



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



Disciplina: LEB 200 – Física do Ambiente Agrícola

Prof. Jarbas Honorio de Miranda

Umidade do Solo

- 1) Um cilindro de solo de 0,1 m de diâmetro e 0,12 m de altura tem uma massa de 1,7 kg, dos quais 0,26 kg são água. Assumindo que o valor da massa específica da água $\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$ e a massa específica dos sólidos $\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$, calcular:
- a) umidade %, base em massa
 - b) umidade %, base em volume
 - c) altura da água
 - d) densidade do solo
 - e) porosidade

Respostas: a) 18,05 %, b) 27,6 %, c) 33,12 mm, d) 1,528 g cm⁻³, e) 42,31 %

- 2) Coletaram-se 220 kg de solo úmido. O valor da umidade do solo foi de 0,18 kg/kg. Calcular o valor da massa de sólidos e o da massa de água.

Respostas: ms = 186,44 kg e ma = 33,56 kg

- 3) Um solo de 0,8 m de profundidade tem um valor uniforme de $\theta = 0,13 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Calcular quanta água deve ser adicionada ao solo para trazer o valor de sua umidade volumétrica a 0,30.

Resposta: 136 mm ou 136 L/m²

- 4) O valor da umidade inicial de um solo é de $0,10 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Que profundidade uma chuva de 100 mm umedecerá o solo a um valor de umidade de $0,30 \text{ m}^3/\text{m}^3$?

Resposta: 0,5 m

- 5) O mesmo solo do exercício anterior, quanta água é necessária para umedecer o solo até a profundidade de 1,25 m?

Resposta: 250 mm

- 6) Um pesquisador necessita de exatamente 0,1 kg de um solo seco, e dispõe de uma amostra de solo úmido com $\theta = 0,250 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ e $\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$. Quanto solo úmido deve pesar para obter a massa de solo seco desejada?

Resposta: 0,12083 kg

- 7) Dada uma extensão de solo de 10 hectares, considerada homogênea quanto à sua densidade e à umidade até 0,30 m de profundidade, quanto de solo seco existe, em toneladas, na camada de 0 – 0,3 m de profundidade? O valor da umidade do solo é 0,2 kg.kg⁻¹ e o da sua massa específica de 1700 kg.m^{-3} . Quantos litros de água estão retidos na mesma camada de solo?

Respostas: 51.000 ton e 10.200 m³

- 8) O valor da umidade de um solo à capacidade de campo é $0,30 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Os valores de sua umidade inicial (% massa) e de sua densidade, variam com a profundidade e são dados na tabela abaixo. Assumindo que o valor da massa específica da água é $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$, calcular o valor da profundidade de penetração de uma chuva de 50 mm.

Profundidade (m)	U (kg kg ⁻¹)	Massa Específica (kg m ⁻³)	θ (cm ³ cm ⁻³)	h (mm)
0 - 0,05	0,05	1200		
0,05 - 0,20	0,10	1300		
0,20 - 0,80	0,15	1400		
0,80 - 1,00	0,17	1400		

Resposta: 0,338 m

- 9) Coletou-se uma amostra de solo à profundidade de 60 cm, com anel volumétrico de diâmetro e altura de 7,5 cm. O peso úmido do solo foi de 560 g e após 48 horas em estufa a 105 °C, seu peso permaneceu constante e igual a 458 g. Qual a densidade global do solo? Qual a sua umidade com base em massa e com base em volume?

Respostas: d = 1,38 U = 22,27 % θ = 30,73 %

- 10) O solo da amostra do problema anterior, após 48 horas em estufa a 105 °C foi colocado em uma proveta contendo 100 cm³ de água. Leu-se então, na proveta, um volume de 269 cm³. Qual a densidade de partículas do solo?

Resposta: 2,71

- 11) Qual a porosidade total, a porosidade livre de água e o grau de saturação relativa da amostra do problema anterior?

Respostas: 49,08 % , 18,35 % , 62,61 %

- 12) Coletou-se uma amostra de solo com anel volumétrico de 200 cm³, a uma profundidade de 10 cm. Obteve-se: $m=332 \text{ g}$ e $m_s = 281 \text{ g}$. Após a coleta, fez-se um teste de compactação do solo, passando sobre ele um rolo compressor. Nova amostra coletada com o mesmo anel e a mesma profundidade apresentou: $m = 360 \text{ g}$ e $m_s = 305 \text{ g}$. Determine antes e depois da compactação: densidade global, U, θ e a porosidade total. Considere a densidade de partículas do solo igual a 2,7.

Antes: 1,405, 18,15%, 25,5%, 47,96% Depois: 1,525, 18,03%, 27,49%, 43,52%

- 13) A umidade média de um perfil de solo até a profundidade de 60 cm é de 38,3% em volume. Qual a altura d'água armazenada nesta camada?

Resposta: 22,98 cm