



**PROJETO BÁSICO COM DETALHAMENTO CONSTRUTIVO DOS MOLHES DE  
FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ, MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ (SC)**

**PRODUTO IV:  
INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS – SONDAÇÃO EM MAR ABERTO POR *JET  
PROBE***

**Preparado para:  
Prefeitura Municipal de Araranguá**

**Preparado por:  
Coastal Planning & Engineering do Brasil**

**Mai de 2011**

## ÍNDICE DE REVISÕES

VER	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
00	ORIGINAL								
	VER. 00	VER. 01	VER. 02	VER. 03	VER. 04	VER. 05	VER. 06	VER. 07	VER. 08
DATA	20/05/2011								
PROJETO	BR73								
EXECUÇÃO	DP								
VERIFICAÇÃO	LF								
APROVAÇÃO	RB								
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA COASTAL PLANNING & ENGINEERING DO BRASIL, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESTE DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA.									



## ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. SONDAGEM TIPO JET PROBE .....	2
2.1 PLANEJAMENTO DOS PONTOS DE SONDAGEM .....	2
2.2 POSICIONAMENTO DOS PONTOS DE SONDAGEM .....	2
2.3 METODOLOGIA DA EXECUÇÃO .....	2
3. RESULTADOS DAS SONDAGENS.....	4
4. CONCLUSÃO .....	10



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho esquemático mostrando as partes componentes da aplicação da metodologia do Jet Probe. ....	3
Figura 2: Registro dos resultados da sondagem por JetProbe do Ponto ARA_JP_P01. ....	5
Figura 3: Registro dos resultados da sondagem por JetProbe do Ponto ARA_JP_P02. ....	6
Figura 4: Registro dos resultados da sondagem por JetProbe do Ponto ARA_JP_P03. ....	7
Figura 5: Registro dos resultados da sondagem por JetProbe do Ponto ARA_JP_P04. ....	8
Figura 6: Registro dos resultados da sondagem por JetProbe do Ponto ARA_JP_P05. ....	9

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório é apresentado o método utilizado e os resultados obtidos nas sondagens tipo *Jet Probe*, realizadas ao largo da praia de Araranguá, Santa Catarina.

O objetivo principal da aplicação deste método de sondagem foi verificar as características gerais do pacote sedimentar da área marítima na qual estarão assentados os molhes de fixação da desembocadura do Rio Araranguá, determinando a granulometria dos sedimentos, a espessura do pacote de sedimentos inconsolidado e a possível presença de substratos compactados e rochosos.

A metodologia de sondagem com *Jet Probe* é baseada na experiência do mergulhador, que estima ou afere (*in situ*) a natureza do material inconsolidado da camada sub-superficial de sedimentos através do tato e/ou visão, dependendo da transparência da água. Posteriormente, essas percepções são corroboradas pela análise sedimentológica das amostras coletadas em campo na superfície, meio e fundo, ao longo do furo de sondagem.

A metodologia para obtenção dos *Jet Probes* é descrita detalhadamente por Finkl e Benedet (2005). Em laboratório, as análises granulométricas seguem a metodologia descrita por Suguio (1973).

O Levantamento Hidrográfico (LH) realizado na área de estudo atende à Portaria nº 8/DHN da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), que dispõe sobre instruções para controle dos levantamentos hidrográficos em território nacional (NORMAM-25). Esse foi realizado de acordo com a autorização nº 038/11, emitida no dia 03 de fevereiro de 2011 pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

## **2. SONDAGEM TIPO JET PROBE**

### **2.1 PLANEJAMENTO DOS PONTOS DE SONDAGEM**

O planejamento dos pontos de sondagem foi realizado através de uma base de dados georreferenciada, na qual o projeto dos molhes da barra do Rio Araranguá está alocado. A estratégia de amostragem foi realizada de forma que os pontos de sondagem contemplassem as áreas onde o molhe será construído e a parte onde será o canal de navegação. No Anexo A deste relatório é apresentada a localização dos pontos de sondagem planejados e realizados na área de estudo.

### **2.2 POSICIONAMENTO DOS PONTOS DE SONDAGEM**

O sistema de posicionamento da embarcação utilizado durante as atividades de campo foi o Sistema DGPS Trimble® AgGPS 132. Este sistema possui correção diferencial de banda larga e sistema de rádio *beacon* (*Dual-Channel Beacon*) com precisão submétrica de 10 cm.

Os levantamentos foram referenciados ao sistema de coordenadas UTM (*Universal Transversal de Mercator*), datum WGS 1984.

