



SECRETARIA DE PORTOS – SEP
Secretaria de Infraestrutura Portuária – SIP

CONTRATO SEP/PR n. 26/2015

PROJETO EXECUTIVO DE DRAGAGEM

PRN-PE-DR-RL-01-2016-R02

Março de 2017

1. RELAÇÃO DE QUADROS E TABELAS	2
1.1. Tabelas.....	2
1.2. Figuras	3
2. INTRODUÇÃO	4
2.1. Metodologia Executiva – Marcos Contratuais	4
2.2. Metodologia e Propósitos Pretendidos	5
2.3. Principais Estudos Utilizados	7
2.4. Caracterização da Área – Geometria do Canal.....	8
Raios do Eixo do Canal	12
3. OPERAÇÃO.....	16
3.1. Características Operacionais dos Equipamentos	16
3.2. Procedimentos, Ciclos e Produções.....	18
3.3. Cálculo de Volumes.....	26
3.4. Marcos Contratuais	27
3.5. Execução dos Serviços e suas Interferências com o Porto	29
3.6. Plano de Ataque – Programação de Dragagem	30
4. CRONOGRAMA.....	34
5. CÁLCULO DO ASSOREAMENTO	39
6. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.....	40
7. ESTUDO DE MANOBRABILIDADE	41
8. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART.....	42
9. ANEXOS	43



1. RELAÇÃO DE QUADROS E TABELAS

1.1. Tabelas

Tabela 1 – Profundidades Finais de Dragagem: Projeto + Sobreprofundidades.....	10
Tabela 2 – Sobrelarguras em função dos raios das curvas.....	13
Tabela 3 - Projeto + sobreprofundidades	13
Tabela 4 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9– Área Alfa.....	19
Tabela 5 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Bravo 1....	19
Tabela 6 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Bravo 2....	20
Tabela 7 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 1..	21
Tabela 8 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 3 Externa A.....	21
Tabela 9 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 3 Externa B.....	22
Tabela 10 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Surdinho	22
Tabela 11 – Produtividade Draga ELBE – Área Alfa	23
Tabela 12 – Produtividade Draga ELBE – Área Armadilha	24
Tabela 13 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 2	24
Tabela 14 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 3 Interna A.....	25
Tabela 15 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 3 Interna B.....	25
Tabela 16 – Relação de Levantamentos Pré Dragagem e suas datas.....	26
Tabela 17 – Tabela de volumes por subtrecho.....	27
Tabela 18 – Tabela de Marcos Contratuais.....	28
Tabela 19 - Marcos Contratuais com Prazo	33
Tabela 20 – Cronograma Físico com Marcos Contratuais	34
Tabela 21 – Tabela de Avanço Físico da Obra	38
Tabela 22 - Tabela de Cálculo de Assoreamento.....	39



Tabela 23 - Planilha Orçamentária	40
---	----

1.2. Figuras

Figura 1 - Bacia de giro alongada, com dimensões (Fonte: <i>ROM-3.1-99</i>).	15
Figura 2 – Ilustração de draga Xin Hai Niu em operação.	16
Figura 3 – Ilustração de draga Xin Hai Hu 9 em operação.	17
Figura 4 – Ilustração de draga ELBE em operação.	18



2. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar a segunda revisão (R02) do **Projeto Executivo de Dragagem de Aprofundamento do Canal de Acesso, Bacia de Evolução e Berços de Atracação do Porto de Paranaguá – PR**, desenvolvido em continuidade ao Projeto Executivo de Dragagem apresentado à SEP/I.N.P.H. em 06/06/2016, cujo aceite foi emitido pelo I.N.P.H. através do Ofício 116/2016 – INPH de 28/06/2016, e à primeira revisão (R01), apresentada em outubro de 2016.

Essa revisão se faz necessária para que haja atualização (i) dos volumes a serem dragados em função da ocorrência da dragagem de manutenção após a aprovação da revisão inicial do projeto executivo; (ii) do ajuste dos arquivos digitais de poligonal, a fim de serem minuciosamente respeitados todos os parâmetros definidos em projeto, (iii) do parque de equipamentos; e (iv) da cronologia dos marcos contratuais.

Desta forma é possível apresentar como se dará a execução da obra com maior acurácia, adequada à realidade contratual atual.

2.1. Metodologia Executiva – Marcos Contratuais

Os marcos contratuais foram definidos através da subdivisão das áreas a serem dragadas, em trechos passíveis de serem verificados pela equipe de batimetria em até um dia de trabalho na obtenção dos dados.

Uma vez tendo sido definida essa subdivisão, a ordem de execução e o direcionamento de cada subtrecho a um determinado equipamento seguiu as limitações impostas por:

- a) Volume em cada subtrecho

A distribuição do volume a ser dragado não se dá de forma linear em função de sua área, portanto, uma vez que os subtrechos têm, em sua maioria, uma área total aproximada, o volume não é necessariamente igual em cada um deles.



Após a subdivisão, os volumes foram calculados e a entrega de cada subtrecho, de acordo com seu volume, foi inserida no cumprimento de um marco contratual mensal, de forma parcial, isolada ou ainda, em conjunto com outros subtrechos, de acordo com o volume envolvido e a cota pretendida em cada um dos casos.

b) Interferências e sinergias entre os equipamentos:

A ordem de dragagem e o direcionamento a cada equipamento dos subtrechos foram definidos de forma a evitar a interferência entre os equipamentos, e a dividir a carga de trabalho de forma proporcional entre eles. Foram, ainda, levadas em consideração as produtividades de todos os equipamentos, ou conjunto destes, em todos os trechos, de forma a direcionar os maiores volumes aos equipamentos mais produtivos.

2.2. Metodologia e Propósitos Pretendidos

Em virtude da natureza do material, dos volumes e da geometria das áreas a serem dragadas, a metodologia escolhida para a dragagem de aprofundamento do Porto de Paranaguá foi elaborada considerando a utilização de dragas auto transportadoras do tipo Hopper (TSHD).

Dragas do tipo TSHD são amplamente utilizadas em todo o mundo em obras de dragagens portuárias, por apresentar melhor performance operacional, manobrabilidade e produtividade. Por se tratar de embarcação de grande porte, dispensa a montagem de canteiro, uma vez que possui em seu interior todas as acomodações necessárias à manutenção da tripulação a bordo durante o período de execução da obra.

A dragagem é feita por bomba de sucção acoplada a uma lança articulada fixada em um bordo da embarcação. A operação é realizada com a embarcação em movimento e em baixa velocidade, através do arraste da boca de sucção junto ao fundo, removendo o material em sucessivas camadas. Após o total enchimento da cisterna, a draga recolhe a(s) lança(s) de sucção e se dirige à área de disposição



marítima, onde através da abertura das comportas de fundo, descarrega o material, retornando ao local da obra para início de um novo ciclo de trabalho.

Um ciclo de dragagem completo compreende dragagem, navegação cheia, despejo do material dragado e navegação de retorno, vazia, até o trecho de dragagem.

O número total de ciclos executados por dia depende, principalmente, da distância entre a área de dragagem e a área de descarte. As características físicas dos sedimentos que estão sendo trabalhados também influenciam no tempo de dragagem, dentro do ciclo.

As dragas do tipo TSHD operam por meio de um sistema de dutos e braço de dragagem, que é içado ao fundo do canal. Os implementos escarificadores em suas extremidades, conhecidos como cabeça de dragagem, fazem a sucção dos sedimentos. O material succionado é depositado em uma cisterna na própria embarcação. Porém o volume depositado na cisterna depende das características do material dragado.

A operação de enchimento da cisterna é paralisada no ponto em que o carregamento apresente um bom índice de concentração, evitando a operação inadequada e excessiva do *overflow* e a consequente criação de pluma no entorno da área de dragagem. As vedações das comportas de descarga garantem a estanqueidade da cisterna, tanto durante a operação de enchimento, quanto durante o transporte do material até a área de disposição final.

Após a finalização do período de dragagem, quando a capacidade de cisterna é atingida, a draga desloca-se até a área de despejo licenciada pelo órgão ambiental. Neste ponto, são acionadas as comportas no fundo do casco, que liberam o material acondicionado na cisterna.



Quando finalizado o descarte, seguido de uma eventual lavagem de cisterna, o equipamento realiza o fechamento das comportas e retorna ao trecho de dragagem, para iniciar um novo ciclo.

A metodologia aplicada trecho a trecho, com seu respectivo equipamento, pretende atingir as cotas de projeto determinadas dentro do prazo contratual.

