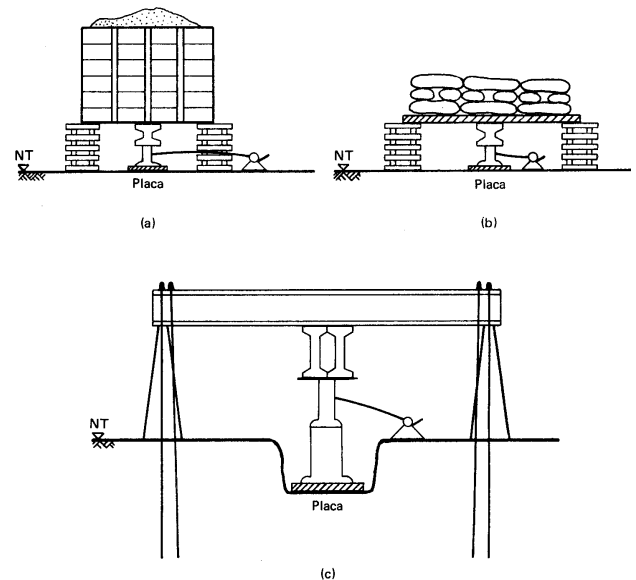


Um dos ensaios de campo usados para projetar fundações é a prova de carga sobre placa. Trata-se de uma placa circular metálica de 80 cm de diâmetro carregada por um macaco que reage contra uma viga. A reação pode ser obtida com uma cargueira ou com tirantes, conforme mostrado na figura ao lado.

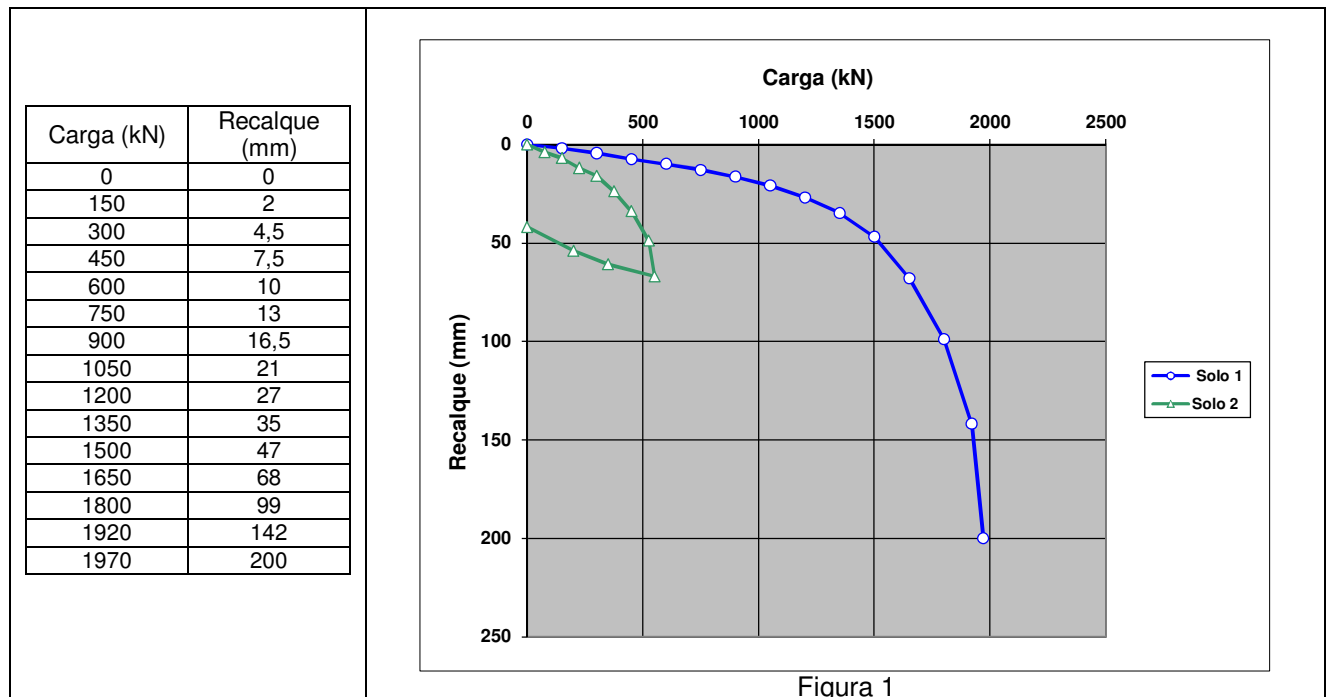


Resultados de provas de carga estão apresentados nas Figuras 1, 2 e 3, mas essas informações não bastam para responder às questões dos exercícios.

