

## CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

## CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

### 4.1. APRESENTAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade consiste na dragagem de aprofundamento do canal de navegação, bacias de evolução e dos berços de atracação e no derrocamento parcial das pedras de Teffé e Itapema, localizadas também no canal de acesso, visando permitir o tráfego de navios com calado superior ao atual em vigor no Porto de Santos. A obra envolve a rebaixamento das cotas atuais até a cota de 15 metros e inclui ajustes na largura e geometria do canal de forma a possibilitar o tráfego das embarcações dentro de limites de segurança estabelecidos nas normas que regulamentam o tráfego marítimo. A atividade também inclui as futuras dragagens de manutenção a serem realizadas após a conclusão do aprofundamento por trecho considerado.

#### 4.1.1 - DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

A dragagem de aprofundamento consiste em aprofundar o canal de navegação e bacias de evolução do Porto até a profundidade de 15 metros, em uma extensão de 22,5 km, considerando-se para tal um canal projetado pelo INPH de largura mínima de 220 metros, desde a entrada do canal da barra até a Alamoia (projeto Anexo),

Segundo os estudos realizados pelo INPH, através de perfilagem sísmica contínua (sísmica rasa), batimetrias automatizadas, sonar de varredura lateral, sondagens por jet-probe e a percussão, o material a ser dragado é basicamente constituído de turfa, silte, argila e areia, com densidade média variando entre 2,03 e 1,33, cujos volumes estimados no trecho do Canal da Barra até a Torre Grande é da ordem de 5.373.111 m<sup>3</sup>, e no trecho da Torre Grande até a Alamoia é da ordem de 7.326.165 m<sup>3</sup>, a partir das cotas atualmente existentes no canal.

As profundidades das cotas de projeto atualmente em vigor para o canal de navegação são os seguintes:

- Da entrada do Canal da Barra até o Entrepasto de Pesca: 14 metros, extensão de 9,5 km;
- Do Entrepasto de Pesca até Torre Grande: 13 metros, extensão de 4,5 km; e
- Da Torre Grande até a Alamoia: 12 metros, extensão de 8,5 km.

Considerando que nos respectivos trechos os volumes referentes à dragagem de manutenção para se atingir as cotas atuais de projeto perfazem cerca de 4 milhões de metros cúbicos, o volume que

será dragado para o aprofundamento do Canal será de aproximadamente 9 milhões de metros cúbicos (Tabela 4.1.1, a seguir).

**Tabela 4.1.1: Volumes a serem dragados de manutenção da profundidade e de aprofundamento do canal de navegação.**

TRECHO	EXTENSÃO (km)	PROFUNDIDADE DE PROJETO		VOLUME DE DRAGAGEM		
		ATUAL	FUTURA	MANUTENÇÃO (m³)	APROFUNDAMENTO (m³)	TOTAL (m³)
Canal da Barra-Entrepósito de Pesca	9,5	14	15	2.113.069	3.260.042	5.373.111
Entrepósito de pesca-Torre Grande	4,5	13	15	740.357	5.535.808	7.326.165
Torre Grande-Alamoia	8,5	12	15	1.050.000		
<b>TOTAL</b>	<b>22,5</b>	-	-	<b>3.903.426</b>	<b>8.795.850</b>	<b>12.699.276</b>

Respeitando o traçado do projeto geométrico elaborado pelo INPH (projeto Anexo). no canal de navegação e bacias de evolução a dragagem de aprofundamento deverá ser executada preferencialmente com a utilização de dragas do tipo HOPPER (dragas de sucção e arraste). Considerando os volumes envolvidos nessa atividade e o porte da obra, prevê-se a utilização de dragas com capacidade da cisterna da ordem de 5.000 a 15.000 metros cúbicos.

A dragagem dos berços de atracação. a ser realizada de acordo com a necessidade dos usuários, será executada com a utilização de escavadeiras estacionárias do tipo CLAM-SHELL. Podendo até, quando viável técnica e economicamente, serem utilizadas dragas do tipo HOPPER, especialmente nos casos dos berços a serem implantados. O volume total estimado para adequação dos berços à nova cota de dragagem de 15 metros é de aproximadamente 3 milhões de metros cúbicos.

