



Programa de Pós-Graduação em
Geotecnia, Estruturas e Construção Civil



BANCO DE DADOS DE PROVAS DE CARGA ESTÁTICAS INSTRUMENTADAS

Responsáveis:

Eng. Civil MSc. Aleones José da Cruz Junior

Eng. Civil DSc. Maurício Martines Sales

Goiânia, 20 de outubro de 2023



Programa de Pós-Graduação em
Geotecnia, Estruturas e Construção Civil



INDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. METODOLOGIA	4
3. CONCLUSÕES.....	39
4. AGRADECIMENTOS	39
5. REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A ferramenta de controle mais eficaz de uma fundação profunda na atualidade é a prova de carga estática (PCE) em um elemento isolado, porque verifica o comportamento em escala real, com as mesmas características do perfil de solo e de condições de execução das fundações da obra. Os resultados das PCE's podem definir a resistência última e a rigidez da estaca, relação entre cargas aplicada e deslocamentos, até a carga de serviço pode ser utilizada para previsão de recalques.

A quantidade de PCE previstas em cada projeto deve conseguir representar a variabilidade do subsolo e de aspectos executivos, todavia existem normas e manuais que determinam quantidade mínima de testes em cada obra. No Brasil a NBR 6122 (ABNT, 2019), por exemplo, especifica que 1% das estacas tipo *Continus Flyght Auger* (CFA) devem ser ensaiadas. Assim em áreas urbanas, com muitas construções recentes, pode ser possível agrupar um grande número resultados de ensaios de PCE. O tratamento deste conjunto de informações, na forma de um banco de dados, pode fornecer elementos úteis para pesquisa e desenvolvimento, e para definições iniciais de parâmetros em pré-projeto de fundações em estacas.

Em uma estaca a transferência de carga ao solo é feita ao longo do fuste do elemento e na ponta, uma maneira de definir os percentuais dissipados em cada uma, é instrumentar a PCE com sensores, na forma de transdutores de força ao longo de seu comprimento. Os resultados de PCE instrumentadas podem ser utilizados em retro análise para definição de parâmetros geotécnicos de solo em modelos numéricos. O avanço de tecnologias de instrumentação tornou tecnicamente possível e economicamente viável o monitoramento de PCE nas últimas décadas e inúmeros foram os trabalhos que produziram uma grande quantidade de resultados que poderiam ser agrupados para gerar um banco de dados de alta qualidade.

Atualmente com o desenvolvimento da Tecnologia da Informação muitos tipos de problemas geotécnicos, antes considerados complexos, podem hoje ser abordados com

auxílio de inteligência artificial, para tal é necessário a disponibilidade de um grande banco de dados devidamente agrupado (*big data*). Justificando a importância cada vez maior da compilação de bancos de dados confiáveis, como por exemplo, de PCE instrumentadas que se combinadas com informações do perfil de solo podem ajudar a entender o comportamento de uma fundação numa situação de pré-projeto.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar um banco de dados de resultados de PCE instrumentadas executadas ao longo dos últimos anos em estacas tipo CFA na região metropolitana de Goiânia, utilizando a metodologia desenvolvida por Cruz Junior (2016), e da experiência acumulada ao longo de várias aplicações em casos de obras, com o intuito que esse banco de dados possa fomentar novas pesquisas e contribuir com a evolução da engenharia geotécnica.

2. METODOLOGIA

Foram compilados os resultados de oitenta (80) PCE instrumentadas de estaca tipo CFA executadas na região metropolitana de Goiânia. No total foram 39 obras, e todas as estacas tiveram o objetivo de atender desenvolvimento de projeto de fundações para edifícios. Todos os testes apresentados foram executados com Carregamento Mantido Lento (SML) seguindo as diretrizes previstas nas normas brasileiras NBR 12131 (ABNT, 2001) e NBR16903 (ABNT, 2020). A distribuição espacial das obras de realização dos ensaios é mostrada na Figura 1, e na Tabela 1 são descritas informações sobre cada teste como: número da PCE, nome da obra, coordenadas geográficas, diâmetro e comprimento da estaca, data de execução, carga máxima aplicada, profundidade de escavação para instalação da estaca e nível da água medido a partir do nível de instalação. As coordenadas estão todas no quadrante 22k no sistema Unidade Transversa de Mercator (UTM). Cabe ressaltar que a profundidade do nível de água mostrado está em relação à cota de execução do topo da estaca.

Todos os ensaios foram instrumentados com sensores miniaturizados, instalados ao longo da estaca, formados com extensômetros elétricos de resistência, montados em ponte completa de *wheatstone* de 120 ohms, autocompensados para temperatura, confeccionados, calibrados e instalados seguindo metodologia desenvolvida por Cruz Junior (2016). Os

sensores foram fixados em uma ferragem auxiliar e inseridos na estaca, como mostra a Figura 2, no topo da estaca, em todos os casos, foram instalados dois sensores para redundância da informação, e definição do módulo de elasticidade unidirecional da estaca.

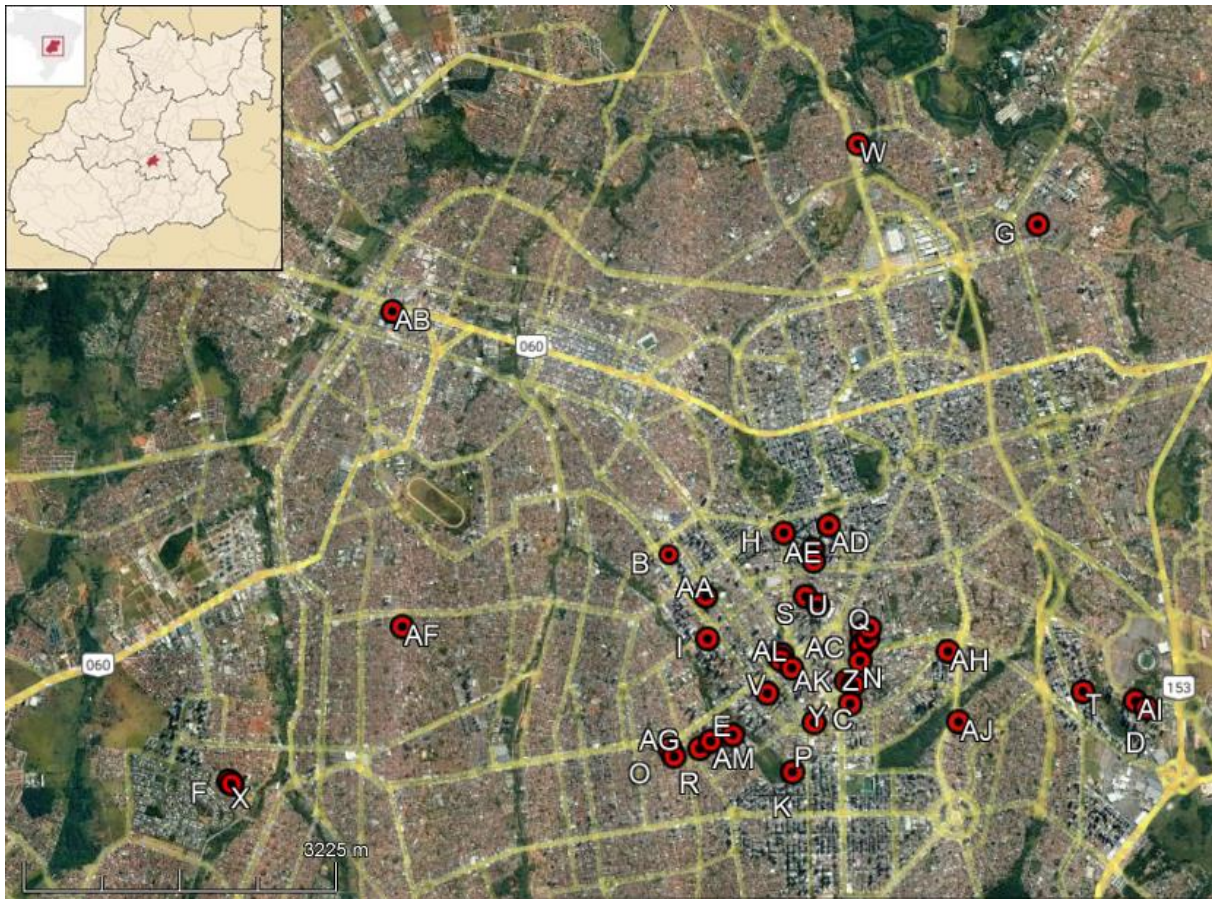


Figura 1 – Localização dos 39 locais, com 80 PCE's, em Goiânia, Goiás, Brasil.

Foram utilizados dois Sistemas de aquisição de dados ao longo dos 80 testes, o modelo MX840A, fabricado pela empresa HBM cedido pelo programa de pós graduação em Geotecnia da Universidade Federal de Goiás (PPGECON-UFG), e o modelo ADS1800 fabricado pela empresa Lynxs cedido pelo Câmpus Trindade do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), ambos os sistemas após a configuração de ponte completa, com inserção do *gage factor* e do *bridge factor* retornam valores de deformações em *microstrain* dos sensores. Detalhes sobre os programas computacionais (softwares) para aquisição e tratamento dos dados, como AqDados e AqDAnalysis, constam em manuais do fabricante (LYNXS, 2020), assim como o QuantumX e Catman Easy, nos manuais do fabricante (HBM, 2011).

Os sensores posicionados mais próximos ao topo da estaca, na seção de referência, abaixo do bloco, cerca de 1 a 3 diâmetros, foram utilizados para definição da relação entre deformações e forças, de forma que a força axial (Q) seja igual à deformação medida (ε) vezes a rigidez deformacional da estaca: $Q = EA\varepsilon$, onde EA é a rigidez deformacional, sendo E é o módulo de Young do material da estaca e A é a área da seção transversal da estaca. Em estacas moldadas in loco, como CFA, assumir uma rigidez deformacional reuni duas fontes de incerteza (área e modulo de elasticidade), que pode ser uma vantagem como relatado por Fellenius (2019).

Uma vez definida uma relação matemática para rigidez deformacional, foi aplicada aos outros níveis instrumentados, e assim foram calculados os valores de cargas ao longo da estaca. Existem vários métodos na literatura para a definição da relação entre deformações e forças (Lam e Jeferris, 2011), neste trabalho foi utilizado o método da rigidez secante, que é dependente do nível de deformações, nos termos comentados nos trabalhos de Fellenius (2012, 2019 e 2022).

Figura 2 - Instalação típica de sensores em PCE's: (a) vista geral dos sensores posicionados; (b) detalhe de saída dos cabos; (c) detalhe dos sensores da seção de referência.

