

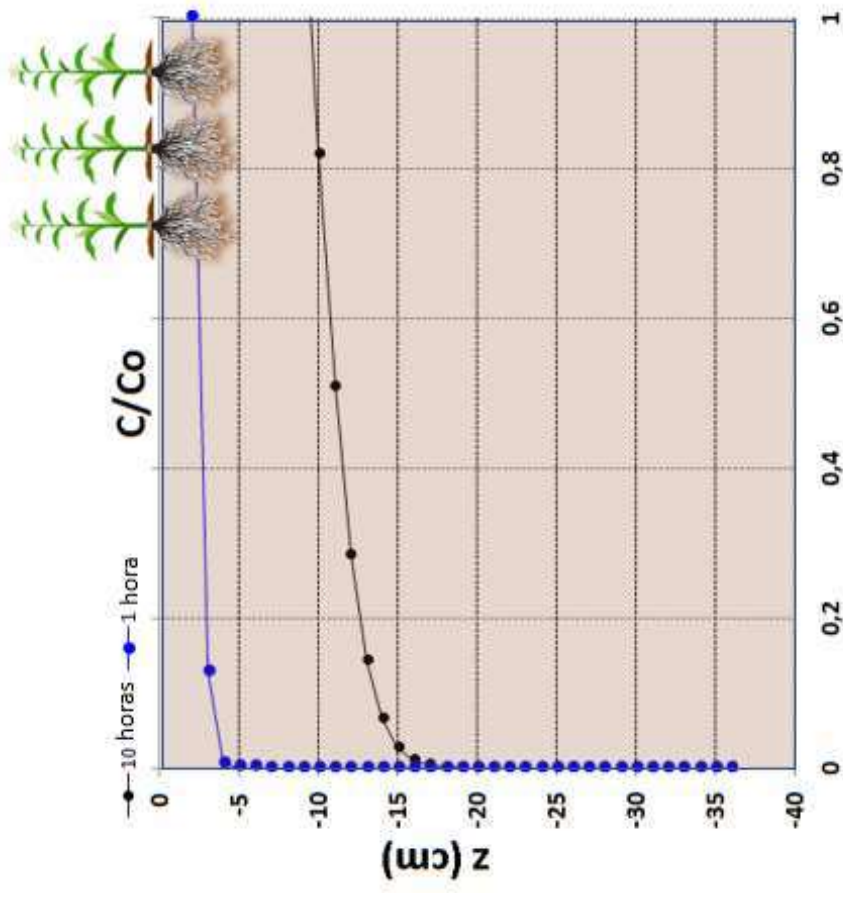
