



# GEOSUL 2023

XIII Simpósio de Práticas de Engenharia  
Geotécnica da Região Sul  
22 a 25 de novembro - Ponta Grossa/PR

## CONCURSO DE ESTACA GEOSUL 2023

PREVISÃO DO COMPORTAMENTO DE ESTACA PRÉ-  
MOLDADA DE CONCRETO ATRAVÉS DE ENSAIO DE  
CARREGAMENTO DINÂMICO

Realização do Concurso de Estacas:



Apoios e patrocínios GEOSUL 2023:





## 1. INTRODUÇÃO

A 1ª edição do Concurso para previsão do comportamento de estaca pré-moldada de concreto através de ensaio de carregamento dinâmico, realizado durante a XIII edição do GEOSUL, acontecerá na cidade de Ponta Grossa - PR, notadamente no Campo Experimental de Estudos Geotécnicos de Ponta Grossa (CEEG-PG), localizado no Campus de Uvaranas da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

O evento tem como propósito desafiar acadêmicos de Engenharia Civil e profissionais da área a prever o comportamento de uma estaca pré-moldada de concreto submetida a Ensaio de Carregamento Dinâmico, demonstrando a complexidade deste problema geotécnico e trazendo tal discussão para o GEOSUL 2023.

## 2. PROGRAMAÇÃO

<b>16/10 a 31/10/2023</b>	<b>Período de inscrições</b> (exclusivamente através do <a href="#">formulário online</a> )
<b>01/11 a 14/11/2023</b>	<b>Envio dos resultados em planilha modelo</b> (enviar para o e-mail <a href="mailto:geosul2023@uepg.br">geosul2023@uepg.br</a> )
<b>23/11/2023</b>	<b>Divulgação do resultado e premiação</b> (Mesa Redonda de Fundações no GEOSUL 2023)

## 3. INSCRIÇÕES

As inscrições para o concurso serão **individuais** e realizadas de forma online, por meio do preenchimento do formulário (<https://forms.gle/djQNzr5fonnCi2dJ7>) durante o período determinado no quadro acima. Após o envio do formulário, cada participante receberá a confirmação da inscrição via e-mail. Para participar do Concurso, é preciso estar inscrito no GEOSUL 2023.

**Ficará vetada a participação de quaisquer integrantes da comissão organizadora e avaliadora no concurso.**



#### **4. DESAFIO PROPOSTO**

A partir da análise dos dados geotécnicos fornecidos neste edital, cada participante deverá enviar as seguintes informações:

1. A curva carga-recalque
2. A capacidade de carga da estaca
3. A resistência de ponta da estaca
4. A resistência por atrito lateral da estaca
5. O método de cálculo utilizado

O arquivo de submissão ([link da planilha excel para download](#)) deverá ser enviado para [geosul2023@uepg.br](mailto:geosul2023@uepg.br) até o dia 14 de novembro de 2023.

#### **5. ESTACA TESTE**

A estaca teste utilizada no ensaio de carregamento dinâmico foi cravada no Campo Experimental de Estudos Geotécnicos de Ponta Grossa (CEEG-PG) no dia 26 de maio de 2023.

A estaca é de concreto armado com  $f_{ck}$  igual a 40MPa e possui seção quadrada com 20,0cm de lado e comprimento de 12,0m, sendo que foram cravados 11,0m. No **ANEXO 1** é fornecido o diagrama de cravação da estaca.

#### **6. ENSAIO DE CARREGAMENTO DINÂMICO**

O ensaio de carregamento dinâmico será realizado na primeira semana do mês de novembro de 2023.

O equipamento que será utilizado para aplicação dos golpes é um bate-estaca de queda livre, dotado de guincho com embreagem do tipo patim e martelo com massa de 3.980kg. Os golpes serão transmitidos à estaca com o uso de um capacete dotado de cepo de madeira dura com 120mm de altura. Será usado coxim em madeirit com 4 chapas de 10mm, novas no início do ensaio.

Serão aplicados à estaca 4 golpes com altura crescente. O primeiro com 30cm, seguido de golpes com 60cm, 90cm e 120cm. O posicionamento do bate-estaca será feito

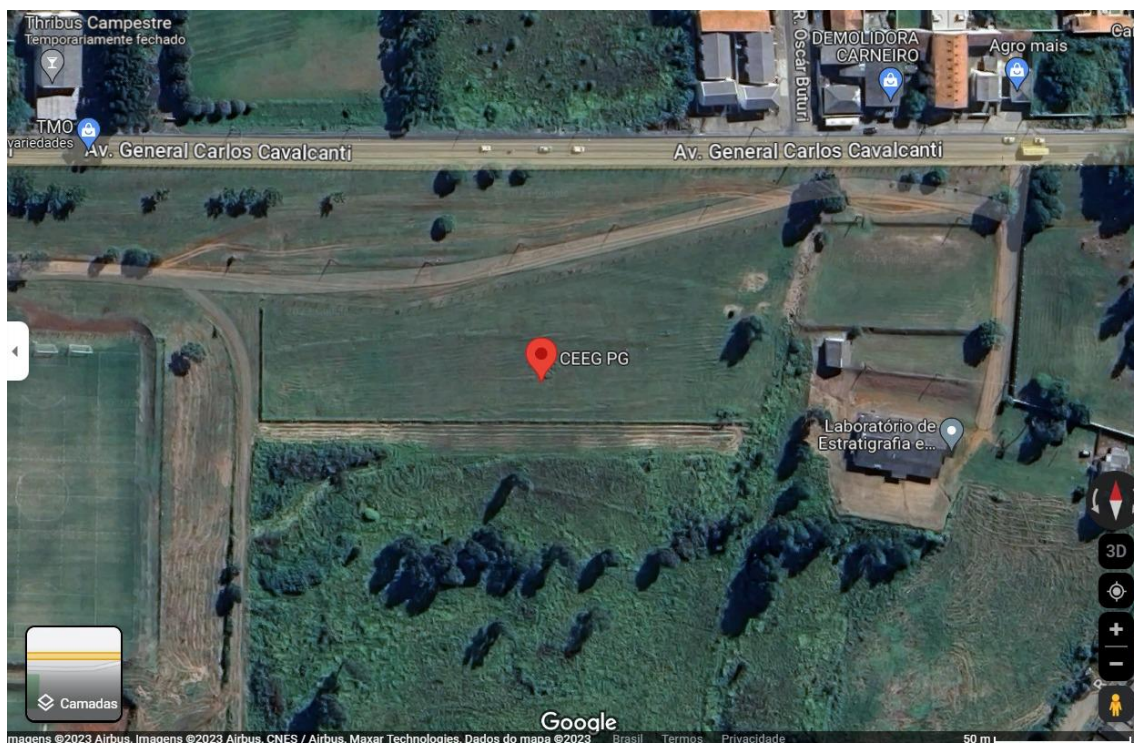
centrando geometricamente o capacete à estaca. Ainda assim, é possível observar alguma excentricidade no primeiro golpe, a qual será corrigida antes do prosseguimento do ensaio caso seja excessiva.