### **2.3 METODOLOGIA DA EXECUÇÃO**

A metodologia de execução das sondagens com *Jet Probe* consiste em utilizar uma motobomba para bombear a água do mar por uma mangueira conectada a um cano de PVC graduado, o qual emitirá um jato de água pela extremidade. Dois mergulhadores são requeridos para aplicação desta técnica, um na superfície para auxiliar a estabilização do cano e visualizar a presença ou não de plumas de turbidez devido à remobilização dos sedimentos, e outro junto ao fundo, que direciona e pressiona a ponta do cano por onde sai o jato de água em direção ao fundo, penetrando-o nas camadas de sedimento de sub-superfície.

O jato de água que sai pelo cano expulsa os sedimentos inconsolidados da camada prospectada, sendo depositados sobre os sedimentos superficiais nas cercanias do cano. Esta porção de sedimentos é coletada pelo mergulhador e é submetida posteriormente à análise sedimentológica. A força necessária para que ocorra a penetração do cano também é percebida e registrada pelo mergulhador, que, pela sua experiência e treinamento é capaz de distinguir camadas de diferentes materiais e a presença de conchas, cascalho, areia, lama e rochas, na medida em que o tubo de PVC penetra no substrato marinho. Essas percepções são

repassadas imediatamente para um auxiliar a bordo da embarcação, que registra as informações obtidas em uma planilha de campo padrão, contendo informações sobre o local da coleta, profundidade, nome dos mergulhadores de superfície e fundo, comprimento do tubo, profundidade penetrada na camada sub-superficial, potência da bomba de água, condições do tempo, níveis de turbidez e características do material inconsolidado coletado (tamanho de grão, conteúdo de lama, etc).

Através das marcações graduadas do cano de PVC, o mergulhador identifica a profundidade de penetração nas camadas sub-superficiais. As amostras coletadas são colocadas em sacos plásticos devidamente identificados e são repassadas para a embarcação. Dependendo do tipo de substrato, a penetração do cano de PVC pode chegar a 6 m de profundidade. O fator limitante da penetração do cano é a presença de camadas mais duras e/ou rochas. Na Figura 1 é apresentado um desenho esquemático dos componentes do sistema descrito acima.

