

ESTUDO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA UTILIZAÇÃO COMO NOVOS MATERIAIS GEOTÉCNICOS APLICABILIDADE DE FIBRAS NATURAIS DE CURAUÁ COMO REFORÇO DE SOLOS

Alunos: João Pedro Neves Goldenstein & Pedro Lima Roiseman

Orientadora: Prof^a Michéle Dal Toé Casagrande

Introdução

A fibra seca do Curauá possui semelhança visual com as fibras provenientes do sisal. No entanto, esse material possui características que o diferenciam da outra fibra supracitada. Por ser muito macia ao tato é bem resistente no que tange à mecânica, podendo suportar altas tensões mesmo com a espessura reduzida. Suas principais utilidades são na indústria automobilística quando misturado com outros materiais de origem têxtil, como carpetes e cobertores que tem em suas bases o polipropileno

Por ser uma fibra classificada como vegetal, o Curauá possui a vantagem de ser um material de baixo custo e pode ser obtido de forma abundante uma vez que é naturalmente achado. Além disso, é de fácil manuseio e possui propriedades mecânicas consideradas boas em comparação às adquiridas de forma sintética. No entanto, possui desvantagens perceptíveis, como: grande variabilidade das propriedades físicas e mecânicas (em torno de 40%), variações na dimensão por mudanças de teor de temperatura e/ou umidade e é suscetível à degradação em ambientes naturais.

O solo também apresenta função determinante na qualidade e resistência da fibra utilizada. O grau de cimentação, seu tamanho, forma e granulometria das partículas são alguns dos pontos que devem ser analisados na escolha da fibra ideal para o objetivo ser alcançado com plenitude. Claro que a resistência à tração da fibra, seu comprimento, teor, rugosidade e módulo de elasticidade, desempenham um papel nos solos reforçados. Podendo melhorá-los ou alterar suas propriedades mecânicas. Ainda são relevantes também o modo de carregamento e a tensão de confinamento. Um detalhe pode ser crucial na aplicabilidade da fibra.

Objetivo

Essa pesquisa busca verificar a possibilidade de se usar fibras de Curauá como elementos de reforço conferindo ao solo melhorias em seus parâmetros de resistência, viabilizando sua utilização.

Com isso, será analisado o comportamento das misturas à tensão-deformação, por meio de ensaios triaxiais em laboratório, interpretando a durabilidade e o comportamento mecânico do solo reforçado a fim de estimular o seu uso em obras geotécnicas.

Metodologia

Para os experimentos com a fibra de Curauá foi utilizado uma areia de granulometria uniforme, para facilitar a interpretação dos resultados, proveniente da cidade de Itaboraí, no Rio de Janeiro. As misturas de solo continham 0% e 0,5% de fibra vegetal em peso com 25mm a 50mm de comprimento.

Foram analisados dois tipos de cenário, solo reforçado com fibras sem exposição à degradação por microorganismos e por ação da natureza (chuva, sol) e solos expostos à essas condições ao longo de 2,4 e 8 meses. Com o objetivo de visualizar a influência da decomposição das fibras sobre o comportamento do solo por efeito de carregamento.

Para isso, foram construídas uma série de caixas de dimensão 35x35x35cm para conter o solo reforçado com fibras (ao natural e tratadas superficialmente) e expô-las aos agentes climáticos como chuva, exposição aos raios solares, variação de umidade e biodegradação.

Para fazer a análise dos parâmetros de resistência, foram realizados ensaios triaxiais nas misturas, no Laboratório de Geotecnia e Meio Ambiente da PUC-Rio, empregando técnicas de contrapressão e percolação de água.

Os corpos de prova para realização desses ensaios foram feitos em um molde cilíndrico e compactados manualmente em três camadas. Esses ensaios isotropicamente drenados foram realizados com tensões efetivas de 50, 100 e 150 (KPa) e sob saturação total.

Conclusão

O uso de fibras naturais em detrimento das fibras sintéticas pode ser uma decisão difícil na hora da escolha da fibra. Pontos positivos podem ser determinantes, principalmente seu baixo custo. O tamanho da empreitada e as nuances no momento da aplicação são fatores que devem ser encarados como determinantes. O uso constante na indústria automobilística gabarita a fibra do curauá como uma fibra excelente no setor. Suas características em relação à mecânica são marcantes e apesar da sua aparência ser confundida com outras fibras vegetais é rapidamente perceptível sua eficiência nos primeiros testes pós aplicação. Dessa forma, um estudo específico sobre essa fibra é de grande importância para diversos setores e possui amplo interesse acadêmico.

Sob o solo arenoso e misturas com fibras de curauá de 25mm a 50mm de comprimento foram executados ensaios de compressão triaxial convencional a partir dos quais pode-se observar que: Há aumento de resistência com aumento de tensão confinante nas amostras reforçadas com teor de 0,5% de fibras comparado às amostras não reforçadas de solo, quanto maior o comprimento das fibras empregadas, melhores são os resultados dos parâmetros de resistência.

Além disso, percebe-se um comportamento elástico-plástico nas misturas quando submetidas à pressões inferiores a 50kPa, o que confere uma maior eficiência das fibras sob baixas tensões efetivas.

Referências

- Casagrande, M.D.T. (2005). Comportamento de solos reforçados com fibras submetidos a grandes deformações. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Rio Grande do Sul.
- DAS, Braja M. (2011) Fundamentos de Engenharia Geotécnica. São Paulo: Cengage Learning.
- Dittenber, D. B., GangaRao, H. V. S. (2012). Critical Review of Recent Publications on Use of Natural Composites in Infrastructure. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 43(8), 1419-1429.
- Hannant, L. (1994). Polymers and polymers composities. In: J.M. ILLSTON. Construction materials: their nature and behavior. 2ed., London: J.M. Illston/E & FN Spon, pp. 359-403
- Head, K. H. (1986). Manual of Soil Laboratory Testing: Effective Stress Test. Wiley, 2nd ed., v.3, West Sussex, Inglaterra, p.227.
- Louzada, N. S.L. (2015). Experimental Study of Soils Reinforced with Crushed Polyethylene Terephthalate (PET) Residue. 124p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Mattoso, L. H. C.; Ferreira, F. C.; Curvelo, A.A.S. (1997). Sisal fiber: Mophology and applications in polymer composites. In: Leão, A. L.; Carvalho, F. X.; Frollini, E. Lignocellulosic-plastics composites, São Paulo: USP/UNESP, pp.21-51.
- Tolêdo Filho, R.D. (1997). Materiais compósitos reforçados com fibras naturais: caracterização experimental. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil. Rio de Janeiro.