



## **RELATÓRIO N° ZEN 294 - 168 - B**

**ZÊNITE TOPOGRAFIA, ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.**, pessoa jurídica, inscrita no CNPJ sob n° 08.709.956/0001-79, empresa de engenharia registrada junto ao CREA/SC - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina, com inscrição sob n° 082060-0, tendo sido contratada por **FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE**, pessoa jurídica de direito público, inscrita no CNPJ sob n° 08.184.821/0001-37, que, à mercê das atribuições conferidas pela Lei n° 5.194/66, vem mui respeitosamente oferecer as suas conclusões, baseado no seguinte:

# **RELATÓRIO DE SONDAGEM**

## **SPT - Standard Penetration Test**

NBR - 6484/2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento SPT - Método de Ensaio.





## SUMÁRIO

<b>1. DADOS GERAIS .....</b>	<b>3</b>
1.1 Contratante .....	3
1.2 Local do Ensaio .....	3
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SONDAGEM SPT .....</b>	<b>5</b>
3.1 Introdução .....	5
3.2 Descrição dos Procedimentos .....	6
<b>4. NÍVEL DA ÁGUA .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>9</b>
5.1 Identificação preliminar do solo para os furos de Sondagem SPT .....	9
<b>6. CONSIDERAÇÕES RELEVANTES .....</b>	<b>11</b>
<b>7. RESUMO .....</b>	<b>12</b>
7.1 Sondagem SPT .....	12
<b>8. ENCERRAMENTO .....</b>	<b>14</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	15
ANEXOS .....	16
 ANEXO I - PLANTA DE LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM .....	 17
ANEXO II - BOLETINS DE SONDAGEM .....	18
ANEXO III - MEMORIAL FOTOGRÁFICO .....	19





## 1. DADOS GERAIS

Investigação Geotécnica através de ensaio à percussão, conforme diretrizes da norma NBR - 6484/2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento SPT - Método de Ensaio.

### 1.1 Contratante

FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOINVILLE, pessoa jurídica de direito público, inscrita no CNPJ sob nº 08.184.821/0001-37, situada na Rua Araranguá, nº 397, no Bairro América, CEP 89.204-310, em Joinville - SC.

### 1.2 Local do Ensaio

O serviço de sondagem foi realizado em um terreno localizado na Rua Guaporé, no Bairro São Marcos, CEP 89.214-130, em Joinville - SC, com os pontos sondados definidos pelo contratante e localizados na planta anexa (Anexo I - Planta de Locação dos Furos de Sondagem).





## 2. OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho técnico é fornecer subsídios ao contratante e ao calculista da obra quanto à estratificação do solo até a profundidade especificada, adotando para isso escrupulosamente os procedimentos advindos das normas anunciadas, e que por ora são transcritos neste relatório.

Informamos que o referido trabalho possui a conotação de relatório técnico, que por definição é a exposição e o registro a respeito de uma ocorrência, ou seja, uma exposição de fatos, circunstâncias ou objetos (Dicionário de Engenharia, 2007). Por assim ser, diante de sua natureza, o presente trabalho não possui condições de apreciar e aprofundar-se sobre as evidências constatadas e sobre os resultados encontrados no percurso de sua execução. Ainda, muito menos poderá a empresa responsável pelo referido trabalho opinar, intuir, concluir ou tomar decisões que estão fora do alcance do trabalho contratado.





### 3. SONDAGEM SPT

#### 3.1 Introdução

Conforme item 4.3 da norma NBR - 6122/10 - Projeto e Execução de Fundações, para qualquer edificação deve ser feita uma campanha de investigação geotécnica preliminar, constituída no mínimo por sondagens a percussão (com SPT), visando:

- ✓ a determinação da estratigrafia e identificação preliminar do solo;
- ✓ a posição do nível d'água;
- ✓ medida do índice de resistência à penetração  $N_{spt}$ , a cada metro.

Os procedimentos serão executados de acordo com as diretrizes exaradas na norma da ABNT, NBR - 6484/01 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT - Método de Ensaio, conjuntamente com outras normas de apoio, quais sejam: NBR - 6502/95 - Rochas e Solos - Terminologia; NBR - 7181/84 - Solo - Análise Granulométrica - Método de Ensaio; NBR - 8036/83 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios - Procedimento e NBR - 13441/95 - Rochas e solos - Simbologia.

