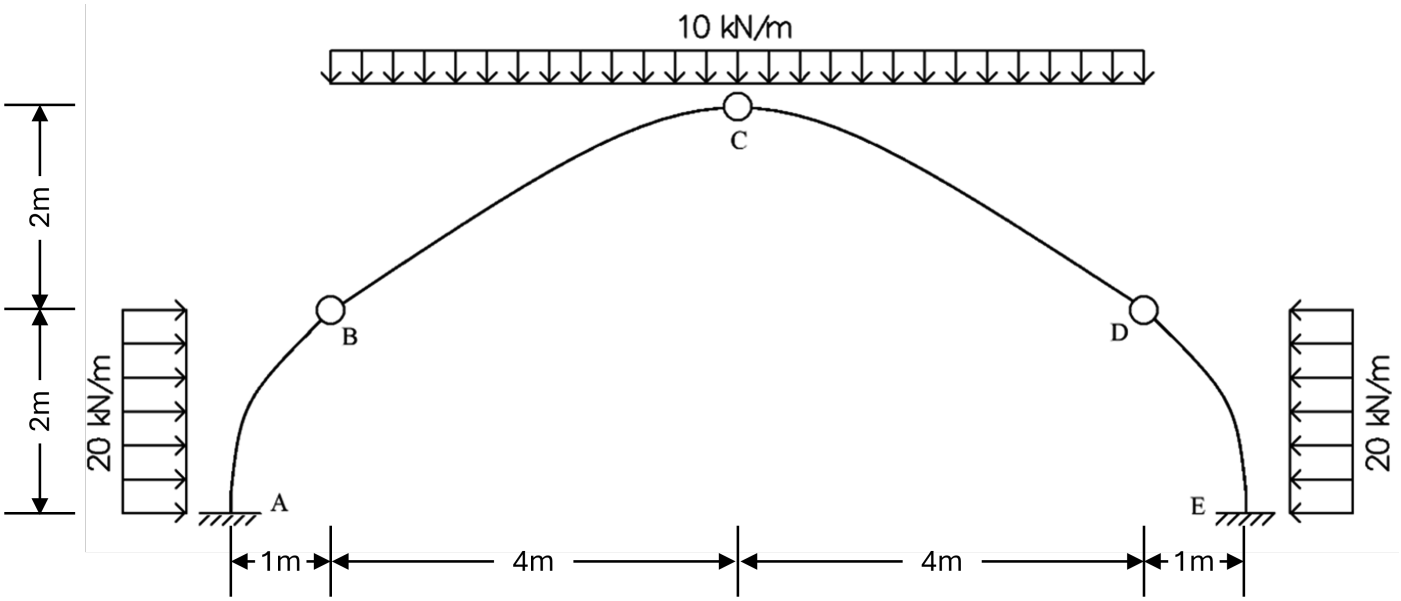
CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO

ENGENHARIA DE FORTIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO - 2025/2026