Todos os golpes serão analisados com o método CAPWAP, buscando-se o melhor ajuste entre a curva medida e a curva computada. A distribuição do atrito lateral ao longo da estaca bem como as curvas carga-recalque por golpe serão obtidas a partir destas análises, sendo composta a curva carga-recalque total considerando-se o deslocamento plástico acumulado antes da aplicação dos golpes posteriores ao primeiro.

O ensaio fornece adicionalmente a distribuição do atrito lateral ao longo da estaca, as parcelas de atrito e ponta, bem como parâmetros do solo como os fatores de amortecimento dinâmico (damping) e as deformações necessárias para seu rompimento (quake). Também fornece a massa de solo movida junto com a estaca (plug).

## 7. PARÂMETROS DO SOLO

Na figura a seguir é apresentado mapa de localização da área do Campo Experimental de Estudos Geotécnicos de Ponta Grossa (CEEG-PG). No **ANEXO 2** consta a localização detalhada da estaca e das sondagens à percussão (SPT) realizadas. Os resultados desses ensaios encontram-se no **ANEXO 3**.





Para complementar a caracterização geológico-geotécnica do local também foram realizados ensaios de laboratório, mais especificamente análise granulométrica, densidade real dos grãos e limites de Atterberg, com as amostras retiradas a cada metro das sondagens à percussão SP01 a SP03. Os resultados desses ensaios encontram-se no **ANEXO 4**.

## **8. AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO**

Os resultados enviados na planilha modelo serão avaliados conforme as seguintes notas:

<b>Quesitos</b>	<b>Notas</b>
Curva carga-recalque	40,0
Capacidade de carga da estaca	20,0
Resistência de ponta da estaca	20,0
Resistência por atrito lateral da estaca	20,0
<b>Nota máxima</b>	<b>100,00</b>

Os valores de Capacidade de carga da estaca, Resistência de ponta da estaca e Resistência por atrito lateral da estaca serão avaliados da seguinte forma: o percentual da diferença do valor obtido na estimativa em relação ao valor obtido no ensaio, para cima ou para baixo, será aplicado à nota máxima estabelecida para o referido quesito.

A curva carga-recalque será avaliada da seguinte forma: serão tomados três pontos da curva estimada para os recalques correspondentes às cargas de 25%, 50% e 75% da carga de ruptura. Para cada ponto será calculado o percentual da diferença do valor obtido na estimativa em relação ao valor obtido no ensaio, para cima ou para baixo. A porcentagem a ser aplicada sobre a pontuação máxima do quesito será a média das porcentagens obtidas para os três pontos avaliados.

O vencedor será aquele que atingir a maior pontuação na somatória dos requisitos.

**Não serão aceitas entregas fora do prazo determinado neste edital, bem como entregas realizadas em arquivos diferentes do formato disponibilizado.**

## 9. PREMIAÇÃO

O(A) vencedor(a) do Concurso de Estaca GEOSUL 2023 ganhará:

1 inscrição no COBRAMSEG 2024	 <b>COBRAMSEG 2024</b> <small>XXI Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Eng. Geotécnica X Simpósio Brasileiro de Mecânica das Rochas X Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens</small>
2 livros de fundações	

Os três primeiros colocados ganharão certificados com menção às suas colocações no concurso, e todos participantes ganharão certificado de participação.

## 10. DISPOSIÇÕES FINAIS

A comissão organizadora tem autonomia para realizar quaisquer alterações neste edital e a obrigação de torná-las de conhecimento geral.

Os participantes poderão obter informações referentes ao “Concurso de Estaca GEOSUL 2023” por meio da mensagem direta do instagram (@geosul2023) ou pelo e-mail geosul2023@uepg.br.

As dúvidas e sugestões enviadas que sejam relevantes serão disponibilizadas para a consulta de todos no seguinte documento:

[https://docs.google.com/document/d/1O3e1z4aPyyI3Bu8mLuqWltMwxYs-iWZp1pvKOfbGA\\_8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1O3e1z4aPyyI3Bu8mLuqWltMwxYs-iWZp1pvKOfbGA_8/edit?usp=sharing)

A inscrição implicará na aceitação das normas contidas nos comunicados e neste Edital.



