



Projeto de extensão: I Curso de Ciência e Técnica de Drenagem de Terras da UNEB.

### LISTA DE EXERCÍCIOS 02

1. Um permeâmetro de carga vertical tem comprimento de 250 cm, para um teste de carga onde ocorreu uma variação temporal de 2 horas entre o início do teste e o tempo final de análise do sistema sob saturação, quando foram determinadas duas alturas de carga  $h(t_1) = 1 \text{ m}$  e  $h(t_2) = 70 \text{ cm}$ . Qual o valor de condutividade hidráulica dessa amostra e em que classe ela se encontra?
2. Qual deveria ser a altura final da lâmina vertical se na questão anterior a amostra apresentasse um fluxo classificado como rápido?
3. A Figura 1 apresenta um perfil estratificado de solo onde uma carga hidráulica horizontal para um fluxo saturado deverá ser aplicada para a construção de um polder permeável. Se a variação de carga for de 1 m e as condutividades hidráulicas e profundidades de cada perfil forem:  
 $k_1 = 12,5 \text{ cm/h}$ ,  $k_2 = 2 \text{ cm/h}$ ,  $k_3 = 0,125 \text{ cm/h}$ ,  $D_1 = 1 \text{ m}$ ,  $D_2 = 25 \text{ cm}$ ,  $D_3 = 1,5 \text{ m}$

Determine

- a) a transmissividade do meio permeável,
- b) a condutividade hidráulica equivalente (média) e a correspondente classificação,
- c) o fluxo total através dos 3 extratos para um polder de 30 m largura,
- d) a vazão esperada para um polder de 1 km de extensão.

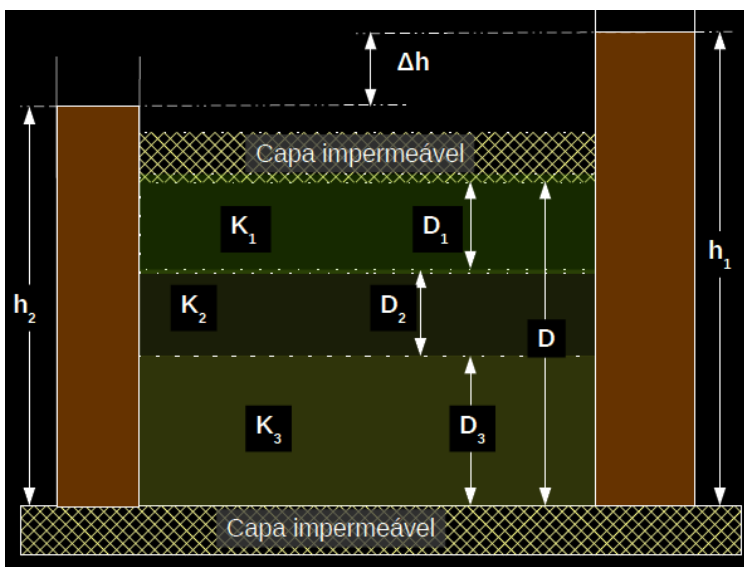


Figura 1. Perfil saturado e estratificado com fluxo horizontal.



4. Admita a possibilidade de uma inversão dos horizontes na questão anterior e a substituição dos 1,5 m invertidos iniciais por um solo muito permeável com  $k_1 = 25 \text{ cm/h}$ , ficando os outros dois horizontes invertidos com suas mesmas características iniciais.
- Qual deverá ser a transmissividade desse novo meio permeável invertido como um todo?
  - Qual a condutividade hidráulica equivalente (média) e a correspondente classificação?
  - Qual o fluxo total através dos 3 extratos para um polder de 30 m largura?
  - Qual a vazão esperada para um polder de 1 km de extensão?
  - Qual o acréscimo de fluxo em termos percentuais com a inversão?
5. A Figura 2 apresenta um sistema estratificado com fluxo vertical. Admita uma carga hidráulica de 40 cm, para os horizontes e diferentes cargas piezométricas observadas e determine.
- A transmissividade vertical de fluxo?
  - A velocidade de propagação do meio?
  - O valor de C em dias? Interprete.
  - Para uma área de 1 ha, determine a vazão necessária para a propagação do fluxo?

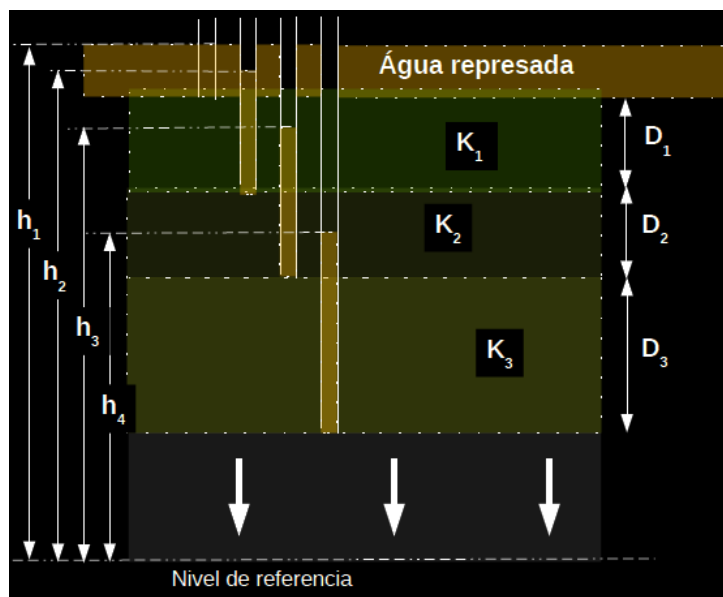


Figura 2. Perfil estratificado de um solo com fluxo saturado vertical.

Dados:  $k_1 = 0,125 \text{ cm/h}$ ,  $k_2 = 0,5 \text{ cm/h}$ ,  $k_3 = 2 \text{ cm/h}$ ,  $D_1 = 40 \text{ cm}$ ,  $D_2 = 15 \text{ cm}$ ,  $D_3 = 125 \text{ cm}$ .

Dica: Calcule a condutividade hidráulica média como fluxo horizontal e transforme em transmissividade vertical.



6. Caracterize o fluxo radial.
7. Interprete as condicionantes do fluxo bidimensional.
8. Por que a drenagem é ao mesmo tempo ciência e técnica?
9. Faça um resumo interpretativo das suposições de Dupuit e Forchheimer.
10. Estabeleça uma análise crítica das vantagens da aproximação de Dupuit.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA SUPERIOR. Drenagem, por Paulo Afonso Ferreira. Brasília-DF: ABEAS, 1989.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR LAND RECLAMATION AND IMPROVEMENT. Principios y Aplicaciones del Drenaje. Publicación 16, Vol. 1 - IV. Wageningen: ILRI, 1977.

MAKSIMOVIC, C. General overview of urban drainage principles and practices. Disponível em: [http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/importacao/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros\\_documentos\\_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/chapter-1.pdf](http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/importacao/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/chapter-1.pdf) . Acesso em: 17 jun. 2019.

RITZEMA, H. P. Drainage principles and application. ILRI Publication 16. Wageningen, 2006.