



Dragagem do acesso ao Canal do Tomba - Caravelas/BA

## **PLANO DE DRAGAGEM 2016/2017**

Agosto 2016

## 1 Introdução

Este texto aborda os principais aspectos da dragagem do Canal do Tomba planejada para a campanha 2016/2017, no que concerne ao Plano de Dragagem, atendendo ao conteúdo mínimo exigido pela condicionante 2.1 da Licença de Operação Nº 898/2009, renovada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em 16 de março de 2015.

O Canal do Tomba dá acesso ao Estuário do Rio Caravelas, onde está localizado o Terminal Marítimo de Barças da Fibria Celulose S.A., em Caravelas/BA.

A dragagem anual faz-se necessária para a manutenção de profundidades seguras para a navegação dos navios-barças que transportam madeira em toras de Caravelas/BA para Aracruz/ES.

A licença operacional autoriza a dragagem anual de 250.000 m<sup>3</sup> de sedimentos.

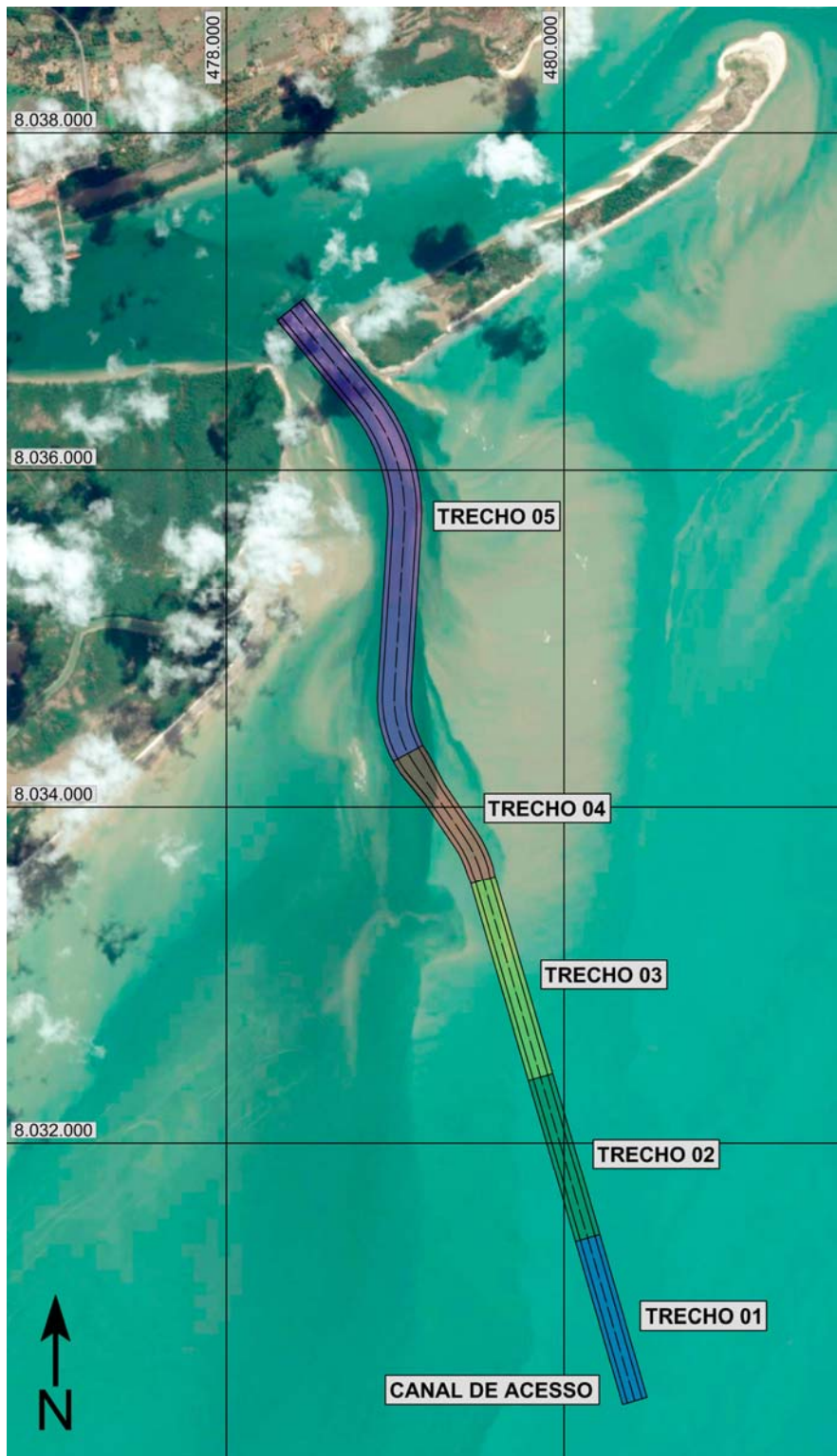
## 2 Descrição do Canal de Acesso

### 2.1 Traçado

O novo traçado do Canal de Acesso, conforme informado na última solicitação de dragagem, já se encontra operacional. O processo de alteração de balizamento náutico permanente foi plenamente concluído perante a Marinha do Brasil, a tempo de possibilitar que a última campanha de dragagem fosse executada considerando o novo traçado, (Anexo 01).

Vale ressaltar que, em termos locacionais, a mudança entre o novo traçado e o anterior é pequena. O novo traçado do canal de navegação procura acompanhar o talvegue atual, aproveitando-se das boas profundidades naturais existentes, através da inclusão de três curvas. O trecho inicial do canal, mais externo, é mantido exatamente conforme o do traçado anterior.

De forma a facilitar o controle da dragagem e execução do Plano de Dragagem, dividiu-se o Canal de Acesso em 5 trechos. Os critérios usados para a divisão dos trechos fundamentam-se na extensão das áreas, no tipo de sedimento e morfologia do fundo encontrados ao longo do Canal de Acesso. A **Figura 2-1** apresenta as divisões em trechos convencionadas.



**Figura 2-1 – Trechos do Canal de Acesso – Coordenadas UTM 23S Datum WGS-84**

Nos trechos 1 e 2, o sedimento predominante é lama e a dragagem ocorre principalmente no fundo plano do canal. Nos trechos 3 e 4, a dragagem ocorre no fundo e talude do canal, e se encontra sedimento arenoso, principalmente. No trecho 5, em princípio não é necessária dragagem.

## 2.2 Gabarito Geométrico

O gabarito geométrico de navegação (veja Figura 2-2) foi definido de acordo com as características ambientais locais, do traçado do canal de navegação e das embarcações.

Em termos de profundidade, há necessidade de se manter o canal com cota de 5,0 metros (cota referida ao nível de redução da DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil), para que as barcas possam navegar seguramente entre o terminal e o mar aberto. A cota de fundo de 5,0 m DHN permite a navegação independentemente da condição de maré, ou seja, pode-se navegar pelo canal com segurança em condições de baixa-mar de sizígia.

Quanto à largura, o canal de navegação deve manter 90 metros nos trechos retilíneos, chegando até 140 metros nas regiões que apresentam curvas. Da extensão que necessita dragagem, somente um pequeno trecho apresenta largura superior a 90 metros.

Assim, o Canal de Acesso que deverá ser mantido por dragagem, tem gabarito geométrico de navegação com as seguintes características principais:

- Largura do Fundo: 90 a 140 m;
- Largura Total (inclui taludes): 150 a 200 m;
- Taludes: 1V : 6H;
- Cota do Fundo: 5.0 m (Nível de Redução da DHN).

