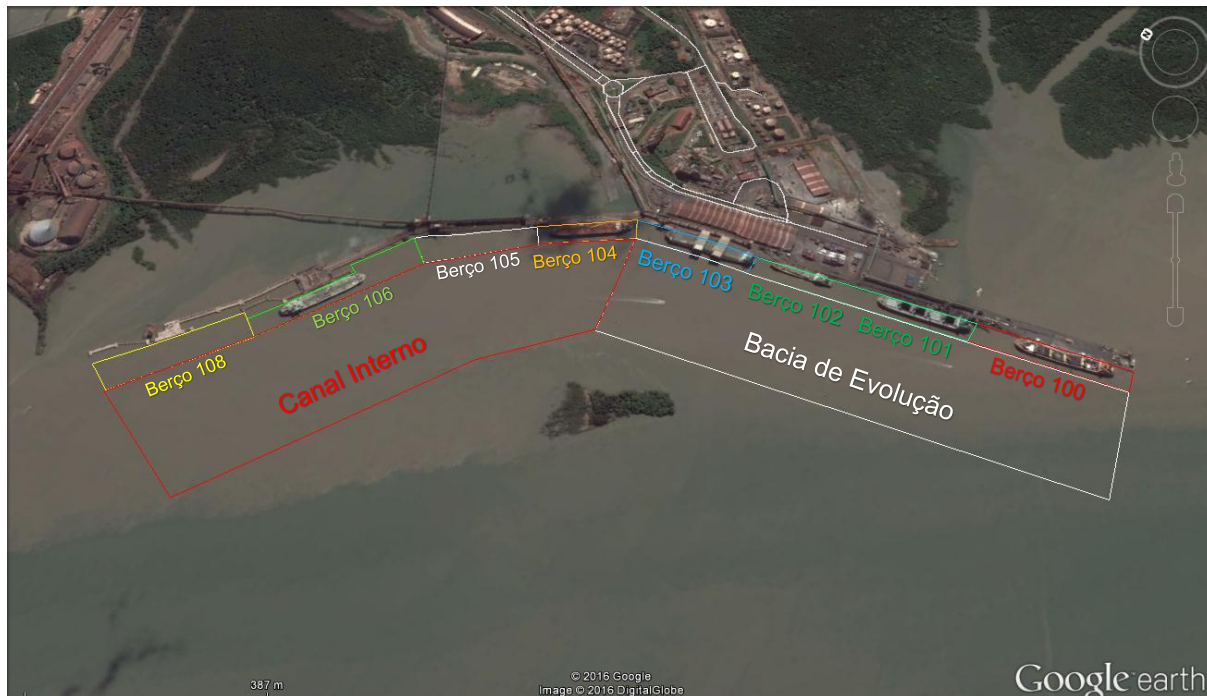



Figura 8 Polígonos das áreas de execução de dragagem de manutenção.

#### 4.5. Volume a ser dragado

Os locais de execução da dragagem estão descritos na Tabela 1, juntamente com as respectivas profundidades homologadas e a área de cada polígono.

Tabela 2 Áreas contempladas pelos serviços de recuperação das profundidades homologadas para o Porto do Itaqui.

Local de Execução	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidade Homologada
Área de Atracação – Berço 100	15.925	15,0 m
Área de Atracação – Berço 101 e 102	22.965	12,0m
Área de Atracação – Berço 103	12.425	15,0 m
Área de Atracação – Berço 104	10.808	13,0 m
Área de Atracação – Berço 105	15.380	18,0 m
Área de Atracação – Berço 106	21.921	19,0 m
Área de Atracação – Berço 108	20.807	15,0 m
Canal Interno	263.591	19,0 m

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

Bacia de Evolução	257.146	15,0 m
-------------------	---------	--------

Com base no levantamento batimétrico complementado, estudos geológicos realizados, bem como a intenção final de profundidade apresentado na Tabela 1, estimou-se o volume de dragagem, chegando ao valor equivalente à 25000m<sup>3</sup>.


#### 4.6. *Padronização e Especificações Técnicas da Atividade de Dragagem*

Por se tratar de uma dragagem de manutenção, deve-se analisar que grande parte do material a ser removido é decorrente de deposições originadas após a dragagem de aprofundamento já mencionada anteriormente. Dessa maneira, considerando este sedimento com uma coesão menor entre os grãos, ou seja, menos consolidado, as disposições pontuais dos assoreamentos ao longo dos berços e o baixo volume a ser dragado concluiu-se que há a viabilidade de duas metodologias de dragagem:

a) **Draga de Injeção de Água – Water Injection Dredging (WID):** Equipamento autopropelido, especializado em dragagem para dispersar o material acumulado utilizando a injeção de grande volume de água por meio de bomba (ou conjunto de bombas) criando uma turbulência no local e fazendo com que o material suspenso seja transportado pelas correntes locais. Este equipamento é recomendado para áreas onde o assoreamento é recente e a coesão entre as partículas depositadas ainda é pequena e não é aconselhado seu uso em regiões de materiais de alta coesão ou alto índice de compactação. Considerando ângulos nas discontinuidades dos Berços, o uso de draga WID alcança resultados mais efetivos pois também utiliza-se de jatos laterais.

b) **Dragas Hopper – Trailing Suction Hopper Dredger – TSHD (autotransportadoras):** tem a capacidade de desagregar materiais finos coesos ou parcialmente compactados, succionando-os por meio de bombas de alta potência e enviando-os para cisternas localizadas na própria draga. Neste método, a operação de dragagem precisa ser interrompida para se deslocar até a área de descarte do material. Estes equipamentos, geralmente de grande porte, possuem o tubo de sucção na parte



	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

central da embarcação, o que dificulta atividade de dragagem em descontinuidades de berços. No entanto, uma ferramenta de injeção de água também pode ser acoplada para atuação nestas zonas.


A escolha da metodologia ocorrerá apenas após a finalização da licitação de “Contratação de empresa especializada para execução de serviços de dragagem de manutenção das profundidades na Linha de Atracação dos Berços, Canal Interno e Bacia de Evolução do Porto do Itaqui, de modo a recuperar as cotas homologadas junto à Autoridade Marítima”, uma vez que é necessário a avaliação técnica da empresa contrata em relação às vantagens de execução dos métodos na área já mencionada.

