



RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM E ENSAIO DE PERMEABILIDADE

Requerente:

“Prefeitura Municipal de Capela”



Aracaju - SE

Maio de 2025

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE	3
1.1.1. <i>Responsável Técnico</i>	3
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	4
3. INTRODUÇÃO E OBJETIVO	4
4. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	4
4.1. <i>NORMAS TÉCNICAS</i>	4
5. MATERIAIS E METODOLOGIA	5
5.1. <i>ENSAIO DE PERMEABILIDADE</i>	5
5.2. <i>SONDAGEM SPT</i>	5
6. RESULTADOS	7
6.1. <i>ENSAIO DE PERMEABILIDADE</i>	7
6.1.1. <i>Teste de Permeabilidade 01</i>	7
6.1.2. <i>Ensaio de Permeabilidade 02</i>	8
6.1.3. <i>Teste de Permeabilidade 03</i>	9
6.2. <i>SONDAGEM SPT</i>	11
7. CONCLUSÃO	16
8. REGISTROS FOTOGRÁFICOS	17

1. IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE

Nome: Prefeitura Municipal de Capela.

CNPJ: 13.119.961/0001-61.

CEP: 49.700-000.

Endereço: Rua Coelho e Campos, 1201, Centro, Capela/SE.

Endereço da obra:

CRAS, Rodovia Aloísio de Abreu Lima, S/N, Capela/SE. CEP49.700-000.

Empresa e Responsável Técnico:

Razão Social: ÁGIL CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES LTDA.

CNPJ – 21.161.319/0001-79

Endereço - Rua Urquiza Leal, nº 990, loja 08, Bairro Grageru, Aracaju/ SE.

CEP: 49.025-000.

Tel: (79) 9 9952-5315

E-mail: agilconstrucoseinstalacoes@gmail.com

Representante Legal – Bruno Alves Silva de Oliveira

1.1.1. Responsável Técnico

ALBERVAN JOSE SOUZA SANTANA – Eng. Civil CREA/SE: 2708933302.

☎Tel.: (79) 9 9952-5315. E-mail: agilconstrucoseinstalacoes@gmail.com.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O local onde foram realizados as sondagens e os ensaios de permeabilidade está situado na Rodovia Aloísio de Abreu Lima, S/N, Capela/SE. CEP49.700-000, com coordenadas 712284 E e 8837233 N, nas projeções UTM e *Datum* Sirgas 2000 zona 24.

3. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este relatório apresenta os resultados da realização de sondagem e ensaio de permeabilidade do solo, afim de dar subsídios para elaboração e cálculos do sistema de tratamento de efluentes, e auxílio no projeto estrutural para intervenções futuras que possam ocorrer no local.

4. LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Os serviços executados e apresentados neste relatório, se nortearam pelas normas técnicas vigentes e as recomendações da ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental).

- **Normas Técnicas**

Norma ABNT - NBR 6484:2001 - Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.

Norma ABNT - NBR 9603:2015 - Sondagem a trado – procedimento.

Norma ABNT – NBR 13969:1997 – Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

Norma ABNT - NBR 13292:1995 - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante - Método de ensaio.

Norma ABNT - NBR 6502: 1995 - Rochas e Solos - Terminologia.

5. MATERIAIS E METODOLOGIA

Ensaio de permeabilidade

- **Materiais**

Os materiais e equipamentos utilizados na execução do ensaio de permeabilidade foram:

- Pá
- Cavadeira reta
- Picareta
- Brita
- Trena

- **Metodologia**

Para a realização dos ensaios de permeabilidade foi escavada uma cova de seção quadrada de 30cm de lado e 30 cm de profundidade, sendo raspados os lados e os fundos de modo a ficarem ásperos. Retirou-se o material solto do fundo da cova e cobriu com uma camada de 5 cm de brita nº 01.

Com a cova já aberta, ela foi mantida totalmente cheia durante quatro horas, com objetivo de saturar do solo. Após esse período, a cova foi enchida por completo e mediu-se o tempo em minutos para o rebaixamento de 1 cm do nível da água. Este tempo serviu de parâmetro para determinar o coeficiente de permeabilidade do solo.