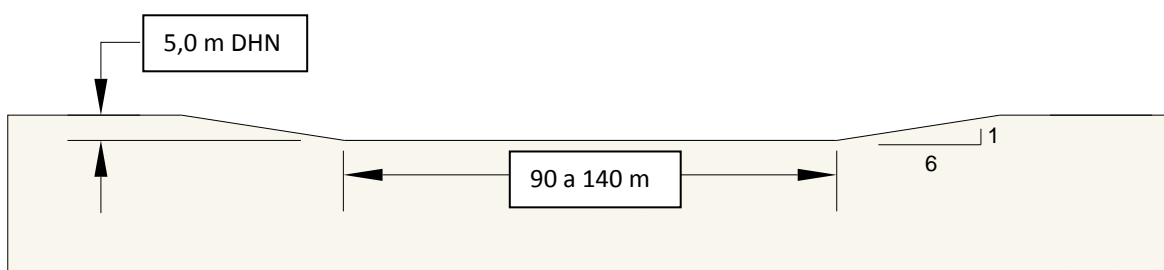


Figura 2-2 – Gabarito geométrico de navegação

### 3 Descrição da Área de Descarte

A Figura 3-1 apresenta a localização da Área de Descarte. A área de descarte autorizada para a disposição dos sedimentos oriundos da operação de dragagem tem dimensões de 2 x 2 km. Esta área é dividida nos quadrantes: NW, NE, SW e SE, cada um com 1 x 1 km. O centro da área de descarte está distante de aproximadamente 2 km da extremidade S do canal de acesso. A Tabela 3-1 apresenta as coordenadas geográficas limites da área de descarte.

Na atualidade, as profundidades da Área de Descarte variam aproximadamente entre 3,00 a 7,00 metros, referidas ao nível de redução da Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN da Marinha do Brasil.

**Tabela 3-1 – Coordenadas limites dos quadrantes constituintes da Área de Descarte – UTM23S-WGS84**

Quadrante	NW	NE	SW	SE
Limite Norte (Coord. Norte)	8.030.660	8.030.660	8.029.660	8.029.660
Limite Sul (Coord. Norte)	8.029.660	8.029.660	8.028.660	8.028.660
Limite Oeste (Coord. Este)	477.775	478.775	477.775	478.775
Limite Leste (Coord. Este)	478.775	479.775	478.775	479.775

Nas últimas dragagens realizadas, priorizou-se o descarte nas maiores profundidades, e procurou-se evitar o descarte de sedimentos de forma localizada. Sabe-se que o descarte repetitivo no mesmo lugar pode gerar problemas com profundidades e levar à saturação prematura da área.

Assim, na dragagem a ser realizada em 2016/2017, os descartes deverão ser realizados prioritariamente na região mais profunda dos quadrantes SW e SE, e de forma distribuída, como na última campanha de dragagem. De acordo com a batimetria pré-dragagem, a ser realizada na área de descarte antes do início da obra, serão definidas sub-áreas, em que os descartes serão executados de forma alternada.

Descartes em outros quadrantes autorizados poderão ser realizados por motivos operacionais visando atingir os volumes previstos e cumprir o prazo de encerramento da obra.

O Anexo 2 apresenta a última batimetria disponível da área de descarte, realizada em abril de 2016. Os resultados do monitoramento da área de descarte disponíveis até o momento foram apresentados no relatório HM-RT-115/15, referentes à campanha de dragagem 2014/2015,

encaminhado ao Ibama em maio/2016. Quanto à campanha de dragagem 2015/2016, os pontos de descarte e plantas pré e pós-dragagem foram apresentados no Relatório de Dragagem – HM 062/16, encaminhado ao Ibama em agosto de 2016. O monitoramento completo da área de descarte da campanha de dragagem 2015/2016 estará disponível em 2017, no relatório anual, no qual será apresentada a batimetria a ser realizada em outubro de 2016.



Figura 3-1 – Localização do Canal e da Área de Descarte - Coordenadas - UTM 23S Datum WGS-84



## 4 Descrição dos Equipamentos de Dragagem

O processo de contratação da empresa que realizará as campanhas de dragagem 2016/2017 e 2017/2018 já foi concluído. A dragagem será realizada pela empresa B & G Engenharia.

Na campanha de dragagem 2016/2017, serão utilizados os mesmos equipamentos da campanha de dragagem 2015/2016. Os equipamentos consistem em uma draga autotransportadora de sucção e arrasto e uma draga tipo escavadeira em conjunto com um batelão. O uso de draga escavadeira tem sido necessário para remoção de taludes arenosos que migram para o interior do canal na região do trecho 3. Também será utilizada lâmina niveladora para acabamento.

Os próximos itens apresentam as características dos equipamentos de dragagem previstos para a obra.

### 4.1 *Draga Autotransportadora - Rio Ibicuí*

A draga Rio Ibicuí é do tipo autotransportadora de sucção e arrasto, veja Figura 4-1, e foi empregada nas três últimas campanhas de dragagem do Canal de Acesso de Caravelas.



Figura 4-1 – Dragagem Autotransportadora Rio Ibicuí



A draga autotransportadora de sucção e arrasto (trailing suction hopper dredger) consiste em uma embarcação marítima autopropelida em que os sedimentos dragados são armazenados na cisterna para despejo posterior.

A draga Rio Ibicuí dispõe de uma tubulação articulada próxima do bordo do casco, que em sua extremidade possui uma boca de dragagem, a qual entra em contato com o fundo durante a operação de dragagem. A tubulação é ligada a uma potente bomba de sucção, que suga o material dragado e o distribui na cisterna embarcação.

A draga Rio Ibicuí possui comportas de fundo, que são abertas para o descarregamento do material dragado no local de despejo e permitem a operação de dragagem com descarga de água por transbordamento da cisterna (overflow).

A Tabela 4-1 apresenta as características técnicas da draga Rio Ibicuí.

**Tabela 4-1 - Características técnicas - draga Rio Ibicuí**

<b>Draga Rio Ibicuí</b>	
Ano de fabricação e reforma	1972 e 2013
Sistema de posicionamento da embarcação	Tempo real através de equipamento DGPS com precisão submétrica
Comprimento	76,40 m
Boca	11,10 m
Pontal	3,10 m
Calado Carregado	2,50 m
Calado Leve	1,70 m
Potência dos motores	700 hp
Capacidade da cisterna	1.198,20 m <sup>3</sup>
Capacidade de carga	1.880 ton

## **4.2 *Draga Escavadeira - Balsa Spot e Batelão Tucuruí***

A dragagem por escavadeira deverá ser executada pelo mesmo conjunto de equipamentos empregado nas duas últimas campanhas de dragagem.

A balsa Spot será utilizada como base para operação de uma escavadeira Caterpillar 374D, responsável por carregar o batelão Tucuruí com os sedimentos dragados (veja Figura 4-2 e Figura 4-3).



**Figura 4-2 – Escavadeira a bordo da balsa Spot realizando carregamento no batelão Tucuruí**



**Figura 4-3 – Batelão Tucuruí sendo rebocado para a área e descarte**

A Tabela 4-2, Tabela 4-3 e Tabela 4-4 apresentam as características técnicas da balsa Spot, escavadeira 374 e batelão Tucuruí, respectivamente.

**Tabela 4-2 - Características técnicas – Balsa Spot**

Balsa Spot	
Comprimento	35,9 m
Boca	13,8 m
Capacidade	600 toneladas

**Tabela 4-3 - Características técnicas - Escavadeira 374**

<b>Draga Escavadeira 374</b>	
Ano de fabricação	2014
Marca e modelo	Escavadeira Hidráulica Caterpillar (374D L)
Modelo do Motor	Cat® C15 ACERT® (ATAAC), 355 KW / 476 HP
Sistema Hidráulico	Fluxo máximo (total) 880 l/min Pressão máxima (normal) 35,000 kPa
Profundidade de Escavação	Até 10,0 m
Altura Cabinada	3,54 m
Caçamba	2,4 m <sup>3</sup> (adaptado)

**Tabela 4-4 - Características técnicas – batelão Tucuruí**

<b>Batelão Tucuruí</b>	
Comprimento	54,0 m
Boca	12,0 m
Pontal	2,3 m
Calado Carregado	2,40 m
Capacidade da cisterna	480 m <sup>3</sup>

### **4.3 Equipamento de Nivelamento - Rebocador Tthora e Balsa Tereza**

O equipamento de nivelamento de fundo deverá ser composto pelo mesmo conjunto já empregado nas duas últimas campanhas de dragagem, ou seja, pelo rebocador Tthora e a balsa Tereza. Um laminador preso à balsa, ao ser arrastada pelo fundo, na cota de projeto, proporcionará acabamento, minimizando as irregularidades dos fundos dragados. A Figura 4-4 apresenta o rebocador Tthora e a balsa Tereza em operação. A Figura 4-5 apresenta o laminador.

