



LAUDO TÉCNICO

EXECUÇÃO DE SONDAGEM - SPT
LOTE A - MATRÍCULA 7.703
FIGUEIRA - PR

01 - OBJETIVO

Constitui objeto deste laudo a execução de 5 (cinco) furos de sondagem de simples reconhecimento de solo com SPT para aplicação na Engenharia Civil, com a finalidade de determinar os tipos de solos em suas respectivas profundidades de ocorrência, a posição do nível d'água e os índices de resistência á penetração (N) a cada metro de profundidade.

02 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Considerando a execução dos serviços de sondagem, declara-se que foram obedecidas todas as normas brasileiras relativa ao assunto:

NBR 9603/88 – Sondagem a Trado

NBR 7250/82 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagem de simples reconhecimento dos solos;

NBR 6484 / 2020 “Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio”

NBR 6502/1995 " "Rochas e solos " Terminologia"

NBR 7181/1984 " "Solo " Análise granulométrica " Método de ensaio"

NBR 8036/1983 " "Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios "Procedimento"

NBR 13441/1995 " "Rochas e solos "Simbologia"

03 – LOCALIZAÇÃO

Os trabalhos foram executados conforme croqui Anexo 01.

04 – APARELHAGEM DAS SONDAGENS

1-Torre com Roldana;

2-Tubos de Revestimentos;

3-Composição de Perfuração ou Cravação – SONDA CD100E SERIE 157/2021;

4-Trado-Concha ou Cavadeira;

5-Trado Helicoidal;

6-Amostrador-Padrão;

7-Cabeça de Bater;

8-Martelo Padronizado para Cravação do Amostrador

9-Medidor de Nível d'água:

10-Trena;

11-Recipiente para Amostras;

12-Ferramentas Gerais Necessárias Á Operação da Aparelhagem;

05 - MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS SONDAGENS

Para a execução das sondagens, inicialmente determinou-se em planta, na área a ser investigada, a posição e a quantidade de pontos a serem sondados. Nesta obra em questão, foram executados 05 (cinco) furos de sondagem, sendo a profundidade dos furos e suas classificações estão contidas no relatório de cada Furo, Anexo 02

O Experimento constitui basicamente na cravação de um amostrador padrão no solo, conectado a composição de cravação, a elevação do martelo é feita de maneira automática, com acionamento mecânico/hidráulico, através da queda de um peso de 65 Kg (martelo), caindo de uma altura determinada (75 cm). As características do amostrador estão especificadas na NBR 6484/2020.

Para se iniciar a sondagem, posicionou-se a composição de cravação no local definido do terreno. Iniciou-se o furo desde o ponto de instalação do equipamento na cota coincidente com a superfície do terreno. Com a ferramenta de trado helicoidal, perfurou-se até um metro de profundidade. Recolheu-se e acondicionou-se uma amostra representativa de solo. Em uma das extremidades de uma composição haste de 1" (uma polegada), acoplou-se o amostrador padrão (1 3/8" e 2", diâmetros internos e externos respectivamente). Foi cravado então o amostrador que consiste na queda de 65cm um martelo até a altura de 75 cm (setenta e cinco centímetros) acima do topo da composição de hastes e o deixou-se cair em queda livre. Este procedimento foi realizado até a profundidade de 45 cm (quarenta e cinco centímetros) do amostrador padrão no solo. Contou-se o numero de quedas do martelo necessário para a cravação de cada segmento de 15 cm (quinze centímetros) do total de 45cm (quarenta e cinco centímetros).

A soma do numero de golpes necessários a penetração dos últimos 30 cm (trinta centímetros) do amostrador é designada por "N". O procedimento com os padrões acima é chamado "Standard Penetration Test" SPT.

Quando se retirou o amostrador do furo, foi recolhida e acondicionada a amostra contida em seu bico, prosseguiu-se a abertura de mais um metro de furo até alcançar o metro seguinte, para tal, utilizou-se do trado helicoidal que removeu a matéria até a cota do próximo ensaio com o amostrador padrão.

Da maneira acima descrita, a sondagem avançou em profundidade, medindo a resistência a cada metro e retirando com o amostrador, amostras do tipo de solo encontrado.

06 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

As amostras de solo coletadas a cada metro foram classificadas tátil-visualmente. Foram definidas as camadas de solos com suas respectivas espessuras ou horizontes.

De posse dos perfis individuais preliminares de cada sondagem obtidos após classificação tátil-visual, do nível d'água e da cota do terreno no início da perfuração, desenhou-se com as respectivas convenções, o perfil do subsolo de cada sondagem feita no terreno.

