



FOLHA DE EXERCÍCIOS Nº 2 – Impulsos de Terras. Dimensionamento de muros de suporte.

Exercícios para resolução fora do âmbito das aulas teórico-práticas -

n^{os} 2 e 8

Prazo para entrega dos exercícios resolvidos -

7ª aula teórico-prática

1. Os muros A e B representados na Figura 1 têm a mesma altura, o mesmo terreno de fundação, tardoz vertical de betão com igual rugosidade e suportam terrenos arenosos com o mesmo peso específico e ângulo de atrito. Nenhum impulso de água se exerce sobre os muros. O muro A foi dimensionado adoptando 1,5 como valor mínimo para os coeficientes de segurança globais em relação aos diversos modos de rotura; para o muro B, por seu turno, adoptou-se o valor 2,0. Os impulsos sobre os muros serão iguais ou diferentes? Neste último caso qual será o maior? Situe o(s) impulso(s) sobre os muros em relação aos três impulsos "notáveis": passivo, activo e de repouso. Justifique as respostas.

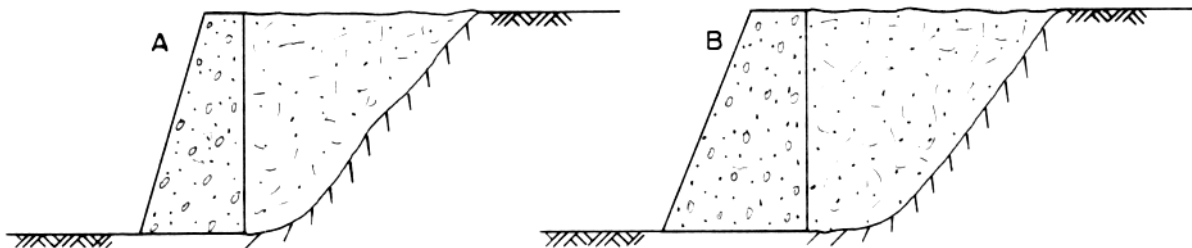
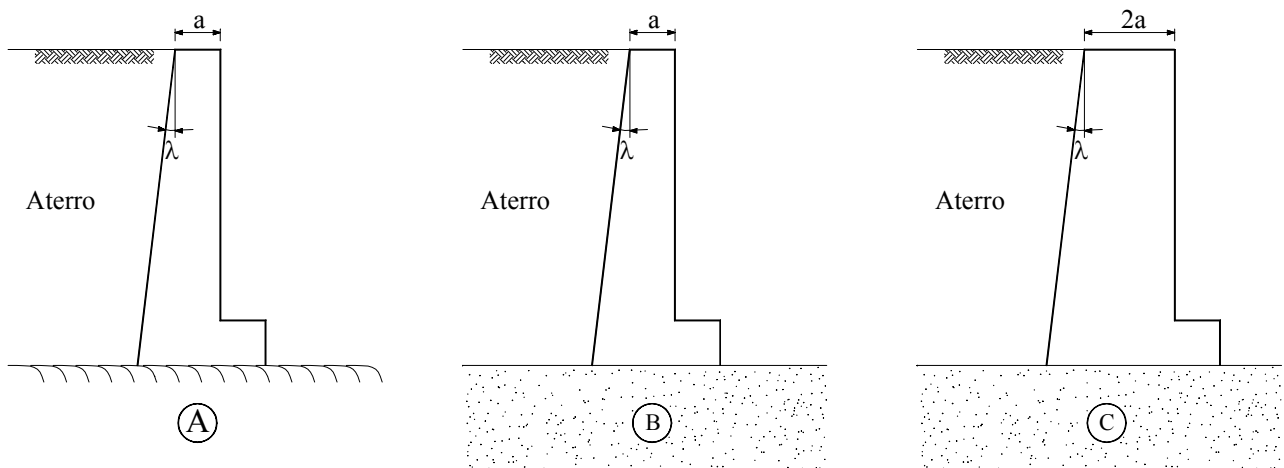


Figura 1

2. Considere os três casos representados na Figura 2.



Casos	Aterros	Muros	Fundações
A	Iguais	Iguais	Granito são
B			Areia medianamente compacta
C		Mais largo	

Figura 2

Ordene, por ordem crescente de grandeza, as resultantes dos impulsos que actuam nos três casos. Justifique adequadamente a sua resposta, referindo, nomeadamente, a posição dos valores dessas resultantes em relação aos valores de referência correspondentes ao estado de repouso, I_0 , e ao estado limite activo, I_a .