A Tabela 4-5, Tabela 4-6 e Tabela 4-7 apresentam as características técnicas do rebocador Tthora, balsa Tereza e laminador, respectivamente.



Figura 4-4 – Rebocador Tthora e a balsa Tereza



Figura 4-5 – Laminador

Tabela 4-5 - Características técnicas – rebocador Tthora

Rebocador Tthora	
Comprimento	14,0 m
Boca	4,5 m
Calado	1,5 m
Potência dos motores	1.200 hp

**Tabela 4-6 - Características técnicas – balsa Tereza**

<b>Balsa Tereza</b>	
Comprimento	18,0 m
Boca	9,0 m
Calado	1,0 m
Potência dos motores	Sem propulsão

**Tabela 4-7 - Características técnicas – Laminador**

<b>Laminador de aço</b>	
Comprimento	8,0 m
Altura	1,45 m
Peso	10 toneladas



## 5 Estimativa do Volume a ser Dragado

### 5.1 Volumes Planejados de Dragagem

O volume a dragar necessário foi estimado a partir de sondagem batimétrica realizada em junho/2016 (veja Anexo 3). Tal levantamento batimétrico foi realizado em seções espaçadas de 20 metros. Os dados brutos de batimetria foram tratados estatisticamente com raio “sort” de apenas 1 metro. A partir destes dados foi criado um modelo digital de terreno – DTM – Digital Terrain Model.

O modelo digital de terreno empregou a forma de superfície TIN – Triangulated Irregular Network (Rede irregular de triângulos). Para a criação das linhas TIN, os pontos da batimetria são conectados e a superfície é criada considerando a triangulação Delaunay.

A estimativa do cálculo de volumes a dragar foi realizada através de seções transversais obtidas da superfície DTM criada para a batimetria, e das características do gabarito projetado de navegação. O cálculo foi realizado através do método de volume Philadelphia Pre-Dredge do programa de computador Hypack 2015.

A Tabela 5-1 apresenta os volumes a dragar calculados referentes à batimetria de junho/2016. Além do volume de projeto, calculou-se o volume a ser dragado na “Tolerância”. O volume total a dragar foi estimado em 126.121 m<sup>3</sup>. A dragagem em profundidade superior ao projeto é inevitável, uma vez que para atingir a profundidade de projeto com segurança, em algumas áreas ocorre um maior aprofundamento que a cota de projeto. Foi considerada uma tolerância vertical de apenas 20 cm, ou seja, o total de volume a dragar considera um gabarito com até 5,20 m de profundidade. O valor reduzido de tolerância tem a função de propiciar controle, evitando dragagens não uniformes e desnecessárias por parte da empresa de dragagem contratada para a obra, uma vez que todo volume dragado além da tolerância não é pago.

**Tabela 5-1 - Volumes a dragar calculados em Junho/2016**

<b>VOLUMES - JUNHO/2016 – Volumes em m<sup>3</sup></b>					
<b>TRECHOS</b>	<b>Areia Projeto</b>	<b>Lama Projeto</b>	<b>Areia Tolerância</b>	<b>Lama Tolerância</b>	<b>Subtotal</b>
<b>TRECHO 1</b>	0	12.596	0	17.606	30.202
<b>TRECHO 2</b>	0	21.611	0	19.566	41.177
<b>TRECHO 3</b>	14.324	0	20.259	0	34.583
<b>TRECHO 4</b>	7.542	0	12.617	0	20.159
<b>TRECHO 5</b>	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>21.866</b>	<b>34.207</b>	<b>32.876</b>	<b>37.172</b>	<b>126.121</b>

Até o início da dragagem, espera-se um aumento significativo das quantidades acima devido ao assoreamento durante o inverno e primavera, no entanto, o volume planejado de dragagem se limitará ao volume autorizado na Licença de Operação nº 898/2009 (250.000 m<sup>3</sup>).

## **5.2 Cronograma Físico da Dragagem**

Considerando-se as produtividades obtidas nas últimas campanhas de dragagem, estima-se em 90 dias o período mínimo de dragagem. Porém, por segurança, solicita-se um período de dragagem, entre 15 de novembro de 2016 a 31 de março de 2017, mesmo período concedido para a última campanha realizada. Ressalta-se que este período cobre parte da primavera e todo o verão, épocas recomendadas para a execução da obra, como também não abrange o período do defeso do camarão.

## **5.3 Diretrizes do Plano de Dragagem**

A dragagem será iniciada pelos trechos 2 e 3 em 15/nov/2016. O Trecho 2 será trabalhado pela draga autotransportadora, enquanto que o trecho 3 pela draga escavadeira.

Diariamente serão realizadas batimetrias de controle de dragagem na área atacada pela draga escavadeira. Na área de trabalho da draga autotransportadora serão realizadas batimetrias três vezes por semana. A partir dos resultados batimétricos, o plano de dragagem será constantemente atualizado, visando a assertividade da operação.

No momento em que o Trecho 2, dragado pela draga autotransportadora, atingir o mesmo patamar de cotas de profundidade do Trecho 1, o Trecho 1 será liberado para dragagem em conjunto com o Trecho 2, buscando-se a uniformidade do resultado de dragagem em ambos os trechos.

Com a evolução dos trabalhos, o trecho 3 será liberado para a draga autotransportadora operar em conjunto com a draga escavadeira, de forma a contribuir no restante da dragagem deste trecho. Nesse momento, também será avaliado o início dos trabalhos no trecho 4 pela draga autotransportadora, que em sua etapa final realizará dragagem em ambos os trechos 3 e 4. Eventualmente, a draga escavadeira poderá ser empregada no trecho 4.

Por fim, será empregado nivelador de fundo, para garantir acabamento e eliminar eventuais picos no fundo do canal que possam ter permanecido.