2.3. Principais Estudos Utilizados

Os principais estudos e informações utilizados no desenvolvimento deste projeto são:

- Anteprojeto de Dragagem – Canal de Acesso, Bacia de Evolução e Berço Público do Porto de Paranaguá – PR. Relatório INPH – 028/2013 Vol. 01/01 Rev. 03, de outubro de 2014; elaborado pelo INPH/SEP.
- Estudo de Sedimentação no Canal de Acesso ao Porto de Paranaguá – PR. Relatório INPH-007/2014, de fevereiro de 2014; elaborado pelo INPH/SEP.
- Diversas campanhas de sondagens geológicas e geofísicas realizadas nas áreas de interesse, relacionadas nos desenhos de Integração de Dados Geológicos e Geofísicos apresentados em anexo.

Cabe ressaltar que os estudos utilizados nessa fase são os mesmos que orientaram a elaboração do Projeto Básico e Executivo original, pois não se verificou a necessidade de complementação de informações através de realização de novos estudos entre as duas fases do projeto.

A única alteração em termos de dados utilizados se deu na questão do L.H. Pré, que passa a ser posterior à dragagem ocorrida durante a campanha de manutenção, acompanhado de seu respectivo e proporcional cálculo de assoreamento para cada trecho.



2.4. Caracterização da Área – Geometria do Canal

A área objeto dos serviços de dragagem está localizada no interior do estuário de Paranaguá, onde se localiza o porto, sendo que o acesso dos navios é realizado a partir da barra por canal dragado subdividido em trechos com larguras e profundidades variadas. Os trechos que caracterizam a região a ser dragada são:

- Área ALFA – Construído artificialmente sobre o Banco da Galheta com profundidades naturais da ordem de 4,00 m;
- Área BRAVO 1 – Setor mais interno do canal de acesso que conta com certo grau de abrigo;
- Área BRAVO 2 – Setor do canal de acesso totalmente abrigado;
- Áreas Charlie 1, 2 e 3 – Situadas frontalmente ao porto de Paranaguá, com excelente grau de abrigo, onde são efetuadas as manobras de evolução e atracação dos navios.

Na região de interface entre o canal Bravo 2 e a área Charlie verifica-se a existência de afloramentos rochosos que dificultam a passagem de navios, denominados Afloramentos ou Rochas Palangas.

O presente projeto foi desenvolvido considerando-se as principais características do navio de projeto, as informações disponíveis sobre ventos, ondas e correntes, bem como as informações decorrentes dos levantamentos batimétricos e geológico-geofísicos.

Assim, a análise conjunta destes elementos, embasada nas mais consagradas normas e recomendações técnicas que regem o tema, possibilitou a determinação da melhor geometria e gabaritos do canal de acesso ao porto e suas áreas internas, visando ao acesso seguro do maior “navio de projeto”.

Traçado Geométrico das Áreas / Trechos a serem dragados



O traçado geométrico preliminarmente desenvolvido para o canal de acesso teve por objetivo adequá-lo aos requisitos operacionais do novo navio que deverá operar nas instalações do Porto de Paranaguá. Esta adequação se torna necessária tendo em vista as suas maiores dimensões em planta, bem como o seu maior calado. As principais características deste navio são:

- L_{oa} ----- 335,00 m;
- L_{pp} ----- 318,00 m;
- Boca ----- 45,20 m;
- Calado ----- 12,80 m;
- C_b ----- 0,84.

Tendo em vista atender este maior calado, o projeto também considerou a necessidade de adequação das áreas internas ao porto, necessárias às operações de evolução e atracação dos navios.

Cabe ressaltar que as obras de aprofundamento e adequações dos gabaritos náuticos a serem implementadas privilegiará não só o “navio de projeto”, mas também toda uma frota de navios cujas dimensões estejam situadas entre este e o maior navio que hoje opera na região.

Dimensionamento do Canal de Acesso

O traçado geométrico do canal de acesso, bem como os gabaritos náuticos mínimos necessários à operação segura do navio de projeto, tais como profundidades, larguras, raios das curvas e sobrelarguras, entre outros, foi desenvolvido com base nos dados, informações e normas listadas a seguir.

- Dimensões e características operacionais do “navio de projeto”;
- Dados meteorológicos locais como direções e velocidades dos ventos;
- Dados oceanográficos da região como direções e alturas significativas das ondas, além das direções e velocidades das correntes;
- Levantamento batimétrico multifeixe atualizado;



- Levantamentos geológicos e geofísicos do leito marinho;
- Recomendações constantes das publicações:
 - *Approach Channels – A Guide for Design – Final Report of the Joint Working Group PIANC and IAPH, in cooperation with IMPA and IALA Supplement to Bulletin nº 95 – June 1997;*
 - *ROM 3.1 – 99 – Proyecto de la configuracion maritima de los puertos; canales de acceso y areas de flotacion – Espanha;*
 - Planejamento Portuário – Aspectos Náuticos da Comissão de Estudos e Planejamento Portuário do Comitê Brasileiro de Construção Civil da Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 13246 ABNT (1995).

Após análise das informações disponíveis, foram realizados os cálculos que levaram à adoção das profundidades de **16,00 m** para a **área Alfa**, de **15,00 m** para a **área Bravo 1** e de **14,00 m** para a **área Bravo 2**, com a integração de todos os fatores que se relacionam ao navio de projeto, seja em condições estáticas ou dinâmicas, incluídos os movimentos originados por causas externas ao próprio navio, como ondas, correntes e ventos; representa, portanto, o nível mais baixo que pode alcançar qualquer ponto do casco em relação ao nível mínimo das águas. Por razões de coerência, se integram a estes valores os resguardos necessários ao controle e manobrabilidade do navio e a própria margem de segurança do dimensionamento.

A estas profundidades foram ainda acrescentadas sobreprofundidades relacionadas à imprecisão das batimetrias e à tolerância vertical de dragagem, tendo como resultado as seguintes profundidades por trecho:

Tabela 1 – Profundidades Finais de Dragagem: Projeto + Sobreprofundidades.



TRECHO	Profundidade de Dragagem (m)	Sobreprofundidades (m)		COTA FINAL DE DRAGAGEM
	FAIXA C	FAIXA A	FAIXA B	
ALFA	16,00	0,50	0,20	16,70
BRAVO 1	15,00	0,50	0,20	15,70
BRAVO 2	14,00	0,50	0,20	14,70

As extensões dos trechos constantes da tabela são:

Alfa = 8.630 m

Bravo 1 = 6.050 m

Bravo 2 = 14.425 m

Diretriz do eixo do Canal

O traçado geométrico desenvolvido procurou, dentro do possível, manter as diretrizes de alinhamento dos eixos existentes e também adotados na fase de anteprojeto, como forma de evitar acréscimos significativos dos volumes de dragagem.

Assim, além da definição da diretriz do eixo do canal, foram determinadas as larguras mínimas necessárias dos trechos retilíneos em função das características do novo navio e das condições oceanográficas de cada área, bem como os raios mínimos de suas curvas e suas sobrelarguras, resultando nas seguintes dimensões:

- **Área Alfa – 250,00 m;**
- **Área Bravo 1 – 200,00 m; e**
- **Área Bravo 2 – 200,00 m.**



Raios do Eixo do Canal

Na diretriz do eixo do canal de acesso proposto pelo Anteprojeto de Dragagem verifica-se a existência de 04 (quatro) curvas, todas com raio de 2.000 m, sendo 01 (uma) na área Alfa e 03 (três) na área Bravo 2.

Tendo em vista o maior comprimento do novo navio de projeto e as novas profundidades do canal de navegação, foi realizada uma verificação quanto ao raio mínimo necessário para as suas curvas, resultando nos seguintes raios mínimos:

- **Curva da Área Alfa:** $L_{pp} \times 6,4 = 318,00 \times 6,4 = 2.035 \text{ m};$
- **Curvas da área Bravo 2:** $L_{pp} \times 6,0 = 318,00 \times 6,0 = 1.908 \text{ m}.$

Cabe destacar que estes valores referem-se aos raios mínimos recomendados não havendo, portanto, restrições quanto à utilização de valores maiores, desde que não resultem em acréscimo desnecessário do volume de dragagem. Assim, para efeito do presente projeto, adotou-se os seguintes valores:

- Curva da **Área Alfa:** Raio de **2.100 m;** e
- Curva da **Área Bravo:** Raio de **2.000 m.**

Sobrelarguras dos Trechos em Curvas

Os trechos em curva de um canal de navegação geralmente necessitam de uma largura adicional de segurança em relação à utilizada no trecho retilíneo do canal, já que nestes trechos o navio sofre dois tipos de efeitos: i) Efeito de deriva, que tende a tirá-lo do eixo de navegação; e ii) efeito do tempo de resposta do instante em que o navio se afasta do eixo, até o momento em que a correção de rumo se torna efetiva.