- **Sondagem SPT**

Materiais

Os materiais e equipamentos utilizados na execução da sondagem à percussão (SPT) foram:

- Torre com roldana;
- Martelo padronizado, 65 kg;
- Tubos de revestimento em aço;

- Hastes de perfuração ou penetração em aço;

-

- Amostrador-padrão de diâmetro externo de 50,8 mm e diâmetro interno de 34,9 mm;
- Cabeça de bater em aço;
- Trépano de lavagem;
- Trado concha ou cavadeira manual;
- Trado helicoidal;
- Baldinho para esgotar o furo;
- Medidores de nível d'água;
- Recipientes para amostras;
- Bomba d'água centrífuga motorizada;
- Mangueira de nível;
- Ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem;

Metodologia

Antes de dar início à sondagem foi feita a preparação/ limpeza do terreno, e a montagem dos equipamentos no local onde foi executado o procedimento.

A sondagem foi iniciada com o uso do trado concha até a profundidade de 1 m (quando possível), iniciando-se a sondagem SPT com as batidas do martelo no primeiro segmento da haste de sondagem. Posteriormente, foi utilizado trado helicoidal até se atingir o nível d'água freático. Caso o avanço da perfuração com emprego do trado helicoidal for inferior a 50 mm após 10 min de operação ou no caso de solo não aderente ao trado, passa-se ao método de perfuração por circulação de água, também chamado de lavagem, que nesse caso não foi necessária a utilização.

Os resultados de penetração no solo foram obtidos pela cravação do amostrador-padrão através de seguidas quedas do martelo padronizado para cravação do amostrador com massa de ferro de 65 kg, com quedas da altura de 0,75 m, até atingir-se a penetração de 0,45 m. Foram anotados o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m por 3 vezes a cada metro do amostrador-padrão, conforme orientações da Norma Brasileira NBR-6484:2001.

Durante a sondagem foram coletadas amostras a cada metro, armazenadas e sacos plásticos e numeradas com caneta permanente, para posterior descrição em laboratório pelo engenheiro responsável.

6. RESULTADOS

- **Ensaio de permeabilidade**

Foi realizado teste de permeabilidade em 3 pontos distintos, sendo feito 3 medições em cada ponto, os resultados podem ser observados abaixo.

6.1.1. Teste de Permeabilidade 01

De acordo com o gráfico tempo de infiltração x coeficiente de permeabilidade anexo neste relatório, o tempo máximo para a determinação de um coeficiente mensurável será de 22 minutos.

Comportamento do solo na cova:

1. No ensaio N° 1, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetros em 10 minutos.
2. No ensaio N° 2, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetros em 10 minutos.
3. No ensaio N° 3, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetros em 10 minutos.

Tabela 1 – Tabela dos resultados de permeabilidade 01.

N° DO TESTE	REBAIXAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA (cm)	TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)*	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (litros/m².dia)	PROFUNDIDADE TOTAL DA COVA (metros)
01	0,0	10'00"	0,0	0,30
02	0,0	10'00"	0,0	0,30
03	0,0	10'00"	0,0	0,30

Ao final dos ensaios realizados é possível constatar que não há permeabilidade no solo local, portanto temos um coeficiente de infiltração de 0,0 litros/m² por dia, que pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 1).