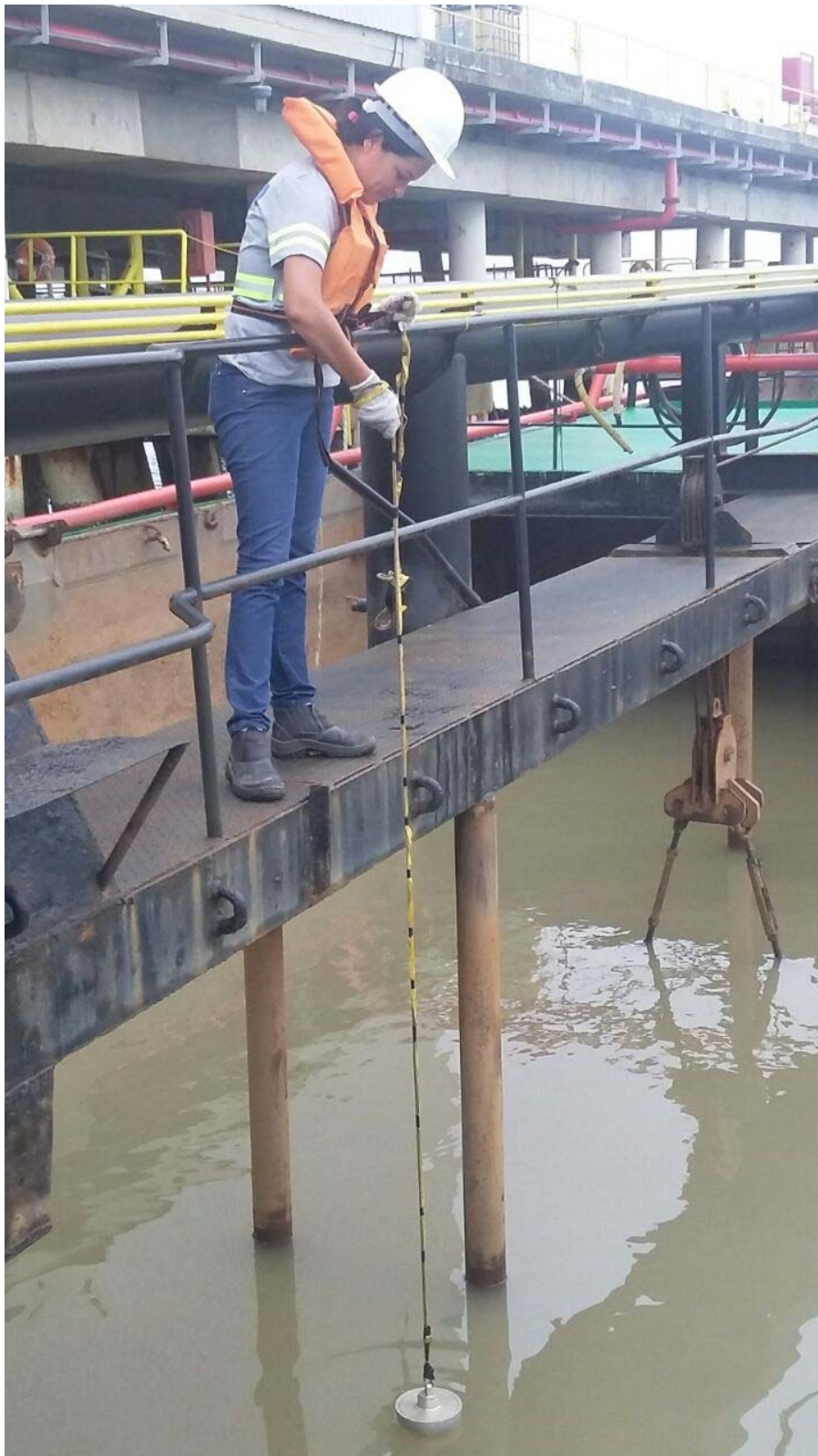
## 6 Método de Medição do Volume de Dragagem

Os volumes medidos em cisterna deverão seguir a metodologia consagrada pela Companhia Brasileira de Dragagem – CBD. A composição do volume de sedimentos dragados/escavados despejados na cisterna é dada pela soma do volume sedimentado e do volume em suspensão. No caso da dragagem de areia por escavadeira depositada em batelão, que impossibilita o uso do método, o volume será estimado pelo arqueamento da embarcação, ou seja, pela alteração de calado leve para carregado.

O volume de sedimento decantado no fundo da cisterna é medido através de um prumo aferido para uma densidade aproximada entre 1,35 e 1,70 g/cm<sup>3</sup>, para contemplar carregamentos de lamas e areias adequadamente. Na Figura 6-1 é possível visualizar o Prumo de Medição e na Figura 6-2 a utilização deste instrumento.



Figura 6-1 – Prumo de medição



**Figura 6-2 – Utilização de prumo de medição**

Uma vez determinado o volume de material decantado no fundo da cisterna, deve-se calcular qual o volume de sedimento presente na mistura água/sedimento que preenche o restante da cisterna. Para tanto, amostras deste sobrenadante são coletadas em provetas graduadas que deverão ser deixadas em repouso por 48 horas, para permitir a separação da água do sedimento e determinação do percentual de sedimento presente. Com este percentual conhecido calcula-se o volume de sedimentos em suspensão. A Figura 6-3 apresenta três provetas com diferentes amostras após decantação.



**Figura 6-3 – Provetas após decantação**

## – ANEXO 1 –

# Aprovação da Marinha do Brasil

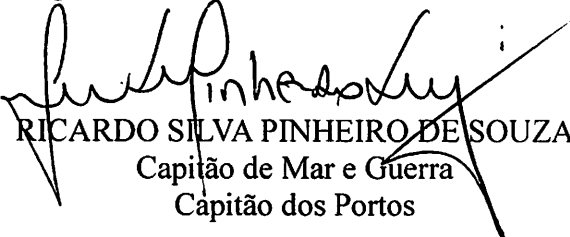
Alteração permanente no Balizamento do Canal de Acesso



**MARINHA DO BRASIL  
CAPITANIA DOS PORTOS DA BAHIA**

Salvador, BA, 01 de abril de 2016.

A Autoridade Marítima, em relação à segurança da navegação e ao ordenamento do espaço aquaviário, nada tem a opor às alterações permanentes no balizamento de uso restrito do Canal de Acesso de Caravelas-BA. O presente parecer não implica em autorização ou aval à obra pretendida por não ser objeto de competência da MB, nem exime o requerente do cumprimento de exigência de outros órgãos, nas esferas Federal, Estadual e Municipal, prevista na legislação em vigor.

  
RICARDO SILVA PINHEIRO DE SOUZA  
Capitão de Mar e Guerra  
Capitão dos Portos

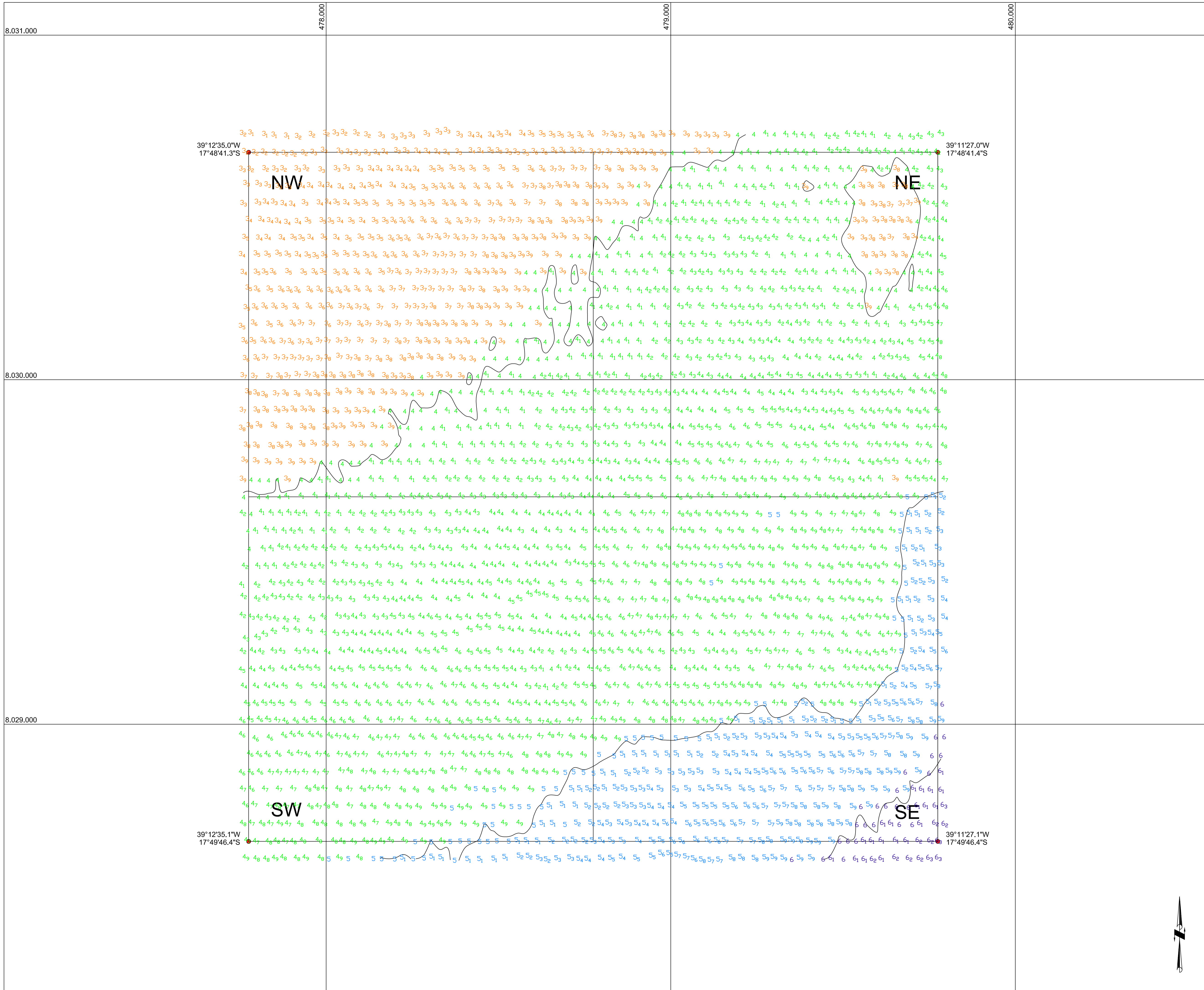
Validade do parecer exarado. Até 01 de abril de 2020.

