

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA:
	NÚMERO CLIENTE:		2/8
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			REV.: 0

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVO	3
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
4	METODOLOGIA EMPREGADA.....	5
4.1	DADOS UTILIZADOS	6
5	RESULTADOS	6
6	CONDISERAÇÕES FINAIS	8

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA:
	NÚMERO CLIENTE:		3/8
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			REV.: 0

1 INTRODUÇÃO

A Prefeitura de Araranguá tem o objetivo de viabilizar a implantação de dois molhes na Barra do Rio Araranguá, visando o melhor escoamento do rio em direção ao mar e aliviando as condições em caso de enchentes.

Para tal, a então Coastal Planning & Engineering do Brasil, empresa hoje pertencente à CB&I, foi contratada em 2009 para desenvolver um projeto conceitual de alternativas para a definição da melhor localização dos molhes, projeto básico estrutural destes, de dragagem, simulação de inundação, salinidade e outros.

No presente momento, a CB&I foi requisitada a revisar o projeto básico de engenharia, com os molhes localizados em frente à comunidade de Ilhas, buscando o não assoreamento do Rio Araranguá em frente à esta comunidade.

Dessa forma, os produtos abaixo serão revisados:

- Projeto do quebra-mar;
- Projeto de dragagem;
- Estudos de Transpasse de sedimentos;
- Plano de Construção;
- Orçamento.

A implantação do projeto (e por consequência o Orçamento) serão divididos em duas etapas de construção, denominadas Etapa 1 e Etapa 2. Os estudos restantes contemplam a solução completa.

2 OBJETIVO

Este documento apresenta o quantitativo de volumes de dragagem para a área entre os molhes de fixação da barra do Rio Araranguá, localizado na região de Araranguá, SC, cuja finalidade é o melhor escoamento do rio em direção ao mar e aliviando as condições em caso de enchentes. A estimativa de volume foi realizada através do software AutoCAD Civil 3D.

A figura a seguir mostra a localização dos estudos:

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA: 4/8
	NÚMERO CLIENTE:		REV.: 0
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			