O desenho das sondagens mostra todas as camadas ou horizontes de solo encontrados, a posição do nível d'água quando houver, o número de golpes "N" necessários á cravação dos 30 últimos centímetros do amostrador e demais informações uteis foram observadas.

TABELA DOS ESTADOS DE COMPACIDADE E DE CONSISTÊNCIA

SOLO	ÍNDICE DE RESISTENCIA Á PENETRAÇÃO "N"	DESIGNAÇÃO
AREIAS E SILTES ARENOSOS	≤ 4	FOFA (0)
	5 a 8	POUCO COMPACTA (0)
	9 a 18	MEDIAMENTE COMPACTA(O)
	19 a 40	COMPACTA(O)
	> 40	MUITO COMPACTA(O)
ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	≤ 2	MUITO MOLE
	3 a 5	MOLE
	6 a 10	MÉDIA (O)
	11 a 19	RIJA(O)
	20 a 30	MUITO RIJA
> 30	DURA (O)	

Tabela 1- Tabela dos Estados de Compacidade e de Consistência (NBR 6484/2020)

07 – RESULTADOS

O presente estudo tinha por objetivo realizar 5 (cinco) furos de sondagem, porém nenhum deles atingiu perfuração maior que três metros, sendo necessário o deslocamento de todos os furos duas vezes, totalizando 15 furos de sondagem. Analisando de forma tátil-visual as amostras coletadas, foi possível observar, que o subsolo apresentou furos e camadas parecidas de solo, conforme ilustra o anexo 02 deste laudo técnico.

Analisando o perfil do solo, pode-se resumir que o tipo de solo encontrado é solo argiloso com areia fina. O solo apresentado possui capacidade para suportar carga, porém, cabe a um engenheiro projetista definir com base nas cargas a serem implantadas, qual o tipo de fundação bem como a profundidade de paralisação.

Não foi encontrada a presença de lençol freático até a profundidade de pesquisa.
Foi realizado um total de 26,56 metros de sondagem.

5

Maringá, 07 de março de 2024.

SALK TOPOGRAFIA E ENGENHARIA LTDA
CNPJ 29.802.921/0001-50
BRUNO HENRIQUE MONTEIRO
ENGENHEIRO CIVIL
Crea 184178/D – PR

08 - ANEXOS

Anexo 01- Croqui de Localização dos furos

Anexo 02- Relatório de Sondagem

Anexo 03 – Relatório fotográfico

A seguir, os anexos propostos.

ANEXO 01
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS



SPTn	Coordenadas		Cota
SPT1	N:7361070.476	E:559634.850	614,45
SPT2	N:7361053.658	E:559623.445	613,47
SPT3	N:7361036.208	E:559665.075	614,30
SPT4	N:7361099.304	E:559653.968	614,54
SPT5	N:7361100.386	E:559624.878	613,31



RELATÓRIO DE SONDAGEM

SALK TOPOGRAFIA REGISTRARIA E CONSULTORIA RURAL		RELATÓRIO DE SONDAGEM SPT				PERÍODO DE SONDAGEM:	Início: 26/02/24	SPT:			
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FIGUEIRA						Final: 26/02/24	1				
OBRA: LOTE A MATRÍCULA 7.703						Hora	Início: 14:20	Cota:			
MUNICÍPIO: FIGUEIRA - PR							Fim: 15:30	614,45			
Avanço do furo	Cota do N.A	Consistência e/ou compacidade do Solo	ENSAIO DE PENETRAÇÃO		ÍNDICE SPT		Profundidade das camadas(m)	Resultados dos Ensaios		PERFIL GEOLOGICO	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: - REVESTIMENTO Ø INT. = 76 - AMOSTRADOR Ø EXT. = 50,8 - ALTURA DA QUEDA = 75 cm - PESO DO MARTELO = 65 kg
			Inicial (30cm)	Final (30cm)	30cm FINAIS	30cm INICIAIS		Classificação do Material			
1,46m		Dura	15	22	33	37	55	0 10 20 30 40 50			Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado
			16	15	15	31	30				
1ª TENTATIVA DE SONDAGEM											
1,47m		Dura	17	25	32	42	57				Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado
			16	16	15	32	31				
2ª TENTATIVA DE SONDAGEM											
1,47m	NÃO ENCONTRADO	Dura	16	24	33	40	57				Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado
			16	16	15	32	31				
3ª TENTATIVA DE SONDAGEM											
MÉTODO EXECUTIVO:			ENSAIO DE LAVAGEM:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:					
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	PERÍODO:	AVANÇO (m)	BRUNO HENRIQUE MONTEIRO						
TRADO CONCHA (TC)	4"		1º 10 min.	-	CREA: PR-184178/D						
TRADO HELICOIDAL (TH)	2 ¼"		2º 10 min.	-							
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA (CA)	2"		3º 10 min.	-							
REVESTIMENTO (RV)	2 ½"		OBS.: Não foi realizado nenhum procedimento além dos já descritos nesse								
SPT	2"	N/A	laudo								

