

Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Engenharia Agrícola
Disciplina: Drenagem na Agricultura
Prof. Raimundo Nonato Távora Costa

Parâmetros Hidrodinâmicos do solo



Parâmetros hidrodinâmicos do solo

- **Condutividade hidráulica do solo saturado (K_0):** representa a capacidade do solo de transmitir água.
- **Porosidade drenável (f):** compõe a fração do volume do solo por onde a água se movimenta e drena após exceder a capacidade de campo.
- **Aplicação:** equações para o cálculo do espaçamento entre drenos e coeficiente de drenagem.

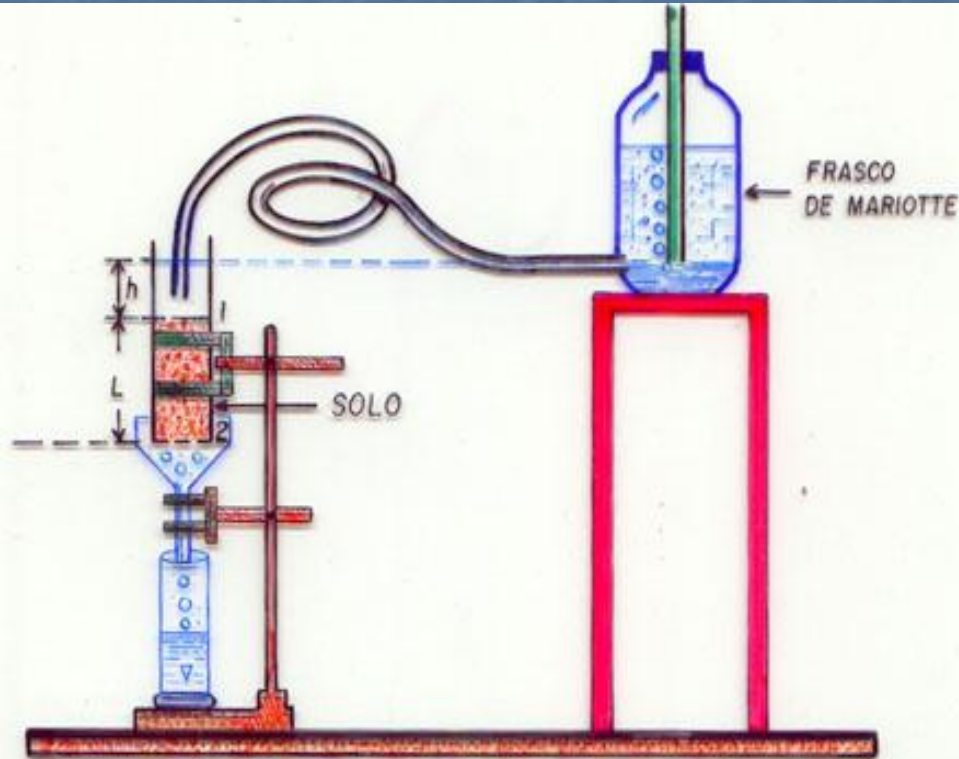
Extrator de amostra não deformada



Método de laboratório para determinação de K_o



Método do permeâmetro de carga constante



ESQUEMA DE UM PERMEÂMETRO DE CARGA CONSTANTE

$$K_o = \frac{V_A \cdot L}{A \cdot t(h + L)}$$

sendo:

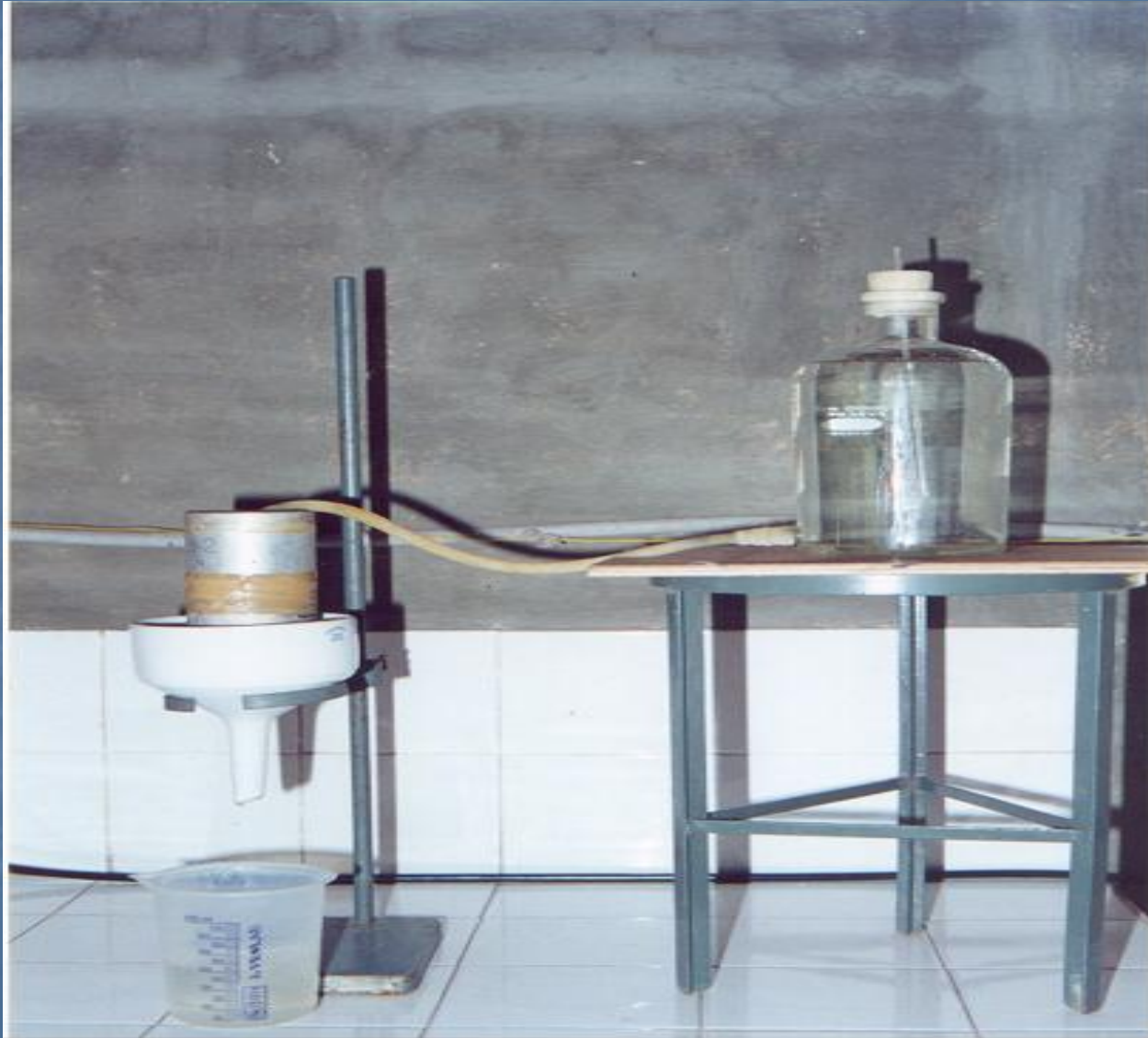
V_A : volume de água percolada durante o tempo t ,

A : área da secção transversal da amostra,

L : comprimento da amostra,

h : potencial de pressão (= carga hidráulica) no topoda amostra.