**– ANEXO 2 –**


**HM-FIBRIA-ABR-2016**

**BATIMETRIA – ABRIL/2016**

**ÁREA DE DESCARTE**

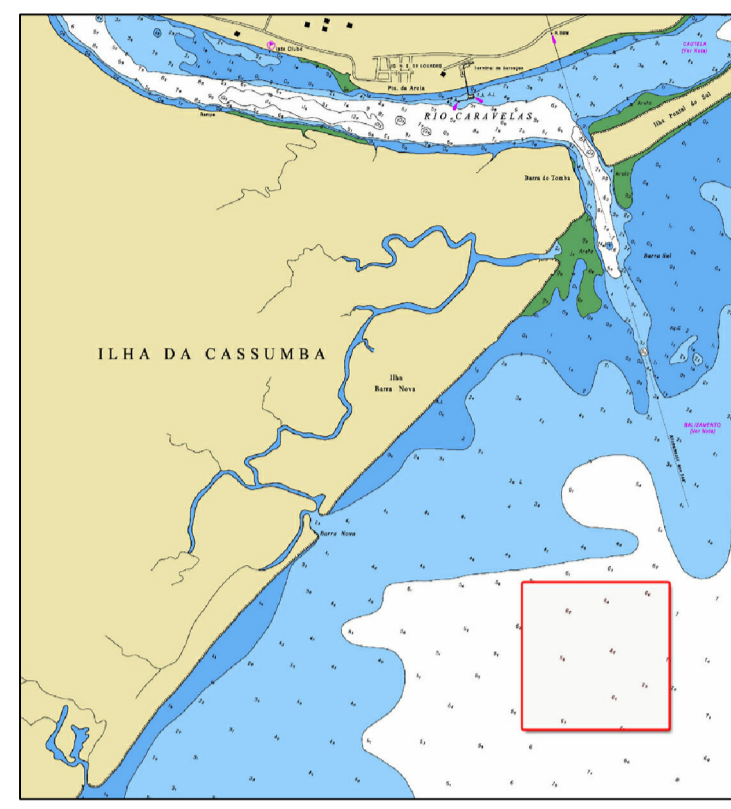


**EXECUÇÃO**



HM ENGENHARIA COSTEIRA E PORTUÁRIA LTDA  
 Rancho Fundo, 411 | Vinhedo-SP | Brasil  
 Fone: +55 19 3826-1204  
 Email: hm@hm.eng.br

**LOCALIZAÇÃO**



Carta Náutica da Marinha do Brasil - N. 1312


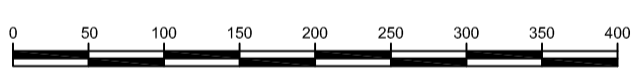


Imagem Satélite Ikonos

**LEGENDAS**

Tabela de Profundidades - Nível de Redução da DHN		
Profundidade Mínima	Profundidade Máxima	Cor
ABAIXO DE 3.00 m		
3.00 m	4.00 m	Amarelo
4.00 m	5.00 m	Verde
5.00 m	6.00 m	Azul
ACIMA DE 6.00 m		
		Vermelho

**ESCALA GRÁFICA**




**NOTAS GERAIS**

Coordenadas referidas ao Datum WGS-84  
 Projeção UTM Zona 24 S  
 Profundidades referidas ao N.R. da DHN  
 Data de Levantamento da Batimetria: 11 e 14 de abril de 2016  
 Autorização CHM-Marinha - 358/15

REV.	EMISSÃO INICIAL	28/04/2016	DSL	VZB	RNA
00	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

OS DIREITOS AUTORAIS DESTA DESENHO PERTENCEM A HM ENGENHARIA NOS TERMOS DA LEI NÚMERO 5988 DE 14/12/73

**Fibra** 

**HM-FIBRIA-ABR-2016 - FOLHA 1/1**  
**BATIMETRIA ÁREA DE DESCARTE**  
**CARAVELAS - BAHIA**  
**PÓS-DRAGAGEM - 14/ABR/2016**

RESPONSÁVEL	DATA	ÁREA
LEVANTAMENTO	DSL	11 E 14/ABR/16
DESENHO	APS	28/ABR/16
VERIFICAÇÃO	VZB	28/ABR/16
APROVAÇÃO	RNA	28/ABR/16

