

PROJETO

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE JARDIM PRIMAVERA

LOCALIZAÇÃO

RUA SEBASTIANA VIEIRA CORREA, LOTE 04, QUADRA 12

APUCARANA – PR

JUNHO DE 2021

1. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Razão Social:	Prefeitura Municipal de Apucarana
Endereço:	Rua Sebastiana Vieira Correa, S/N
Bairro:	Jardim Primavera
Município:	Apucarana
E-mail:	engenharia.amsapuc@gmail.com
Estado:	Paraná
CNPJ:	78.956.513/0001-68
Início das Atividades:	21 de Junho de 2021
Área total:	3.804,32 m ²
Área a ser construída:	311,55 m ²

Localização: Rua Sebastiana Vieira Correa, Lote 04, Quadra 12, Jardim Primavera.



Fonte: Google Earth – Data da imagem 21 de Junho de 2021

2. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a elaboração de laudo de sondagem e realização de parecer técnico contemplando a indicação do tipo de fundação a ser utilizada na Unidade Básica de Saúde do Jardim Primavera de Apucarana no Estado do Paraná.

3. OBJETIVO

Elaboração de laudo de sondagem à percussão, do tipo SPT-T (*Standart Penetration TestwithTorsion*), e realização de parecer técnico contemplando a indicação do tipo de fundação a ser utilizada na Unidade Básica de Saúde do Jardim Primavera.

4. NORMAS DE REFERÊNCIA

Normas Nacionais

Construção Civil / Sondagens:

- a) **NBR 6122/2019:** “Projeto e execução de fundações”;
- b) **NBR 8036/1983:** “Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios - Procedimento”;
- c) **NBR 6484/2001:** “Solo- Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio”;
- d) **NBR 6502/1995:** “Rochas e Solos – Terminologia”;
- e) **NBR 13441/1995:** “Rochas e Solos – Simbologia”.

A sondagem foi executada em acordo com as normas da ABNT supracitadas.

5. PROGRAMAÇÃO DOS ENSAIOS

Foram programados 02 (dois) furos de sondagem, de acordo com locação determinada por corpo técnico da Autarquia Municipal de Saúde. Consta nesse relatório dois furos representativos do terreno. Os trabalhos tiveram início no dia **18 de Junho de 2021**. O total perfurado até o momento está no quadro a seguir.

Identificação dos pontos de sondagem	Profundidade (m)
SP-1	15,45
SP-2	14,03
Total	29,48

6. RESULTADOS

A locação dos furos de sondagem se encontra no Anexo II. Os resultados com os índices de resistência à penetração N , medidas dos torques $\tau_{m\acute{a}x}$ (máximo) e $\tau_{m\acute{i}n}$ (mínimo), localização de lençol freático e outras informações, estão apresentados nos relatórios individuais dos furos, no Anexo III. Os valores de torque estão expressos em $kgf \cdot m$.

7. CONCLUSÕES

A Sondagem realizada em dois pontos do Terreno no local acima em referência apresenta-nos um solo com as seguintes características:

- a) Camada superficial de aproximadamente 400 cm composta de Argila muito mole e mole de cor marrom, com índices de resistência muito baixos.
- b) Abaixo desta camada presenciamos a existência de um solo de Argila média e rija mesclando entre as cores marrom com manchas vermelhas e cinza. Os índices de Resistência do solo em questão ainda apresentam-se baixos, com acréscimo proporcional à profundidade, apresentando uma melhora considerável conforme a sondagem vai atingindo profundidade média de 8,0 m.
- c) A partir da profundidade de 8,0 m, os índices de Resistência do solo apresentam um valor resultante crescente, mantendo a composição de Argila rija e dura.
- d) Em ambas as sondagens foi detectada a presença de água na cota de perfuração média entre 14 m e 15 m.

8. AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS E INDICAÇÃO DO TIPO DE FUNDAÇÃO

- a) Entre as alternativas viáveis para a Execução das Fundações de acordo com a NBR 6122, e levando-se em consideração as Cargas nos Pilares apontadas em projeto conforme prancha “EST 01/11” e as características do solo acima citadas, indicamos a realização de Estacas tipo ESCAVADA, como solução para a fundação em questão.
- b) As estacas em questão seriam de Diâmetro 25 cm no mínimo, para uma capacidade de Carga de 20 Tf cada uma.
- c) O concreto utilizado nas estacas deve ter consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³ e Fck > 15Mpa.
- d) O consumo de concreto por metro varia conforme o diâmetro como demonstrado a seguir:

DIÂMETRO	CONSUMO (M ³ /M)	PROFUNDIDADE (M)	VOLUME (M ³)
25	0,049	464	22,776

TABELA DE CARGAS PARA PROFUNDIDADE

PILARES	CARGAS (TF)	QUANT. ESTACAS	Ø ESTACAS	COMP. INDIV. (m)	COMP. TOTAL (m)
P1	6,0	1	25	5	5
P2	5,5	1	25	5	5
P3	5,5	1	25	5	5
P4	6,5	1	25	6	6
P5	7,5	1	25	7	7
P6	7,0	1	25	6	6
P7	7,0	1	25	6	6
P8	8,0	1	25	6	6
P9	4,0	1	25	4	4
P10	5,5	1	25	5	5
P11	5,5	1	25	5	5
P12	4,5	1	25	5	5
P13	4,0	1	25	4	4
P14	5,0	1	25	5	5
P15	5,0	1	25	5	5
P16	4,5	1	25	5	5
P17	7,5	1	25	8	8
P18	9,5	2	25	5	10
P19	6,5	1	25	7	7
P20	6,0	1	25	5	5
P21	5,5	1	25	5	5
P22	7,5	1	25	8	8
P23	7,5	1	25	8	8
P24	5,5	1	25	6	6
P25	4,0	1	25	4	4
P26	10,0	2	25	7	14
P27	8,5	2	25	6	12
P28	6,0	1	25	5	5
P29	5,0	1	25	5	5
P30	5,0	1	25	5	5
P31	6,5	1	25	6	6
P32	7,5	1	25	7	7
P33	5,0	1	25	5	5
P34	8,5	1	25	7	7
P35	5,5	1	25	5	5
P36	10,5	2	25	6	12
P37	12,0	2	25	7	14
P38	13,0	2	25	8	16
P39	16,5	2	25	9	18
P40	5,0	1	25	5	5
P41	8,0	1	25	8	8
P42	4,5	1	25	5	5
P43	11,0	2	25	7	14
P44	12,5	2	25	7	14
P45	13,0	2	25	8	16

P46	7,0	1	25	6	6
P47	7,5	1	25	7	7
P48	5,0	1	25	5	5
P49	12,0	2	25	7	14
P50	5,0	1	25	5	5
P51	17,0	2	25	9	18
P52	12,0	2	25	7	14
P53	10,0	2	25	7	14
P54	5,5	2	25	4	8
P55	6,5	1	25	6	6
P56	4,5	1	25	5	5
P101	3,0	1	25	3	3
P102	3,0	1	25	3	3
P103	3,0	1	25	3	3
P104	3,0	1	25	3	3
P105	3,0	1	25	3	3
P106	3,0	1	25	3	3
P107	3,0	1	25	3	3
P108	3,0	1	25	3	3
Total de estacas		79	Comprimento Total		464

QUANT. ESTACAS	Ø ESTACAS	TOTAL (METROS)
79	Ø 25	464

OBS: A profundidade das estacas da tabela acima (cargas para profundidade) é uma profundidade prevista, sendo necessário no momento da execução acompanhar a profundidade efetiva “*in loco*”.

9. DIMENSIONAMENTO DE FERRAGEM DAS ESTACAS

DIÂMETRO (CM)	Qtd de estacas	Ferragem por estaca	
		Longitudinal	Transversal
25	79	5 Ø 8,0 mm C = 250	10 Estribos de 6,3 mm a cada 20 cm, com comprimento de 80 cm cada estribo.

Bitola	Comprimento total (m)	(Kg/m)	Total (kg)
6,3 mm	420	0,16	164,64
8,0 mm	840	0,26	414,75

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Informamos que após análise das informações recebidas, a solução proposta é a que melhor se ajusta entre as Técnicas de Execução, Segurança da Obra como um todo, e a mais econômica.