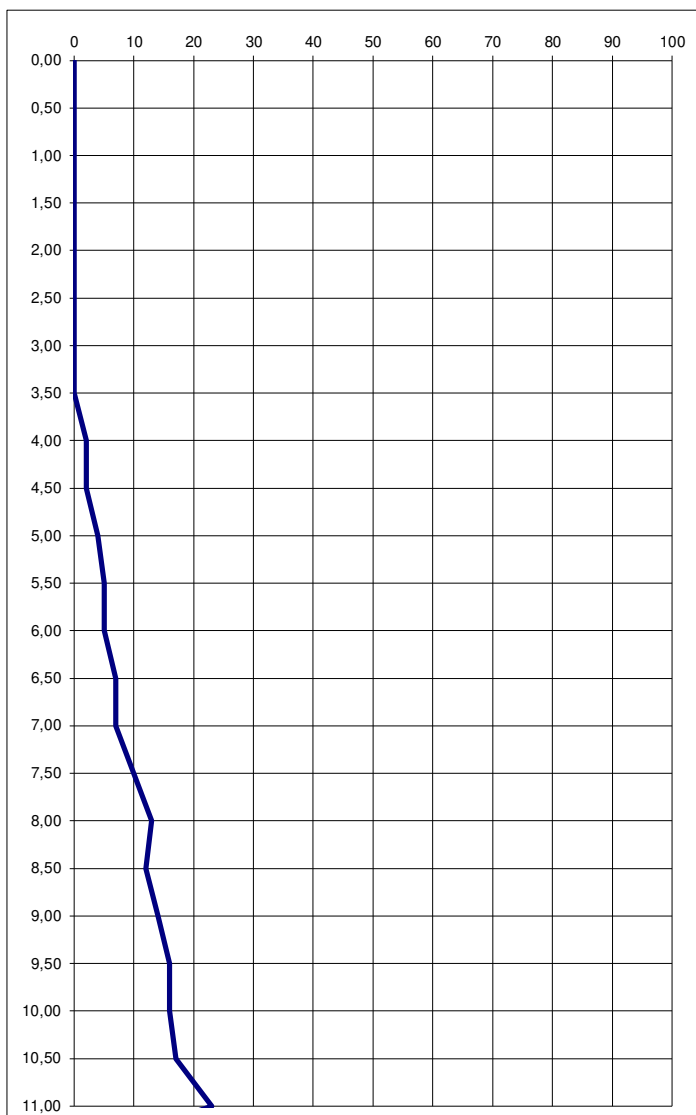


Obra: <b>3856/2018 UEPG</b>	Máq. nº: <b>11</b>
Local: Ponta Grossa/PR	(3.980kgf)
Cliente: <b>UEPG - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>	Folha: <b>01</b>

**GRÁFICO DE CRAVAÇÃO DE ESTACAS**

Data: 26/05/2023	Pilar/Estaca: E-2	Seção Estaca: 20X20
Peças (m): 12,00	Prof. Cravada (m): 11,00	

Negas - Fim de Cravação (mm/golpe)		Negas - Recuperação (mm/golpe)	
Data: 26/05/2023	N1= 21,0	Data:	N1=
Horas: 9:31	N2=	Horas:	N2=
H (cm): 30	N3=	H (cm):	N3=



P	H	G	P	H	G
0,50		0	24,50		
1,00		0	25,00		
1,50		0	25,50		
2,00		0	26,00		
2,50		0	26,50		
3,00		0	27,00		
3,50	30	0	27,50		
4,00	"	2	28,00		
4,50	"	2	28,50		
5,00	"	4	29,00		
5,50	"	5	29,50		
6,00	"	5	30,00		
6,50	"	7	30,50		
7,00	"	7	31,00		
7,50	"	10	31,50		
8,00	"	13	32,00		
8,50	"	12	32,50		
9,00	"	14	33,00		
9,50	"	16	33,50		
10,00	"	16	34,00		
10,50	"	17	34,50		
11,00	"	23	35,00		
11,50			35,50		
12,00			36,00		
12,50			36,50		
13,00			37,00		
13,50			37,50		
14,00			38,00		
14,50			38,50		
15,00			39,00		
15,50			39,50		
16,00			40,00		
16,50			40,50		
17,00			41,00		
17,50			41,50		
18,00			42,00		
18,50			42,50		
19,00			43,00		
19,50			43,50		
20,00			44,00		
20,50			44,50		
21,00			45,00		
21,50			45,50		
22,00			46,00		
22,50			46,50		
23,00			47,00		
23,50			47,50		
24,00			48,00		

