

I Parte

Duração - 1 h 45 m

1. Considere um talude com 12m de altura com a geometria apresentada na Figura 1. O corpo principal do talude é constituído por calcário, mas foi identificada uma falha preenchida, inclinada de  $30^\circ$  em relação à horizontal, pelo que se impõe verificar a estabilidade em relação ao escorregamento. Um ensaio de corte sobre o material de enchimento da falha permitiu determinar o ângulo de resistência ao corte:  $\phi' = 25^\circ$ .

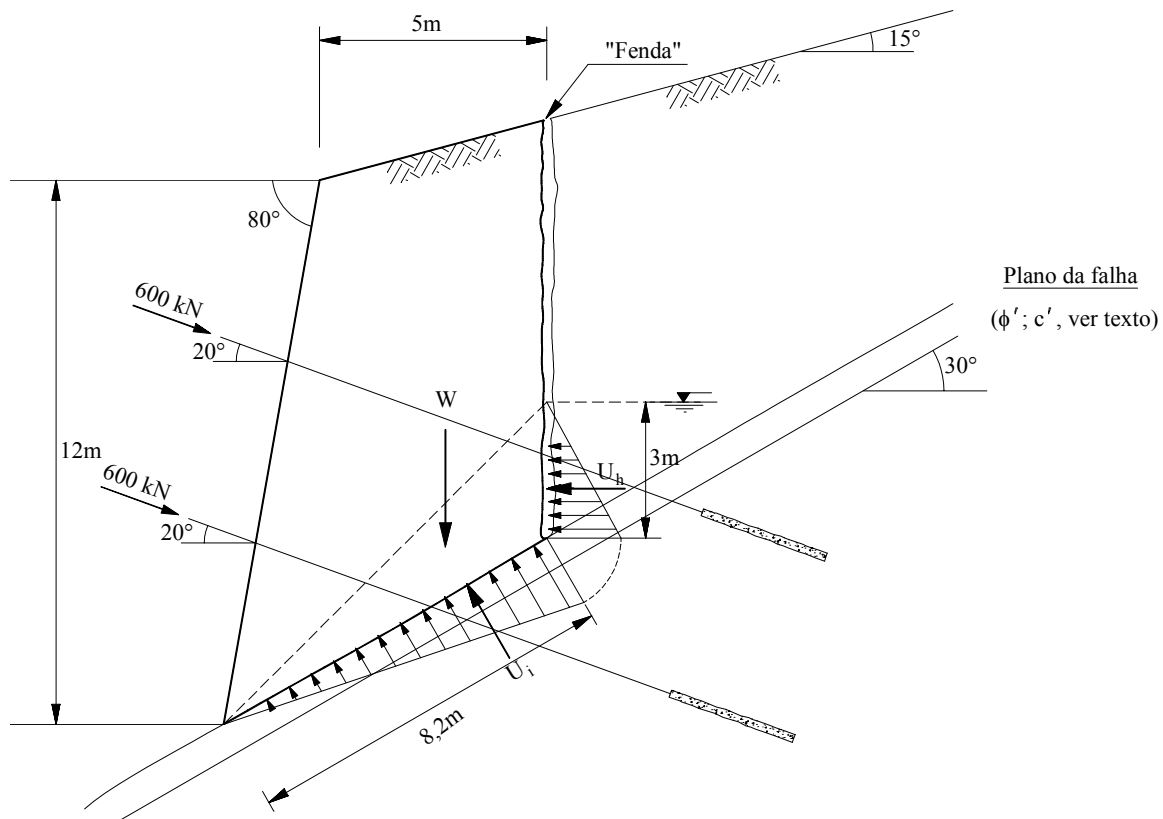


Fig. 1

No caso particular em apreço ocorreu uma fenda de tracção no topo do talude, a 5m da crista (ver figura), que se desenvolve em profundidade até à falha, limitando assim um bloco cuja estabilidade se pretende analisar.

A presença de água resulta nas forças  $U_h$  e  $U_i$ , respectivamente, na face vertical do bloco e ao longo do plano da falha, ambas resultantes dos diagramas triangulares simplificados (ver figura). O peso do bloco de calcário em análise é de:  $W = 1,63 \text{ MN/m}$ .

