RESOLUÇÃO DO EXERCÍCIO Nº 1 DA FOLHA DE EXERCÍCIOS Nº 5

a) $\sigma_{v0} = 19 \times 8 + 4 \times 16 = 216 kPa$

$u_0 = 10 \times 9{,}8 = 98 kPa$

$\sigma'_{v0} = 118 kPa$

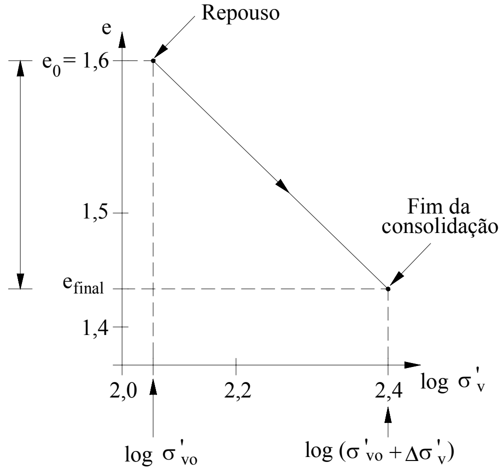
$\begin{cases} log \sigma'_{v0} = 2{,}07 \\ e_0 = 1{,}16 \end{cases}$

$\Delta\sigma'_v = 132 kPa$

$log\left(\sigma'_{v0} + \Delta\sigma'_v\right) = 2{,}40$

$\Delta e = -C_C log \dfrac{\sigma'_{v0} + \Delta\sigma'_{v0}}{\sigma'_{v0}} = -0{,}164$

$e_{final} = 1{,}6 - 0{,}164 = 1{,}436$



b) $s_c = \dfrac{h_0}{1+e_0} C_C log \dfrac{\sigma'_{v0} + \Delta\sigma'_v}{\sigma'_{v0}} = 0{,}50m$ (no fim da consolidação)

(h_0 - espessura da camada)

c) Para t = 1 ano, o factor tempo

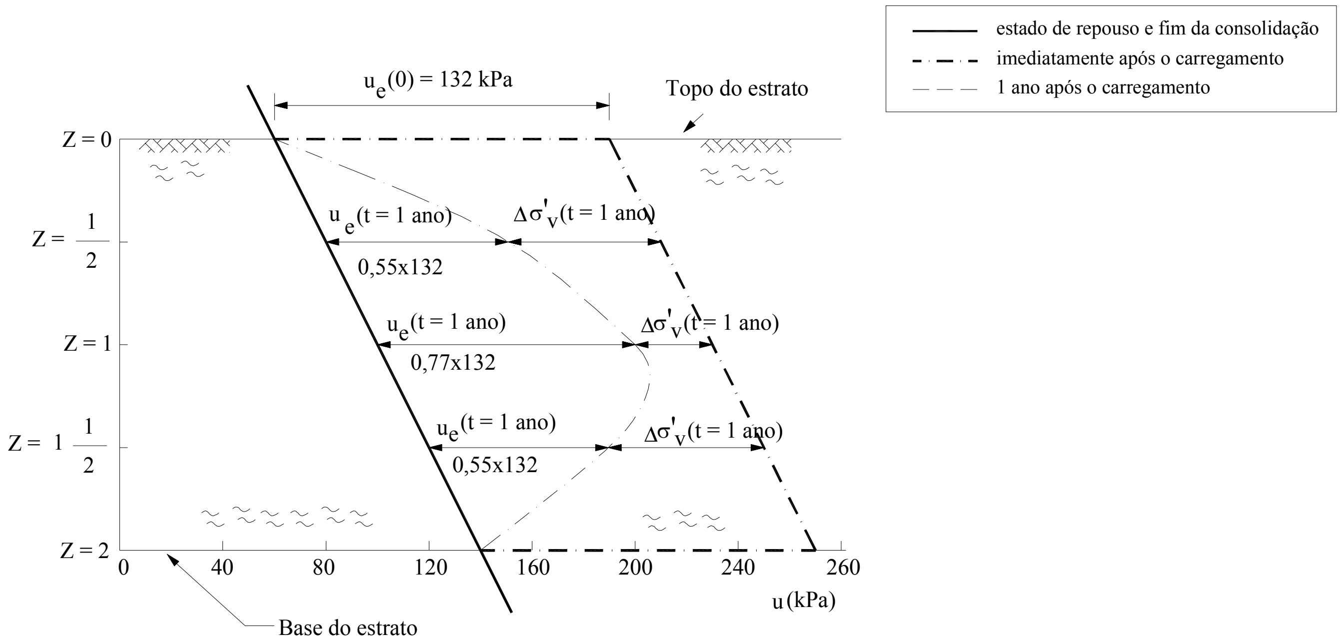
$$T = \frac{c_v t}{H^2} = \frac{10^{-7} \times 365 \times 24 \times 3600}{4^2} = 0{,}2$$