**Observações:**

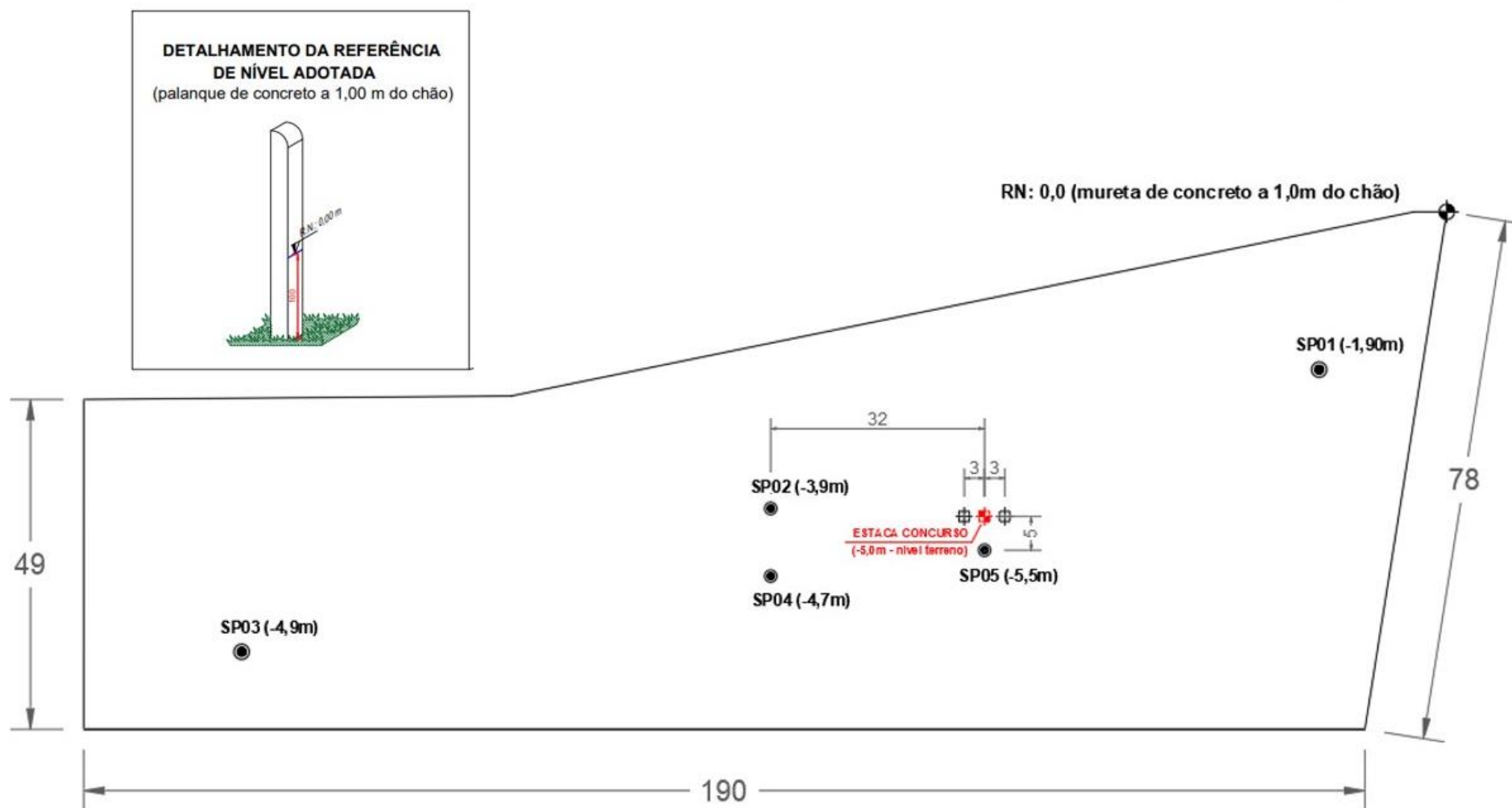
- 1)
- 2)

**Legenda:**

P = penetração (m)
H = altura de queda do martelo na cravação (cm)
G = total de golpes para cada 50cm cravados

## ANEXO 2

### LOCALIZAÇÃO DA ESTACA TESTE E PONTOS DE SONDAGEM SPT





# ANEXO 3



## SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT - GAIOSKI SONDAGENS E PERFURAÇÕES LTDA.

(42) 3025-7779 / (42) 99980-0049 - gaioski@gaioskiengenharia.com.br

CLIENTE:	<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>
OBRA:	<b>CEEG - CAMPO EXPERIMENTAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>
LOCAL:	<b>Avenida General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas - Ponta Grossa - PR</b>
<b>SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS SPT MÉTODO MANUAL</b>	
CPS:	<b>246/18</b>
LAUDO:	<b>118/18</b>

R.N.: **0,00** (palanque de concreto na altura de 1,00m do chão)      COTA: **-1,93**      FURO: **SP 01**      INÍCIO: **25/10/18 às 9h**      NORMA ABNT **NBR 6484:2001**  
TÉRMINO: **26/10/18 às 12h**

/15	/15	/15	30 cm Iniciais	30 cm finais N <sub>SPT</sub>	cota	10			Revestimento	Mét. avanço	nível d'água	Cota Solos	Amostras	Classificação das Amostras de Solos Análise tátil-visual
						1o	2o	3o						
1/23	1/25		2/48		1				TC		-2,93		Argila silto arenosa, marrom a marrom avermelhado, com poucas raízes pequenas, muito mole	
1/18	1	1	2/33	2	2				TH					
1/18	1/17	1	2/35	2/32	3									
1/16	1	1	2/31	2	4									
1/20	1	1	2/35	2	5									
1/16	2/17	2/14	3/33	4/31	6								Argila silto arenosa, marrom avermelhado, muito mole a mole	
1/10	2	3/17	3/25	5/32	7									
1/14	2/18	2	3/32	4/33	8									
1/29	1/23		2/52		9									
1/45			1/45		10									
2/17	2	3/17	4/32	5/32	11								Argila silto arenosa, marrom avermelhado, com pedregulhos e pedras, mole	
1/13	2	3/17	3/28	5/32	12								Argila silto arenosa, marrom claro, com poucas manchas cinza claro e marrom, mole	
2	2/13	4/16	4/28	6/29	13								Areia silto argilosa, marrom claro e rosa, com algumas manchas marrom, com poucos pontos, veios e manchas brancos, pouco compacta	
2	3/14	6/17	5/29	9/31	14								Argila silto arenosa, marrom claro a amarelo, com veios e manchas cinza claro a branco, média	
5	10	26	15	36	15								Areia fina a média, pouco silto e argilosa, branca, com veios e manchas marrom variegado, compacta	
16	28	20	44	48	16								Areia silto argilosa, branca e marrom claro, muito compacta	
38/9			38/9		17								Areia de granulometria variada, pouco silto e argilosa, marrom claro a amarelo, com algumas manchas brancas, com poucos veios marrons, muito compacta	

**OBSERVAÇÕES:**

- Aumento significativo do índice de resistência do solo (N<sub>SPT</sub>) a partir dos 15,00m de profundidade.
- Perda de água a partir dos 7,00m de profundidade.