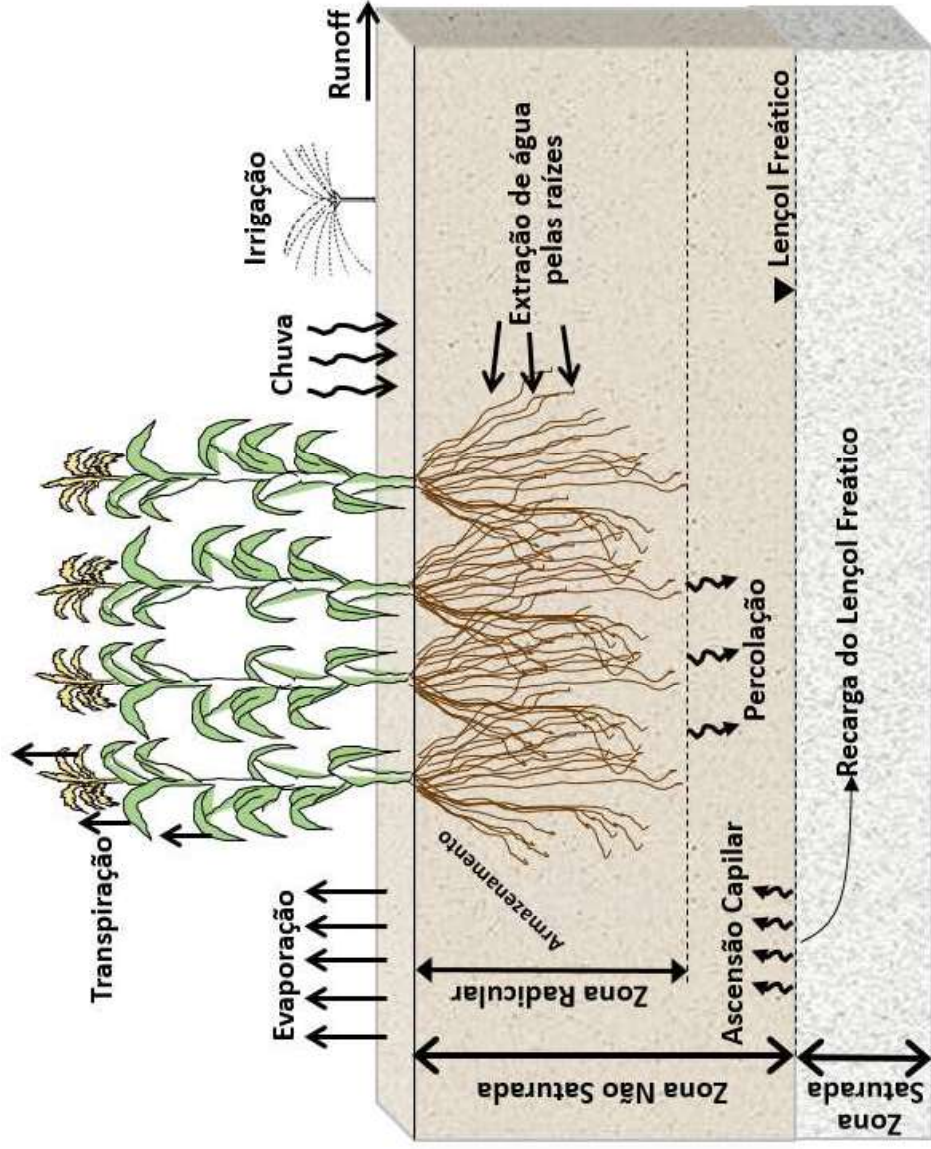