#### *4.7. Vantagens e Desvantagens dos Métodos*

O método WID já foi empregado em 2014 nos berços da EMAP de modo a reestabelecer os calados operacionais à época, atingindo bons resultados, pois a alta amplitude de maré na Baía de São Marcos, gera grandes correntes marítimas extremamente favoráveis na área do Itaqui, deslocando os sedimentos lançados na coluna d’água. Este método possui a restrição de trabalhar em horários específicos, de acordo com as correntes geradas por maré. Além disso, a coesão das partículas existente no sedimento do berço 105 pode ser um fator que reduza a produtividade do método. No entanto, as descontinuidades existentes entre os berços 103/104 e 105/106 do Itaqui favorecem esta técnica de dragagem.

A TSHD por sua vez pode atuar em mais condições de maré, aumentando sua disponibilidade. Entretanto, esta técnica requer o deslocamento da draga à área de despejo periodicamente e apresenta dificuldades para a realização das atividades nas descontinuidades dos berços. No entanto, a linearidade existente desde o berço 100 ao 103 beneficia o método TSHD, otimizando bastante sua produtividade. Outra característica favorável deste método é o maior controle das profundidades, estabilidade de taludes e assoreamentos adjacentes.

Analisando as vantagens e desvantagens de cada método e considerando a análise técnica da empresa vencedora do certame, com o intuito de minimizar os

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>		
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>			
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1	

impactos ambientais inerentes às atividades de dragagem, será considerado o método economicamente viável e o melhor ambientalmente.

#### 4.8. Critérios de Controle

##### 4.8.1. Dragagem

Os quantitativos de volume dos serviços de dragagem realizados serão medidos na cavidade de dragagem pela diferença de comparação entre o levantamento batimétrico primitivo atualizado, anterior à execução dos serviços, com o levantamento batimétrico posterior à dragagem.

##### 4.8.2. Batimetria e Relatório Final

Após a conclusão dos serviços de dragagem será executado o levantamento topo-hidrográfico final, abrangendo toda a área de realização dos serviços de dragagem. O qual fará parte obrigatória do Relatório Final, a ser entregue ao órgão licenciador.

#### 4.9. Planejamento da execução da dragagem

Tabela 3 Cronograma Físico

Atividade	Março/2017			
	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
<b>Mobilização</b>		<b>x</b>		
<b>Dragagem de Manutenção</b>		<b>x</b>		
<b>Desmobilização</b>			<b>x</b>	



EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA


**E M A P**

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

## 5. PROGRAMAS AMBIENTAIS


Os Programas de Automonitoramento Ambiental são ferramentas de controle ambiental impostas aos empreendimentos através de condicionantes das Licenças Ambientais. Estes automonitoramentos devem ser realizados pelo próprio empreendedor, que é também o responsável por apresentar periodicamente ao órgão ambiental licenciador os relatórios de monitoramento das emissões atmosféricas, sonoras, de efluentes líquidos, de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros parâmetros que se fizerem necessários.

No Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA associado à referida atividade de dragagem, conforme previsto na legislação, são propostos programas e planos, visando a implantação de medidas que possuem caráter preventivo, minimizador, corretivo, compensatório e potencializador que estão relacionados com a mitigação dos efeitos que podem ser advindos com a operação do empreendimento.

Os programas ambientais se destinam a orientar e especificar as ações que devem ser consideradas nas etapas de planejamento e operação do empreendimento, visando:

- Reduzir ou eliminar a ocorrência dos impactos negativos por meio do controle dos aspectos ambientais reais e significativos e do acompanhamento/verificação para subsidiar ajustes de ações;
- Mitigar os impactos ambientais negativos, reduzindo sua magnitude e/ou efeitos adversos sobre o meio ambiente em níveis aceitáveis;
- Compensar os impactos não mitigáveis, classificados como irreversíveis, relevantes (pouco, moderadamente ou muito) e de natureza negativa, conforme a avaliação de impactos e pela legislação ambiental vigente;
- Potencializar os impactos ambientais positivos por meio de diretrizes de recrudescimento dos efeitos benéficos relacionados ao empreendimento.

Neste Estudo de Impacto Ambiental foram definidos sete (07) Programas Ambientais, os quais são listados abaixo, que poderão ser desenvolvidos, caso haja

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

interesse das duas partes, em comum acordo com os Programas de Gestão e Monitoramento Ambiental existente no Porto do Itaqui. São eles:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes;
- Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos e Sedimentos;
- Programa de Monitoramento Batimétrico e Hidrodinâmico;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
- Plano de Emergência Individual e Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos.

Os Programas identificados estão estruturados quanto ao objetivo, diretrizes para implantação, público-alvo e responsáveis pela implantação e são apresentados a seguir.


Ressalta-se que, na oportunidade da atividade de dragagem ocorrida no primeiro trimestre de 2016, foram realizados os mesmos monitoramentos, sendo apresentado ao órgão ambiental licenciado cópia dos resultados obtidos nas análises.

Cabe ressaltar ainda que devido a dinâmica proposta para a execução da dragagem de manutenção serão realizados dois monitoramentos ambientais, um antes da mobilização da atividade e outro após a desmobilização, cumprido conforme tabela de maré do dia.

### *5.1. Programa de Comunicação Social*

#### *5.1.1. Introdução*

O Programa de Comunicação Social integra o conjunto de Programas Ambientais propostos que compõem este Plano Básico Ambiental (PBA) e se justifica não só em função dos impactos ambientais identificados, mas por esta busca de um novo relacionamento entre o setor público e a sociedade, em geral, e seu conhecimento sobre possíveis alterações ambientais e sociais decorrentes devem ser equacionados, em sintonia com as diversas recomendações de instituições ligadas á defesa do meio ambiente e da cidadania.

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

Esse programa deve estabelecer uma comunicação clara e transparente entre a população e o empreendedor, pautada em princípios éticos e de responsabilidade social, de modo que todos possam ser informados, ao longo de toda a implantação do empreendimento, de forma sistemática, sobre o desenvolvimento das obras de construção e operação do Porto do Itaqui, assim como das questões ambientais relacionadas, ações sociais e medidas mitigadoras e compensatórias.

