

Plano de Monitoramento Ambiental

Município de Palmeira das Missões

Palmeira das Missões, RS.

PLANO DE MONITORAMENTO

Estudo Elaborado Para:

MUNICÍPIO DE PALMEIRA DAS MISSÕES

Relatório Final

Coordenador Técnico do Projeto:

Geólogo Leonardo Cassol Tomasi
CREA-RS 166.702

Revisado e Autorizado por:

Geólogo Alcione José Ramos Tomasi
CREA-RS 054.562

DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Este relatório foi elaborado pela GEOLAC com o cumprimento das normas técnicas brasileiras, da legislação vigente e dos termos e condições contratuais firmados com o cliente.

O conteúdo deste relatório é confidencial e destina-se exclusivamente à utilização do cliente. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção de autorização formal.

Data:
28/09/2018

Referência #:
4193-2018

Nº de Páginas:
14

Sumário

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES	4
2. SITUAÇÃO & LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.....	4
3. DIRETRIZES GERAIS.....	5
4. ATIVIDADES DE CAMPO	5
4.1. Amostragem de Solo.....	6
4.1. Amostragem de Água Subterrânea	6
5. PADRÕES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE AMBIENTAL.....	8
6. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS.....	8
7. ESTIMATIVA DE CUSTOS	9
7.1. Custos para Amostragem de Solo.....	9
7.2. Custos para Amostragem de Água Subterrânea	9
8. CRONOGRAMA	9
9. EQUIPE TÉCNICA.....	10
10.REFERÊNCIAS.....	11
11.ANEXOS.....	12

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O **MUNICÍPIO DE PALMEIRA DAS MISSÕES** contratou a **GEOLAC Geologia e Meio Ambiente Ltda.** para elaborar um plano de monitoramento de uma área em remediação, localizada junto ao Parque Municipal de Exposições Tealmo José Schardong, na Av. Independência, 500, na cidade de Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul.

O layout da área de estudo é apresentado na Figura 1 do Anexo I.

O plano tem como objetivo propor as diretrizes gerais, metodologias a serem utilizadas e cronograma de atividades a serem desenvolvidas para avaliação da qualidade do solo e das águas subterrâneas na área onde foram depositados resíduos sólidos urbanos (RSU), junto ao Parque de Exposições de Palmeira das Missões.

2. SITUAÇÃO & LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Parque Municipal de Exposições Tealmo José Schardong, na Avenida Independência, 500, na cidade de Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul.

As figuras 1 e 2 do Anexo I apresentam a localização da área e os limites do terreno em estudo, respectivamente.

As coordenadas geográficas a seguir relacionadas foram extraídas no centro da área de interesse e podem ser adotadas como referência para sua localização:

(Sistema Geodésico: SIRGAS 2000)

Latitude: 27°53'18.87"S	Longitude: 53°18'9.12"O
-------------------------	-------------------------

A Figura 1 apresenta a localização da área de interesse em imagem de satélite.



Figura 1. Localização da área de interesse Fonte: *Google Earth* (2018).

3. DIRETRIZES GERAIS

O plano de monitoramento deverá ser executado por empresa habilitada, contratada pelo Município de Palmeira das Missões, e terá com finalidade a coleta periódica de amostras de solo e água subterrânea, próximo à cava onde estão atualmente enterrados RSU, e envio para análises laboratoriais.

As atividades relativas à coleta de solo serão realizadas em um único evento, por ocasião da remoção dos resíduos e raspagem da base e das paredes da cava. Por sua vez, as amostragens de água subterrânea serão desenvolvidas com periodicidade semestral, devendo perdurar por dois (2) anos, totalizando quatro (4) campanhas de coleta.

4. ATIVIDADES DE CAMPO

As atividades a serem desenvolvidas estão pormenorizadas a seguir.

4.1. Amostragem de Solo

Considerando-se que o lençol freático está posicionado em profundidades entre 9 e 11 metros, e que a cava onde estão enterrados os resíduos possui cerca de 2 metros de profundidade, as amostragens de solo serão realizadas na zona não-saturada (vadosa).

