



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

**PRODUTO III  
INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS – SONDAGEM DE SIMPLES  
RECONHECIMENTO POR SPT**

**Preparado para:  
Prefeitura Municipal de Araranguá**

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

**Maio 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	10/05/2011								
PROJETO	BR73								
EXECUÇÃO	RC/FO								
VERIFICAÇÃO	LF/BR								
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 .....	2
2. SONDAÇÃO DE SIMPLES RECONHECIMENTO POR SPT.....	2
3. LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAÇÃO.....	4
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	5
5. RESULTADOS .....	6
6. CONCLUSÃO .....	7

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas na execução de sondagem por SPT: (a) avanço da sondagem por .....	3
Figura 2: Amostrador padronizado do ensaio SPT.....	4
Figura 3: Localização dos furos de sondagem por SPT realizados em terra e sua relação com o projeto dos molhes de fixação da barra do Rio Araranguá.....	5

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de areias e argilas conforme SPT. ....	3
--	---

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório é apresentado o método utilizado e os resultados obtidos nas sondagens executadas em terra através do método de simples reconhecimento, ou ensaio de penetração padrão (SPT). Essas sondagens foram realizadas com o objetivo de caracterizar o material sobre o qual serão assentados os molhes, bem como aquele a ser removido mecanicamente através de maquinário de terra e, em água, através de métodos de dragagem.

## 2. SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO POR SPT

Para a execução dos serviços, foi utilizado o equipamento de sondagem por SPT (*Standard Penetration Test*), método ABNT 6484.

O ensaio de SPT é uma investigação de reconhecimento aliada a uma avaliação de resistência do solo. Ao longo da execução, a cada metro de sondagem, é determinado o N, que é o número de golpes necessário para a penetração dos 300 mm finais do amostrador.

A energia de cravação é decorrente da queda de um martelo padronizado de 65 Kg, a partir de uma altura de 75 cm, sobre o batente que é conectado às hastes de cravação. A cada avanço de 1,0 m é determinado o N e é conectada uma nova haste de cravação (Figura 1).

Na ponta das hastes de cravação é colocado um amostrador padrão (Figura 2), que visa proporcionar a coleta do solo e a sua identificação tátil e visual, que também é anotada no laudo de sondagem.

A caracterização do tipo de material é obtida a partir dos valores de N obtidos, conforme ilustrado na Tabela 1.

Para cada metro de avanço da sondagem, nos primeiros 40 cm a cravação é feita com circulação de água e nos 60 cm restantes é feito o ensaio de penetração do amostrador padrão.

Tabela 1: Classificação de areias e argilas conforme SPT.

Solo	N	Compacidade / Consistência
Areias e siltes arenoso	$\leq 4$	Fofa(o)
	5 – 8	Pouco compacta(o)
	9 – 18	Medianamente compacta(o)
	19 – 40	Compacta(o)
	$>40$	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	$\leq 2$	Muito mole
	3 – 5	Mole
	6 – 10	Média(o)
	11 – 19	Rija(o)
	$>19$	Dura(o)