ESCALA	PROJEÇÃO	ZONA	DATUM	FOLHA
1:5.000	UTM	24S	WGS-84	1/1

TAMANHO DA FL.	N. CLIENTE
A1	

N. HM ENGENHARIA	REV.
HM-FIBRIA-ABR-2016	00

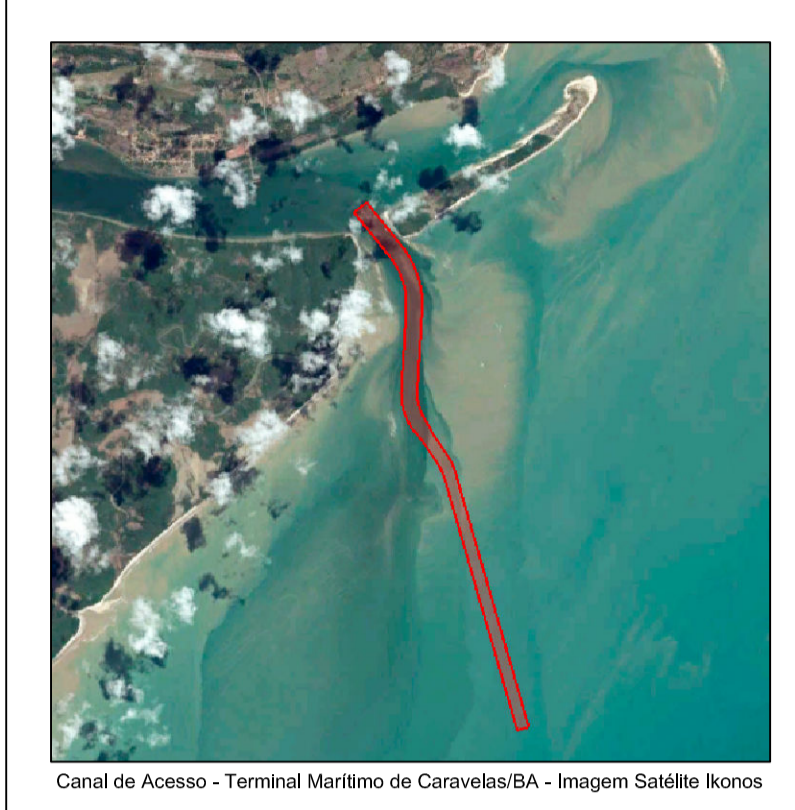
**– ANEXO 3 –**

**NORSUL-23-2016**

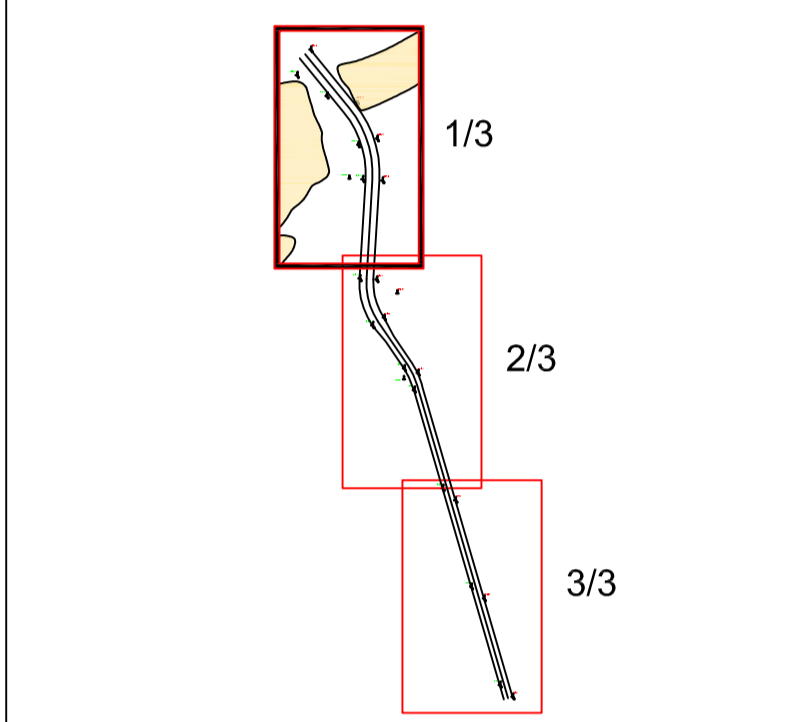
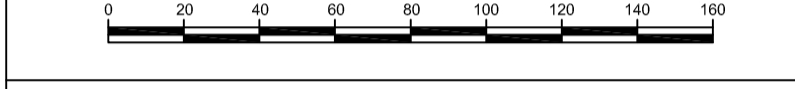
**BATIMETRIA – JUNHO/2016**

**CANAL DE ACESSO**

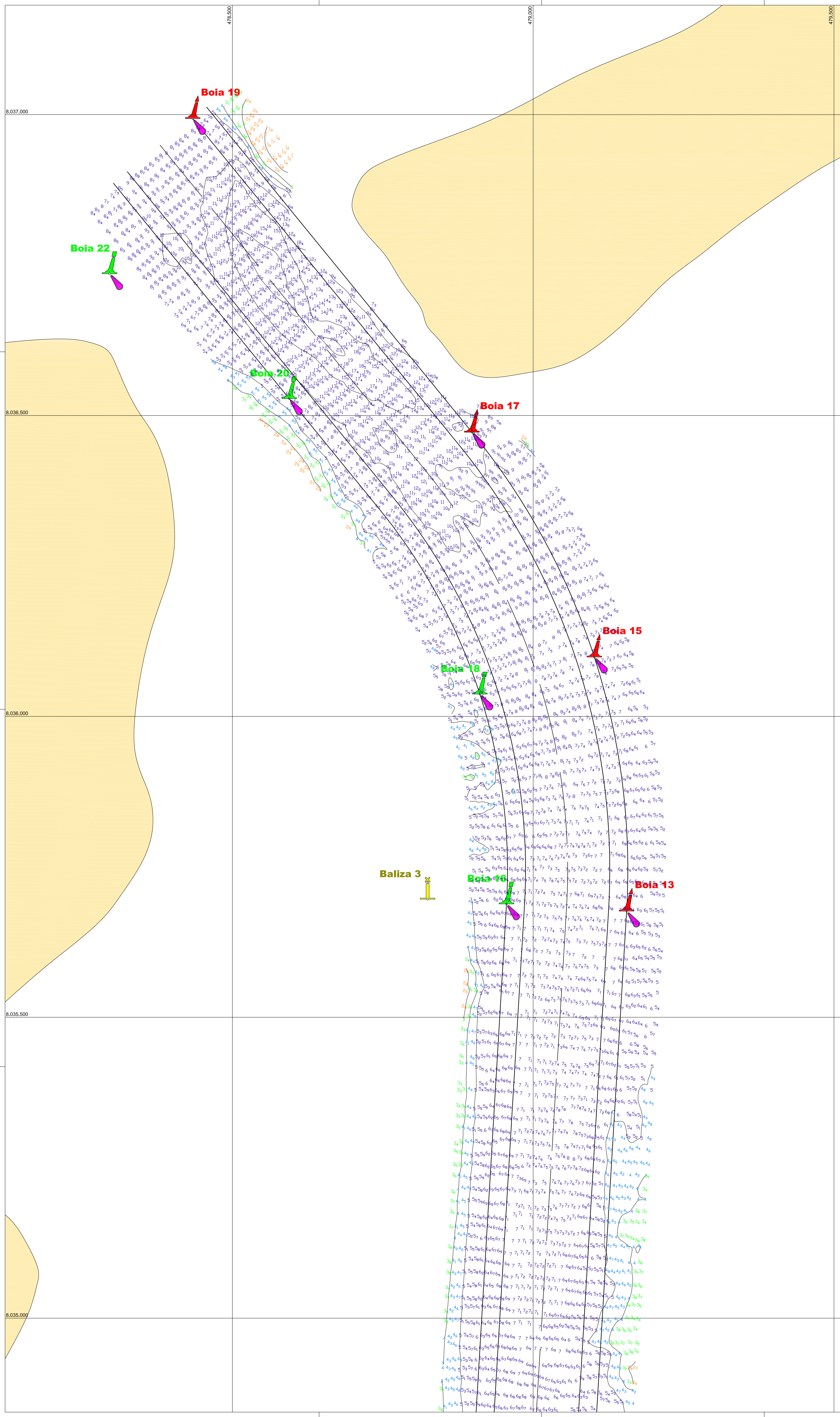




Profundidade Mínima	Profundidade Máxima	Cor
ABACXO DE 0,00 m		
0,00 m	3,00 m	Amarelo
3,00 m	4,00 m	Verde
4,00 m	5,00 m	Azul
ACIMA DE 5,00 m		



Coordenadas referidas ao Datum WGS-84  
 Projeção UTM Zona 24 S  
 Profundidades referidas ao N.R. da DHN  
 Data de levantamento do batimétrico: 30/MAI/16 a 03/JUN/16  
 Autorização CHM-Marinha - 157116  
 Linha de costa aproximada obtida de Imagem de Satélite

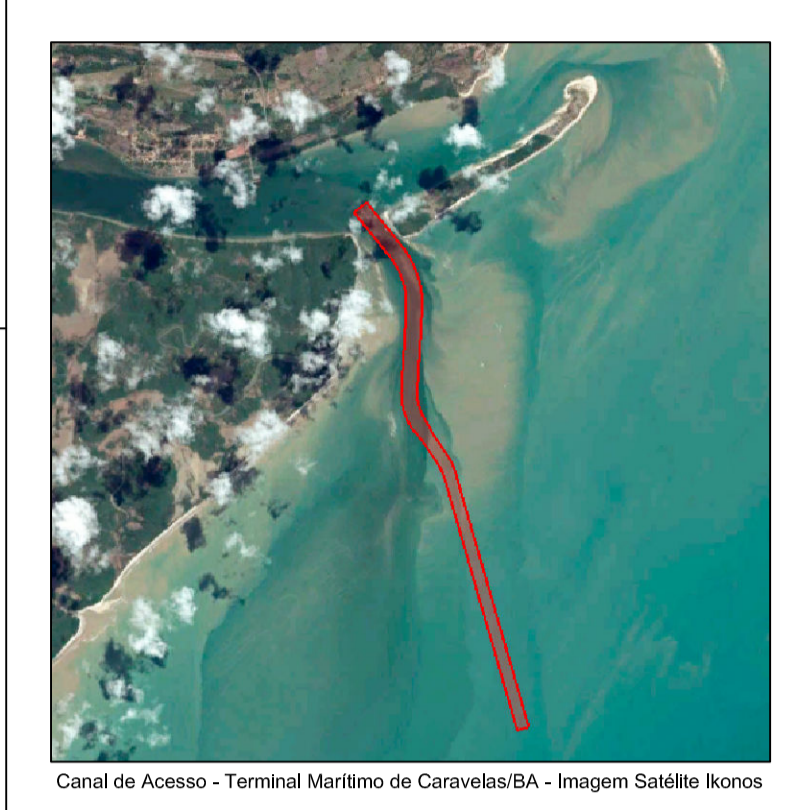


REVISÃO	EMISSÃO	INICIAL	ORÇAMENTO	APR.	DEL.	FINA.
REV. 01	02/06/16	01/06/16	02/06/16	03/06/16	04/06/16	05/06/16

OS DIREITOS AUTORAIS DESTA DESENHO PERTENCERÃO À HENGENHARIA COSTEIRA E PORTUÁRIA NOS TERMOS DA LEI NÚMERO 5665 DE 14/12/73