3. Para o muro de gabiões representado na Figura 3 determine os coeficientes de segurança global em relação ao derrubamento e ao escorregamento pela base. Tome para os gabiões um peso volúmico de 17 kN/m^3 .

Nota: na base do muro considere δ_b igual a ϕ' e despreze a contribuição da coesão para a força resistente ao escorregamento.

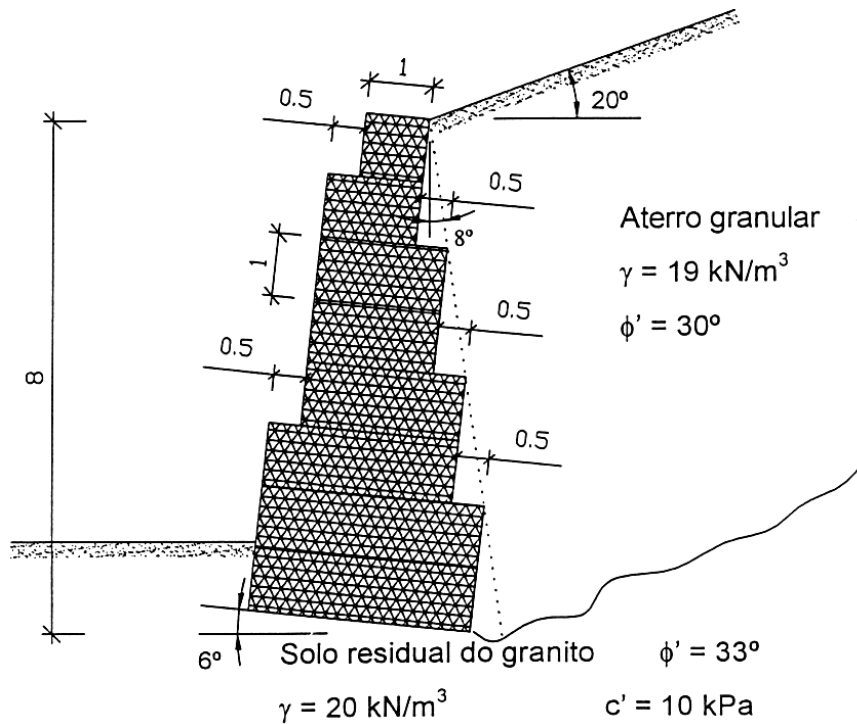


Figura 3

4. A Figura 4 representa um muro de suporte em betão ($\gamma = 24 \text{ kN} / \text{m}^3$) que apoia o tabuleiro de um viaduto. Os valores dos parâmetros físicos e mecânicos incluídos na figura, assim como o valor da sobrecarga na superfície do terreno, devem ser considerados valores característicos. Os valores das acções transmitidas ao muro pelo tabuleiro indicadas na figura devem ser considerados valores de cálculo.

- a) Verifique a segurança do muro de suporte em relação ao escorregamento pela base em condições estáticas aplicando o Eurocódigo 7. Despreze o efeito das terras situadas na frente do muro.

- b) Calcule o diagrama das tensões normais na base do muro, a sua resultante e a respectiva excentricidade (para futura análise da capacidade de carga da fundação no âmbito do Eurocódigo 7).

