

5

Considerações Finais

5.1

Conclusões

Analisando-se os resultados dos ensaios apresentados nos capítulos anteriores foi possível chegar às seguintes conclusões:

De maneira geral pode-se dizer que a adição das fibras ao solo no programa experimental da presente dissertação não contribuiu com o aumento dos parâmetros de resistência ao cisalhamento do material compósito quando solicitado à extensão, mas cabe resaltar que deveria ser feito um estudo mais extenso deste material compósito com a finalidade de poder obter uma mistura que ofereça melhores resultados quanto a resistência do material.

A seguir estão sumarizadas as principais observações relacionadas à adição das fibras de polipropileno ao solo:

- Ensaios triaxiais de compressão e de extensão apresentam diferentes envoltórias de ruptura e parâmetros de resistência, sendo maior a resistência atingida pela areia e pela mistura areia-fibra em ensaios de compressão. Essa diferença nos parâmetros de resistência da areia e a mistura areia-fibra encontra-se na taxa de 27% e 57% respectivamente, comparando os resultados obtidos nos ensaios triaxiais de extensão da presente pesquisa com os resultados obtidos nos ensaios de triaxiais de compressão realizados por CASAGRANDE (2005);
- Muitos pesquisadores têm estudado o comportamento da mistura areia – fibra submetido a ensaios de compressão, podendo afirmar que a adição das fibras altera favoravelmente o comportamento do solo, aumentando a resistência do solo aproximadamente na taxa de 34% a resistência do solo sem reforço;
- O comportamento resistente do material compósito é comandado pela matriz da areia e a presença das fibras dentro da matriz pode dificultar o contato entre as partículas do solo prejudicando a resistência do material.
- Os resultados obtidos nos ensaios de extensão mostraram que a adição das fibras ao solo não aumenta a resistência à tração do material e ainda geram uma queda

nessa resistência. DIAMBRA (2010) atribui esse efeito à orientação das fibras dentro da mistura, esse efeito foi conferido na presente dissertação, fazendo uma inspeção visual nas faces laterais das amostras do material compósito ensaiado;

- Foi realizada a medição das fibras após os ensaios de extensão em todos os ensaios realizados no material compósito. As fibras se alongaram, mas não foi observada a ruptura de nenhuma fibra. Foi observado também que a maiores tensões de confinamento a alongação das fibras aumenta consideravelmente.
- Quanto à aplicação dos solos reforçados com fibras de polipropileno, em diferentes projetos geotécnicos, é garantido o bom desempenho do material compósito quando submetido à forças de compressão. No caso das solicitações de extensão (ex. no pé de um talude onde as solicitações ao longo da superfície de ruptura são de extensão), ainda não foi encontrada uma mistura ótima que influencie positivamente ao aumento da resistência do material, mas possivelmente outros teores de fibra dentro da mistura poderiam oferecer uma maior resistência do material compósito.

5.2

Sugestões para pesquisas futuras

No decorrer do presente item são apresentadas algumas sugestões para pesquisas futuras. No caso do equipamento empregado na realização dos ensaios triaxiais de extensão, visando futuras pesquisas, sugere-se as seguintes modificações:

- Uniformizar o diâmetro das mangueiras que conduzem a água e o ar desde o painel de controle até a câmara triaxial e o corpo de prova, já que o diâmetro das mangueiras por onde é aplicada a contrapressão ao corpo de prova é menor do que as demais conexões;
- Verificar as conexões elétricas do sistema de aquisição de dados, sistema de aplicação de pressões e o aterramento do equipamento com a finalidade de acabar com as flutuações existentes nos transdutores de pressão, contrapressão, MVVT, LVDT e célula de carga;
- Fixar o equipamento à base de concreto sob a qual se encontra o equipamento.

As seguintes sugestões para pesquisas futuras de solos reforçados com fibras de polipropileno são apresentadas:

- Realizar ensaios triaxiais de extensão com diferentes tipos de diâmetros, comprimentos e teores de fibras, buscando obter melhores resultados com a adição das fibras ao solo, quando solicitado a forças de tração;
- Fazer uma medida da orientação das fibras dentro do material compósito após o ensaio de extensão, com a finalidade de conferir os resultados obtidos por DIAMBRA (2010);
- Desenvolver algum modelo constitutivo para uma análise numérica que reproduza o comportamento de solos reforçados com fibras diferenciando as solicitações de compressão e de extensão do material. Testar esse modelo constitutivo a partir de resultados experimentais de ensaios triaxiais de compressão e de extensão.