

ENSAIO DE PERMEABILIDADE

1.Introdução

O coeficiente de permeabilidade é a grandeza que mede a facilidade com que um fluído escoar através de um meio poroso. Seu valor depende da viscosidade do fluído, do índice de vazios, do grau de saturação, do tamanho e da forma das partículas, etc. Sua determinação baseia-se na lei de Darcy para escoamento laminar, segundo a qual a velocidade de percolação é diretamente proporcional ao gradiente hidráulico, e pode ser feita em laboratório por permeâmetros (carga constante ou carga variável). O conhecimento do coeficiente de permeabilidade é importante em problemas de drenagem, percolação, rebaixamento de nível d'água, recalques, etc.

2.Objetivo

Proceder a realização do ensaio de permeabilidade através dos permeâmetros de carga constante e carga variável em corpos de prova deformados de solos para a obtenção do coeficiente de permeabilidade.

3.Equipamentos

Peneira Nº.4, Balança, Permeâmetros, Destilador e Deaerador de água, Bureta, Termômetro, Proveta, Reservatório de água com extravasor, Argila plástica para vedação, Tela de arame com malha de 2,0mm, Anéis plásticos, etc.

4.Preparação do Corpo de Prova

- Realiza-se o ensaio de compactação para a obtenção da curva de compactação do solo ensaiado
- Compacta-se o corpo de prova na umidade desejada (em geral a umidade ótima).

5.Procedimento do Ensaio

- Transfere-se o c.p. para o cilindro do ensaio de permeabilidade, colocando-se sobre a pedra porosa do cilindro uma camada de areia grossa e a tela metálica. Instala-se um anel plástico sobre a porção do material que ficará em contato com a argila impermeável;
- Sobre a tela assenta-se o c.p., preenche-se o espaço ao seu redor com a argila plástica compactando-se as juntas para não deixar caminhos para a passagem da água entre as paredes do permeâmetro e o c.p.;
- Coloca-se um anel plástico sobre a argila e preenche-se o restante do cilindro com areia grossa;
- Concluída a montagem do permeâmetro, procede-se à saturação no sentido base-topo para facilitar a saída do ar dos vazios do solo até que saia água no topo do aparelho;
- Faz-se fluxo no sentido topo-base e efetuam-se algumas leituras de cargas e seus tempos correspondentes, bem como anotações da temperatura da água (Carga Variável);
- Mantém-se o nível d'água do reservatório constante (água saindo pelo extravasor) e nota-se o intervalo de tempo para que 50 cm^3 escoem através do solo para dentro da proveta. Repete-se o processo para diferentes alturas do nível da água, anotando-se sempre a temperatura (Carga Constante).

6.Cálculos

- Permeâmetro de carga constante $k = V \cdot L / t \cdot h \cdot A$, onde: **k** – coeficiente de permeabilidade (cm/s); **V** – volume de água percolada (cm³); **L** – altura do c.p. (cm); **t** – tempo decorrido (s); **h** – carga hidráulica (cm); **A** – área do c.p.(cm²).

- Permeâmetro de carga constante $k = 2,3 (a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot \log (h_1/h_2)$, onde: **a** – área da bureta (cm²); **L** – altura do c.p. (cm); **A** – área do c.p.(cm²); **h₁** e **h₂** – carga hidráulica (cm); **t** – intervalo de tempo entre a ocorrência das cargas (s).

- Correção para a temperatura – A variação da viscosidade da água com temperatura requer uma correção do valor do **k** obtido, para a padronização à temperatura de 20°C: **k₂₀ = k . C**, onde: **k₂₀** coeficiente de permeabilidade a 20°C; **k** coeficiente de permeabilidade à temperatura do ensaio; **C** fator de correção.

7.Resultados

O valor do coeficiente de permeabilidade será a média aritmética dos valores obtidos no mesmo ensaio.

8.Relatório e Questões

O aluno deverá preencher as tabelas a seguir determinando o coeficiente de permeabilidade para os dois solos ensaiados. Classificar o solo em função de **k** e apresentar possíveis fontes de erros dos ensaios.

Permeabilidade de Carga Variável h=12,76cm; a=0,28cm ² ; A=78,54 cm ² ; C=0,85					Permeabilidade de Carga Constante h=13,33cm; L=40cm; A=78,70 cm ² ; C=0,85				
t (s)	H (cm)	T (°)C	k (cm/s)	k ₂₀ (cm/s)	V (cm ³)	t (s)	T (°)C	k (cm/s)	k ₂₀ (cm/s)
0	46	27			100	72	27		
130	41	27			200	145	27		
277	36	27			300	218	27		
442	31	27			400	287	27		
645	26	27			500	363	27		