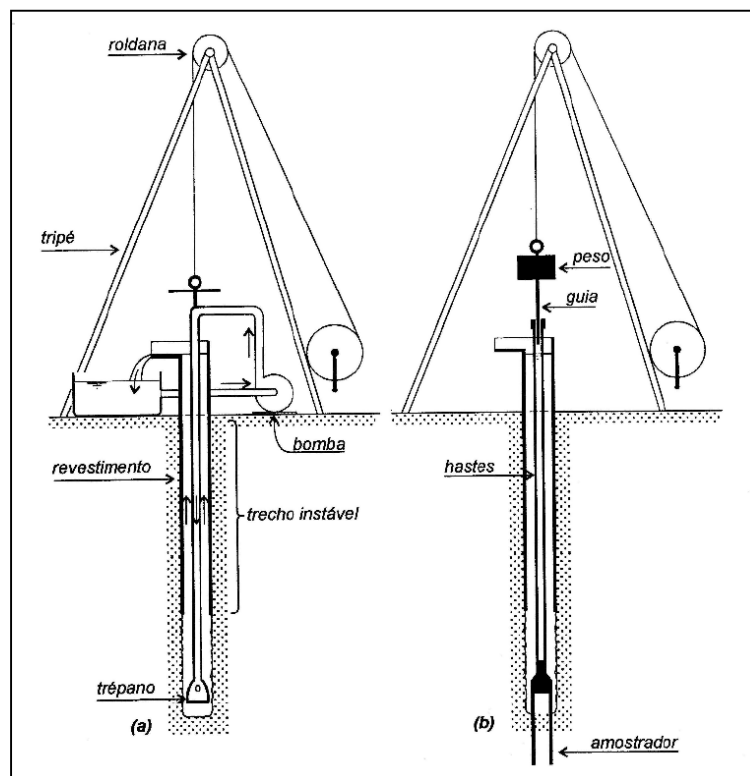


Figura 1: Etapas na execução de sondagem por SPT: (a) avanço da sondagem por desagregação e lavagem e (b) ensaio e penetração dinâmica (SPT).

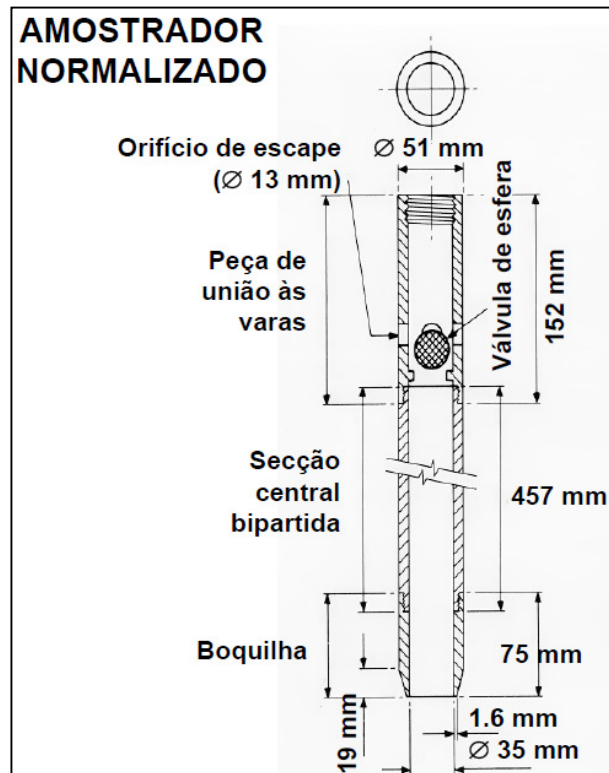


Figura 2: Amostrador padronizado do ensaio SPT.

### 3. LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

Foram realizados 4 furos de sondagem com o objetivo de caracterizar a região de assentamento dos molhes na área de dunas/restinga e do material a ser removido e dragado para implantação do canal de navegação. As coordenadas UTM no sistema WGS 1984, Zona 22J, das investigações geotécnicas, são as seguintes:

- SPT1 – E 661.350 – N 6.799.122
- SPT2 – E 661.491 – N 6.799.099
- SPT3 – E 661.496 – N 6.798.957
- SPT4 – E 661.351 – N 6.798.986

A localização em planta com relação ao projeto dos molhes é apresentada na Figura 3.

