

#### 6.3.4. ENSAIO TIPO LEFRANC

O ensaio Lefranc permite determinar a permeabilidade do solo numa zona limitada à parte inferior de uma sondagem.

Existem dois tipos de ensaios básicos: por elevação do nível de água ou por abaixamento. Os dois devem teóricamente conduzir ao mesmo valor do coeficiente de permeabilidade. Contudo, como numerosos solos arenosos contêm partículas lodosas ou argilosas, nos ensaios por abaixamento do nível, a água na sondagem fica muitas vezes turva, as partículas finas decaem-se e acumulam-se no fundo do furo, diminuindo a permeabilidade. Inversamente, quando dos ensaios por elevação do nível de água, pode acontecer que a água das formações, penetrando na sondagem, arraste as partículas lodosas, aumentando a permeabilidade. Em presença de solos finos é recomendável colocar no fundo da sondagem uma camada filtrante de areia grossa ou de cascalho fino. Evita-se com este procedimento a lavagem do solo "in-situ".

Deve também evitar-se a subida de água na sondagem, pela parte exterior do revestimento, devendo colocar-se um rolhão argiloso na extremidade inferior do revestimento (Fig. 61).

A partir da geometria indicada na Fig. 62 e dos vários parâmetros determina-se a permeabilidade da zona do furo em avanço pela fórmula:

$$k = \frac{F}{c \cdot \Delta t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

em que:

$d$  = diâmetro interno do tubo de revestimento;

$F = \frac{\pi d^2}{4}$  = secção recta do revestimento;

$h_1$  = nível de água no início do ensaio (em cm);

$h_2$  = nível de água no fim do ensaio (em cm);

$\Delta t$  = intervalo de tempo que decorre desde que se determinam  $h_1$  e  $h_2$  (segundos);

$h_m$  = nível médio da água no intervalo , (cm);

$l$  = comprimento do troço ensaiado, ou da zona filtrante, (em cm);

$C$  = factor de forma dependente dos valores de  $h_1$  e de  $d$ ;

$K$  = coeficiente de permeabilidade, cm/s.

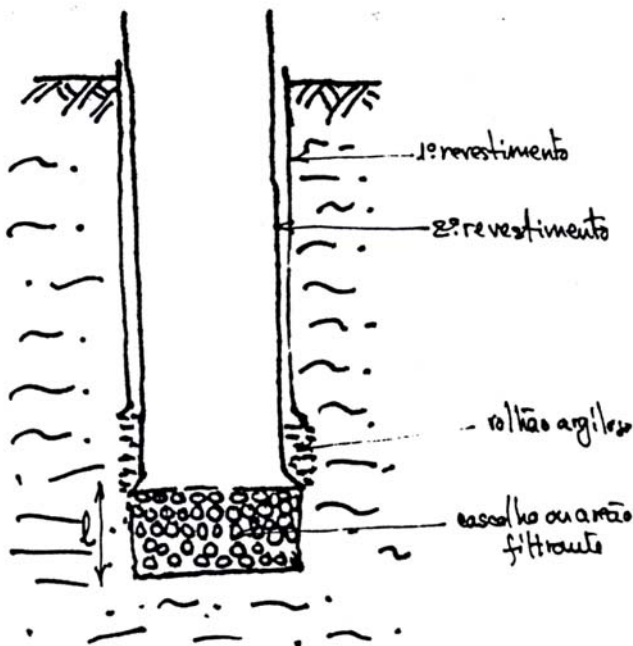


FIG 61

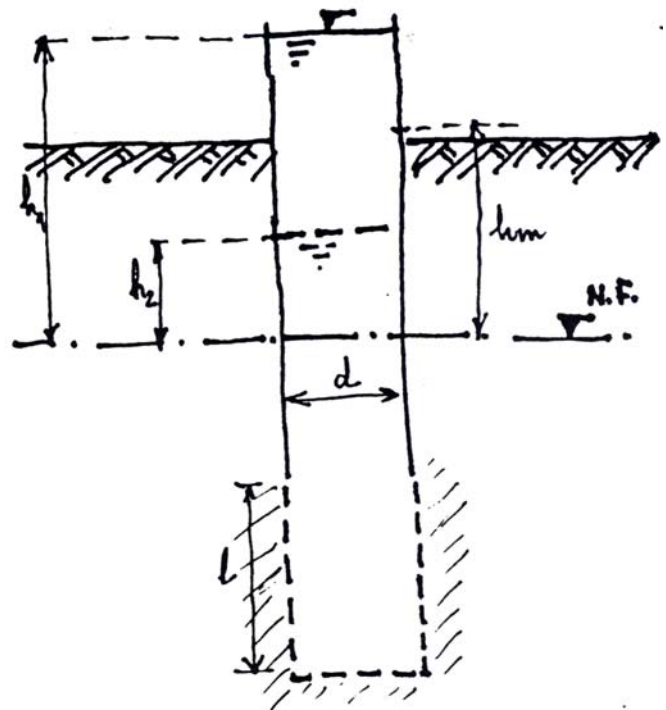


FIG 62

Como a exactidão dos ensaios Lefranc é limitada,  $C$  pode ser calculado com suficiente precisão por:

a)  $C = 2.85 \times d$  no caso do revestimento assentar no fundo do furo (escoamento esférico,  $l=0$ );

b)  $C \approx l$  (escoamento cilíndrico) avanço comprido;

c)  $C = 2\pi d + l$

Se a variação de níveis  $\Delta h = h_1 - h_2$  for relativamente

pequena  $\frac{\Delta h}{h_m} \leq \frac{1}{10}$ , o termo  $\ln \frac{h_1}{h_2}$  pode ser substituído por  $\frac{\Delta h}{h_m}$  advindo:

$$K = \frac{F}{C} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \frac{1}{h_m} = \alpha \frac{\Delta h}{\Delta t} \cdot \frac{1}{h_m}$$

em que:

$$\alpha = \frac{F}{C} = \text{Constante.}$$

É indispensável fazer muitos ensaios seguidos, por abaixamento, seguido de elevação, determinando-se  $K_e$  e  $K_a$ , respectivamente coeficiente da permeabilidade por elevação e por abaixamento, calculando-se a média geométrica:

$$K = \sqrt{K_e \cdot K_a}$$