1) Por que são essenciais as informações das Figuras 4 e 5?

2) A tabela abaixo e uma das curvas da Figura 1 apresentam o resultado de uma prova de carga levada até a ruptura no solo 1.

- a) Estime o recalque de uma sapata retangular de 2,0 m x 3,0 m sob carga de 4800 kN, no mesmo terreno.  
 b) Estime o módulo de Young do solo ensaiado.  
 c) A área da sapata (6 m<sup>2</sup>) lhe parece adequada, ou seria prudente aumentá-la para bem transmitir ao terreno a carga de 4800 kN? Critérios que devem balizar a sua escolha: **sempre ELU e ELS!**



3) Imagine agora exatamente a mesma situação, mas em um terreno (solo 2) em que a prova de carga levou aos resultados indicados na segunda curva da Figura 1. Os resultados dessa prova de carga no solo 2 estão também apresentados nas Figuras 2 e 3.

- a) Na Figura 1, compare as curvas do solo 1 e do solo 2 e exprima em palavras essa comparação.  
 b) Compare a curva do solo 2 nas Figuras 1 e 3 e exprima em palavras essa comparação.  
 c) Compare a curva do solo 2 nas Figuras 2 e 3 e exprima em palavras essa comparação.

4) Responda às mesmas perguntas do exercício 2 para esse novo terreno de fundação (solo 2).

5) A utilização da Elasticidade linear para a previsão de recalques pareceu-lhe defensável? Justifique sua resposta. Ao longo do curso (particularmente na Coleção 2) novos subsídios ser-lhe-ão fornecidos para melhor fundamentar essa discussão e a sua resposta.

6) E a utilização das soluções da Teoria da Plasticidade?

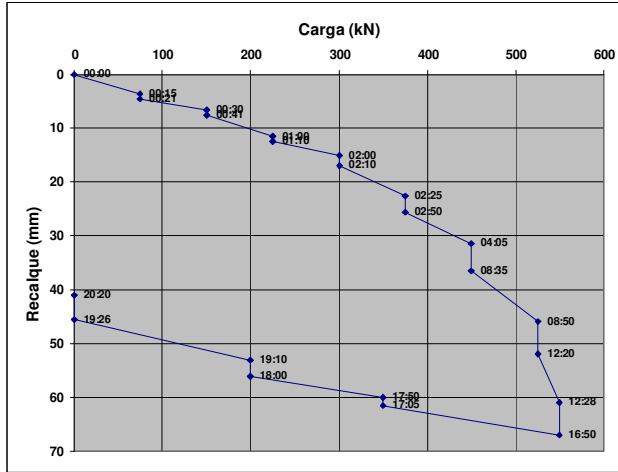


Figura 2

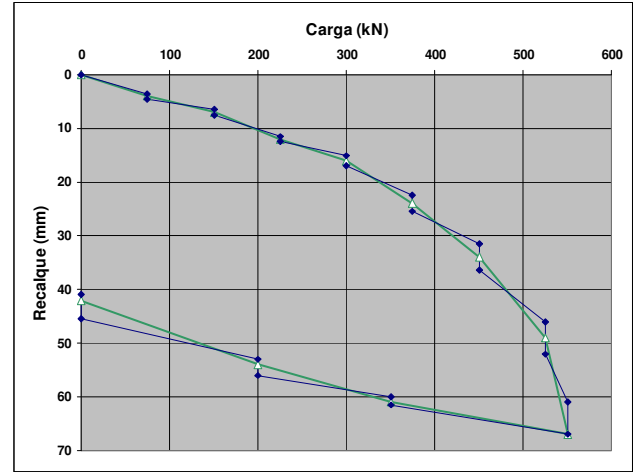


Figura 3

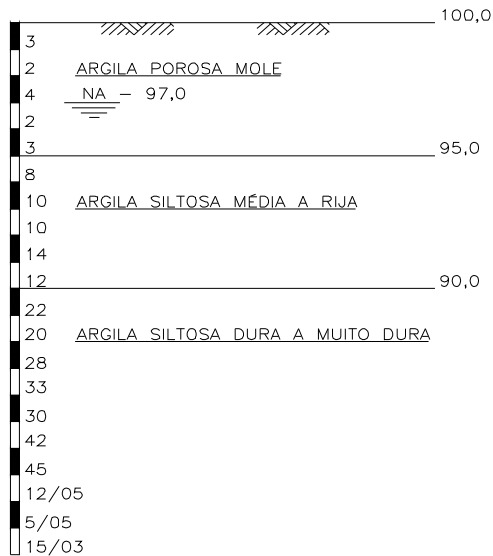


Figura 4 – Perfil de sondagem típico do terreno do solo 1 (prova de carga realizada na cota 90,0)