A tabela, a seguir, apresenta as sobrelarguras a serem adotadas em função dos raios estabelecidos para as curvas.

Tabela 2 – Sobrelarguras em função dos raios das curvas

CURVA (S) DA ÁREA	RAIO	Sobrelargura b_{dc}	Sobrelargura b_{rc}	Sobrelargura Total b_d
	(m)	(m)	(m)	(m)
ALFA	2.100,00	6,60	21,70	28,29
BRAVO	2.000,00	6,92	21,70	28,62

Tendo em vista a pequena diferença verificada entre os valores calculados, foram adotadas sobrelarguras de 28,00 m para todos os trechos em curva do canal de acesso, a serem aplicadas no lado interno da curva.

Dimensionamento das Áreas Internas

As áreas internas do Porto de Paranaguá, denominadas áreas Charlie 1, 2 e 3, destinam-se à realização das manobras de aproximação, evolução e atracação/desatracação dos navios. Nestas áreas, as operações são realizadas predominantemente com o auxílio de rebocadores, o que facilita o dimensionamento dos espaços aquaviários internos e, também, o estabelecimento das profundidades mínimas necessárias à operação segura das embarcações.

Assim, a exemplo do que foi feito para o canal de acesso, foram também estabelecidas as profundidades finais de dragagem para estas áreas, conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 3 - Projeto + sobreprofundidades



TRECHO	Profundidade de Dragagem (m)	Sobreprofundidades (m)		COTA FINAL DE DRAGAGEM
	FAIXA C	FAIXA A	FAIXA B	
CHARLIE 1	14,00	0,50	0,20	14,70
CHARLIE 2	14,00	0,50	0,20	14,70
CHARLIE 3 ext A e B	14,00	0,50	0,20	14,70
CHARLIE 3 int A e B	11,00	0,50	0,20	11,70

Dimensionamento da Área de Manobras e Evolução de Navios

Na área Charlie, situada defronte às instalações do porto de Paranaguá, é onde se realizam as manobras de evolução e atracação dos navios. Tendo em vista as maiores dimensões do navio de projeto, torna-se necessária uma reavaliação do espaço aquaviário disponível, de forma a garantir que as manobras de evolução e atracação ocorram com total segurança.

No caso específico, foi considerado que o acesso à área Charlie e as manobras de evolução e de atracação/desatracação dos navios sejam realizadas com o auxílio de rebocadores.

Tendo em vista a restrita dimensão existente na área Charlie entre a faixa de cais e o limite norte de dragagem, faixa esta, onde o sentido predominante das correntes ocorre aproximadamente paralelo à linha de cais, verificou-se ser mais conveniente a utilização de bacia alongada. Esta configuração tem como vantagens a possibilidade de permitir pequena deriva do navio no sentido das correntes e, também, uma redução do volume de dragagem, uma vez que ocupará menor dimensão no sentido norte-sul, cujas dimensões estão apresentadas na imagem abaixo:

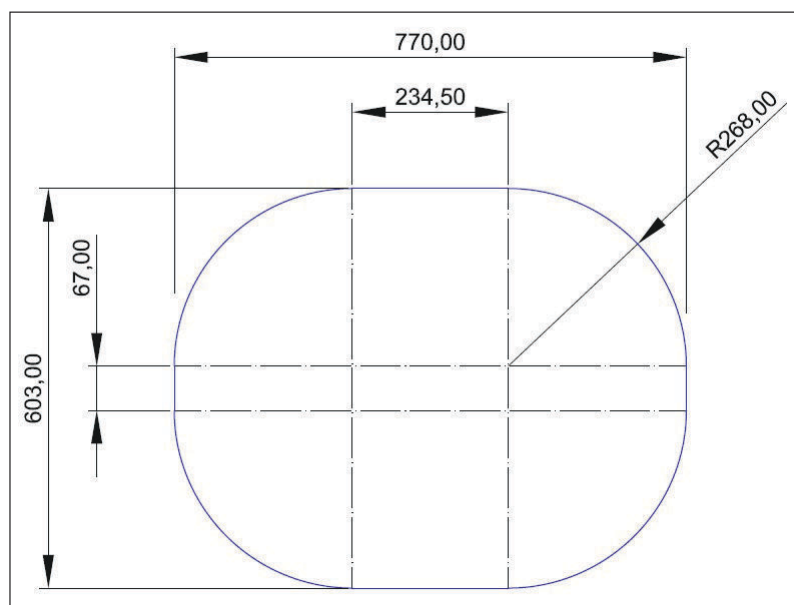


Figura 1 - Bacia de giro alongada, com dimensões (Fonte: ROM-3.1-99).

3. OPERAÇÃO

3.1. Características Operacionais dos Equipamentos

As dragas autotransportadoras e suas respectivas características operacionais são as que seguem:



Figura 2 – Ilustração de draga Xin Hai Niu em operação.

DRAGA XIN HAI NIU

- Capacidade de Cisterna: 10.000 m³
- Potência Instalada: 18.800 kW
- Comprimento de fora a fora (LOA) x Largura extrema: 134,4m × 25,3m
- Ano de construção: 2009



Figura 3 – Ilustração de draga Xin Hai Hu 9 em operação.

DRAGA XIN HAI HU 9

- Capacidade de Cisterna: 10.000 m³
- Potência Instalada: 18.800 kW
- Comprimento de fora a fora (LOA) x Largura extrema: 128m × 26m
- Ano de construção: 2012



Figura 4 – Ilustração de draga ELBE em operação.

DRAGA ELBE

- Capacidade de Cisterna: 2.800 m³
- Potência Instalada: 4.480 kW
- Comprimento de fora a fora (LOA) x Largura extrema: 77,15m × 15m
- Ano de construção: 2010

3.2. Procedimentos, Ciclos e Produções

A composição dos ciclos e a respectiva produtividade de cada um dos equipamentos, nos diferentes trechos em que irão operar, estão demonstradas nas tabelas a seguir:



Tabela 4 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9– Área Alfa

ÁREA - Alfa			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 80%	0,80	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	6.809	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	9,89	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	1,98	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	3,18	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	181	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	1.234.015,77	m³/mês

Tabela 5 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Bravo 1



ÁREA - Bravo 1			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 75%	0,75	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	6.383	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	13,85	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	2,77	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	3,97	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	145	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	926.094,65	m³/mês

Tabela 6 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Bravo 2

ÁREA - Bravo 2			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	5.957	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	19,39	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	3,88	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	5,08	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	113	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	675.756,08	m³/mês



Tabela 7 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 1

ÁREA - Charlie 1			
	DRAGA AUTOTRANSSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	5.957	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	24,07	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	4,81	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	6,01	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	96	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	570.583,53	m³/mês

Tabela 8 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 3 Externa A

ÁREA - Charlie 3 Externa A			
	DRAGA AUTOTRANSSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	5.957	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	25,24	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	5,05	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	6,25	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	92	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	549.214,05	m³/mês



Tabela 9 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Charlie 3 Externa B

ÁREA - Charlie 3 Externa B			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	5.957	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	25,92	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	5,18	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	6,38	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	90	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	537.514,00	m³/mês

Tabela 10 – Produtividade das Dragas XIN HAI NIU e XIN HAI HU 9 – Área Surdinho



ÁREA - Surdinho			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	10.000	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	10.000	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	5.957	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	23,03	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	4,61	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	5,81	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	99	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	591.024,69	m³/mês

Tabela 11 – Produtividade Draga ELBE – Área Alfa

ÁREA - Alfa			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	2.800	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	2.800	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 80%	0,80	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	1.906	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	9,89	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	1,98	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	3,18	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	181	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	345.524,42	m³/mês



Tabela 12 – Produtividade Draga ELBE – Área Armadilha

ÁREA - Armadilha			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	2.800	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	2.800	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 80%	0,80	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	1.906	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	9,11	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	10	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	1,82	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	3,02	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	191	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	363.360,89	m³/mês

Tabela 13 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 2

ÁREA - Charlie 2			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	2.800	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	2.800	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 75%	0,75	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	1.787	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	24,12	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	8	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	6,03	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	7,23	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	80	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	142.385,45	m³/mês



Tabela 14 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 3 Interna A

ÁREA - Charlie 3 Interna A			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	2.800	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	2.800	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	1.668	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	25,06	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	8	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	6,27	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	7,47	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	77	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	128.709,58	m³/mês