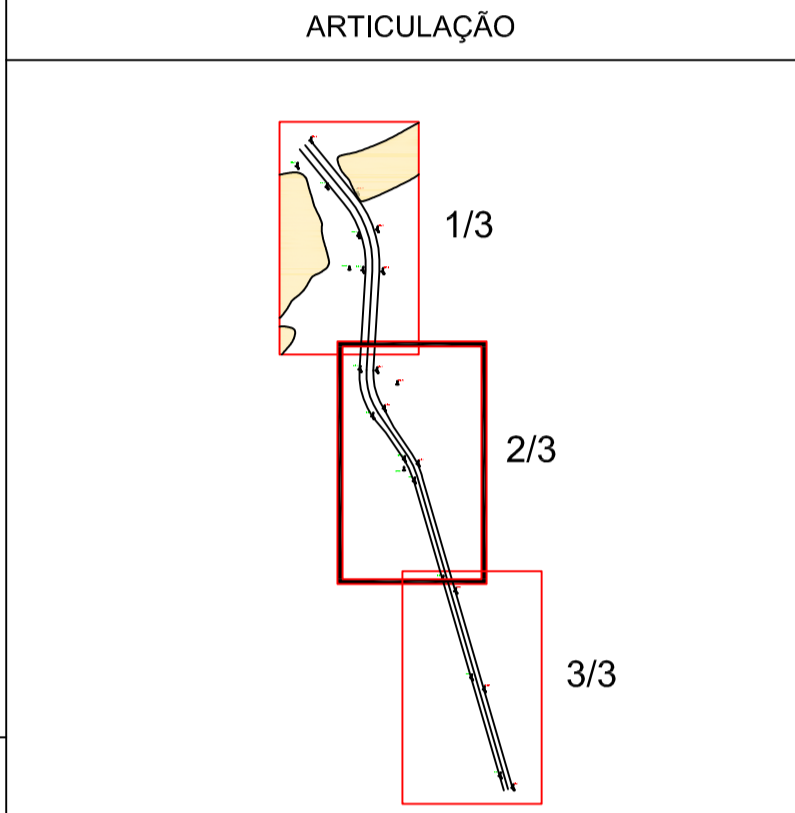
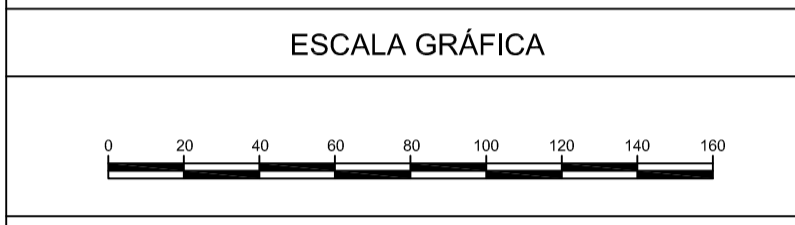
RESPONSÁVEL	DATA	ÁREA	CHAVE	BA
LEVANTAMENTO: DEL	02/06/16	12.000	PROJETO	ZONA 24S
DESENHO: APS	02/06/16	UTM	DATUM	WGS-84
VERIFICAÇÃO: DEL	02/06/16	N. DO CLIENTE		
APROVAÇÃO: RFA	02/06/16	N. DO ENGENHEIRO		





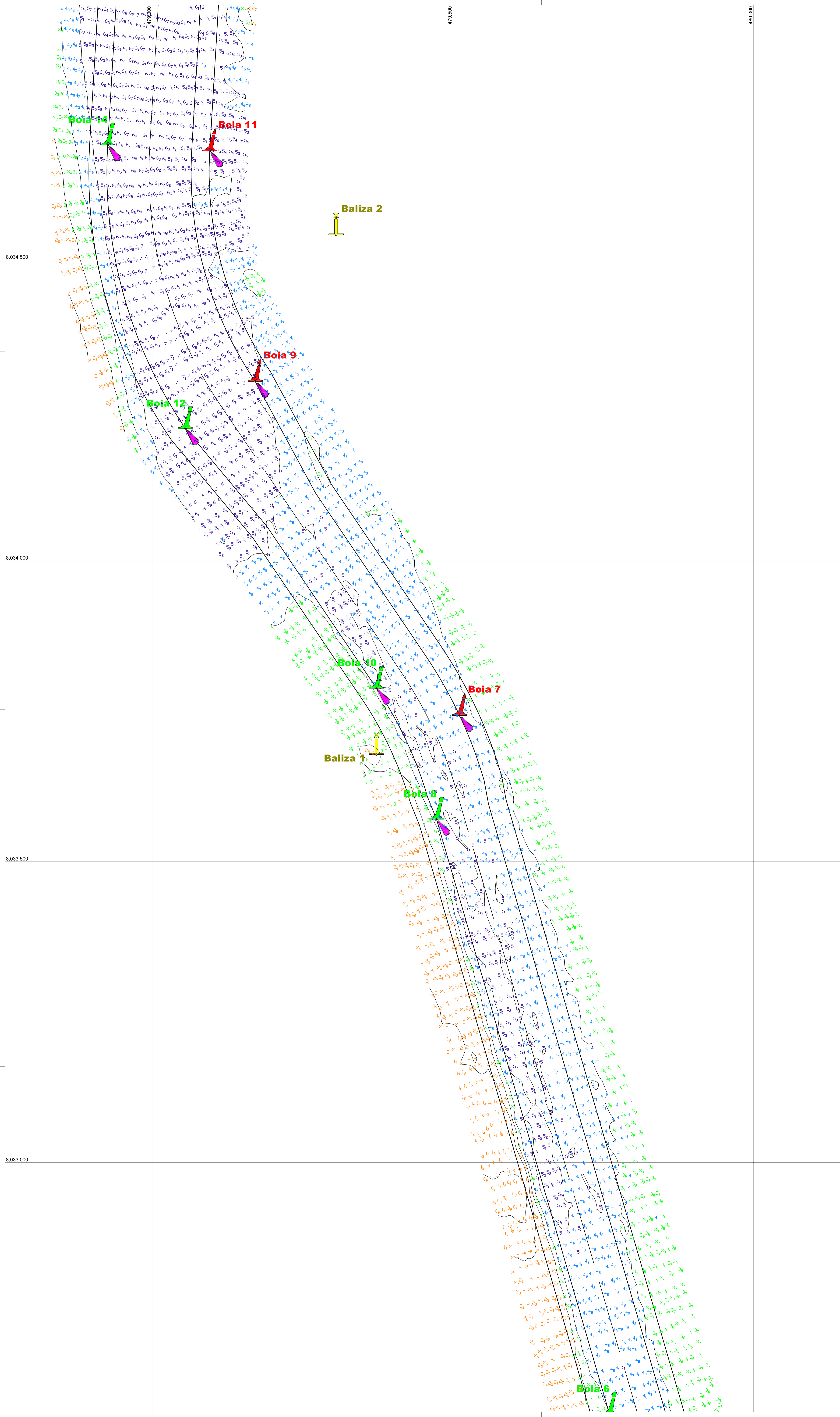
**LEGENDAS**

Tabela de Profundidades - Nível de Redução da DNM		
Profundidade Mínima	Profundidade Máxima	Cor
ABAIKO DE 0,00 m	3,00 m	Amarelo
0,00 m	3,00 m	Verde
3,00 m	4,00 m	Ciano
4,00 m	5,00 m	Azul
ACIMA DE 5,00 m		Branco




