

AULAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

Aula prática nº4

ENSAIO DE CORTE

1 - Introdução

Este ensaio permite determinar as características de resistência de um solo (coesão e ângulo de atrito) quando, sob determinada tensão axial, é solicitado por um esforço de corte.

Para tal é necessário ensaiar, no mínimo, três provetes com tensões axiais crescentes. Existem três tipos fundamentais de ensaios:

- Não consolidado, não drenado - a solicitação de corte é aplicada imediatamente a seguir à carga axial, não sendo permitida a consolidação da amostra.

- Consolidado, não drenado - o provete consolida antes da aplicação da solicitação de corte, solicitação esta aplicada muito rapidamente, não permitindo a dissipação das pressões intersticiais da água.

- Consolidado drenado - a consolidação do provete é feita antes da aplicação da solicitação de corte, mas neste caso, a solicitação é aplicada muito lentamente, por forma a permitir a drenagem da água intersticial.

O tipo mais regularmente utilizado é o consolidado não drenado, devendo ter-se sempre presente que, neste caso, se obtêm resistências em termos de tensões totais, uma vez que não é permitida a dissipação das pressões intersticiais da água.

2 - Equipamento

O equipamento existente no laboratório de Mecânica de Solos do Departamento de Engenharia Civil, para a realização destes ensaios, é constituído pela máquina de corte reversível e pela caixa de corte e acessórios. A caixa de corte é constituída por duas meias caixas.



O ensaio consiste na aplicação de um deslocamento à semi-caixa inferior, produzido por um motor cuja velocidade é regulável por um sistema de transmissão de carretos, transformando o movimento de rotação num movimento rectilíneo uniforme. Este movimento gera tensões tangenciais, que vão aumentando gradualmente à medida que se processa o deslocamento, até se dar a rotura segundo um plano horizontal de corte.

A resistência de pico deverá ser determinada com o anel dinamométrico a trabalhar à compressão ou seja com a semi-caixa inferior a deslocar-se no mesmo sentido do anel.

3 - Preparação dos provetes

Os provetes a ensaiar poderão ser obtidos por compactação de uma amostra de solo no molde de Proctor leve. Coloca-se sobre a amostra assim obtida, um molde de dimensões idênticas às da caixa e com uma leve pressão de dedos preenche-se o seu interior com o solo da amostra. Corta-se com uma espátula o excesso do solo e com um gume recto alisam-se as duas superfícies. O molde deve estar ligeiramente oleado para se tornar mais fácil a extracção da amostra. Com o solo remanescente determina-se o teor em água inicial.

As duas meias caixas são então solidarizadas com dois parafusos que deverão ser retirados quando for iniciado o corte da amostra.

4 - Realização do ensaio

Para um ensaio consolidado não drenado:

- o provete é alojado na caixa de corte entre duas placas porosas, cobertas por placas metálicas com as lâminas dispostas perpendicularmente ao sentido de deslocamento da caixa de corte;
- deita-se água na caixa para a amostra não secar e aplica-se uma tensão vertical, deixando-se consolidar o provete sob essa tensão;
- a pressão vertical é mantida constante durante o ensaio e um deflectómetro colocado na metade superior da caixa permite o registo das deformações verticais;
- a semi-caixa superior está ligada ao anel dinamométrico que permite medir forças de corte; ligado à semi-caixa inferior, um deflectómetro horizontal mede os deslocamentos desta;
- no decorrer do ensaio realizam-se leituras dos diferentes deflectómetros de 10 em 10 s nos primeiros 60 segundos e de 30 em 30 segundos até se dar a rotura. Esta verifica-se quando o valor da tensão de corte diminui ou se mantém constante.

O deslocamento horizontal da semi-caixa inferior, medido no deflectómetro, não fornece o deslocamento na superfície de corte. Para tal, será necessário efectuar-se a correcção seguinte:

A semi-caixa inferior, ao deslocar-se, arrasta consigo a semi-caixa superior cujo deslocamento pode ser quantificado através da deformação do anel dinamométrico. O deslocamento entre as duas semi-caixas será, portanto, a diferença entre estes dois deslocamentos: γ_1 – deslocamento da semi-caixa inferior; γ_2 – deslocamento do anel dinamométrico.

5 - Apresentação dos resultados

Registam-se a secção da caixa de corte, a densidade das partículas sólidas e o factor de calibração de cada deflectómetro.

Registam-se igualmente, para cada provete, a carga vertical aplicada, a tensão de consolidação, a velocidade de corte, o tempo até à rotura, o deslocamento na superfície de corte ($\gamma_1 - \gamma_2$), a força de corte (F) e a tensão tangencial (τ).

$$\tau = \frac{F}{a \times [b - (\gamma_1 - \gamma_2)]}$$

Dos valores obtidos neste ensaio traçam-se, para cada provete, os diagramas tensão tangencial-deformação horizontal.

Num gráfico, em que as ordenadas representam as tensões de corte e as abcissas as tensões normais aplicadas, colocam-se os seis pontos representativos das tensões tangenciais máximas e das tensões tangenciais residuais.

Pelos pontos obtidos traçam-se duas rectas, determinando-se a coesão e o ângulo de atrito interno, para cada situação.