O volume estimado para a dragagem de manutenção após a conclusão do aprofundamento foi calculado em cerca de 3.2 milhões de metros cúbicos por ano com base em dados de modelagem hidrodinâmica e de transporte de sedimentos considerando as novas condições hidrodinâmicas do canal, contida neste EIA.

Em síntese os volumes de dragagem envolvidos na atividade de aprofundamento a ser licenciadas são os seguintes:

- Dragagem de aprofundamento do Canal: 9 milhões de metros cúbicos
- Dragagem de aprofundamento dos berços: 3 milhões de metros cúbicos
- Total: 12 milhões de metros cúbicos

A dragagem de manutenção referente ao volume acumulado sobre a atual cota de projeto foi licenciada pelo órgão ambiental do Estado de São Paulo (Licença de Operação – DAIA 195 de 14 de fevereiro de 2008) envolvendo um volume de aproximadamente 4 milhões de metros cúbicos, e não constitui objeto do presente licenciamento.

A dragagem dos berços depende de avaliações caso a caso em função do detalhamento do projeto para concordância com a geometria do canal de navegação e eventuais necessidades de obras de reforço do cais, visando sua estabilidade na cota final pretendida.

A realização dessas intervenções nos berços será objeto de detalhamento técnico pelos concessionários de terminais da CODESP por ocasião da solicitação das respectivas licenças de instalação. Naquela oportunidade deverão ser apresentados os projetos de engenharia e informações complementares, incluindo a caracterização dos sedimentos a serem dragados, nos termos da Resolução CONAMA 344/2004.

#### 4.1.2 - DERROCAMENTO

O derrocamento consiste na técnica de remoção de rochas de locais submersos, sendo composto das seguintes etapas: desmonte ou fragmentação, retirada (dragagem), transporte e deposição (bota-fora).

Baseado nos levantamentos realizados, dados de sondagens rotativas, bem como resultados de resistência à compressão, constatou-se que a simples dragagem das pedras Itapema e Teffé localizadas na área de projeto, não seria viável sem prévia fragmentação.

Desta forma, para a execução da dragagem de aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos para a profundidade de 15 metros faz-se necessário promover o derrocamento das pedras de Teffé e Itapema do fundo do canal de acesso as quais causam interferência na segurança da navegação no citado local.

O volume estimado de rocha a ser derrocada de acordo com os estudos elaborados pelo INPH é da ordem de 22.359.50m<sup>3</sup> sendo 7.212.40m<sup>3</sup> na pedra do Teffé e 15.147.10m<sup>3</sup> na pedra de Itapema.

O capítulo 6 apresenta descrição detalhada sobre as alternativas tecnológicas estudadas, bem como da alternativa de projeto considerada mais adequada e tecnicamente viável, tendo em vista a natureza geológica das rochas envolvidas.

## 4.2. OBJETIVOS DA ATIVIDADE

O objetivo do aprofundamento do canal de navegação e bacias de evolução do Porto de Santos é atender a demanda marítima da região sudeste do Brasil, interligando o porto à logística da região através das seguintes cadeias:

- rodoviário (sistema Anchieta e Imigrantes) BR 101 (Rio/Santos) SP 055 (Padre Manoel da Nobrega) e Piaçaguera-Guaruja.
- Hidroviário: Tietê/Paraná. AHSUL e AHIPAR
- Ferroviário: MRS. ALL e Portofer.

## 4.3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

### 4.3.1 - ESTIMATIVA DE VOLUMES

#### 4.3.1.1 - DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

No canal de navegação e bacias de evolução estima-se para ser dragado um volume de 9 milhões de metros cúbicos.

Os volumes a serem dragados no canal de acesso e bacias de evolução foram obtidos através dos estudos elaborados pela FRF/CENTRAN/INPH, de forma a fornecer subsídios para a execução da dragagem de aprofundamento. .

Nos 53 berços de atracação do Porto de Santos, para atingir uma profundidade uniforme de 15 metros, o volume a ser dragado é da ordem de 3.0 milhões de metros cúbicos.

Os volumes para dragagem dos berços de atracação foram estimados através do seguinte critério: considera-se como berço de atracação uma faixa de 50 metros paralela ao paramento do cais, multiplicado pela largura média de cada berço de atracação, e novamente multiplicado pela diferença média das profundidades atuais existentes até a profundidade de 15 metros.