Este trabalho deverá ser conduzido por empresa especializada, com posteriormente elaboração de relatório técnico acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica, emitida por profissional habilitado.

Os procedimentos deverão consistir na coleta de amostras de solo nas paredes e fundo da cava, após a remoção completa dos resíduos e raspagem das superfícies (cerca de 0,5 metro).

Após coletadas, as amostras deverão ser submetidas à avaliação de vapores orgânicos (VOC) e metano, através de equipamentos certificados e devidamente calibrados, com o objetivo de identificar evidências de contaminação orgânicas.

A seleção dos locais de amostragem deverá privilegiar pontos onde seja possível a observação visual de manchas, bem como a identificação de odores.

Duas (2) amostras deverão ser selecionadas para análises laboratoriais dos seguintes parâmetros:

- Mercúrio, Cádmiu, Chumbo, Cobre, Cromo, Níquel e Zinco.

Os resultados analíticos deverão ser apresentados em relatório técnico, conforme já destacado, indicando a comparação das concentrações com os padrões de referência de qualidade ambiental estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009.

O relatório deverá conter parecer conclusivo a respeito da contaminação do solo junto à cava e quanto à necessidade de novas avaliações do subsolo.

4.1. Amostragem de Água Subterrânea

Semestralmente, três (3) amostras de água subterrânea deverão ser coletadas a partir dos poços de monitoramento instalados na área de trabalho.

O procedimento de amostragem deverá ser conduzido conforme o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo, 2001) e a NBR-15847/2010 - Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento - Métodos de Purga, publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Previamente ao início das amostragens, deve ser realizada a medição do nível de água nos poços de monitoramento, sendo eles posteriormente verificados quanto à presença de NAPL (Líquidos em Fase Não Aquosa).

Os poços de monitoramento deverão ser purgados antes da amostragem, sendo extraído um volume mínimo de três vezes a quantidade de água contida no poço (ou até que o poço seque), a fim de garantir a renovação completa da água do aquífero freático dentro do poço.

As amostras de água subterrânea devem ser submetidas à análises dos parâmetros estabelecidos pela FEPAM, em termo de referência específico para a matriz avaliada, conforme listados a seguir:

- Nitrogênio total Kjeldahl, Nitrogênio Amoniacal, DQO, DBO(5), Turbidez, Condutividade, Sólidos Totais dissolvidos, Alcalinidade Total, Oxigênio Dissolvido, pH, Ferro, Cromo, Manganês, Mercúrio, Alumínio, Cádmio, Chumbo, Sódio, Cloreto, Sulfato, Nitrito, Nitrato, Contagem de Coliformes, Contagem de *Escherichia coli*.

As alíquotas de água coletadas deverão ser acondicionadas em frascos específicos com preservantes, fornecidos pelo laboratório. Imediatamente após cada coleta, as amostras deverão ser armazenadas em caixas térmicas e preservadas com gelo, mantendo temperaturas entre 2°C e 4°C, sendo enviadas ao laboratório por transporte rodoviário.

A localização dos poços a serem amostrados pode ser observada na Figura 1 do Anexo I.

5. PADRÕES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE AMBIENTAL

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) publicou em 28 de dezembro de 2009 uma Resolução cujo principal objetivo foi estabelecer critérios específicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em todo o território brasileiro (Resolução CONAMA nº 420/2009).

Esta Resolução estabelece critérios e valores orientadores referentes à presença de substâncias químicas no solo e na água subterrânea, a serem utilizados como padrão de referência de qualidade ambiental no país.

Especificamente para as amostras de solo, foi utilizado como referência de qualidade os Valores de Prevenção (VP). Já para as amostras de água subterrânea foram utilizados os valores de investigação.

Além da CONAMA 420, também foi utilizada a Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, bem como a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Estas duas últimas legislações foram empregadas especialmente nos casos de elementos e compostos cujos valores de referência de qualidade não estão previstos na Resolução CONAMA nº 420/2009.

6. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS

Os relatórios a serem produzidos devem conter a metodologia de coleta, equipamentos e materiais empregados, limites e incertezas das análises laboratoriais, certificados de calibração dos equipamentos utilizados em campo e em laboratório, resultados analíticos, comparativos com o *background* da área e o histórico observado em rodadas de amostragem anteriores e interpretação dos resultados.

7. ESTIMATIVA DE CUSTOS

A estimativa de custos a seguir apresentada foi formulada com base nos preços médios praticados por fornecedores especializados e habilitados, considerando-se os valores de mercado em setembro de 2018.

7.1. Custos para Amostragem de Solo

Atividade	Preços
Coleta de Amostras de Solo	R\$ 800,00
Análises laboratoriais (2 amostras)	R\$ 1.500,00
Elaboração de Relatório Técnico	R\$ 1.500,00
Total	R\$ 3.800,00

**Preços para uma (1) campanha de amostragem*

7.2. Custos para Amostragem de Água Subterrânea

Atividade	Preços
Coleta de Amostras de Água Subt.	R\$ 1.200,00
Análises laboratoriais (3 amostras)	R\$ 5.500,00
Elaboração de Relatório Técnico	R\$ 1.500,00
Total	R\$ 8.200,00

**Preços para uma (1) campanha de amostragem*

8. CRONOGRAMA

Atividade	1º SEM-2019	2º SEM-2019	3º SEM-2019	4º SEM-2019
Monitoramento de Solo				
Monitoramento de Água Subterrânea				
Elaboração de Relatório Técnico				

**Estimativas de tempo podem variar conforme as datas de aprovação do projeto de remediação.*

9. EQUIPE TÉCNICA

NOME	QUALIFICAÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL
Alcione José Ramos Tomasi	Geólogo	CREA/RS 54.562
Leonardo Cassol Tomasi	Geólogo	CREA/RS 166.702
Andressa Turra Bonapaz	Tecg ^a Saneamento Ambiental	CREA/RS 199.229
Paola Campagnolo Comassetto	Eng ^a Florestal	CREA/RS 223.771
Leandro Cassol Tomasi	Eng ^o Florestal	CREA/RS 223.776
Paula Cristina Pires da Cruz	Tecg ^a Gestão Ambiental	CREA/RS 213.707

Palmeira das Missões, 28 de setembro de 2018.



Leonardo Cassol Tomasi
Geólogo
CREA/RS 166.702

10. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997. NBR 13.895 - **Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem.**

Associação Brasileira de Normas Técnicas, junho 2007. NBR 15.492 - **Sondagens de Reconhecimento para Fins de Qualidade Ambiental - Procedimento.**

CAPUTO, HOMERO P. **Mecânica dos Solos e Suas Aplicações.** 6ª edição, Vol. 1 e 2. Edit.- LTC - RJ, 1988.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Decisão de Diretoria Nº. 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005: **Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo - 2005.**

Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2009. **Resolução CONAMA nº. 420 de 28 de Dezembro de 2009.** Publicado no D.O.U. nº 249 de 30/12/2009.

Departamento de Proteção Ambiental de Nova Jersey, Estados Unidos. *Field Sampling Procedures Manual.* Agosto, 2005.

