

# Infiltração de Água no Solo

Disciplina Irrigação e Drenagem

Prof José Carlos Mendonça

## INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

Infiltração é a passagem de água da superfície para o interior do solo. Pode-se definir também como sendo o fenômeno de penetração da água nas camadas de solo próximas à superfície do terreno, movendo-se para baixo, através de vazios, sob a ação da gravidade, até atingir uma camada suporte que a retém, formando então a água do solo.

## INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

É um fenômeno que depende:

- \* Da água disponível para infiltrar
- \* Da natureza do solo
- \* Do estado da superfície
- \* Das quantidades de água e ar, inicialmente presentes no solo

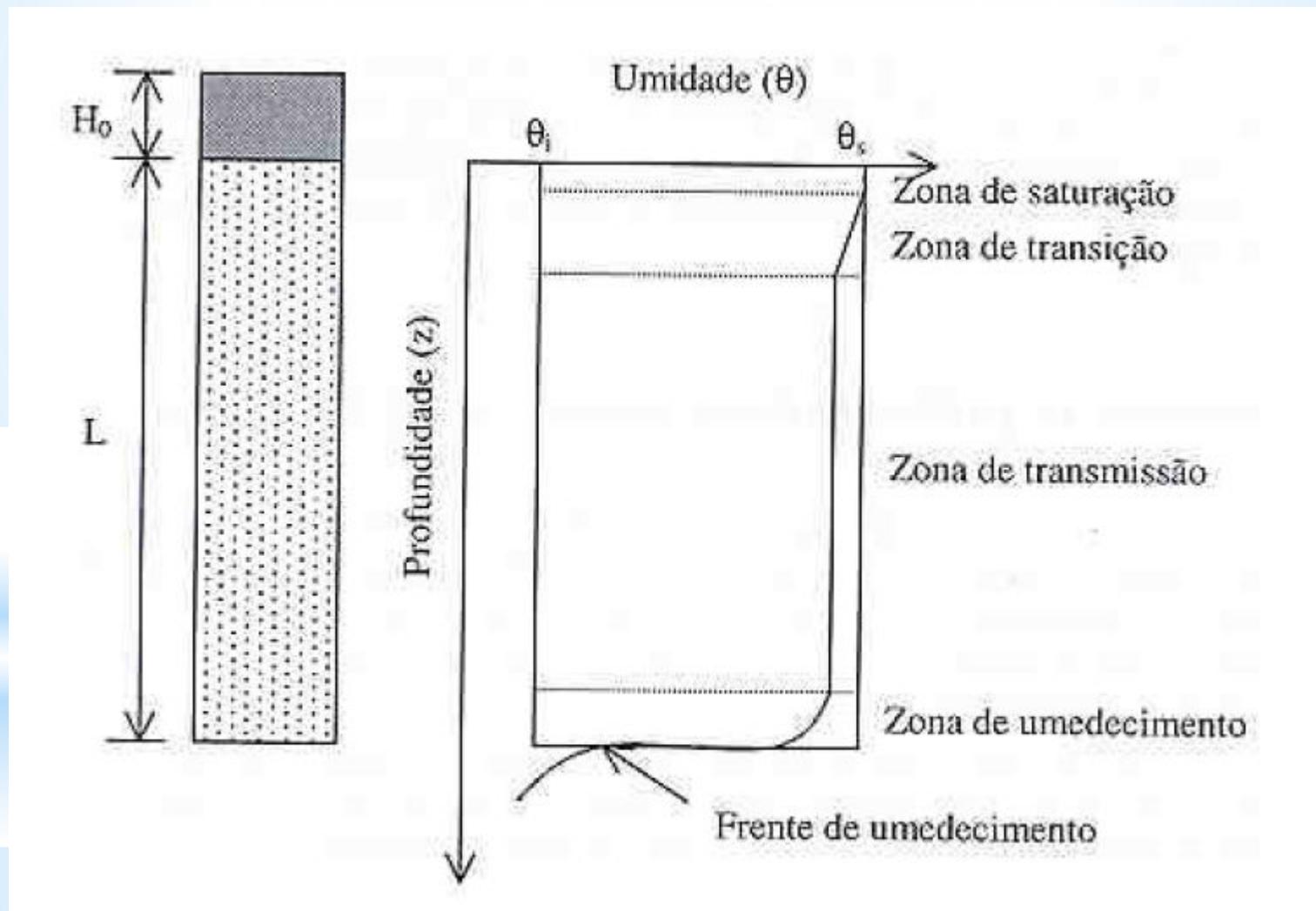
# INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

## Importância:

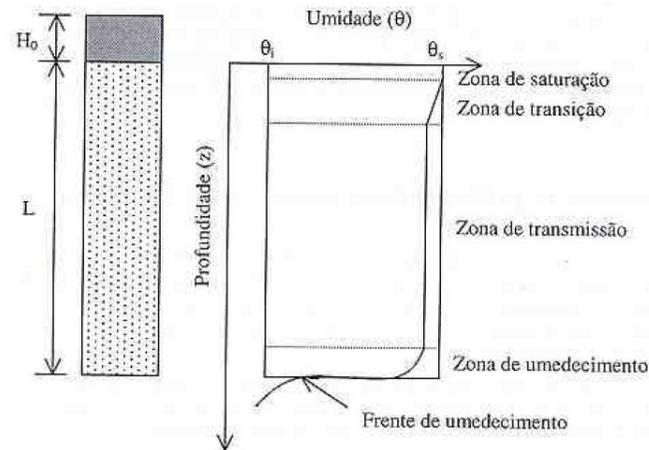
- Escoamento superficial
- Balanço de água no solo -> Manejo de irrigação
- Dimensionamento: reservatórios, estruturas de controle de erosão e de inundação, canais, e sistemas de irrigação e drenagem.