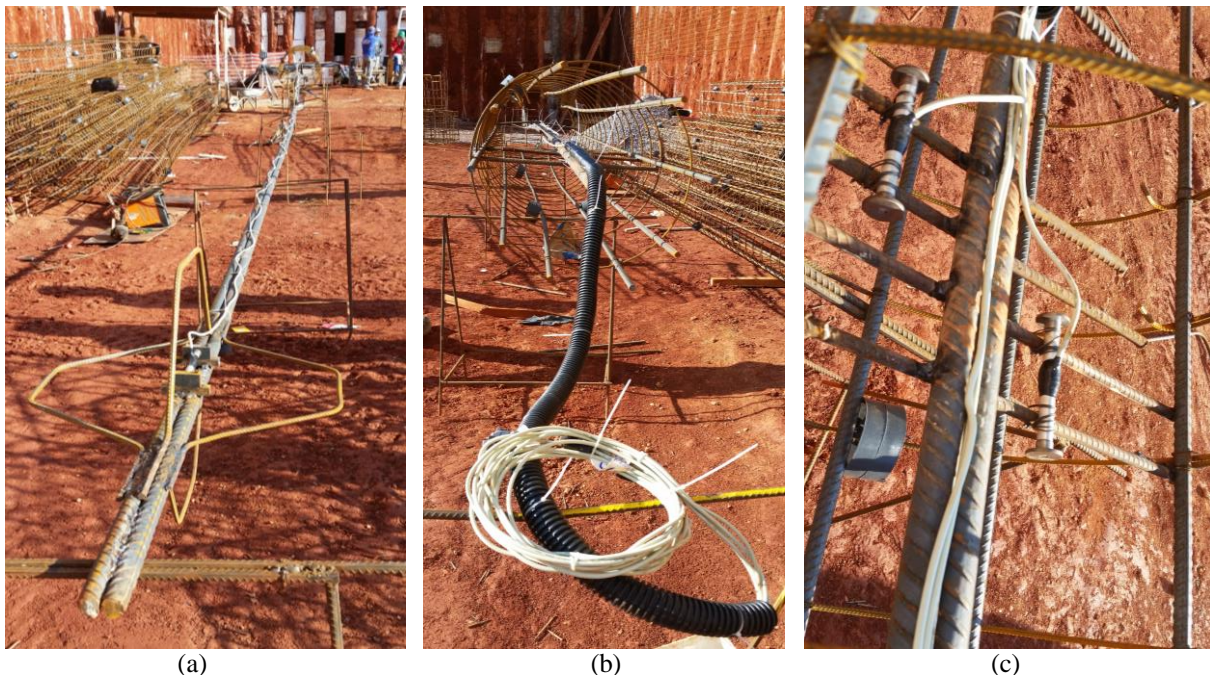


Tabela 1 - Dados gerais das Provas de Carga Estática instrumentadas.

Numero PCE	obra	Coord. E (m)	Coord. S (m)	Diâmetro (m)	Comprimento (m)	Data de execução	Carga máxima(kN)	Profundidade escavação(m)	Nível de água (m)
1	A	684476	8152884	0,70	19	07/09/2016	3430	6,0	4,0
2	A	684476	8152884	0,70	15	10/09/2016	3430	6,0	4,0
3	A	684476	8152884	0,50	15	03/09/2016	2156	6,0	4,0
4	B	683262	8153911	0,60	16	12/12/2018	3087	5,0	3,5
5	B	683262	8153911	0,70	18	14/12/2018	3685	5,0	3,5
6	B	683262	8153911	0,70	24	31/01/2019	4547	5,0	3,5
7	C	685232	8152582	0,90	19	06/07/2019	4410	3,0	4,1
8	D	688292	8152399	0,70	17	06/07/2019	4214	6,5	6,0
9	D	688292	8152399	0,70	14,3	05/07/2019	4214	6,5	6,0
10	E	683988	8152055	0,80	21	05/03/2020	4900	0	10,1
11	E	683988	8152055	0,80	12	04/03/2020	3528	0	10,1
12	F	678772	8151458	0,50	19	27/03/2020	2352	0	2,5
13	F	678772	8151458	0,50	19	21/05/2020	2244	0	2,5
14	G	687162	8157494	0,60	21	14/07/2020	2352	0	1,7
15	G	687162	8157494	0,60	20,7	11/07/2020	2999	0	1,8
16	G	687162	8157494	0,50	24	10/07/2020	1372	0	1,3
17	H	684472	8154151	0,70	21,5	19/07/2020	3920	3,0	8,0
18	H	684472	8154151	0,70	23,5	27/07/2020	3920	3,0	8,0
19	H	684472	8154151	0,70	18,5	26/07/2020	3920	4,0	7,5
20	I	683692	8153035	0,60	25	24/09/2020	2813	6,0	10,0
21	I	683692	8153035	0,60	25	25/09/2020	1999	6,0	9,5
22	I	683692	8153035	0,50	24	26/09/2020	2352	6,0	9,5
23	J	684788	8153985	0,90	21	28/09/2020	5037	3,5	10,5
24	K	684607	8151683	0,80	23	24/10/2020	4900	0	7,2
25	K	684607	8151683	0,80	21	23/10/2020	4361	0	7,2
26	L	685303	8153123	0,70	24	13/10/2020	3616	0	8,9
27	L	685303	8153123	0,70	28	09/10/2020	4018	0	8,9
28	M	685152	8152620	0,70	14	26/11/2020	4528	6,0	0,5
29	M	685152	8152620	0,70	12,5	27/10/2020	4116	6,0	0,5
30	N	685295	8152833	0,60	14	22/12/2020	3381	6,5	0
31	N	685295	8152833	0,60	15	15/12/2020	3528	6,5	0
32	N	685295	8152833	0,60	15,76	11/05/2022	3332	6,5	0
33	N	685295	8152833	0,60	15,28	13/05/2022	3332	6,5	0

Tabela 1 - Dados gerais das Provas de Carga Estática instrumentadas (Continuação).

Numero PCE	obra	Coord. E (m)	Coord. S (m)	Diâmetro (m)	Comprimento (m)	Data de execução	Carga máxima(kN)	Profundidade escavação(m)	Nível de água (m)
34	O	683369	8151822	0,60	29	16/04/2021	3312	0	8,0
35	O	683369	8151822	0,60	27	31/03/2021	3312	0	8,0
36	P	684823	8152191	0,60	29	08/06/2021	3332	0	6,0
37	P	684823	8152191	0,60	29	10/06/2021	3332	0	6,0
38	Q	685394	8153173	0,80	24	08/07/2021	2827	0	9,3
39	Q	685394	8153173	0,90	24	09/07/2021	5017	0	8,5
40	Q	685394	8153173	0,80	25	07/07/2021	4900	0	8,7
41	R	683636	8151906	0,60	19	05/08/2021	3332	6,4	2,4
42	R	683636	8151906	0,60	19	06/08/2021	3332	6,4	2,4
43	S	684843	8153404	0,70	15	18/08/2021	4116	6,0	2,4
44	S	684843	8153404	0,70	14	12/08/2021	4116	6,0	2,5
45	T	687633	8152557	0,70	12,5	07/09/2021	4116	6,0	0,5
46	U	684714	8153490	0,80	22	14/09/2021	3920	0	17,4
47	U	684714	8153490	0,80	22	15/09/2021	4410	0	17,3
48	V	684328	8152482	0,60	14	18/09/2021	4116	5,5	3,0
49	V	684328	8152482	0,60	14	21/09/2021	3332	5,5	3,0
50	W	685208	8158358	0,60	14	30/09/2021	3430	4,8	0,5
51	W	685208	8158358	0,60	16	20/01/2022	2940	4,8	0,5
52	X	678740	8151490	0,50	20	07/12/2021	2352	0	2,5
53	X	678740	8151490	0,50	20	10/12/2021	2244	0	2,5
54	Y	685199	8152390	0,80	21	14/12/2021	4410	0	5,5
55	Y	685199	8152390	0,90	21	16/12/2021	5008	0	5,2
56	Z	685310	8152986	0,80	26	06/01/2022	4900	0	6,0
57	AA	683662	8153474	0,60	23	22/01/2022	3332	6,0	6,5
58	AA	683662	8153474	0,60	27	21/01/2022	3332	6,0	6,5
59	AB	684948	8154238	0,80	23	29/06/2022	3773	5,3	0,5
60	AC	680226	8156439	0,80	23	09/03/2022	4018	2,2	4,5
61	AC	685372	8153060	0,60	20	21/07/2022	3332	2,2	4,6
62	AD	684948	8154238	0,80	23	29/06/2022	3773	6,5	0
63	AE	684794	8153859	0,80	20	25/08/2022	6782	6,5	7,8
64	AE	684794	8153859	0,80	16,6	24/08/2022	5194	6,5	7,8
65	AF	680477	8153104	0,50	20	22/08/2022	2352	2,4	7,6
66	AF	680477	8153104	0,60	21	29/08/2022	3332	2,4	7,7
67	AG	683325	8151898	0,60	29	26/09/2022	4410	0	7,1

Tabela 1 - Dados gerais das Provas de Carga Estática instrumentadas (Continuação).

Numero PCE	obra	Coord. E (m)	Coord. S (m)	Diâmetro (m)	Comprimento (m)	Data de execução	Carga máxima(kN)	Profundidade escavação(m)	Nível de água (m)
68	AG	683325	8151898	0,60	29	27/09/2022	4410	0	7,2
69	AH	686217	8152946	0,90	13	28/09/2022	5096	7,0	0
70	AH	686217	8152946	0,90	17	29/09/2022	5390	7,0	0
71	AI	688178	8152471	0,80	24,6	03/10/2022	4900	0	11,3
72	AJ	686330	8152226	0,60	21	04/10/2022	3209	0	5,8
73	AK	684580	8152746	0,60	13,9	23/09/2022	3528	5,6	7,4
74	AK	684580	8152746	0,70	13,1	22/09/2022	3920	5,6	6,4
75	AK	684580	8152746	0,60	14,2	21/09/2022	3528	5,6	6,5
76	AL	684463	8152831	0,60	20	23/09/2022	3332	6	4,1
77	AL	684463	8152831	0,60	18	25/09/2022	3332	6	4,2
78	AM	683748	8151982	0,60	17	11/10/2022	3332	6,2	1,8
79	AM	683748	8151982	0,60	17	10/10/2022	3332	6,2	1,8
80	AM	683748	8151982	0,60	17	09/10/2022	3332	6,2	1,8

A Tabela 2 apresenta os resultados de 80 provas de carga instrumentadas, onde são mostradas para cada PCE as cargas aplicadas no topo e as calculadas em cada nível instrumentado, também para cada carga aplicada são mostrados os recalques medidos no topo. Nem sempre o sensor em posição mais profunda na estaca pode ser assumido como na ponta, o que pode ocorrer por causas diversas, como: dificuldades executivas para inserção da ferragem no concreto, avarias no sensor, danos nos cabos, dentre outras. A maioria dos ensaios possui 10 estágios de carregamentos, como preconiza a norma de referência (NBR 16903/ABNT2020), no entanto, também ocorreram número menor de estágios seja por rompimento da estaca ou limitações do Sistema de aplicação de cargas, e também uma quantidade maior de estágios, geralmente a pedido de projetistas, neste trabalho os resultados apresentados foram limitados ao máximo de onze estágios.

A partir dos resultados mostrados na Tabela 2 pode-se para cada PCE construir as curvas de transferência de carga para cada incremento de carga aplicada no topo no decorrer do ensaio, sendo então possível calcular as tensões cisalhantes unitárias (adesões) para cada nível instrumentado, e também obter a carga no sensor mais profundo que a depender da sua posição pode ser assumida como carga na ponta da estaca.

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's.