11. ANEXOS

ANEXO I - Figuras

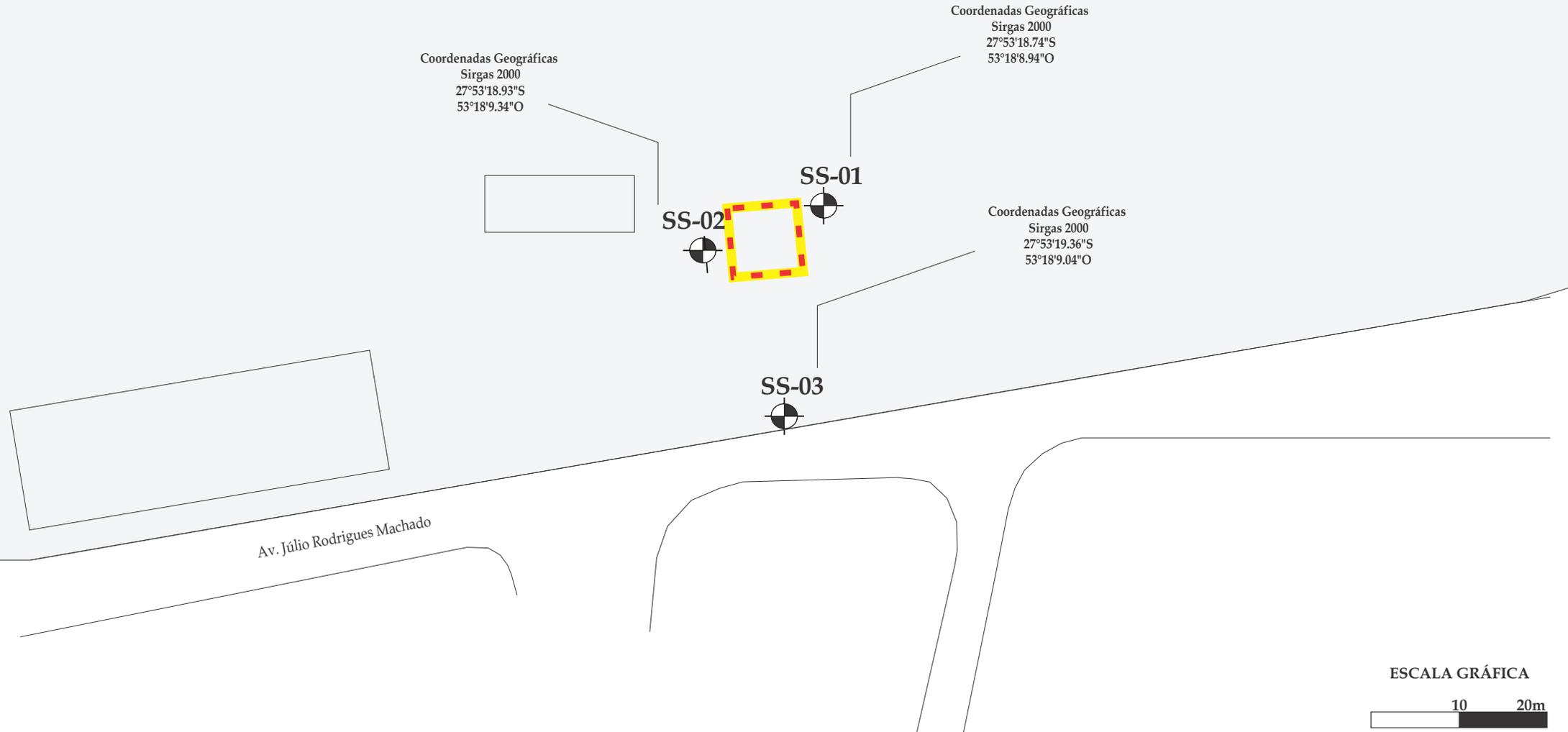
ANEXO II - Perfis dos Poços de Monitoramento

ANEXO I

Figuras



PARQUE MUNICIPAL DE EXPOSIÇÕES



Legenda:

 Área Investigada - 40 m²

 Poços de Monitoramento



CLIENTE: Mun. de Palmeira das Missões

DATA: Set/2018

O.S #: 4193-2018

FIGURA 1: Localização dos Poços de Monitoramento

LOCAL: Palmeira das Missões/RS

PROJETO: Plano de Monitoramento

RESP. TÉCNICO: Geól. Leonardo Tomasi

ANEXO II

Perfis dos Poços de Monitoramento



IDENTIFICAÇÃO: PM-01	DIÂMETRO DE SONDAGEM ("): 8
CLIENTE: Mun. Palmeira das Missões	PROFUNDIDADE FINAL (m): 16,0
PROJETO: Investigação Ambiental	NÍVEL D'ÁGUA (m): 10,76
Nº DO PROJETO: 4193-2018	FILTRO: Tipo: PVC Diâmetro: 2" Compr.: 8,0 m
LOCAL: Palmeira das Missões/RS	REVESTIMENTO: Tipo: PVC Diâmetro: 2" Compr.: 8,0 m
DATA DA PERFURAÇÃO: 19/03/2018	EQUIPE DE PERFURAÇÃO: Geolac
MÉTODO DE PERFURAÇÃO: Trado mecânico	COTA DA BOCA DO POÇO (m): 100