LEB 1302 - Física para Biologia
Prof. Jarbas H. de Miranda e-mail: jhmirand@usp.br

Aula 12

(Água no Solo)

5) Água no Solo



1. Propriedades Físico-Hídricas do Solo

Definições:

- a. Estática da Água no Solo: mm,
- Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo:



a. Estática da Água no Solo: mm, Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo.

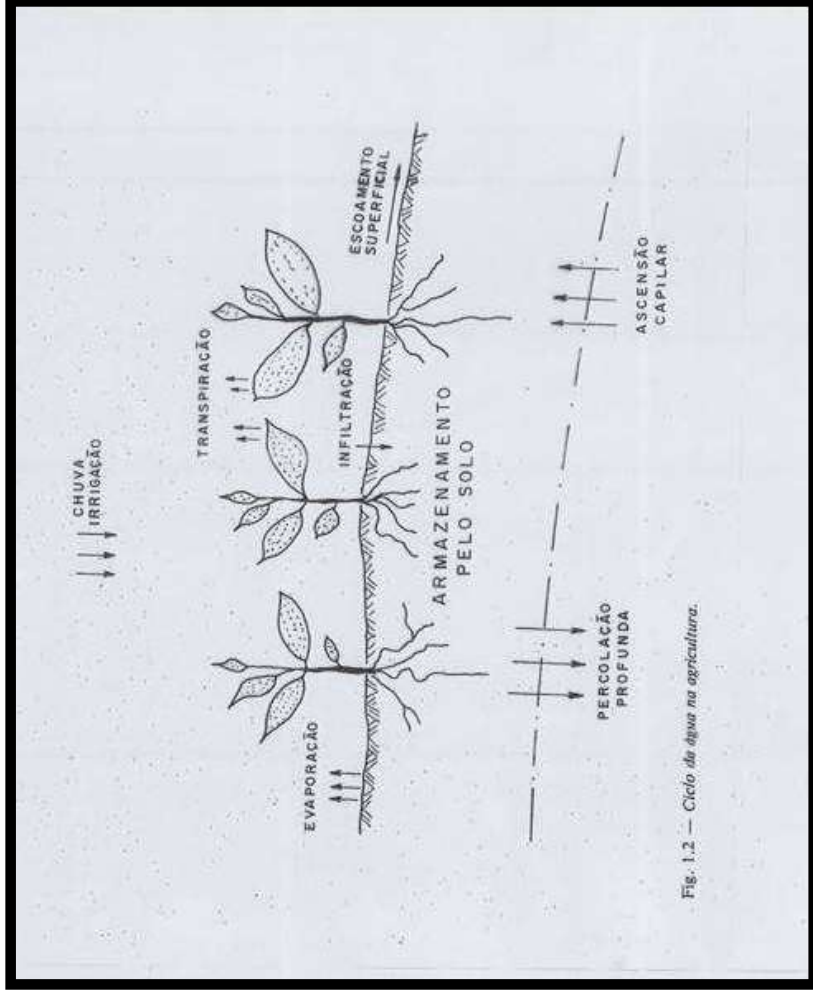
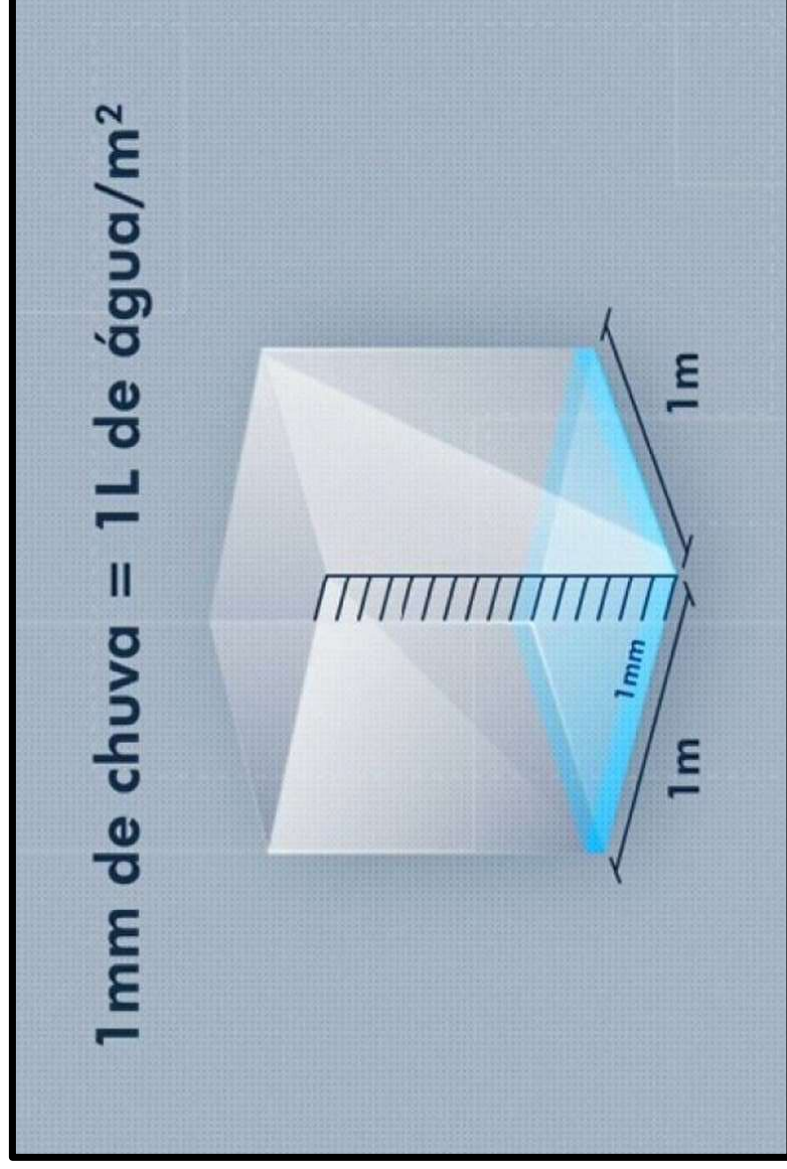
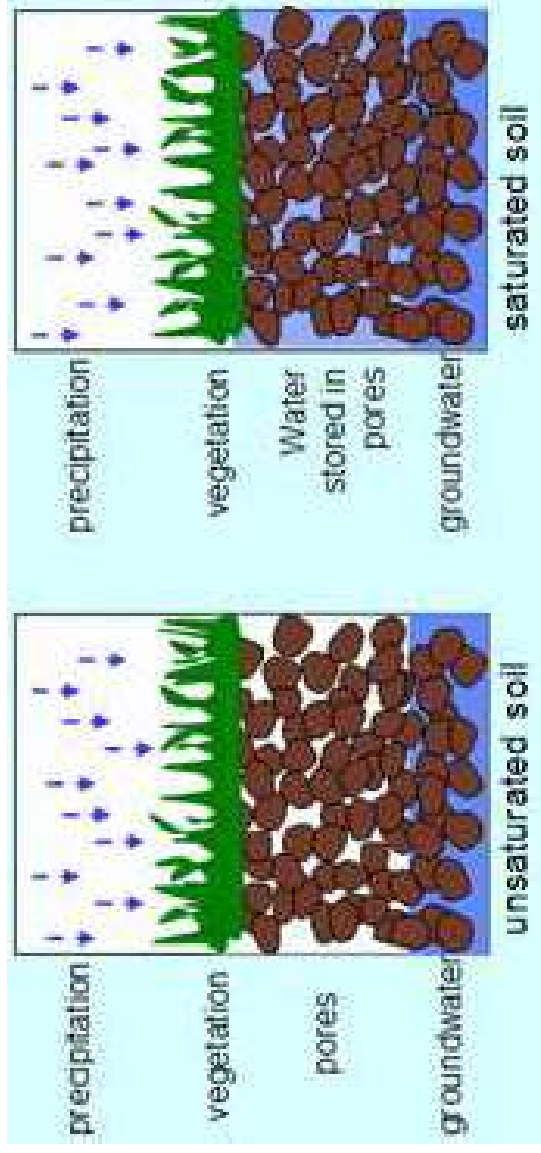


