



## **Relatório técnico de Sondagem SPT**

**Cliente: SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**

**Local: RODOVIA DINO VEIGA, S/N NO MUNICÍPIO DE BANDEIRANTES-PARANÁ**

**Assis, 25 de Novembro de 2023**

## Introdução

Os trabalhos de geotecnia integram e complementam a evolução do empreendimento e têm por finalidade o levantamento a identificação e a documentação dos principais elementos, tais como a definição do material ensaiado, que consistem em indicativos da qualidade dos solos analisados. São definidos a partir de ensaio de penetração padrão e coleta de amostras, assim como a identificação do impenetrável em alguns pontos pré-definidos pela contratante. A sondagens de simples reconhecimento de solo pelo método SPT (standard penetration test.), na qual, determina o índice de resistência a penetração, foi executada de acordo com as normas NBR – 6484 Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio, NBR - 6502 de Rochas e solos- 8036 NBR Programação de sondagens de simples reconhecimento do solo para fundações de edifícios – Procedimento.

**O método utilizado SPT tem como objetivo determinar o tipo de terreno em estudo, as camadas constituintes, a resistência destas camadas e o nível d'água do lençol freático.**

O presente relatório consiste na compilação dos dados obtidos na campanha de sondagens realizada no dia **25 de Novembro de 2023, RODOVIA DINO VEIGA, S/N NO MUNICÍPIO DE BANDEIRANTES-PARANÁ.**

Foram realizadas 2 (Duas) sondagens à percussão e seus respectivos testes de penetração SPT (Standart Penetration Test), seguindo as orientações da norma ABNT NBR 6484, **totalizando 14,00 metros de perfuração.** Complementarmente, foram coletadas amostras de solo para descrição tátil-visual.

Após a coleta de informações de campo foram produzidos perfis com as respectivas descrições do solo e os resultados dos ensaios SPT.



## Descrição do material e método

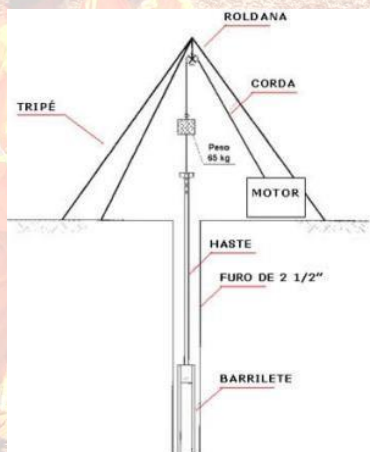
A execução dos 2 (Dois) furos de sondagem SPT foi realizada pela equipe técnica do Engenheiro Civil Marcos Eduardo Rosa da Silva.

A sondagem à percussão consiste na realização de ensaios de penetração executados a cada metro de profundidade. Até ser atingido o impenetrável, o avanço da sondagem entre o final de cada ensaio e o início do ensaio seguinte foi realizado com trado helicoidal.

Não foi encontrado NA (Apenas umidade nas camadas mais profundas), vale ressaltar que no período da sondagem houve incidência de chuvas torrenciais.

O ensaio de penetração consiste na cravação no solo do barrilete padrão Terzaghi-Peck (diâmetro interno de 1 3/8" mm e externo de 2"), com uso de martelo de 65 kg, em queda livre de 75 cm, em um trecho vertical de 45 cm no solo.

O barrilete foi conectado a uma haste com coxim de madeira e está posicionada suavemente no fundo do furo antes da execução do ensaio de penetração.



Cada queda do martelo caracteriza um golpe. Foram anotados os números de golpes para se atingir os primeiros 15 cm de solo, após os quais, foram aplicados novos golpes até penetrar o segundo trecho de 15 cm, anotando-se também o número de golpes. Por fim, repetiu-se o processo para os últimos 15 cm, sendo que o SPT é a soma do número de golpes dos últimos 30 cm.

Foram coletadas amostras de solo a cada metro de perfuração, as quais foram acondicionadas em recipientes adequados e devidamente identificadas e caracterizadas.

Após a etapa de campo, todos os dados nela coletados foram compilados e utilizados no cálculo dos resultados dos ensaios de penetração em cada metro de sondagem, assim como na elaboração dos perfis locais, contendo as características do solo em cada ponto de sondagem, em relação à granulometria, cor, plasticidade, coesão e umidade.