Apucarana, 25 de junho de 2021

ANA KARINE ALVES VIEIRA
Superintendente de Obras - AMS
Eng. Civil – CREA: 163.710/D-PR

ANEXO I

a) MÉTODO

A sondagem foi realizada de acordo com as prescrições da norma NBR-6484/2001, com a inclusão de dois itens adicionais, descritos a seguir (itálico, grifado). Foi executada com avanço por trado helicoidal até quando o solo se tornou impenetrável. A partir daí, o avanço foi com circulação de água. Foram coletadas amostras pouco deformadas com o barrileto amostrador.

Para a medida dos índices ***N***, o amostrador foi cravado 45 (quarenta e cinco) centímetros, através da queda livre do martelo de uma altura constante de 75 (setenta e cinco) centímetros.

Foram contados separadamente o número de golpes necessários para cravar cada parcela de 15 (quinze) centímetros. O ***N*** foi obtido pela somatória do número de golpes necessários para cravar os 30 centímetros finais.

*Um dos itens adicionais foi a execução de um ensaio extra, de 0,20 a 0,65 m de profundidade, em vez de 1,00 a 1,45 m, que foi o nosso segundo ensaio. O outro item foi o cálculo dos valores de ***N*** com uma casa decimal e ambos são apresentados nos relatórios individuais.*

Quanto à determinação do torque, foram medidos os esforços máximos, ***T_{máx}***, e mínimo, ***T_{mín}***, para fazer girar o amostrador, após cada SPT. A medida do torque foi limitada em 40 kgf.m.

b) EQUIPAMENTO

As especificações do equipamento à disposição para utilização estão de acordo com a **NBR-6484/2001**, e são as seguintes:

- a) Torre com roldana;
- b) Tubos de revestimento de aço Schedule 40, com diâmetro nominal de 63,5 mm;
- c) Composição de perfuração ou cravação de aço Schedule 80, com diâmetro nominal de 25,4 mm e massa teórica de 3,23 kgf/m;
- d) Trado concha com diâmetro de 100 mm;
- e) Trado helicoidal com diâmetro de 56 mm;
- f) Trépano de lavagem com largura de 59 mm e comprimento de 250 mm;
- g) Amostrador padrão, tipo Raymond, de corpo bipartido, com diâmetros externo de 50,8 mm e interno de 34,9 mm;

- h) Cabeça de bater de aço, com diâmetro de 83 mm e altura de 90 mm e massa de 3,5 kgf;
- i) Martelo padronizado de ferro, provido de haste guia de aço e coxim de madeira dura, com massa total de 65 kgf, para a cravação do amostrador;
- j) Baldinho para esgotar o furo;
- k) Medidor eletrônico de nível d'água, tipo "pio";
- l) Metro de balcão;
- m) Recipiente para amostras;
- n) Bomba d'água centrífuga motorizada;
- o) Caixa d'água ou tambor com divisória para decantação;
- p) Ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem.

c) IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a **NBR-6484/2001**. A terminologia empregada está de acordo com a **NBR-6502/95**.