LENÇOL FREÁTICO (m)	PROF. (m)	PERFIL CONSTRUTIVO	PERFIL GEOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO	VOC (ppm)	Intervalo Amostragem (m)
1,0	1,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==	0,0 a 8,0 m: Textura silto argilosa, coloração variando entre marrom escuro e marrom avermelhado, plasticidade média a alta e umidade média.	0,0	
2,0	2,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
3,0	3,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
4,0	4,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
5,0	5,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
6,0	6,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
7,0	7,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,0	
8,0	8,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0,1	
9,0	9,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====	8,0 a 16,0 m: Textura areno argilosa, cor marrom claro a bege claro amarronzado, plasticidade média a baixa, úmida e saturada a partir de 8,0 metros.	0,1	
10,0	10,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====		0,1	
11,0	11,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
12,0	12,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
13,0	13,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
14,0	14,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
15,0	15,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
16,0	16,0	000000 000000 000000 000000 000000	===== ===== ===== ===== =====			
17,0	17,0					

Legenda:

-  Filtro
-  Pré-filtro
-  Selo de Concreto

Desenhado por: Leandro Cassol Tomasi

Aprovado por:

 Leonardo Cassol Tomasi
 Geólogo
 (CREA/RS 166.702)



IDENTIFICAÇÃO: PM-02	DIÂMETRO DE SONDAGEM ("): 8,0
CLIENTE: Mun. Palmeira das Missões	PROFUNDIDADE FINAL (m): 14,0
PROJETO: Investigação Ambiental	NÍVEL D'ÁGUA (m): 11,30
Nº DO PROJETO: 4193-2018	FILTRO: Tipo: PVC Diâmetro: 2" Compr.: 8,0 m
LOCAL: Palmeira das Missões/RS	REVESTIMENTO: Tipo: PVC Diâmetro: 2" Compr.: 8,0 m
DATA DA PERFURAÇÃO: 19/03/2018	EQUIPE DE PERFURAÇÃO: Geolac
MÉTODO DE PERFURAÇÃO: Trado mecânico	COTA DA BOCA DO POÇO (m): 99,58

LENÇOL FREÁTICO (m)	PROF. (m)	PERFIL CONSTRUTIVO	PERFIL GEOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO	VOC (ppm)	Intervalo Amostragem (m)
1,0	1,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==	0,0 a 3,5 m: Silte argiloso com pó de brita, marrom claro a marrom acinzentado, friável e umidade média.	0.0	
2,0	2,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.0	
3,0	3,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.0	
4,0	4,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.0	
5,0	5,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.0	
6,0	6,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.1	
7,0	7,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.1	
8,0	8,0	000000 000000 000000 000000 000000	== == == == ==		0.1	
9,0	9,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000	8,0 a 14,0 m: Textura areno argilosa, cor marrom claro a bege claro amarronzado, plasticidade média a baixa, úmida e saturada a partir de 8,0 metros.	0.1	
10,0	10,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000		0.1	
11,0	11,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000		0.1	
12,0	12,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000		0.1	
13,0	13,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000			
14,0	14,0	000000 000000 000000 000000 000000	000000 000000 000000 000000 000000			
15,0	15,0					
16,0	16,0					
17,0	17,0					

Legenda:

-  Filtro
-  Pré-filtro
-  Selo de Concreto

Desenhado por: Leandro Cassol Tomasi

Aprovado por:

Leonardo Cassol Tomasi
Geólogo
(CREA/RS 166.702)

