

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

## RESISTÊNCIA NÃO DRENADA DE SOLOS ARTIFICIAIS AMOLGADOS COM VARIADA CONSISTÊNCIA A PARTIR DO ENSAIO DE CONE DE QUEDA LIVRE

JESUS, Stella Harkins Guedes de; VIEGAS, Matheus Rossi (autores)  
BASTOS, Cezar Augusto B.; ALVES, Antonio Marcos de Lima (orientadores)  
stellagharkins@gmail.com

Evento: Congresso de Iniciação Científica  
Área do conhecimento: Engenharias

**Palavras-chave:** ensaio cone de queda livre; resistência não drenada; solo artificial

### 1 INTRODUÇÃO

Uma das propriedades dos solos finos de maior interesse é a resistência não drenada. Em muitos projetos geotécnicos emprega-se este parâmetro nas fases de concepção de soluções, dimensionamento e avaliação de segurança. O trabalho traz resultados de um estudo sobre o ensaio de cone de queda livre na estimativa da resistência não drenada de solos de variada consistência.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensaio de cone de queda livre consiste na medida da penetração de um pequeno cone liberado na superfície do solo. A estimativa da resistência não drenada se dá por correlações empíricas ou por análises teóricas da penetração do cone. Hansbo (1957) foi precursor e constitui referência nestes estudos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Solos artificiais foram produzidos de misturas de caulim, bentonita, areia e água e caracterizados quanto à granulometria e limites de Atterberg. Pastas dos solos de variadas consistências foram submetidas a ensaios de cone e de palheta.

### 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A tabela 1 traz a caracterização das misturas e a tabela 2 apresenta os resultados dos ensaios.

Tabela 1 – Resultados dos ensaios de caracterização das misturas

<b>Propriedades físicas</b>	<b>T0-0</b>		<b>T30-0</b>		<b>T0-30</b>		<b>T20-20</b>	
Peso esp grãos (kN/m <sup>3</sup> )	25,74		24,97		25,34		25,72	
% areia média	8	silte	6	argila	18	silte	12	argila
% de areia fina	15	argiloso	10	siltosa	16	arenoso	20	arenosa
% de silte	46		34		34		28	
% de argila	31		50		32		40	
Limite de liquidez (%)	42		166		33		110	
Índice de plasticidade (%)	15	med.plást	121	alt.plást	14	Med.plást	83	alt.plást
Índice de atividade coloidal	0,48	inativo	2,42	ativo	0,47	inativo	2,18	ativo
Classificação SUCS	ML		CH		CL		CH	
Classificação HRB-AASHTO	A-7-6 (10)		A-7-5 (20)		A-6 (8)		A-7-6 (18)	

# 13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

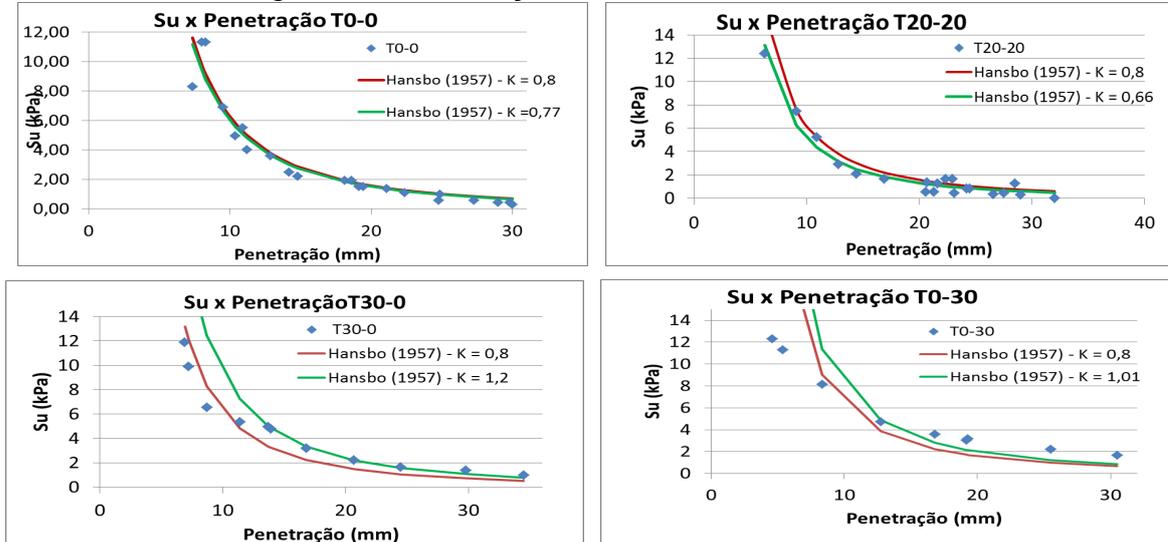
T0-0:C100%; T30-0:C70%/B30%; T0-30:C70%/A30% ; T20-20:C60%/B20%/A20%  
C:caulim;B:bentonita;A:areia

Tabela 2 – Resultados médios dos ensaios de cone e de palheta

T0-0		T20-20		T30-0		T0-30	
Penetração (mm)	Su (kPa)						
8,3	11,3061	6,28	12,4091	34,49	0,9700	4,59	12,2844
8	11,3061	9,1	7,4455	29,79	1,3800	5,39	11,2937
7,35	8,2727	10,9	5,2394	24,5	1,6500	8,35	8,1348
9,5	6,8939	12,83	2,8955	20,68	2,2100	12,75	4,6879
10,9	5,5152	14,44	2,0682	16,8	3,1700	16,8	3,5848
10,4	4,9636	16,89	1,6545	13,9	4,7552	19,2	3,0333
11,2	3,9985	28,5	1,2409	13,7	4,9534	19,3	3,1712
12,9	3,5848	21,29	0,5515	11,38	5,3497	25,5	2,2061
14,2	2,4818	20,7	1,3788	8,7	6,5385	30,5	1,6545
14,8	2,2061	21,65	1,2409	7,23	9,9068	-	-
18,15	1,9303	20,6	0,5515	6,9	11,8881	-	-
18,6	1,9303	23,12	0,4136	-	-	-	-
19,15	1,5167	22,35	1,6545	-	-	-	-
19,45	1,5167	22,95	1,6545	-	-	-	-
21,1	1,3788	24,2	0,8273	-	-	-	-
22,4	1,1030	24,5	0,8273	-	-	-	-
24,9	0,9652	26,6	0,3585	-	-	-	-
24,8	0,5515	27,5	0,4136	-	-	-	-
27,3	0,5515	29	0,2758	-	-	-	-
29,85	0,4136	-	-	-	-	-	-
29	0,4136	-	-	-	-	-	-
30	0,2758	-	-	-	-	-	-

Na figura 1 têm-se os resultados e o modelo de Hansbo (1957), para fator de cone  $K=0,8$  (Karlsson,1977) e  $K$  ajustado por mínimos quadrados. Os resultados confirmam a relação exponencial proposta na literatura.

Figura 1 – Penetração x resistência não drenada



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo aponta para o grande potencial de emprego do ensaio de cone de queda livre na avaliação expedita da resistência não drenada. A relação exponencial entre resistência não drenada e penetração é confirmada pelos resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

Hansbo, S. (1957) A new approach to the determination of the shear strength of clay

## **13ª Mostra da Produção Universitária**

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

by the fall-cone test. Proc. Royal Swedish. Geotechnical Institute, nº 14, pp.7-47.  
Karlsson, R. (1977) (in cooperation with the laboratory committee of the Swedish Geotechnical Society). 1977. Consistency limits. Document D6: 1977.