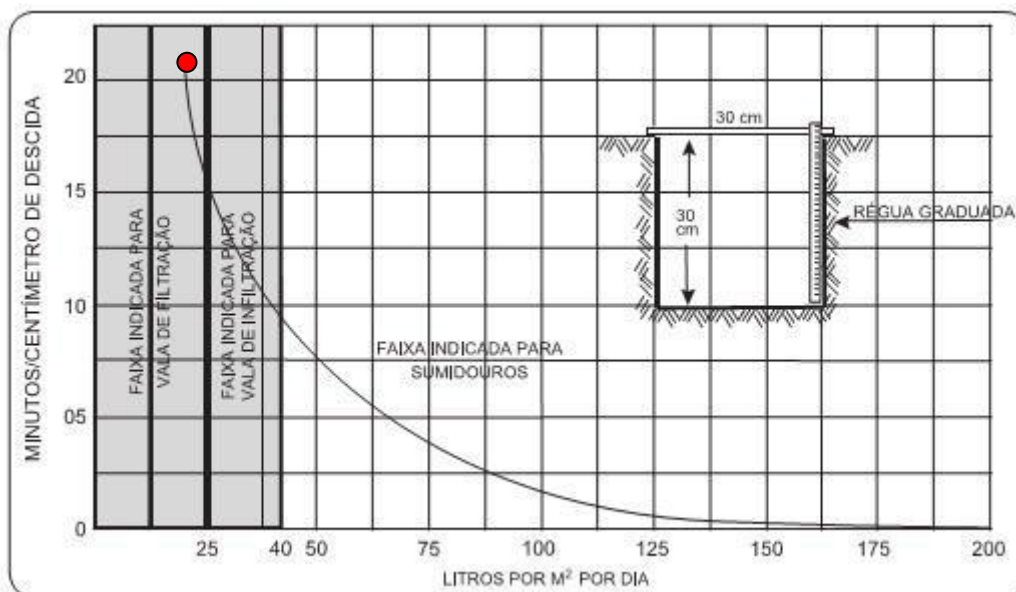


Figura 1 – Gráfico do teste de permeabilidade 01.

6.1.2. Ensaio de Permeabilidade 02

Comportamento do solo na cova:

1. No ensaio N° 1, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.
2. No ensaio N° 2, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.
3. No ensaio N° 3, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.

Tabela 2 – Tabela dos resultados de permeabilidade 02.

N° DO TESTE	NÍVEL DE ÁGUA (cm)	TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)*	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (litros/m².dia)	PROFUNDIDADE TOTAL DA COVA (metros)
01	0,0	10'00"	0,0	0,30
02	0,0	10'00"	0,0	0,30
03	0,0	10'00"	0,0	0,30

Ao final dos ensaios realizados é possível constatar que não há permeabilidade no solo local, portanto temos um coeficiente de infiltração de 0,0 litros/m² por dia, que pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 2).

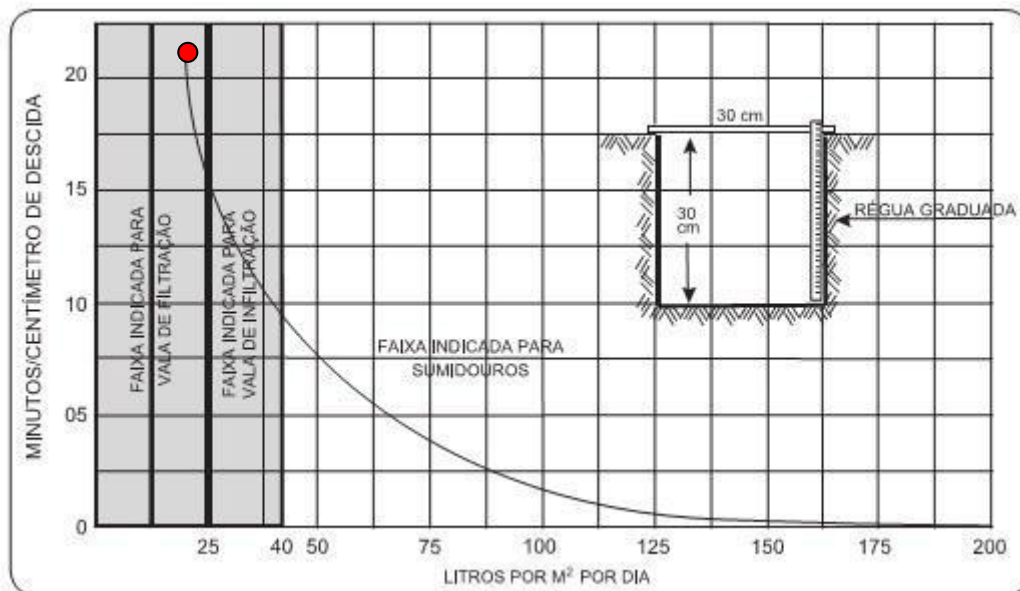


Figura 2 – Gráfico do teste de permeabilidade 02.

