

PEF3304 - Poluição do Solo

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Eugenia Gimenez Boscov

Grupo 12

Bianca Gentil Bastidas | N°USP: 10259557  
Lucas Gimenez de Almeida | N°USP: 11373081  
Mateus Haddad Marum | N°USP: 10769876  
Nicholas Beeby | N°USP: 9832533

# DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE IN SITU



# 01. O que é o Coeficiente de Permeabilidade?

A **Permeabilidade** pode ser definida como sendo a propriedade que o solo apresenta de permitir o escoamento através dele.

O Grau de permeabilidade é expresso numericamente pelo **Coeficiente de Permeabilidade (K)**.

Fonte: Tiago Antônio Torres Gomes & Kely Sehn da Costa (2019)



Fonte: Água, sua linda



## 02. Permeabilidade

A Permeabilidade é uma das propriedades do solo com maior faixa de variação de valores e é **função de diversos fatores**, dentre os quais podemos citar:

- O índice de vazios;
- Temperatura;
- Estrutura do solo;
- Grau de saturação;
- Estratificação do terreno.





## 03. Ensaaios *in situ*

Os Ensaaios de Campo, ou *in situ*, apresentam menor precisão do que quando comparados aos realizados em laboratório, devido ao elevado número de variáveis envolvidas.

Mas no dia a dia são muito utilizados devido à praticidade na obtenção das informações.



Fonte: APL Engenharia



## 03. Ensaio *in situ* – Coeficiente K

A determinação do Coeficiente de Permeabilidade (K) em campo pode ser bem trabalhosa, devido a influência de diversos fatores como:

- O tempo de umedecimento do solo antes do início dos ensaios;
- Complexidade do escoamento em condições incertas.

Alguns métodos de cálculo desse índice *in situ* são:

- Método de cálculo segundo ABGE (2013);
- Método do Permeâmetro Guelph
- Método de infiltrômetro de anéis concêntricos
- Método de Infiltrômetro de Cornell

Coeficiente



## 04. Método de cálculo do Coeficiente K – Padrão ABGE (2013)

O cálculo do coeficiente de permeabilidade *in situ*, segundo os procedimentos definidos pela ABGE (2013), possuem diferentes etapas:

1. **Perfuração do solo** acima do nível freático natural com um furo de 25cm de profundidade e 11cm de diâmetro;
2. **Verificação litológica e granulométrica** do solo nesses 25cm;
3. **Enchimento do furo com água** até a criação do anel de saturação.



Figura A: Formação do anel de saturação após 10 minutos



## 04. Método de cálculo do Coeficiente K – Padrão ABGE (2013)

4. Fixar uma tala na horizontal para **referencia de nível zero**;
5. Encher o furo novamente com água e **começar a cronometrar quando o nível de água chegar no nível de referência**;
6. **Realizar a medição dos decréscimos de nível de água no furo de 30 em 30 segundos até 22 minutos ou até o furo secar.**



Figura B: Procedimento de leitura



Não é necessário equipamento específico para a realização do ensaio!

## 04. Método de cálculo do Coeficiente K – Padrão ABGE (2013)

A fórmula para o cálculo do coeficiente de permeabilidade, segundo ABGE(2013), é:

$$K = \frac{\Delta h}{\Delta t} \times \frac{1}{i \left( \frac{2h}{r} + 1 \right)}$$

Sendo:

- K = Coeficiente de Permeabilidade (cm/s)
- $\Delta h/\Delta t$  = Variação da altura média em relação ao tempo (cm/s)
- i = Constante geométrica do cilindro (adimensional) → Igual a 5
- r = raio do furo (cm)
- h = altura do furo (cm)





# 05.

## Outros Métodos & suas vantagens

### Permeâmetro Guelph

O aparelho permite a **obtenção de permeabilidade saturada** tanto em solos argilosos como arenosos, **de forma rápida e fácil**.

### Infiltrômetro de anéis concêntricos

Apresenta **baixo custo** e a **infiltração lateral é minimizada** por conta do anel externo, mantendo o fluxo apenas na vertical.

### Infiltrômetro de Cornell

Em relação ao infiltrômetro de anéis duplos, suas vantagens são: **Custo mais reduzido ainda; equipamento pequeno e leve; avaliação fácil** e que pode ser realizada por apenas uma pessoa e **consumo mais baixo de água** para realizar os ensaios.



## 06. Referências Bibliográficas

ABGE. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. 2013. **Ensaio de Permeabilidade em Solos: orientações para a sua execução no campo**. 4.ed. São Paulo

GOMES, Tiago Antônio Torres; COSTA, Kely Sehn da. **Estudo do Coeficiente de Permeabilidade em Ensaio de Poço pelo Padrão Abge: Complexo Alcalino Carbonatítico do Barreiro (CACB), Araxá-MG**. 2019. Disponível em: <[http://www.abas.org/xixcabas/anais/102349\\_113\\_Artigo\\_Gomes\\_Costa.pdf](http://www.abas.org/xixcabas/anais/102349_113_Artigo_Gomes_Costa.pdf)>. Acesso em: 31 de Agosto de 2020.

SOUZA PINTO, C. de. 2000. **Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas**. São Paulo. Oficina de textos, 247p



## 06. Referências Bibliográficas

BARBASSA, A.P.; OLIVEIRA JÚNIOR, C. X.; GUTIERREZ, L. A. R.; LUCAS, A. H. 2009. **Coeficiente de permeabilidade em ensaio de poço invertido: efeito do tempo de umedecimento prévio e métodos de cálculo.** In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande. Anais.Campo Grande: ABRH.

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/12841/13642#:~:text=Suas%20vantagens%20envolvem%20o%20baixo,infiltr%C3%B4metro%20de%20cornell%20e%20dos>>. Acesso em: 31 de agosto de 2020