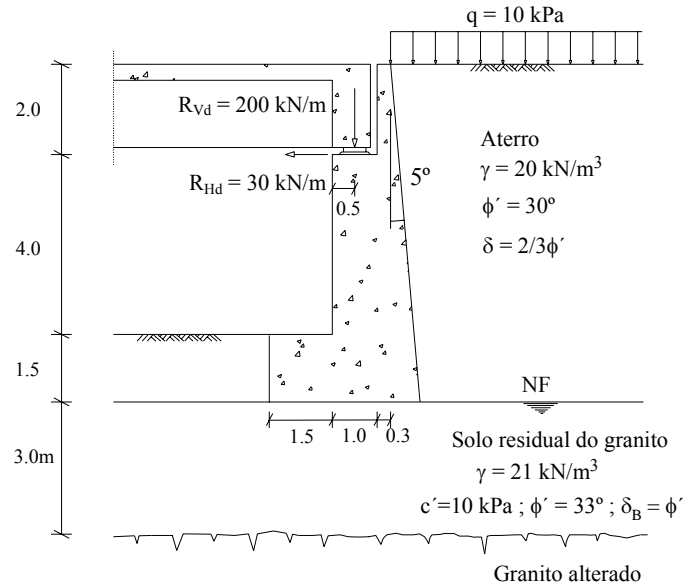


Figura 4

5. Considere o muro de suporte de betão armado representado na Figura 5.

- a) Usando coeficientes de segurança parciais de acordo com o Eurocódigo 7, determine a dimensão a da sapata. Despreze o efeito das terras em frente do muro. Para a resolução do problema sugere-se a aplicação do método de Rankine considerando o impulso no plano vertical que passa pelo bordo interior da sapata, impulso esse paralelo à superfície do terreno. De modo a simplificar os cálculos, tenha em atenção que o estado limite condicionante neste caso é o escorregamento pela base.
- b) Aplicando ainda o Eurocódigo 7, determine os valores de cálculo dos momentos flectores nas duas secções b e c situadas, respectivamente, no eixo da sapata e no eixo da consola vertical. Tenha em atenção que para o efeito deve considerar o chamado caso B do Eurocódigo 7, no qual os parâmetros γ_M são iguais a 1,00 e $\gamma_G = 1,35$.

