

Ensaio de tração na flexão em solo arenoso cimentado artificialmente

Andressa da Silva¹; Lucas Festugato¹

¹Laboratório de Engenharia Geotécnica e Geotecnologia Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

Eventualmente, os solos onde são encontradas as obras não possuem resistência suficiente para as cargas solicitadas. Por esse motivo, o engenheiro deve adotar uma solução para se adequar às solicitações. Diferentes alternativas podem ser escolhidas para satisfazer as exigências do projeto como: alteração do projeto, mudança do local de realização da obra, substituição do solo local e melhoramento das propriedades do solo. Neste projeto, foi estudado o melhoramento das propriedades da areia de Osório através da adição de cimento Portland (CP V), visando o aumento da resistência à tração do solo.

Materiais e métodos

Para a realização do estudo, foram fixadas as seguintes variáveis:

- Areia de Osório;
- Cimento Portland CP-V (ARI) nos teores de 1%, 2%, 3%, 5%, 7% e 9%;
- Índices de vazios de 0.64, 0.7 e 0.79;
- Umidade constante de 10%;

Para uma melhor análise estatística, para cada combinação de teor de cimento e índice de vazios foram feitos três corpos de prova, totalizando 54 amostras. Os corpos de prova possuem formato prismático, com dimensões 4,0 cm x 4,0 cm x 17,0 cm, foram compactados estaticamente e curados por um período de sete dias, sendo o último em submersão total em água.

Após a cura, os corpos de prova foram submetidos a um ensaio de tração na flexão, por meio de um carregamento monotônico de três pontos, onde foram levados até a ruptura.

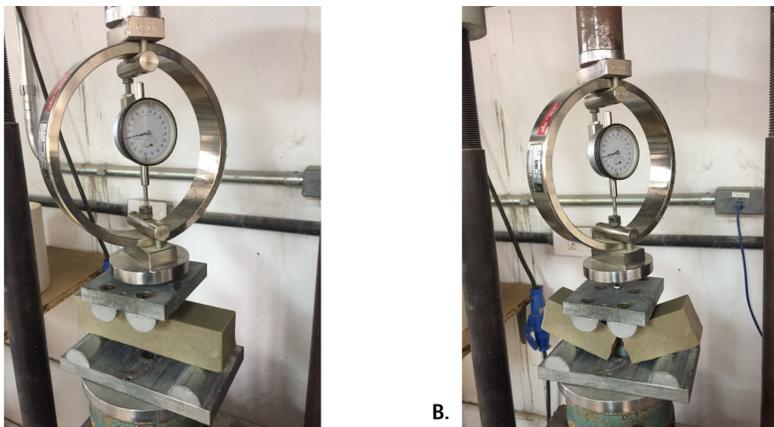


Figura 1 – Configuração do ensaio de tração na flexão **A.** Antes do carregamento **B.** Após atingir ruptura, realizado conforme a norma ASTM D1635.

Resultados e discussão

• Variação da resistência à tração em relação ao teor de cimento

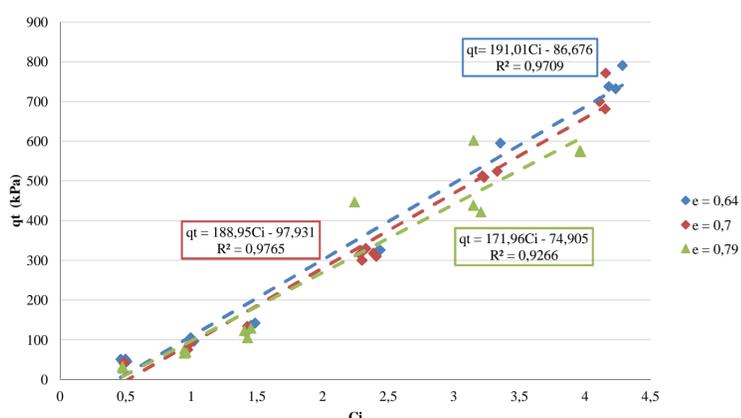


Figura 2 – Os resultados demonstraram que a resistência tende a aumentar com o aumento do teor de cimento e tende a diminuir com a diminuição do teor de cimento.