A tabela abaixo identifica os estados de compactidade e de consistência a qual será de grande colaboração para a interpretação do relatório de sondagem de cada furo anexo a este relatório.

### Estados de compactidade e de consistência

Solo	Índice de resistência à penetração N	Designação <sup>1)</sup>
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente 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)
	> 19	Dura (o)
<sup>1)</sup> As expressões empregadas para a classificação da compactidade 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 compactidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.		

Fonte: NBR6484/2001

### CrITÉRIOS para Finalização das sondagens

Para a detecção do impenetrável e consequente paralisação e finalização das sondagens, foram seguidos os seguintes critérios: **investigação com até o impenetrável para SPT acima de 35/30 finais.**



## Análise geológica dos furos de sondagem

A área de estudos é constituída por Latossolo, Neossolo, Argissolo e presença de solo - saprólito. Segundo o <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>:

**Latossolo** (Solos lixiviados e altamente desenvolvidos) São altamente intemperizados e ausência de incremento de argila em profundidade. As cores variam de brunadas, avermelhadas ou amareladas, sendo as últimas de maior expressão. Os minerais predominantes na fração argila são a caulinita e óxidos de ferro e alumínio.

**O Neossolo** (Solos pouco desenvolvidos) é um tipo de solo pouco evoluído constituído por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

**Saprolito:** é um corpo geológico constituído pela mistura de minerais primários e secundários resultante de intemperismo físico-químico com vestígios da estrutura original da rocha. (Saprólitos frágeis e soltos são susceptíveis as formações de erosões e consequentemente a movimentação de massa.)

**Arenoso:** O solo arenoso possui cerca de 70% de areia em relação ao total de partículas sólidas. Ele possui uma textura leve e granulosa, sendo composto, em grande parte, por areia e, em menor parte, por argila. Apresenta poros grandes entre os grãos de areia pelos quais a água e o ar circulam com relativa facilidade.

**Argissolo:** O solo argiloso, chamado de "solo pesado" possui coloração vermelho-escura / marrom-escuro, é uma terra úmida e macia, composto por mais de 30% de argila, alumínio e ferro. Todo solo argiloso tem grande microporosidade, contudo, também pode ter grande macroporosidade dada pela agregação (estrutura).

Tecnicamente foi observado na planta de locação de furos, e na análise tátil visual a presença de um regolito (manto de intemperismo). Com uma quantidade significativa de argila pouca siltosa e uma pequena fração de areia.

**O solo predominante é argila pouco siltosa compacta com presença de saprolito e matéria orgânica** (trata-se de uma argila expansiva, muito plástica e pegajosa quando molhada e muito dura quando seca) de cores vermelho, vermelho-amarelo e marrom escuro.

Quanto ao número de golpes medidos em cada trecho de cada furo, estes apresentam uma certa homogeneidade entre eles, devida a existência de uma camada de argila pouco siltosa, e ao final da perfuração rochas sedimentares (piçarra).

Colocando-nos a inteiro dispor de V. Sas. para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamo-nos. Atenciosamente.