Teste de K_0 com permeâmetro de carga constante

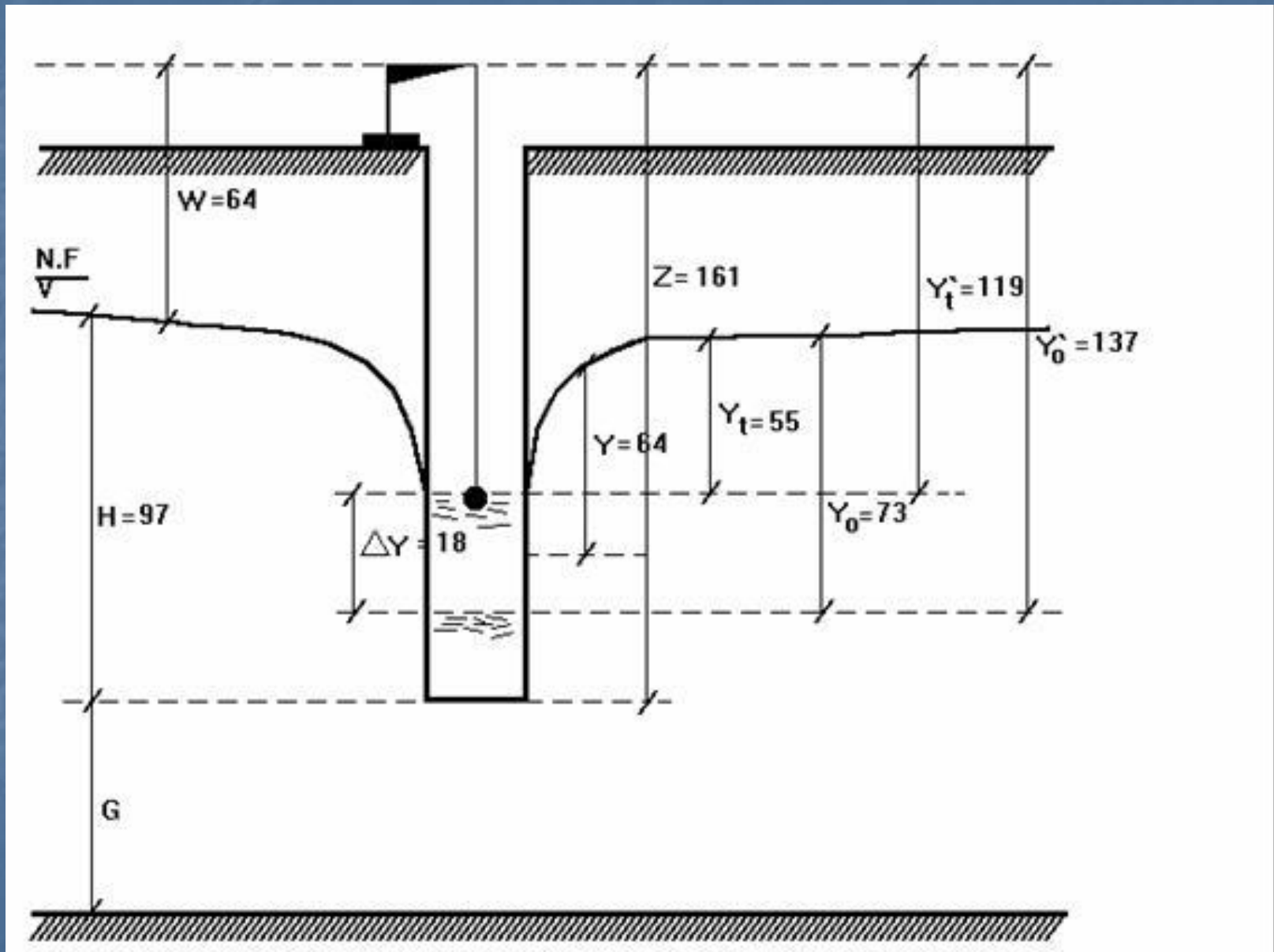


Exemplo proposto

Utilizou-se um cilindro com diâmetro igual a 7,92 cm e altura de 8,0 cm para coleta de amostras de solo visando a estimativa da condutividade hidráulica do solo saturado através da metodologia do permeâmetro de carga constante.

Durante a realização do teste em laboratório, utilizou-se um frasco de Mariotte para estabelecer uma carga hidráulica de 6,0 cm. Os testes foram realizados em três repetições com duração de 20 minutos cada. Os volumes de água drenada foram de respectivamente 38, 36 e 37 mL respectivamente.

Condutividade hidráulica do solo saturado pelo método do poço



Conductividade hidráulica do solo saturado pelo método do poço

$$K_o = \frac{4000}{\left(\frac{H}{r} + 20\right)\left(2 - \frac{Y}{H}\right)} \cdot \frac{r \cdot \Delta Y}{Y \cdot \Delta t}$$

K_o : condutividade hidráulica do solo saturado, m.dia⁻¹;

H : profundidade do poço, abaixo do nível freático, cm;

Y : distância entre o nível freático e o ponto médio dos níveis de água no intervalo de tempo Δt , cm;

r : raio do poço, cm;

ΔY : intervalo de altura no tempo Δt , cm;

Δt : intervalo de tempo entre duas leituras, seg.

Porosidade efetiva ou drenável

A porosidade drenável ou porosidade efetiva (f) representa o volume de poros de um volume previamente saturado, quando o teor de umidade cai de saturado (potencial mátrico zero) para um teor de umidade em equilíbrio com uma tensão de 6 kPa (ABNT, 1998). Na sua estimativa utiliza-se um funil de Haines.

Funil de Haines com amostra de solo a um potencial mátrico de - 60 cm c.a.



Porosidade efetiva ou drenável

- A macroporosidade representa a proporção de poros responsáveis pela drenagem e aeração do solo (BRADY, 1979; KIEHL, 1979);
- A porosidade drenável é a fração da porosidade total através da qual a água se move livremente, cujo valor equivale ao conteúdo de ar presente no solo na capacidade de campo (PIZARRO, 1978; BELTRAN, 1986):

$$\mu = \theta_s - \theta_{cc}$$

- Segundo a equação proposta por van Beers, citada por BELTRAN (1986), a porosidade drenável pode ser expressa por:

$$\mu_{(\%) } = \sqrt{KS} \text{ (cm.dia}^{-1}\text{)}$$

Método de Taylor (1959) para cálculo da porosidade drenável

$$f_n(z) = \frac{Va}{A(Z_n - Z_{n-1})}$$

$f_n(z)$: porosidade drenável do perfil do solo, à profundidade Z , em relação à superfície, em $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$;

V : volume de água drenada do perfil, quando o lençol freático passa de Z_{n-1} a Z_n , em cm^3 ;

A : área da seção da coluna de solo drenado, cm^2 ;

Z_n : profundidade final do lençol freático, em cm e

Z_{n-1} : profundidade inicial do lençol freático, em cm.

Coleta de água em recipiente calibrado