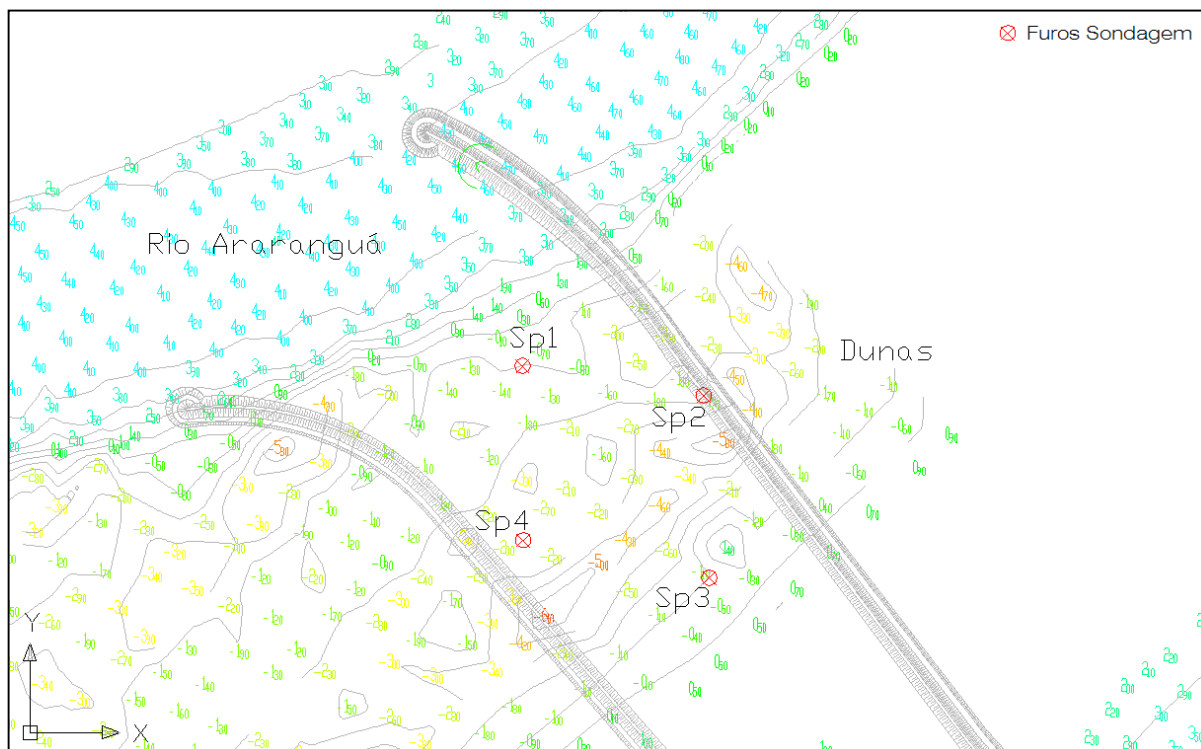


Figura 3: Localização dos furos de sondagem por SPT realizados em terra e sua relação com o projeto dos molhes de fixação da barra do Rio Araranguá.

#### 4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

- Data de mobilização dos serviços: 13/04/2011.
- Data de conclusão dos laudos de sondagem: 27/04/2011.
- Data de execução de cada furo:
  - SP 1 – 15 e 16/04
  - SP 2 – 17 e 18/04
  - SP 3 – 14/04
  - SP 4 – 16 e 17/04
- Condições de tempo durante execução dos furos:
  - Tempo bom a parcialmente nublado. Chuva = 0 mm.

O primeiro ponto investigado foi o SP3, locado na parte baixa do perfil praial, atividade que foi realizada no dia 14/04 durante o ciclo de maré baixa.

Na execução dos furos, foi anotada a variação do nível d'água logo após a execução da sondagem e 24 h após a execução da mesma, sendo mantido o furo revestido na faixa de variação durante a observação do nível d'água.



## 5. RESULTADOS

Os resultados apontaram para camadas de areia fina compacta a medianamente compacta da superfície até profundidades que variaram de 4 m a 7 m. Nesta camada, o N sempre esteve acima de 30 golpes.

Nas camadas inferiores, foi detectada uma transição, esbelta, caracterizada por uma areia pouco argilosa medianamente compacta com N variando entre os 15 golpes. Abaixo dessa camada, a profundidades médias de 8,5 m até os 10 m investigados, foi evidenciada em todos os furos a ocorrência de uma argila mole, com N de 2 golpes.

Nas profundidades abaixo de 7 m, quando o perfil transita da areia fina compacta para a argila mole, também foram evidenciados cascalhos.

Os laudos de sondagem são apresentados no ANEXO A deste relatório.

## 6. 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 III  
INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS – SONDAÇÃO DE SIMPLES  
RECONHECIMENTO POR SPT**

**ANEXO A – LAUDOS DE SONDAÇÃO**

**Mai de 2011**

ESCALA: 1/100																		
SONDAGEM: SP1		COTA: 0,00 m																
		DATA INÍCIO: 15/04/11																
		TÉRMINO: 16/04/11																
N.A. (m)	Amostr es	Profun didade das Ca madas	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO							Golpes Iniciais e Finais							
				AMOSTRADOR TIPO RAYMOND							I	F						
				No. DE GOLPES														
							10	20	30	40	50	60	70					
-0,55																		
	1		Areia fina, coloração bege, compacta a medianamente compacta.														22	27
	2																14	17
	3	2.80	Areia fina, coloração bege, compacta.														21	24
	4	3.70															12	6
	5		Areia fina, cinza, pouco compacta a medianamente compacta.														13	15
	6																11	16
	7	6.80	Areia fina, cinza, com presença de cascalho, medianamente compacta.														12	13
	8	7.60	Areia fina, cinza, muito compacta.														42	47
	9	8.60	Areia fina a média, cinza, com presença de cascalho.														38	31
	9	9.00	Areia fina, cinza, pouco argilosa, compacta.															
	10	9.55	Argila, cinza, com presença de cascalho, consistência muito mole.														2	2
		10.45	LIMITE DETERMINADO PELO CONTRATANTE															