O SPT é um método de investigação do solo que, após a locação dos furos de sondagem de acordo com a norma NBR - 8036/83, é iniciado pelo uso do trado helicoidal (um tipo de amostrador de solo constituído por lâminas cortantes) até atingir o nível do lençol freático.

Conjuntamente é analisada e classificada a amostra trazida à superfície. Os metros subseqüentes serão investigados com o uso do processo à percussão do amostrador e o seu avanço se dá pelo trépano de lavagem até atingir o metro seguinte. Não raras vezes é necessário introduzir o revestimento para garantir a limpeza do furo e da estabilização do solo na cota de ensaio.

Quanto à resistência do solo, o ensaio é realizado com a cravação de um amostrador padrão, tipo "Raymond", no solo por meio de golpes de um martelo com peso de 65 Kg caindo de uma altura de 75 cm. O  $N_{spt}$  é indicado pelo número de golpes necessários para que o amostrador penetre 30 cm últimos no solo. A cada cravação, o solo é coletado para o







interior do amostrador onde de metro em metro é possível medir índice de resistência, caracterizar geologicamente o solo e medir o nível d'água.

### 3.2 Descrição dos Procedimentos

Foram executados **03 (três)** furos de sondagem SPT, **SPT-01, SPT-02 e SPT-03**, com profundidades indicadas no boletim de sondagem anexo (Anexo II - Boletins de Sondagem).

A sondagem ora descrita foi executada pelo sistema de trado, percussão e circulação d'água, esta última, comumente chamada de lavagem. No primeiro metro de cada furo, a sondagem foi iniciada com o emprego manual do trado-concha (TC) e trado helicoidal (TH). Posteriormente, necessitou introduzir o revestimento nas profundidades indicadas para assegurar a estabilidade das paredes dos furos. Os avanços subsequentes ocorreram por percussão nos primeiros 45 cm de cada metro e o avanço até o metro subsequente com o uso do trépano de lavagem.

Em cada metro de profundidade foi obtido o índice de resistência a penetração de um amostrador cilíndrico, cujos diâmetros internos e externos têm 34,9 mm e 50,8 mm respectivamente. Este índice é fornecido pelo número de golpes, de um peso de 65 Kg com uma altura de queda de 75 cm, necessários para penetrar o amostrador no solo os 30 cm finais de uma penetração de 45 cm. Nos perfis individuais de sondagem estão indicadas as três penetrações, números de golpes para cada 15 cm de penetração do amostrador.

Durante a execução, foram colhidas as amostras representativas quando da ocorrência das alterações das características tátil-visuais das camadas subjacentes do solo, bem como identificação de suas cores, conforme Tabela *Munsell*, que *a posteriori* foram classificadas e indicadas nos boletins de sondagem de cada furo.

O encerramento da sondagem está adstrito a ocorrência de uma das *quatro condições*<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Com exceção da 1ª e da 2ª condição, todas as demais não representam ter atingido a camada mais resistente de interesse.





- 1ª – Condições de impenetrabilidade ao amostrador;
- 2ª – Condições de impenetrabilidade ao trépano de lavagem;
- 3ª – Ter atingida a profundidade máxima alcançada pelo equipamento, ou seja, 40 metros, ou impedido o avanço do amostrador e/ou trépano de lavagem em virtude da existência de pedregulhos ou outros obstáculos, possibilitando travar o equipamento;
- 4ª – Definida pelo(a) Contratante, conforme o item 6.4.2 da norma, este(a) estando ciente de que tal indicativo não representa o alcance das camadas mais resistente do trecho sondado.

**Para o caso em tela, o encerramento dos furos de sondagem SPT-01, SPT-02 e SPT-03 se deram em atendimento à condição 1ª, ou seja, quando se tornaram impenetráveis ao amostrador.**





#### 4. NÍVEL DA ÁGUA

Quando as questões geológicas do terreno permitem, em cada furo de sondagem é anotada a posição de estabilização do nível d' água do lençol freático, seguindo as recomendações preconizadas no item 6.5 e demais subitens da NBR - 6484/2001. Como a posição do lençol freático costuma ser sazonal e sua estabilidade depende da permeabilidade do solo, uma vez verificada a necessidade de se determinar com maior precisão o nível d' água, recomenda-se que seja feita como dispõe o item 4.3.3.5 da NBR - 6497/83.

*“4.3.3.5 – Observação do Nível d' água: Quando for necessária a definição precisa da posição do nível d' água, as informações fornecidas pelas sondagens devem ser complementadas por sistemas especiais de observação do N.A., por meio de poços ou tubos piezométricos.”*







## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados da campanha de sondagem estampados nos boletins de sondagem anexos, observam-se as variações do solo quanto à textura das inúmeras camadas adjacentes, apresentando-se heterogêneo, no que se refere à caracterização e identificação preliminar do solo.