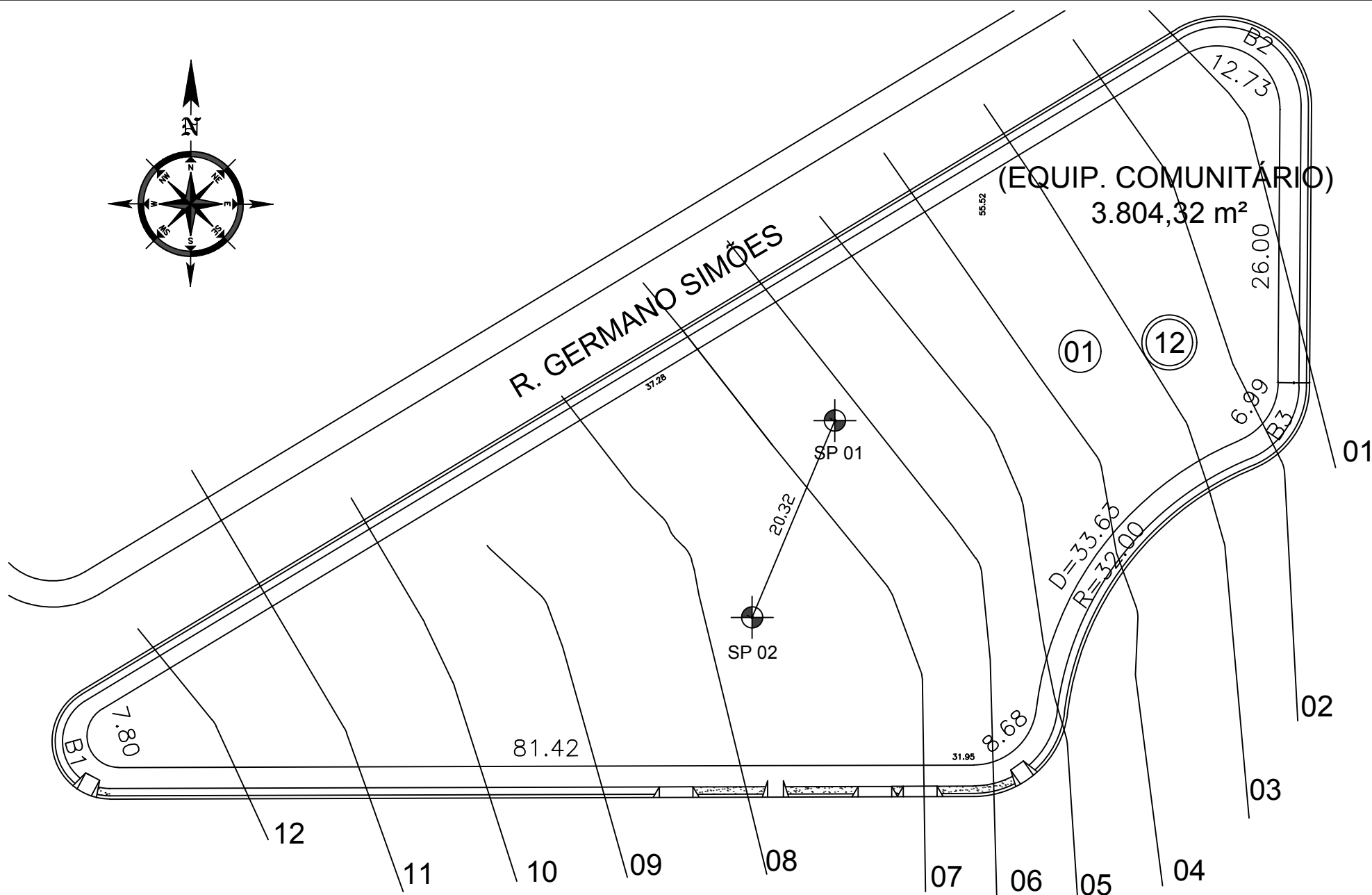
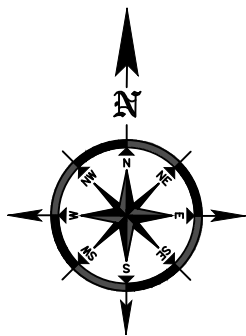
Para a classificação da compacidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela do anexo A da **NBR-6484/2001**, mostrada a seguir:

Solo	Índice de resistência à penetração (N)	Designação (1)
Areias e Siltes Arenosos	$N \leq 4$ 5 – 8 9 – 18 19 – 40 $N > 40$	Fofa (o) Pouco Compacto (a) Medianamente Compacta (o) Compacta (o) Muito compacta (o)
Areias e Siltes Argilosos	$N \leq 2$ 3 – 5 6 – 10 11 – 19 $N > 19$	Muito mole Mole Média (o) Rija (o) Dura (o)
(1) As expressões empregadas para a classificação da compacidade das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios crítico, definidos na Mecânica dos Solos.		

Obs: a convenção gráfica utilizada foi à prescrita pela **NBR-13441/95**.

ANEXO II

CROQUI DE LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE PONTOS DE SONDAAGEM



REPRESENTAÇÃO

Nº PRANCHA / QUANTIDADE

CROQUI SPT USF PORTE 1
LOTE 04 – QUADRA 12 – LOTEAMENTO JARDIM PRIMAVERA
MUNICÍPIO E COMARCA DE APUCARANA – PR.

