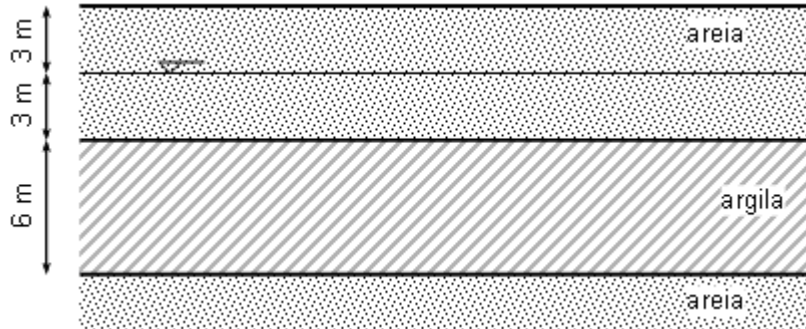


CIV 2552 – Mét. Num. Prob. de Fluxo e Transporte em Meios Porosos 1º Semestre – 2011

Trab1: Problema do Adensamento – Camada Homogênea Método das Diferenças Finitas

A camada de argila abaixo tem drenagem no topo e na base. O coeficiente de adensamento da argila, c_v , é $0.5 \text{ m}^2/\text{ano}$. Uma carga de superfície de 50 kN/m^2 é aplicada através da construção de um aterro.



Escreva um programa em MATLAB e determine numericamente a distribuição de excesso de poropressão na camada de argila ao longo de 10 anos em intervalos de 1 ano. Utilize:

- algoritmo explícito
- algoritmo implícito: Crank-Nicholson

Faça uma avaliação da estabilidade dos algoritmos através da variação do coeficiente r . Compare os seus resultados com a solução analítica do problema.

Equação do Adensamento Unidimensional

$$c_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{\partial u}{\partial t}$$

onde u é o excesso de poropressão [FL^{-2}], z é a profundidade [L], t é o tempo [T], e c_v é o coeficiente de adensamento [L^2T^{-1}]

- Variáveis adimensionais:

$$T = \frac{c_v t}{H^2} \quad (\text{fator tempo})$$

$$Z = \frac{z}{H} \quad 0 \leq Z \leq 2$$

onde H é metade da espessura da camada de argila.

- Equação adimensional:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial Z^2} = \frac{\partial u}{\partial T}$$

- Condição inicial:

$$u(Z, 0) = u_0, \quad 0 \leq Z \leq 2$$

u_0 é o excesso de poro-pressão inicial.

- Condições de contorno (camada drenante no topo e na base):

$$u(0, T) = 0$$

$$u(2, T) = 0$$

- Solução analítica:

$$u(Z, T) = \sum_{m=0}^{m=\infty} \frac{2u_0}{M} (\sin(MZ)) e^{-M^2 T}$$

onde M é dado por:

$$M = \frac{\pi}{2} (2m + 1)$$

Referência sobre Teoria do Adensamento:

LAMBE, T. William.; WHITMAN, Robert V., "Soil mechanics, SI version", New York : Wiley c1979. 553p. - Ch. 27: Consolidation Theory