### 5.1 Identificação preliminar do solo para os furos de Sondagem SPT.

Após ultrapassar 10 cm de concreto, no furo de sondagem SPT-01 foram encontradas camadas iniciais de argila arenosa com a presença de pedregulhos e silte argiloso com a presença de fragmentos de areia, ambas de coloração marrom oliva claro. Ainda, foram encontradas camadas iniciais de areia de coloração cinza com a presença de pedregulhos e silte argiloso de coloração oliva e marrom oliva claro. Posteriormente, foram encontradas camadas intermediárias de silte argiloso de coloração marrom oliva claro com a presença de caulim e silte argiloso de coloração marrom amarelo claro com a presença de caulim e pedregulhos. Em seguida, foram encontradas camadas finais de silte argiloso de coloração amarelo oliva e marrom amarelo claro com a presença de caulim.

No furo de sondagem SPT-02 foram encontradas camadas iniciais de areia de coloração marrom acinzentada com matéria orgânica e areia siltosa de coloração marrom acinzentada escura e cinza escura. Posteriormente, foram encontradas camadas intermediárias de silte argiloso de coloração amarelo oliva, marrom oliva claro, marrom amarelado e marrom amarelo claro com eventuais presenças de fragmentos de areia, pedregulhos e caulim. Em seguida, foram encontradas camadas finais de silte argiloso de coloração marrom amarelo claro com a presença de fragmentos de areia e caulim.





No furo de sondagem SPT-03 foram encontradas camadas iniciais de areia de coloração marrom acinzentada com matéria orgânica e silte argiloso marrom com a presença de fragmentos de areia. Posteriormente, foram encontradas camadas intermediárias de silte argiloso de coloração marrom oliva claro, cinza e oliva com eventuais presenças de fragmentos de areia, caulim e mica. Em seguida, foram encontradas camadas finais de silte arenoso de coloração amarelo muito pálido e oliva com a presença de caulim.

O encerramento dos furos de sondagem se deu por condições normativas de impenetrabilidade ao amostrador, tendo sido caracterizada as camadas resistentes em profundidades entre 18,00 e 21,00 metros, aproximadamente. De modo geral, nos metros finais que antecedem o encerramento da sondagem observa-se o crescimento acentuado da resistência do solo.

**Extrai-se assim, que dependendo das cargas atuantes da obra, indicamos a adoção de fundações que fiquem assentes em horizontes com adequada capacidade de carga (de ponta ou de atrito lateral, ou ainda de ambos), devidamente calculada pelos métodos consagrados, devendo ainda, tal indicação, passar pelo crivo técnico do engenheiro responsável pelos cálculos estruturais e/ou pelo projetista e executor das fundações.**





## 6. CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

Em razão das características heterogêneas dos solos, obviamente a presente campanha de ensaio não engloba todas as condições geológicas e geotécnicas do terreno sondado. A estratigrafia do solo só tem validade no seu ponto de locação e para a época da investigação. As condições do subsolo podem variar para qualquer outro ponto locado e até mesmo alterar o mesmo ponto no percurso do tempo. Em função disso, é imprescindível observar a prescrição do item 4.3 da NBR - 6122/10 - Projeto e Execução de Fundações, quando da ocorrência de divergências entre os ensaios e as condições locais.

*“NBR-6122/10 - 4.3 [...] Independentemente da extensão da investigação geotécnica preliminar realizada, devem ser feitas investigações adicionais sempre que, em qualquer etapa da execução da fundação, forem constatadas diferenças entre as condições locais e as indicações fornecidas pela investigação preliminar, tal forma que as divergências fiquem completamente esclarecidas.”*





## 7. RESUMO

Cumpridas as prescrições normativas da sondagem SPT, de forma sumarizada evidenciamos os seguintes aspectos:

### 7.1 Sondagem SPT

- Foram realizados **03 (três)** furos de sondagem SPT, **SPT-01, SPT-02 e SPT-03**, em um total de **57,16 metros** de profundidade. O quadro abaixo detalha melhor os dados extraídos em campo:

Furo	SPT 01	SPT 02	SPT 03
Cota do Furo*	20,09	20,22	20,28
N.A. (m)**	0,69	0,66	0,52
N (SPT)***	50	50	50
Condição de encerramento	Normativa	Normativa	Normativa
Prof. Ating.(m)	20,36	18,41	18,39
TOTAL (metros)	<b>57,16</b>		

\* em relação ao RN;

\*\* em relação à boca do furo;

\*\*\* do último metro sondado e/ou o máximo encontrado durante o ensaio do furo.

