



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

( X ) Resumo

( ) Relato de Caso

## INFLUÊNCIA DO FLUÍDO INTERSTICIAL NOS PARÂMETROS DE ADENSAMENTO DO CAULIM

**AUTOR PRINCIPAL:** Viviane Simon

**CO-AUTORES:** Valter Caetano Dos Santos

**ORIENTADOR:** Pedro Domingos Marques Prietto

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades torna-se cada vez mais evidente, e a construção de infraestruturas abrange novas áreas que nem sempre apresentam as melhores características construtivas, do ponto de vista técnico e ambiental. Estes locais muitas vezes abrangem regiões com solos de baixa capacidade de suporte e alta compressibilidade. Exemplo disso, são obras de portos, pontes e hidrelétricas que combinam a compressibilidade de solos a carregamentos expressivos, exigindo um estudo mais aprofundado quanto seu comportamento.

O contato de fluidos intersticiais, como ácidos, afeta a estrutura do solo que sofre alterações, ocasionando problemas físicos estruturais devido sua deformabilidade e redução da resistência (BRODERICK e DANIEL, 1990).

Objetivou-se verificar a deformabilidade do caulim quando submetido a carregamentos incrementais e, seu comportamento geotécnico quando utilizados água destilada e ácido sulfúrico (2%) como fluido intersticial.

### DESENVOLVIMENTO:

O solo utilizado para os testes foi o caulim, classificado como ML (silte inorgânico de baixa plasticidade) segundo o Sistema Unificado de Classificação de Solos. A escolha do caulim deve-se à facilidade de obtenção do material, à pouca variação de suas propriedades ao longo do tempo e também, por apresentar maior permeabilidade que a maioria das argilas, possibilitando a realização de adensamentos em curto período de tempo. A moldagem dos corpos (CPs) de prova foi realizada com água destilada (pH 7) e o fluido intersticial adotado foi uma solução contendo 2% (pH3) de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ).

Para o ensaio de adensamento foi utilizado oedômetro modificado desenvolvido por Santos (2013), que possibilita ensaiar simultaneamente todos os tipos de amostras para obtenção de parâmetros de adensamento. Também foram realizados ensaios de



adensamento em prensa convencional com água destilada, de forma complementar e como critério comparativo à validação do equipamento modificado. Os ensaios foram realizados de acordo com a NBR 12007/1990. As dimensões dos CPs adotadas para os testes foram de 70 mm de diâmetro e 25 mm de altura (relação de D/H = 2,5).

A preparação da amostra iniciou-se com a pesagem dos materiais, caulim e água destilada, seguido da mistura de ambos. A umidade fixada para a moldagem dos CPs foi de 60%, garantindo a saturação do solo. Os CPs foram moldados diretamente nas câmaras oedométricas (total de seis câmaras sendo que, três foram submetidas a solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 2%), com utilização de papel filtro no topo e na base do CP. As tensões verticais foram aplicadas nos CPs em estádios incrementais (10; 20; 40; 80; 160; 320; 350 e 400) kPa. Ainda, nos tempos descritos (7s, 15 s, 30 s, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 24 h), foram registrados os recalques dos CPs ensaiados.

A Tabela 1 apresenta os dados referentes aos índices de moldagem fixados.

## Resultados e Discussões

Com base nas respostas dos ensaios realizados na prensa de adensamento convencional, é plausível assumir a consolidação dos resultados obtidos, em função da semelhança e magnitude apresentada. As deformações verificadas pelos CPs de caulim com água destilada ensaiadas em ambos os dispositivos, mostrou semelhante tendência e aproximação ao comportamento postulado na literatura, para condições similares de compressão isotrópica, na faixa de 0 kPa a 400 kPa (por ex. TRHLÍKOVÁ et al., 2012). Ao se adicionar o ácido sulfúrico nos poros das amostras, ficou visível as alterações na deformação, todos os CPs apresentaram alterações nas curvas de adensamento, desde as cargas mais baixas até os níveis mais elevados de tensão. As respostas do carregamento unidimensional podem ser observadas na Tabela 1. Os testes com o CP 5 apresentaram variações e, seu comportamento não condiz com a tendência dos demais, possuindo resultados inconclusivos. A Figura 1 apresenta as curvas de adensamento do caulim com água destilada e com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> em equipamento modificado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com relação ao comportamento geotécnico do caulim, pode-se perceber que é notável as alterações ocasionadas nos parâmetros de consolidação, principalmente no coeficiente de compressão e consolidação, com a presença do ácido sulfúrico.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12007/90, Ensaio de adensamento unidimensional do solo. Rio de Janeiro, 1990.