6.1.3. Teste de Permeabilidade 03

De acordo com o gráfico tempo de infiltração x coeficiente de permeabilidade anexo neste relatório, o tempo máximo para a determinação de um coeficiente mensurável será de 22 minutos.

Comportamento do solo na cova:

4. No ensaio N° 1, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.
5. No ensaio N° 2, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.
6. No ensaio N° 3, houve rebaixamento do nível de água de 0 centímetro em 10 minutos.

Tabela 2 – Tabela dos resultados de permeabilidade 01.

N° DO TESTE	REBAIXAMENTO DO NÍVEL DE ÁGUA	TEMPO DE INFILTRAÇÃO (min)*	COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (litros/m ² .dia)	PROFUNDIDADE TOTAL DA COVA (metros)
-------------	-------------------------------	-----------------------------	---	-------------------------------------

	(cm)			
01	0,0	10'00"	0,0	0,30
02	0,0	10'00"	0,0	0,30
03	0,0	10'00"	0,0	0,30

Ao final dos ensaios realizados é possível constatar que não há permeabilidade no solo local, portanto temos um coeficiente de infiltração de 0,0 litros/m² por dia, que pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 3).

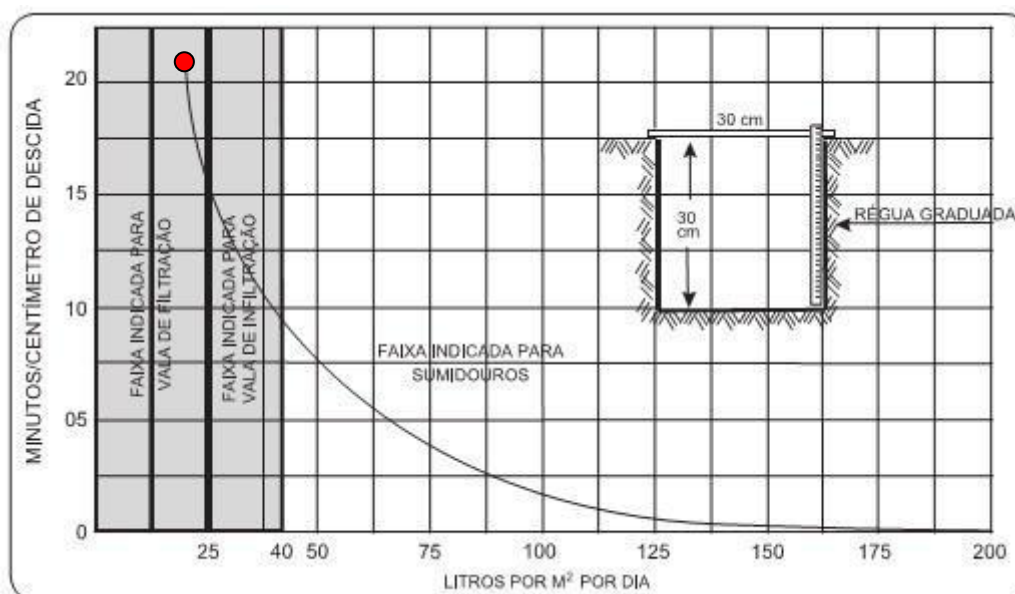


Figura 3 – Gráfico do teste de permeabilidade 03.

- **Sondagem SPT**

6.1.4. Característica dos Furos

Os furos de sondagens foram nomeados de SPT-01, SPT-02 e SPT-03. O nível da água não foi observado em nenhuma das sondagens, conforme a tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Informações das sondagens.