✓ Que, as sondagens foram realizadas com estrita obediência normativa tanto na execução quanto na apresentação deste relatório e seus anexos;

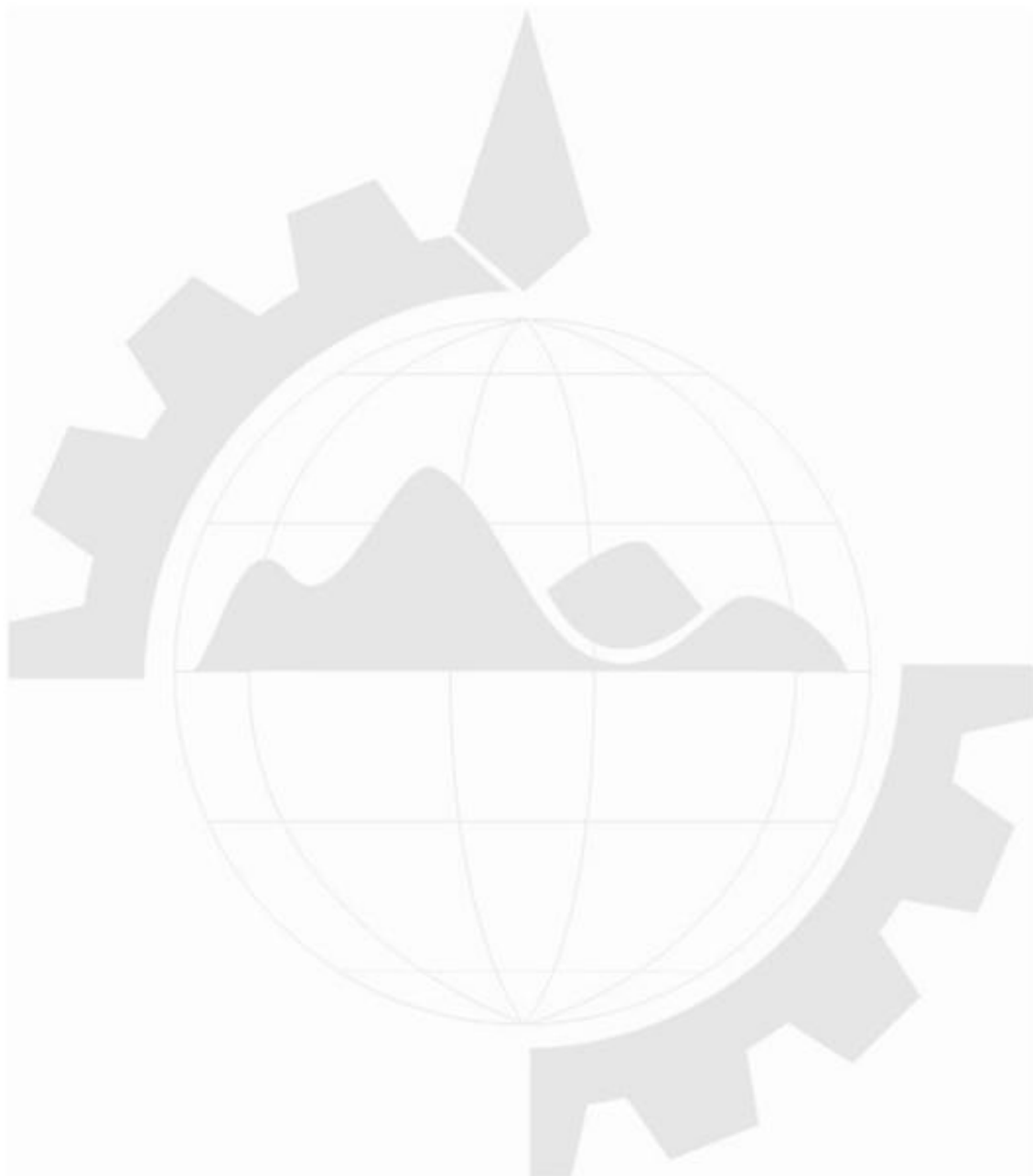
✓ Para a Sondagem SPT, utilizou-se o trado concha e helicoidal nos primeiros metros de cada furo investigado e necessitou-se introduzir revestimento para garantir a estabilidade dos furos até as profundidades indicadas nos boletins de sondagem;

✓ O encerramento dos furos de sondagem SPT, para os furos SPT-01, SPT-02 e SPT-03, ocorreu por condições normativas de impenetrabilidade ao amostrador;





✓ As amostras coletadas e os boletins de campo ficarão à disposição da contratante por um período de 60 (sessenta) dias a partir da entrega deste relatório, sendo que após esta data, as mesmas serão descartadas ambientalmente.