Fig. 1.2 — Ciclo da água na agricultura.



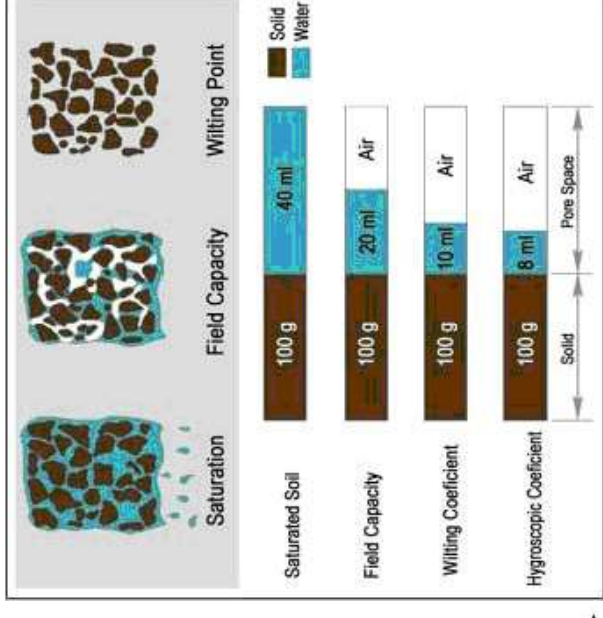
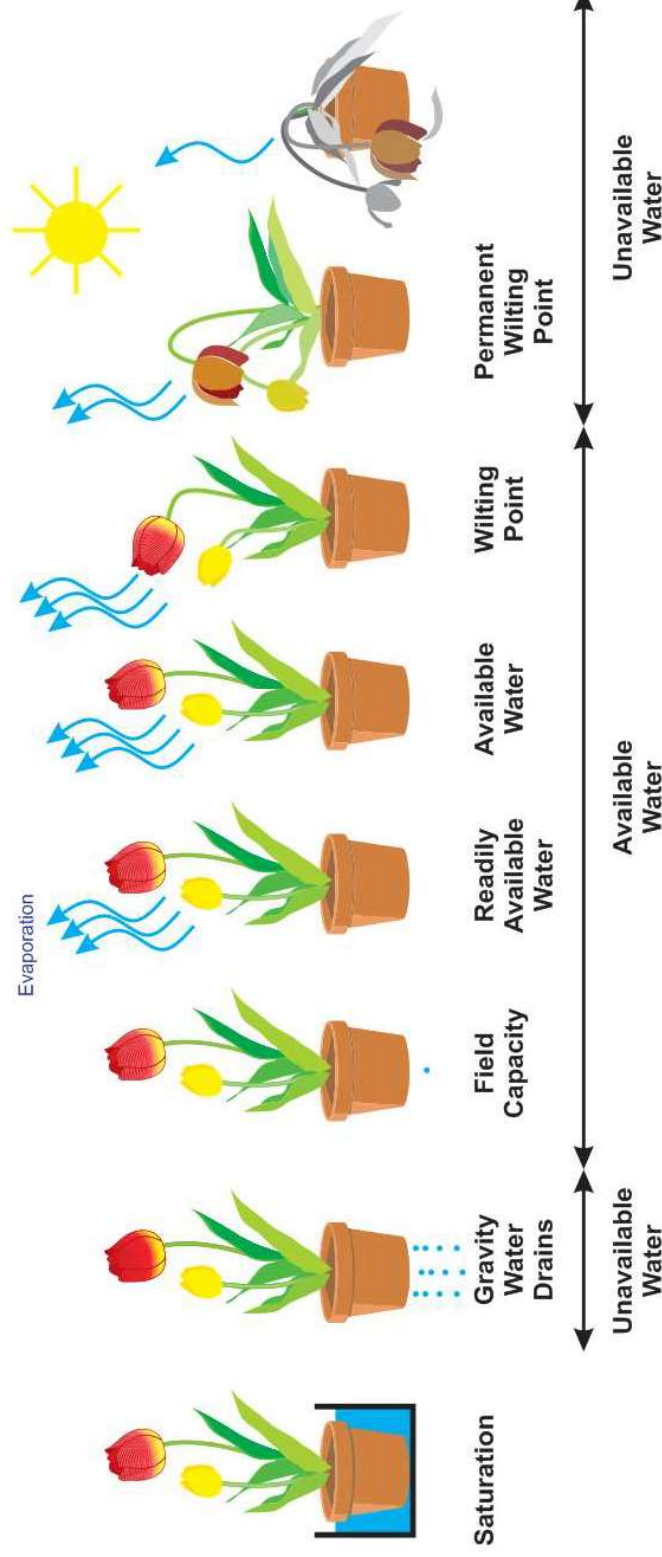
a. Estática da Água no Solo: mm, Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo.

- * Conceitos de massa e volume do solo (relações de massa e volume)**
- * Definição de Ponto de Saturação e Capacidade de Campo**



a. Estática da Água no Solo: mm, Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo.

- * Conceitos de massa e volume do solo (relações de massa e volume)
- * Definição de Ponto de Saturação e Capacidade de Campo



a. Estática da Água no Solo: mm, Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo.



a. Estática da Água no Solo: mm, Propriedades Físicas do Solo: densidade do solo, umidade do solo, porosidade, armazenamento de água no solo.