Tabela 15 – Produtividade Draga ELBE – Área Charlie 3 Interna B

ÁREA - Charlie 3 Interna B			
	DRAGA AUTOTRANSPORTADORA (TSHD)	2.800	m³
	CAPACIDADE NOMINAL DA CISTERNA	2.800	m³
	COEFICIENTE DE ENCHIMENTO DA CISTERNA 70%	0,70	fator
	EMPOLAMENTO ESTIMADO 17,5%	0,85	fator
	CARGA REAL ESTIMADA (IN SITU)	1.668	m³
	CICLO DE DRAGAGEM		
	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE (DMT)	26,03	MN
	VELOCIDADE MÉDIA DE NAVEGAÇÃO	8	MN/h
	TEMPO MÉDIO DE VIAGEM ATÉ A ÁREA DE DESCARTE (IDA E VOLTA)	6,51	h
	TEMPO MÉDIO DE CARREGAMENTO	1,0	h
	TEMPO MÉDIO DE MANOBRAS (POSIC.E DESCARGA)	0,2	h
	CICLO DE DRAGAGEM ESTIMADO	7,71	h
	HORAS DE OPERAÇÃO MENSAIS ESTIMADAS	576	h/mês
	NUMERO ESTIMADO DE CICLOS MENSAIS	75	Cicl./mês
	PRODUÇÃO MENSAL EFETIVA ESTIMADA (IN SITU)	124.660,01	m³/mês



3.3. Cálculo de Volumes

Quando da conclusão da dragagem de manutenção em cada trecho, foram realizados novos levantamentos batimétricos multifeixe Pós Dragagem, seguindo todos os parâmetros e diretrizes estipulados pela Marinha do Brasil para atingimento de Categoria A – Ordem Especial.

Tabela 16 – Relação de Levantamentos Pré Dragagem e suas datas.

Área	Data da conclusão do levantamento
ALFA	28/05/2016
ARMADILHA	28/05/2016
BRAVO 1	05/06/2016
BRAVO 2	23/06/2016
SURDINHO	23/06/2016
CHARLIE 1	15/11/2016
CHARLIE 3	20/07/2016

Tendo sido finalizados os volumes de manutenção em cada trecho da dragagem de manutenção, novos cálculos foram feitos para cada um dos subtrechos do Projeto Básico da Dragagem de Aprofundamento, de forma a permitir uma nova determinação dos marcos contratuais. A divisão das faixas de projeto seguiu a formatação da planilha original do contrato, onde os volumes das faixas B e C foram calculados em separado do volume da faixa A, tanto para a tabela de trechos como para a tabela de subtrechos.

Na sequência, segue a tabela contendo os volumes por subtrecho de Alfa até Charlie 3, obtidos através dos dados elencados acima.



Tabela 17 – Tabela de volumes por subtrecho

Cálculo de Volumes dos Sub trechos Total		
Trecho	Sub trecho	Volume Faixas B e C (m³)
Alfa	A	301.937,01
	B	421.050,32
	C	317.338,97
	D	0,00
Armadilha	N/A	743.053,62
Bravo 1	A	242.547,28
	B	637.600,19
	C	621.124,15
Bravo 2	A	68.300,51
	B	360.968,37
	C	342.642,79
	D	177.294,16
	E	368.851,55
	F	104.480,91
	G	1.120,65
Surdinho	N/A	124.636,55
Charlie 1	A	1.681.404,25
	B	1.077.763,07
Charlie 3 Externa A	N/A	1.152.067,23
Charlie 3 Externa B	N/A	486.611,04
Charlie 3 Interna A	N/A	1.501,73

Cálculo de Volumes dos Sub Trechos Tolerância		
Trecho	Sub Trecho	Volume Faixa A (m³)
Alfa	A	98.500,60
	B	126.895,39
	C	96.635,28
	D	0,00
Armadilha	N/A	24.422,82
Bravo 1	A	45.557,06
	B	87.288,76
	C	87.058,59
Bravo 2	A	26.988,45
	B	76.391,18
	C	85.517,79
	D	53.842,70
	E	89.850,25
	F	39.579,44
	G	645,29
Surdinho	N/A	33.389,06
Charlie 1	A	194.659,89
	B	161.597,02
Charlie 3 Externa A	N/A	132.070,13
Charlie 3 Externa B	N/A	80.466,60
Charlie 3 Interna A	N/A	2.778,91

3.4. Marcos Contratuais

Os marcos contratuais foram definidos em função do cálculo de volumes em cada subtrecho, atrelado à produtividade dos equipamentos. Por serem, por vezes, compostos pela dragagem de mais de um subtrecho simultaneamente, levam em



consideração as produtividades de cada draga no trecho em que atua, sendo a duração total do marco definida pela duração do maior serviço ou pela soma dos diversos serviços contidos no mesmo.

A seguir é apresentada a tabela que relaciona e descreve cada marco contratual:

Tabela 18 – Tabela de Marcos Contratuais

Marcos Contratuais				
Marco	Trecho	Sub	Draga	Atingimento
1	Alfa	B,C	XHH9	Cota Final Faixa B
2	Alfa	A	XHH9	Cota Final Faixa B
3	Bravo 1	A,B	XHH9	Cota Final Faixa B
4	Bravo 1	C	XHH9	Cota Final Faixa B
5	Bravo 2	A,B	XHH9	Cota Final Faixa B
6	Armadilha	N/A	ELBE	50% do Volume das faixas B e C
7	Charlie 1	A	XHN	35% do Volume das faixas B e C
8	Bravo 2	C,D	XHH9	Cota Final Faixa B
9	Armadilha	N/A	ELBE	50% do Volume das faixas B e C
10	Charlie 1	A	ELBE	70% do Volume das faixas B e C
11	Bravo 2	E,F,G	XHH9	Cota Final Faixa B
12	Charlie 1	A	XHN	Cota Final Faixa B
13	Surdinho	N/A	XHH9	Cota Final Faixa B
14	Charlie 1	B	XHN	50% do Volume das faixas B e C
15	Ch3 Externa	A	XHH9	50% do Volume das faixas B e C
16	Charlie 1	B	XHN	Cota Final Faixa B
17	Ch3 Externa	A	XHH9	Cota Final Faixa B
18	Ch3 Externa	B	XHH9	Cota Final Faixa B
19	Alfa	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A
20	Armadilha	N/A	ELBE	Dragagem da Faixa A
21	Surdinho	N/A	XHN	Dragagem da Faixa A
22	Bravo1	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A
23	Bravo 2	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A
24	Charlie 1	A,B	XHN	Dragagem da Faixa A
25	Bravo 2	D,E,F,G	XHH9	Dragagem da Faixa A
26	Ch3 Externa	A,B	XHN	Dragagem da Faixa A
27	Ch3 Interna	A	XHN	Dragagem da Faixa A



3.5. Execução dos Serviços e suas Interferências com o Porto

A execução da dragagem na grande maioria das áreas previstas em projeto, como os canais de navegação e as bacias de evolução utilizadas no acesso ao Porto de Paranaguá, não irá interferir de maneira significativa nas operações portuárias. Por serem equipamentos de operação e ciclos bastante dinâmicos, as dragas auto transportadoras podem se deslocar, acelerar ou retardar as etapas de seu ciclo produtivo quando da eventual proximidade de um navio que esteja utilizando o canal. Existirá, em função do andamento dos serviços, a necessidade de deslocamento da sinalização de auxílio à navegação, o que, entretanto, é feito em comum acordo com a Praticagem, de forma a não implicar na restrição à navegação nos trechos. Para se obter este resultado, a solicitação de movimentação será feita através de plano de movimentação de boias, submetido à aprovação da Praticagem, em período anterior ao início da dragagem de cada subtrecho e nunca de forma a solicitar qualquer movimentação que implique na restrição da navegação no local.

A maior interferência na operação portuária ocorre quando do momento da dragagem de berços. Ocorre, entretanto, que quando da execução da dragagem de manutenção, a dragagem dos trechos de berços, Charlie 2 e Charlie 3 Interna B, ainda estão passíveis de revisão dos respectivos levantamentos hidrográficos finais. Desta forma, quando da definição pela operação complementar neste trecho, ocorrerá, em caso positivo, a execução de um L.H. Pré nos padrões definidos em Edital.

Para a dragagem de berços através da utilização de dragas auto transportadoras, pelas dimensões e dinamicidade de equipamentos desta natureza, é desejável a liberação de 3 ou 4 berços de forma simultânea, de forma a permitir uma maior manobrabilidade e atingimento de todas as porções contidas nas áreas “entreberços”. Para tal, caso haja alguma necessidade de dragagem junto ao cais comercial quando da época da mobilização do equipamento que irá atuar nas áreas internas de Charlie 3, poderá ser feita uma reunião de alinhamento junto à Autoridade Portuária, onde serão analisadas as demandas por cada berço e a



programação de atracação por parte da autoridade. Uma vez dispondo destas informações, o cronograma de dragagem dos berços será conjuntamente definido em função do menor impacto, e divulgado à comunidade portuária para alinhamento.

