

8

Conclusões e sugestões

8.1.

Conclusões

Este estudo apresentou o desenvolvimento de um equipamento e de uma metodologia alternativa a ser empregada para a determinação da viscosidade do solo, um parâmetro reológico associado à resistência ao movimento. As principais conclusões obtidas são apresentadas a seguir.

8.1.1.

Abatimento do tronco de cone

O equipamento desenvolvido procurou: garantir a repetitividade do ensaio, diminuir o atrito lateral entre o tronco de cone e o solo, minimizar o tempo de resposta para a aquisição das leituras de deslocamento, estabilizar o tronco de cone perante a ausência de um operador sobre suas aletas e diminuir o vazamento de água pela borda inferior do aparelho.

Os referidos objetivos foram alcançados através da: utilização de uma estrutura de sustentação associada a um sistema de cabos e roldanas; aplicação de um revestimento antiaderente; utilização de um transdutor de deslocamento linear acoplado a um disco de acrílico ligado a um sistema de aquisição de dados e colocação de tarugos de latão sobre as aletas do tronco de cone.

A determinação do dispositivo de monitoramento dos deslocamentos verticais foi o principal problema encontrado no desenvolvimento do equipamento, pois a taxa de velocidade de execução do ensaio, aproximadamente 30 cm/s, exigia uma instrumentação dinâmica de elevada rapidez e precisão. Ao todo foram testadas três configurações.

Embora satisfatória para a realização do procedimento experimental proposto, a configuração utilizada impôs algumas limitações, restringindo a umidade das amostras analisadas a uma faixa de valores compreendida entre o intervalo definido por 1,3 e 2,0 vezes o limite de liquidez.

De um modo geral, o equipamento desenvolvido apresentou resultados, relacionados à obtenção de uma taxa de cisalhamento variável em função da umidade da amostra em análise, confiáveis devido à boa repetitividade dos mesmos.

8.1.2. Comportamento reológico: análise da viscosidade

Os resultados obtidos a partir dos ensaios de viscosidade, realizados a uma taxa de cisalhamento constante em reômetro placa-placa, apresentaram uma boa concordância com os citados na literatura.

A junção de todos os resultados experimentais permitiu à obtenção de uma curva de ajuste, correlacionando a viscosidade (outrora obtida a partir da realização de ensaios no reômetro placa-placa) com a taxa de cisalhamento (determinada a partir do ensaio realizado no abatimento de tronco de cone desenvolvido). A equação relacionada a este ajuste modelou o comportamento reológico dos solos no que tange a viscosidade.

Deste modo, esta pesquisa indicou a existência de uma correlação clara entre o resultado do ensaio desenvolvido no equipamento de abatimento de tronco de cone e a viscosidade. Entretanto, em face a grande variedade de solos existentes e sua complexidade, novos ensaios devem ser realizados, no intuito de calibrar a equação aqui proposta.

No que tange a relação existente entre a viscosidade e a concentração de sedimentos, observou-se que não existe uma curva única capaz de ajustar todos os resultados. Entretanto, os materiais ensaiados agruparam-se segundo duas tendências, delimitando uma faixa de viscosidade. Também foi possível observar que, para a faixa de valores analisada, os solos ensaiados neste trabalho são mais viscosos que os retroanalisados no trabalho desenvolvido por O'Brien & Julien (1988).

8.2. Sugestões para trabalhos futuros

- Aperfeiçoar o sistema de monitoramento dos deslocamentos verticais do equipamento desenvolvido no presente trabalho. Sugere-se utilizar um sensor de deslocamento a laser com um alcance de 500mm;
- Fazer ensaios com materiais que tenham limites de liquidez diferentes dos aqui apresentados, comparando as viscosidades obtidas experimental e analiticamente;
- Buscar correlações entre a taxa de cisalhamento e outras grandezas relacionadas a ensaios já consolidados no âmbito da Mecânica dos Solos, tais como palheta (*vane test*);
- Fazer uma modelagem numérica do ensaio para verificar a adequação do método analítico proposto;
- Verificar a influência da granulometria do material na taxa de cisalhamento obtida. Sugere-se repetir todos os ensaios realizados utilizando o material total, sem passar por nenhuma peneira.
- Dar continuidade aos estudos desenvolvidos, buscando uma correlação entre a taxa de cisalhamento e a tensão de escoamento, completando assim a caracterização do comportamento reológico do material.