## Perfil de umidade do solo durante a INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



## Perfil de umidade do solo durante a INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

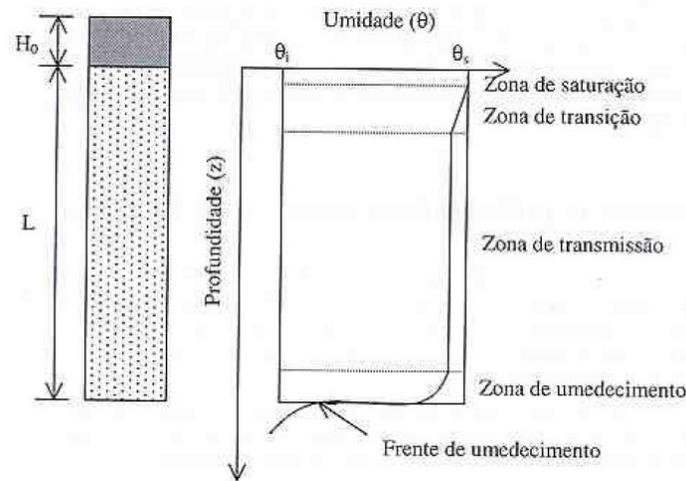


**Zona de saturação:** corresponde a uma camada de cerca de 1,5 cm e, como sugere o nome, é uma zona em que o solo está saturado, isto é, com um teor de umidade igual ao teor de umidade de saturação.

**Zona de transição:** é uma zona com espessura em torno de 5 cm, cujo teor de umidade decresce rapidamente com a profundidade.

**Zona de transmissão:** é a região do perfil através da qual a água é transmitida. Esta zona é caracterizada por uma pequena variação da umidade em relação ao espaço e ao tempo.

## Perfil de umidade do solo durante a INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO



**Zona de umedecimento:** é uma região caracterizada por uma grande redução no teor de umidade com o aumento da profundidade.

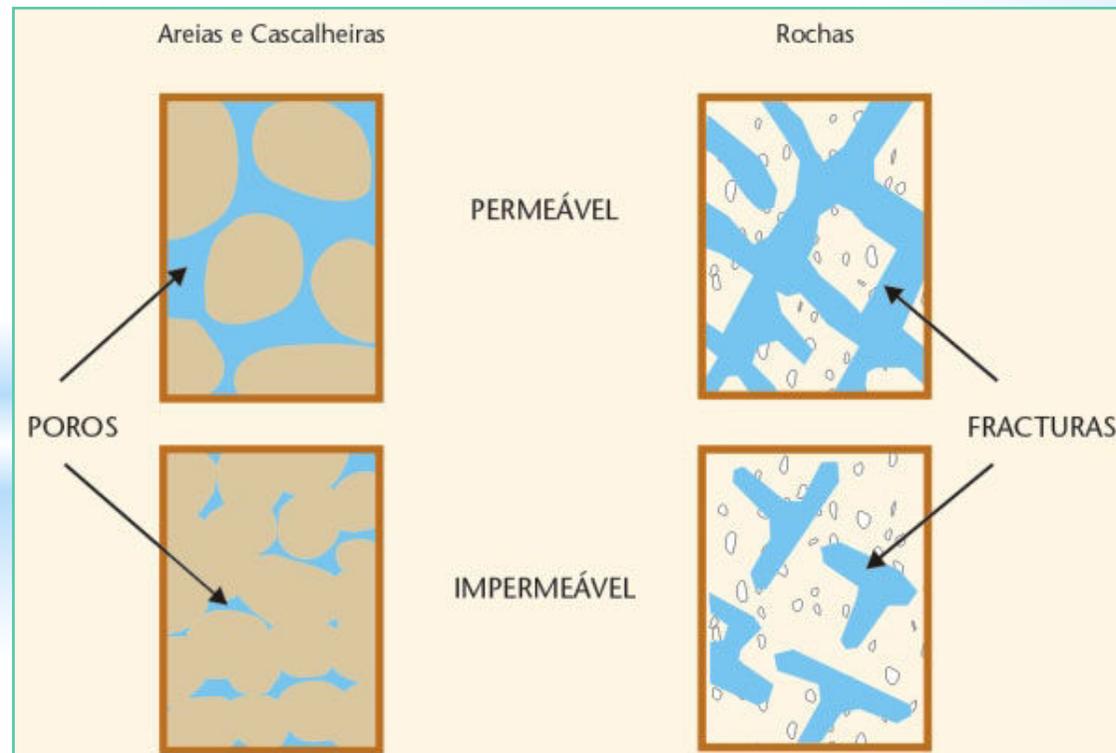
**Frente de umedecimento:** compreende uma pequena região na qual existe um grande gradiente hidráulico, havendo uma variação bastante abrupta da umidade. A frente de umedecimento representa o limite visível da movimentação de água no solo.

- \* O processo de infiltração define a entrada de água no solo.
- \* Já o movimento da água dentro do perfil é comumente referido como percolação



# Fatores que intervêm na infiltração

**1-Permeabilidade do solo:** Por exemplo a presença de argila no solo diminui sua porosidade, não permitindo uma grande infiltração.



**2-Cobertura vegetal:** Um solo coberto por vegetação é mais permeável do que um solo desmatado.



**3-Inclinação do terreno:** em declividades acentuadas a água corre mais rapidamente, diminuindo o tempo de infiltração.



**4- TIPO DE CHUVA:** CHUVAS INTENSAS SATURAM RAPIDAMENTE O SOLO, AO PASSO QUE CHUVAS FINAS E DEMORADAS TÊM MAIS TEMPO PARA SE INFILTRAREM.