A tabela 4.2 apresentada a seguir apresenta o volume a serem dragado em cada berço para adequá-lo à situação do canal de navegação após a realização do aprofundamento.

Tabela 4.3.1.1 -1 Volumes a serem dragados em cada um dos berços de atracação para adequá-lo à situação do canal de navegação após o aprofundamento

Berço	Comprimento (m)	Profundidade	VOLUME	Prioridades
		(m)*	(m3)	Preferência
AL 01	400	12.70	46.000	Granel Líquido
AL 02	400	12.70	46.000	Granel Líquido
AL 03	272	12.70	31.280	Granel Líquido
AL 04	272	12.70	31.280	Granel Líquido
IB SP	215	10.30	50.525	Granel Líquido
IB BC	215	10.30	50.525	Granel Líquido
BTP-01**	300	15.00	225.000	Granel Líquido/Conteineres
BTP-02**	300	15.00	225.000	Conteineres
BTP-03**	300	15.00	225.000	Conteineres
BTP-04**	300	15.00	225.000	Conteineres
BTP-05**	300	15.00	225.000	Conteineres
CS 01	184	10.70	39.560	Granel Líq.(Suco)/RO-RO(Veículos)
CS 02	200	10.30	43.000	Granel Líq.(Suco)/Conteineres/C.Geral
CS 03	202	10.30	43.430	Conteineres/Carga Geral
CS 04	184	10.70	39.560	Conteineres
CORTE	197	10.70	42.355	Conteineres
VALONGO	203	13.50	0	Conteineres
ARM 06	180	7.30	***	DESATIVADO
ARM 07/08	170	7.30	***	DESATIVADO
SUG 09	178	7.30	***	DESATIVADO
ARM 10	176	7.30	67.760	Carga Geral
ARM 11	176	7.30	67.760	Carga Geral
ARM 12	158	11.30	29.230	Carga Geral
ARM 12-A	215	11.30	39.775	Gr.Sólido Origem Vegetal/Fertilizantes
ARM 13/14	216	11.30	39.960	Fertilizantes
ARM 15	198	11.30	36.630	Carga Geral(Origem Vegetal)
ARM 16/17	267	11.70	26.700	Granel Sólido(Origem Vegetal) e Açúcar Scs.
ARM 19	270	13.00	27.000	Granel Sólido(Origem Vegetal)
ARM 20/21	265	11.30	26.500	Granel Sólido(Origem Vegetal) e Açúcar Scs.
ARM 22	175	11.30	32.375	Granel Sól.(Sal-esteira)/Granéis(Rua)
ARM 23	156	11.30	28.860	C.G.(Açúcar)/G.S(Sal-Est)/Granéis(Rua)
CURVA 23	145	8.30	48.575	Carga Geral
ARM FRIG°	152	8.30	50.920	Passageiros/Carga Geral
ARM 25	153	8.30	51.255	Passageiros/Carga Geral
SUG 26	210	8.30	70.350	Granel Sólido(Trigo)/Carga Geral
ARM 27	180	8.30	60.300	Granel Líquido(Suco Cítrico)/Carga Geral
MORTONA	120	5.70	(***)	Navios de Guerra e Apoio
ARM 29	179	11.70	29.535	Granel Líquido(Suco Cítrico)/Carga Geral
ARM 29/30	125	11.70	20.625	Granel Sólido(Trigo)/Carga Geral
ARM 30	155	11.70	25.575	Gr.Sól.(Vegetal)/Carga Geral/Trigo
ARM 31	185	11.70	30.525	Gr.Sól.(Vegetal)/Carga Geral/Veículos e CC
ARM 31/32	172	11.70	28.380	Carga Geral
ARM 32	145	11.70	23.925	Carga Geral/Veículos
ARM 33	200	11.70	33.000	Carga geral(Açúcar)
ARM 33/34	105	11.70	17.325	Carga geral(Açúcar)

Tabela 4.3.1.1 -1 (continuação) Volumes a serem dragados em cada um dos berços de atracação para adequá-lo à situação do canal de navegação após o aprofundamento