**Marcos Eduardo Rosa da Silva**

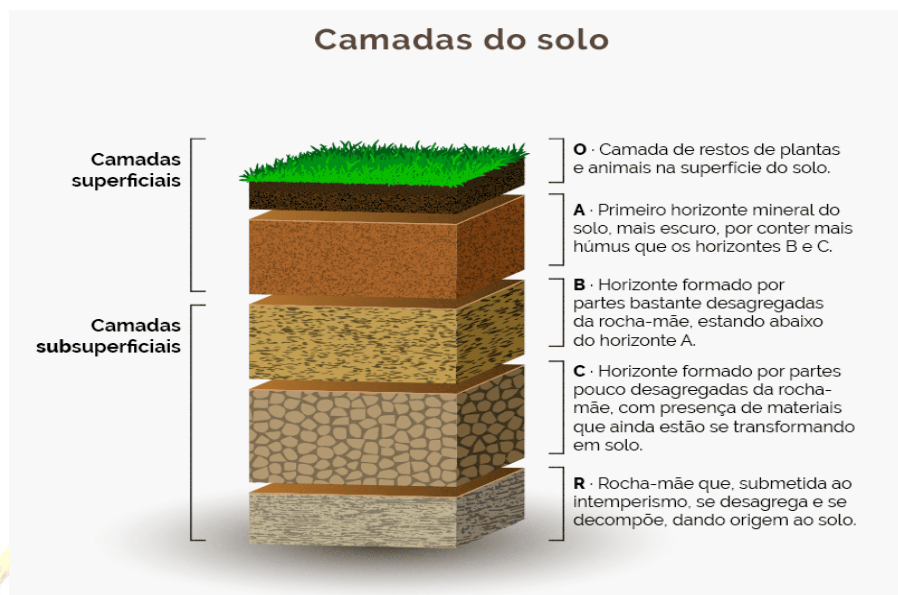
**Eng.º Civil**

**CREA/SP 5070546732**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com

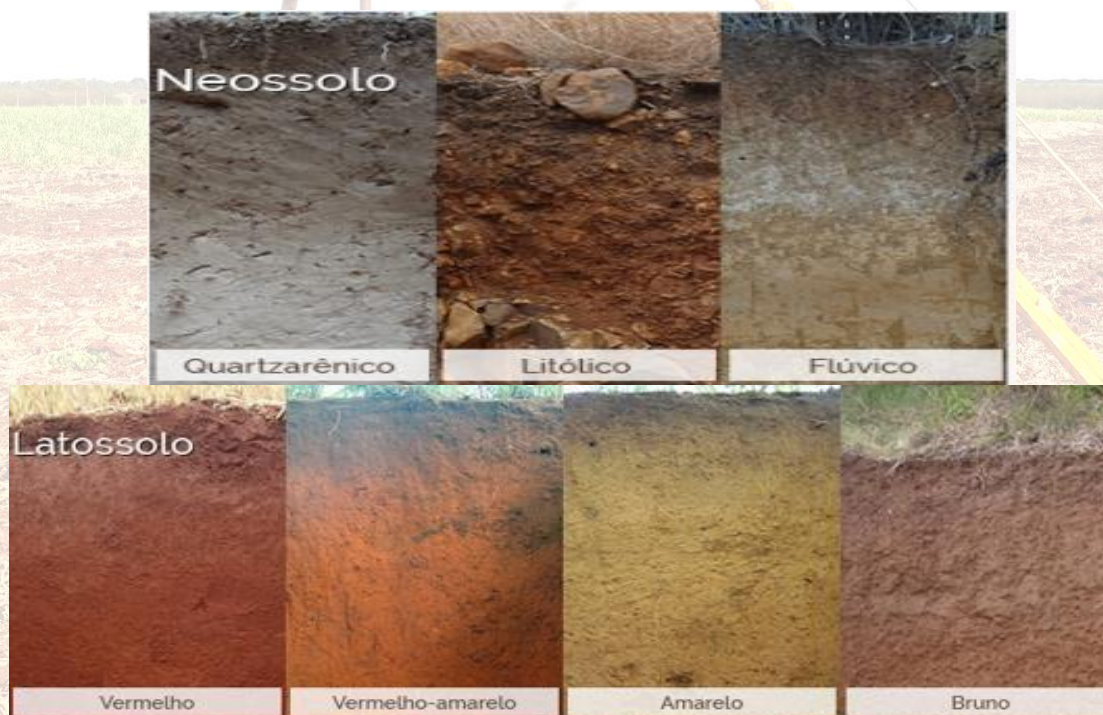


## Anexo A



**Figura 01: Camadas do solo**

Fonte: <https://www.infoescola.com/geografia/solo>. Acessado em 11 de setembro de 2020



**Figura 02: Tipos de solo**

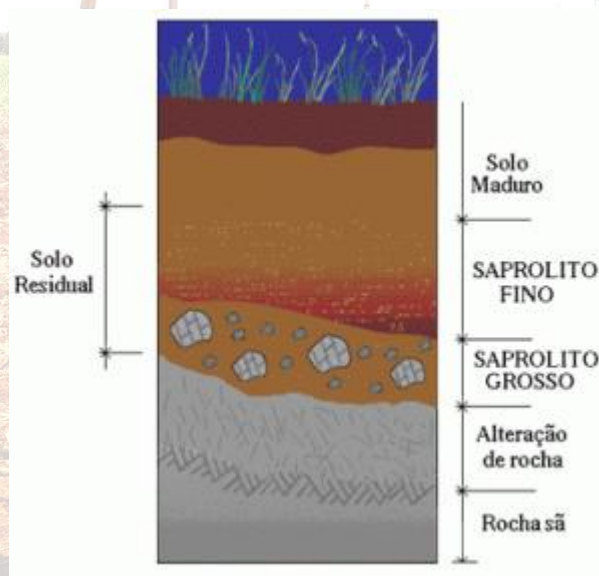
<https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/tipos-de-solo> Acessado em 11 de setembro de 2020