- Determine o valor limite inferior da coesão efectiva do material de enchimento da falha que explique uma situação de equilíbrio limite (detectada por instrumentação instalada no talude).
  - Desprezando a componente coesiva do material da falha, pretende-se estabilizar a cunha com dois níveis de ancoragens (ver figura), aplicando 600 kN cada um. Determine o espaçamento longitudinal destas ancoragens para garantir um coeficiente de segurança global de 1,5.
2. A Figura 2a representa um maciço sedimentar constituído, na parte superior, por um estrato de argila ligeiramente sobreconsolidada e, na parte inferior, por um estrato arenoso. Neste último existem incluídas algumas camadas lodosas de muito pequena espessura. O nível freático encontra-se próximo da superfície do terreno. No estrato argiloso vai proceder-se à abertura de uma vala num período de tempo muito curto. No fundo da vala será garantida bombagem permanente da água que aí afluir, o que vai acarretar, a prazo, o estabelecimento de um regime de percolação permanente, tal como está sugerido na Figura 2b.

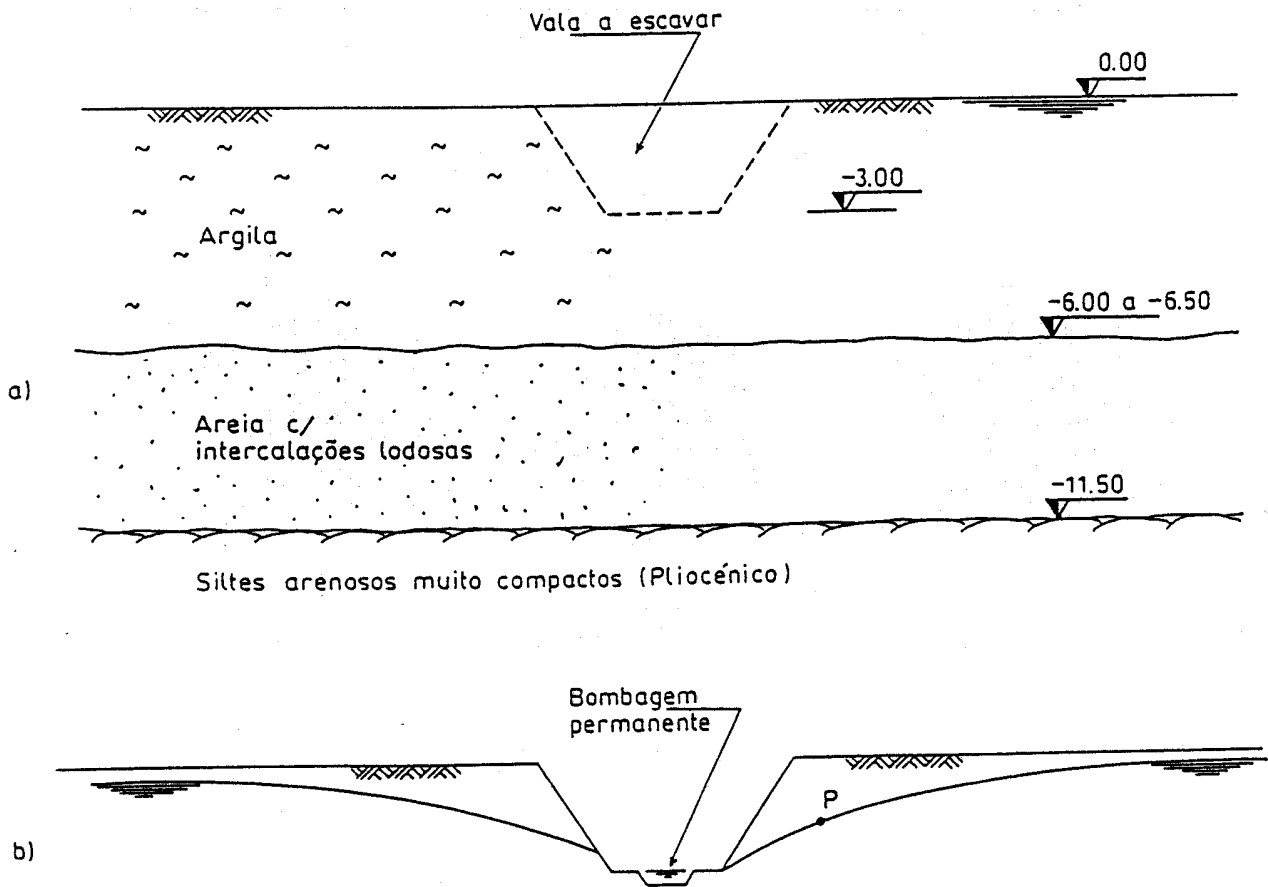


Fig. 2

- a) Qual é a fase crítica em termos de estabilidade da obra: o fim da escavação ou a longo prazo? Justifique cuidadosamente a resposta.
- b) Para fazer a verificação da estabilidade da obra no fim da escavação usaria uma análise em tensões totais ou em tensões efectivas? Que parâmetros do maciço argiloso necessitaria para essa análise? Que método de análise usaria? Justifique cuidadosamente a resposta.
- c) A Figura 3 mostra os resultados de um ensaio efectuado com um dos mais importantes equipamentos de caracterização “in situ” de maciços terrosos.
  - c.1) De que aparelho se trata?
  - c.2) Quais são, e que significado físico possuem, as grandezas medidas?
  - c.3) Os resultados indicados podem ter sido obtidos no maciço da Figura 2? Justifique cuidadosamente a resposta.