## 8. ENCERRAMENTO

Diante do até então apresentado, esta empresa Signatária, através de sua equipe técnica, coordenada pelo responsável técnico, defendem o trabalho, em especial, com as conclusões do mesmo e coloca-se à disposição para sanar eventuais dúvidas e questionamentos acerca das informações prestadas.

Nada mais havendo a acrescentar, dá-se por terminado o trabalho, devidamente digitado, que se compõe de **15 (quinze)** páginas, mais os anexos, impressas de um lado só, devidamente numeradas, vindo todas rubricadas e esta última devidamente datada e assinada.

Joinville, em 11 de junho de 2013.

*(Relatório conferido e assinado eletronicamente)*

**ZÊNITE TOPOGRAFIA ENGENHARIA  
E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.**  
**CNPJ: 08.709.956/0001-79**  
**CREA/SC – 082060-0**

*(Assinatura assinada eletronicamente)*

**Responsável Técnico**  
**Eng.º Sidney F. de Carvalho**  
**CREA/SC – 053742-0**





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – NBR 6122: **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010. 91 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – NBR 6484: **Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT** – Método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – NBR 6497: **Levantamento geotécnico**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 7 p.

CAPUTO, Homero Pinto. **Mecânica dos solos e suas aplicações: fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1973. v. 1. 242 p.

DAS, Braja M. **Fundamentos de engenharia geotécnica**. 6ª ed. São Paulo: Thomson, 2007. 561 p.

MASSAD, Faïçal. **Obras da terra: curso básico de geotecnia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 170 p.

SCHNAID, Fernando. **Ensaio de campo e suas aplicações à engenharia de fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 189 p.





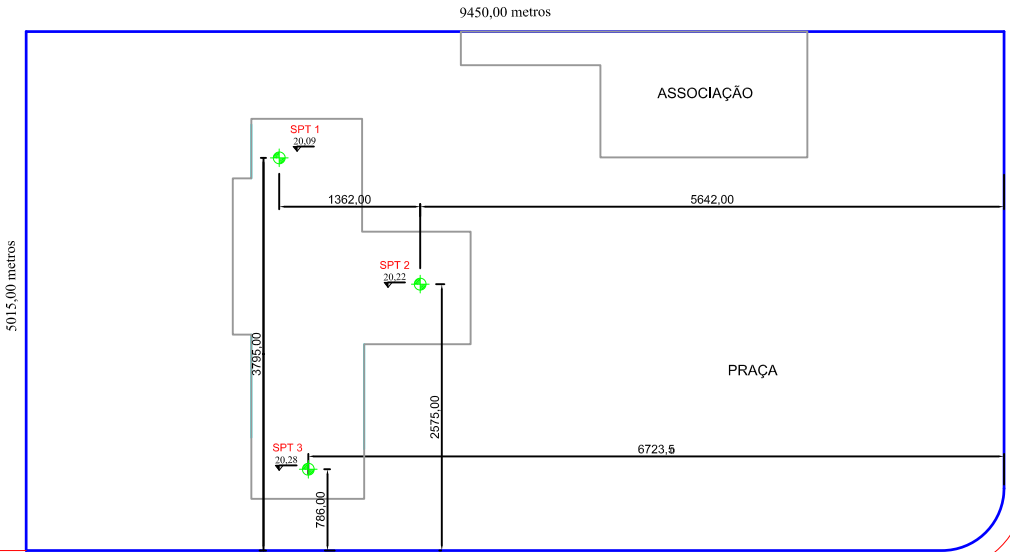
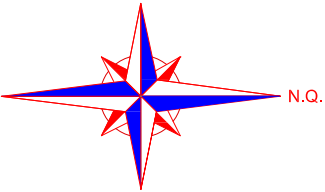
## ANEXOS