CADERNO DE QUESTÕES

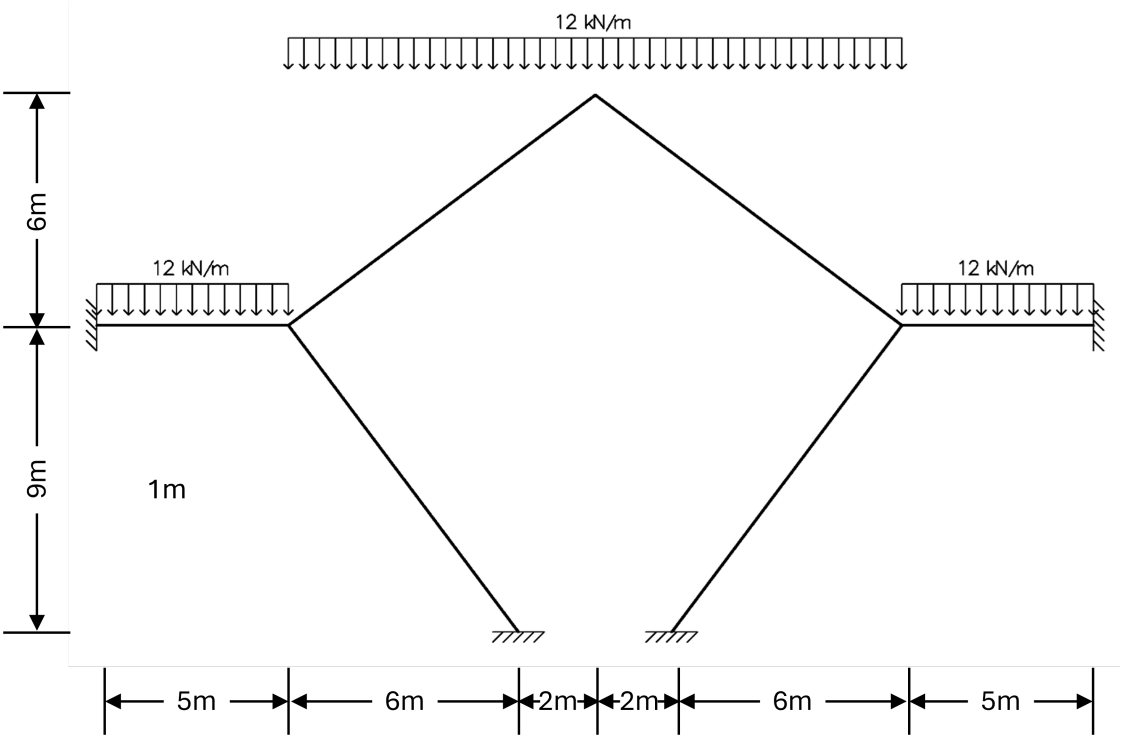
1ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

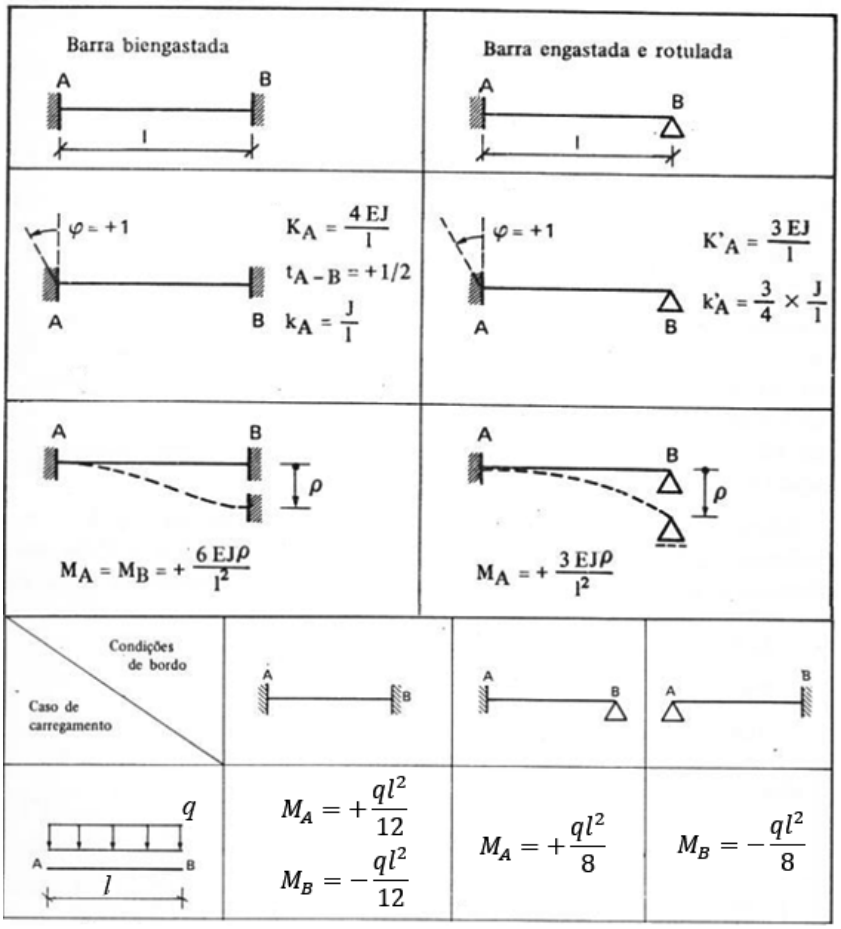
A estrutura representada pela figura abaixo é um quadro composto formado por três arcos parabólicos do 2º grau AB, BCD e DE. Sabe-se ainda que esses arcos fazem tangente com a vertical nos pontos A e E. Para o carregamento indicado na figura, determine os valores máximos absolutos dos esforços Normal, Cortante e Momento Fletor que acontecem na estrutura.