N.A: Nível d'água encontrado no dia 29/10/18 às 7:45 h - 10,20m STATUS: Elevação de 0,58m

Impenetrável à percussão / Lavagem por trépano

**> Legenda de cores:**

**Solos argilosos**

**Solos arenosos**

RV	revestimento	CA	circulação água	EQUIPE DE SONDAGEM: Joel / Marcos	
TC	trado concha	TH	trado helicoidal	LAUDO: Samuel / Melissa	
Leitura	Data / Hora	N. A. (m)	Método	início	fim
1	26/10/18 11:00	13,44			
2	26/10/18 11:15	10,90	Trado Concha	0,00	0,50
3	26/10/18 12:00	10,78	Trado Helicoidal	1,52	2,00
4	29/10/18 7:45	10,20	Circulação Água	2,48	17,21

Lavagem por tempo - 10min.  
Prof. de início(m): 17,09  
Estágio 1 (cm): 4  
Estágio 2 (cm): 4  
Estágio 3 (cm): 4

N.A: Nível d'água encontrado no dia 29/10/18 às 7:45 h 10,20m  
GOLPES 0,50 m: 1/22 - 1/17 - 1 REVESTIMENTO: 2,00m  
AMOSTRA 0,50m: **Argila silto arenosa, marrom, com algumas raízes pequenas, muito mole**  
Samuel Ricardo Gaioski  
Eng. Civil - CREA-PR 83.320/D

*Samuel R. Gaioski*



**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT - GAIOSKI SONDAGENS E PERFURAÇÕES LTDA.**

(42) 3025-7779 / (42) 99980-0049 - gaioski@gaioskiengenharia.com.br

CLIENTE:	<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>
OBRA:	<b>CEEG - CAMPO EXPERIMENTAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>
LOCAL:	<b>Avenida General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas - Ponta Grossa - PR</b>
<b>SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS SPT MÉTODO MANUAL</b>	
CPS:	<b>246/18</b>
LAUDO:	<b>118/18</b>

R.N.: **0,00** (palanque de concreto na altura de 1,00m do chão)      COTA: **-3,91**      FURO: **SP 02**      INÍCIO: **23/10/18 às 9h**      NORMA ABNT: **NBR 6484:2001**  
 TÉRMINO: **23/10/18 às 18h20**

/15	/15	/15	30 cm Iniciais	30 cm finais N <sub>SPT</sub>	cota	10			Revestimento	Mét. avanço	nível d'água	Cota Solos	Amostras	Classificação das Amostras de Solos Análise tátil-visual
						1o	2o	3o						
1/20	1/22		2/42		1				TC		-4,91		Argila silto arenosa, marrom avermelhado, com poucas raízes pequenas, muito mole	
1/17	1	1	2/32	2	2				TH					
1/19	1/26		2/45		3				: 6 CA		-7,91		Argila silto arenosa, marrom avermelhado, muito mole a mole	
1/19	1	1/14	2/34	2/29	4							-8,91		Argila silto arenosa, marrom avermelhado, com poucos pedregulhos, mole
1/17	1	1/12	2/32	2/27	5									
1/13	2/16	3/16	3/29	5/32	6									
2	3	4/16	5	7/31	7									
1/11	2/18	2/16	3/29	4/34	8									
1/12	2	3/16	3/27	5/31	9									
1/13	2	4	3/28	6	10									
2	2	3	4	5	11									
2	3	4	5	7	12									
2	5	6	7	11	13									
3	3	5	6	8	14									
2	9	30/6	11	39/21	15									
30/5			30/5		16									
					17									

N.A: Nível d'água encontrado no dia 24/10/18 às 8:15 h - 11,19m STATUS: Diminuição de 0,44m

**OBSERVAÇÕES:**  
 - Aumento significativo do índice de resistência do solo (N<sub>SPT</sub>) a partir dos 15,00m de profundidade.  
 - Perda de água a partir dos 9,00m de profundidade.

**> Legenda de cores:**  
Solos argilosos  
Solos arenosos

EQUIPE DE SONDAGEM: Joel / Marcos / Anderson / Marcelo  
 LAUDO: Samuel / Melissa

Leitura	Data / Hora	N. A. (m)	Método	início	fim	Lavagem por tempo - 10min.	N.A: Nível d'água encontrado no dia 24/10/18 às 8:15 h 11,19m
1	23/10/18 17:20	15,97				Prof. de início(m):	GOLPES 0,50 m: 1/17 - 1/17 - 1 REVESTIMENTO: 6,00m
2	23/10/18 17:35	13,44	Trado Concha	0,00	0,50	Estágio 1 (cm):	AMOSTRA 0,50m: <b>Argila silto arenosa, marrom, com</b>
3	23/10/18 18:20	10,75	Trado Helicoidal	0,99	2,00	Estágio 2 (cm):	<b>algumas raízes pequenas, muito mole</b>
4	24/10/18 8:15	11,19	Circulação Água	2,47	16,05	Estágio 3 (cm):	Samuel Ricardo Gaioski Eng. Civil - CREA-PR 83.320/D



**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT - GAIOSKI SONDAGENS E PERFURAÇÕES LTDA.**

(42) 3025-7779 / (42) 99980-0049 - gaioski@gaioskiengenharia.com.br

CLIENTE:	<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>
OBRA:	<b>CEEG - CAMPO EXPERIMENTAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>
LOCAL:	<b>Avenida General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas - Ponta Grossa - PR</b>
<b>SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS SPT MÉTODO MANUAL</b>	
CPS:	<b>246/18</b>
LAUDO:	<b>118/18</b>

R.N.: **0,00** (palanque de concreto na altura de 1,00m do chão)      COTA: **-4,90**      FURO: **SP 03**      INÍCIO: **23/10/18 às 17h30**      NORMA ABNT  
TÉRMINO: **24/10/18 às 17h40**      NBR 6484:2001