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		1	top	49	343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744
1,0	49		343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	3430
7,5	11,6		164,3	415,2	617,7	843,5	1071,0	1308,0	1553,3	1774,3	2069,1	2315,1
13,0	4,0		46,4	153,8	242,4	354,4	471,7	594,5	720,2	840,7	1001,5	1146,8
18,5	5,3		24,0	61,8	96,9	136,9	178,0	218,5	262,6	303,9	352,3	390,0
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,03	0,39	1,12	1,78	2,59	3,47	4,42	5,49	6,58	8,07	9,50
2		Estagio de carregamento (kN)										
	top	98	343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	3430
	1,0	98	343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	3430
	7,5	22,3	180,4	438,6	705,9	956,1	1206,4	1490,9	1834,1	2136,9	2288,4	2320,9
	14,5	0,1	6,9	19,7	45,6	76,6	104,8	136,7	172,9	238,4	285,9	292,0
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,03	0,23	0,70	1,35	2,35	3,91	5,71	7,38	14,91	27,99	48,67
3		Estagio de carregamento (kN)										
	top	147	294	588	784	980	1176	1372	1568	1764	1960	2156
	1,0	147	294	588	784	980	1176	1372	1568	1764	1960	2156
	7,5	21,1	84,0	245,5	355,1	458,7	553,9	661,4	780,2	903,1	1045,4	1201,4
	14,5	3,7	0,5	10,7	25,1	39,9	54,8	69,8	85,2	107,2	137,1	179,8
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,15	0,41	1,23	1,85	2,73	4,06	5,76	7,98	10,61	14,06	18,46
4		Estagio de carregamento (kN)										
	top	392	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087		
	1,2	392	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087		
	6,0	169,7	318,1	514,5	735,9	1010,2	1330,1	1733,3	2147,5	2625,9		
	10,5	114,6	229,8	374,0	519,3	691,2	890,6	1126,9	1369,0	1621,2		
	15,5	6,0	16,0	35,8	61,6	99,3	162,9	247,3	341,7	437,7		
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,38	0,91	1,90	3,51	6,77	11,06	16,67	24,83	37,31		

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		5	top	461	921	1382	1842	2303	2764	3224	3685	
1,0	460,6		921,2	1381,8	1842,4	2303,0	2763,6	3224,2	3684,8			
5,0	207,9		384,6	539,0	694,1	862,6	1042,9	1226,9	1380,2			
11,5	187,9		336,9	438,3	537,5	650,6	805,4	983,5	1145,1			
17,5	73,8		160,9	307,2	441,8	533,3	625,6	725,5	842,9			
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,61	1,73	3,05	5,30	10,68	19,82	34,56	64,74			
6		Estagio de carregamento (kN)										
	top	431	862	1294	1725	2156	2587	2979	3371	3763	4149	4550
	1,20	431,2	862,4	1293,6	1724,8	2156,0	2587,2	2979,2	3371,2	3763,2	4149,3	4549,9
	9,00	381,3	723,0	1027,5	1412,3	1860,2	2289,3	2771,5	3226,9	3508,9	3835,5	4177,5
	16,00	214,4	446,4	675,0	987,0	1293,7	1537,0	1796,2	2059,0	2271,3	2456,3	2684,9
	23,50	21,1	22,5	23,9	74,5	162,7	317,5	474,1	666,8	824,0	926,0	997,8
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,96	1,97	3,15	4,39	5,92	7,68	10,33	13,52	19,40	26,13	41,79
7		Estagio de carregamento (kN)										
	top	486	980	1467	1960	2454	2940	3434	3920	4414		
	1,4	486	980	1467	1960	2454	2940	3434	3920	4414		
	6,0	244,6	531,7	819,3	1122,1	1455,9	1794,6	2158,4	2524,6	2900,8		
	12,0	71,7	165,0	270,8	396,5	558,5	762,1	1007,7	1270,0	1550,6		
	18,0	20,3	41,2	65,0	94,7	171,9	305,8	475,4	660,6	858,3		
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,24	0,68	1,21	1,82	2,57	3,27	3,96	4,70	5,55		
8		Estagio de carregamento (kN)										
	top	421	841	1262	1682	2103	2523	2944	3364	3785	4205	
	2,8	421	841	1262	1682	2103	2523	2944	3364	3785	4205	
	7,3	272,0	635,2	1020,7	1410,1	1765,2	2149,2	2503,5	2857,3	3291,8	3748,6	
	12,6	126,7	303,7	497,6	699,2	890,1	1090,6	1282,9	1481,0	1750,2	2059,1	
	16,0	20,5	47,3	65,5	90,8	165,3	216,6	262,6	308,6	365,1	504,7	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,15	0,51	1,11	1,69	2,11	2,56	3,14	3,87	4,91	5,74	

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		9	top	421	841	1262	1712	2103	2523	2944	3364
2,24	421		841	1262	1712	2103	2523	2944	3364	3785	4205
6,24	277,1		637,0	1026,7	1381,7	1657,1	1959,8	2252,2	2575,9	2809,7	3450,9
8,50	198,1		475,3	780,9	1059,8	1273,6	1499,7	1720,5	1966,4	2158,3	2574,2
11,93	93,1		247,2	412,7	580,7	712,0	851,8	987,9	1140,7	1273,1	1583,0
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,20	0,60	1,17	1,89	2,63	3,44	4,53	5,95	7,98	12,25
10		Estagio de carregamento (kN)									
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900
	1,7	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900
	9,0	264,2	520,1	761,5	1104,4	1473,2	1865,2	2285,0	2668,3	3041,4	3365,3
	14,5	40,2	100,1	187,9	317,9	483,1	669,0	881,3	1102,4	1338,9	1582,1
	17,0	28,1	64,1	107,5	175,3	262,0	362,2	474,7	595,2	726,3	867,5
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	1,00	2,30	3,49	4,59	5,62	6,68	7,77	8,89	10,13	11,40
11		Estagio de carregamento (kN)									
	Top	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136	3528	
	1,5	392,0	784,0	1176,0	1568,0	1960,0	2352,0	2744,0	3136,0	3528,0	
	3,3	354,6	760,2	1175,1	1557,8	1949,0	2333,3	2739,5	3132,0	3392,9	
	5,3	283,5	610,7	999,9	1392,4	1756,5	2109,8	2489,9	2962,7	3219,9	
	8,5	254,1	554,0	864,2	1171,1	1490,0	1809,2	2112,3	2452,6	2779,2	
11,35	135,6	302,8	479,7	646,9	820,0	932,0	1057,6	1165,9	1335,0		
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	1,48	2,80	4,11	5,30	6,41	7,70	10,48	20,03	38,90	
12		Estagio de carregamento (kN)									
	top	224	448	672	896	1120	1344	1568	1792	2072	2352
	1,0	224	448	672	896	1120	1344	1568	1792	2072	2352
	5,0	192,4	370,8	575,3	807,0	1014,2	1238,7	1493,7	1697,8	2041,4	2322,7
	11,0	75,3	172,0	308,6	479,9	639,8	823,2	1035,0	1212,1	1510,2	1827,4
	16,5	15,8	34,2	68,3	118,7	169,6	234,7	315,7	387,4	499,4	644,3
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,14	0,50	1,03	1,75	2,45	3,37	4,60	5,86	8,74	15,25

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
13	Top	224	448	672	896	1120	1344	1568	1792	2016	2240
	1,0	224	448	672	896	1120	1344	1568	1792	2016	2240
	6,0	83,3	247,0	411,6	591,0	817,5	1053,4	1246,3	1453,9	1640,6	1802,6
	12,0	36,0	122,1	221,9	347,5	514,3	695,4	857,6	1040,0	1208,1	1353,7
	17,5	7,4	35,2	67,5	115,2	182,4	260,1	337,9	431,1	524,9	612,8
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,22	0,78	1,28	1,99	2,96	3,96	5,29	6,84	8,53	11,41
14		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,3	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	5,5	174,9	399,3	652,7	921,8	1213,3	1536,1	1831,0	2153,6	2478,7	2852,6
	9,5	170,5	354,2	566,5	796,7	1047,5	1302,0	1543,6	1802,5	2070,0	2331,7
	13,0	103,8	243,9	404,3	574,5	761,0	963,8	1148,3	1352,7	1558,0	1784,6
	17,5	85,4	199,5	333,8	478,7	644,6	831,0	1005,3	1205,7	1420,0	1669,9
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,40	1,07	1,94	3,03	4,39	6,17	7,98	10,65	14,46	21,48
15		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	
	1,3	333,2	666,4	999,6	1332,8	1666,0	1999,2	2332,4	2665,6	2998,8	
	5,0	149,2	320,9	508,9	720,8	957,8	1271,7	1631,0	2017,5	2364,1	
	9,0	110,8	272,3	448,1	622,0	765,8	909,1	1055,4	1212,3	1371,1	
	12,5	117,1	213,2	336,0	456,7	614,3	765,0	982,8	1205,9	1365,8	
	17,0	95,3	180,4	259,0	371,5	501,9	655,1	839,3	1061,9	1301,4	
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,54	1,35	2,30	3,56	5,07	6,99	9,08	11,71	15,04	
16		Estagio de carregamento (kN)									
	top	225	451	676	902	1127	1372	941			
	1,20	225	451	676	902	1127	1372	941			
	9,00	213,8	440,5	670,9	902,5	1131,3	1376,2	949,3			
	16,00	52,1	119,9	196,9	278,9	370,5	467,5	282,0			
	23,50	30,6	84,9	151,3	208,7	292,0	350,3	246,8			
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,77	1,98	3,37	4,89	7,45	10,99	15,84			

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)											
		17	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3499	3704
1,3	412		823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3499	3704	3920	
4,0	279,5		556,2	817,7	1087,2	1427,8	1851,0	2359,2	2856,7	2963,1	3228,9	3350,5	
15,0	211,1		351,9	488,1	563,0	729,8	882,5	979,9	1184,2	1275,4	1350,9	1553,3	
21,0	179,8		207,9	269,4	331,0	339,7	387,3	447,3	505,9	533,1	608,5	659,0	
			Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,38	0,91	1,54	2,30	3,38	4,17	5,41	6,84	7,24	8,18	10,12	
18		Estagio de carregamento (kN)											
	top	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136	3528	3920		
	1,3	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136	3528	3920		
	4,0	339,8	732,2	1133,9	1527,5	1906,6	2272,0	2614,1	2961,1	3327,5	3783,8		
	10,0	139,4	412,2	804,9	1222,2	1625,8	2011,8	2370,6	2747,2	3157,2	3664,7		
	16,0	30,5	128,1	338,0	592,5	860,3	1124,1	1379,1	1672,1	2007,6	2395,9		
	20,8	5,6	22,7	57,2	102,8	152,2	208,0	264,0	338,6	467,6	658,4		
		Recalque no topo da estaca (mm)											
	top	0,15	0,56	1,13	1,77	2,44	3,04	3,63	4,30	5,15	7,30		
19		Estagio de carregamento (kN)											
	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2675	3087	3499	3920		
	1,3	412	823	1235	1646	2058	2470	2675	3087	3499	3920		
	4,0	402,8	806,8	1219,0	1618,9	2017,1	2417,6	2548,3	2796,5	3084,2	3624,0		
	11,0	231,6	621,2	1013,8	1390,7	1734,2	2062,4	2185,8	2448,2	2659,7	2849,9		
	17,5	26,1	74,3	180,0	314,6	437,5	691,2	768,9	957,1	1131,1	1327,8		
		Recalque no topo da estaca (mm)											
	top	0,24	0,75	1,33	2,19	3,28	4,96	5,70	8,65	14,16	29,46		
20		Estagio de carregamento (kN)											
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2813			
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2813			
	8,0	244,5	544,6	852,6	1168,5	1483,9	1778,8	2051,1	2306,3	2414,5			
	12,5	155,7	422,9	705,7	1004,2	1301,7	1558,3	1769,7	1946,9	2016,5			
	17,5	106,3	350,5	611,0	877,0	1138,1	1357,7	1521,6	1682,6	1768,7			
	23,5	14,2	64,0	147,2	262,7	383,9	490,4	667,0	846,3	925,2			
		Recalque no topo da estaca (mm)											
	top	0,46	1,47	2,89	4,79	7,41	13,79	33,88	61,49	69,37			

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		21	top	333	666	1000	1333	1666	1999		
1,5	333		666	1000	1333	1666	1999				
8,0	225,4		593,7	980,1	1329,1	1653,6	1969,9				
12,5	72,0		316,9	671,2	1058,9	1404,0	1541,9				
17,5	14,1		76,1	208,5	429,4	715,3	1031,1				
23,5	0,1		0,5	1,0	41,8	149,5	352,1				
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,31	0,97	1,86	3,02	4,39	6,66				
22		Estagio de carregamento (kN)									
	top	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	1,0	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	7,5	112,5	283,2	479,2	681,8	893,3	1104,9	1322,7	1524,1	1704,7	1867,2
	12,0	63,6	118,8	237,4	375,8	524,1	745,3	924,5	1091,7	1248,8	1413,7
	17,0	20,3	38,2	105,0	204,8	322,2	442,9	582,3	718,2	855,5	993,0
	23,0	2,0	-2,0	7,9	16,1	29,8	53,9	96,4	132,6	179,9	232,2
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,30	0,83	1,51	2,35	3,35	4,42	5,77	7,34	9,16	11,47
23		Estagio de carregamento (kN)									
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	5037
	1,5	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	5037
	4,5	403,6	863,3	1336,3	1837,8	2353,3	2885,8	3392,1	3882,7	4339,7	4891,5
	10,5	257,9	657,0	1086,8	1579,0	2113,6	2668,4	3177,8	3703,8	4218,8	4740,9
	14,5	6,4	63,1	221,0	601,6	1024,0	1459,0	1893,5	2312,4	2761,9	3263,1
	18,5	19,0	30,7	72,9	203,6	408,5	613,1	877,0	1226,9	1629,1	2078,9
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,23	0,72	1,34	2,16	2,92	3,81	4,70	5,71	6,85	8,30