**Profundidade do Nível d'Água**  
 Inicial: **0,75m em 16/04/11**  
 Final: **0,55m em 17/04/11**  
 Profundidade do Revestimento: **2,00 m**

ESCALA: 1/100														
SONDAGEM: SP2		COTA: 0,00 m												
		DATA INÍCIO: 17/04/11												
		TÉRMINO: 18/04/11												
N.A. (m)	Amostr es	Profun didade das Ca madas	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO							Golpes Iniciais e Finais			
				AMOSTRADOR TIPO RAYMOND							I	F		
				No. DE GOLPES										
10	20	30	40	50	60	70								
	1		Areia fina, coloração bege, compacta a muito compacta.									26	34	
	2												23	29
	3												29	36
	4												31	39
	5												41	45 23
	6	5.80	Areia fina, cinza claro, compacta.									30	48	
	7	6.90											40	45 23
	8		Areia fina, cinza, com presença de cascalho, variando entre compacta e muito compacta.									45 15	0 0	
	9												31	46
	10	9.80	Argila, cinza, com presença de cascalho, muito mole.									2	3	
		10.45												
			LIMITE DETERMINADO PELO CONTRATANTE											
<b>Profundidade do Nível d'Água</b> Inicial: <b>0,30m em 18/04/11</b> Final: <b>0,30m em 19/04/11</b> Profundidade do Revestimento: <b>2,00 m</b>														

ESCALA: 1/100															
SONDAGEM: SP3		COTA: 0,00 m													
		DATA INÍCIO: 14/04/11													
		TÉRMINO: 14/04/11													
N.A. (m)	Amostr es	Profun didade das Ca madas	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO							Golpes Iniciais e Finais				
				AMOSTRADOR TIPO RAYMOND											
				No. DE GOLPES							I	F			
							10	20	30	40	50	60	70		
-0,65	1		Areia fina, coloração bege, compacta.											27	37
	2	1.80	Areia fina, cinza claro, compacta.											29	40
	3	3.00	Areia fina, cinza claro, compacta a medianamente compacta.											26	32
	4													27	30
	5													28	36
	6													35	45
	7	7.20	Areia fina, cinza, pouco argilosa, consistência média.											17	20
	8													12	10
	9	8.70												4	5
	10	10.45	Argila, cinza, com presença de cascalho, consistência mole a muito mole.											2	2
			LIMITE DETERMINADO PELO CONTRATANTE												

**Profundidade do Nível d'Água**  
 Inicial: **0,70m em 14/04/11**  
 Final: **0,65m em 15/04/11**  
 Profundidade do Revestimento: **1,00 m**

ESCALA: 1/100																				
SONDAGEM: SP4		COTA: 0,00 m																		
		DATA INÍCIO: 16/04/11																		
		TÉRMINO: 17/04/11																		
N.A. (m)	Amostr es	Profun didade das Ca madas	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO							Golpes Iniciais e Finais									
				AMOSTRADOR TIPO RAYMOND							I	F								
				No. DE GOLPES																
							10	20	30	40	50	60	70							
-0,70	1		Areia fina, coloração bege, compacta a muito compacta.															27	36	
	2																		26	34
	3																		31	40
	4																		32	42
	5																		36	45
	6	6.50																	40	45
	7		Areia fina, cinza, muito compacta a compacta.															43	46	
	8																	27	35	
	9	8.50	Areia fina, cinza, pouco argilosa, compacta.															16	21	
	10	9.70	Argila, cinza, pouco arenosa, com presença de cascalho, consistência mole.															3	4	
		10.45		LIMITE DETERMINADO PELO CONTRATANTE																
<b>Profundidade do Nível d'Água</b> Inicial: <b>0,65m em 16/04/11</b> Final: <b>0,70m em 18/04/11</b> Profundidade do Revestimento: <b>3,00 m</b>																				