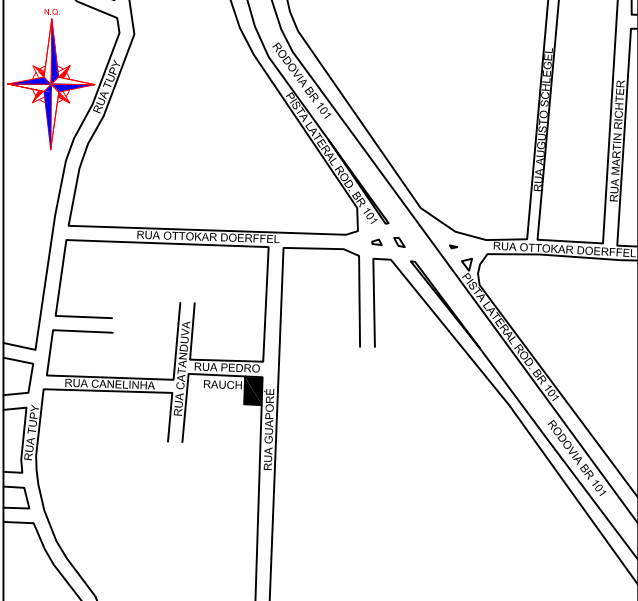
## ANEXO I - PLANTA DE LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM





RUA GUAPORÉ

RUA PEDRO RAUCH



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - SEM ESCALA

CONVENÇÕES

- Furo**
- Furo de sondagem
  - Edificação existente
  - Limite do Terreno
  - Via existente
- Cota (cm)



**Zênite** Topografia Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda  
Rua: Ottokar Doerffel, 1723 - Anita Garibaldi - Joinville - SC  
Fones (0xx47) 3028 9929 - 3028 1881 - 8851 2131  
CNPJ 08.709.956/0001-79 - CREA/SC 082060-0 - [www.zeniteeng.com](http://www.zeniteeng.com)

Título		LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM	
Proprietário			
Fundo Municipal de Saúde de Joinville			
Contratante		Responsável técnico / autor do projeto	
Fundo Municipal de Saúde de Joinville 08.184.821/0001-37		Sidney Carvalho Crea - SC nº. 053.742-0 Engenheiro Civil	
Endereço		Revisão    Data    Visto    Desenhista	
Rua Guaporé, Bairro São Marcos Joinville - SC		REV.00    05/06/2013    Claudio	
Código		REV.    Escala	
ZEN 294 - 168 - FMS - B		REV.    sem escala	
		REV.    Folha	
		01/01	





## ANEXO II - BOLETINS DE SONDAGEM





## CLIENTE:

Fundo Municipal de Saúde de Joinville

## LOCAL:

Rua Guaporé, Bairro São Marcos, Joinville - SC

## DATA:

03/06/13

## N° SONDAAGEM:

ZEN 294 - 168 -  
FMS - B

## COTA:

20,09

## ESCALA:

1:100

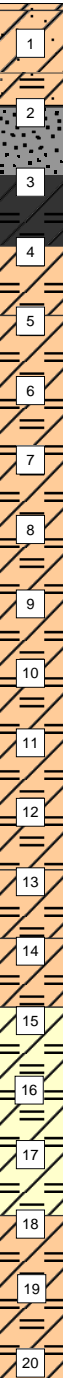
## FOLHA:

01

## FURO:

SP-01

Rua Ottokar Doerffel, 1723, bairro Anita Garibaldi - Joinville/SC - CEP: 89203-307  
55 (47): 3028-1881 / 3028-9929 - zenite@zeniteeng.com - www.zeniteeng.com