## **5- Umidade do Solo:**

Por exemplo em um solo mais úmido a infiltração é menor do que um solo mais seco.

## **6- Temperatura:**

Escoamento no solo é laminar (tranqüilo) em função da viscosidade da água. Quanto maior a temperatura maior a infiltração de água no solo

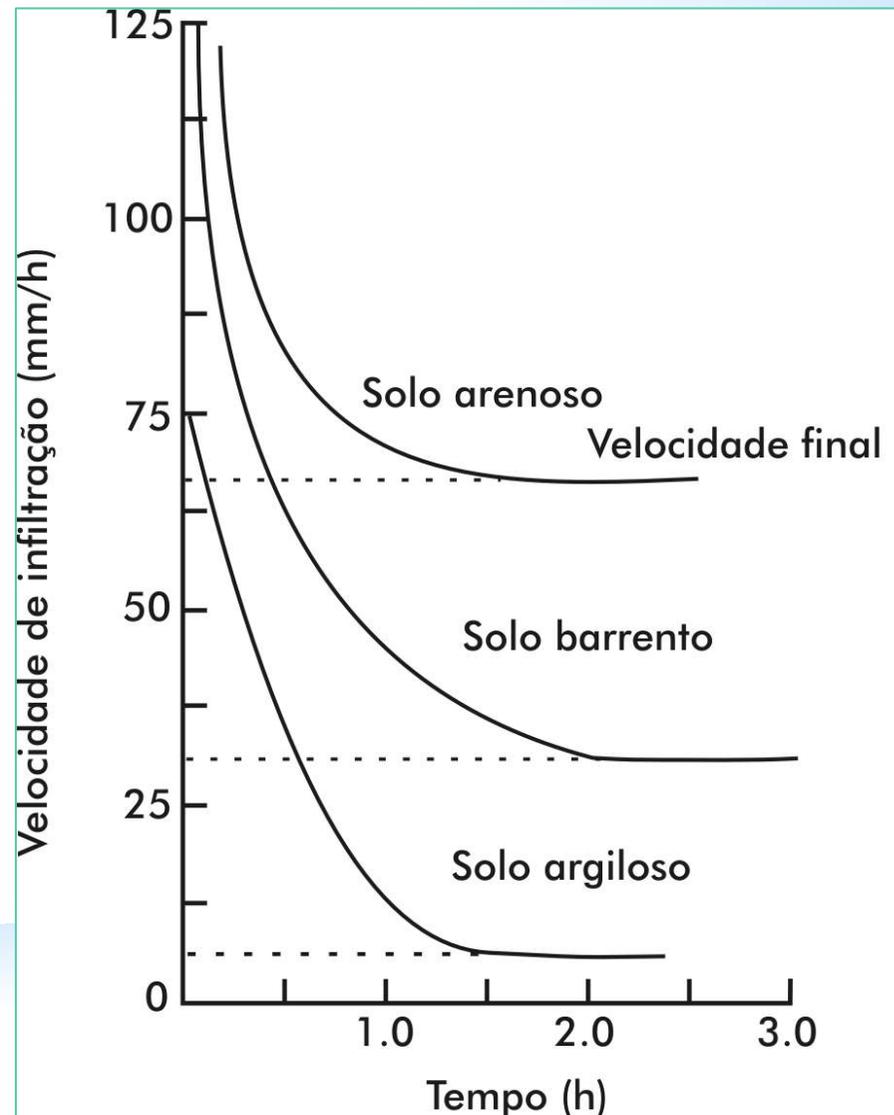
# CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO E TAXA (VELOCIDADE) DE INFILTRAÇÃO

- Capacidade de infiltração é a quantidade máxima de água que um solo, em determinadas condições, pode absorver em um intervalo de tempo. Ela varia no decorrer da chuva.
- Se uma precipitação atinge o solo com a uma intensidade menor que a capacidade de infiltração toda a água penetra no solo, provocando uma progressiva diminuição da própria capacidade de infiltração, já que o solo está se umedecendo.