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		24	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920
1,3	490		980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900
5,7	383,7		820,1	1187,8	1506,8	1864,7	2186,0	2486,1	2765,1	3080,6	3367,0
10,7	202,6		421,5	671,4	915,4	1188,6	1420,1	1688,9	1969,7	2102,6	2340,3
16,7	47,6		98,1	163,0	239,1	316,6	399,2	495,0	561,2	689,8	719,0
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,29	0,54	0,98	1,40	1,94	2,55	3,21	3,95	4,78	5,70
25		Estagio de carregamento (kN)									
	top	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3283	3822	4361
	1,3	392,0	784,0	1176,0	1568,0	1960,0	2352,0	2744,0	3283,0	3822,0	4361,0
	7,0	174,1	426,3	719,4	1006,7	1306,2	1595,8	1833,9	2138,2	2402,2	2658,2
	12,0	146,5	299,2	431,5	596,1	712,9	837,8	1061,2	1275,7	1422,4	1616,8
	18,0	32,7	70,4	202,6	292,0	373,7	534,3	637,5	804,6	982,1	1060,7
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,08	0,27	0,60	1,02	1,67	2,52	3,60	6,15	11,85	23,10
26		Estagio de carregamento (kN)									
	top	402	804	1205	1607	2009	2411	2813	3214	3616	
	1,1	402	804	1205	1607	2009	2411	2813	3214	3616	
	4,0	396,6	762,6	1182,7	1586,8	1965,0	2222,9	2639,4	2905,4	3136,5	
	9,0	213,6	478,0	679,5	1002,7	1275,3	1568,4	1862,1	2068,9	2213,5	
	14,0	112,9	270,5	462,3	601,7	758,2	882,7	1019,0	1157,6	1267,8	
	19,0	25,1	82,9	171,9	252,4	343,4	443,6	552,2	637,6	728,8	
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,27	0,64	1,29	1,94	2,66	3,48	4,29	5,25	6,35	
27		Estagio de carregamento (kN)									
	top	402	804	1205	1607	2009	2411	2813	3214	3616	4018
	1,1	402	804	1205	1607	2009	2411	2813	3214	3616	4018
	3,0	332,6	706,6	1086,3	1474,3	1860,4	2238,2	2610,5	2996,1	3344,7	3778,0
	9,0	218,7	496,3	784,5	1087,8	1414,8	1756,4	2113,3	2499,4	2848,5	3231,8
	15,0	117,9	260,9	461,4	683,7	925,0	1166,6	1415,4	1714,5	1952,2	2228,1
	21,0	16,3	21,8	131,0	267,8	417,1	549,3	677,0	875,5	981,4	1124,7
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,38	0,99	1,65	2,38	3,18	4,01	4,93	6,00	7,01	8,80

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		28	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704
1,0	412		823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116	4528
6,0	210,2		477,6	733,3	987,5	1333,8	1553,7	1929,0	2250,3	2557,3	2848,1	3100,9
10,0	98,0		257,3	415,5	585,0	765,7	892,4	1104,0	1260,9	1412,4	1611,9	1814,6
13,5	9,0		56,0	174,3	319,1	484,1	604,6	768,5	760,0	902,1	1007,1	1110,9
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,54	1,68	2,57	3,63	4,97	6,20	8,38	11,66	18,61	31,73	50,95
29		Estagio de carregamento (kN)										
	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116	
	1,0	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116	
	4,0	308,4	602,8	880,5	1181,0	1464,7	1728,1	2023,5	2291,7	2507,6	2864,5	
	8,0	99,2	197,6	302,8	425,6	542,0	651,2	776,2	895,7	999,7	1176,4	
	11,5	8,1	21,6	53,9	100,0	144,7	186,4	234,2	281,9	328,6	400,8	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,37	0,93	1,43	2,02	2,58	3,14	3,84	4,65	5,38	6,89	
30		Estagio de carregamento (kN)										
	top	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3381	
	0,90	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3381	
	4,85	222,4	402,3	676,7	976,9	1248,8	1556,8	1842,8	2115,7	2388,4	2514,7	
	8,85	134,6	316,1	500,8	724,4	930,5	1170,9	1412,2	1647,1	1897,9	2014,1	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,56	1,79	4,04	8,53	13,79	20,73	29,42	41,31	56,55	67,23	
31		Estagio de carregamento (kN)										
	top	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3528	
	0,8	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3528	
	5,0	305,4	606,2	919,1	1213,9	1521,1	1790,2	2090,3	2435,2	2759,1	3098,3	
	9,0	251,8	533,8	829,7	1111,6	1414,8	1676,3	1979,8	2328,7	2656,5	2999,9	
	13,5	74,9	167,9	272,2	359,7	434,7	498,2	598,5	756,7	931,2	1148,5	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,47	1,16	2,10	3,38	5,13	7,16	10,13	14,73	20,34	29,41	

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		32	top	392	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666
1,0	392		666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
6,0	235,0		456,8	764,5	1090,1	1401,0	1716,5	2023,6	2333,7	2683,0	3029,3
11,5	66,2		157,2	305,9	468,0	645,7	826,9	1008,6	1180,7	1354,0	1526,5
15,5	1,2		1,8	20,7	43,1	69,2	102,5	143,9	191,1	243,9	304,5
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,71	1,01	1,78	2,57	3,49	4,33	5,32	6,43	7,89	9,37
33		Estagio de carregamento (kN)									
	top	431	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,0	431	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	5,5	212,4	322,0	572,0	841,6	1086,4	1418,7	1701,4	2040,5	2312,8	2593,3
	11,0	119,0	183,6	323,8	476,1	627,3	762,9	966,7	1160,2	1363,1	1595,1
	14,8	51,8	74,8	135,1	207,7	276,2	358,5	460,8	559,7	667,8	781,9
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,27	0,42	0,82	1,26	2,00	2,56	3,54	4,54	5,79	7,05
34		Estagio de carregamento (kN)									
	top	323	647	970	1294	1617	1940	2264	2587	2940	3312
	1,0	323	647	970	1294	1617	1940	2264	2587	2940	3312
	8,0	142,2	327,8	514,5	722,5	937,5	1163,8	1400,9	1671,0	1986,7	2335,5
	16,0	39,7	119,2	215,7	328,2	456,1	602,2	785,4	1031,0	1337,9	1678,0
	23,0	5,6	22,9	46,0	76,0	111,9	155,8	219,8	333,2	510,2	757,6
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,36	0,85	1,45	2,08	2,76	3,50	4,34	5,50	7,22	10,37
35		Estagio de carregamento (kN)									
	top	323	647	970	1294	1617	1940	2264	2587	2940	3312
	1,0	323	647	970	1294	1617	1940	2264	2587	2940	3312
	4,0	199,5	387,0	624,2	905,2	1120,9	1339,8	1516,0	1730,2	1988,9	2267,2
	8,0	142,8	226,7	425,6	619,8	795,1	971,0	1099,8	1155,6	1216,7	1544,6
	16,0	120,0	153,2	249,3	413,5	431,2	534,6	618,5	666,5	719,0	930,8
	23,0	32,4	18,0	15,0	29,5	48,4	69,9	101,7	140,0	182,0	251,5
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,32	0,43	0,75	1,21	1,70	2,17	2,72	3,33	4,01	4,92

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
36	top	343	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,0	343	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	16,0	104,2	159,1	289,5	413,9	556,7	700,1	851,1	1000,5	1163,1	1327,6
	22,0	22,3	42,7	112,9	177,1	260,5	347,2	441,5	536,7	646,0	751,3
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,26	0,58	1,13	1,75	2,41	3,11	3,86	4,62	5,54	6,38
37		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,0	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	5,0	208,7	452,7	750,2	907,3	1225,6	1476,9	1799,5	2110,2	2316,1	2651,8
	13,0	70,0	175,9	361,3	458,9	645,3	757,9	860,8	1027,8	1141,8	1361,7
	21,0	22,9	55,1	131,9	174,6	273,4	350,1	420,4	533,5	571,7	707,2
	27,0	20,9	39,9	62,5	73,2	94,5	102,8	111,1	133,5	148,8	173,5
	Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,59	1,01	1,88	2,28	3,29	3,93	4,62	5,70	6,36	7,55
38		Estagio de carregamento (kN)									
	top	215	461	718	1004	1260	1512	1792	2093	2396	2827
	2,1	215	461	718	1004	1260	1512	1792	2093	2396	2827
	8,1	116,8	320,8	533,0	733,8	929,2	1119,7	1307,5	1482,2	1671,7	1812,0
	14,1	32,4	134,1	239,4	347,5	460,0	563,6	669,8	766,5	873,0	954,0
	18,0	26,1	92,1	170,6	252,5	335,8	418,5	507,1	581,3	660,5	726,3
	Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,14	0,42	0,79	1,21	1,75	2,44	3,20	4,07	5,06	6,15
39		Estagio de carregamento (kN)									
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	5018
	1,5	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	5018
	4,0	490,0	980,0	1470,0	1960,0	2450,0	2940,0	3430,0	3920,0	4410,0	5017,6
	10,0	115,1	247,0	403,4	594,4	782,2	999,5	1252,9	1506,8	1778,6	2175,8
	16,0	36,3	81,6	170,0	283,1	400,6	531,7	688,4	826,3	914,0	957,9
	21,5	26,0	45,7	99,9	183,8	291,9	417,2	543,4	634,0	463,8	0,0
	Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,23	0,56	1,06	1,91	2,96	4,48	6,76	10,39	20,08	72,55

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		40	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920
1,5	490		980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900
7,0	315,6		716,9	1107,9	1489,8	1906,2	2312,1	2732,5	3173,6	3591,4	4029,0
17,0	148,4		324,6	515,9	718,2	939,1	1164,1	1384,5	1625,5	1872,6	2183,3
23,5	39,0		64,9	120,3	197,6	279,3	372,2	442,6	528,1	637,5	839,5
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,27	1,00	1,99	3,14	4,81	7,22	10,80	16,61	29,99	52,70
41		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,2	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	6,0	185,1	364,6	543,1	752,6	957,4	1173,0	1405,6	1765,2	2062,2	2369,4
	12,0	88,2	218,2	359,5	551,5	748,7	941,7	1122,5	1273,1	1449,3	1661,7
	18,0	13,2	25,6	45,4	74,6	110,3	160,3	222,8	307,1	438,1	650,4
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,40	0,75	1,04	1,62	2,12	2,86	3,69	4,82	6,90	10,95
42		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,2	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	9,0	139,1	343,4	571,2	814,0	1045,0	1329,9	1529,0	1709,6	1901,8	2045,4
	18,0	1,2	4,4	7,6	23,3	56,0	108,2	204,1	339,8	541,2	700,4
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,71	1,24	1,81	2,41	3,18	4,28	6,37	9,09	15,84	24,59
43		Estagio de carregamento (kN)									
	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116
	1,5	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116
	5,5	159,0	543,3	831,0	1099,2	1336,8	1626,0	1931,8	2266,2	2569,5	2853,9
	9,5	93,4	333,3	513,3	674,9	822,0	978,6	1131,6	1308,3	1506,9	1705,0
	13,5	13,2	50,8	82,9	113,3	144,3	179,0	234,6	326,5	454,7	618,2
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,29	0,76	1,41	2,25	3,33	4,89	7,51	11,67	17,90	26,72