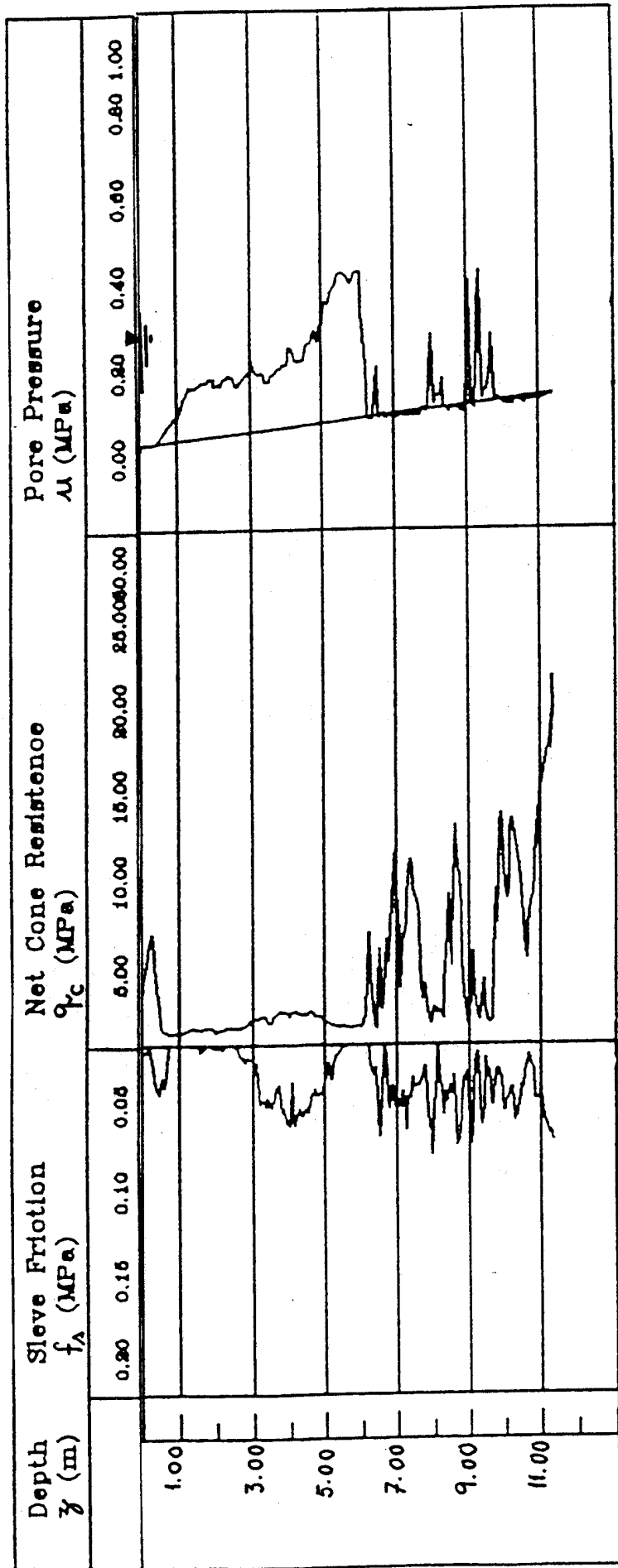


Fig. 3

3. A Figura 4 ilustra três pares de fundações com igual geometria (par a par, naturalmente) sobre um mesmo maciço e com igual afastamento. Admita que a dimensão longitudinal das fundações é infinita. Admita que as fundações da Figura 4a se encontram desligadas, enquanto que as da Figura 4b se encontram ligadas por um pórtico de elevada rigidez.