3.6. Plano de Ataque – Programação de Dragagem

O plano de ataque inicialmente proposto foi alterado de forma a se adequar à liberação vigente de trechos. A dragagem inicia-se em Alfa, segue para Bravo 1 e 2 e Surdinho, para que em seguida sejam atacadas as Áreas Charlie.

Seguindo a orientação quanto à subdivisão dos trechos em áreas passíveis de serem sondadas em um único dia, os trechos ALFA, BRAVO 1, BRAVO 2, CHARLIE 1 e os trechos CHARLIE 3 foram subdivididos. Em seguida, foi analisado o volume de dragagem em cada um destes subtrechos, equalizando os volumes dos marcos contratuais.

Para efeito de cronologia, a dragagem inicia-se em Alfa e Bravo, e prossegue conforme a liberação de Ordem de Serviço por parte da SEP/SIP. No planejamento geral foi evitada a interface direta dos equipamentos de maior porte nos subtrechos a serem dragados. Estes dois equipamentos, em virtude de suas dimensões, não poderão interferir sobremaneira na operação um do outro, estabelecendo-se, assim, que a operação destes equipamentos não ocorra simultaneamente em trechos confrontantes.

Para permitir que a entrega de todo o trecho seja possível, foram determinadas cotas intermediárias de atingimento, seguidas no plano pelo repasse e atingimento dentro da faixa A. Devido às diferentes produtividades atreladas à cada trecho, em alguns dos subtrechos será necessária alternância de equipamento entre uma etapa e outra, de forma a otimizar ao máximo o prazo global e a mobilização e desmobilização de cada equipamento dentro do parque, em função da etapa da obra.



A interpretação do espaço-temporal proposto no Plano de Ataque é mais facilmente evidenciada no item seguinte, que contempla o cronograma físico da obra.

À ocasião da mobilização do equipamento de menor porte para a dragagem da área de atracação, o procedimento com relação à programação será feito da seguinte forma:

- Emissão à Autoridade Portuária de um aviso prévio, com pelo menos 72 horas de antecedência, da chegada do equipamento ao Porto de Paranaguá;
- A Autoridade Portuária disponibiliza, então, o plano de atracação, para que a empresa executante das obras de dragagem vislumbre quais serão as movimentações previstas para o período necessário para a entrega dos berços na cota de projeto;
- Uma vez conhecido o plano de atracação, a gerência da dragagem solicita as janelas e interrupções necessárias entre uma manobra e outra, de forma a obter áreas de atracação livres, pelo período de tempo necessário, em função do volume à ser dragado;
- A Autoridade Portuária comunica, então, aos operadores, o novo cronograma e sequenciamento solicitado pela dragagem.

Cabe destacar que o *modus operandi* aqui descrito vem sendo utilizado com sucesso na dragagem de manutenção dos berços do Porto de Paranaguá, e que a referida Autoridade Portuária tem gerenciado as manobras de acordo com a solicitação da empresa de dragagem, permitindo que os objetivos pretendidos sejam atingidos dentro do planejado.

Ainda, dentro do presente item é importante destacar que para obtenção das profundidades de projeto em toda a soleira do canal, será necessário que haja a movimentação das boias de sinalização náutica do canal, atividade prevista e que será executada de acordo com as determinações constantes na NORMAM 17. O



planejamento e demais informações necessárias para esta movimentação podem ser encontradas no Cronograma de Movimentação de Boias, anexo a este caderno.

A sequência e metodologia aplicadas no Cronograma de Movimentação de Boias segue tanto as premissas estipuladas pela Marinha do Brasil, quanto as condicionantes impostas pelo Sindicato dos Práticos dos Portos e Terminais Marítimos do Estado do Paraná, de forma a minimizar restrições à navegação em virtude da movimentação de boias. Quando do envio da solicitação do programa à Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, será solicitada a apreciação, assinada por representante, do referido Sindicato.

Como última questão a ser abordada pelo Plano de Ataque, na ocorrência de ser encontrado algum objeto passível de remoção simples, tais como âncoras, poitas e afins, apesar de não terem sido verificadas até a elaboração deste Projeto Executivo, a DTA Engenharia informa que irá dispor de embarcação de apoio munida dos equipamentos necessários para tal operação. Ressalta-se que em outras oportunidades, a DTA Engenharia removeu e dispôs as poitas no cais comercial da APPA, de acordo com o estipulado no presente contrato.

3.6.1.1. Períodos de Execução dos Marcos Contratuais

Cada um dos marcos contratuais foi definido pela junção de etapas de dragagem em um ou mais subtrechos, perfazendo-se um total de duração. Em seguida é determinada a sequência dos marcos e definido o plano de ataque do parque de equipamentos à disposição do empreendimento.



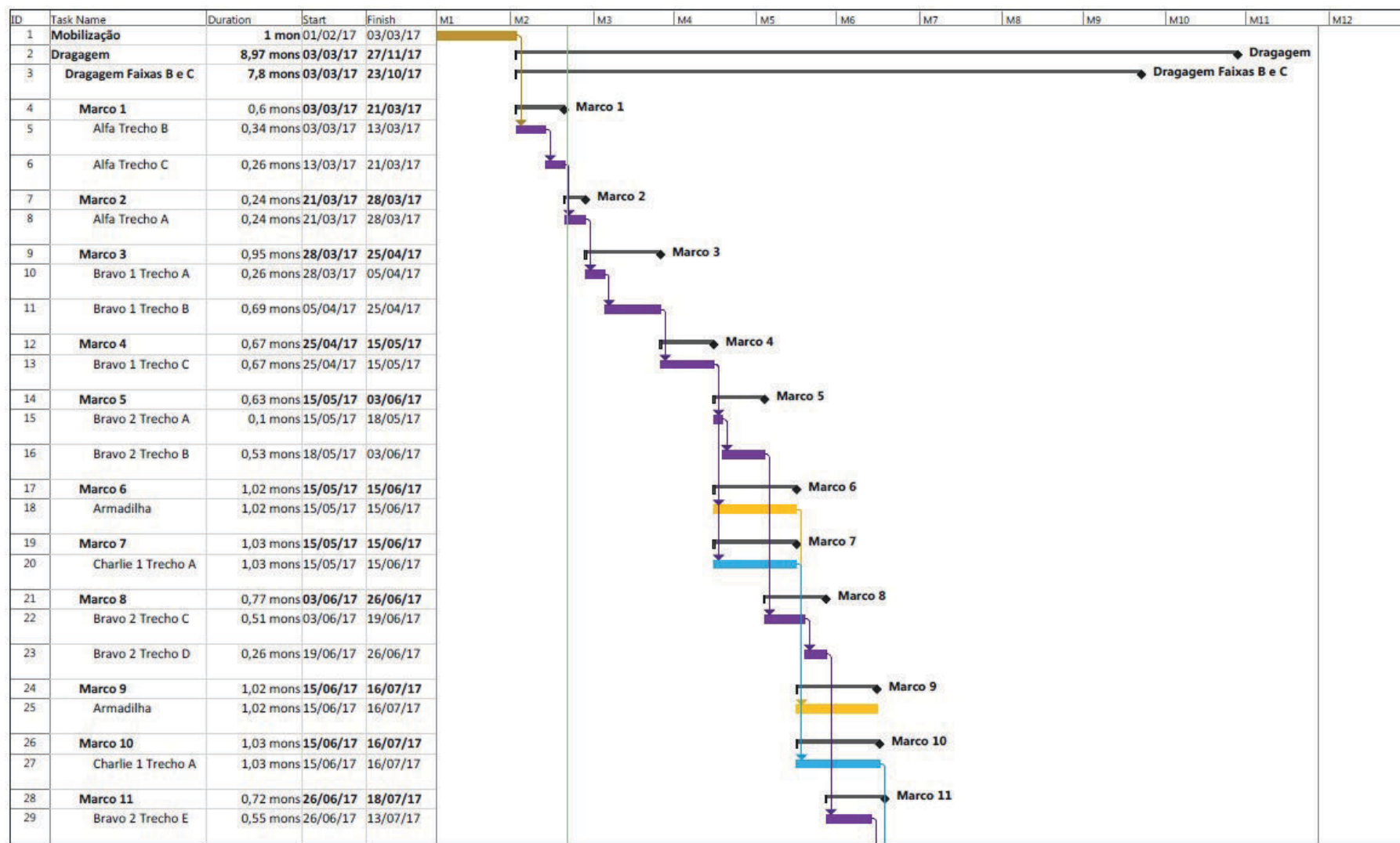
Tabela 19 - Marcos Contratuais com Prazo