**Figura 03: Tipos de solo: Argissolo**

Fonte: <https://oscordados.blogspot.com/2020/04/onde-as-plantas-crescem-argissolos.html>



**Figura 04 : Definições do solo**

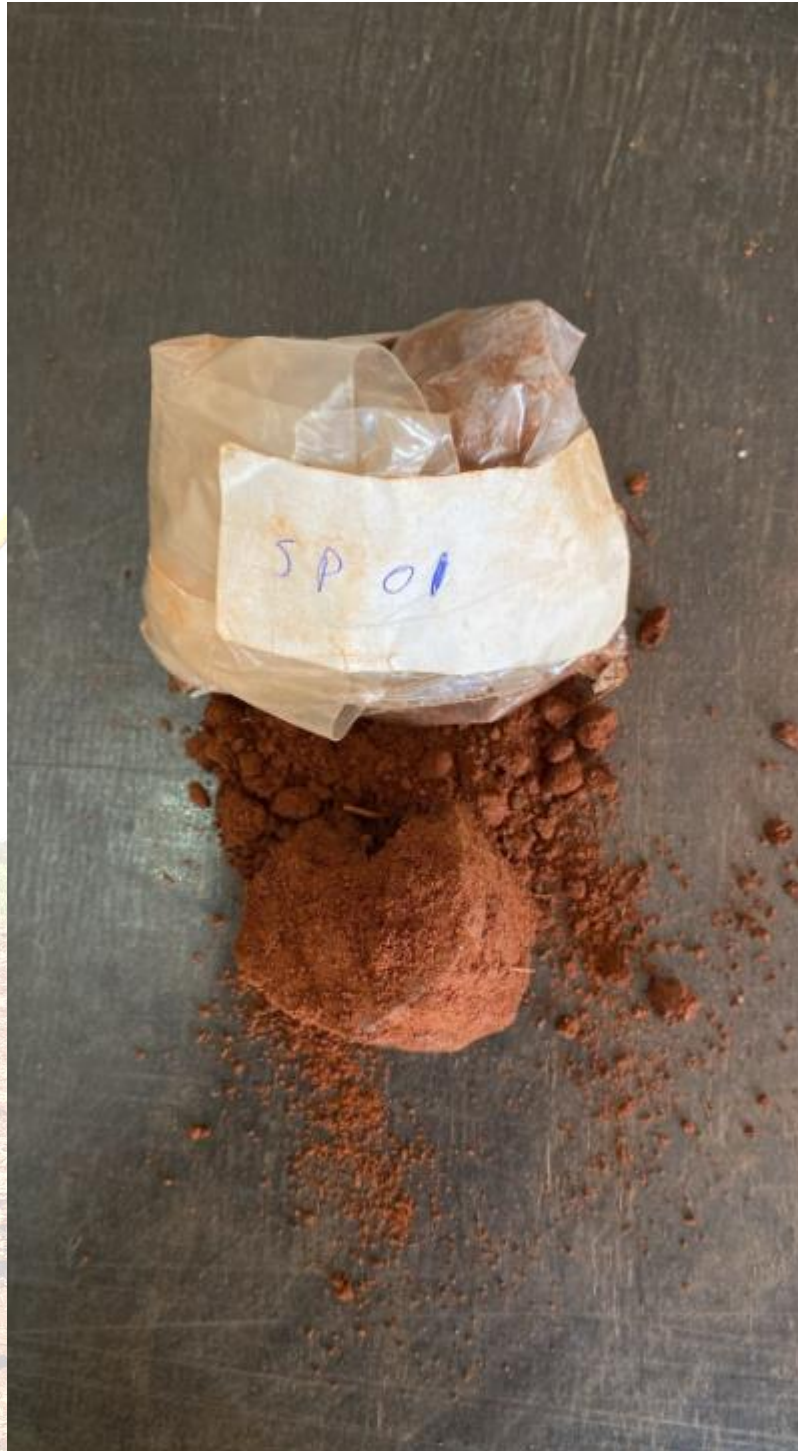
Fonte: <https://www.fec.unicamp.br/~pjra/mecanica-dos-solos/> Acessado em 11 de setembro de 2020