H - metade da espessura da camada

Podemos ir buscar à Figura 4.13 dos apontamentos a curva que nos dá a distribuição do excesso de pressão neutra ao fim de um ano, que no caso presente (para este solo, com este coeficiente de consolidação, c_v, e para esta geometria, isto é, para esta espessura da camada e para as condições de drenagem existentes) corresponde a um factor tempo T=0,2. Ver resto da resolução da alínea no quadro e figura juntos.

z(m)	Z	u_0	$u(t=0)$	$u(t=1\,ano)$	u (fim consolidação)
0	0	58,8	58,8+132=190,8	58,8	58,8
2,0	0,5	78,4	78,4+132=210,4	78,4+0,55x132=151,0	78,4
4,0	1,0	98,0	98,0+132=230,0	98,0+0,77x132=199,6	98,0
6,0	1,5	117,6	117,6+132=249,6	117,6+0,55x132=190,2	117,6
8,0	2,0	137,2	137,2+132=269,2	137,2	137,2

z - profundidade abaixo do topo do estrato; pressões em kPa



d) Para T=0,2 o grau de consolidação médio vale (ver Quadro 4.1 e Figura 4.14) $\overline{U} = 50\%$. Logo:
$s_c\,(1 \text{ ano}) = \ 0{,}5 \times s_c = 0{,}5 \times 0{,}5 = 0{,}25\,m$

e) Para $\overline{U} = 90\%$, o factor tempo vale (ver quadro 4.1 e Figura 4.14) T=0,85. Logo:

$$0{,}85 = \frac{c_v t}{H^2} \Rightarrow t = 0{,}85 \times 4^2 \times 10^7 = 13{,}6 \times 10^7\, s \cong 4{,}3 \text{ anos}$$

f) Sendo a fronteira inferior impermeável devemos agora considerar H=8m.
Logo, para t = 1 ano:

$$T = \frac{c_v t}{H^2} = \frac{10^{-7} \times 365 \times 24 \times 3600}{8^2} = 0{,}049$$

a que corresponde (ver Quadro 4.1) $\overline{U} = 25\%$. Logo
$s\,(1 \text{ ano}) = \ 0{,}25 \cdot s_c = 0{,}25 \times 0{,}5 = 0{,}125\,m$

Para $\overline{U} = 90\%$, como já vimos em e), T=0,85. Nas novas condições:

$$t = \frac{TH^2}{c_v} = 0{,}85 \times 8^2 \times 10^7\, s \cong 17{,}25 \text{ anos}$$

g) Ao fim de 4,3 anos vamos ver qual é a espessura da camada e o índice de vazios:

$h = h_0 - 0{,}90 \times s_c = 8{,}0 - 0{,}90 \times 0{,}50 = 7{,}55\, m$

$e = e_0 - 0{,}90 \times \Delta e = 1{,}6 - 0{,}90 \times 0{,}164 = 1{,}45$

valores iniciais h_0, e e_0, no processo de consolidação secundária a decorrer entre $t_1 = 4{,}3$ anos e $t_2 = 50$ anos

O coeficiente de consolidação secundária $c_\alpha = 2{,}5 \times 10^{-2}$. Logo:

$$s_d = \frac{h_{01}}{1 + e_{01}} c_\alpha \log \frac{t_2}{t_1} = \frac{7{,}55}{1 + 1{,}45} \times 2{,}5 \times 10^{-2} \log \frac{50}{4{,}3} \cong 0{,}08 m$$

Assim, o assentamento ao fim de 50 anos será, aproximadamente, $s = s_c + s_d \cong 0{,}58\, m$

A este haverá que adicionar algum assentamento imediato (em simultâneo com a aplicação da carga) devido às deformações instantâneas das camadas de areia.