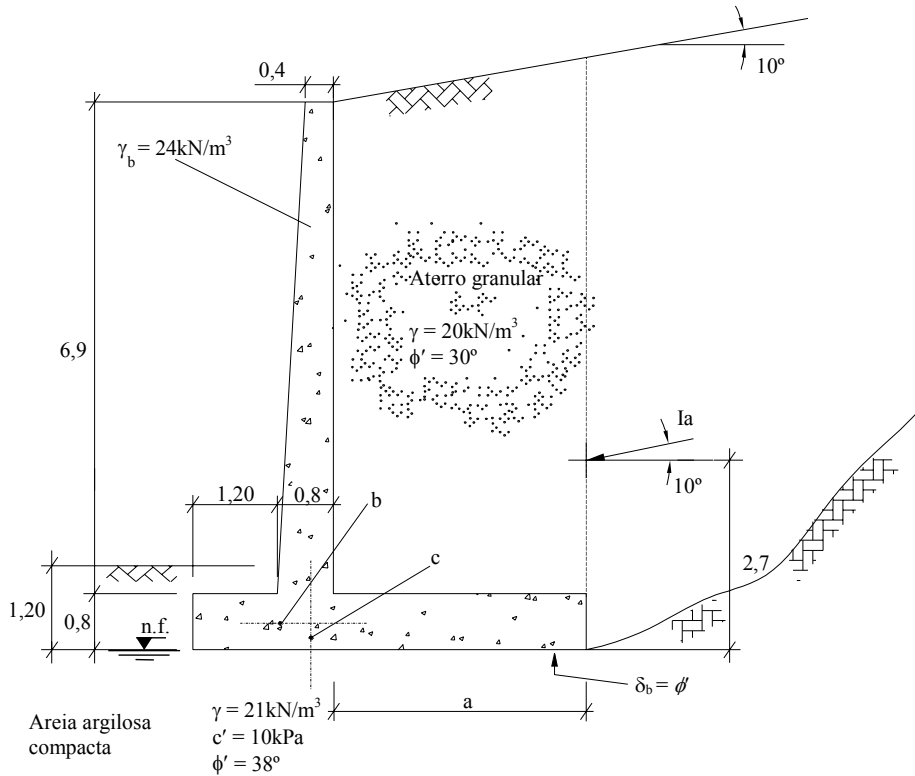


Figura 5

6. Considere o muro de suporte representado na Figura 6.

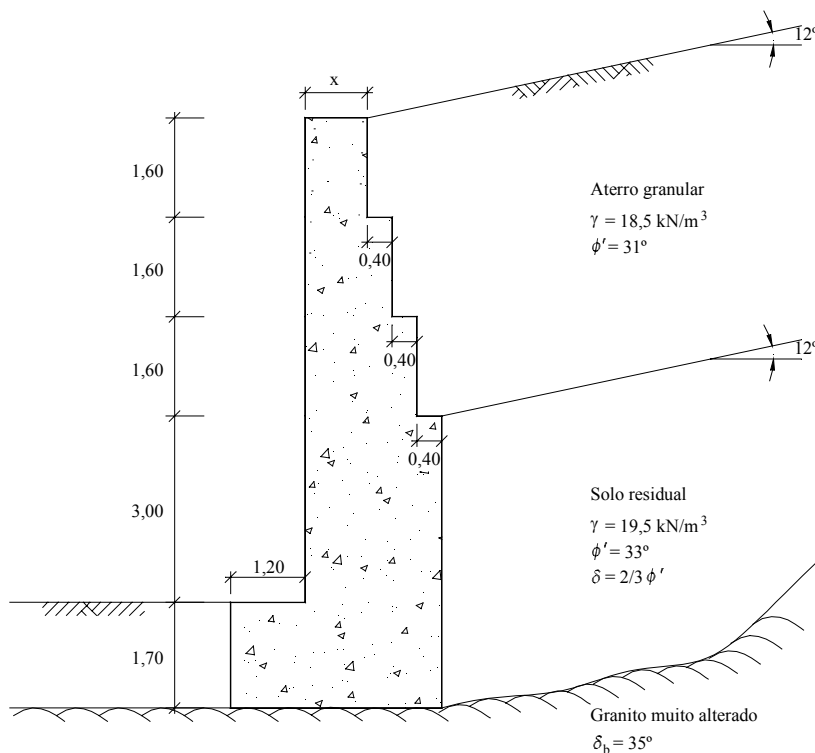


Figura 6

- a) Determine a dimensão x de modo a obter coeficientes de segurança globais em relação ao escorregamento pela base e ao derrubamento maiores do que 2,0 e 1,5, respectivamente. Despreze o efeito das terras em frente do muro. Tome o peso volúmico do material do muro igual a 24 kN/m^3 .

- b) Calcule os coeficientes de segurança globais em relação ao derrubamento e ao escorregamento pela base do muro em condições sísmicas definidas pelos coeficientes sísmicos $k_h = 0,15$ e $k_v = \pm 0,075$.
- i) tome em consideração o terreno em frente do muro e admita que se trata de um aterro semelhante ao suportado pelo muro;
- ii) para o impulso em frente do muro considere $\delta = 0$.

7. Considere o muro de suporte em gabiões representado na Figura 7. Aplicando a construção de Culmann, estime o impulso activo no tardo do muro.