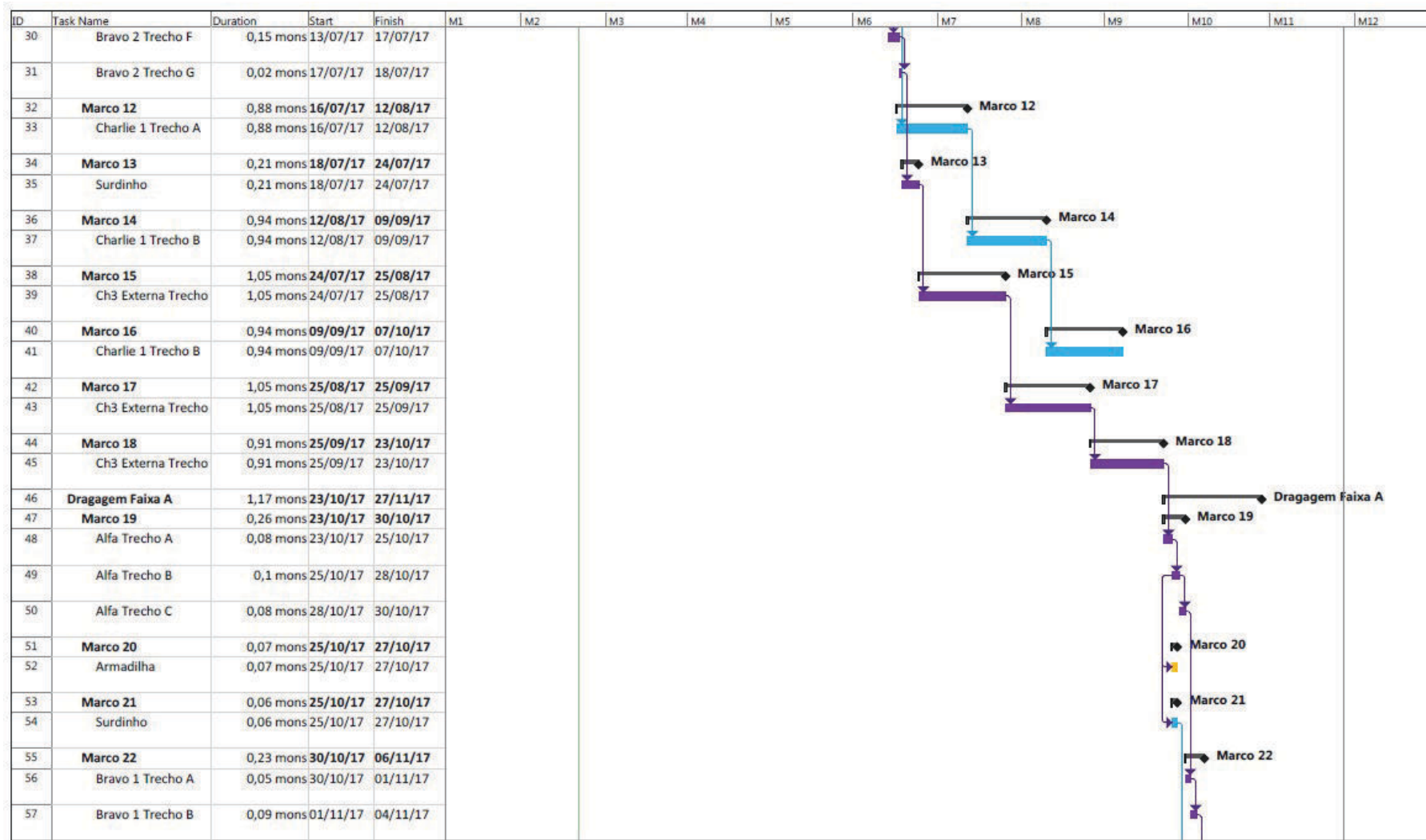
Marcos Contratuais						
Marco	Trecho	Sub	Draga	Atingimento	Prazo (meses)	Prazo (dias)
1	Alfa	B,C	XHH9	Cota Final Faixa B	0,60	18,0
2	Alfa	A	XHH9	Cota Final Faixa B	0,24	7,3
3	Bravo 1	A,B	XHH9	Cota Final Faixa B	0,95	28,5
4	Bravo 1	C	XHH9	Cota Final Faixa B	0,67	20,1
5	Bravo 2	A,B	XHH9	Cota Final Faixa B	0,64	19,1
6	Armadilha	N/A	ELBE	50% do Volume das faixas B e C	1,02	30,7
7	Charlie 1	A	XHN	35% do Volume das faixas B e C	1,03	30,9
8	Bravo 2	C,D	XHH9	Cota Final Faixa B	0,77	23,1
9	Armadilha	N/A	ELBE	50% do Volume das faixas B e C	1,02	30,7
10	Charlie 1	A	XHN	70% do Volume das faixas B e C	1,03	30,9
11	Bravo 2	E,F,G	XHH9	Cota Final Faixa B	0,70	21,1
12	Charlie 1	A	XHN	Cota Final Faixa B	0,88	26,5
13	Surdinho	N/A	XHH9	Cota Final Faixa B	0,21	6,3
14	Charlie 1	B	XHN	50% do Volume das faixas B e C	0,94	28,3
15	Ch3 Externa	A	XHH9	50% do Volume das faixas B e C	1,05	31,5
16	Charlie 1	B	XHN	Cota Final Faixa B	0,94	28,3
17	Ch3 Externa	A	XHH9	Cota Final Faixa B	1,05	31,5
18	Ch3 Externa	B	XHH9	Cota Final Faixa B	0,91	27,2
19	Alfa	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A	0,26	7,8
20	Armadilha	N/A	ELBE	Dragagem da Faixa A	0,07	2,0
21	Surdinho	N/A	XHN	Dragagem da Faixa A	0,06	1,7
22	Bravo1	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A	0,24	7,1
23	Bravo 2	A,B,C	XHH9	Dragagem da Faixa A	0,28	8,4
24	Charlie 1	A,B	XHN	Dragagem da Faixa A	0,62	18,7
25	Bravo 2	D,E,F,G	XHH9	Dragagem da Faixa A	0,27	8,2
26	Ch3 Externa	A,B	XHN	Dragagem da Faixa A	0,39	11,7
27	Ch3 Interna	A	XHN	Dragagem da Faixa A	0,02	0,6



4. CRONOGRAMA

Tabela 20 – Cronograma Físico com Marcos Contratuais







ID	Task Name	Duration	Start	Finish	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
58	Bravo 1 Trecho C	0,09 mons	04/11/17	06/11/17												
59	Marco 23	0,28 mons	06/11/17	15/11/17												
60	Bravo 2 Trecho A	0,04 mons	06/11/17	07/11/17												
61	Bravo 2 Trecho B	0,11 mons	07/11/17	11/11/17												
62	Bravo 2 Trecho C	0,13 mons	11/11/17	15/11/17												
63	Marco 24	0,62 mons	27/10/17	14/11/17												
64	Charlie 1 Trecho A	0,34 mons	27/10/17	06/11/17												
65	Charlie 1 Trecho B	0,28 mons	06/11/17	14/11/17												
66	Marco 25	0,3 mons	15/11/17	24/11/17												
67	Bravo 2 Trecho D	0,08 mons	15/11/17	17/11/17												
68	Bravo 2 Trecho E	0,13 mons	17/11/17	21/11/17												
69	Bravo 2 Trecho F	0,06 mons	21/11/17	23/11/17												
70	Bravo 2 Trecho G	0,03 mons	23/11/17	24/11/17												
71	Marco 26	0,39 mons	14/11/17	26/11/17												
72	Ch3 Externa Trecho	0,24 mons	14/11/17	22/11/17												
73	Ch3 Externa Trecho	0,15 mons	22/11/17	26/11/17												
74	Marco 27	0,02 mons	26/11/17	27/11/17												
75	Ch3 Interna Trecho	0,02 mons	26/11/17	27/11/17												
76	Desmobilização	1 mon	27/11/17	27/12/17												



