

INCREMENTO DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DO SOLO CONFERIDO
POR RAÍZES FLORESTAIS EM NOVA FRIBURGO (RJ).

**INCREMENTO DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DO SOLO
CONFERIDO POR RAÍZES FLORESTAIS EM NOVA FRIBURGO (RJ).**

José, F.O.¹; Avelar, A.S.²; Lacerda, W.A.³;

¹UFRJ *Email:flaviaozorio@hotmail.com*; ²IGEO - UFRJ
Email:andre.avelar@globocom.com; ³COPPE - UFRJ *Email:willyl@globocom.com*;

RESUMO:

O estudo abrange a relação entre o sistema radicular de fragmentos florestais e a resistência ao cisalhamento do solo, trazendo uma análise do conjunto solo-raiz através de blocos distribuídos em um perfil de 50 cm de profundidade, submetidos a teste de cisalhamento *in situ*. Os ensaios detectaram diferença de 1,2 ton entre a força necessária para a ruptura dos blocos de solo na ausência e na presença de raízes, indicando maior resistência ao cisalhamento na presença de raízes florestais.

PALAVRAS CHAVES:

Resistência ao cisalhamento; Raízes florestais; Cisalhamento in situ

ABSTRACT:

The study covers the relationship between the root system of the forest fragments and the shear strength of the soil, considering analysis of the soil-root material related to soil profiles with 50 cm depth using *in situ* shear tests. The tests results showed 1,2 ton difference between the force necessary to the failure of the soil with roots and without roots due to higher shear strength in forested soils.

KEYWORDS:

Shear strength; Forest roots; In situ shear test

INTRODUÇÃO:

Usualmente a ocupação das encostas está associada à substituição da cobertura vegetal nativa para a instalação de infraestruturas e/ou plantios agrícolas. No contexto da Mata Atlântica, as encostas eram predominantemente cobertas por vegetação do tipo Florestal, com elevada diversidade de espécies, com composições florísticas e morfológicas diferenciadas, em especial no que diz respeito à morfologia e arquitetura de raízes. Com base em publicações de estudos realizados em todo o mundo (ZIEMER, 1981; GRAY, 1982), pode-se dizer que a remoção das florestas faz as encostas perderem parte de sua resistência ao cisalhamento, favorecendo assim a ocorrência de

INCREMENTO DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DO SOLO CONFERIDO POR RAÍZES FLORESTAIS EM NOVA FRIBURGO (RJ).

movimentos de massa, em geral do tipo raso. Na área de estudo, município de Nova Friburgo, as florestas nativas foram substituídas principalmente por plantios agrícolas, que, depois de abandonados, deram espaço a uma nova formação florestal, a qual confere relativamente maior proteção e reforço ao solo. Estudos dos movimentos de massa ocorridos em 2011 (COELHO NETTO, et al. 2013), mostram que cerca de 60% dos deslizamentos ocorreram em encostas com cobertura vegetal florestal, contrastando com as publicações sobre o papel positivo do sistema radicular das florestas no reforço do solo (GRAY, 1982; SILVA & MIELNICZUC, 1997; GOLDSMITH, 2006). Desta forma, surgiram demandas por pesquisas sobre a composição e a de sucessão ecológica das florestas em questão, e sua relação com o reforço do solo, através do incremento de resistência ao cisalhamento conferido pelas raízes florestais. O presente trabalho propõe a investigação mais detalhada da composição florestal, incluindo seu estágio sucessional, sua capacidade de regeneração e a biomassa de raízes de fragmentos florestais, e sua correlação com a resistência ao cisalhamento do solo, em perfis de solo de até 2,00 de profundidade.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

A área de estudo situa-se na Bacia Hidrográfica do Córrego Dantas, Município de Nova Friburgo, Região Serrana do Rio de Janeiro, onde fez-se a escolha das unidades amostrais e a escavação de blocos de prova em área não vegetada e em fragmento florestal em estágio secundário inicial de regeneração. A área de estudo foi submetida a estudos de composição florística e fitossociologia, que indicaram a composição e estado de conservação da floresta, onde o sistema solo-raiz foi avaliado, permitindo a correlação entre os dados de estágio sucessional da floresta com a biomassa de raízes e a resistência ao cisalhamento. As análises do conjunto solo-raiz foram feitas em dois blocos de solo com dimensões de 50x50x50 cm, abrangendo portanto um perfil de solo de 50 cm de profundidade. Os blocos foram submetidos a teste de cisalhamento in situ, mantendo as condições de contorno do ambiente estudado. A aplicação da tensão cisalhante foi feita de montante para jusante reproduzindo o comportamento de movimentos de massa gravitacionais, através de conjunto hidráulico, composto por cilindro, bomba hidráulica manual e manômetro. O deslocamento dos blocos foi medido com auxílio de régua milimetrada.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

A área não vegetada localiza-se ao redor do Fragmento Florestal, de modo a favorecer uma menor variabilidade das características geomorfológicas e geotécnicas entre as duas áreas. Isto foi feito para auxiliar na obtenção de um parâmetro de comparação relacionado á resistência ao cisalhamento do solo na ausência de raízes (Figura 1). O fragmento florestal em estágio de sucessão secundário inicial já é alvo de estudos realizados por pesquisadores do GEOHECO – UFRJ, estando inserido em um contexto de pesquisa conjuntas realizadas na Bacia do Córrego Dantas (Figura 1). Os estudos de composição florística realizados na área indicam a predominância de espécies pioneiras de crescimento rápido, as quais apresentam um menor desenvolvimento de sistema radicular em relação à parte aérea (tronco e copa). O fragmento também é caracterizado pela presença, em menor densidade, de espécies de caráter secundário, as quais possuem crescimento mais lento, e maior investimento no desenvolvimento do sistema radicular

INCREMENTO DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DO SOLO CONFERIDO POR RAÍZES FLORESTAIS EM NOVA FRIBURGO (RJ).