#### *5.1.2. Objetivo Geral*


Informar a população sobre as atividades de dragagem, suas consequências sociais, econômicas e ambientais para a região, e promove a participação e o engajamento das comunidades na proposição de soluções que representem ganhos e melhoria da qualidade de vida na localidade, assim como funcionar como um canal de comunicação entre os operários e os responsáveis pela gestão ambiental das atividades a serem desenvolvidas.

Informar aos envolvidos sobre o Código de Conduta do Trabalhador, sensibilizando sobre a importância de se manter bom relacionamento e respeito aos direitos da população local e ao meio ambiente.

#### *5.1.3. Objetivos Específicos*

Os objetivos específicos do Programa de Comunicação Social são:

- ✓ Divulgar a importância estratégica da Dragagem como instrumento de desenvolvimento local, regional e nacional;
- ✓ Garantir o amplo e antecipado acesso às informações sobre a atividade, os impactos ambientais e sociais associados e as ações dos Programas Ambientais;
- ✓ Funcionar como um canal de comunicação entre os trabalhadores e os responsáveis pela gestão ambiental das atividades a serem desenvolvidas;
- ✓ Informar aos profissionais envolvidos sobre o Código de Conduta do Trabalhador, sensibilizando sobre a importância de se manter bom relacionamento e respeito aos direitos da população local e ao meio ambiente;

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

- ✓ Dispor de ampla conexão com os demais Programas, por meio da coleta e disseminação de informações com a população local, entidades representativas da sociedade civil e instituições governamentais.

#### 5.1.4. Metodologia e Descrição dos Programas


Deverá ser utilizado os canais de comunicação existentes (tais como telefone de contato, e-mail, ouvidoria, etc) além de ser avaliado a necessidade de criação de outros meios apropriados e em linguagem adequada, acessível, clara e precisa, para a boa relação de diálogo entre o empreendedor, no caso, a EMAP, e a população da região de influência da dragagem. Além disso, deverá ser esclarecido para as comunidades do entorno a importância da dragagem e suas implicações para a região, reduzindo a ocorrência dos impactos associados à geração de falsas expectativas sobre o empreendimento.

Visando definir e planejar ações prioritárias para a educação ambiental, se faz necessário a abordagem dos problemas que podem ser ocasionados em decorrência das atividades de dragagem.

Este programa deverá dispor de ampla conexão com os demais Programas, por meio da coleta e disseminação de informações com a população local, entidades representativas da sociedade civil e instituições governamentais.

Como sugestão, propõem-se que sejam elaborados alguns produtos tais como:

- ✓ *Press releases*: direcionados aos veículos locais e regionais, este instrumento objetiva esclarecer a população em geral sobre o empreendimento, com informações corretas e oficiais. Serve para reduzir boatos, dirimir dúvidas e dar transparência ao processo;
- ✓ *Folder/cartilha*: com informações sobre o início da obra, sua importância, características, mão de obra, interferências e medidas a serem tomadas etc., a ser entregue nas instituições locais durante visita nas comunidades e para os trabalhadores;
- ✓ *Cartazes*: a serem fixados nas instituições locais da área envolvida diretamente pela obra;

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

- ✓ *Jornal mural no canteiro de obras, carro de som e dinâmicas teatrais:* instrumentos a serem utilizados visando informar os trabalhadores sobre todos os aspectos da obra. Todos eles visam facilitar a absorção da mensagem;
- ✓ *Boletim Informativo:* material com informações objetivas, contendo dados sobre o andamento do projeto, ações realizadas, etc.

#### 5.1.5. Monitoramento e Avaliação

Para mensurar a assertividade das ações aqui propostas, o presente Programa de Comunicação Social requer medidas de monitoramento e avaliação. Desta forma, propõe-se que durante o processo sejam realizadas:

- ✓ *Reuniões* entre a coordenação da equipe de execução do Programa de Comunicação Social e a área de Comunicação do executante da dragagem, para avaliação estratégica de informações e ações em andamento;
- ✓ *Análise* das notícias publicadas na mídia local e regional;
- ✓ *Feedbacks* das atividades realizadas com os trabalhadores do projeto e equipes executoras dos demais programas ambientais;
- ✓ *Relatórios* para consolidação das atividades realizadas, com descrição da ação, registro fotográfico e as demais comprovações da execução da ação, incluindo a elaboração de um relatório completo após a finalização da dragagem.


#### 5.1.6. Responsabilidade

A responsabilidade deste Programa é do empreendedor, que poderá implementá-lo diretamente ou por meio de parcerias, convênios, contratação de empresas especializadas ou profissionais habilitados para sua plena execução.

#### 5.1.7. Interação com outros programas

O Programa de Comunicação Social funciona como um apoio aos demais Programas Ambientais desenvolvidos no âmbito do empreendimento. É a interface entre o empreendedor e as comunidades da Área Indiretamente Afetada - AID.



	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

#### *5.1.8. Equipe Técnica*

O Programa de Comunicação Social será implantado por profissional da área, tais como Jornalista, Publicitário ou Administrador, e ainda com comprovação de experiência na atividade desenvolvida.

As ações apresentadas estão previstas para serem realizadas do planejamento da dragagem ao final de sua implantação. As ações da fase de operação serão contempladas de acordo com o planejamento da gerência de Comunicação e Responsabilidade Social da Empresa Maranhense de Administração Portuária (Emap).


### *5.2. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes*

#### *5.2.1. Introdução*

Para assegurar a menor geração de resíduos e efluentes e a utilização de técnicas adequadas para gerir os processamentos referentes aos potenciais impactos decorrentes destas fontes poluentes e diminuir os riscos de contaminação do sedimento e dos corpos d'água da Baía de São Marcos devido o tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos e efluentes gerados nas operações de dragagens, torna-se necessário a implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes.

#### *5.2.2. Objetivos*

- ✓ Minimizar os impactos potenciais associados ao descarte desses no ambiente marinho de forma inadequada na fase operacional;
- ✓ Pretende-se assegurar a menor geração de resíduos e efluentes e a utilização de técnicas adequadas para gerir os processamentos referentes aos potenciais impactos decorrentes destas fontes poluentes;
- ✓ Deverá diminuir os riscos de contaminação do sedimento e dos corpos d'água da Baía de São Marcos devido o tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos e efluentes gerados nas operações de dragagens.

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

### *5.2.3. Metodologias*

O armazenamento provisório dos resíduos nas embarcações deve ser realizado de maneira organizada, respeitando a segregação prévia realizada durante a coleta, com identificação dos materiais, proteção quanto à ação degradante dos agentes do tempo (vento, chuva e insolação).