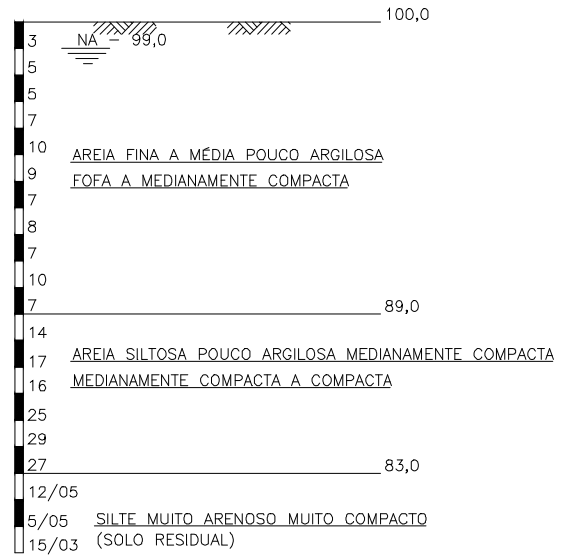


Figura 5 – Perfil de sondagem típico do terreno do solo 2 (prova de carga na cota 96,0)

Uma das soluções da **Teoria da Elasticidade** que podem ser utilizadas para a interpretação das provas de carga, na verificação da segurança contra **ELS**

Deslocamento vertical (recalque) de placa rígida: $\rho$ $E$ = módulo de Young, $\nu$ = coeficiente de Poisson $A$ = área da placa, $P$ = carga total aplicada na placa	$\rho = \frac{(1-\nu^2)}{E} \left( \frac{P}{A} \right) \frac{\sqrt{A}}{\beta}$						
Placa circular (Schiffman e Aggarwala, 1961)	$\beta = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cong 1,13$						
Placa retangular (Whitman and Richart, 1967) $L$ = comprimento da placa, $B$ = largura da placa	<table border="1"> <tr> <td><math>\beta \cong 1,07</math></td> <td><math>L/B = 1</math></td> </tr> <tr> <td><math>\beta \cong 1,10</math></td> <td><math>L/B = 2</math></td> </tr> <tr> <td><math>\beta \cong 1,20</math></td> <td><math>L/B = 3</math></td> </tr> </table>	$\beta \cong 1,07$	$L/B = 1$	$\beta \cong 1,10$	$L/B = 2$	$\beta \cong 1,20$	$L/B = 3$
$\beta \cong 1,07$	$L/B = 1$						
$\beta \cong 1,10$	$L/B = 2$						
$\beta \cong 1,20$	$L/B = 3$						

Algumas das soluções da **Teoria da Plasticidade** que podem ser utilizadas para a interpretação das provas de carga, na verificação da segurança contra **ELU**

**SEC. 6-5 BEARING CAPACITY OF SOILS UNDER FOOTINGS AND MAT FOUNDATIONS**

**Fig. 6-5 Ultimate bearing capacity of clay. After A. W. Skempton.**

$N_c$  (for rectangle)  
 $= (0.84 + 0.16 \frac{L}{B}) N_c$  (square)  
 $L$  = length of footing

Resistência da argila (solicitação não drenada)

$$s = s_u$$

Tensão de ruptura (ou última):

$$q_{rupt} = q_{últ} = s_u N_c$$

**FIG. 38. Method of estimating bearing capacity by means of bearing capacity factors.** (a) Source of error associated with the use of this method; (b) simplifying assumption on which computation of bearing capacity factors for dense and for loose soils is based; (c) relation between  $\phi$  and the bearing capacity factors.

Resistência do solo genérico

$$s = c + \sigma tg \phi$$

Obs.: escolher valores apropriados de  $c$  e de  $\phi$  de acordo com o tipo de solicitação (CD, CU ou UU)

**Sapata corrida**

$$q_{rupt} = c N_c + \gamma D N_q + 0,5 \gamma B N_\gamma$$

**Sapata circular** (~ quadrada com mesma área)

$$q_{rupt} = 1,3 c N_c + \gamma D N_q + 0,6 \gamma R N_\gamma$$

Expressões acima válidas para ruptura geral.

Para ruptura local, Terzaghi sugeriu adotar, naquelas expressões:

$$c^* = \frac{2}{3} c \quad e \quad tg \phi^* = \frac{2}{3} tg \phi$$

Daí surgiram as curvas tracejadas de  $N_c^*$ ,  $N_q^*$  e  $N_\gamma^*$  do gráfico.

(a)

(b)

**Fig. 4-8 - Teoria de Meyerhof: (a) fundações superficiais e (b) fundações profundas ( $\beta=90^\circ$ )**