

## 7. Conclusões e Sugestões

### 7.1. Conclusões

#### 7.1.1. Caracterização física, química e mineralógica

Tanto o solo do Campo Experimental quanto o solo do Quitite apresentam uma distribuição granulométrica do tipo *gap-graded*, com a fração silte sendo praticamente inexistente em ambos os materiais.

O material do Quitite apresentou menor índice de vazios, maior índice de plasticidade e atividade que o colúvio do Campo Experimental. Tais características são indicativas de que tal material apresenta melhores condições para resistir a efeitos de um potencial desenvolvimento de liquefação.

Nos ensaios mineralógicos, conclui-se que o argilomineral predominante é a caulinita, para ambos os solos, notando-se a presença de quartzo como mineral primário. Pode-se dizer que estes solos são fortemente intemperizados.

#### 7.1.2. Adensamento com Velocidade Controlada

- Não foi possível determinar a tensão de escoamento (tensão de pré-adensamento) a partir dos ensaios CRD executados. Tal, possivelmente, se deveu a que as amostras ensaiadas sofreram amolgamento durante o processo de saturação utilizado, fato este indicado pela forma das curvas de compressibilidade ( $e \times \log \sigma'$ ) obtidas.
- O solo de Quitite apresentou menores coeficientes de compressibilidade que o solo do Campo Experimental. Tal informação deve, entretanto, ser considerada com cuidado devido ao acima mencionado.

### **7.1.3. Ensaio Triaxiais de Deformação Controlada**

#### **Comportamento Tensão x Deformação Axial**

O efeito da estrutura (cimentação) dos materiais coluvionares estudados é notável para baixos níveis de tensão confinante. Conforme se aumenta os níveis de tensões confinantes, este efeito se reduz. Este efeito é mais acentuado no material do Quitite.

Foi notável a diferença na resposta das poro-pressões na base e à meia altura do corpo de prova, sendo imprescindível a utilização do mini-transdutor de poro-pressões para uma avaliação realista de poro-pressões em ensaios não drenados executados a velocidades maiores que as recomendadas na literatura.

#### **Resistência não drenada**

A variação da resistência não drenada com a velocidade de cisalhamento mostrou-se ser caótica, não seguindo o esperado, que seria um aumento da mesma com o aumento da velocidade de cisalhamento. Tanto no solo do Campo Experimental quanto no solo do Quitite foram obtidos resultados onde a resistência não drenada foi menor em ensaios executados a velocidades de cisalhamento rápidas do que em ensaios executados a velocidades de cisalhamento lentas. Uma possível explicação para tal pode estar relacionada a efeitos de creep, não investigados no presente trabalho.

#### **Modulo de deformabilidade**

Conforme seria de se esperar, o modulo secante apresentou um aumento tanto com o aumento das tensões efetivas de adensamento quanto com o aumento da velocidade de cisalhamento para os dois materiais ensaiados.

### **7.1.4. Liquefação**

A partir dos resultados dos ensaios triaxiais foi possível definir envoltórias efetivas de resistência envolvendo mudança de estrutura, mudança de fase e estado crítico. Para ambos os solos investigados, as envoltórias referentes à mudança de estrutura mostraram ser dependentes da velocidade de cisalhamento, sendo os ângulos de atrito efetivos menores no caso dos ensaios mais rápidos. Em todos os casos, a

coesão efetiva da envoltória de Mohr-Coulomb foi nula. As envoltórias de mudança de fase e de estado crítico mostraram ser coincidentes e independentes da velocidade de cisalhamento.

Para tensões confinantes baixas as respostas dos materiais estudados apresentaram comportamento dilatante, o que afasta a possibilidade de ocorrência de liquefação.

Após o ponto de mudança de estrutura e até o ponto de mudança de fase, para velocidades de cisalhamento elevadas, o efeito da estrutura se reduz. Por exemplo, para o nível de confinamento de 70 kPa, os ensaios lentos mostram comportamento dilatante, no entanto, no ensaio rápido ocorre um comportamento contrátil.

Os ensaios rápidos tendem a aumentar a área da zona instável, definida pela linha de mudança de estrutura e a linha de estado crítico.

Segundo o critério de Sandroni e de Campos (1991), nenhum corpo de prova ensaiado, mesmo nas velocidades mais elevadas, apresentou susceptibilidade à liquefação.

## **7.2. Sugestões**

- Executar ensaios triaxiais de adensamento nos dois materiais para procurar definir a pressão de escoamento ou pressão de pré-adensamento associada aos mesmos;
- Executar ensaios drenados nos dois colúvios para melhor avaliar a envoltória de resistência dos mesmos;
- Executar ensaios triaxiais de aumento de poro-pressão para avaliar se tal trajetória pode introduzir um comportamento de colapso nos dois solos;
- Executar ensaios triaxiais não drenados de tensão controlada nos dois colúvios para avaliar se ocorrem variações no seu comportamento após ruptura;
- Realizar ensaios triaxiais CIU com pressões de adensamento próximas a 100kPa nos dois solos coluvionares no estado natural para melhor definir a pressão de escoamento;
- Executar ensaios CIU nos dois solos reconstituídos para o mesmo índice de vazios de campo para avaliar melhor a influência da estrutura na resposta destes materiais a carregamentos a diferentes velocidades.

- Desenvolver uma metodologia experimental para avaliar o comportamento viscoso destes colúvios quando saturados.