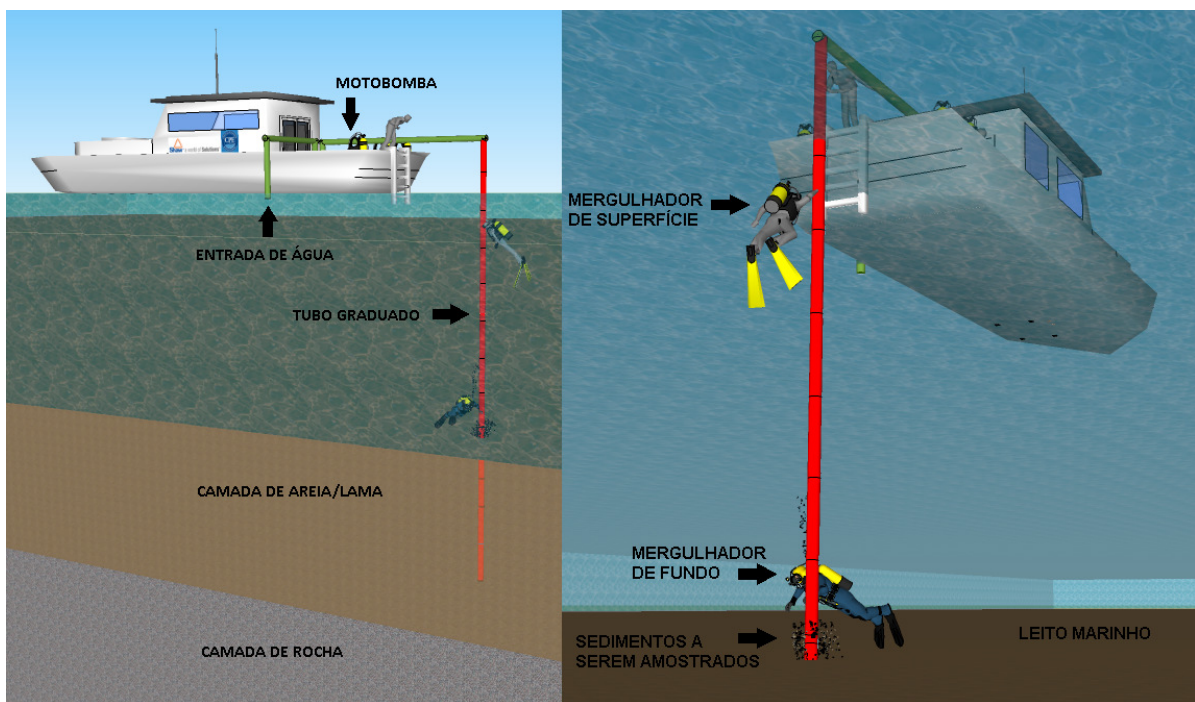


Figura 1: Desenho esquemático mostrando as partes componentes da aplicação da metodologia do Jet Probe.

### 3. RESULTADOS DAS SONDAGENS

Os resultados das sondagens por *Jet Probe* mostram que há uma homogeneidade no pacote sedimentar onde será alocado o molhe de fixação da desembocadura do Rio Araranguá. Os sedimentos foram classificados como areia fina, sendo que em todos os furos realizados houve penetração de 6 m de profundidade. Não foi relatada pelos mergulhadores qualquer dificuldade de penetração do tubo.

Os registros de cada *Jet Probe* realizados são apresentados entre a Figura 2 e Figura 6, onde estão descritas informações sobre a localização e a data de execução do levantamento, o número e as coordenadas geográficas do furo de sondagem, a profundidade local estimada, a profundidade penetrada pelo tubo de PVC, a posição da coleta das amostras de sedimentos, a descrição da coluna estratigráfica ao longo do pacote sedimentar, informações gerais sobre as características ambientais na hora da execução da sondagem e dos equipamentos utilizados, além do resultado da análise granulométrica realizada em laboratório.













## 4. CONCLUSÃO

A natureza arenosa e a resistência à penetração do material amostrado em camadas que vão além dos limites de assentamento dos molhes, o caracteriza como sendo de capacidade portante das estruturas propostas, não sendo necessário qualquer procedimento adicional para aumento dessa capacidade, tal como substituição do terreno, precarga, vibração profunda, compactação dinâmica, injeções ou outros tipos de melhora.



**PROJETO BÁSICO COM DETALHAMENTO CONSTRUTIVO DOS MOLHES DE  
FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ, MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ (SC)**

**PRODUTO IV:  
INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS – SONDAGEM EM MAR ABERTO POR *JET  
PROBE***

**Anexo A**

**Localização dos Furos de Sondagem por *Jet Probe***

**Maio de 2011**





PONTO DO JET PROBE	COORD. UTM (WGS84,22S)		COORD. GEOGRÁFICA	
	LESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE
JP_01	661955,8610	6798396,4940	28° 55' 55.7000" S	49° 20' 18.3000" W
JP_02	661867,1150	6798634,8070	28° 55' 48.0000" S	49° 20' 21.7000" W
JP_03	661723,8940	6798658,3660	28° 55' 47.3000" S	49° 20' 27.0000" W
JP_04	661644,7670	6798810,3360	28° 55' 42.4000" S	49° 20' 30.0000" W
JP_05	661548,4350	6798700,8480	28° 55' 46.0000" S	49° 20' 33.5000" W

### LOCALIZAÇÃO

### LEGENDA

- FURO DO JET PROBE
- CONCEITO DAS ESTRUTURAS DO MOLHE PARA ARARANGUÁ (ALTERNATIVA 3)

### NOTAS GERAIS

\* Todas coordenadas estão em UTM (Sistema de Projeção Universal Transverse de Mercator), Zona UTM 22S, MC -51°, WGS-84

### ESCALA GRÁFICA

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	DES.	EXEC.	APROV.
0	ORIGINAL	25/02/11	FOA	R.CAV.	LB

**Coastal Planning & Engineering do Brasil Ltda.**

### DADOS DO PROJETO

CLIENTE: Prefeitura Municipal de **Araranguá**

TÍTULO: **FUROS DE SONDAAGEM - JET PROBE**

ÁREA: **Araranguá - SC**

EMPREENDIMENTO: **ANÁLISE DE VIABILIDADE LOCACIONAL DOS MOLHES DE FIXAÇÃO DA BARRA DO RIO ARARANGUÁ**

Resp. Técnico:	ESCALA:	DES.:	APROV.:
Eng.º Viviane Guidi M. CREA/SC: 066882-7	1:5000	F.Oliveira	L. Benedet
DATA:	CODIGO:	FOLHA:	
13/05/2011	BR073	1 DE 1	