▪ Densidade de alguns minerais comuns em solos:

- Feldspatos	2500-2600 kg.m ⁻³
- Mica	2700-3000 kg.m ⁻³
- Quartzo	2500-2800 kg.m ⁻³
- Minerais de argila	2200-2600 kg.m ⁻³
Média	$\rho_s = 2650 \text{ kg.m}^{-3}$

valor comum de ρ_s em solos minerais!

A densidade da matéria orgânica varia entre 1300 a 1500 kg.m⁻³.

Exercícios

- 1) Coletou-se uma amostra de solo com volume de 150 cm^3 cuja massa úmida é de 258 g e cuja massa seca é de 206 g . Qual sua umidade na base em massa e de volume? Qual a densidade do solo? Qual a densidade de partículas ($V_s=78,03 \text{ cm}^3$)? Quantos mm de água estão armazenados, com esse solo nessas condições, a uma profundidade de 30 cm .

$$U = \frac{ma}{ms}$$

$$\theta = \frac{Va}{V}$$

$$d = \frac{ms}{V}$$

$$ds = \frac{ms}{Vs}$$

$$h = \theta \cdot \Delta z$$

Respostas:

$$U = 0,252 \text{ g g}^{-1},$$

$$\theta = 0,347 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$$

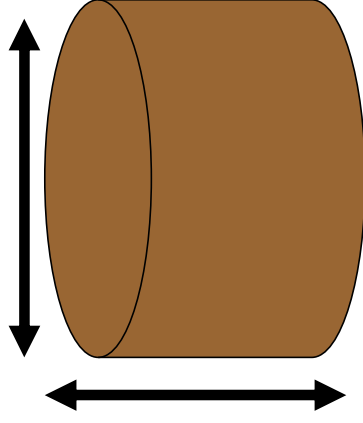
$$d = 1,373 \text{ g cm}^{-3}$$

$$dp = 2,64 \text{ g cm}^{-3}$$

$$h = 104,1 \text{ mm}$$

2) Coletou-se uma amostra de solo à profundidade de 60 cm, com anel volumétrico de diâmetro e altura 7,5 cm. O peso úmido do solo foi 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 sua umidade na base em massa e em volume? Qual a porosidade do solo? (considere $d_s = 2,65 \text{ g cm}^{-3}$)

7,5 cm



7,5 cm

Respostas:

$$V = 331,27 \text{ cm}^3,$$

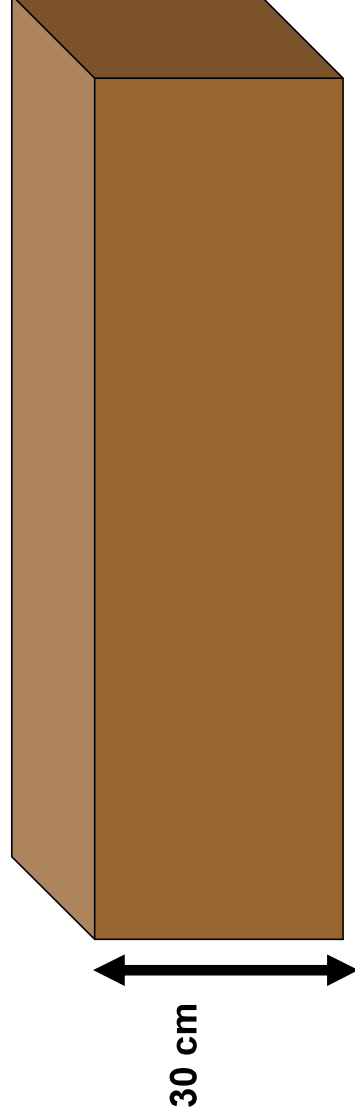
$$d = 1,38 \text{ g cm}^{-3},$$

$$U = 0,223 \text{ g g}^{-1},$$

$$\theta = 0,308 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$$

$$\alpha = 47,92\%$$

3) Dada uma extensão de solo de 10 ha, considerada homogênea quanto à densidade global e à umidade, até aos 30 cm de profundidade, qual a massa de solo seco em toneladas existente na camada 0-30 cm de profundidade? A umidade do solo é de $0,2 \text{ g g}^{-1}$ e sua densidade é de $1,7 \text{ g cm}^{-3}$. Quantos litros de água estão retidos na mesma camada de solo?