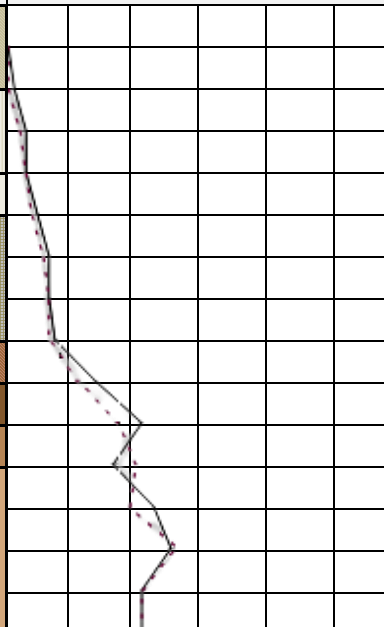
1 1

RESP. TÉCNICO
ANA KARINE ALVES VIEIRA
ENG. CIVIL – CREA 163.710/D – PR

AMS
Autarquia Municipal de Saúde
APUCARANA

ANEXO III

FORMULÁRIOS DE SONDAÇÃO

				AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE APUCARANA													
				Obra: SONDAGEM SPT CONSTRUÇÃO UBS JARDIM PRIMAVERA													
				Local: RUA SEBASTIANA VIEIRA CORRÊA – JD. PRIMAVERA – APUCARANA – PR													
Revestimento	Método Cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Amostras	Índice de SPT iniciais/30 cm	Índice de SPT finais/30 cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		Nº 04/2021						
									Furo SP 01	Cota 814,80							
SPT – Standart Penetration Test									Camadas – Classificação dos Solos		30 cm finais						
											30 cm iniciais						
											10	20	30	40	50		
1,0	Trado Concha	809,8		1	1			2,00	Argila muito mole, cor marrom								
				2	1	2											
				3	3	4											
				4	4	4		4,00	Argila mole, cor marrom								
				5	5	6											
		6		7	8		5,00	Argila media, cor marrom avermelhado									
		7		8	8												
		8		8	9		8,00	Argila media, cor marrom avermelhado com veios amarelos e cinza									
		9		13	16												
		10		20	24		9,00	Argila rija, cor marrom avermelhado veios cinza									
		11		23	19												
		12		22	26		10,00	Argila dura, marrom avermelhado veios cinza									
		13		30	29												
		14		24	24		11,00	Argila rija, cor marrom avermelhado veios cinza									
		15		24	24												
				799,8	16				15,45								
					17												
					18												
					19												
	20																
	21																
	22																
	23																
	24																
	25																
	26																
	27																
	28																
	29																
	30																
	31																
	32																
	33																
	34																
	35																
	36																
	37																
	38																
Nível d'água				Amostrador				Revestimento Ø 2 3/8"				Data de execução					
Inicial m 17/6/2021				Ø interno 1 3/8"				Peso 65,0 kg				Início 17/6/2021					
Final m 18/6/2021				Ø externo 2"				Altura da Queda 75,0 cm				Término 18/6/2021					
Obs: Foi encontrado vestígio do lençol freático com 15,00 metros de profundidade. Água em pequena quantidade.																	
Sondador: Ulisses				Resp. Técnico: Ana Karine Alves Vieira				25/6/2021				Folha 01					

				AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE APUCARANA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				Obra: SONDAGEM SPT CONSTRUÇÃO UBS JARDIM PRIMAVERA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				Local: RUA SEBASTIANA VIEIRA CORRÊA – JD. PRIMAVERA – APUCARANA – PR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Revestimento	Método Cravação	Cota relação R.N.	Cota do N.A.	Amostras	Índice de SPT iniciais/30 cm	Índice de SPT finais/30 cm	Amostras	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem						Nº 04/2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
									Furo SP 02 Cota 816,00						SPT – Standart Penetration Test Camadas – Classificação dos Solos					30 cm finais 30 cm iniciais																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1,0	Trado Concha	811,0		1	1	1		2,00	Argila muito mole, cor marrom						