/15	/15	/15	30 cm Iniciais	30 cm finais N <sub>SPT</sub>	cota	10			Revestimento	Mét. avanço	nível d'água	Cota Solos	Amostras	Classificação das Amostras de Solos Análise tátil-visual			
						1o	2o	3o									
1	1	2/17	2	3/32	1				: 4	CA	SIFATUS: Diminuição de 0,16m	-14,90	10,00	Argila silto arenosa, marrom avermelhado, muito mole a média			
3	3/17	3	6/32	6/32	2												
1/22	1	1	2/37	2	3												
1/17	1/13	2/18	2	3/31	4												
1/17	1/11	2/18	2/28	3/29	5												
1/14	2/16	3/17	3	5/33	6												
2	3	4/17	5	7/32	7												
2	3	4/17	5	7/32	8												
2	2/14	3/16	4/29	5	9												
2	2	3	4	5	10												
2/19	1/11	2/14	3	3/25	11										-15,90	11,00	Argila silto arenosa, marrom, com manchas marrom variegado, mole
2/17	2	3/17	4/32	5/32	12										-16,90	12,00	Argila silto arenosa, marrom e marrom claro, mole
2/17	2	2/13	4/32	4/28	13										-17,90	13,00	Argila silto arenosa, marrom variegado, com manchas rosa, com poucas manchas cinza claro, mole
2	4	6	6	10	14										-18,90	14,00	Silte argilo arenoso, marrom claro a amarelo, com veios e manchas cinza claro a branco, médio
4	9	15	13	24	15										-19,90	15,00	Silte argilo arenoso, marrom claro, com veios e manchas marrom, com partes de areia silto argilosa, com pontos e manchas marrom claro, duro
25/3			25/3		16										-20,50	15,60	Barrilete amostrador não recolheu amostra pois penetrou apenas 3 cm na cota de ensaio
					17												

**OBSERVAÇÃO:**

- Aumento significativo do índice de resistência do solo (N<sub>SPT</sub>) a partir dos 15,00m de profundidade.
- Perda de água a partir dos 11,00m de profundidade.

**> Legenda de cores:**

**Solos argilosos**

**Solos siltosos**

RV	revestimento	CA	circulação água	EQUIPE DE SONDAGEM: Joel / Marcos	
TC	trado concha	TH	trado helicoidal	LAUDO: Samuel / Melissa	
Leitura	Data / Hora	N. A. (m)	Método	início	fim
1	24/10/18 16:40	15,50			
2	24/10/18 16:55	14,92	Trado Concha	0,00	0,50
3	24/10/18 17:40	11,94	Trado Helicoidal	0,97	2,00
4	25/10/18 8:00	12,10	Circulação Água	2,47	15,60

Lavagem por tempo - 10min.  
Prof. de início(m): 15,58  
Estágio 1 (cm): 2  
Estágio 2 (cm): -  
Estágio 3 (cm): -

N.A: Nível d'água encontrado no dia 25/10/18 às 8:00 h 12,10m  
GOLPES 0,50 m: 1/17 - 1/13 - 1/17      REVESTIMENTO: 4,00m  
AMOSTRA 0,50m: **Argila silto arenosa, marrom, muito mole**  
Samuel Ricardo Gaioski  
Eng. Civil - CREA-PR 83.320/D

*Samuel R. Gaioski*



**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT - GAIOSKI SONDAGENS E PERFURAÇÕES LTDA.**

(42) 3025-7779 / (42) 99980-0049 - gaioski@gaioskiengenharia.com.br

CLIENTE:	<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>
OBRA:	<b>CEEG - CAMPO EXPERIMENTAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>
LOCAL:	<b>Avenida General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas - Ponta Grossa - PR</b>
<b>SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS SPT</b>	
<b>MÉTODO MANUAL</b>	
CPS:	<b>246/19</b>
LAUDO:	<b>105/19</b>

R.N.: **0,00** (palanque de concreto na altura de 1,00m do chão)      COTA: **-4,67**      FURO: **SP 04**      INÍCIO: **08/10/19 às 9h30**      NORMA ABNT **NBR 6484:2001**  
 TÉRMINO: **09/10/19 às 19h35**

					Classificação das Amostras de Solos					Análise tátil-visual									
/15	/15	/15	30 cm Iniciais	30 cm finais N <sub>SPT</sub>	cota	1o	2o	-----		Revestimento	Mét. avanço	nível d'água	Cota Solos	Amostras	> Legenda de cores:	Solos argilosos	Solos arenosos	Solos siltosos	
						2o	3o	4o	5o										
2	2	2	4	4	1					TC			-5,67	Argila silto arenosa, marrom a marrom avermelhado e marrom escuro, com pouca presença de material orgânico, mole					
2	3/17	2	5/32	5/32	2					: 4			-6,67	Argila silto arenosa, marrom avermelhado, com partes de silte argilo arenoso, marrom avermelhado, mole					
1/16	1	2/20	2/31	3/35	3									-7,67	Argila silto arenosa, marrom avermelhado, mole				
1	2	2/18	3	4/33	4					TH			-8,67	Argila silto arenosa, com partes de silte argilo arenoso, marrom avermelhado, com poucas manchas marrom e poucos pontos brancos, mole					
2	4	4	6	8	5										Silte argilo arenoso, marrom avermelhado, com poucas manchas marrom, mole a médio e argila silto arenosa, marrom avermelhado, com poucas manchas marrom, mole a média				
4	5/17	4	9/32	9/32	6					CA									
2	2	3	4	5	7														
3/16	3	3	6/31	6	8														
2	2	3	4	5	9														
2	3	4	5	7	10														
3/18	3	4	6/33	7	11														
3	5	6/16	8	11/31	12														
4	5	7/16	9	12/31	13														
6	7	8	13	15	14														
3/17	20/12		23/29		15														
9	15/10		24/25		16														
10	15/3		25/18		17														
30/3			30/3		18														
OBSERVAÇÃO:					N.A.: Nível d'água encontrado no dia 09/10/19 às 11:00 h - 10,20m N.A INALTERADO														
- Aumento significativo do índice de resistência do solo (NsPT) a partir dos 15,00m de profundidade.					N.A.: Nível d'água encontrado no dia 09/10/19 às 11:00 h 10,20m														