2ª QUESTÃO	Valor: 1,0

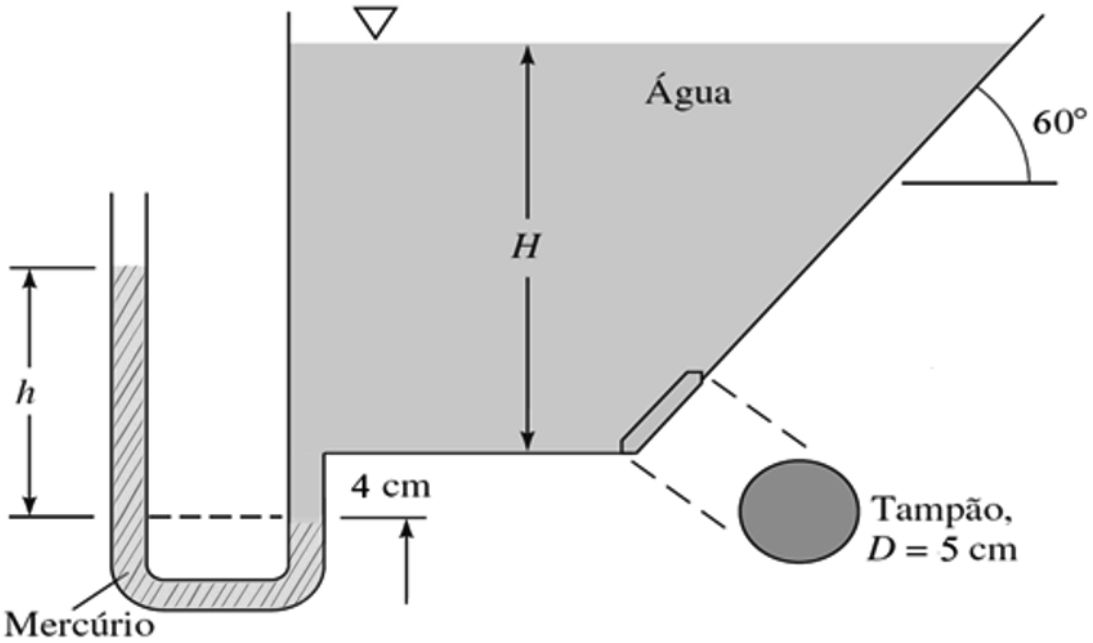
Trace o Diagrama de Momento Fletor da estrutura representada na figura abaixo, submetida ao carregamento indicado, considerando que todas as barras possuem as mesmas propriedades físicas e geométricas e desconsiderando a influência da deformação axial de todas as barras da estrutura.





3ª QUESTÃO	Valor: 1,0

A Figura abaixo mostra um tanque que apresenta um tampão de 5 cm de diâmetro, no fundo, à direita, e um manômetro de mercúrio, no fundo, à esquerda.



Todos os fluidos estão a $20°$C, o peso específico da água é de 9.790 N/m^3 e o peso específico do mercúrio é 133.100 N/m^3. Considere $\pi = 3{,}14$, $\cos 60° = 0{,}5$ e $\sin 60° = 0{,}866$. O tampão romperá se a força hidrostática sobre ele for de 30 N. Para essa condição, calcule:

a) A profundidade *H* de água no tanque (precisão até a quarta casa decimal);
b) A leitura *h* no manômetro de mercúrio no lado esquerdo (precisão até a quarta casa decimal).

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Durante a construção de um aterro, após a compactação de uma determinada camada de solo, ensaios de campo indicaram que o peso específico aparente do solo úmido *"in situ"* era de $16{,}38$ kN/m^3, e o teor de umidade era de 17%. O solo empregado nessa obra havia sido submetido a um ensaio de compactação em laboratório, que forneceu os seguintes resultados:

Resultado do ensaio de compactação.