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		44	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293
1,5	412		823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116
5,5	388,7		790,1	1170,6	1515,6	1815,3	2089,4	2416,1	2668,5	2856,1	3191,4
9,5	244,8		518,9	782,4	1032,2	1265,2	1500,1	1785,1	2017,8	2228,6	2504,4
13,5	47,3		93,7	146,6	209,0	279,8	384,8	634,9	917,5	1268,1	1679,0
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,26	0,66	1,35	2,30	3,73	6,33	11,35	18,49	29,07	44,33
45		Estagio de carregamento (kN)									
	top	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116
	1,2	412	823	1235	1646	2058	2470	2881	3293	3704	4116
	7,0	164,8	378,4	581,2	774,8	961,3	1155,0	1356,7	1554,9	1773,7	2004,3
	12,5	22,0	82,2	166,5	265,8	371,3	479,7	595,2	708,7	835,5	961,3
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,29	0,78	1,39	2,04	2,74	3,48	4,26	5,03	5,92	6,77
46		Estagio de carregamento (kN)									
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920		
	1,5	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920		
	4,5	238,6	559,1	900,3	1307,1	1818,4	2273,8	2697,6	3246,2		
	10,0	120,8	358,3	603,4	847,6	1129,4	1441,9	1753,3	2029,3		
	15,0	29,3	109,5	239,2	407,2	608,9	790,3	981,7	1106,1		
	20,0	7,0	20,8	48,4	97,9	167,2	245,1	356,2	449,3		
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,04	0,61	1,25	1,90	2,77	3,71	4,80	7,05		
47		Estagio de carregamento (kN)									
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	
	1,5	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	
	6,0	249,0	558,7	866,0	1142,5	1485,3	1884,5	2332,1	2797,0	3384,1	
	13,0	150,2	281,7	490,3	749,1	943,0	1124,0	1350,2	1588,3	1879,1	
	20,0	3,7	10,8	47,2	101,7	178,5	274,0	380,4	499,3	583,0	
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,31	0,83	1,47	2,23	2,99	3,89	4,90	6,06	7,46	

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		48	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999
1,5	333		666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3665	4116
5,5	308,5		614,1	930,1	1265,9	1620,1	1981,9	2263,5	2625,5	2959,7	3659,6	3909,5
9,5	219,4		490,3	768,6	1026,5	1265,8	1511,2	1779,9	2066,3	2421,8	3076,1	3412,3
13,5	0,0		29,2	81,5	155,8	252,9	367,6	472,6	566,9	665,4	895,7	1073,9
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,38	1,03	2,00	3,37	5,39	8,25	12,10	18,23	26,46	51,30	69,51
49		Estagio de carregamento (kN)										
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2724	2999	3332	
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2724	2999	3332	
	5,5	330,2	660,5	960,7	1210,4	1444,0	1691,2	1804,6	1891,4	1990,7	2219,5	
	9,5	158,5	421,2	662,8	868,3	965,0	1210,8	1380,2	1461,6	1503,7	1626,1	
	13,5	-10,2	52,0	144,2	239,4	311,8	441,8	561,4	686,0	786,4	958,4	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,41	1,39	3,07	5,73	9,76	15,56	25,06	42,45	61,40	72,07	
50		Estagio de carregamento (kN)										
	top	343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	3430	
	1,5	343	686	1029	1372	1715	2058	2401	2744	3087	3430	
	5,5	259,1	567,8	847,2	1042,5	1298,6	1592,7	2009,7	2349,5	2658,7	3010,1	
	9,5	119,4	322,5	558,2	798,2	1023,3	1351,2	1696,3	1974,1	2234,3	2606,1	
	13,5	16,4	69,1	143,1	242,1	366,2	524,1	708,5	915,7	1238,8	1732,3	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,35	0,88	1,63	2,76	4,34	7,21	11,72	19,35	36,81	77,06	
51		Estagio de carregamento (kN)										
	top	294	588	882	1176	1470	1764	2058	2352	2646	2940	
	1,6	294	588	882	1176	1470	1764	2058	2352	2646	2940	
	6,1	269,6	469,2	726,3	998,9	1262,4	1565,8	1795,9	2089,1	2377,1	2626,2	
	11,1	164,3	300,5	491,5	702,3	926,6	1166,3	1404,9	1665,9	1929,4	2178,9	
	15,5	46,2	86,8	146,9	213,7	290,4	383,5	474,1	575,1	682,9	793,6	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,53	0,93	1,47	2,08	2,78	3,59	4,45	5,38	6,34	7,51	

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
52	top	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	1,9	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	7,2	111,6	260,2	413,8	578,4	746,0	921,8	1089,1	1270,5	1451,3	1622,2
	12,5	34,0	92,4	161,1	242,9	330,9	426,1	521,8	626,9	735,4	841,4
	17,2	11,0	32,4	61,7	98,5	141,5	189,3	240,6	300,1	363,0	434,6
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,43	1,29	1,99	2,68	3,51	4,45	5,54	6,90	8,45	10,42
53		Estagio de carregamento (kN)									
	top	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	1,4	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352
	6,8	88,1	197,0	311,7	424,4	577,5	739,2	908,2	1065,8	1201,8	1413,0
	11,9	34,9	82,9	137,9	195,4	280,5	372,2	473,3	573,5	660,9	808,1
	16,7	10,6	32,6	42,2	63,1	103,1	142,3	185,9	234,7	276,5	357,0
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,24	0,51	0,85	1,20	1,62	2,17	2,83	3,56	4,28	5,70
54		Estagio de carregamento (kN)									
	top	494	987	1474	1960	2447	2940	3434	3920	4407	
	1,5	494	987	1474	1960	2447	2940	3434	3920	4407	
	6,3	321,6	686,2	1054,7	1405,1	1753,3	2140,4	2586,3	3024,1	3334,1	
	13,3	131,2	313,8	506,1	696,1	881,2	1172,2	1454,5	1704,0	1942,7	
	19,65	11,1	36,3	68,3	106,0	156,4	211,4	283,6	469,5	660,8	
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,38	1,01	1,83	2,79	4,27	6,07	9,24	25,43	86,75	
55		Estagio de carregamento (kN)									
	top	494	987	1474	1960	2447	2940	3427	3920	4407	5008
	1,7	494	987	1474	1960	2447	2940	3427	3920	4407	5008
	7,3	400,2	810,0	1210,3	1615,6	2044,9	2478,6	2883,9	3371,9	3859,5	4474,6
	14,1	164,9	355,4	550,0	749,0	965,9	1188,5	1404,3	1664,1	1930,7	2287,6
	19,6	56,0	129,2	200,9	277,2	369,0	463,6	557,8	686,0	824,4	1014,2
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,34	0,83	1,43	1,93	2,75	3,40	4,32	5,33	6,40	7,88

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		56	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410
1,5	490		980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900	
7,0	331,1		681,0	1019,0	1379,1	2016,5	2382,5	2693,2	2977,2	3211,8	3387,8	
10,5	331,4		545,4	751,9	957,9	1344,0	1549,6	1822,9	2057,1	2336,5	2633,0	
24,0	14,7		48,6	80,2	111,0	168,6	233,5	304,9	381,1	563,0	766,4	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	1,15	2,46	3,41	4,72	6,26	8,19	10,65	14,22	19,78	26,74	
57		Estagio de carregamento (kN)										
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	1,0	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	7,5	192,0	428,8	698,2	937,6	1247,4	1582,5	1954,3	2328,3	2761,5	3206,4	
	19,5	8,0	31,5	102,7	159,9	237,5	331,8	412,6	588,3	799,7	1064,8	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,81	1,73	2,80	3,51	4,68	5,99	8,64	15,50	34,13	50,23	
58		Estagio de carregamento (kN)										
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	3646
	1,0	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	3646
	4,0	312,3	626,5	954,7	1300,6	1622,1	1947,8	2269,2	2612,0	2948,2	3268,0	3577,1
	9,0	152,5	376,3	615,4	868,7	1134,0	1407,0	1684,4	1976,4	2259,8	2527,4	2787,6
	17,0	37,2	128,6	251,8	390,8	536,9	692,3	838,4	970,0	1093,4	1177,8	1332,5
	25,0	1,1	2,1	4,3	11,3	22,2	36,2	57,4	101,0	172,7	261,1	435,6
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,28	0,73	1,56	2,50	3,41	4,26	5,60	6,81	8,69	15,21	34,96
59		Estagio de carregamento (kN)										
	top	588	1176	1764	2352	2940	3528	4018				
	1,5	588	1176	1764	2352	2940	3528	4018				
	15,5	130,2	397,1	757,4	1105,0	1451,9	1755,3	2034,8				
	22,0	31,8	117,0	230,9	390,8	755,5	1038,2	1348,0				
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,80	2,03	3,60	6,14	17,72	56,18	95,92				

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
60	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	1,2	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	5,2	231,8	501,7	754,4	992,2	1248,8	1485,5	1720,3	1950,0	2179,6	2448,6	
	8,5	143,0	335,7	523,0	699,8	896,6	1083,8	1277,0	1467,1	1647,4	1838,4	
	13,5	61,5	165,6	280,2	389,0	510,1	634,7	772,0	912,9	1055,0	1245,8	
	19,5	11,9	39,2	67,9	93,3	120,8	168,3	226,9	287,0	348,6	450,9	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,26	0,66	1,19	1,89	2,77	3,50	4,33	5,45	6,57	8,16	
61		Estagio de carregamento (kN)										
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	1,2	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	7,5	148,7	342,7	528,0	743,4	933,6	1212,6	1427,5	1674,7	1969,7	2220,8	
	13,0	59,7	137,1	218,4	323,1	435,8	622,7	768,5	925,8	1109,1	1277,1	
	19,5	17,8	35,2	57,8	95,4	148,8	280,0	376,4	477,0	577,6	677,3	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,17	0,52	0,99	1,54	2,24	3,07	4,05	5,31	7,36	9,91	
62		Estagio de carregamento (kN)										
	top	627	1254	1882	2509	3136	3719					
	1,5	627	1254	1882	2509	3136	3719					
	8,0	467,8	945,8	1401,8	1830,1	2139,6	2408,6					
	15,0	338,9	717,2	1060,7	1347,7	1643,8	1925,0					
	21,5	61,6	179,6	289,2	457,9	774,1	1038,5					
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	1,04	3,13	7,23	17,59	49,99	98,97					
63		Estagio de carregamento (kN)										
	top	588	1176	1764	2352	2940	3528	4116	4704	5292	5880	6782
	2,0	588	1176	1764	2352	2940	3528	4116	4704	5292	5880	6782
	5,5	529,4	1107,4	1669,0	2226,8	2766,4	3209,2	3645,9	4172,3	4779,4	5391,9	-
	12,0	321,7	779,2	1222,5	1624,3	1966,1	2288,0	2687,6	3281,1	3989,4	4633,7	-
	19,0	29,0	111,1	363,1	999,2	1390,3	1804,9	2378,5	3060,0	3705,1	4209,2	4639,2
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,43	1,24	2,45	4,29	8,21	14,12	21,31	28,17	38,03	52,78	80,59