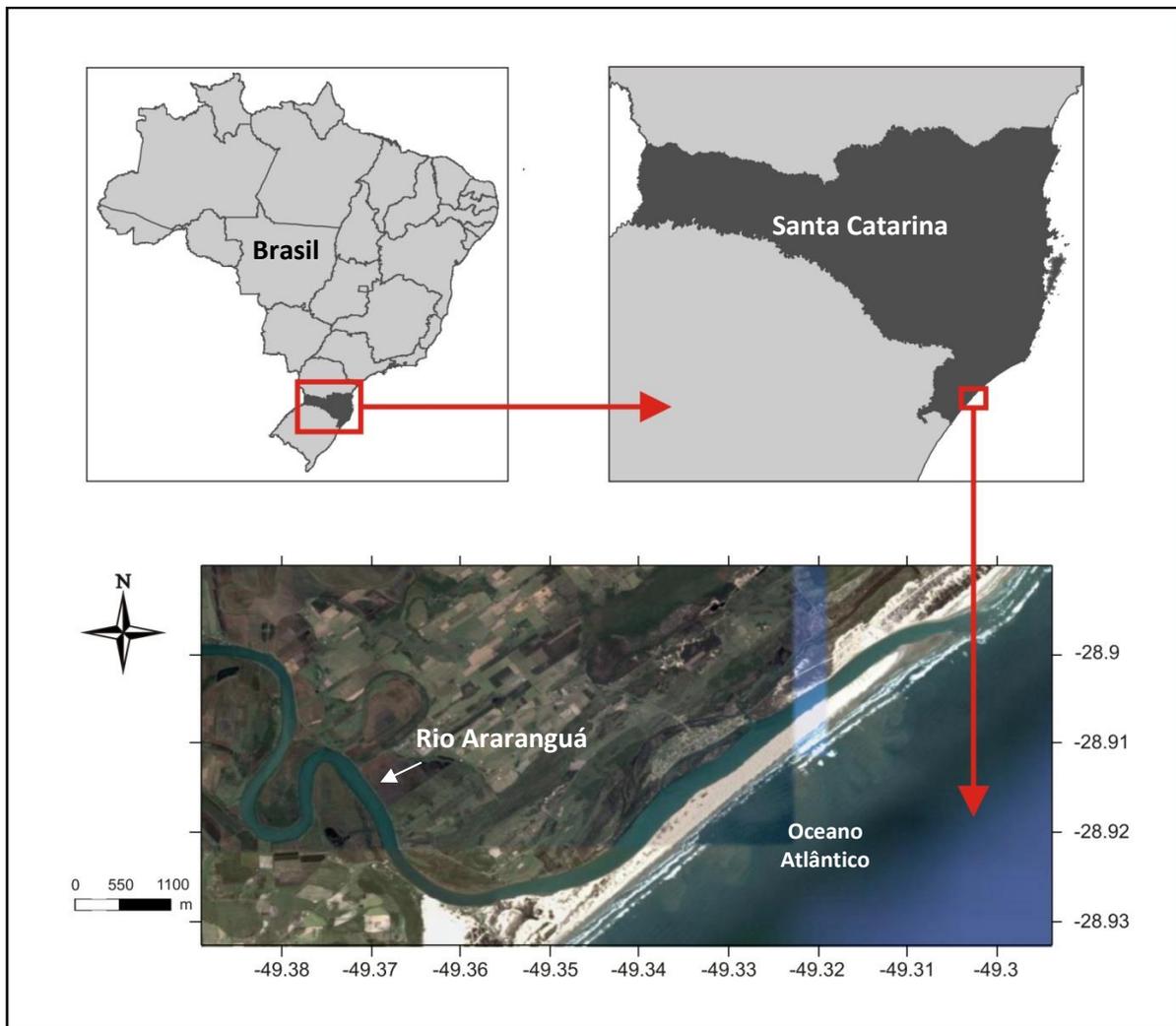


Figura 1: Localização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá apresenta escoamento em direção ao mar, assumindo uma direção oeste-leste (W-E). A bacia hidrográfica abrange uma área de 3.020 km², sendo formada pela confluência dos rios Itoupava e Mãe Luzia, recebendo mais um tributário próximo à desembocadura, o Rio dos Porcos. Nos últimos 7 km do rio, o curso está voltado para a direção nordeste e paralelo à linha de costa, com seu canal cruzando uma barreira arenosa. A profundidade média no canal é de 3 m, podendo chegar a até 8,5 m, sendo que a desembocadura é mais rasa (entre 1 m e 3 m).

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001	 ARARANGUÁ GOVERNO DO MUNICÍPIO	PÁGINA:
	NÚMERO CLIENTE:		5/8
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			REV.: 0

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos abaixo, emitidos no projeto anterior, serão utilizados na elaboração dos estudos.

5270089-PRJ-D-DCD-00001	CRITÉRIOS DE PROJETO
5270089-PRJ-D-DWG-00002	ARRANJO GERAL DE DRAGAGEM
5270089-PRJ-D-DWG-00003	MÁSCARA DE DRAGAGEM
5270089-PRJ-D-DWG-00004	SEÇÃO TRANSVERSAL DRAGAGEM – ARRANJO 1/4
5270089-PRJ-D-DWG-00005	SEÇÃO TRANSVERSAL DRAGAGEM – ARRANJO 2/4
5270089-PRJ-D-DWG-00006	SEÇÃO TRANSVERSAL DRAGAGEM – ARRANJO 3/4
5270089-PRJ-D-DWG-00007	SEÇÃO TRANSVERSAL DRAGAGEM – ARRANJO 4/4
CPE_PrefArarangua_ProdutoX	DIMENSIONAMENTO E CONCEPÇÃO DA OBRA – PROJETO DE DRAGAGEM

4 METODOLOGIA EMPREGADA

Todo o processamento dos dados e a obtenção dos resultados dos quantitativos de volume de dragagem para o canal de navegação projetado para o trecho foram realizados através do uso do *software* AutoCAD Civil 3D. Este *software* permite a realização de comparações entre diferentes superfícies projetadas, assim como a confecção automática de seções transversais ao longo de trechos, fornecendo quantitativos de volumes de aterro e dragagem.

O método de cálculo utilizado para a estimativa é o *Average End-Area*, que consiste na obtenção das médias das áreas entre interperfis. Seu conceito geral é que o volume total de um determinado material é calculado pela área entre dois perfis subsequentes e a distância perpendicular entre os mesmos. Para o volume de um material composto por várias seções a equação é dada por:

$$V = \sum L \frac{A_1 + A_2}{2} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

V – volume [m³];

L – distância perpendicular entre duas seções transversais consecutivas [m];

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA:
	NÚMERO CLIENTE:		6/8
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			REV.: 0

A_1 – área da seção 1 [m²];

A_2 – área da seção 2 [m²].

4.1 DADOS UTILIZADOS

Como bases para a comparação do volume a ser dragado, foram utilizados os seguintes dados:

- Polígono interno, referente à área entre os molhes, respeitados os afastamentos mínimos, para a segurança e estabilidade dos mesmos. Dragado a – 5,0 m IBGE;
- Topobatimetria da região, em nível de redução do IBGE, considerando a extrapolação dos dados aferidos em campo no ano de 2011.

5 RESULTADOS

Foram gerados 72 perfis transversais ao eixo central do canal de navegação, com espaçamento de 20 metros. Estes perfis foram computados pelo *software* AutoCAD Civil 3D, que realiza uma interpolação entre os dados de cada perfil e o perfil subsequente, de forma a contemplar todo o volume interno do canal.