Para estocagem temporária de resíduos perigosos (Classe I), devem ser adotados os procedimentos estabelecidos na NBR 12235/92. Para resíduos inflamáveis deve-se observar, ainda, a NB 98, a NBR 7505-1, a NBR 7505-4 e a NBR 5419.

Os óleos lubrificantes usados deverão ser envazados e armazenados adequadamente até serem retirados da área e encaminhados para re-refino, através de empresa devidamente licenciada para esta atividade.

Os funcionários envolvidos nas obras deverão ser capacitados em consonância com o Programa de Comunicação Social.

Quando for atingindo a capacidade máxima dos receptores de resíduos ou o tempo máximo de residência destes deve-se encaminhar o material coletado para a área de destinação final.


Este Programa deverá funcionar em consonância com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos da Autoridade Portuária, devendo ser seguidos os procedimentos PO-10 e PO-18, quando aplicáveis.

### *5.2.4. Responsabilidade*

Caberá ao empreendedor, bem como às empresas contratadas para a execução dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados, a adoção das medidas necessárias para a implantação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos.

### *5.2.5. Interação com outros programas*

Este programa possui inter-relação com o Programa de Comunicação Social e Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos e Sedimentos.

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

### 5.2.6. Equipe Técnica

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes será realizado pela equipe técnica do Meio Ambiente da EMAP.

## 5.3. Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos e Sedimentos

### 5.3.1. Introdução

O monitoramento é necessário para evitar uma redução significativa na qualidade dos recursos hídricos, como também a sobrevivência da fauna aquática e de flora associada ao reservatório.

De acordo com a Resolução nº 454/2012 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, a qual estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional, é estabelecido, em seu ANEXO, que o número de amostras pontuais para a caracterização de sedimentos para volume a ser dragado igual ou inferior à 25000m<sup>3</sup> é de 3 (três amostras).

Porém a Empresa Maranhense de Administração Portuária, visando conhecer os efeitos da atividade de dragagem de uma forma mais detalhada e abordando uma maior área, optou por inserir 4 (quatro) pontos para o monitoramento da atividade de manutenção da profundidade dos berços.

O monitoramento será realizado em duas etapas, uma de forma pretérita à ocorrência da dragagem e a outra após a conclusão da atividade.

*Tabela 4 Localização Geográfica dos Pontos de Monitoramento de água, sedimentos. Biota aquática e dispersão da pluma de sedimentos.*

PONTO	DESCRIÇÃO DOS PONTOS	COORDENADAS EM UTM (WGS – 84)	VARIAÇÃO DE MARÉ
PM 01	BERÇO 104	- 569972 472 X -9715272 560 Y	PREAMAR/ BAIXAMAR
PM 02	ÁREA DE DESPEJO 01	- 564 133 802 X -9 713 361 882 Y	PREAMAR

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

PM 03	ÁREA DE DESPEJO 02	- 566 954 181 X -9716 532 688 Y	PREAMAR
PM 04	CANAL ALUMAR	- 571 082 135 X -971 1065 613 Y	PREAMAR

### 5.3.2. *Objetivos*

Monitorar os parâmetros físico-químicos das águas e dos sedimentos da área de influência direta das atividades de dragagem (área a ser dragada e áreas de despejos).

### 5.3.3. *Metodologia*

#### 5.3.3.1. *Metodologia de Coleta e Análise dos Recursos Hídricos*

As amostras de água devem ser coletadas nos pontos de coleta amostrais, com a utilização de duas garrafas de amostragem. Este preparo consistiu na identificação por meio de etiquetas padronizadas com o nome do ponto de coleta, parâmetro a ser analisado, método de conservação e profundidade da amostra. Para tanto, devem ser rigorosamente observadas as recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e métodos de conservação, após armazenamento no frasco de coleta, todas as amostras deverão ser mantidas em caixa térmica, refrigerada com gelo.

As massas d'água devem ser analisados de forma a considerar os parâmetros e métodos de medição são indicados pela Resolução CONAMA 357/05, respeitando os pontos e frequência de monitoramento indicados neste PBA.

A metodologia de coleta e preservação das amostras deve seguir as diretrizes das normas da ABNT NBR 9897 e ABNT NBR 9898, que fixa as condições exigíveis para a elaboração e planejamento de amostragem de efluentes líquidos domésticos e industriais, sedimentos e amostras de água de corpos d'água receptores interiores e superficiais.

#### 5.3.3.2. *Metodologia de Coleta e Análise dos Sedimentos*

O monitoramento dos sedimentos deverá ocorrer nos mesmos pontos de amostragem utilizadas para águas superficiais, sendo que os parâmetros devem ser

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

selecionados de acordo com a Resolução CONAMA 454/2012. As amostras de sedimentos devem ser coletadas em superfície do leito marinho, com a utilização de um busca fundo do tipo *van Veen* em aço inoxidável, com capacidade de amostragem de 0,007 m<sup>3</sup>. Cada amostra será acondicionada em embalagem devidamente identificada com etiqueta constando a identificação do ponto de coleta, parâmetro a ser analisado, método de conservação e data.

A metodologia de coleta e preservação das amostras deve seguir as diretrizes das normas da ABNT NBR 9897 e ABNT NBR 9898, que fixa as condições exigíveis para a elaboração e planejamento de amostragem de efluentes líquidos domésticos e industriais, sedimentos e amostras de água de corpos d'água receptores interiores e superficiais.