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)										
		64	top	588	1176	1764	2352	2940	3528	4116	4704	5194
1,5	588		1176	1764	2352	2940	3528	4116	4704	5194	1862	
5,0	497,1		1133,2	1625,2	2100,5	2724,6	3268,0	3822,7	4362,6	4796,2	1724,9	
11,5	274,7		686,2	1096,0	1492,0	1909,8	2338,6	2754,7	2979,3	3234,8	1293,1	
16,0	23,9		196,3	620,3	991,4	1265,6	1491,2	1661,8	1793,5	2042,8	978,7	
			Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,54	2,09	3,73	6,59	10,95	16,88	24,89	35,19	50,23	81,42	
65		Estagio de carregamento (kN)										
	top	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352	
	1,2	235	470	706	941	1176	1411	1646	1882	2117	2352	
	3,7	151,7	348,6	515,0	687,7	875,0	1104,1	1307,1	1517,9	1735,9	1926,2	
	10,7	51,1	152,3	217,2	304,3	403,9	511,7	616,9	730,8	855,6	989,6	
	17,2	16,6	47,8	71,9	106,4	149,2	196,9	245,1	299,1	355,4	411,5	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,32	0,84	1,37	1,99	2,74	3,50	4,25	5,11	6,09	7,24	
66		Estagio de carregamento (kN)										
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332	
	7,0	202,7	460,3	739,4	1037,8	1378,4	1730,8	2037,4	2322,8	2632,2	2883,5	
	12,0	117,1	316,2	459,4	810,1	1056,0	1322,5	1574,0	1830,7	2139,0	2383,9	
	18,5	23,4	53,3	91,5	138,4	206,0	294,3	370,3	448,1	554,8	664,7	
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,38	1,01	1,78	2,63	3,63	4,93	6,08	7,36	9,22	10,91	
67		Estagio de carregamento (kN)										
	top	735	1103	1470	1838	2205	2573	2940	3308	3675	4043	4410
	2,0	735	1103	1470	1838	2205	2573	2940	3308	3675	4043	4410
	6,5	576,9	937,3	1263,9	1463,7	1774,7	1989,6	2240,2	2552,9	2893,7	3248,3	3643,6
	11,3	381,5	690,5	988,6	1248,4	1494,8	1741,9	2006,6	2306,6	2609,2	2921,1	3211,0
	17,2	148,8	323,9	519,5	715,8	893,4	1036,3	1151,8	1277,6	1404,5	1604,6	1816,0
	25,0	38,2	88,5	158,3	236,3	325,6	433,8	546,1	662,6	800,9	921,4	1062,2
	28,0	24,5	49,9	92,6	135,7	187,7	250,3	298,8	368,9	438,7	523,1	622,1
		Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,73	1,38	2,24	3,09	4,05	5,03	5,89	6,95	8,18	9,29	10,66

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)											
		68	top	735	1103	1470	1838	2205	2573	2940	3308	3675	4043
2,0	735		1103	1470	1838	2205	2573	2940	3308	3675	4043	4410	
7,0	712,5		1015,7	1430,1	1729,1	2092,5	2231,6	2423,0	2751,8	3032,8	3424,2	3729,1	
12,0	454,5		794,2	1300,7	1518,1	1807,5	1990,9	2192,3	2447,8	2737,0	3209,0	3472,2	
18,0	197,0		430,3	870,0	1081,1	1415,7	1815,5	2020,4	2261,7	2610,4	3073,4	3336,4	
25,5	2,9		35,6	143,4	249,3	454,8	777,8	913,3	1100,7	1317,7	1558,2	1711,8	
28,5	0,3		16,7	44,2	66,3	109,5	202,3	239,0	359,2	467,8	600,9	721,4	
			Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,95	1,56	2,97	3,65	4,73	6,00	6,64	8,31	9,88	11,93	14,05	
69		Estagio de carregamento (kN)											
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900		
	1,5	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900		
	4,8	367,6	795,8	1217,6	1737,2	2282,5	2757,0	3265,7	3792,1	4185,3	4622,8		
	7,5	300,5	695,6	1114,4	1569,1	2020,6	2480,1	2925,1	3356,4	3770,4	4241,2		
	10,3	225,6	537,1	868,6	1225,8	1576,1	1926,1	2269,4	2604,5	2940,7	3335,3		
	12,6	72,6	152,5	348,3	609,7	866,5	1122,1	1372,1	1625,9	1883,4	2179,7		
			Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,14	0,55	1,02	1,52	2,05	2,67	3,23	3,87	4,54	5,38		
70		Estagio de carregamento (kN)											
	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900	5390	
	2,0	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900	5390	
	7,0	355,1	731,9	1093,1	1472,6	1855,6	2240,2	2610,4	3007,4	3364,1	3697,5	4042,4	
	12,0	257,9	554,3	837,8	1134,1	1416,7	1722,3	2008,5	2325,5	2602,6	2863,5	3150,8	
	16,5	52,8	116,8	184,8	258,4	332,3	430,1	574,1	749,7	919,2	1095,0	1302,7	
			Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,23	0,68	1,24	1,91	2,62	3,43	4,23	5,27	6,29	7,21	8,41	

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		71	top	490	980	1470	1960	2450	2940	3430	3920
1,5	490		980	1470	1960	2450	2940	3430	3920	4410	4900
4,0	385,9		798,3	1218,3	1610,6	2005,5	2421,2	2800,8	3224,7	3562,0	3905,0
14,0	185,0		451,8	750,0	1041,0	1356,9	1685,2	1980,7	2314,3	2606,3	2906,7
23,5	80,2		212,8	360,1	510,1	682,7	877,4	1070,5	1327,3	1639,8	2006,7
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,39	1,01	1,74	2,58	3,61	4,83	6,12	8,05	11,23	22,73
72		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3210
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3210
	7,6	197,0	518,3	837,0	1109,3	1413,0	1760,6	2134,1	2418,2	2690,2	2851,7
	13,8	68,9	268,9	488,3	700,1	916,7	1144,6	1383,8	1534,8	1807,6	1958,4
	20,0	8,7	41,0	79,3	119,5	162,6	201,8	253,8	434,8	728,5	904,1
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,29	1,04	2,10	3,43	5,06	7,18	10,75	22,44	51,94	61,68
73		Estagio de carregamento (kN)									
	top	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3528
	1,2	353	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3528
	3,8	335,9	631,6	1016,4	1242,6	1375,4	1714,9	2055,1	2230,7	2472,5	2769,6
	8,3	191,0	392,1	591,6	738,1	826,2	905,9	1001,2	1156,2	1382,5	1647,0
	10,8	101,3	231,0	360,9	444,2	500,1	553,0	615,7	718,6	874,4	1055,1
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,30	0,77	1,67	3,36	6,51	12,19	21,23	33,59	50,13	72,26
74		Estagio de carregamento (kN)									
	top	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136	3528	3920
	1,2	392	784	1176	1568	1960	2352	2744	3136	3528	3920
	5,0	319,7	560,9	804,7	1050,7	1313,3	1622,0	1922,2	2283,5	2621,6	3026,9
	8,5	232,5	408,0	585,3	791,9	1018,5	1291,9	1558,1	1911,5	2110,5	2360,1
	11,5	133,2	294,9	485,6	636,1	740,6	885,5	1030,2	1329,1	1513,4	1753,1
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,54	1,72	4,19	8,81	16,06	25,99	38,76	55,09	75,49	97,73

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		75	top	294	706	1058	1411	1764	2117	2470	2822
1,2	294		706	1058	1411	1764	2117	2470	2822	3175	3528
2,3	243,9		654,1	1018,1	1395,9	1691,0	2042,1	2400,9	2754,9	3121,6	3480,9
7,8	120,2		391,7	632,6	794,9	992,2	1186,9	1372,8	1518,3	1748,7	2006,8
9,8	81,2		284,0	448,9	604,3	756,2	892,8	1017,2	1139,6	1295,2	1458,8
			Recalque no topo da estaca (mm)								
	top	0,39	1,01	1,74	2,58	3,61	4,83	6,12	8,05	11,23	22,73
76		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	9,0	143,1	309,0	474,5	638,2	793,5	944,6	1097,3	1252,8	1434,5	1631,3
	14,0	57,1	143,3	241,7	346,3	457,1	565,0	670,7	770,8	875,8	982,1
	19,0	7,8	31,0	60,8	95,4	136,6	180,4	228,3	279,4	326,1	372,1
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,37	0,94	1,60	2,32	3,11	4,01	4,98	6,10	7,25	8,75
77		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,5	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	7,0	133,3	341,8	608,3	872,9	1166,1	1430,2	1761,3	2026,7	2304,2	2628,1
	12,0	50,0	137,3	264,2	408,8	579,8	730,5	906,2	1028,9	1162,6	1310,5
	17,0	20,1	44,2	74,5	113,6	172,8	227,8	308,9	367,1	437,8	528,3
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,18	0,62	1,17	1,82	2,65	3,61	4,64	5,83	7,26	9,63
78		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,3	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	6,0	172,5	389,0	603,8	827,6	1073,5	1309,6	1556,8	1864,1	2156,5	2473,0
	11,0	77,6	220,4	371,7	530,3	691,6	851,1	1006,6	1168,8	1350,9	1546,2
	16,5	9,5	30,6	83,3	128,6	194,2	262,7	315,9	353,9	395,7	508,6
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,23	0,60	1,08	1,61	2,21	2,95	3,92	5,29	8,08	15,23

Tabela 2 – Resultados das instrumentações de PCE's (Continuação).

Numero da PCE	Prof. sensor (m)	Estagio de carregamento (kN)									
		top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999
79	1,3	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	6,0	171,6	377,1	598,8	838,8	1086,4	1329,7	1591,3	1840,5	2081,0	2354,1
	11,0	65,6	157,7	261,6	373,4	482,0	587,9	695,1	791,1	883,1	989,5
	16,5	9,5	25,9	46,7	68,4	92,1	118,9	149,1	180,1	211,3	248,5
		Recalque no topo da estaca (mm)									
	top	0,22	0,53	0,93	1,39	1,88	2,43	3,13	3,91	4,79	5,96
80		Estagio de carregamento (kN)									
	top	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	1,3	333	666	1000	1333	1666	1999	2332	2666	2999	3332
	6,0	220,8	481,4	755,4	1037,8	1319,5	1642,0	1974,3	2289,6	2664,1	2974,4
	11,0	92,9	226,4	374,8	525,3	674,1	815,9	983,3	1136,8	1417,5	1682,1
	16,5	7,0	17,5	22,7	21,9	29,8	45,9	79,1	131,5	314,1	567,1
	Recalque no topo da estaca (mm)										
	top	0,25	0,70	1,26	1,94	2,80	3,75	5,03	6,83	11,64	19,13

A grande maioria das 39 obras utilizadas para formar o banco de dados de provas de carga estática instrumentada contaram no desenvolvimento dos seus projetos exclusivamente com sondagens tipo SPT, executadas em variadas condições, como: múltiplas campanhas, empresas diferentes para confirmação de resultados, anterior ou subsequente à escavação de subsolos. Assim para criar um perfil de solo, e buscar correlações entre os resultados de PCE's instrumentadas e os resultados de NSPT, os dados sobre as sondagens foram agrupados conforme mostra a Tabela 3. Em função da grande quantidade de dados, foi associado a cada PCE uma sondagem, seguindo os seguintes critérios: sondagem utilizada em projeto (tomada pelo projetista como mais confiável), mais adjacente à PCE, e executada em data próxima a execução da PCE.

Ao agrupar todo o conjunto de dados de sondagens foi percebido de modo geral um comportamento típico das camadas de solo mostradas pelas sondagens SPT, apesar de toda a variabilidade possível. Foram encontradas camadas superficiais de solo com matriz argilosa, rotineiramente classificado como argila arenosa ou argila siltosa, cor vermelha a marrom, porosa e estruturada, estudos de Rebolledo et al (2019) mostram que é uma camada superficial típica do centro oeste, com NSPT geralmente menores que 15, em algumas obras a camada foi parcial ou totalmente escavada. Em profundidade próximo à superfície impenetrável ao SPT, na maioria dos casos ocorrem solos silto arenosos de coloração amarela a cinza, micáceo, com NSPT maiores que 25 golpes, que são solos residuais do maciço rochoso de micaxistos e granulitos que predominam na região, são notadas feições e estruturas reliquiárias. Também ocorrem camadas intermediárias de solos de matriz siltosa, de cor variegada, com NSPT entre 10 a 30 golpes, classificados como residuais maduros por ainda existirem algumas feições remanescentes. Essas três camadas, não apresentam espessuras regulares, ocorrendo em algumas obras a supressão ou delgamento de camadas, por exemplo devido a escavação ou uma camada predominante no perfil, este perfil geral típico da cidade de Goiânia também foi descrito por Romão (2007).