Berço	Comprimento (m)	Profundidade	VOLUME	Prioridades
		(m)*	(m3)	Preferência
ARM 34	177	11.70	13.275	Containers
ARM 35	177	11.70	13.275	Containers
35 Pto 1	177	11.70	13.275	Containers
35 Pto 2	177	11.70	13.275	Containers
37 Pto1	187	11.70	23.375	Containers
37 Pto 2	187	11.70	23.375	Containers
ARM 38	319	13.70	20.735	Granel Sólido(Origem Vegetal)
ARM 39	289	13.70	18.785	Granel Sólido(Origem Vegetal)
TERMAG	277	14.20	11.080	Fertilizantes
TGG	277	14.20	11.080	Fertilizantes
TECON 3	229	13.70	0	Containers
TECON 2	208	13.70	13.520	Containers
TECON 1	230	13.70	14.950	Containers
TEV	312	13.70	20.280	Veículos
<b>TOTAL</b>			<b>2.711.635</b>	
Obs:	(*) - Profundidade referente ao Zero DHN			
	(**) - Estimativa para os futuros berços			
	(***) - Não são objeto de dragagem			

#### 4.3.1.2 - DERROCAMENTO

A estimativa de volume a ser derrocado nas pedras de Teffé e Itapema é da ordem de 33.362.62m<sup>3</sup> sendo 8.422.45m<sup>3</sup> na pedra de Itapema e 24.940.17 m<sup>3</sup> na pedra do Teffé.

#### 4.3.2 - TECNOLOGIA A SER EMPREGADA

##### 4.3.2.1 - DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

Para a dragagem do canal de navegação e bacias de evolução deverão ser empregadas dragas do tipo HOPPER com capacidade de cisterna variando de 5000 até 15.000 m<sup>3</sup>.

A draga HOPPER consiste em uma embarcação munida de um tubo de sucção em contato com a superfície a dragar e através do arraste succiona o material para dentro de sua cisterna. Quando a draga constata um volume ótimo em sua cisterna encerra-se a dragagem e parte para a área de bota-fora; reiniciando-se o ciclo repetidamente.

Para a dragagem dos berços de atracação quando oportuno serão empregadas escavadeiras estacionárias do tipo CLAM-SHELL.

O CLAM-SHELL consiste de um guindaste posicionado sobre um flutuante, sem propulsão própria, com uma caçamba metálica presa em seu cabo de aço. A caçamba é mergulhada na água e quando em contato com a superfície a ser dragada, escava o material e o deposita em uma

embarcação (batelões lameiros), atracada junto ao seu costado. Quando esses batelões estiverem com a carga completa, partem em direção a área do bota-fora. E, reinicia-se o ciclo repetidamente.

#### 4.3.2.2 - DERROCAMENTO

A metodologia empregada para fragmentação (desmonte) das pedras de Teffé e Itapema, será definida posteriormente à elaboração do projeto executivo de derrocamento, ou seja, se a frio (mecanicamente) ou a quente (explosivos).

Uma vez definida a metodologia de fragmentação, o princípio de retirada do material será através de CLAM-SHELL.

O material será depositado dentro de batelões apropriados a essa finalidade e disposto em locais definidos no projeto, sendo possível a colocação em furnas, depressões submarinas, ou ainda, em locais predeterminados ao longo do estuário. Esta previsto também a disposição do material fragmentado em terra a uma distância de até 50 km da CODESP. Todas as alternativas são tencia e ambientalmente viáveis (ver Capítulo – 6) no entanto, a definição da alternativa dependerá do detalhamento de projeto.

#### 4.3.3 - MÃO-DE-OBRA A SER EMPREGADA

##### 4.3.3.1 - DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

A tripulação de uma embarcação, para qualquer que seja a finalidade, se distingue de duas formas: tripulação de marítimos e extra roll.

A tripulação dos marítimos é incumbida de todas as atividades inerentes à operação de navegação da embarcação, cuja quantidade esta associada ao porte da mesma. A tripulação de marítimos no território nacional está sob a égide de legislação específica emanada da Marinha do Brasil.

Os técnicos que desenvolvem seus serviços a bordo da embarcação, sem influir no aspecto da navegação da embarcação, classificam-se embarcados como extra-roll, ou seja, embora não sejam marítimos, precisam de autorização específica da Marinha do Brasil. A quantidade desses técnicos também está vinculada ao porte e capacidade de trabalho.