#### 5.3.4. Monitoramento

Para o monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos devem ser adotados os seguintes parâmetros:

✓ Qualidade da Água	<i>Ferro dissolvido</i>
<b>Parâmetros Físico-químicos</b>	<i>Fluoreto total</i>
<i>Temperatura</i>	<i>Fósforo Total</i>
<i>Salinidade</i>	<i>Mangânês total</i>
<i>pH</i>	<i>Mercúrio total</i>
<i>Oxigênio Dissolvido</i>	<i>Níquel total</i>
<i>Turbidez</i>	<i>Nitrato</i>
<i>Clorofila a</i>	<i>Nitrito</i>
<i>Sólidos dissolvidos totais</i>	<i>Nitrogênio amoniacal total</i>
	<i>Polifosfatos</i>
<b>Parâmetros químicos Inorgânicos</b>	<i>Prata total</i>
<i>Alumínio dissolvido</i>	<i>Selênio total</i>
<i>Arsênio total</i>	<i>Sulfetos ( H<sub>2</sub>S não dissociado)</i>
<i>Bário total</i>	<i>Tálio total</i>
<i>Belírio total</i>	<i>Urânio total</i>
<i>Boro total</i>	<i>Zinco total</i>
<i>Cádmio total</i>	<b>Parâmetros químicos Orgânicos</b>
<i>Chumbo total</i>	<i>Aldrin + Dieldrin</i>
<i>Cianeto livre</i>	<i>Benzeno</i>
<i>Cloro residual total (combinado +livre)</i>	<i>Carbaril</i>
<i>Cobre dissolvido</i>	<i>Cloradno (cis+trans)</i>
<i>Cromo total</i>	

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

2,4 D

DDT (*p,p'*- DDT+ *p,p'*-DDE+ *p,p'*-DDD)

Demeton (Demeton -O + Demeton -S)

Dodecacloro pentaciclodecano

Endossulfan (□+□+ sulfato)

Endrin

Etilbenzeno

Fenóis totais

Gution

Heptacloro epóxido + heptacloro

Lindano (□-HCH)

Malation

Mtoxicloro

Monoclorobenzeno

HPAs

Pentaclorofenol

PCBs

Substâncias tensoativas que reagem com o azul de Metileno

Metileno

Tolueno

Toxafeno

Tributilestanho

Triclorobenzeno

Tricloroeteno

**Parâmetros bacteriológicos**

Coliformes totais

Coliformes termo tolerantes

✓ Qualidade dos Sedimentos

**Classificação dos sedimentos**

Areia muito grossa

Areia grossa

Areia media

Areia fina

Areia muito fina

Silte

Argila

✓ Deposição Oceânica

**Análises Químicas**

Metais e Semi Metais

Arsênio

Cadmio

Chumbo

Cobre

Cromo

Mercúrio

Níquel

Zinco

Pesticidas e Organoclorados

HCH (Alfa-HCH)

HCH (Beta-HCH)

HCH (Delta-HCH)

HCH (Gama- HCH/Lindano)

Clordano (Alfa)

Clordano (Gama)

DDDa

DDEb

DDTc

Dieldrin

Endrin

PCBs

Bifenilas Policloradas – Somatória das 7 bifenilas

PAHs

Benzo(a)antraceno

Benzo(a)pireno

Criseno

Dibenzo(a,h)antraceno

Acenafteno

Acenaftileno

Antraceno

Fenantreno

Fluoranteno


Fluoreno

Metilnaftaleno

Naftaleno

Pireno

Carbono Orgânico total e Nutrientes

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

#### *5.3.5. Responsabilidade*

Caberá ao empreendedor, por intermédio de empresa com capacidade técnica comprovada, em executar os serviços especializados para a realização das análises.

#### *5.3.6. Interação com outros programas*

Este Programa tem inter-relação com o Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento da Biota Aquática e Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma Sedimentar.

#### *5.3.7. Equipe Técnica*

O Monitoramento será elaborado por profissionais da área, tais como Oceanógrafo, Biólogo ou Engenheiro Ambiental, com atribuições técnicas junto ao conselho de classe, e ainda comprovação de experiência na atividade desenvolvida.


### *5.4. Programas de Monitoramento Batimétrico e da Hidrodinâmica da Região Portuária*

#### *5.4.1. Introdução*

A dragagem a ser realizada, ainda que envolvendo a remoção de pequeno volume de material, incluirá a remoção de sedimentos das áreas de dragagem e como resultado, ocorrerá alteração da morfologia das áreas de dragagem.

Para isso faz-se necessário um levantamento batimétrico e hidrodinâmico para acompanhar e monitorar essa alteração morfológica, bem como estudar e avaliar a dinâmica das correntes e dos sedimentos na área próxima com o objetivo de monitorar e prever a ocorrência de erosão ou deposição de sedimentos na mesma.

#### *5.4.2. Objetivo*

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

Visa o acompanhamento das variações batimétricas e hidrodinâmicas na Área Diretamente Afetada e área de Influência Direta do empreendimento, com o objetivo de avaliar os impactos e dinâmica da morfologia do fundo e das correntes marinhas locais.

#### *5.4.3. Metodologia*

Devido às oscilações de marés faz-se necessário a redução das profundidades medidas ao nível hidrográfico definido pelo Departamento de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN).

Deverão ser seguidas as seguintes etapas para os levantamentos de campo: definição dos equipamentos e softwares a serem utilizados, definição do sistema de referencia global, redução do efeito da maré, levantamento batimétrico e hidrodinâmico e produção da carta batimétrica e hidrodinâmica.

A grade batimétrica tem que representar, da melhor forma possível, a área de interesse, de forma que as características batimétricas e morfológicas sejam preservadas. Portanto a utilização de uma grade batimétrica estruturada facilita o trabalho de modelagem, pois permite um melhor detalhamento de regiões de maior interesse através de uma maior resolução.


A determinação da altura, período e direção de incidência das ondas sobre a linha de costa foram obtidas a partir da observação direta da dinâmica da região.

#### *5.4.4. Monitoramento*

O levantamento batimétrico mostra a morfologia da subsuperfície da Área de Influência Direta através de perfis transversais e longitudinais nas áreas passíveis de navegação. Todas as medidas ecobatimétricas e de corrente deverão ser realizadas através de levantamento apoiado por GPS, ecossondas, ecobatímetros, correntômetros e embarcações apropriadas.

#### *5.4.5. Responsabilidade*



	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

Caberá ao empreendedor providenciar as coletas e a contratação de serviços especializados para a realização das análises.

#### *5.4.6. Interação com outros programas*

Este Programa tem inter-relação com o Programa de Comunicação Social e Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma Sedimentar.

#### *5.4.7. Equipe Técnica*

O Monitoramento será elaborado por profissional da área, tais como Oceanógrafo, Biólogo ou Engenheiro Ambiental, com atribuições técnicas junto ao conselho de classe, e ainda comprovação de experiência na atividade desenvolvida.