Cabe ressaltar que na Tabela 3 os resultados das sondagens são mostrados partindo do nível de instalação do topo da estaca, ou seja, para estacas instaladas após a escavação não constam na tabela os valores de NSPT do solo escavado.

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's.

Numero PCE	1		2		3		4		5 e 6		7		8		9		10		11		12	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	2	SC	5	SC	4	SC	11	CM	18	CM	6	SC	10	SC	8	SM	3	SC	3	SC	2	SC
2	3	SC	9	SC	7	CM	4	CM	6	CM	4	SC	13	CM	15	SM	4	SC	4	SC	2	SC
3	10	SC	22	SM	13	CM	19	CM	6	CM	11	CM	12	CM	22	SM	3	SC	4	SC	10	SC
4	12	SC	11	SM	10	SC	9	CM	15	SM	12	CM	9	CM	29	SM	5	SC	5	SC	3	CM
5	8	SC	19	SM	12	CM	6	CM	11	SM	15	CM	9	CM	16	SM	10	SC	8	SC	4	CM
6	13	SC	20	SM	9	CM	17	SM	20	SM	21	SM	11	CM	27	SM	9	SC	41	SC	3	CM
7	21	SC	19	SM	12	CM	16	SM	11	SM	26	SM	8	CM	26	SM	13	SC	23	SC	2	CM
8	24	SC	45	SM	22	CM	29	SM	17	SM	23	SM	15	CM	60	SM	28	SC	13	SC	15	CM
9	9	SM	24	S	22	CM	9	SM	14	SM	27	SM	22	SM	60	SM	19	SC	10	SC	17	SM
10	45	CM	22	S	26	CM	21	SM	8	SM	30	SM	26	SM	60	SM	12	SC	16	SM	23	SM
11	50	CM	24	SM	33	SM	9	SM	20	SM	16	SM	33	SM	60	SM	12	CM	23	SM	25	SM
12	50	SM	20	SM	55	SM	7	SM	12	SM	18	SM	50	SM			10	CM	27	SM	19	SM
13	50	SM	30	SM	28	SM	6	SM	12	SM	14	SM	41	SM			16	CM	31	SM	21	SM
14	50	SM	33	SM	55	SM	17	SM	13	SM	27	SM	34	SM			27	CM	50	SM	24	SM
15			35	SM	55	SM	14	SM	16	S	27	SM	27	SM			28	CM	27	SM	24	SM
16			55	S			15	SM	14	SM	18	SM	60	SM			35	CM	36	SM	22	SM
17			55	S					16	SM	50	S					36	SM	38	SM	24	SM
18									27	SM							55	SM	60	SM	11	SM
19									11	SM							55	SM	43	SM	12	SM
20									9	SM							55	SM	53	SM	50	SM
21									12	SM							55	SM	30	SM	27	SM
22									16	SM							35	SM	60	SM	25	SM
23									18	SM											26	SM
24									29	SM											50	SM
25									13	SM											50	SM
26									11	SM												
27									17	SM												
28									17	SM												
29									19	SM												

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	13		14		15		16		17		18		19		20		21/ 22		23		24/ 25	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	2	SC	2	SC	3	SC	2	SC	3	SC	3	SC	4	SC	4	SC	9	SC	3	SC	8	SC
2	2	SC	1	SC	1	SC	2	BP	4	SC	4	SC	4	SC	3	SC	8	SC	3	SC	2	MC
3	-	SC	2	BP	1	BP	-	BP	4	SC	3	SC	5	SC	3	SC	7	SC	3	SC	3	MC
4	3	SC	1	BP	1	BP	1	BP	5	SC	4	SC	7	SC	4	SC	6	SC	4	SC	4	MC
5	4	CM	1	BP	1	BP	1	BP	7	SC	6	SC	7	SC	7	SC	14	SC	3	SC	4	MC
6	4	CM	2	SC	2	BP	1	BP	7	SC	9	SC	18	SC	9	SC	5	SC	9	SC	3	MC
7	14	SM	9	SM	2	SM	2	BP	18	SC	26	CM	54	CM	10	SC	11	SC	14	CM	6	MC
8	15	SM	31	SM	7	SM	1	BP	54	CM	57	CM	46	CM	10	SC	14	SC	17	CM	13	MC
9	13	SM	28	CM	8	CM	3	S	46	CM	29	CM	60	CM	12	SC	5	SC	15	CM	20	MC
10	8	SM	50	CM	10	CM	16	SM	60	CM	60	CM	48	CM	9	SC	5	SC	16	CM	16	MC
11	9	SM	26	CM	10	CM	8	SM	48	CM	60	CM	46	CM	7	SC	4	SC	27	CM	13	MC
12	11	SM	19	CM	4	CM	6	SM	46	CM	40	CM	53	CM	7	SC	4	SC	29	CM	12	MC
13	14	SM	9	CM	9	CM	9	SM	53	CM	26	CM	54	CM	9	SC	4	SC	33	CM	14	MC
14	14	SM	19	CM	8	CM	4	SM	54	CM	15	MS	31	CM	11	SC	5	SC	28	CM	31	CM
15	23	SM	26	CM	10	CM	5	SM	31	CM	24	MS	23	CM	18	SC	9	SC	39	SM	41	CM
16	21	SM	24	CM	14	CM	11	SM	23	CM	25	MS	13	CM	33	CM	11	SC	47	SM	47	SM
17	46	SM	31	CM	12	CM	50	SM	13	CM	28	CM	16	CM	16	CM	11	SC	55	SM	48	SM
18	29	SM	50	CM	24	CM	42	SM	16	CM	17	CM	17	CM	18	CM	11	SC	60	SM	60	SM
19	24	SM	50	SM	37	SM	50	SM	17	CM	11	CM	8	MS	18	CM	17	CM	60	SM	60	SM
20	24	SM	50	SM	50	SM	50	SM	8	MS	15	CM	31	MS			18	CM				
21	31	SM	50	SM	50	SM			31	MS	18	CM	35	SM			19	CM				
22	31	SM			50	SM			35	SM	15	CM	33	SM								
23	50	SM							33	SM	22	CM										
24	46	SM																				
25	50	SM																				

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	26		27		28		29		30		31		32/ 33		34		35		36/ 37		38	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	2	SC	1	SC	9	CM	11	CM	21	CM	14	CM	12	CM	3	SC	3	SC	2	SC	2	SC
2	1	SC	2	SC	11	CM	13	CM	18	CM	11	CM	15	CM	2	SC	2	SC	5	SC	2	SC
3	2	SC	2	SC	12	CM	14	CM	25	CM	15	CM	20	CM	2	SC	4	SC	4	SC	2	SC
4	2	SC	4	SC	19	CM	16	CM	18	CM	16	CM	19	CM	4	SC	4	SC	4	SC	3	SC
5	4	SC	3	SC	15	CM	17	CM	21	SM	18	SM	26	CM	4	SC	3	SC	9	CM	2	CM
6	4	SC	4	SM	16	CM	18	CM	17	SM	50	SM	19	CM	5	SC	7	SC	9	CM	6	CM
7	2	SM	3	SM	13	CM	15	CM	24	SM	35	SM	24	CM	8	SC	8	SC	10	CM	12	CM
8	2	SM	4	SM	19	CM	15	CM	22	SM	50	SM	26	CM	13	SC	19	CM	9	CM	10	SM
9	3	SM	5	SM	13	CM	19	SM	35	SM			28	SM	7	CM	28	CM	19	CM	11	SM
10	3	SM	6	SM	27	SM	23	SM					36	SM	9	CM	14	CM	15	CM	21	SM
11	13	SM	15	SM	18	SM	19	SM					50	SM	10	CM	22	CM	17	CM	12	SM
12	8	SM	14	SM	11	SM	24	SM					35	SM	22	CM	24	CM	12	CM	6	SM
13	12	SM	11	SM	32	SM	27	SM					29	SM	20	CM	39	CM	28	SM	15	SM
14	13	SM	13	SM	50	SM	34	SM					28	SM	16	CM	25	CM	19	SM	10	SM
15	21	SM	11	SM			35	SM					47	SM	30	CM	14	CM	25	SM	20	SM
16	21	SM	14	MS			40	SM					50	SM	18	CM	16	CM	27	SM	14	SM
17	22	SM	20	SM			50	SM					50	SM	17	CM	18	CM	29	SM	27	SM
18	22	SM	20	SM									50	SM	18	CM	21	CM	13	SM	18	SM
19	24	SM	21	SM											10	CM	20	CM	55	SM	26	SM
20	27	SM	33	SM											12	CM	12	MC	50	SM	50	SM
21	32	SM	29	SM											18	CM	13	MC	38	SM	30	SM
22	28	SM	29	SM											16	CM	10	MC	33	SM	33	SM
23	28	SM	30	SM											20	CM	9	MC	45	SM	29	SM
24	44	SM	24	SM											19	CM	18	CM	50	SM	30	SM
25	30	SM	27	SM											21	CM	21	CM			50	SM
26	32	SM	34	SM											19	CM	45	SM			50	SM
27	50	SM	44	SM											18	CM	50	SM				
28	48	SM													21	CM	50	SM				
29	50	SM													50	SM	50	SM				

Legenda: N – número de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	2	SC	14	SC	11	SC	9	SC	14	CM	13	CM	6	CM	2	SC	2	SC	8	CM	13	CM
2	2	SC	9	SC	10	SC	13	SC	11	CM	16	CM	13	CM	1	SC	27	SC	9	CM	13	CM
3	4	SC	5	SC	22	CM	7	SC	14	CM	27	SM	18	CM	3	SC	4	SC	8	CM	14	CM
4	5	SC	8	SC	21	CM	7	SC	16	SM	21	SM	34	SM	4	SC	5	SC	13	SM	19	SM
5	6	SC	5	SC	10	CM	11	CM	18	SM	23	SM	34	SM	7	SC	7	SC	10	SM	24	SM
6	10	SC	6	SC	10	CM	19	CM	17	SM	25	SM	42	SM	7	SC	8	SC	18	SM	21	SM
7	14	CM	9	SC	26	SM	8	CM	27	SM	27	SM	40	SM	10	SC	9	SC	17	SM	25	SM
8	11	CM	8	SC	13	SM	8	CM	24	SM	39	SM	46	SM	9	CM	9	CM	20	SM	36	SM
9	10	CM	7	SC	16	SM	10	CM	45	SM	50	SM	33	SM	6	CM	19	CM	25	SM	42	SM
10	16	CM	14	CM	37	SM	11	CM	50	SM	50	SM	39	SM	8	CM	10	CM	27	SM	30	SM
11	11	CM	12	CM	50	SM	22	CM	50	SM	50	SM	50	SM	7	CM	11	CM	30	SM	50	SM
12	29	SM	13	CM	50	SM	27	SM	50	SM	50	SM	50	SM	9	CM	11	CM	50	SM	50	SM
13	38	SM	14	CM	50	SM	39	SM					50	SM	8	CM	12	CM	50	SM	50	SM
14	22	SM	20	CM			40	SM					50	SM	10	CM	9	CM	50	SM	50	SM
15	19	SM	24	SM			40	SM							5	CM	11	CM	50	SM	50	SM
16	46	SM	50	SM			41	SM							6	CM	14	MS			50	SM
17	50	SM	43	SM			42	SM							7	CM	50	SM				
18	50	SM	50	SM			50	SM							9	CM	28	SM				
19	50	SM	50	SM			50	SM							7	CM	23	SM				
20	50	SM													8	CM	25	SM				
21	50	SM													11	CM	28	SM				
22	50	SM													12	CM	29	SM				
23															13	CM	50	SM				
24															50	SM						
25															45	SM						
26															50	SM						