SALK TOPOGRAFIA ENGENHARIA E CONSULTORIA RURAL		RELATÓRIO DE SONDAGEM SPT				PERÍODO DE SONDAGEM:	Início: 26/02/24	SPT:		
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FIGUEIRA						Final: 26/02/24	2			
OBRA: LOTE A MATRÍCULA 7.703						Hora	Início: 15:43	Cota:		
MUNICÍPIO: FIGUEIRA - PR						Final: 17:00	613,47			
Avanço do furo	Cota do N.A	Consistência e/ou compactação do Solo	ENSAIO DE PENETRAÇÃO		ÍNDICE SPT		Resultados dos Ensaios		PERFIL GEOLOGICO	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: - REVESTIMENTO Ø INT. = 76 - AMOSTRADOR Ø EXT. = 50,8 - ALTURA DA QUEDA = 75 cm - PESO DO MARTELO = 65 kg
			Inicial (30cm)	Final (30cm)	Profundidade das camadas(m)	30cm FINAIS	30cm INICIAIS	Classificação do Material		
2,16m		Muito Rija	8/16	9/16	19/16	17/32	28/32		Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	Impenetrável ao SPT
			33/16							
		1ª TENTATIVA DE SONDAGEM								
2,31m		Dura	9/16	11/16	22/15	20/32	33/31		Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	Impenetrável ao SPT
			25/16	33/15		58/31			Solo argiloso com areia fina de cor laranja, cinza esbranquiçado variegado	
		2ª TENTATIVA DE SONDAGEM								
1,47m		Dura	8/16	15/16	34/15	23/32	49/31		Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	Impenetrável ao SPT
		3ª TENTATIVA DE SONDAGEM								
MÉTODO EXECUTIVO:						ENSAIO DE LAVAGEM:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:	
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	PERÍODO:			AVANÇO (m)	BRUNO HENRIQUE MONTEIRO			
TRADO CONCHA (TC)	4"		1º 10 min.			-	CREA: PR-184178/D			
TRADO HELICOIDAL (TH)	2 ¼"		2º 10 min.			-				
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA (CA)	2"		3º 10 min.			-				
REVESTIMENTO (RV)	2 ½"	OBS.: Não foi realizado nenhum procedimento além dos já descritos nesse								
SPT	2"	N/A laudo								

SALK TOPOGRAFIA DESEMPENHO E CONSULTORIA RURAL		RELATÓRIO DE SONDAGEM SPT					PERÍODO DE SONDAGEM:	Início: 27/02/24	SPT:			
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FIGUEIRA							Final: 27/02/24	3				
OBRA: LOTE A MATRÍCULA 7.703							Hora	Início: 7:40	Cota:			
MUNICÍPIO: FIGUEIRA - PR							Fim: 8:50	614,30				
Avanço do furo	Cota do N.A	Consistência e/ou compactidade do Solo	ENSAIO DE PENETRAÇÃO			ÍNDICE SPT		Profundidade das camadas(m)	Resultados dos Ensaios		PERFIL GEOLOGICO	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: - REVESTIMENTO Ø INT. = 76 - AMOSTRADOR Ø EXT. = 50,8 - ALTURA DA QUEDA = 75 cm - PESO DO MARTELO = 65 kg
			Inicial (30cm)	Final (30cm)			30cm FINAIS		30cm INICIAIS	Classificação do Material		
2,46m		Rija	6/16	8/16	9/16	14/32	17/32			Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado		
		Dura	19/16	26/16	34/15	45/32	60/31				Impenetrável ao SPT	
		1ª TENTATIVA DE SONDAGEM										
2,47m		Muito Rija	7/16	10/16	14/15	17/32	24/31			Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado		
		Dura	15/16	25/16	32/15	40/32	57/31				Impenetrável ao SPT	
		2ª TENTATIVA DE SONDAGEM										
2,46m		Muito Rija	8/15	12/16	13/16	20/31	25/32			Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado		
		Dura	16/16	27/15	33/15	43/31	60/30				Impenetrável ao SPT	
		3ª TENTATIVA DE SONDAGEM										
NÃO ENCONTRADO												
MÉTODO EXECUTIVO:						ENSAIO DE LAVAGEM:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	PERÍODO:			AVANÇO (m)	BRUNO HENRIQUE MONTEIRO					
TRADO CONCHA (TC)	4"		1º 10 min.			-	CREA: PR-184178/D					
TRADO HELICOIDAL (TH)	2 ¼"		2º 10 min.			-						
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA (CA)	2"		3º 10 min.			-						
REVESTIMENTO (RV)	2 ½"	OBS.: Não foi realizado nenhum procedimento além dos já descritos nesse										
SPT	2"	N/A	laudo									