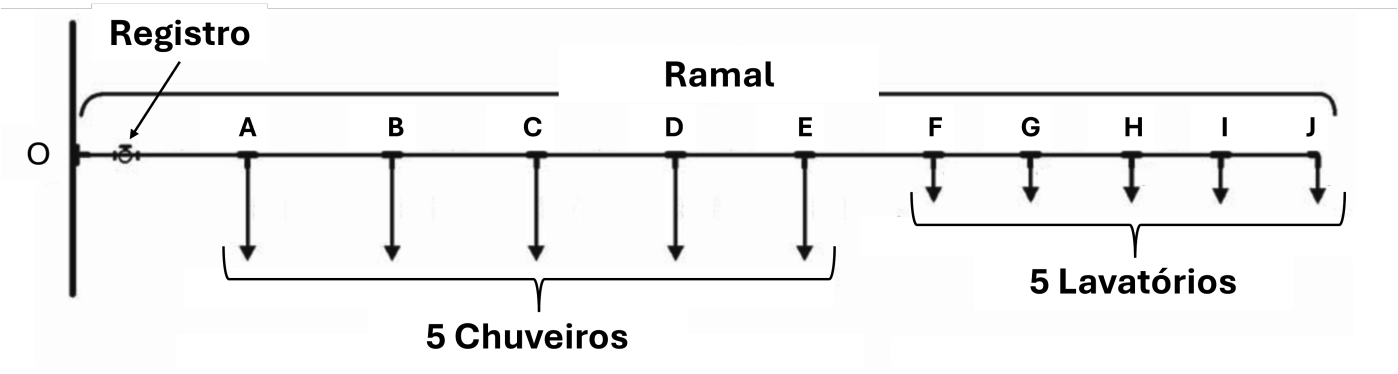
Amostra	1	2	3	4	5
Teor de umidade (%)	10	15	20	25	30
Peso específico aparente úmido do solo (kN/m³)	14,30	17,25	18,24	16,25	13,00

Com base nessas informações, determine:

a) A umidade ótima e o peso específico aparente seco máximo do solo;
b) O Grau de Compactação (GC) da camada de solo compactada no campo, usando as informações do enunciado e os valores obtidos no item anterior.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0

A figura abaixo representa um ramal de distribuição de água em um quartel, iniciado no ponto O e terminando no ponto J. Ao longo do ramal, estão conectados cinco chuveiros (nos pontos A, B, C, D e E) e cinco lavatórios (nos pontos F, G, H, I e J). Considerando que, na maioria das situações, todos os aparelhos são utilizados simultaneamente, e de acordo com os dados das tabelas a seguir, dimensione o trecho OA do ramal.



Diâmetro nominal das peças de utilização.

Peças de Utilização	DN (Diâmetro Nominal) (mm)	
	DN (milímetro)	Referência (pol.)
Chuveiro	20	3/4
Lavatório	15	1/2

Correspondência de tubos de diversos diâmetros com o de 15 mm (1/2”).

Diâmetro do encanamento		Número de encanamentos de 15 mm (1/2”) com a mesma capacidade
mm	pol	
15	1/2	1,00
20	3/4	2,90
25	1	6,20
32	1 1/4	10,9
40	1 1/2	17,4
50	2	37,8
60	2 1/2	65,5
75	3	110,5
100	4	189,0
150	6	527,0
200	8	1.200,0

6ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Para a construção de um refeitório, será necessário executar o serviço de 125 m^3 de concretagem de pilares. A etapa de concretagem dos pilares demandou 14 horas de trabalho de uma equipe de 2 carpinteiros, 2 pedreiros e 12 serventes, e consumiu 140 m^3 de concreto usinado bombeável. Com base nessas informações, calcule:

a) Quantas horas de carpinteiro, do pedreiro e do servente são necessários para a execução de 1 m^3 do serviço acima;
b) A perda percentual de concreto observada no serviço acima;
c) O custo total gasto da mão-de-obra utilizada no serviço de concretagem de pilares na construção do refeitório;
d) O preço total de 1 m^3 (concreto e mão de obra) referente à concretagem de pilares.