Para os serviços de acompanhamento da dragagem, ou seja, medições através de levantamentos batimétricos, será empregada mão de obra especializada, constituída de técnicos e auxiliares que realizaram serviços de sondagem de campo. a bordo de pequenas embarcações. e posterior processamento dos dados de campo em escritórios. A quantidade de mão de obra desse serviço está associada a quantidade de frentes de trabalhos de sondagens e quantidades de dragas em operação.

##### 4.3.3.2 - DERROCAMENTO

Dado que os serviços de derrocamento consistem em desmonte das pedras, remoção do material fragmentado e posterior transporte do material até o local de destinação final, são utilizados guindastes posicionados sobre flutuantes e embarcações adequadas para transporte. Dessa forma, como todo serviço a ser realizado em Águas Jurisdicionais Brasileiras, deve ter a anuência da

Marinha do Brasil. essa mão de obra também, composta de técnicos (extra roll e marítimos) opera sob a égide de legislação específica.

Vale destacar que esses serviços empregam quantidade e qualidade de mergulhadores significativas, de forma a permitir uma otimização da execução do derrocamento, os quais também são regidos por legislação específica do Marinha do Brasil.

#### 4.3.4 CANTEIRO DE OBRA

##### 4.3.4.1 DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO

No caso da dragagem, os tripulantes são alojados a bordo das embarcações.

A captação de água pode ser através de embarcação apropriada ou carros pipas, conforme a melhor oferta do mercado.

O esgotamento sanitário das embarcações é bombeado para tanque de matéria fecal, a bordo das embarcações, para posterior destinação em terra através de empresa especializada.

O lixo é coletado rotineiramente por empresa contratada pela CODESP. A contratada é orientada a atende rigorosamente as normas estabelecidas para essas finalidades, emanadas da DCQ.

##### 4.3.4.2 - DERROCAMENTO

Para a execução das obras de derrocagem não será necessário o estabelecimento de canteiros de obra. Os serviços de derrocamento atendem aos mesmos critérios estabelecidos para os serviços da dragagem de aprofundamento.

#### 4.4. LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

##### 4.4.1 - LOCALIZAÇÃO REGIONAL

O empreendimento corresponde à dragagem de aprofundamento do canal de navegação, bacias de evolução e berços de atracação do Porto Organizado de Santos, localizado na região da Baixada Santista no Estado de São Paulo e que faz margem com os Municípios de Santos e Guarujá. O mapa indicando a localização regional do empreendimento encontra-se na Figura 4.4.1. ao final do presente Capítulo.

##### 4.4.2 - LOCAIS DE INTERVENÇÃO

Os locais de intervenção estão apresentados no mapa da Figura 4.4.2. ao final do presente Capítulo.

##### 4.4.3 - VIAS DE ACESSO

Um mapa síntese mostrando as principais vias de acesso ao Porto Organizado de Santos é apresentado na Figura 4.4.3 ao final do presente Capítulo. A descrição das vias de acesso é apresentada de forma detalhada no Capítulo que corresponde ao Diagnóstico do Meio Antrópico.

#### 4.5. PROJETO EXECUTIVO

Os projetos de dragagem e derrocamento são apresentados nos estudos Anexos ao presente EIA. A concepção do projeto conceitual de dragagem está contida no estudo do INPH e a alternativa mais adequada para o desenho e cota de projeto é apresentada no Capítulo 6 – Análise de Alternativas.

#### 4.6. ÓRGÃO FINANCIADOR E VALOR DA ATIVIDADE

O aprofundamento do canal de navegação, bacias de evolução e berços de atracação da CODESP configura uma obra pública financiada com verba destinada do Governo Federal através do Ministério de Transportes e da Secretaria Especial de Portos.

O valor da obra é apresentado nas Planilhas contendo os Cronogramas Físico-Financeiros, ao final do presente Capítulo.

#### 4.7. CRONOGRAMAS FÍSICO-FINANCEIRO

Os cronogramas físico-financeiro, tanto das obras de dragagem quanto das obras de derrocamento, encontram-se nas Planilhas ao final do presente Capítulo.