SALK TOPOGRAFIA ENGENHARIA E CONSULTORIA RURAL		RELATÓRIO DE SONDAAGEM SPT					PERÍODO DE SONDAAGEM:	Início: 27/02/24	SPT:						
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FIGUEIRA							Final: 27/02/24	4							
OBRA: LOTE A MATRÍCULA 7.703							Hora	Início: 9:00	Cota:						
MUNICÍPIO: FIGUEIRA - PR							Fim: 10:10	614,54							
Avanço do furo	Cota do N.A	Consistência e/ou compactidade do Solo	ENSAIO DE PENETRAÇÃO			ÍNDICE SPT		Profundidade das camadas(m)		Resultados dos Ensaios		PERFIL GEOLÓGICO	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: - REVESTIMENTO Ø INT. = 76 - AMOSTRADOR Ø EXT. = 50,8 - ALTURA DA QUEDA = 75 cm - PESO DO MARTELO = 65 kg		
						Inicial (30cm)	Final (30cm)			30cm FINAIS	30cm INICIAIS			Classificação do Material	
1,47m		Dura	12	26	33	38	59	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	15	32	31								1ª TENTATIVA DE SONDAAGEM
1,48m		Dura	10	27	32	37	59	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	16	32	32								2ª TENTATIVA DE SONDAAGEM
1,47m	NÃO ENCONTRADO	Dura	14	25	33	39	58	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	15	32	31								3ª TENTATIVA DE SONDAAGEM
MÉTODO EXECUTIVO:						ENSAIO DE LAVAGEM:			ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:						
AVANÇO DO FURO		Ø	PROFUNDIDADE (m)		PERÍODO:		AVANÇO (m)		BRUNO HENRIQUE MONTEIRO						
TRADO CONCHA (TC)		4"			1º 10 min.				CREA: PR-184178/D						
TRADO HELICOIDAL (TH)		2 ¼"			2º 10 min.										
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA (CA)		2"			3º 10 min.										
REVESTIMENTO (RV)		2 ½"			OBS.: Não foi realizado nenhum procedimento além dos já descritos nesse laudo										
SPT		2"			N/A										

SALK TOPOGRAFIA ENGENHARIA E CONSULTORIA RURAL		RELATÓRIO DE SONDAEM SPT				PERÍODO DE SONDAEM:	Início: 27/02/24	SPT:								
CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FIGUEIRA						Final: 27/02/24	5									
OBRA: LOTE A MATRÍCULA 7.703						Hora	Início: 10:20	Cota:								
MUNICÍPIO: FIGUEIRA - PR						Fim: 12:00	613,31									
Avanço do furo	Cota do N.A	Consistência e/ou compacidade do Solo	ENSAIO DE PENETRAÇÃO			ÍNDICE SPT		Profundidade das camadas(m)	Resultados dos Ensaio		PERFIL GEOLOGICO	ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS: - REVESTIMENTO Ø INT. = 76 - AMOSTRADOR Ø EXT. = 50,8 - ALTURA DA QUEDA = 75 cm - PESO DO MARTELO = 65 kg				
						Inicial (30cm)	Final (30cm)		30cm FINAIS	30cm INICIAIS			Classificação do Material			
1,47m		Dura	18	22	33	40	55	100	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	15	32	31									●
			1ª TENTATIVA DE SONDAEM													
1,47m		Dura	17	23	32	40	55	100	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	15	32	31									●
			2ª TENTATIVA DE SONDAEM													
1,47m	NÃO ENCONTRADO	Dura	15	25	34	40	59	100	0	10	20	30	40	50	Solo argiloso com areia fina de cor cinza esbranquiçado	
			16	16	15	32	31									●
			3ª TENTATIVA DE SONDAEM													
MÉTODO EXECUTIVO:		ENSAIO DE LAVAGEM:		ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:												
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	PERÍODO:	AVANÇO (m)	BRUNO HENRIQUE MONTEIRO											
TRADO CONCHA (TC)	4"		1º 10 min.	-	CREA: PR-184178/D											
TRADO HELICOIDAL (TH)	2 ¼"		2º 10 min.	-												
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA (CA)	2"		3º 10 min.	-												
REVESTIMENTO (RV)	2 ½"		OBS.: Não foi realizado nenhum procedimento além dos já descritos nesse laudo													
SPT	2"	N/A														

ANEXO 03
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
SPT 1

12



SPT 2



SPT 3

14



SPT 4



SPT 5