PERFIL GEOLOGICO	ENSAIO PENETROMETRICO			SPT	SPT	PROF. (m)	AMOST.: TERZAGHI & PECK				CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	
	1º	2º	3º	N° 30cm INICIAIS	N 30cm FINAIS		Ø 2" Ø 1 3/8"	QUEDA DE 75cm PESO DE 65 kg				
							10	20	30	40		
	-	-	-			0,10						CONCRETO
						1,00						ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARROM OLIVA CLARO
	3 15	3 15	4 15	6	7	1,49						SILTE ARGILOSO COM FRAGMENTOS DE AREIA, MARROM OLIVA CLARO, MÉDIO
	3 15	3 15	5 15	6	8	2,48						AREIA COM PEDREGULHO, CINZA, POUCO COMPACTA
	2 15	3 15	3 15	5	6	3,49						SILTE ARGILOSO, OLIVA, MÉDIO
	2 15	3 15	4 15	5	7	4,49						SILTE ARGILOSO, MARROM OLIVA CLARO, MÉDIO
	3 15	3 15	4 15	6	7							
	3 15	4 15	6 15	7	10							
	4 15	4 15	4 15	8	8							
	3 15	4 15	4 15	7	8							SILTE ARGILOSO COM CAULIM, MARROM OLIVA CLARO, MÉDIO
	3 15	4 15	5 15	7	9							
	3 15	4 15	4 15	7	8							
	3 15	4 15	6 15	7	10							
	4 15	4 15	6 15	8	10	12,47						SILTE ARGILOSO COM CAULIM, MARROM OLIVA CLARO, RIJO
	4 15	6 15	7 15	10	13	13,46						SILTE ARGILOSO COM CAULIM E PEDREGULHO, MARROM AMARELO CLARO, RIJO
	5 15	6 15	8 15	11	14	14,45						
	5 15	7 15	9 15	12	16							SILTE ARGILOSO COM CAULIM, AMARELO OLIVA, RIJO
	6 15	8 15	10 15	14	18							
	6 15	8 15	11 15	14	19	17,45						
	7 15	8 15	12 15	15	20							SILTE ARGILOSO COM CAULIM, MARROM AMARELO CLARO, DURO
12 15	18 15	24 15	30	42								

## PROFUNDIDADE NO NÍVEL D'ÁGUA

INICIAL: 0,69 em 03/06/2013

FINAL: 0,69 em 04/06/2013

## PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:

4

ZÊNITE

TOPOGRAFIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

CREA/SC - 082.060-0

CNPJ: 08.709.956/0001-79

LAVAGEM  
POR  
TEMPO

## TEMPO

## DE

## PARA

-

-

-

-

-

-

-

-

-

**CLIENTE:**

Fundo Municipal de Saúde de Joinville

**LOCAL:**

Rua Guaporé, Bairro São Marcos, Joinville - SC

**DATA:**

03/06/13

**N° SONDAGEM:**ZEN 294 - 168 -  
FMS - B**COTA:**

20,09

**ESCALA:**

1:100

**FOLHA:**

02

**FURO:****SP-01**Rua Ottokar Doerffel, 1723, bairro Anita Garibaldi - Joinville/SC - CEP: 89203-307  
55 (47): 3028-1881 / 3028-9929 - zenite@zeniteeng.com - www.zeniteeng.com

PERFIL GEOLOGICO	ENSAIO PENETROMÉTRICO			SPT N° 30cm INICIAIS	SPT N 30cm FINAIS	PROF. (m)	AMOST.: TERZAGHI & PECK				CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA
	1°	2°	3°	Ø 2" Ø 1 3/8"	QUEDA DE 75cm PESO DE 65 kg						
<div>III</div>	16	26	24	42	50	20,36	10	20	30	40	SILTE ARGILOSO COM CAULIM, MARROM AMARELO CLARO, DURO  FURO TERMINADO COM 20,36m Impenetrável ao amostrador
21	15	15	15								
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

**PROFUNDIDADE NO NÍVEL D'ÁGUA**INICIAL: 0,69 em 03/06/2013  
FINAL: 0,69 em 04/06/2013

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO: 4

**ZÊNITE**TOPOGRAFIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
CREA/SC - 082.060-0  
CNPJ: 08.709.956/0001-79**LAVAGEM  
POR  
TEMPO****TEMPO****DE****PARA**

-

-

-

-

-

-

-

-

-



## CLIENTE:

Fundo Municipal de Saúde de Joinville

## LOCAL:

Rua Guaporé, Bairro São Marcos, Joinville - SC

## DATA:

04/06/13

## N° SONDAGEM:

ZEN 294 - 168 -  
FMS - B

## COTA:

20,22

## ESCALA:

1:100

## FOLHA:

01

## FURO:

SP-02

Rua Ottokar Doerffel, 1723, bairro Anita Garibaldi - Joinville/SC - CEP: 89203-307  
55 (47): 3028-1881 / 3028-9929 - zenite@zeniteeng.com - www.zeniteeng.com

PERFIL GEOLOGICO	ENSAIO PENETROMÉTRICO			SPT	SPT	PROF. (m)	AMOST.: TERZAGHI & PECK				CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA
	1º	2º	3º	N° 30cm INICIAIS	N 30cm FINAIS		Ø 2" Queda de 75cm Ø 1 3/8" PESO DE 65 kg				
							10	20	30	40	
1	-	-	-			1,00	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				