O volume de dragagem calculado para o canal de navegação projetado foi de 748.050 m³.

Os volumes a dragar de cada seção, bem como o acumulado são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1: Estimativa de volumes de dragagem por seções a cada 20 metros (continua).

SEÇÃO	ÁREA [m ²]	VOLUME [m ³]	VOLUME ACUMULADO [m ³]
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	276,19	2.761,87	2.761,87
5	326,57	6.027,60	8.789,47
6	335,57	6.621,40	15.410,88
7	351,31	6.868,74	22.279,61
8	369,35	7.206,54	29.486,16
9	392,70	7.620,43	37.106,58
10	422,25	8.149,49	45.256,07
11	442,18	8.004,68	53.260,75
12	441,77	8.594,89	61.855,64

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA: 7/8
	NÚMERO CLIENTE:		REV.: 0
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			

13	453,09	8.719,02	70.574,66
14	526,47	9.460,32	80.034,98
15	599,34	10.734,97	90.769,95
16	665,35	11.990,44	102.760,39
17	751,54	13.429,23	116.189,61
18	858,28	15.299,86	131.489,48
19	955,91	17.326,34	148.815,81
20	1.042,56	19.222,87	168.038,68
21	1.112,98	20.887,82	188.926,51
22	1.170,43	22.265,14	211.191,64
23	1.224,46	23.503,37	234.695,01
24	1.245,30	24.412,97	259.107,98
25	1.192,72	24.228,61	283.336,59
26	1.175,41	23.546,32	306.882,91
27	1.188,39	23.505,77	330.388,68
28	1.195,40	23.800,56	354.189,24
29	1.195,28	23.909,53	378.098,78
30	1.217,30	24.073,79	402.172,57
31	1.278,56	24.782,63	426.955,20
32	1.413,22	26.571,21	453.526,41
33	1.478,96	28.535,39	482.061,80
34	1.328,21	27.968,71	510.030,51

Tabela 2: Estimativa de volumes de dragagem por seções a cada 20 metros (conclusão).

SEÇÃO	ÁREA [m ²]	VOLUME [m ³]	VOLUME ACUMULADO [m ³]
35	990,02	23.296,62	533.327,12
36	791,43	17.809,48	551.136,61
37	703,17	14.853,85	565.990,46
38	657,56	13.529,89	579.520,36
39	618,17	12.757,21	592.277,57
40	577,48	11.956,49	604.234,06
41	555,02	11.325,03	615.559,09
42	534,25	10.892,66	626.451,75
43	512,00	10.462,49	636.914,24
44	488,40	10.004,01	646.918,25
45	464,56	9.529,55	656.447,80
46	440,57	9.051,24	665.499,03
47	416,48	8.570,43	674.069,46
48	392,76	8.092,32	682.161,79
49	370,51	7.632,65	689.794,44

	NÚMERO CB&I BRASIL: 5270089-PRJ-D-CAL-00001		PÁGINA:
	NÚMERO CLIENTE:		8/8
RELOCAÇÃO DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ PROJETO BÁSICO MEMÓRIA DE CÁLCULO VOLUME DE DRAGAGEM			REV.: 0

50	348,45	7.189,61	696.984,04
51	324,89	6.733,43	703.717,47
52	298,12	6.230,07	709.947,54
53	269,26	5.673,79	715.621,33
54	243,71	5.129,77	720.751,10
55	220,37	4.640,80	725.391,90
56	198,99	4.193,53	729.585,43
57	175,63	3.746,16	733.331,58
58	153,03	3.286,57	736.618,15
59	131,35	2.843,79	739.461,94
60	111,10	2.460,41	741.922,35
61	94,13	2.108,09	744.030,44
62	73,11	1.705,40	745.735,85
63	48,54	1.213,82	746.949,67
64	23,86	698,16	747.647,83
65	8,75	297,05	747.944,88
66	1,59	89,03	748.033,91
67	0	13,13	748.047,07
68	0	0	748.047,07
69	0	0	748.047,07
70	0	0	748.047,07
71	0	0	748.047,07
72	0	0	748.047,07
VALOR ADOTADO			748.050 m ³

6 CONDISERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados disponíveis e metodologia utilizada para realização dos cálculos de quantitativos de volume de dragagem será necessária a remoção de 748.050 m³ de material. Sondagens serão necessárias para determinar a natureza deste material e validar a metodologia de dragagem proposta.

A determinação deste volume somada as espessuras e posicionamento das camadas de material a serem dragadas irá subsidiar a definição dos equipamentos a realizarem os serviços de dragagem.

Nos valores apresentados não estão inclusas as tolerâncias verticais e horizontais permitidas para a atividade.