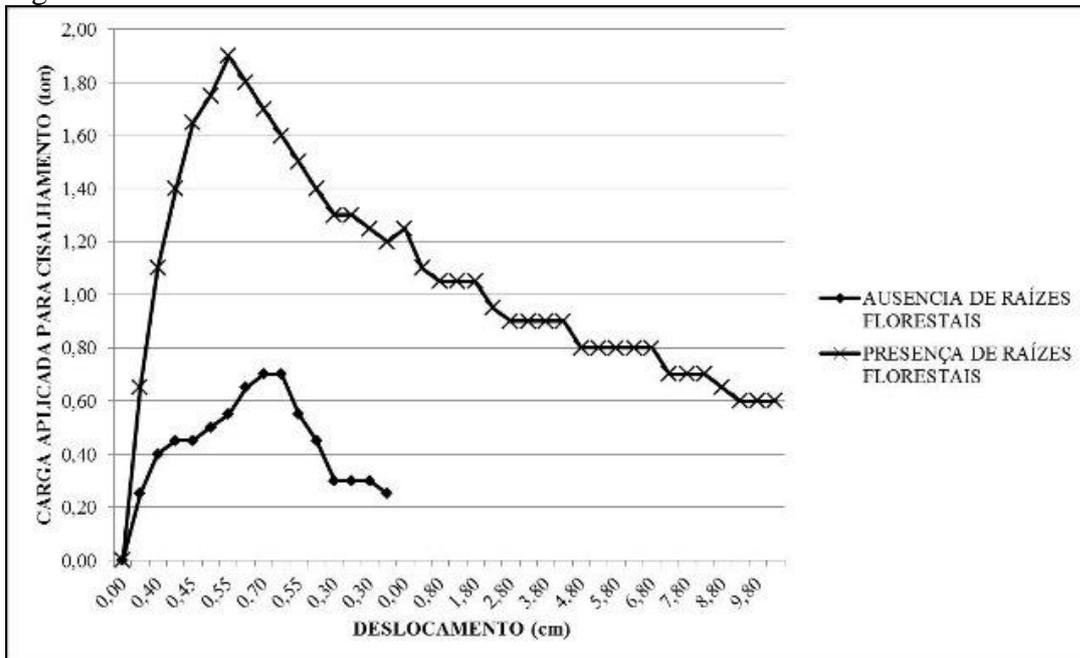
(CONNELL & SLATYER, 1977). Os testes demonstraram que existe diferença de aproximadamente 1,2 toneladas entre a força necessária para gerar a ruptura dos blocos de solo na ausência e na presença de raízes, indicando uma maior resistência ao cisalhamento dos blocos de solo na presença de raízes florestais. Esta amplitude entre as forças necessárias para a ruptura do solo pode ser detectadas pelo manômetro do Conjunto Hidráulico utilizado (Figura 2).

Figura 1



A esquerda teste de cisalhamento em bloco de solo em área não vegetada. A direita teste de cisalhamento em bloco de solo em área florestal.

Figura 2



Resultado dos testes de cisalhamento realizados em blocos de prova na presença e ausência de raízes florestais.

CONSIDERAÇÕES

FINAIS:

A partir dos testes preliminares pode-se constatar o incremento de resistência ao cisalhamento conferida pelas raízes florestais, no entanto, há necessidade de ajustes na

INCREMENTO DE RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DO SOLO CONFERIDO POR RAÍZES FLORESTAIS EM NOVA FRIBURGO (RJ).

metodologia e nos materiais necessários para os ensaios de campo.

AGRADECIMENTOS:

Agradeço a toda Equipe do Laboratório de Geo- Hidroecologia (GEOHECO - IGEO/UFRJ), em especial aos colegas Thiago Mônico, Pedro Lima e Leonardo Correa, pelo auxílio nos trabalhos de campo. Agradeço também aos meus orientadores Andre Avelar e Willy Larcerda, e aos professores Ana Luiza Coelho Netto, Anderson Sato e Maurício Ehrlich pelas importantes contribuições que deram a este trabalho.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

COELHO NETTO, A. L., SATO, A. M., AVELAR, A. S., VIANNA, L. G., ARAÚJO, I. S., FERREIRA, D. L., et al. (2013). January 2011: The Extreme Landslide Disaster In Brazil. *Landslide Science and Practice: Volume 6 - Risk Assessment, Management and Mitigation*. 1ed. Berlin: Springer, 377-384.

CONNELL, J. H., & SLATYER, R. O. (1977). Mechanisms of sucession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist*, pp.1119 - 1144, Vol.111, No.982

GOLDSMITH, W. (2006). Soil Strenght Reinforcement by Plants. 2006 Most Distinguished Paper. Salem, MA: IECA - Iternational Erosion Control Association.

GRAY, D. H. (1982). Biotechnical slope protection and erosion control. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.

SILVA, I., & MIELNICZUC, J. (1997). Ação do Sistema Radicular de Plantas na Formação e Estabilização de Agregados do Solo. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, 20, 113-117.

ZIEMER, R. (1981). The role of vegetation in the stability of forested slopes. XVII World Congress, 6-17 Setembro, 1981, (pp. pp.297-308). Kyoto, Japan, vol.1.