**NOTAS GERAIS**

Coordenadas referidas ao Datum WGS-84  
 Projeção UTM Zona 24 S  
 Profundidades referidas ao N.R. da DNM  
 Data de levantamento do batimétrico: 30/MAI/16 a 03/JUN/16  
 Autorização CHM-Marinha - 157116  
 Linha de costa aproximada obtida de Imagem de Satélite



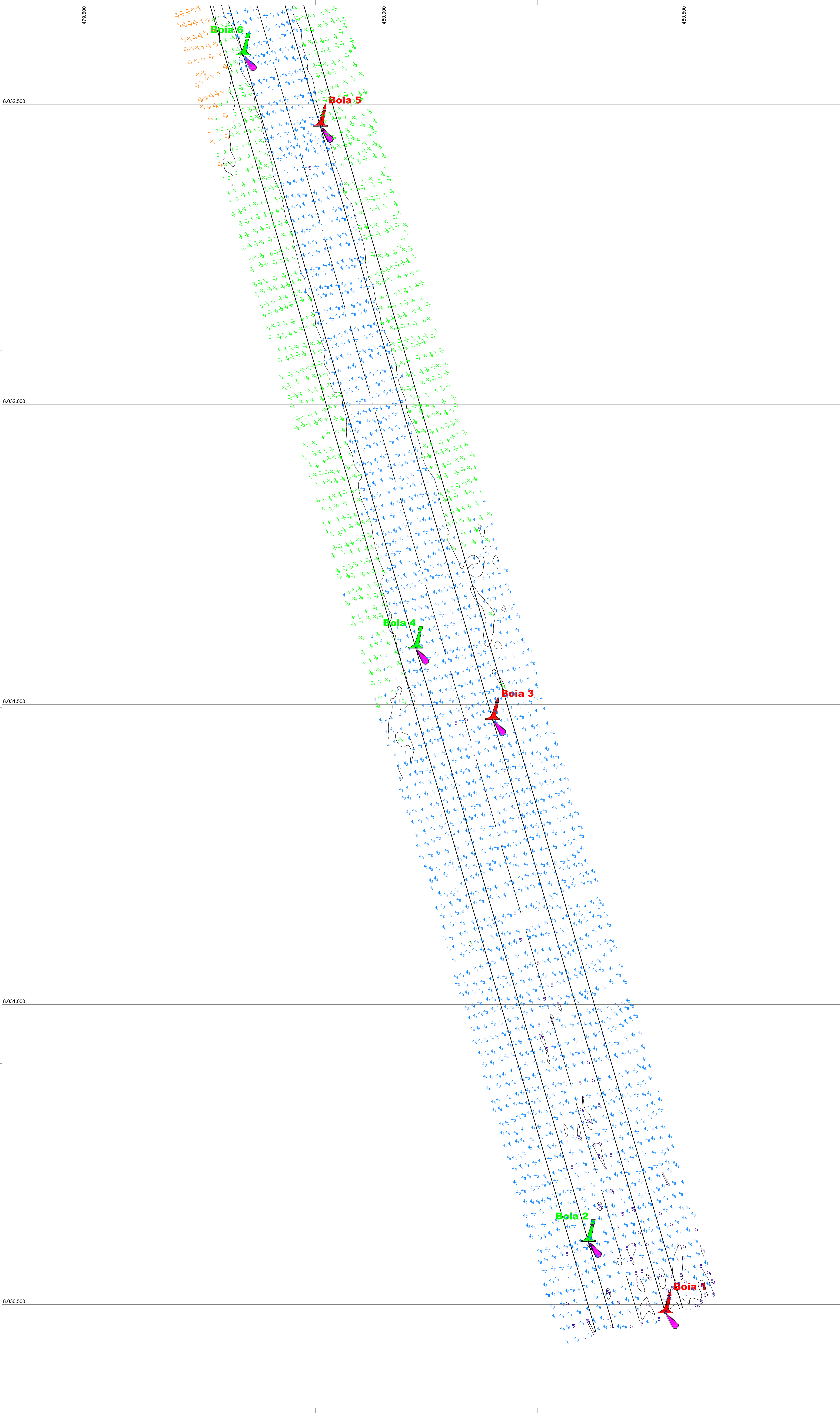
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORADO	PROJETO	VERIFICADO	APROVADO
01	03/JUN/16	EMISSÃO INICIAL	SWARTZ	CHAVELAS/BA		
02	03/JUN/16	REVISÃO	SWARTZ	PROJETO	SWARTZ	SWARTZ

**Fibria** 

**NORSUL-23-2016 - FOLHA 2/3**  
**BATIMETRIA CANAL DE ACESSO**  
**CARAVELAS - BAHIA**  
**03/JUN/2016**

RESPONSÁVEL	DATA	ÁREA	PROJETO	ZONA	DATUM	FOLHA
ELABORADO	03/JUN/16	SWARTZ	CHAVELAS/BA	24S	WGS-84	2/3
PROJETO	03/JUN/16	SWARTZ	CHAVELAS/BA	24S	WGS-84	2/3
VERIFICADO	03/JUN/16	SWARTZ	CHAVELAS/BA	24S	WGS-84	2/3
APROVADO	03/JUN/16	SWARTZ	CHAVELAS/BA	24S	WGS-84	2/3





**EXECUÇÃO**

**HM**  
 H M ENGENHARIA COSTEIRA E PORTUÁRIA LTDA  
 Rancho Fundo, 411 | Vinhais-SP | Brasil  
 Fone: +55 19 3836.2344  
 E-mail: hm@hm.eng.br

**LOCALIZAÇÃO**

Caravelas - Bahia

Canal de Acesso - Terminal Marítimo de Caravelas-BA - Imagem Satélite Incons

**LEGENDAS**

Tabela de Profundidades - Nível de Redução da DTM		
Profundidade Mínima	Profundidade Máxima	Cor
ABAIXO DE 0,00 m		
0,00 m	3,00 m	Amarelo
3,00 m	4,00 m	Verde
4,00 m	5,00 m	Azul
ACIMA DE 5,00 m		
		Verde Escuro

**ESCALA GRÁFICA**

**ARTICULAÇÃO**

**NOTAS GERAIS**

Coordenadas referidas ao Datum WGS-84  
 Projeção UTM Zona 24 S  
 Profundidades referidas ao N.R. da DTM  
 Data de levantamento do batimétrico: 30/MAI/16 a 03/JUN/16  
 Autorização CHM-Marinha - 15716  
 Linha de costa aproximada obtida de Imagem de Satélite

REV.	EMISSÃO INICIAL	ORÇAN/16	APS.	DEL.	RNA.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

OS DIREITOS AUTORAIS DESTES DESENHOS PERTENCEM A H M ENGENHARIA COSTEIRA E PORTUÁRIA NOS TERMOS DA LEI NÚMERO 988 DE 14/12/73

**Fibria** **HM**

**NORSUL-23-2016 - FOLHA 3/3**  
**BATIMETRIA CANAL DE ACESSO**  
**CARAVELAS - BAHIA**  
**03/JUN/2016**

RESPONSÁVEL	DATA	ÁREA
LEVANTAMENTO: DEL.	30/05/16	CARAVELAS/BA
DESENHO: APS.	03/06/16	PROJECÇÃO: UTM
VERIFICAÇÃO: DEL.	03/06/16	TAMANHO DA FOLHA: 245
APPROVAÇÃO: RNA.	03/06/16	N.º DO CLIENTE: WGS-84
		N.º DO PROJETO: NORSUL-23-2016
		REV. 00