BRODERICK, G. P.; DANIEL, D. Stabilizing compacted clay against chemical attack. Journal of Geotechnical Engineering, New York, ASCE, 116, n. 10, p. 1549-1567, 1990.

SANTOS, V. C. Equipamento de coluna para ensaio de condutividade hidráulica de longa duração com aplicação de carga vertical. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade de Passo Fundo), Passo Fundo, 2013.

TRHLÍKOVÁ, J.; MALÍN, D.; BOHAC, J. Small-strain behavior of cemented soils. Géotechnique, [s.l.], v. 62, n. 10, p.943-947, 2012.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

**ANEXOS**

Figura 1 - Curvas de adensamento do caulim com água destilada (pH 7) e com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (pH 3).

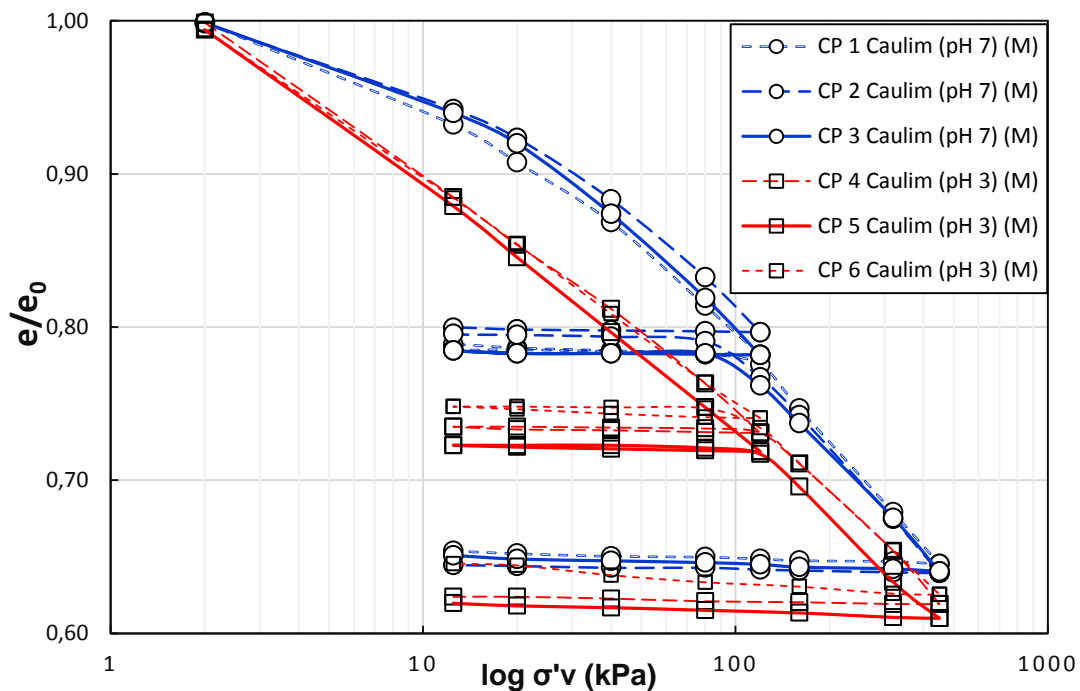


Tabela 1 - Dados de moldagem e respostas ao carregamento para os CPs de Caulim.

C (%)	pH	CP	Massa (g)	H <sub>1</sub> (mm)	H <sub>2</sub> (mm)	w <sub>i</sub> (%)	w <sub>f</sub> (%)	e <sub>i</sub>	e <sub>f</sub>
0	7	1	174,1	28,96	22,78	63,1	33,6	1,51	0,97
0		2	174,1	28,51	22,39	63,1	37,2	1,47	0,94
0		3	174,1	28,68	22,51	63,1	33,3	1,48	0,95
2	3	4	174,1	28,56	22,08	63,1	38,6	1,47	0,91



## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



---

2	5	174,1	28,90	22,13	63,1	32,7	1,50	0,92
2	6	174,1	28,68	22,18	63,1	33,8	1,53	0,96

---