### *5.5. Programa de Monitoramento da Biota Aquática*


#### *5.5.1. Introdução*

O monitoramento de áreas de dragagem e de disposição de material dragado é realizado por vários países e constitui parte integrante da gestão da atividade portuária. Diversos países possuem regulamentação própria para as atividades de dragagem e critérios de qualidade de sedimento baseados em valores-guia, que subsidiam a tomada de decisão quanto à gestão do material dragado e da área de disposição. O Brasil dispõe da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no. 454 de 2012, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas brasileiras.

O monitoramento biológico constitui uma ferramenta importante na avaliação da integridade do ambiente marinho, pois os organismos funcionam como uma base sensorial que reage a qualquer estresse que afeta o sistema onde estão inseridos.

Em função da execução de dragagem, faz-se necessário um programa de monitoramento da biota aquática.

#### *5.5.2. Objetivos*

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

- Identificar e avaliar os possíveis efeitos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a fauna aquática. Sugerem-se como monitoramento os seguintes grupos biológicos: fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, bentos, ictiofauna e cetáceos;
- Identificar as possíveis alterações na comunidade analisadas em decorrência da operação das dragagens;
- Disponibilizar informações que sirvam de subsídios, caso necessário, à adoção de medidas voltadas à minimização de eventuais efeitos negativos do empreendimento sobre a biodiversidade da região;
- Deverá ser determinada a composição de espécies da comunidade do fitoplâncton, ictioplâncton, zooplâncton e zoobentos da área diretamente afetada pelas atividades de dragagem.

### 5.5.3. Metodologia

As coletas de fitoplâncton serão obtidas através de arrastos horizontais superficiais com duração de 5 minutos, utilizando rede de boca de 30 cm de diâmetro e 1 metro de comprimento, com abertura de malha de 20 µm.

A amostragem do zooplâncton será realizada com uma rede cônico-cilíndrica com 75 µm de abertura de malha, 0,50 m de diâmetro de boca e 1,00 m de comprimento total. Na boca da rede será acoplado um fluxômetro analógico, previamente aferido, para estimar o volume de água filtrada. Os arrastos subsuperficiais terão duração de 3 min. Caso não possam ser realizados os arrastos serão filtrados 20 baldes de 15 litros. As amostras serão acondicionadas em frascos de polipropileno de 500 mL e fixadas com formol diluído a 4% em água do local e neutralizado com bórax.

A identificação e contagem dos organismos serão efetuadas por subamostragens de 4 ml, ou de acordo com a concentração das amostras. A identificação dos táxons será feita a nível de espécies, em alguns grupos, sob microscópios e estereomicroscópio, com base na bibliografia especializada.

As amostras de sedimento para análise da comunidade zoobentônica serão obtidas com auxílio de um busca-fundo Van Veen de 8 litros. A amostragem da

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

comunidade zoobentônica será efetuada em tréplica aleatória em cada estação. De cada lançamento, serão retirados 3 litros de sedimento. Após a coleta, o sedimento será lavado em malha de 0,5 mm para retenção do zoobentos. O material biológico, inicialmente, será anestesiado com cloreto de magnésio e posteriormente serão fixados em formol diluído a 4% em água do local e neutralizado com bórax, e serão acondicionados em frascos de polipropileno de 1 litro. Os indivíduos coletados serão identificados minimamente quanto ao sexo, estágio de maturação e o grau de repleção do conteúdo estomacal; Durante as coletas de peixes, ressalta-se que será dada atenção especial às espécies alvo da pesca (recurso pesqueiro), consideradas vulneráveis pela legislação estadual e/ou federal.

Quanto aos cetáceos, quelônios e peixes recomenda-se a capacitação de funcionários das dragas para que sejam registradas todas as ocorrências durante as atividades de dragagem. Essas amostragens deverão ser realizadas no início e fim da atividade. Execuções de pesquisas que abordem os aspectos comportamentais deste grupo na região do Itaqui são de suma importância para entendimento dos impactos associados à operação do Porto e definição de medidas de gestão ambiental que reduzam os tensores ambientais sobre este grupo.

Sempre que possível deverá ser determinada a variação da biota aquática na área com respectiva associação com a variabilidade ambiental presente.

O monitoramento dos grupos que necessitam de amostragem deve ser realizado no mesmo período do monitoramento da qualidade das águas e sedimento, recomendam-se amostragens com periodicidade trimestral ou semestral. Registros fotográficos deveram ser realizados para todos os táxons identificados.

Devem ser obtidos dados relativos aos indicadores ambientais para gerar análise no futuro as possíveis alterações nas comunidades aquáticas.

Durante as coletas de peixes, ressalta-se que será dada atenção especial às espécies alvo da pesca (recurso pesqueiro), consideradas vulneráveis pela legislação Estadual e /ou Federal.

Sempre que possível deverá ser determinada a variação da biota aquática na área com respectiva associação com a variabilidade ambiental presente.

#### 5.5.4. Monitoramento

Para o monitoramento da Biota Aquática devem ser adotados os seguintes parâmetros:

##### ✓ **Subprograma Biota: Fitoplâncton**

*Separação e identificação*

*Análise dos dados*

*Densidade*

*Abundância Relativa*

*Riqueza e diversidade específica*

*Resultados*

*Composição e Distribuição dos táxons.*

*Frequência de Ocorrência (%)*

*Densidade ( $\text{mgL}^{-1}$ )*

*Distribuição Ecológica*

##### ✓ **Subprograma Biota: Zooplâncton**

*Separação e identificação*

*Análise dos dados*

*Densidade*

*Abundância Relativa*

*Riqueza e diversidade*

*Resultados*

*Composição e Ocorrência*

*Abundância (%)*

*Diversidade, riqueza e uniformidade das espécies*

##### ✓ **Subprograma Biota: Ictioplâncton**

*Separação e identificação*

*Análise dos dados*


*Densidade*

*Abundância Relativa*

*Riqueza e diversidade específica*

*Resultados*

*Composição e Ocorrência*

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

*Abundância (%)*

*Densidade (Larvas/100m<sup>3</sup>)*

*Diversidade, riqueza e uniformidade das espécies de larvas peixes.*

✓ **Subprograma Biota: Ictiofauna**

*Separação e identificação*

*Análise dos dados*

*Densidade*

*Abundância Relativa*

*Riqueza e diversidade específica*

*Resultados*

*Composição e Ocorrência*

*Abundância (%)*

*Diversidade, riqueza e uniformidade das espécies de peixes.*

➤ **Subprograma Biota: Macrofauna bentônica**

*Composição Qualitativa*

*Diversidade e Abundância*

*Variação da densidade e dos Índices Bióticos*


5.5.5. *Responsabilidade*

Caberá ao empreendedor, por intermédio de empresa tecnicamente capacitada, em executar os serviços especializados para a realização das análises.