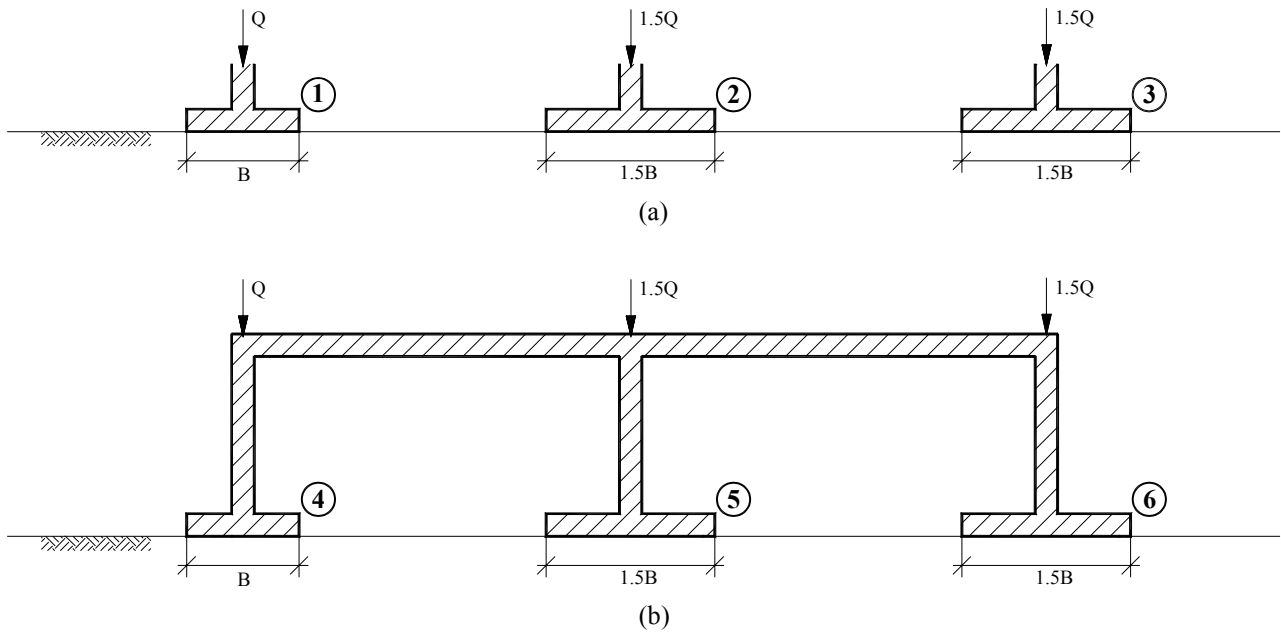


Fig. 4

- a) Para as demais condições da Figura 4, ordene (por ordem crescente) os assentamentos,  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ,  $s_4$ ,  $s_5$  e  $s_6$  das fundações. Justifique.
- b) Admitindo que o maciço se comporta como um material elástico linear, que relação quantitativa pode estabelecer entre três dos seis assentamentos?