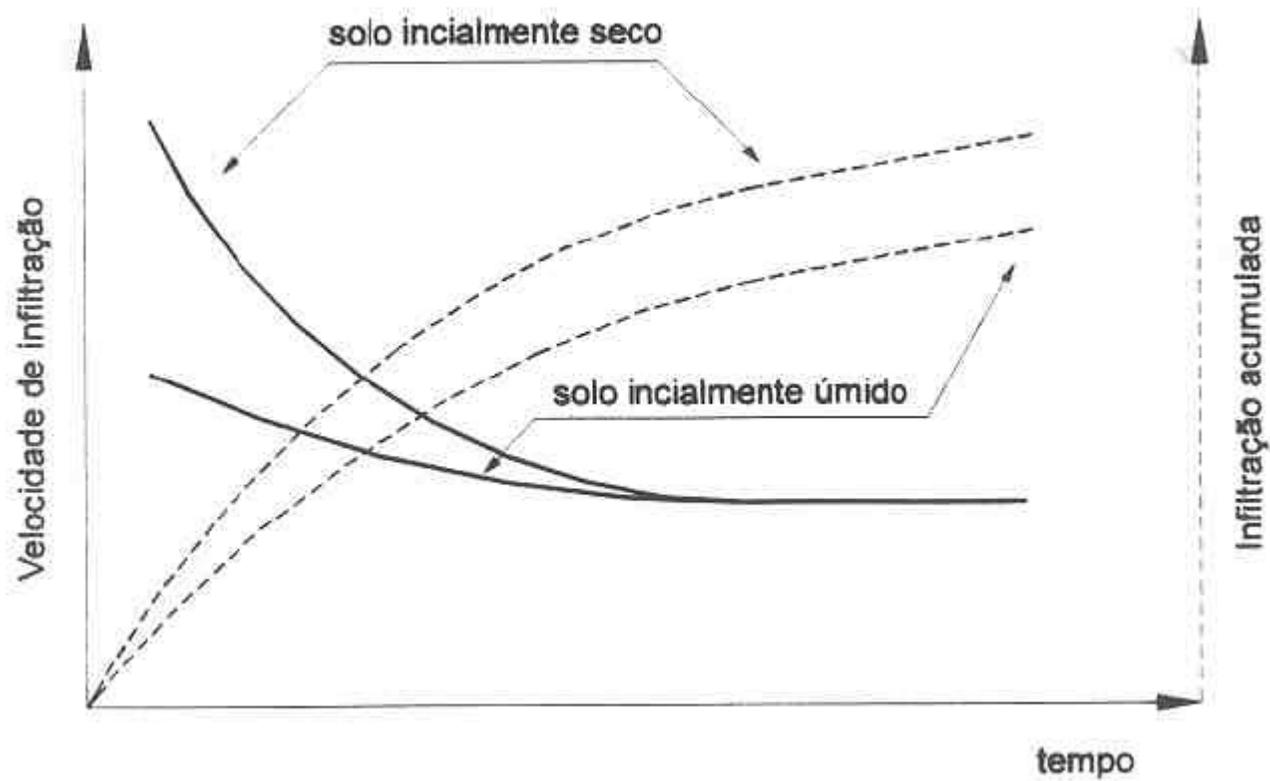
# TAXA(VELOCIDADE) DE INFILTRAÇÃO

- É a velocidade média do escoamento da água através de um solo saturado, determinada pela relação entre a quantidade de água que atravessa a unidade de área do material do solo e o tempo .
- Depende da Permeabilidade e do gradiente hidráulico e é determinada pela Lei de Darcy.

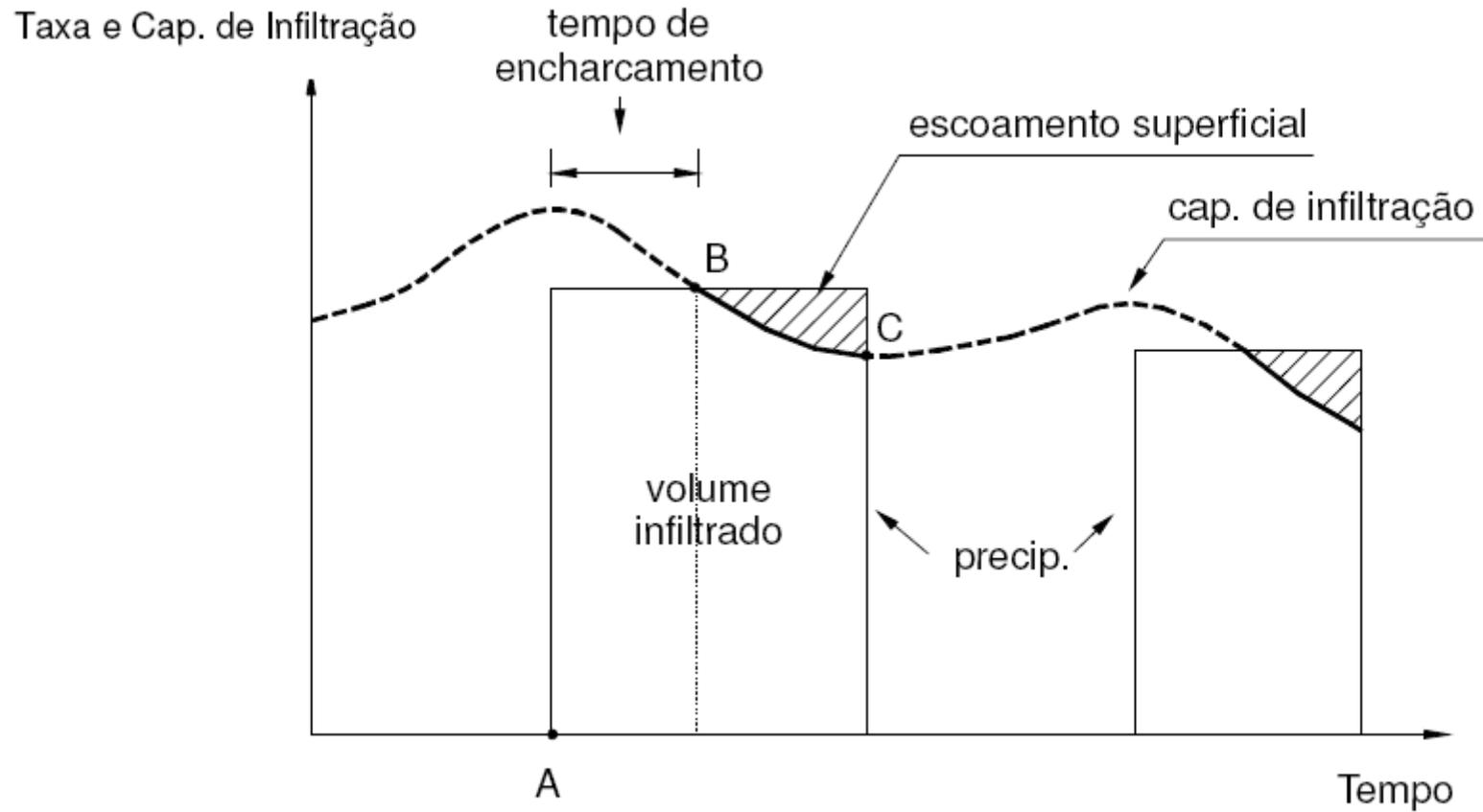
Solos de textura pesada	-	5 a 12 mm/hora
Solos de textura média	-	12 a 20 mm/hora
Solos arenosos leves	-	20 a 40 mm/hora



# CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO E TAXA (VELOCIDADE) DE INFILTRAÇÃO



# VELOCIDADE DE FILTRAÇÃO



## **Métodos de Determinação da Capacidade de Infiltração**

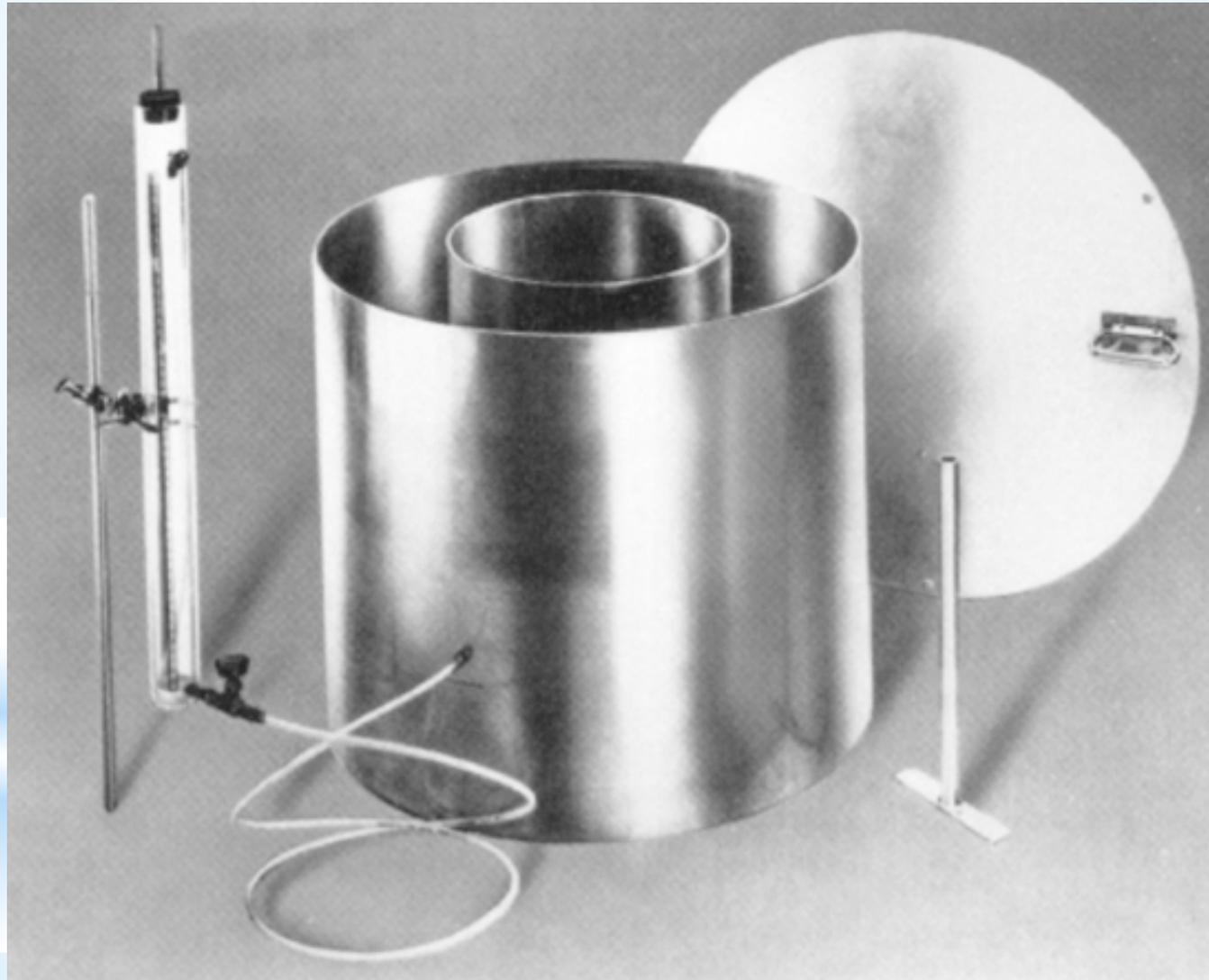
\*Infiltrômetro de anel

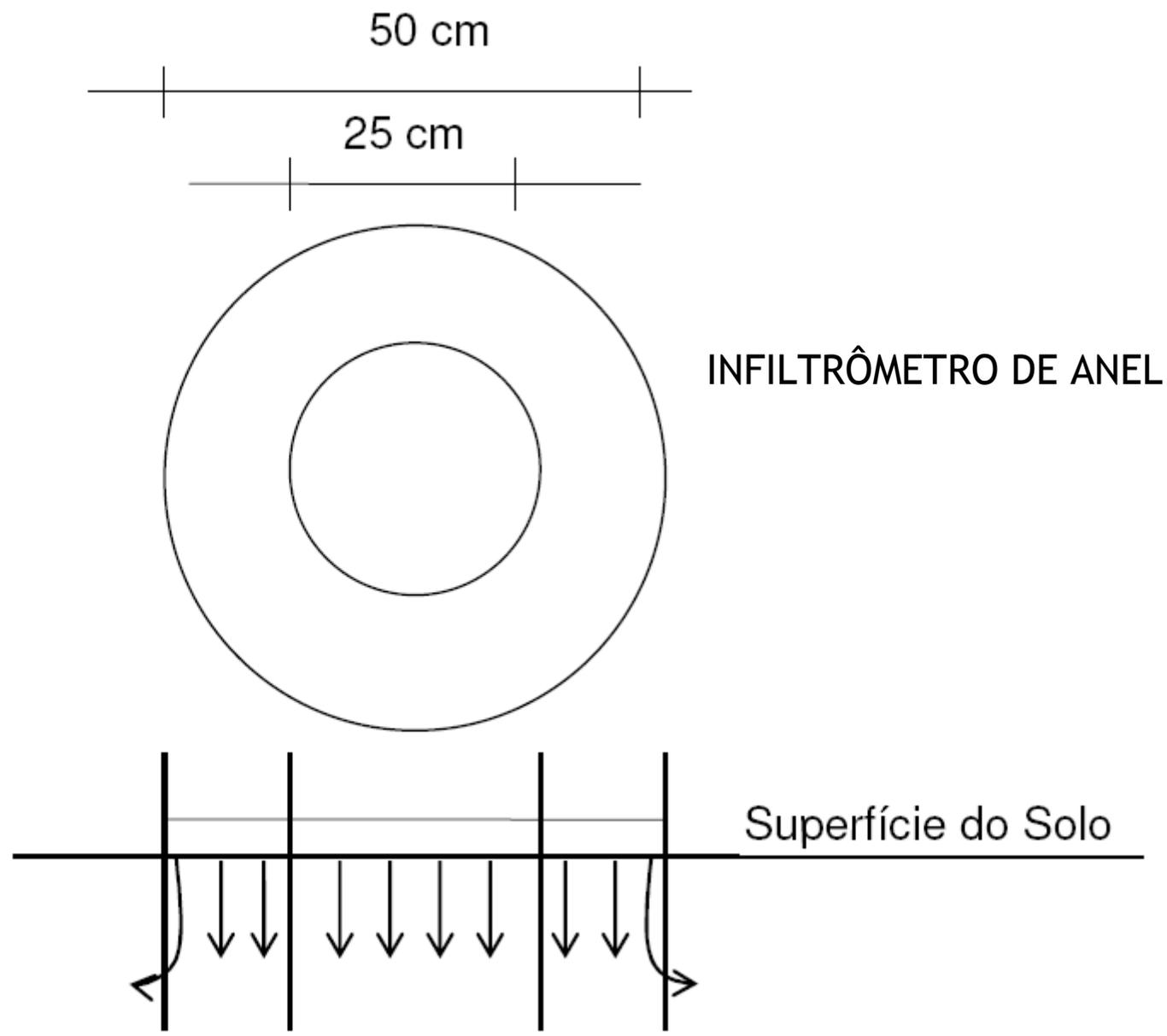
\*Simuladores de chuva

## INFILTRÔMETRO DE ANEL



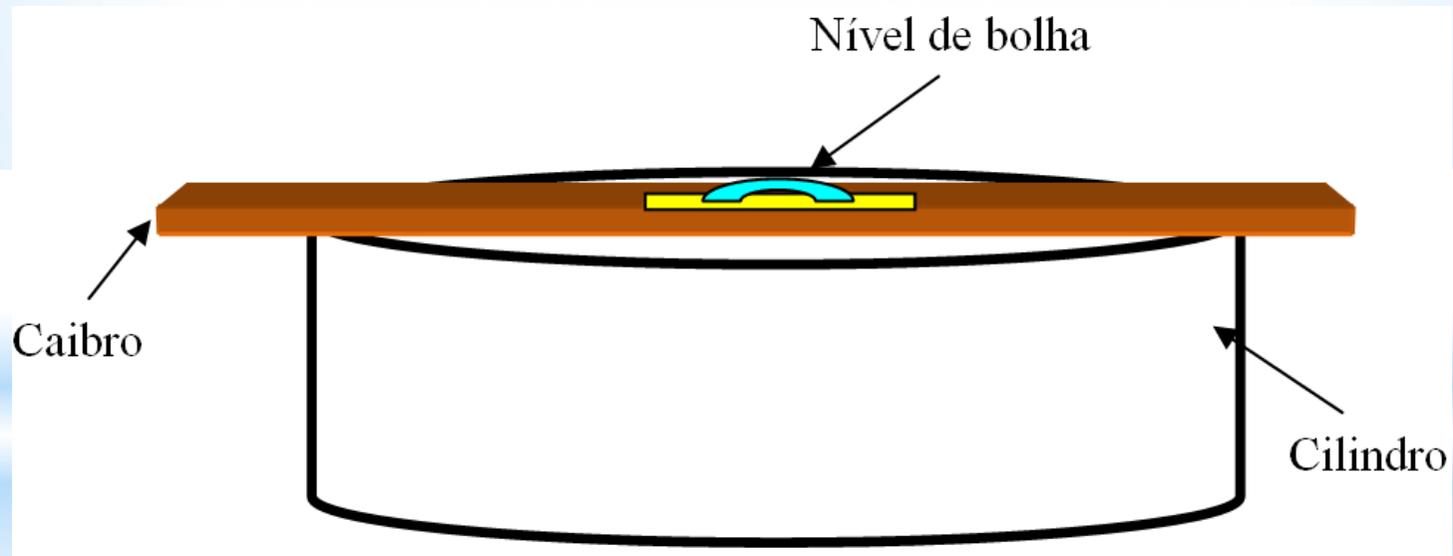
## INFILTRÔMETRO DE ANEL





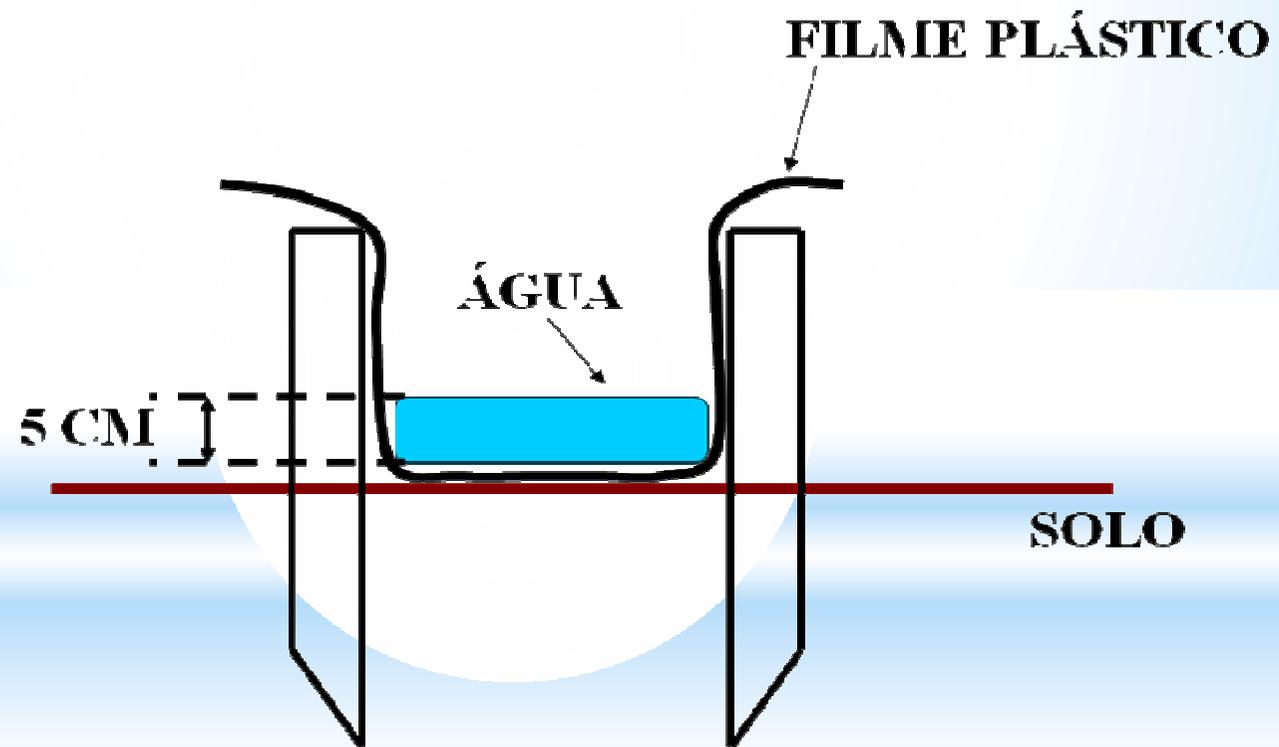