Sondagem	Profundidade (m)	Nível do lençol freático
SPT - 01	7,45 m	Não Encontrado
SPT - 02	7,45 m	Não encontrado
SPT - 03	7,45 m	Não encontrado





Contratado: ÁGIL CONSTRUÇÕES E INSTALAÇÕES LTDA.		Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA	
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS			
obra/serviço: Rodovia Aloísio de Abreu Lima, s/n, Centro, Capela/SE.			prancha: 1/1
Responsável Técnico: Abervan José Souza Santana Eng. Civil CREA 2708933302		escala: S/ESCALA	revisão: 0 Data: Maio/ 2025

Figura 4 – Croqui de localização dos ensaios.

 PERFIL INDIVIDUAL DE FURO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT - NBR 6484:2020						OBRA: DATA: 08/05/25 REVISÃO: 1		
CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA OBRA: CRAS LOCAL: RODOVIA ALOÍSIO DE ABREU LIMA, S/N, CENTRO, CAPELA/SE.				DATA INÍCIO: 08/05/2025 DATA FIM: 08/05/2025 FURO: SPT - 01				
PENETRAÇÃO (Nº GOLPES P/ 30cm)				NÍVEL DE	COTA DA BOCA DO FURO	PROFUND. DA	REPRES. DO PERFIL DO SOLO	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
Nº GOLPES		GRÁFICO		ÁGUA	(m)	CAMADA		
Ni	Nf	10	20	30	40	(m)		
						161		
						Nº Encontrado 08/05/25		
7	5						TC 1	Solo argiloarenoso, fino, de cor marrom claro.
6	6						1,50 TC 2	
7	7						TC 3	
11	13						TC 4	Solo argiloarenoso, fino, de cor predominante laranja.
11	11						TC 5	
15	16						TC 6	
17	19						7,45 TC 7	
							8	Limite de sondagem - 7,45 m. Solicitado pela contratante. NBR 6484 - 2020.
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
AVANÇO NA LAVAGEM A CADA 10 MIN. (cm) - - - -				TC = Trado Concha R = Revestimento CA = Circulação de Água		LEITURAS DE NÍVEL DE ÁGUA DATA 08/05/2025 HORA (h) - PROF. (m) Não Encontrado		INFORMAÇÕES HASTES P/ PENETRAÇÃO NO TERRENO REVESTIMENTO f int. 76,2 mm AMOSTRADOR PADRÃO: f INT.: 34,9 mm / f EXT.: 50,8 mm PESO DE BATER: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 0,75 m
Obs.: Furo locado pela contratante.						REPRESENTAÇÃO: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA		
ENG. RESPONSÁVEL: _____						DATA: 08 / 05 / 2025		

Figura 5 – Perfil da sondagem SPT-01.

 PERFIL INDIVIDUAL DE FURO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT - NBR 6484:2020						OBRA: DATA: 08/05/25 REVISÃO: 1		
CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA OBRA: CRAS LOCAL: RODOVIA ALOÍSIO DE ABREU LIMA, S/N, CENTRO, CAPELA/SE.				DATA INÍCIO: 08/05/2025 DATA FIM: 08/05/2025 FURO: SPT - 02				
PENETRAÇÃO (Nº GOLPES P/ 30cm)				NÍVEL DE	COTA DA BOCA DO FURO	PROFUND. DA	REPRES. DO PERFIL DO SOLO	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
Nº GOLPES		GRÁFICO		ÁGUA	(m)	CAMADA		
Ni	Nf	10	20	30	40	(m)		
						161		
						0,30		Areia fina com brita (aterro).
5	5					TC 1		Solo argiloarenoso, fino, de cor marrom claro.
8	7					1,50		
9	10					TC 2		
13	13					TC 3		
15	17					TC 4		Solo argiloarenoso, fino, de cor predominante laranja.
16	18					TC 5		
18	20					CA 6		
						7,45		
						8		Limite de sondagem - 7,45 m. Solicitado pela contratante. NBR 6484 - 2020.
						9		
						10		
						11		
						12		
						13		
						14		
						15		
						16		
						17		
						18		
						19		
						20		
AVANÇO NA LAVAGEM A CADA 10 MIN. (cm) - - - -				TC = Trado Concha R = Revestimento CA = Circulação de Água		LEITURAS DE NÍVEL DE ÁGUA DATA: 08/05/2025 HORA (h): - PROF. (m): Não Encontrado		INFORMAÇÕES HASTES P/ PENETRAÇÃO NO TERRENO REVESTIMENTO f int. 76,2 mm AMOSTRADOR PADRÃO: f INT.: 34,9 mm / f EXT.: 50,8 mm PESO DE BATER: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 0,75 m
Obs.: Furo locado pela contratante.						REPRESENTAÇÃO: PEDREGULHO AREIA SILTE ARGILA		
ENG. RESPONSÁVEL: _____						DATA: 08 / 05 / 2025		

