



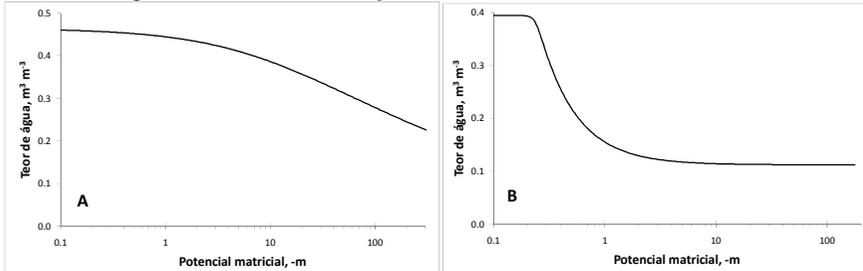
**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Engenharia de Biossistemas



Disciplina: LEB 0200 – Física do Ambiente Agrícola  
Prof. Quirijn

### LISTA DE EXERCÍCIOS IX

1. Observe o gráfico da curva de retenção de dois solos A e B:



- Responda para cada solo qual a sua porosidade e qual a sua densidade (considere  $\rho_s = 2700 \text{ kg m}^{-3}$ )
  - Qual é o diâmetro predominante de poros em cada solo?
  - Qual é a fração de volume ocupada por poros com diâmetros acima de  $50 \mu\text{m}$  ( $=50 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ ), os macroporos? E qual é a microporosidade de cada solo?
  - Explique por que a água no solo sempre tende a ocupar os menores poros disponíveis.
  - Qual é o teor de água em ambos os solos ao potencial matricial correspondente à capacidade de campo (-1 m), e no ponto de murcha permanente (-150 m)? Qual é a fração de água disponível em cada solo?
  - Qual solo apresentaria provavelmente problemas de aeração do sistema radicular?
  - Qual solo deve apresentar mais problemas quanto à disponibilidade de água às plantas?
- Uma camada de solo possui uma condutividade hidráulica saturada de 25 cm/dia. Água é aplicada na superfície do solo, mantendo-se uma lâmina de água constante de 2 cm acima da sua superfície. A 30 cm de profundidade encontra-se um dreno. Suponha, no dreno,  $P = P_{\text{atm}}$ .
    - Determinar o valor dos potenciais na superfície do solo e na profundidade do dreno.
    - Calcular a densidade de fluxo de água através do solo.
  - O solo da questão anterior é compactado em profundidade, de forma que na camada de 25-30 cm a condutividade hidráulica diminui para 2,5 cm/dia. Calcular a densidade de fluxo através da coluna e o valor dos potenciais na profundidade de 25 cm.
  - Utilizando os dados: tensão superficial da água  $\sigma = 0,072 \text{ N m}^{-1}$ ; densidade da água  $\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$ ;  $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ ; responder:
    - A que altura a água pode subir num capilar com raio de 0,001 mm?
    - Em outro capilar, se a água subir 3 cm, qual seu raio?
  - Tem-se um solo com lençol freático a dois metros de profundidade, em equilíbrio estático (não há movimento de água).
    - O que se pode concluir pelo fato de não haver movimento de água?
    - Faça um gráfico representando  $\psi_g$ ,  $\psi_p$ ,  $\psi_m$  e  $\psi_t$  em função da profundidade, até 3 metros de profundidade.
    - Qual é o maior poro que contém água na profundidade de 1 metro?
    - Qual é a sucção ( $\psi_m$ ) da água num poro de 0,01 mm de diâmetro a 10 cm de profundidade?
  - Uma coluna contém 50 cm de areia com uma condutividade hidráulica de 100 cm/dia. A coluna é colocada em posição vertical. Água é aplicada na superfície da areia, mantendo-se uma lâmina constante de 10 cm acima da sua superfície. No lado inferior encontra-se uma abertura.
    - Determinar o valor dos potenciais no lado superior e inferior da areia;
    - Calcular a densidade de fluxo de água através da coluna. (R: 120 cm/dia)
  - A mesma coluna da questão anterior é colocada em posição horizontal. Mantém-se a pressão de 10 cm de água no lado da entrada de água. Calcular as mesmas grandezas da questão anterior. (R: 20 cm/dia)
  - A mesma coluna da questão 5 é preenchida com 15 cm de silte ( $K = 10 \text{ cm/dia}$ ) e, acima do silte, 35 cm de areia com  $K = 100 \text{ cm/dia}$ . A coluna é colocada em posição vertical. Água é aplicada na superfície da areia, mantendo-se uma lâmina constante de 10 cm acima da sua superfície.
    - Calcular a resistência hídrica da coluna; (R: 1,85 dia)
    - Calcular a densidade de fluxo de água através da coluna; (R: 32,43 cm/dia)
    - Calcular o potencial total na interface areia-silte; (R: 48,65 cm, com RG na base))
    - Desenhar um gráfico representando os potenciais gravitacional, de pressão e total em função da profundidade na coluna.