# INFILTRÔMETRO DE ANEL

## Procedimento de instalação



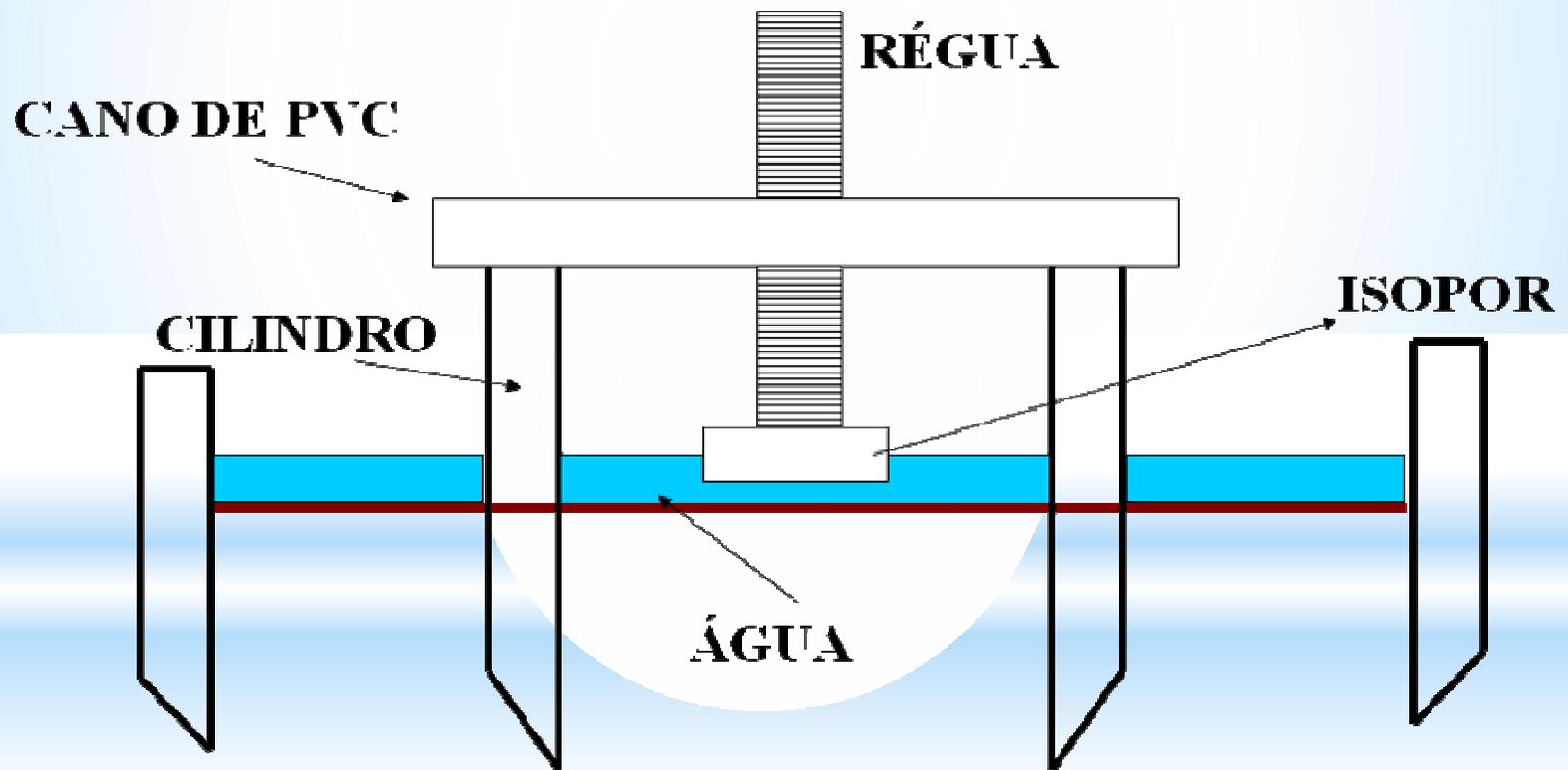
# INFILTRÔMETRO DE ANEL

Procedimento de instalação



# INFILTRÔMETRO DE ANEL

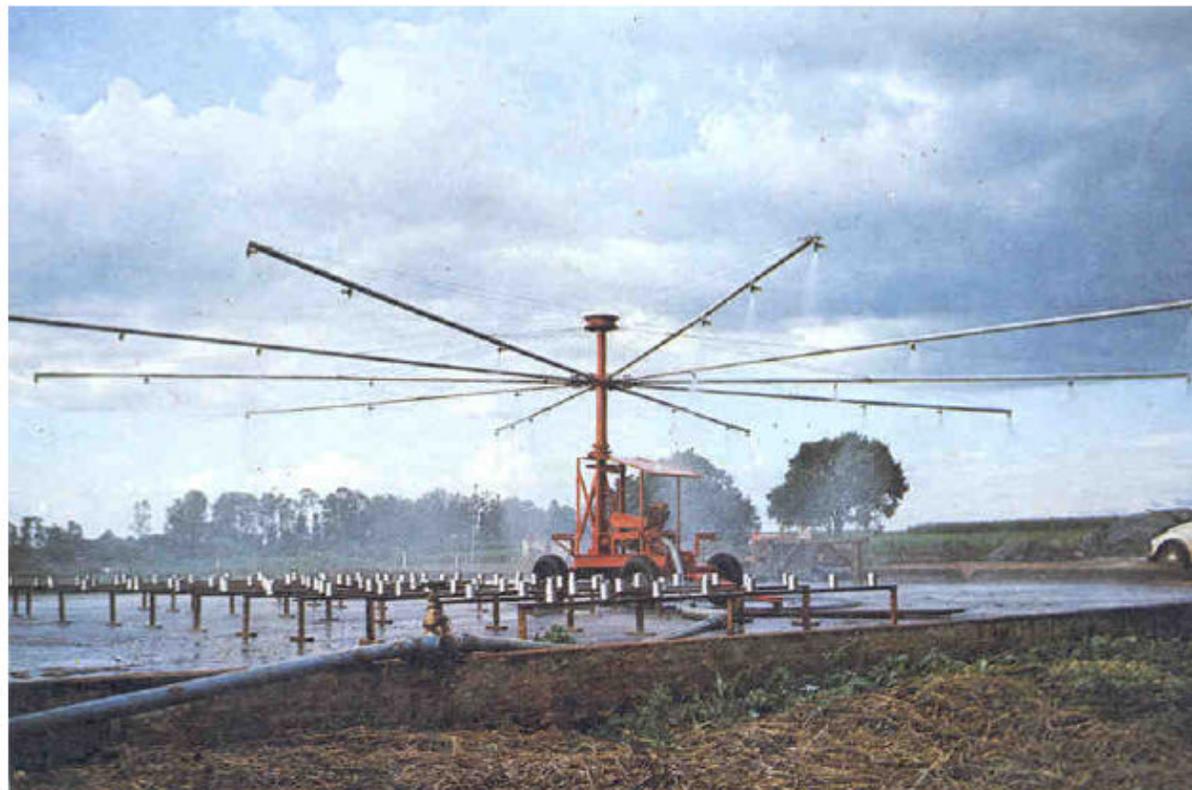
Procedimento de instalação



## INFILTRÔMETRO DE ANEL



## INFILTRÔMETRO DE ASPERSÃO - SIMULADORES DE CHUVA



## INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

### Equação Potencial (Kostiakov - 1932)

$$I = k \cdot T^a$$

em que:

$I$  = infiltração acumulada (cm);

$k$  = constante dependente do solo;

$T$  = tempo de infiltração (min); e

$a$  = constante dependente do solo, variando de 0 a 1.

## INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

### Equação Potencial (Kostiakov - 1932)

A velocidade de infiltração instantânea (VI)

$$VI = \frac{dI}{dT} \quad , \text{ ou seja,} \quad VI = k \cdot a \cdot T^{a-1}$$

A velocidade de infiltração média (V<sub>Im</sub>)

$$V_{Im} = \frac{I}{T} \quad V_{Im} = \frac{k \cdot T^a}{T} \quad V_{Im} = k \cdot T^{a-1}$$

## INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

### Equação Potencial Modificada (Kostiakov-Lewis)

$$I = k \cdot T^a + \text{VIB} \cdot T$$

Solo de VIB baixa.....VIB < 5 mm.h<sup>-1</sup>

Solo de VIB média.....5 < VIB < 15 mm.h<sup>-1</sup>

Solo de VIB alta.....15 < VIB < 30 mm.h<sup>-1</sup>

Solo de VIB muito alta.....VIB > 30 mm.h<sup>-1</sup>