Respostas:

$$m_s = 51.000 \text{ ton}$$

$$V = 10.200.000 \text{ L/10 ha}$$



4) 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 densidade da água $\rho_a = 1000 \text{ Kg m}^{-3}$ e o da densidade dos sólidos

$\rho_s = 2650 \text{ Kg m}^{-3}$, calcular:

- a) Umidade % massa
- b) umidade % volume
- c) altura da água
- d) densidade do solo
- e) porosidade

Respostas:

U = 18,05%, $\theta = 27,6\%$, h = 33,12 mm ds = 1527,88 kg m⁻³, $\alpha = 42,34\%$

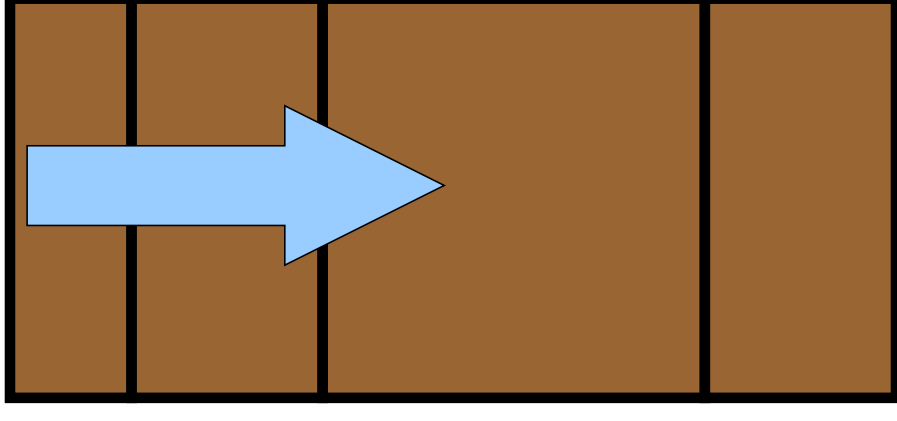


5) Um solo de 0,8 m de profundidade tem um valor uniforme de $\theta = 0,13 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Calcular quanta água deve ser adicionada ao solo para trazer o valor de sua umidade volumétrica a $0,30 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$.

Respostas:
 $h = 136 \text{ mm}$

6) 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 densidade da água é 1000 Kg m^{-3} , calcular o valor da profundidade de penetração de uma chuva de 50 mm .

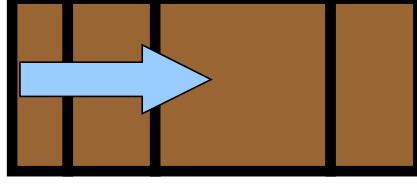
Incremento de Profundidade (m)	Umidade à base de massa (Kg/Kg)	Densidade do solo (Kg/m^3)	θ	h
0 - 0,05	0,05	1200		
0,05 - 0,20	0,10	1300		
0,20 - 0,80	0,15	1400		
0,80 - 1,00	0,17	1400		



Respostas:
 $Z = 0,338 \text{ m}$

$$h = (\theta_{cc} - \theta) \cdot \Delta z$$

Profundidade (m)	U (kg kg ⁻¹)	Massa Específica (kg m ⁻³)	θ (cm ³ cm ⁻³)	h (mm)
0 - 0,05	0,05	1200	0,06	12
0,05 - 0,20	0,10	1300	0,13	25,5
0,20 - 0,80	0,15	1400	0,21	54
0,80 - 1,00	0,17	1400	0,238	12,4



Respostas:
Z = 0,338 m

$$h = (\theta_{cc} - \theta) \cdot \Delta z$$