SP1 - 1,00 m



**Imagem 01 – Argissolo**



SP1 - 2,00 m



**Imagem 02: Argissolo**

SP1 - 3,00 m



**Imagem 03: Argissolo**



SP1 - 4,00 m



**Imagem 04 – Argissolo**

SP1 – 5,00 m



**Imagem 05: Argissolo**



SP1 – 6,00 m

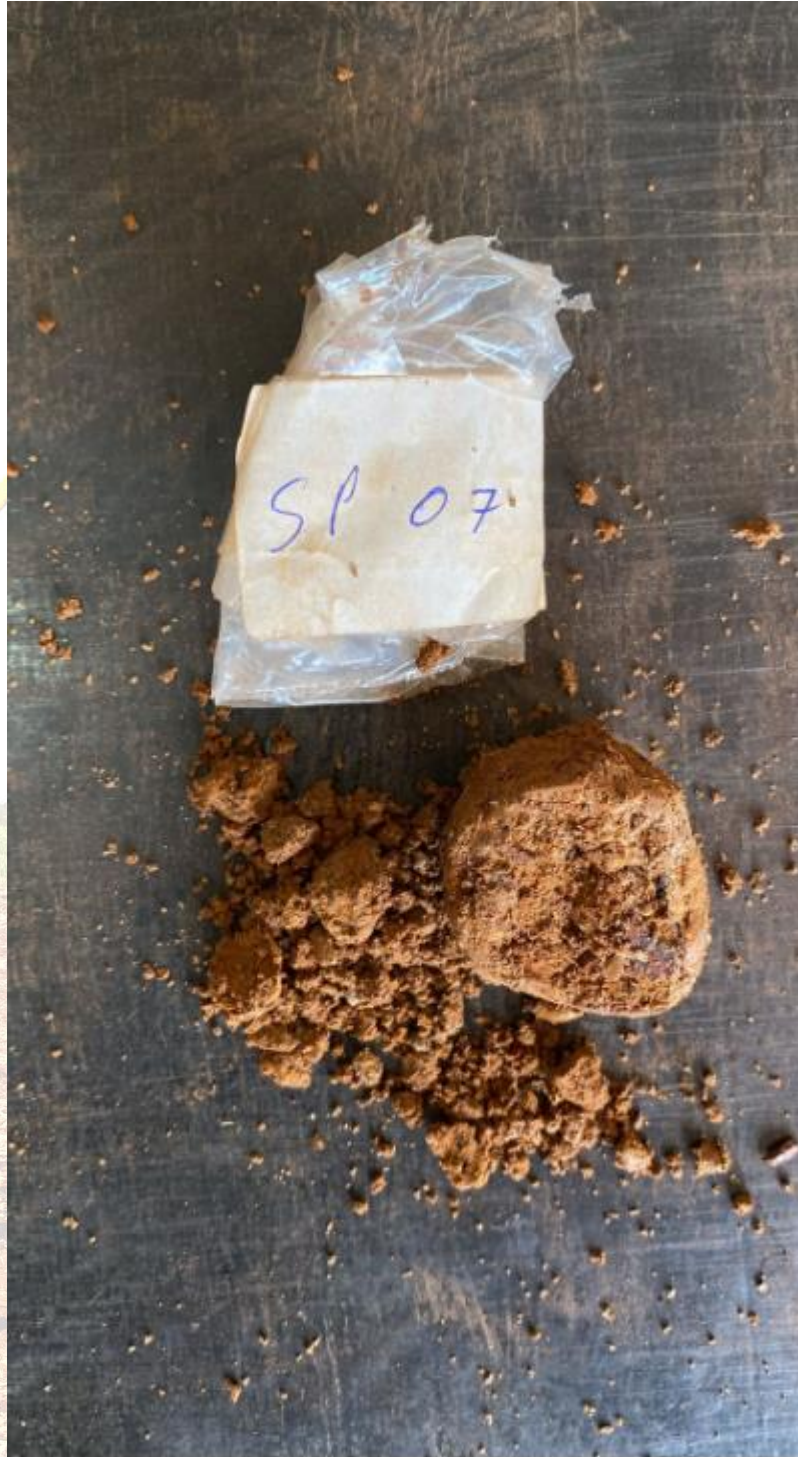


**Imagem 06: Argissolo / Saprólito**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com



**SP1 – 7,00m**



**Imagem 07: Argissolo / Saprólito**







SP2 - 1,00 m



**Imagem 01 – Argissolo**



SP2 - 2,00 m



**Imagem 02: Argissolo**

SP2 - 3,00 m



**Imagem 03: Argissolo**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com



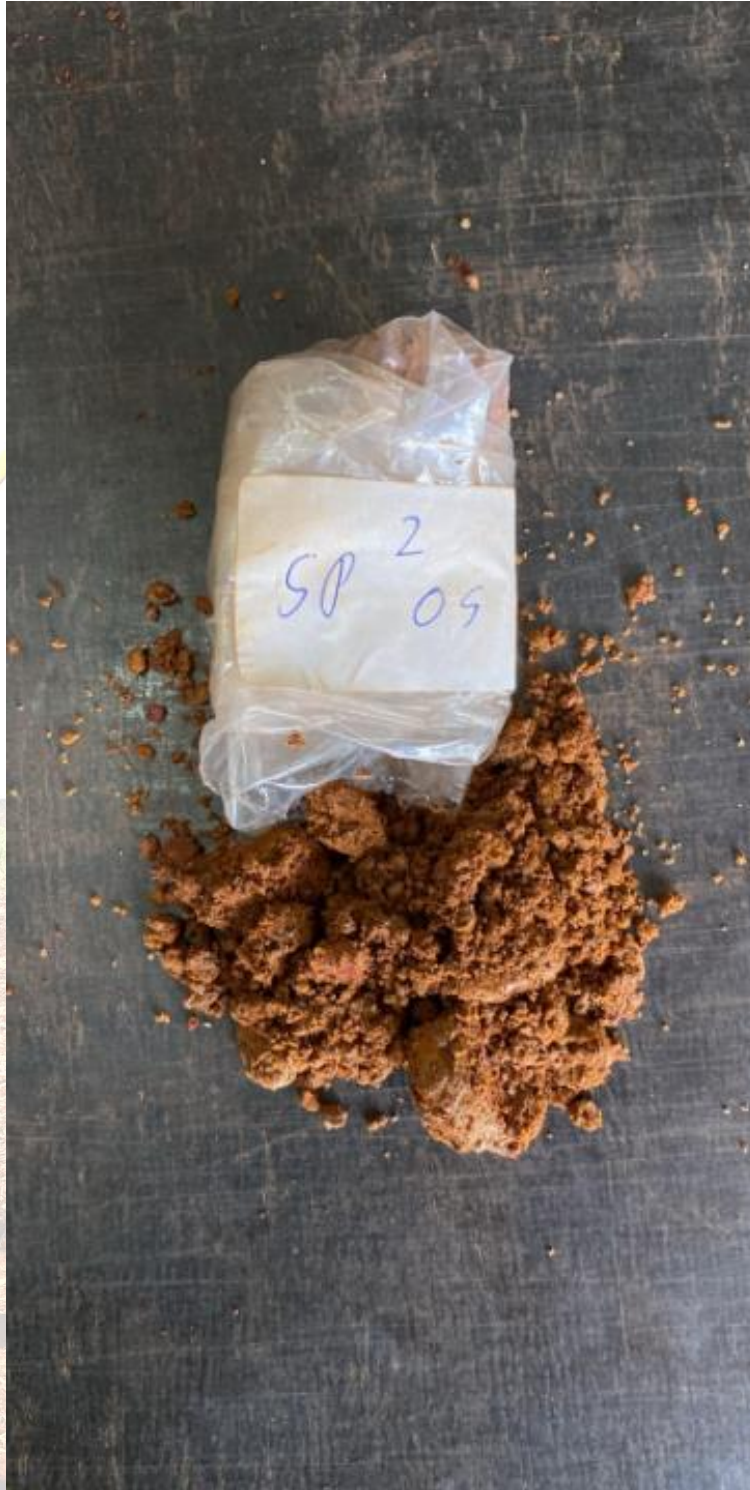
SP2 - 4,00 m



**Imagem 04 – Argissolo**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com

SP2 – 5,00 m



**Imagem 05: Argissolo / Saprólito**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com



SP2 – 6,00 m



**Imagem 06: Argissolo / Saprólito**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com

SP2 – 7,00m



**Imagem 07: Argissolo / Saprólito**

Rodovia Raposo Tavares, S/n – CDA 3  
(18) 3302-2572 – (18) 997603217  
contatomarcosrosaeng@gmail.com



## Referências bibliográficas

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios. Rio de Janeiro, 1983.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6484: Solo – Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio. Rio de Janeiro, 2001.