## PROFUNDIDADE NO NÍVEL D'ÁGUA

INICIAL: 0,66 em 04/06/2013

FINAL: 0,66 em 05/06/2013

## PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:

2

ZÊNITE

TOPOGRAFIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

CREA/SC - 082.060-0

CNPJ: 08.709.956/0001-79

LAVAGEM  
POR  
TEMPO

## TEMPO

## DE

## PARA

-

-

-

-

-

-

-

-

-


**CLIENTE:**

Fundo Municipal de Saúde de Joinville

**LOCAL:**

Rua Guaporé, Bairro São Marcos, Joinville - SC

**DATA:**

31/05/13

**N° SONDAGEM:**

ZEN 294 - 168 - FMS - B

**COTA:**

20,28

**ESCALA:**

1:100

**FOLHA:**

01

**FURO:**
**SP-03**

Rua Ottokar Doerffel, 1723, bairro Anita Garibaldi - Joinville/SC - CEP: 89203-307  
55 (47): 3028-1881 / 3028-9929 - zenite@zeniteeng.com - www.zeniteeng.com

PERFIL GEOLOGICO	ENSAIO PENETROMÉTRICO			SPT	SPT	PROF. (m)	AMOST.: TERZAGHI & PECK				CLASSIFICAÇÃO DA CAMADA	
	1º	2º	3º	N° 30cm INICIAIS	N 30cm FINAIS		Ø 2" Queda de 75cm Ø 1 3/8" PESO DE 65 kg					
				10	20		30	40				
1	-	-	-			1,00					Na: 0,52	AREIA COM MATÉRIA ORGÂNICA, MARROM ACINZENTADA
2	2 15	2 15	3 15	4	5	1,50						SILTE ARGILOSO COM FRAGMENTOS DE AREIA, MARROM, MOLE
3	2 15	3 15	3 15	5	6	2,49						AMOSTRA PERDIDA
4	5 15	6 15	4 15	11	10	3,49						AMOSTRA PERDIDA
5	5 15	6 15	7 15	11	13							
6	5 15	6 15	7 15	11	13							SILTE ARGILOSO, MARROM OLIVA CLARO, RIJO
7	5 15	5 15	8 15	10	13							
8	5 15	5 15	7 15	10	12	7,47						
9	4 15	5 15	7 15	9	12							SILTE ARGILOSO COM FRAGMENTOS DE AREIA E MICA, CINZA, RIJO
10	4 15	5 15	7 15	9	12	9,48						
11	5 15	6 15	9 15	11	15	10,46						SILTE ARGILOSO COM MICA, CINZA, RIJO
12	5 15	6 15	10 15	11	16							SILTE ARGILOSO COM CAULIM, OLIVA, RIJO
13	6 15	8 15	10 15	14	18	12,46						
14	6 15	8 15	13 15	14	21	13,45						SILTE ARGILOSO COM CAULIM, OLIVA, DURO
15	8 15	12 15	18 15	20	30							SILTE ARENOSO COM CAULIM, AMARELO MUITO PÁLIDO, COMPACTO
16	11 15	14 15	25 15	25	39	15,45						SILTE ARENOSO COM CAULIM, OLIVA, MUITO COMPACTO
17	12 15	15 15	28 15	27	43	16,45						SILTE ARENOSO COM CAULIM, OLIVA, MUITO COMPACTO
18	14 15	17 15	21 15	31	38	17,45						SILTE ARENOSO COM CAULIM, OLIVA, MUITO COMPACTO
19	14 15	22 15	28 15	36	50	18,39						SILTE ARENOSO COM CAULIM, OLIVA, MUITO COMPACTO
20												FURO TERMINADO COM 18,39m Impenetrável ao amostrador

**PROFUNDIDADE NO NÍVEL D'ÁGUA**

INICIAL: 0,52 em 31/05/2013

FINAL: 0,52 em 01/06/2013

**PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:**

4

**ZÊNITE**

TOPOGRAFIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

CREA/SC - 082.060-0

CNPJ: 08.709.956/0001-79

**LAVAGEM  
POR  
TEMPO**
**TEMPO**
**DE**
**PARA**

-

-

-

-

-

-

-

-

-





## ANEXO III - MEMORIAL FOTOGRÁFICO





Figura 01 - Visão geral do terreno sondado.



Figura 02 - Localização do furo de sondagem SPT-01.





Figura 03 - Execução do furo de sondagem SPT-01.



Figura 04 - Locação do furo de sondagem SPT-02.





Figura 05 - Execução do furo de sondagem SPT-02



Figura 06 - Execução do furo de sondagem SPT-03