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	8	CM	13	CM	2	CM	2	CM	4	SC	11	SC	3	SC	5	CM	5	CM	5	CM	2	SC
2	6	CM	17	CM	8	CM	10	CM	3	SC	2	SC	4	SC	6	CM	5	CM	11	SM	4	SC
3	8	CM	15	CM	12	CM	13	CM	2	SC	8	SC	9	SC	22	CM	23	CM	11	SM	24	CM
4	8	CM	17	CM	16	CM	16	CM	5	SC	7	SC	23	CM	16	CM	9	CM	12	SM	19	CM
5	12	CM	20	CM	13	CM	17	CM	8	CM	10	CM	4	CM	20	SM	10	CM	27	SM	8	CM
6	13	CM	16	CM	15	CM	15	CM	13	CM	10	CM	6	CM	17	SM	13	CM	28	SM	14	CM
7	14	CM	19	CM	24	SM	24	SM	16	CM	12	CM	11	CM	18	SM	15	CM	35	SM	14	CM
8	14	CM	18	CM	14	SM	24	SM	18	CM	18	CM	10	CM	19	SM	12	CM	37	SM	9	CM
9	18	CM	20	CM	14	SM	15	SM	20	CM	23	CM	18	CM	16	SM	14	CM	50	SM	10	CM
10	20	SM	23	SM	16	SM	21	SM	18	CM	24	CM	21	CM	21	SM	13	CM	50	SM	14	CM
11	24	SM	34	SM	19	SM	21	SM	16	CM	34	SM	31	CM	20	SM	21	SM	50	SM	14	CM
12	31	SM	47	SM	21	SM	20	SM	17	CM	23	SM	24	CM	23	SM	24	SM	50	SM	11	SM
13	50	SM	50	SM	18	SM	23	SM	20	CM	28	SM	21	CM	23	SM	31	SM	19	CM	14	SM
14					32	SM	28	SM	24	CM	20	SM	34	SM	50	SM	33	SM	23	CM	15	SM
15					53	SM	33	SM	20	SM	27	SM	27	SM	50	SM	28	SM	22	CM	15	SM
16					49	SM	47	SM	29	SM	40	SM	29	SM	54	SM	27	SM	23	CM	24	SM
17					47	SM	52	SM	50	SM	50	SM	29	SM	53	SM	30	SM	25	CM	24	SM
18					51	SM	53	SM	50	SM	50	SM	45	SM	55	SM	30	SM	27	CM	26	SM
19					44	SM	47	SM	50	SM	50	SM	50	SM	55	SM	30	SM	29	CM	30	SM
20					40	SM	45	SM	50	SM			50	SM			34	SM	31	CM	36	SM
21					46	SM	50	SM									36	SM	32	CM	43	SM
22					48	SM	48	SM									52	SM	45	CM	50	SM
23					55	SM	50	SM									50	SM	55	CM	50	SM
24					58	SM	56	SM									54	SM	45	CM		
25							59	SM									54	SM	45	CM		
26																	55	SM	55	SM		
27																	55	SM	55	SM		
28																			55	SM		

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	4	SC	7	CM	4	SC	9	SC	6	SC	5	SC	3	SC	2	SC	25	CM	17	CM	2	SC
2	6	SC	7	CM	2	SC	8	SC	6	SC	8	SC	1	SC	4	SC	27	CM	16	CM	2	SC
3	7	SC	14	CM	6	CM	10	SC	7	SC	4	SC	2	SC	2	SC	30	CM	15	CM	3	SC
4	20	CM	21	CM	5	CM	7	CM	9	CM	7	CM	2	SC	4	SC	36	SM	13	CM	2	SC
5	7	CM	17	CM	5	CM	6	CM	18	CM	7	CM	3	SC	6	SC	35	SM	19	SM	4	SC
6	8	CM	12	CM	10	CM	12	CM	17	CM	11	CM	4	SC	7	SC	37	SM	30	SM	7	CM
7	9	CM	9	CM	17	CM	15	CM	17	CM	9	CM	13	SC	18	SC	40	SM	27	SM	4	CM
8	5	SM	19	CM	21	CM	18	CM	17	CM	4	CM	13	SC	20	SC	41	SM	26	SM	4	CM
9	9	SM	20	CM	26	SM	18	CM	23	CM	9	CM	12	SC	18	SC	44	SM	18	SM	6	CM
10	18	SM	29	CM	25	SM	21	SM	12	CM	5	CM	17	SC	22	SC	50	SM	18	SM	4	CM
11	9	SM	19	CM	31	SM	22	SM	11	CM	5	CM	21	CM	14	CM	50	SM	19	SM	5	CM
12	15	SM	34	CM	27	SM	26	SM	12	CM	13	SM	24	CM	17	CM	50	SM	23	SM	7	CM
13	15	SM	28	CM	32	SM	27	SM	11	CM	10	SM	22	CM	15	CM			28	SM	9	CM
14	14	SM	25	CM	25	SM	38	SM	13	SM	16	SM	22	CM	12	CM			25	SM	8	SM
15	18	SM	30	SM	20	SM	40	SM	15	SM	7	SM	23	CM	14	CM			28	SM	11	SM
16	19	SM	34	SM	27	SM	41	SM	13	SM	7	SM	22	CM	13	CM			34	SM	9	SM
17	36	SM	41	SM	40	SM	44	SM	22	SM	7	SM	17	CM	17	SM			50	SM	9	SM
18	44	SM	35	SM	42	SM	50	SM	23	SM	45	SM	16	SM	21	SM			50	SM	9	SM
19	50	SM	33	SM	46	SM			50	SM	50	SM	21	SM	22	SM					12	SM
20	50	SM	44	SM	50	SM							23	SM	12	SM					11	SM
21	50	SM	43	SM									11	SM	14	SM					10	SM
22			30	SM									15	SM	30	SM					15	SM
23			25	SM									18	SM	33	SM					21	SM
24			38	SM									18	SM	35	SM					42	SM
25			35	SM									21	SM	50	SM					44	SM
26			44	SM									20	SM	24	SM					50	SM
27			26	SM									22	SM	24	SM					50	SM
28			32	SM									29	SM	41	SM						
29			29	SM									29	SM	32	SM						
30			41	SM									32	SM	36	SM						
31			50	SM																		
32			50	SM																		
33			50	SM																		

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

Tabela 3 – Valores de NSPT e tipos de solo de sondagens próximas para as várias PCE's (continuação).

Numero PCE	72		73		74/ 75		76		77		78		79/ 80	
	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST	N	ST
1	2	SC	24	CM	5	CM	4	SC	2	SC	10	SM	16	SM
2	3	SC	37	CM	12	CM	6	CM	7	SC	22	SM	22	SM
3	4	SC	15	CM	11	CM	19	CM	10	CM	22	SM	20	CM
4	6	SC	50	MS	22	CM	15	CM	7	CM	18	SM	20	SM
5	8	SC	50	MS	13	CM	17	CM	7	CM	21	SM	20	SM
6	14	CM	30	CM	11	CM	23	SM	8	CM	21	SM	24	SM
7	23	CM	21	CM	13	CM	22	SM	13	SM	26	SM	26	SM
8	17	CM	22	CM	30	SM	28	SM	22	SM	25	SM	30	SM
9	12	CM	16	CM	28	SM	36	SM	22	SM	29	SM	33	SM
10	17	CM	22	SM	37	SM	30	SM	25	SM	35	SM	37	SM
11	18	CM	25	SM	22	SM	36	SM	25	SM	38	SM	29	SM
12	22	CM	39	SM	35	SM	50	SM	21	SM	50	SM	37	SM
13	18	CM	50	SM	41	SM	50	SM	25	SM	50	SM	44	SM
14	33	CM	50	SM	48	SM	50	SM	32	SM	50	SM	50	SM
15	50	SM	50	SM	38	SM			50	SM	50	SM	27	CM
16	37	SM	50	MS	29	SM			41	SM			29	CM
17	48	SM	50	MS	50	SM			50	SM			31	SM
18	32	SM	50	MS	50	SM			50	SM			50	SM
19	35	SM	50	MS	50	SM			50	SM			50	SM
20	50	SM	50	MS	50	SM			50	SM			50	SM
21	50	SM	50	MS	50	SM			50	SM				
22			44	MS	50	SM			50	SM				
23			50	MS	50	SM			50	SM				
24			50	MS	50	SM			50	SM				
25			50	MS					50	SM				
26									50	SM				

Legenda: N – numero de golpes NSPT; ST – Tipo de Solo; SC – Argila Arenosa; CM – Silte Argiloso; SM – Silte Arenoso; MS – Areia Siltosa; S – Areia; MC – Argila Siltosa; BP – Turfa Preta

3. CONCLUSÕES

Neste relatório foram compilados os resultados de oitenta (80) provas de carga estática instrumentadas, distribuídas em trinta e nove (39) diferentes obras, entre setembro de 2016 a outubro de 2022, em estacas tipo CFA, com comprimento variando entre 12 a 29 metros, e diâmetro entre 50 a 90 centímetros. Além das informações de carga e recalque no topo, foram apresentadas as cargas medidas por instrumentação com extensômetros elétricos de resistência em níveis intermediários e próximo a ponta da estaca, no total foram utilizados quatrocentos (400) sensores devidamente calibrados em laboratório e montados conforme Cruz Junior (2016). Também foram relacionadas as sondagens SPT disponíveis que melhor representaram o perfil geotécnico de cada prova de carga. A disponibilização deste conjunto de dados é fundamental para o desenvolvimento de um banco de dados confiável que possa ser utilizado por outros pesquisadores, em principal visando a utilização de inteligência artificial, com implementação de algoritmos que aplicam o Aprendizado de Máquina.

4. AGRADECIMENTOS

Os Autores agradecem ao Instituto Federal Goiano (IFGoiano), Universidade Federal de Goiás (UFG) e Universidade de Brasília (UnB) por fomentar o desenvolvimento desta pesquisa com acumulação dos dados ao longo dos anos.

Eng^o Civil MSc. Aleones José da Cruz Junior CREA 15296/D-GO

Eng^o Civil DSc. Maurício Martines Sales CREA 4423/D-GO

5. REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010, 91p.
- ABNT_____. **NBR 16903**: Solo – Prova de carga estática em fundação profunda. Rio de Janeiro, 2020, 15p.
- ABNT_____. **NBR 12131**: Estacas – Prova de carga estática – Método de Ensaio. Rio de Janeiro, 2006, 8p.
- CRUZ JUNIOR, A. J. **Instrumentação de fundações estaqueadas**. 2016. 211f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- HBM – HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH. **QuantumX**. Manual. Darmstadt. 2011. 181p.
- FELLENIUS, B. H. (2012). *Discussion of “Critical assessment of pile modulus determination methods”*. **Canadian Geotechnical Journal**, 49(5), 614-621. <https://doi.org/10.1139/T2012-027>
- FELLENIUS, B. H. and NGUYEN, B. N., (2019). *Common mistakes in static loading-test procedures and result analyses*. **Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA**, September 2019, 50(3) 20-31.
- FELLENIUS, B.H. (2022). **Basics of foundation design**—a textbook. Electronic Edition, 524 p. <https://www.fellenius.net/papers.html>
- LAM C., JEFFERIS S. A. *Critical assessment of pile modulus determination methods*. **Canadian Geotechnical Journal**, v. 48, p. 1433-1448, 2011. [doi:10.1139/T11-050]
- LYNXS – **AqDados 7.5 – Programa de aquisição de dados**. Manual do usuário. São Paulo. 2020. 172p.
- LYNXS – **AqDAnalysis 7.5 – Programa de análise de sinais**. Manual do usuário. São Paulo. 2020. 388p.
- REBOLLEDO, J. F., LEÓN, R. F., & CAMAPUM DE CARVALHO, J. (2019). *Obtaining the mechanical parameters for the hardening soil model of tropical soils in the city of Brasília*. **Soils and Rocks**, 42(1), 61-74. <https://doi.org/10.28927/SR.421061>
- ROMÃO, P. A. (2006). **Modelagem de Terreno com Base na Morfometria e em Sondagens Geotécnicas - Região de Goiânia - GO**. [Doctoral thesis]. University of Brasília (in Portuguese). <https://repositorio.unb.br/handle/10482/2544>