Tabela 21 – Tabela de Avanço Físico da Obra

Descrição	2017												Total Geral
	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
Alfa Trecho B		421.295,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	421.295,12
Alfa Trecho C		317.526,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	317.526,17
Marco 1 Total		738.821,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	738.821,29
Alfa Trecho A		302.109,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	302.109,81
Marco 2 Total		302.109,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	302.109,81
Bravo 1 Trecho A		118.255,26	124.479,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242.734,48
Bravo 1 Trecho B			638.096,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	638.096,99
Marco 3 Total		118.255,26	762.576,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	880.831,47
Bravo 1 Trecho C			163.906,20	457.700,35	-	-	-	-	-	-	-	-	621.606,55
Marco 4 Total			163.906,20	457.700,35	-	-	-	-	-	-	-	-	621.606,55
Bravo 2 Trecho A				68.372,51	-	-	-	-	-	-	-	-	68.372,51
Bravo 2 Trecho B				299.988,65	61.361,32	-	-	-	-	-	-	-	361.349,97
Marco 5 Total				368.361,16	61.361,32	-	-	-	-	-	-	-	429.722,48
Armadilha				197.079,46	175.181,75	-	-	-	-	-	-	-	372.261,21
Marco 6 Total				197.079,46	175.181,75	-	-	-	-	-	-	-	372.261,21
Charlie 1 Trecho A				308.918,32	280.314,77	-	-	-	-	-	-	-	589.233,09
Marco 7 Total				308.918,32	280.314,77	-	-	-	-	-	-	-	589.233,09
Bravo 2 Trecho C					343.009,99	-	-	-	-	-	-	-	343.009,99
Bravo 2 Trecho D					177.481,36	-	-	-	-	-	-	-	177.481,36
Marco 8 Total					520.491,35	-	-	-	-	-	-	-	520.491,35
Armadilha					189.780,22	182.480,99	-	-	-	-	-	-	372.261,21
Marco 9 Total					189.780,22	182.480,99	-	-	-	-	-	-	372.261,21
Charlie 1 Trecho A					291.756,19	297.476,90	-	-	-	-	-	-	589.233,09
Marco 10 Total					291.756,19	297.476,90	-	-	-	-	-	-	589.233,09
Bravo 2 Trecho E					93.990,29	275.257,26	-	-	-	-	-	-	369.247,55
Bravo 2 Trecho F						104.588,91	-	-	-	-	-	-	104.588,91
Bravo 2 Trecho G						1.120,65	-	-	-	-	-	-	1.120,65
Marco 11 Total					93.990,29	380.966,82	-	-	-	-	-	-	474.957,11
Charlie 1 Trecho A						294.615,35	210.439,53	-	-	-	-	-	505.054,88
Marco 12 Total						294.615,35	210.439,53	-	-	-	-	-	505.054,88
Surdinho						124.636,55	-	-	-	-	-	-	124.176,15
Marco 13 Total						124.176,15	-	-	-	-	-	-	124.176,15
Charlie 1 Trecho B							382.665,49	156.892,85	-	-	-	-	539.558,34
Marco 14 Total							382.665,49	156.892,85	-	-	-	-	539.558,34
Ch3 Externa Trecho A						133.668,71	443.120,91	-	-	-	-	-	576.789,62
Marco 15 Total						133.668,71	443.120,91	-	-	-	-	-	576.789,62
Charlie 1 Trecho B								417.105,38	122.452,96	-	-	-	539.558,34
Marco 16 Total								417.105,38	122.452,96	-	-	-	539.558,34
Ch3 Externa Trecho A							124.513,31	452.276,31	-	-	-	-	576.789,62
Marco 17 Total							124.513,31	452.276,31	-	-	-	-	576.789,62
Ch3 Externa Trecho B								94.597,48	392.668,76	-	-	-	487.266,24
Marco 18 Total								94.597,48	392.668,76	-	-	-	487.266,24
Dragagem Faixas B e C Total		1.159.186,36	926.482,42	1.332.059,29	1.612.875,88	1.413.845,31	1.160.739,25	1.120.872,01	515.121,72	-	-	-	9.240.721,85
Alfa Trecho A									98.558,20	-	-	-	98.558,20
Alfa Trecho B									126.967,39	-	-	-	126.967,39
Alfa Trecho C									96.692,88	-	-	-	96.692,88
Marco 19 Total									322.218,47	-	-	-	322.218,47
Armadilha									24.473,22	-	-	-	24.473,22
Marco 20 Total									24.473,22	-	-	-	24.473,22
Surdinho									33.305,99	-	-	-	33.305,99
Marco 21 Total									33.305,99	-	-	-	33.305,99
Bravo 1 Trecho A									36.474,45	9.118,61	-	-	45.593,06
Bravo 1 Trecho B										87.353,56	-	-	87.353,56
Bravo 1 Trecho C										87.123,39	-	-	87.123,39
Marco 22 Total									36.474,45	183.595,56	-	-	220.070,01
Bravo 2 Trecho A										27.017,25	-	-	27.017,25
Bravo 2 Trecho B										76.470,38	-	-	76.470,38
Bravo 2 Trecho C										85.611,39	-	-	85.611,39
Marco 23 Total										189.099,02	-	-	189.099,02
Charlie 1 Trecho A									91.719,85	103.184,84	-	-	194.904,69
Charlie 1 Trecho B										161.798,62	-	-	161.798,62
Marco 24 Total									91.719,85	264.983,46	-	-	356.703,31
Bravo 2 Trecho D										53.900,30	-	-	53.900,30
Bravo 2 Trecho E										89.943,85	-	-	89.943,85
Bravo 2 Trecho F										39.622,64	-	-	39.622,64
Bravo 2 Trecho G										645,29	-	-	645,29
Marco 25 Total										184.112,08	-	-	184.112,08
Ch3 Externa Trecho A										132.242,93	-	-	132.242,93
Ch3 Externa Trecho B										80.574,60	-	-	80.574,60
Marco 26 Total										212.817,53	-	-	212.817,53
Ch3 Interna Trecho A										2.793,31	-	-	2.793,31
Marco 27 Total										2.793,31	-	-	2.793,31
Dragagem Faixa A Total									508.191,98	1.037.400,96	-	-	1.545.592,94
Dragagem Total		1.159.186,36	926.482,42	1.332.059,29	1.612.875,88	1.413.384,91	1.160.739,25	1.120.872,01	1.023.313,70	1.037.400,96	-	-	10.786.775,19



5. CÁLCULO DO ASSOREAMENTO

Devido à separação temporal na execução dos L.H. Pré de cada um dos trechos, para que fosse calculada uma verba de remuneração correta para o item “Assoreamento”, foram observados os valores mensais, por trecho, a partir da modelagem constante no termo de referência do Edital do presente contrato. O período de aplicação de cada contribuinte para o cálculo total da verba de assoreamento é compreendido entre a conclusão de cada L.H. - Pré e a conclusão da obra.

Tabela 22 - Tabela de Cálculo de Assoreamento

Assoreamento no Intervalo entre L.H. Pré e Conclusão dos Serviços									
Trechos	Data do LH - Pré / Inicial	Data Final de Produção	Dias de Produção - TOTAL	Volume anual de Assoream. Definido por modelagem	Vol. de assoream. Anual - 100% - por trecho (m³)	Vol. de assoream. Diário do trecho (m³)	Volume Total de Assoreamento	Valor Unitário	Volume Total de Assoreamento
ALFA	28/05/2016	27/11/2017	548	2.685.782,00	2.581.085,35	7.169,68	3.928.985,48	R\$ 11,50	R\$ 45.165.152,10
ARMADILHA	28/05/2016	27/11/2017	548		104.696,65	290,82	159.371,57	R\$ 19,90	R\$ 3.171.905,62
BRAVO 1	05/06/2016	27/11/2017	540	388.526,00	388.526,00	1.079,24	582.789,00	R\$ 14,36	R\$ 8.368.543,46
BRAVO 2	23/06/2016	27/11/2017	522	327.547,00	318.932,60	885,92	462.452,27	R\$ 18,37	R\$ 8.496.687,59
Surdinho	23/06/2016	27/11/2017	522		8.614,40	23,93	12.490,88	R\$ 21,00	R\$ 262.351,07
Charlie 1	15/11/2016	27/11/2017	377	168.257,00	168.257,00	467,38	176.202,47	R\$ 21,76	R\$ 3.834.742,49
Charlie 3 Ext A	20/07/2016	27/11/2017	495	56.105,63	56.105,63	155,85	77.145,24	R\$ 22,61	R\$ 1.744.316,66
Charlie 3 Ext B	20/07/2016	27/11/2017	495	37.750,51	37.750,51	104,86	51.906,95	R\$ 23,10	R\$ 1.198.941,85
Charlie 3 Int A	27/08/2016	27/11/2017	457	2.888,08	2.888,08	8,02	3.666,26	R\$ 42,73	R\$ 156.650,79
Total							5.455.010,11		R\$ 72.242.640,84



6. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Tabela 23 - Planilha Orçamentária