5.5.6. *Interação com outros programas*

Este Programa possui inter-relação com o Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e Sedimentos, Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes, Programa de Monitoramento Batimétrico e Hidrodinâmicos e Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma Sedimentar.

5.5.7. *Equipe Técnica*

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

O Monitoramento será elaborado por profissional da área, tais como Oceanógrafo, Biólogo ou Engenheiro Ambiental, com atribuições técnicas junto ao conselho de classe, e ainda comprovação de experiência na atividade desenvolvida.

## 5.6. *Planos de Gerenciamento de Riscos e de Emergência Individual*

### 5.6.1. *Introdução*


O Plano de Gerenciamento de Riscos e de Emergência Individual tem como objetivo estabelecer as ações a serem desencadeadas em eventuais situações emergências de vazamentos de óleo nas instalações e que tenham potencial para afetar a integridade física das pessoas, causar danos ao patrimônio da empresa ou de terceiros ou gerar impactos ambientais.

Os cenários acidentais considerados no PEI são aqueles relacionados as atividades do Porto do Itaqui, do Porto Grande e dos terminais de Ferryboat do Cujupe e Ponta da Espera, incluindo os riscos de poluição em função do vazamento de equipamentos e caminhões, que contaminem a rede de drenagem.

Este Plano foi elaborado em consonância com os requisitos de resolução CONAMA Nº 398/08, de 11 de junho de 2008, apresentando uma abordagem estrutural que o compatibilize com as características da atividade, tornando-o mais operacional e de fácil utilização durante uma eventual emergência.

### 5.6.2. *Objetivos*

- ✓ Definir a sistemática de gestão e controle dos fatores de riscos (causas e perigos) executando ações que minimizem ou evitem acidentes ambientais durante as atividades de dragagem;
- ✓ Visa estabelecer os procedimentos a serem seguidos por ocasião da ocorrência de emergências nas atividades da dragagem objetivando preservar a vida humana, tanto dos prestadores de serviços como também das comunidades circunvizinhas, garantindo segurança para todos.

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>		
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>			
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1	

### 5.6.3. Monitoramento

Deverá assegurar o total cumprimento da legislação pertinente, relativa à saúde, segurança e meio ambiente, num processo de total transparência perante as autoridades e comunidades circunvizinhas às instalações.

Priorizará o desenvolvimento de atividades de forma corretiva com respostas rápidas aos eventos acidentais, com vistas a proteger as pessoas, o meio ambiente e o patrimônio público e de terceiros.

Deverá estabelecer um padrão esquemático pré-determinado para o combate a eventuais emergências, o que permitiria rápidas providências a serem tomadas, minimizando as consequências geradas pela ocorrência.

Deverá ser estruturada uma rotina de ações que devam ser ordenamento desenvolvido para o atendimento à emergência. Os procedimentos do Plano de Gerenciamento de Risco devem abranger ações de manutenção, inspeção, treinamentos e auditorias;

Deverá ser elaborado um fluxograma de Desencadeamento das Ações de Emergências e as Matrizes de Rotina de Ações Emergenciais, instrumentos esses a serem utilizados pela Equipe de Ação de Emergência;

Deverá propor um treinamento para habilitar o pessoal das operações da draga no atendimento e controle das emergências envolvidas nas atividades cotidianas.

Deverá ocorrer entre os diversos responsáveis participantes do Plano e os órgãos externos envolvidos os Procedimentos de Coordenação, onde deverão ser definidas as atribuições das partes, os recursos materiais e humanos que cada parte participa, além da área de atuação de cada um destes.

A partir do levantamento de possíveis eventos acidentais, deverão ser elaborados as Matrizes de Rotina de Ação de Emergência, onde são explicitadas as diversas ações tais como:

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	PORQUE FAZ
-------------	----------	------------	----------	----------	------------

Nesta coluna são descritas as ações emergenciais que deverão ser tomadas	Nesta coluna são definidos os responsáveis pelas ações	Nesta coluna é definido o momento em que a ação é executada	Nesta coluna é definido o local onde a ação é deflagrada	Nesta coluna são descritos os procedimentos a serem utilizados durante a emergência	Nesta coluna é descrito o motivo da ação tomada
Exemplo: Isolamento a área de derreamento de óleo	Exemplo: Atuação da equipe de Reconhecimen to	Exemplo: Momento de chegada ao local de acidente	Exemplo: No local de acidente	Exemplo: Procedimentos específicos	Exemplo: Para impedir que qualquer proximidade ao local atingido

#### 5.6.4. Responsabilidade

Caberá ao empreendedor em providenciar a contratação de serviços especializados para a realização dos Programas de Emergência Individual e gerenciamento de riscos.

#### 5.6.5. Interação com outros programas

Este programa possui inter-relação com o Plano de Emergência Individual e Programa de Comunicação Social.


#### 5.6.6. Equipe Técnica

O Plano de Gerenciamento de Riscos e de Emergência Individual será implantado pela equipe técnica do Meio Ambiente da EMAP.

### 5.7. Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos

#### 5.7.1. Introdução



	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

Em virtude da dragagem, os sedimentos removidos da área portuária são descartados no mar, em um local de despejo. As condições hidrodinâmicas do local de despejo podem promover a sua rápida dispersão e deposição, o que pode promover alterações morfodinâmicas no local, bem como, em determinadas condições, podem promover o retorno deste material para o canal de acesso.

Dentro deste contexto, é importante monitorar o comportamento do material despejado oriundo da atividade de dragagem.


### 5.7.2. *Objetivo*

Este programa deverá ser desenvolvido juntamente com a atividade de dragagem e de despejo dos sedimentos. Consistirá no monitoramento, através de parâmetros físicos, da área de ação da pluma de sedimentos decorrente da atividade de dragagem, e o seu comportamento, tanto na área dragada como na área de despejo. Este monitoramento, além de fornecer dados para fiscalização das atividades de dragagem irá fornecer dados para calibração de modelos numéricos em licenciamentos ambientais futuros.