Figura 6 – perfil da sondagem SPT-02.

 PERFIL INDIVIDUAL DE FURO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT - NBR 6484:2020						OBRA: DATA: 08/05/25 REVISÃO: 1		
CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA OBRA: CRAS LOCAL: RODOVIA ALOÍSIO DE ABREU LIMA, S/N, CENTRO, CAPELA/SE.				DATA INÍCIO: 08/05/2025 DATA FIM: 08/05/2025 FURO: SPT - 03				
PENETRAÇÃO (Nº GOLPES P/ 30cm)				NÍVEL DE	COTA DA BOCA DO FURO	PROFUND. DA	REPRES. DO PERFIL DO SOLO	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
Nº GOLPES		GRÁFICO		ÁGUA	(m)	CAMADA		
Ni	Nf	10	20	30	40	(m)		
						161		
				Nº Encontrado 08/05/25				
4	5						TC 1	Solo argiloarenoso, fino, de cor marrom claro.
6	6						1,80 TC 2	
9	10						TC 3	
10	11						TC 4	Solo argiloarenoso, fino, de cor predominante laranja.
11	13						TC 5	
14	15						TC 6	
16	19						7,45 TC 7	
							8	Limite de sondagem - 7,45 m. Solicitado pela contratante. NBR 6484 - 2020.
							9	
							10	
							11	
							12	
							13	
							14	
							15	
							16	
							17	
							18	
							19	
							20	
AVANÇO NA LAVAGEM A CADA 10 MIN. (cm) - - - -				TC = Trado Concha R = Revestimento CA = Circulação de Água		LEITURAS DE NÍVEL DE ÁGUA DATA 08/05/2025 HORA (h) - PROF. (m) Não Encontrado		INFORMAÇÕES HASTES P/ PENETRAÇÃO NO TERRENO REVESTIMENTO f int. 76,2 mm AMOSTRADOR PADRÃO: f INT.: 34,9 mm / f EXT.: 50,8 mm PESO DE BATER: 65 Kg - ALTURA DE QUEDA: 0,75 m
Obs.: Furo locado pela contratante.				REPRESENTAÇÃO: PEDREGULHO		AREIA		SILT = ARGILA //

ENG. RESPONSÁVEL: _____	DATA: 08 / 05 / 2025
-------------------------	----------------------

Figura 7 – perfil da sondagem SPT-03.

Conclui-se, a partir dos ensaios de campo, que o terreno possui um solo argiloarenoso que se classifica como média e vai ficando rija a medida que se aprofunda. A camada onde foram realizados os ensaios e permeabilidade trata de um solo argiloarenoso sem permeabilidade, se apresentando na faixa indicada para vala de filtração nos ensaios de permeabilidade como solução técnica adequada para a disposição final de efluentes. Os resultados desse relatório servem de subsídio para a elaboração e cálculos do sistema de tratamento de efluentes e de projeto estrutural, contudo, deve ser consultado um profissional da área de projeto para indicação de solução mais adequada.



REGISTROS FOTOGRÁFICOS

- Sondagem SPT





Figura 8 – Registros fotográficos da execução das sondagens.

- Ensaios de permeabilidade





Figura 9 – Registros fotográficos dos ensaios de permeabilidade.

ALBERVAN JOSE SOUZA SANTANA
ENG. CIVIL RNP 2708933302