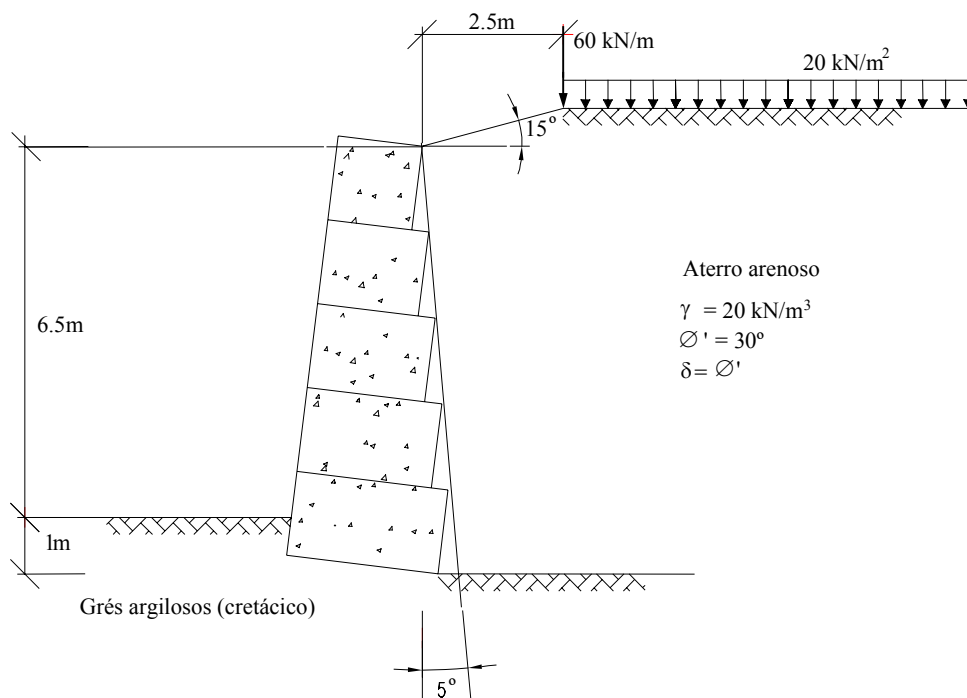


Figura 7

8. Considere o muro de suporte de betão armado representado na Figura 8.
- a) Calcule os coeficientes de segurança global em relação ao derrubamento e ao escorregamento pela base em condições estáticas, desprezando o efeito das terras em frente do muro.
- b) Calcule o coeficiente de segurança global em relação ao escorregamento pela base em condições sísmicas ($k_h = 0.15$; $k_v = -0.075$), entrando em conta com a contribuição do impulso passivo mobilizado no terreno em frente do muro, que tem características mecânicas semelhantes às do aterro suportado pelo muro.

Para a resolução do problema sugere-se a aplicação do método de Rankine considerando o impulso no plano vertical que passa pelo bordo interior da sapata, impulso esse paralelo à superfície do terreno.

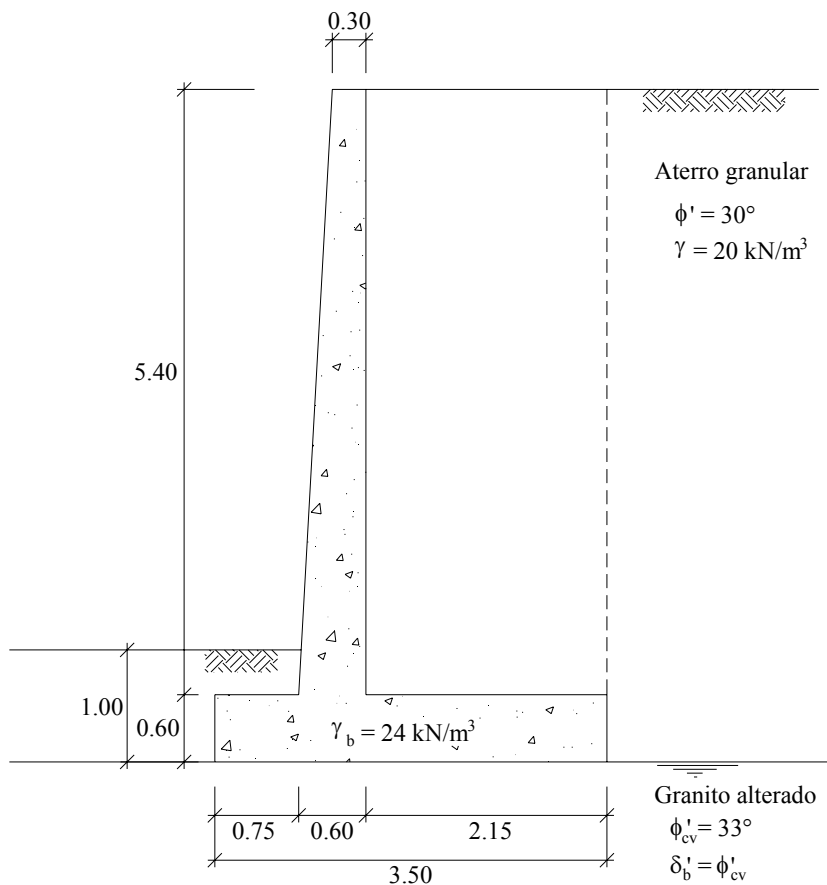


Figura 8