### 5.7.3. *Metodologia*

Os estudos devem considerar a variabilidade temporal dos processos climatológicos que ocorrem na região, especificadamente no que confere aos índices pluviométricos que promovem alterações nas dinâmicas locais referentes à capacidade de dispersão dos sedimentos, devido ampliação do material sedimentar que é drenado pelo rio Mearim no período chuvoso.

A utilização das simulações hidrodinâmica e do transporte de sedimentos tridimensionais se torna de grande importância frente a grande dificuldade de visualização e interpretação dos dados deste ambiente altamente dinâmico, o qual possui grande variabilidade temporal e espacial diante de fatores externos como o vento, descarga fluvial e variação de marés.

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

O modelo hidrodinâmico utilizado poderá ser baseado nas seguintes propriedades da região a ser monitorada: profundidade, elevação da superfície, componentes das velocidades das direções, traçadores (temperatura e salinidade), pressão, aceleração da gravidade, velocidade de difusão do traçador, coeficiente de difusão do traçador, elevação do fundo, densidade, variação de densidade, tempo, componentes horizontais, componente vertical, termos fortes (vento, força de Coriolis e fricção) e fonte ou sumidouro do traçador.

O transporte de sedimentos na forma de traçadores poderá ser calculado levando em consideração o efeito da variação da densidade causada por estes.

Para calibração do modelo a ser utilizado deverão ser calculados parâmetros como densidade e tipo de sedimento, simulações de padrões eólicos, coeficiente de atrito do fundo e fricção do vento, coeficiente de erosão, densidade do leito, diâmetro médio do sedimento, tensão crítica de deposição e coeficiente de influência do vento.

O modelo deverá simular o descarte de um ciclo completo de dragagem na região costeira, correspondente ao momento em que a draga começa a operação de dragagem, enche sua caçamba, se desloca até o sítio de despejo e descarta o material dragado.

Aplicação de modelagem computacional de fluidos geofísicos em plataformas computacionais de alto desempenho para gerar simulações e prognósticos sob vários cenários, bem como a utilização de dados ambientais de literatura e amostrados in situ para calibrar e validar os modelos empregados.

#### *5.7.4. Monitoramento*

Para o monitoramento da dispersão da pluma de sedimentos devem ser adotados os seguintes parâmetros:

- ✓ Caracterização Física
- Classificação dos sedimentos
- Areia muito grossa*
- Areia grossa*
- Areia media*
- Areia fina*
- Areia muito fina*

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA**

Elaboração: EMAP

DATA: Dezembro/16

REVISÃO: 1

*Silte*  
*Argila*

## ✓ Caracterização Química

## Metais e Semi Metais

*Arsênio*  
*Cadmio*  
*Chumbo*  
*Cobre*  
*Cromo*  
*Mercúrio*  
*Níquel*  
*Zinco*

## Pesticidas e Organoclorados

*HCH (Alfa-HCH)*  
*HCH (Beta-HCH)*  
*HCH (Delta-HCH)*  
*HCH (Gama- HCH/Lindano)*  
*Clordano (Alfa)*  
*Clordano (Gama)*  
*DDDa*  
*DDEb*  
*DDTc*  
*Dieldrin*  
*Endrin*

## ✓ PCBs

*Bifenilas Policloradas – Somatória das 7 bifenilas*

## ✓ PAHs

*Benzo(a)antraceno*  
*Benzo(a)pireno*  
*Criseno*  
*Dibenzo(a,h)antraceno*  
*Acenafteno*  
*Acenaftileno*  
*Antraceno*  
*Fenantreno*  
*Fluoranteno*  
*Fluoreno*  
*Metilnaftaleno*  
*Naftaleno*  
*Pireno*

## ✓ Carbono Orgânico total e Nutrientes

- ✓ Ecotoxicologia
- ✓ Caracterização Ecotoxicológica

A caracterização ecotoxicológica do material a ser dragado, em complementação à caracterização química, tem como finalidade avaliar os impactos potenciais à biota aquática no local proposto para a disposição do material dragado.

Segundo a Resolução CONAMA 454 (2012), os ensaios ecotoxicológicos deverão ser realizados com amostras de sedimento integral e preferencialmente para organismos do grupo dos anfípodas (*Tiburonella viscania*). Para a interpretação dos resultados, os ensaios ecotoxicológicos deverão ser acompanhados da determinação de nitrogênio amoniacal (amônia não ionizada) na fração aquosa, bem como dos resultados referentes ao pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. Os resultados dos laudos analíticos serão expressos como “Tóxico” ou “Não Tóxico”. Para classificação do material, segundo a Resolução CONAMA 454 (2012), serão considerados:

- I - efeito tóxico não significativo, quando o resultado for menor ou igual a 50% do efeito tóxico medido;
- II - efeito tóxico significativo, quando o resultado for maior que 50% do efeito tóxico medido.

- ✓ Dispersão da pluma

#### *Monitoramento Praial*


- *Avaliação granulométrica*
- *Morfodinâmica do terreno*

*Monitoramento dos Manguezais:* Realizar diagnóstico inicial e final, levando em consideração os parâmetros abaixo descritos. O ponto de monitoramento será o PM 09, listado na tabela 02.

- *Avaliação granulométrica*
- *Morfodinâmica do terreno*

#### *Avaliação ecológica da qualidade do Manguezal*

#### *Monitoramento da área de descarte*

	<b>EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA</b> <b>EMAP</b>	
<b>PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO E DOS BERÇOS 104, 103, 102, 101 E 100 NO PORTO DO ITAQUI-MA</b>		
Elaboração: EMAP	DATA: Dezembro/16	REVISÃO: 1

#### *5.7.5. Responsabilidade*

Caberá ao empreendedor, por intermédio de empresa tecnicamente capacitada, executar os serviços especializados para a realização das análises.

#### *5.7.6. Interação com outros programas*

São Programas correlacionados: Programa de Monitoramento das Águas Superficiais e Sedimentos e Programa de Monitoramento Batimétrico e Hidrodinâmico.

#### *5.7.7. Equipe Técnica*

O Monitoramento será elaborado por profissional da área, tais como Oceanógrafo, Biólogo ou Engenheiro Ambiental, com atribuições técnicas junto ao conselho de classe, e ainda comprovação de experiência na atividade desenvolvida.