RV	revestimento	CA	circulação água	EQUIPE DE SONDAGEM: Anderson / Joel / Marcelo / Marcos				
TC	trado concha	TH	trado helicoidal	LAUDO: Samuel / Tiago				
Leitura	Data / Hora	N. A. (m)	Método	início	fim	Lavagem por tempo - 10min.	N.A.: Nível d'água encontrado no dia 09/10/19 às 11:00 h 10,20m	
1	08/10/19 18:35	14,20				Prof. de início(m): 17,58	GOLPES 0,50 m: 1/18 - 1 - 2 REVESTIMENTO: 4,00m	
2	08/10/19 18:50	11,81	Trado Concha	0,00	0,50	Estágio 1 (cm) : 1	AMOSTRA 0,50m: <b>Argila silto arenosa, marrom a marrom avermelhado, com poucas raízes pequenas, mole</b>	
3	08/10/19 19:35	10,20	Trado Helicoidal	0,98	8,00	Estágio 2 (cm) : 1	Samuel Ricardo Gaioski	
4	09/10/19 11:00	10,20	Circulação Água	8,46	17,61	Estágio 3 (cm) : 1	Eng. Civil - CREA-PR 83.320/D	

*Samuel R. Gaioski*



**SONDAGEM À PERCUSSÃO SPT - GAIOSKI SONDAGENS E PERFURAÇÕES LTDA.**

(42) 3025-7779 / (42) 99980-0049 - gaioski@gaioskiengenharia.com.br

CLIENTE:	<b>UEPG - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA</b>
OBRA:	<b>CEEG - CAMPO EXPERIMENTAL DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>
LOCAL:	<b>Avenida General Carlos Cavalcanti, 4748 - Uvaranas - CEP: 84.030-900 - Ponta Grossa - PR</b>

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLOS SPT  
MÉTODO MANUAL**

CPS: 379/21

LAUDO: 167/21

R.N.: 0,00 (palanque de concreto na altura de 1,00m do chão)

COTA: -5,50

FURO: SP 05

INÍCIO: 16/09/21 às 8h30

NORMA ABNT

TÉRMINO: 16/09/21 às 14h35

NBR 6484:2020

/15	/15	/15	30 cm iniciais	30 cm finais (Nspt)	cota	10 20 30 40 50				Revestimento	Mét. avanço	nível d'água	Cota Solos	Amostras	Coordenadas	Latitude	Longitude
						1o	2o	3o	4o						5o		
2/19	1/11	2/17	3	3/28	1												
2	3/17	3/14	5/32	6/31	2												
2	3	5	5	8	3												
2	3	3	5	6	4												
3/14	4	5	7/29	9	5												
4	4	5	8	9	6												
2	3/16	3/14	5/31	6	7												
3/16	3/14	4	6	7/29	8												
3/17	3/14	4/16	6/31	7	9												
3	5	6	8	11	10												
4	6/17	7/12	10/32	13/29	11												
5	7	7/14	12	14/29	12												
					13												

**Classificação das Amostras de Solos  
Análise tátil-visual**

Argila silto arenosa, marrom à marrom avermelhado, com poucas raízes finas, mole (porcentagens de silte e areia na amostra em proporções semelhantes) 1,00

Argila silto arenosa, marrom avermelhado, mole à média (porcentagens de silte e areia nas amostras em proporções semelhantes) 4,00

Argila silto arenosa, marrom avermelhado, com poucos pedregulhos, média (porcentagens de silte e areia na amostra em proporções semelhantes) 5,00

Silte argilo arenoso, marrom avermelhado, médio e argila silto arenosa, marrom avermelhado, média 7,00

Silte argilo arenoso, marrom avermelhado, médio e argila silto arenosa, marrom avermelhado, com alguns pedregulhos, média 8,00

Silte argilo arenoso, marrom à marrom avermelhado, médio 9,00

Silte argilo arenoso, marrom à marrom claro, com algumas manchas marrom à rosa, com poucas manchas cinza claro, rijo 10,00

Silte areno argiloso, marrom avermelhado, com algumas manchas marrom à marrom claro, com poucas manchas cinza claro, medianamente compacto 11,00

Areia silto argilosa, marrom claro, com poucos veios cinza claro, medianamente compacta (com partes de silte areno argiloso, marrom variegado) 12,44

**OBSERVAÇÃO:**  
- Trado helicoidal avançou até 2,00m, após isto o solo já atinge a impenetrabilidade no trado manual (conforme item 5.2.2.2 da norma ABNT NBR 6484:2020).

> **Legenda de cores:**

- Solos argilosos
- Solos siltosos
- Solos arenosos

RV	revestimento	CA	circulação água	EQUIPE DE SONDAGEM: Anderson / Kelvin / Marcos			
TC	trado concha	TH	trado helicoidal	LAUDO: Samuel / Tiago / Lorena / Gedielson			
Leitura	Data / Hora	N. A. (m)	Método	início	fim	Lavagem por tempo - 10min.	N.A: Nível d'água encontrado no dia 16/09/21 às 14:35 h 11,80 m
1	16/09/21 13:35	12,50				Prof. de início(m): -	GOLPES 0,50 m: 1 - 2/17 - 1/13 REVESTIMENTO: 1,50m
2	16/09/21 13:50	12,10	Trado Concha	0,00	0,50	Estágio 1 (cm): -	AMOSTRA 0,50m: Argila areno silto, marrom à marrom
3	16/09/21 14:35	11,80	Trado Helicoidal	0,95	6,00	Estágio 2 (cm): -	avermelhado, com raízes e raízes finas, mole
4	- -	-	Circulação água	6,45	12,44	Estágio 3 (cm): -	Samuel Ricardo Gaioski Eng. Civil - CREA-PR 83.320/D