CAPUTO, Homero Pinto. CAPUTO Armando Negreiros; Mecânica dos Solos e suas aplicações. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora JC, 1988.

ABGE. Manual de Sondagens. 4.ed. São Paulo, boletim nº 3, 1999.

LIMA, Maria José C. Porto A. de. Prospecção geotécnica do subsolo. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. VELLOSO.

<https://www.infoescola.com/geografia/solo/> Acessado em 11 de setembro de 2020.

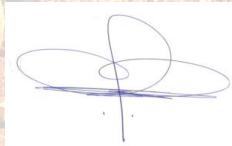
<https://www.fec.unicamp.br/~pjra/mecanica-dos-solos/> Acessado em 11 de setembro de 2020.

<https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/tipos-de-solo/> Acessado em 11 de setembro de 2020.

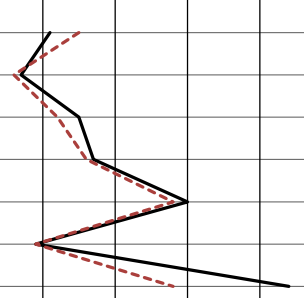
<https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil> Acessado em 11 de setembro de 2020.

[file:///C:/Users/eduar/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/sondagem/mapa\\_solos\\_pr.pdf](file:///C:/Users/eduar/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/sondagem/mapa_solos_pr.pdf) Acessado em 11 de setembro 2020.

<https://oscordados.blogspot.com/2020/04/onde-as-plantas-crescem-argissolos.html> / Acessado em 11 de setembro de 2022.



Marcos Eduardo Rosa da Silva  
Eng.º Civil  
CREA/SP 5070546732

Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	alirro	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		Nº 1	
									Furo SP 1	Cota 0,000	30 cm finais 30 cm iniciais	
									SPT - Standart Penetration Test Camadas - Classificação dos solos		10 20 30 40 50	
	Trado Helicoidal	-5	Não foi encontrado N.A.	15	11	1	1,00	Argila pouco Siltosa c/presença de matéria orgânica (Raízes finas) Marrom				
6				7	2							
12	15	3										
16	17	4										
28	30	5		5,00								
9	9	6										
28	44	7		7,00								
		8										
		9										
		10										
		11										
		12										
		13										
		14										
		15										
		16										
		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		
NA Inic.	m	00/01/1900	Ø interno 1 3/8 "				Peso 65,0 kg		Início 25/11/2023			
NA Final	m	00/01/1900	Ø externo 2 "				Altura de queda 75,0 cm		término 25/11/2023			
Obs: Critério de paralização - valores finais para SPT igual ou acima - 35/30 finais												
Digitador	Pedro Eduardo Rosa da Silva				Engº	Marcos Eduardo Rosa da Silva				25/11/2023 Folha 01		



Revestimento	Método cravação	Cota relação R.N.	NA Inic.	NA Final	Índice de SPT iniciais/30cm	Índice SPT finais/30cm	alro	Prof. Camadas (m)	Relatório de Sondagem		Nº 1					
									Furo SP 2	Cota 0,000	<div><div></div><div>30 cm finais</div><div>30 cm iniciais</div><div>102030405</div></div>					
									SPT - Standart Penetration Test							
									Camadas - Classificação dos solos							
	Trado Helicoidal	-5	Não foi encontrado N.A.	12	12	1	1,00	Argila pouco Siltosa c/presença de matéria orgânica (Raízes finas) Marrom								
7				8	2		Argila plástica pouco Siltosa Marrom Escuro									
12				16	3											
19				20	4	4,00										
27				28	5											
11				10	6		Argila pouco Siltosa com manchas variegadas de cor amarelada (Saprólito)									
29				40	7	7,00										
							8		↑ Furo terminado NSPT acima de 35							
									valores finais acima de 35/30 finais para sondagem SPT.							

LOCAÇÃO DOS FURDS

AREA INTERNA (RESERVATARIO)

ALAMBRADO