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - PORTO PARANAGUÁ								
ETAPA	ITEM	UNID	Volume de aprofundamento e readequação	VALOR REFERÊNCIA EDITAL	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	%
1 GRUPO 1 - PROJETOS								
1.1	Elaboração de Projeto Básico	evento	1	R\$ 3.240.194,00	R\$ 3.156.545,54	R\$ 3.156.545,54	R\$ 3.154.328,66	1,45%
1.2	Elaboração de Projeto Executivo e Sinalização Náutica	evento	1	R\$ 2.632.657,00	R\$ 2.564.692,64	R\$ 2.564.692,64	R\$ 2.562.892,03	0,80%
2 GRUPO 2 - DRAGAGEM FAIXAS "C" E "B"								
2.1	ALFA	m³	1.040.326	R\$ 11,80	R\$ 11,49	R\$ 11.953.349,19	R\$ 32.253.010,53	60,37%
2.2	ARMADILHA	m³	743.054	R\$ 20,43	R\$ 19,89	R\$ 14.779.336,50	R\$ 15.929.359,72	8,18%
2.3	BRAVO 1	m³	1.501.272	R\$ 14,74	R\$ 14,35	R\$ 21.543.247,75	R\$ 21.686.009,53	4,04%
2.4	BRAVO 2	m³	1.423.659	R\$ 18,86	R\$ 18,36	R\$ 26.138.378,14	R\$ 23.144.886,53	5,50%
2.5	SURDINHO	m³	124.637	R\$ 21,56	R\$ 20,99	R\$ 2.616.121,18	R\$ 7.846.392,54	5,87%
2.6	CHARLIE 1	m³	2.759.167	R\$ 22,34	R\$ 21,75	R\$ 60.011.889,21	R\$ 94.077.852,24	1,99%
2.7	CHARLIE 2 *	m³	-	R\$ 42,48	R\$ 41,35	-	R\$ 4.061.198,15	23,86%
2.8	CHARLIE 3 EXT. A	m³	1.152.067	R\$ 23,21	R\$ 22,59	R\$ 26.025.198,73	R\$ 26.673.791,72	1,03%
2.9	CHARLIE 3 EXT. B	m³	486.611	R\$ 23,71	R\$ 23,08	R\$ 11.230.982,80	R\$ 5.046.925,85	6,77%
2.10	CHARLIE 3 INT. A	m³	1.502	R\$ 43,86	R\$ 42,70	R\$ 64.123,87	R\$ 2.050.313,63	1,28%
2.11	CHARLIE 3 INT. B *	m³	-	R\$ 35,45	R\$ 34,51	-	R\$ 3.469.761,52	0,52%
2.12	BATIMETRIA	m³	11	R\$ 167.316,66	R\$ 162.882,77	R\$ 1.791.710,51	R\$ 1.774.309,87	0,88%
3 GRUPO 3 - DRAGAGEM FAIXA "A"								
3.1	ALFA	m³	322.031	R\$ 11,80	R\$ 11,49	R\$ 3.700.139,29	R\$ 3.706.336,17	0,45%
3.2	ARMADILHA	m³	24.423	R\$ 20,43	R\$ 19,89	R\$ 485.769,89	R\$ 394.291,08	5,95%
3.3	BRAVO 1	m³	219.904	R\$ 14,74	R\$ 14,35	R\$ 3.155.628,28	R\$ 2.917.754,01	0,94%
3.4	BRAVO 2	m³	372.815	R\$ 18,86	R\$ 18,36	R\$ 6.844.885,24	R\$ 4.849.780,31	0,10%
3.5	SURDINHO	m³	33.263	R\$ 21,56	R\$ 20,99	R\$ 698.185,96	R\$ 473.149,30	1,23%
3.6	CHARLIE 1	m³	356.257	R\$ 22,34	R\$ 21,75	R\$ 7.748.587,79	R\$ 6.663.519,29	0,12%
3.7	CHARLIE 2 *	m³	-	R\$ 42,48	R\$ 41,35	-	R\$ 394.291,08	1,69%
3.8	CHARLIE 3 EXT. A	m³	132.070	R\$ 23,21	R\$ 22,59	R\$ 2.983.464,24	R\$ 2.641.750,25	0,10%
3.9	CHARLIE 3 EXT. B	m³	80.467	R\$ 23,71	R\$ 23,08	R\$ 1.857.169,13	R\$ 910.812,40	0,67%
3.10	CHARLIE 3 INT. A	m³	2.779	R\$ 43,86	R\$ 42,70	R\$ 118.659,46	R\$ 197.145,54	0,23%
3.11	CHARLIE 3 INT. B *	m³	-	R\$ 35,45	R\$ 34,51	-	R\$ 291.775,40	0,05%
4 GRUPO 4 - ASSOREAMENTO								
4.1	Assoreamento durante a execução do empreendimento	mês	17	R\$ 4.285.455,67	R\$ 4.249.567,11	R\$ 72.242.640,84	R\$ 70.932.965,71	17,99%
5 GRUPO 5 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO*								
5.1	Equipamento(s) para dragagem das áreas Alfa, Bravo 1, Bravo 2, Surdinho Norte, Charlie 3 Ext. A, Charlie e Ext. B	evento*	2	R\$ 25.039.349,97	R\$ 24.375.807,20	R\$ 48.751.614,40	R\$ 48.750.149,42	12,36%
5.2	Equipamento(s) para dragagem das áreas Armadilha, Charlie 2, Charlie 3 Int. A	evento*	2	R\$ 1.425.096,43	R\$ 1.387.331,37	R\$ 2.774.662,74	R\$ 2.771.866,31	0,70%
5.3	Equipamentos(s) para dragagem da área Charlie 3 Int. B	evento*	2	R\$ 2.394.344,55	R\$ 2.330.894,42	R\$ 4.661.788,84	R\$ 4.664.463,50	1,18%
TOTAL						R\$ 337.898.772,16	R\$ 394.291.082,30	100,00%

* área com revisão de L.H. em andamento



7. ESTUDO DE MANOBRABILIDADE

Tendo em vista que os alinhamentos dos eixos de todos os trechos do canal de acesso não foram alterados, acrescentando-se a eles unicamente maiores larguras e profundidades, não se verifica a necessidade de realização de estudos de manobrabilidade. Este entendimento está em conformidade com o que orienta o Termo de Referência, Anexo I, em seu item 12.3.



8. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

ART_20155578687

<http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGT...>



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra



ART Nº 20155578687
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

1ª VIA - PROFISSIONAL

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: JOÃO ACÁCIO GOMES DE OLIVEIRA NETO (CPF:003.962.388-23)

Nº Carteira: SP-600757026/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL

Nº Visto Crea: 125762

Empresa contratada: DTA ENGENHARIA LTDA

Nº Registro: 54810

Contratante: SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDENCIA DA REPUBLICA - SEP/PR

CPF/CNPJ: 08.855.874/0001-32

Endereço: Q QUADRA 4 BLOCO B - CENTRO EMPRESARIAL VARIQ S/N ASA NORTE

CEP: 70714900 BRASILIA DF Fone:

Contrato: 26/2015

Local da Obra: AV AYRTON SENNA DA SILVA 161

CEP: 83203800

Quadra:

Lote:

Latitude: Longitude:

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	14053,74 M3
Ativ. Técnica	11	EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1107	PORTOS, RIOS, CANAIS, BARRAGENS E DIQUES		
Tipo Obra/Serv	044	PORTOS		
Serviços	035	PROJETO		
contratados	050	EXECUÇÃO		
	130	OUTROS		
	201	ANTE-PROJETO	Dados Compl.	0

Guia N

ART Nº

20155578687

Vlr Obra

R\$ 394.291.082,30

Vlr Contrato

R\$ 394.291.082,30

Vlr Taxa

R\$ 178,34

Entidade de Classe

389

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

ELABORAÇÃO DOS PROJETOS BÁSICO E EXECUTIVO DE DRAGAGEM, SINALIZAÇÃO, BALIZAMENTO E EXECUÇÃO DAS OBRAS DE DRAGAGEM Insp.: 4450
DE APROFUNDAMENTO NO PORTO DE PARANAGUÁ/PR E DE MAIS SERVIÇOS NECESSÁRIOS E SUFICIENTES PARA A ENTREGA DAS OBRAS, 16/12/2015
PREVISTAS NO PNDII, CONFORME ANTEPROJETO DE DRAGAGEM. CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



9. ANEXOS

PRN-PE-DR-DE-01-2016-**R01** – Indicação das Áreas de Dragagem e Despejo sobre Carta Náutica nº 1820;

PRN-PE-DR-DE-02-2016-**R01** – Plano de Secionamento das Áreas de Dragagem;

PRN-PE-GE-DE-01-2016-**R01** - Planta de Integração de Dados Geológico-Geofísicos.

MÍDIA DIGITAL CONTENDO ARQUIVOS DE CÁLCULO DE VOLUMES