• Variação da resistência à tração em função da porosidade

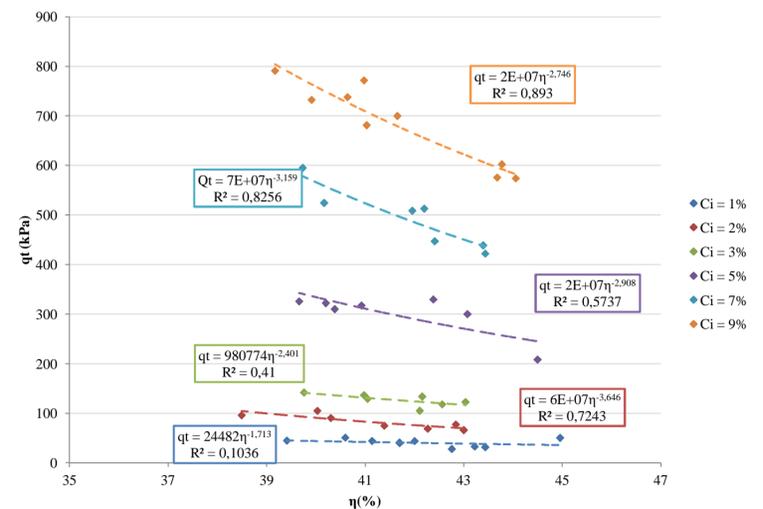


Figura 3 – Os resultados demonstraram que a resistência tende a aumentar com a diminuição da porosidade e tende a diminuir com o aumento da porosidade

• Variação da resistência à tração em função da relação vazios/cimentos

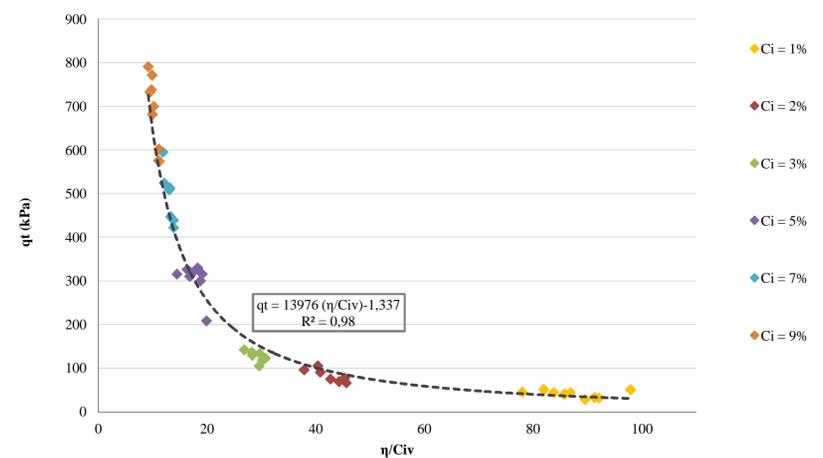


Figura 4 – Os resultados demonstraram que a resistência tende a aumentar com a diminuição da relação vazios/cimento e tende a diminuir com o aumento da relação vazios/cimento.

Conclusões

Conforme Consoli et al., a relação vazios/cimento descreve o comportamento do solo referente a sua resistência à tração. Com os resultados obtidos nos experimentos, confirmou-se que a relação é válida.

Verificou-se também a veracidade das hipóteses adotadas inicialmente. Observou-se que com o aumento do teor de cimento houve aumento da resistência à tração e com o aumento da porosidade ocorreu diminuição da resistência à tração.

Portanto, pode-se concluir que a adição de cimento em solo arenoso e a diminuição do teor de vazios contribui para o aumento da resistência à tração.

REFERÊNCIAS:

1. Consoli, N. C., Cruz, R. C., Floss, M. F. and Festugato, L. 2010. "Parameters controlling tensile and compressive strength of artificially cemented sand" *J. Geotech. Geoenviron. Eng.*, 136(5): 759-763
2. Consoli, N. C., Foppa, D., Festugato, L., and Heineck, K. S. 2007. "Key parameters for strength control of artificially cemented soils." *J. Geotech. Geoenviron. Eng.*, 133(2), 197-205.
3. American Society for Testing and Materials, 2012. "D1635 - Standard test method for flexural strength of soil-cement using simple beam with third-point loading"