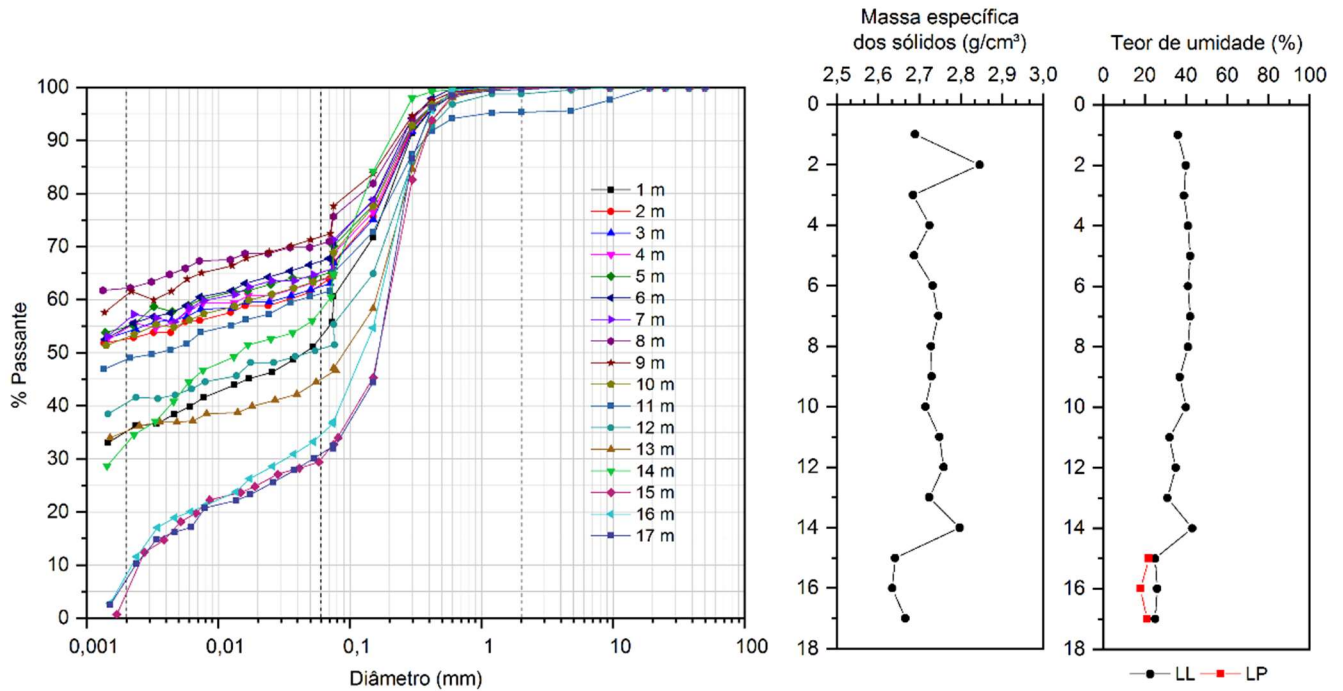
*Samuel R. Gaioski*



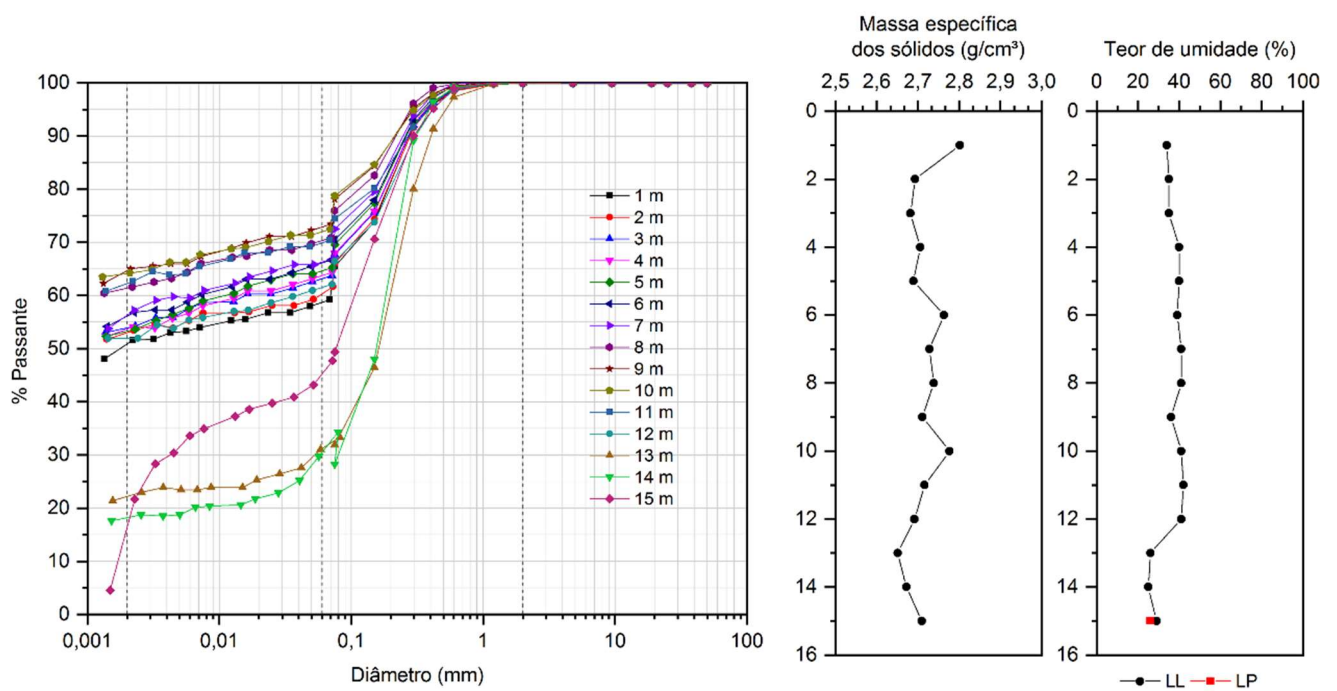
## ANEXO 4

### RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO DO SOLO DO CEEG-PG

#### SP01



#### SP02







SP03

