

## **AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DE MISTURAS DE SOLO ARENOSO E BENTONITA**

**VIEGAS, Matheus Rossi  
CAMARGO, Karina Retzlaff  
Matheus.rviegas@gmail.com**

**Evento: XXIV Congresso de Iniciação Científica  
Área do conhecimento: Engenharias**

**Palavras-chave:** Resistência ao cisalhamento; Solo-bentonita; Impermeabilização

### **1 INTRODUÇÃO E BREVE REFERENCIAL TEÓRICO**

Algumas regiões da costa brasileira, dentre as quais o litoral sul do Rio Grande do Sul, apresentam deficiência de materiais considerados nobres para obras de terra (BASTOS et al, 2008). Dentro deste contexto, há alguns anos o Laboratório de Geotecnia e Concreto da Universidade Federal do Rio Grande estuda alternativas tecnicamente viáveis para a realização de obras de terra que requeiram impermeabilização na Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul. Com a realização desses estudos, verificou-se a possibilidade técnica da utilização de um solo, denominado ARMAR para tal fim (CAMARGO, 2012).

### **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

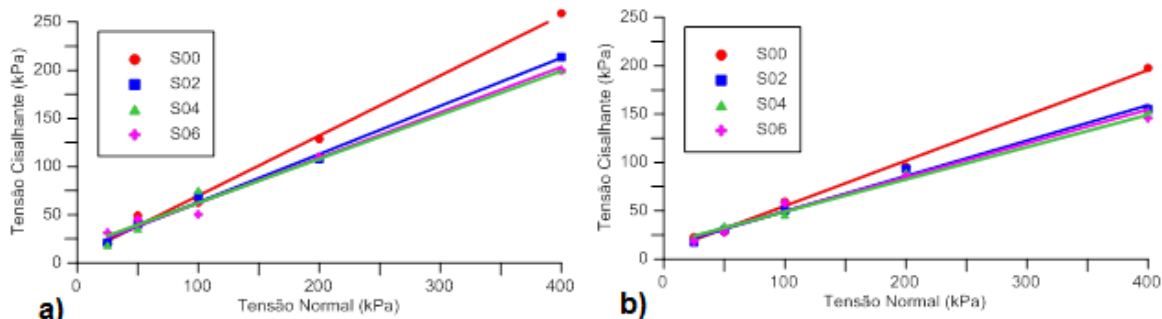
O solo ARMAR é encontrado no horizonte de evolução pedogenética de uma das barreiras litorâneas que formam a Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul. Este solo apresenta peculiares características físicas e morfológicas, assemelhadas a solos arenosos finos lateríticos da região sudeste do país e pertence ao horizonte pedogenético B de perfis de Argilossolos Vermelho-Amarelos, formados nos terrenos sedimentares da Barreira Litorânea II (BASTOS et al, 2008). A bentonita utilizada para a realização dos ensaios é comercialmente denominada de Permigel e foi fornecida pela empresa Bentonit União Nordeste S.A. Foram utilizadas misturas de solo-bentonita nos teores de 2, 4 e 6%, as quais são denominadas neste trabalho por S02, S04 e S06, respectivamente. O solo natural, ou seja, sem o acréscimo do aditivo é denominado S00. Cabe ressaltar que as proporções de solo e bentonita foram calculadas em termos de massa seca dos materiais.

Os corpos de prova utilizados para a determinação da resistência ao cisalhamento direto foram moldados em anéis biselados (6 cm de diâmetro e 2 cm de altura). Foram moldados anéis na direção de compactação e perpendicularmente à mesma. As amostras foram cisalhadas sob carregamento normal de 50, 100, 200 e 400 kPa.

### **4 RESULTADOS e DISCUSSÃO**

A Figura 01 apresenta as envoltórias de resistência obtidas com ensaios de cisalhamento direto realizados paralela e ortogonalmente à direção de compactação.

Figura 1 – Envoltórias de resistência: a) paralelas à direção de compactação; b) perpendiculares à direção de compactação.



Fonte: Os autores

Com a realização dos ensaios pode-se constatar que o acréscimo de 6% de bentonita não foi suficiente para alterar significativamente a coesão das misturas. Entretanto, a inclusão da bentonita reduziu o ângulo de atrito, em média, 8°, tanto para a direção paralela à compactação, quanto para a condição ortogonal. Além disso, constata-se que houve uma pequena diminuição nos parâmetros de resistência (coesão e ângulo de atrito) nas direções paralela e ortogonal à direção de compactação. A redução encontrada para a coesão foi, em média, de 3 kPa. A redução encontrada para o ângulo de atrito foi, em média, 5°.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste estudo pode-se verificar que houve pequena influência da direção de realização dos ensaios de resistência ao cisalhamento nos parâmetros de resistência. Desta forma, ratifica-se que o solo ARMAR acrescido de 6% de bentonita sob a massa seca é uma alternativa tecnicamente viável para a realização de obras de terra que requeiram impermeabilização na Planície Costeira Sul do Estado do Rio Grande do Sul.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, C. A. B.; SCHMITT, L. A.; VASCONCELOS, S. M.; RABASSA, C. M.; SOUZA, E. W. Propriedades geotécnicas de um solo arenoso fino laterítico de barreira litorânea na Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul. Teoria e Prática na Engenharia Civil (Online), v. 12, p. 59 – 67, 2008.

CAMARGO, K. R. Avaliação da condutividade hidráulica e da resistência ao cisalhamento de misturas solo-bentonita: estudo de caso de um aterro sanitário localizado em Rio Grande (RS). 103 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Geotecnia – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2012.