Dados:

- Preço da hora de trabalho do carpinteiro e pedreiro: R$ 40,00;
- Preço da hora de trabalho do servente: R$ 30,00;
- Preço de 1 m³ de concreto: R$ 500,00.

7ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Você foi contratado para realizar uma perícia em um pavimento flexível rodoviário que começou a apresentar trincamento do tipo couro de jacaré muito precocemente. Após realizar alguns estudos no pavimento, você levantou os seguintes dados:

- O dimensionamento do pavimento foi realizado pelo Método do DNER (empírico);
- O pavimento é constituído por: revestimento asfáltico, com espessura de 7,5 cm, coeficiente estrutural igual a 2 e módulo resiliente igual a 5000 MPa; base de brita graduada, com espessura de 15 cm, ISC (ou CBR) = 85 e coeficiente estrutural igual a 1; sub-base de jazida selecionada, com espessura de 35 cm, ISC (ou CBR) = 25 e coeficiente estrutural igual a 1; e subleito com ISC (ou CBR) = 5.
- O ensaio de fadiga por compressão diametral retornou a seguinte expressão:

$$N = 10^{-6} \times \left(\frac{1}{\varepsilon_i}\right)^2$$

Em que: N é o número de repetições de carga necessárias à ruptura do corpo de prova; e ε_i é a deformação de tração inicial.

Considerando que as espessuras verificadas fazem correspondência exata às espessuras mínimas previstas para a solicitação de tráfego de projeto pelo método de dimensionamento enunciado, veri-

7ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

fique se a classe de fadiga dessa mistura asfáltica está coerente com aquelas previstas para esse nível de tráfego no Método de Dimensionamento Nacional (MeDiNa). Justifique tecnicamente sua resposta, que deve ser amparada com os cálculos realizados.

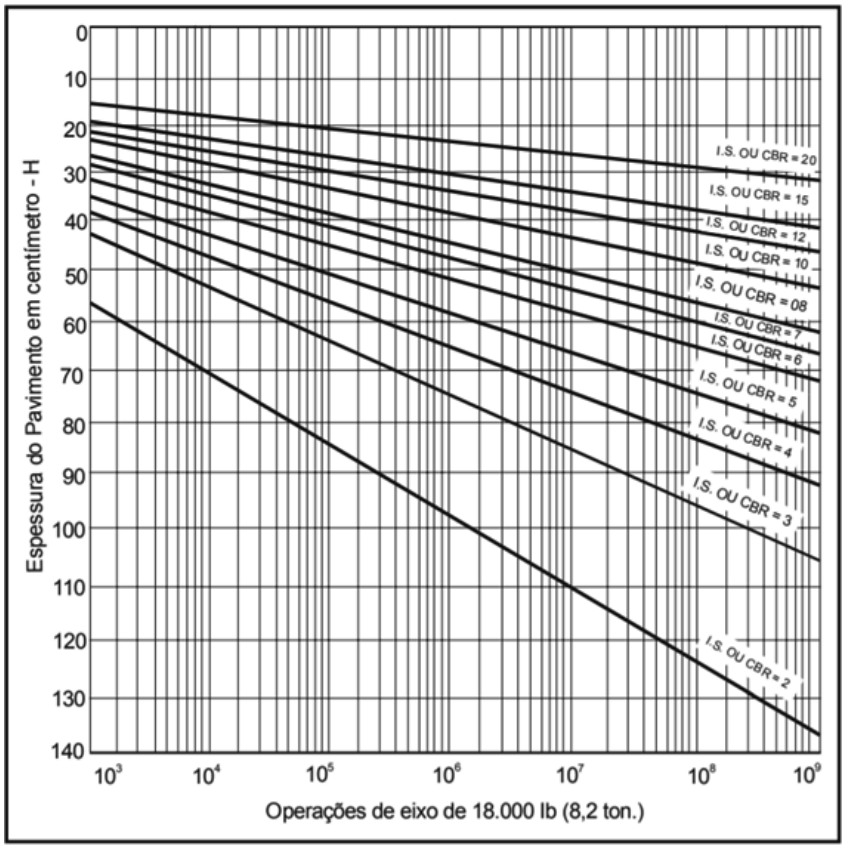
- Dados:

$$\log 1{,}6 \approx 0{,}2$$

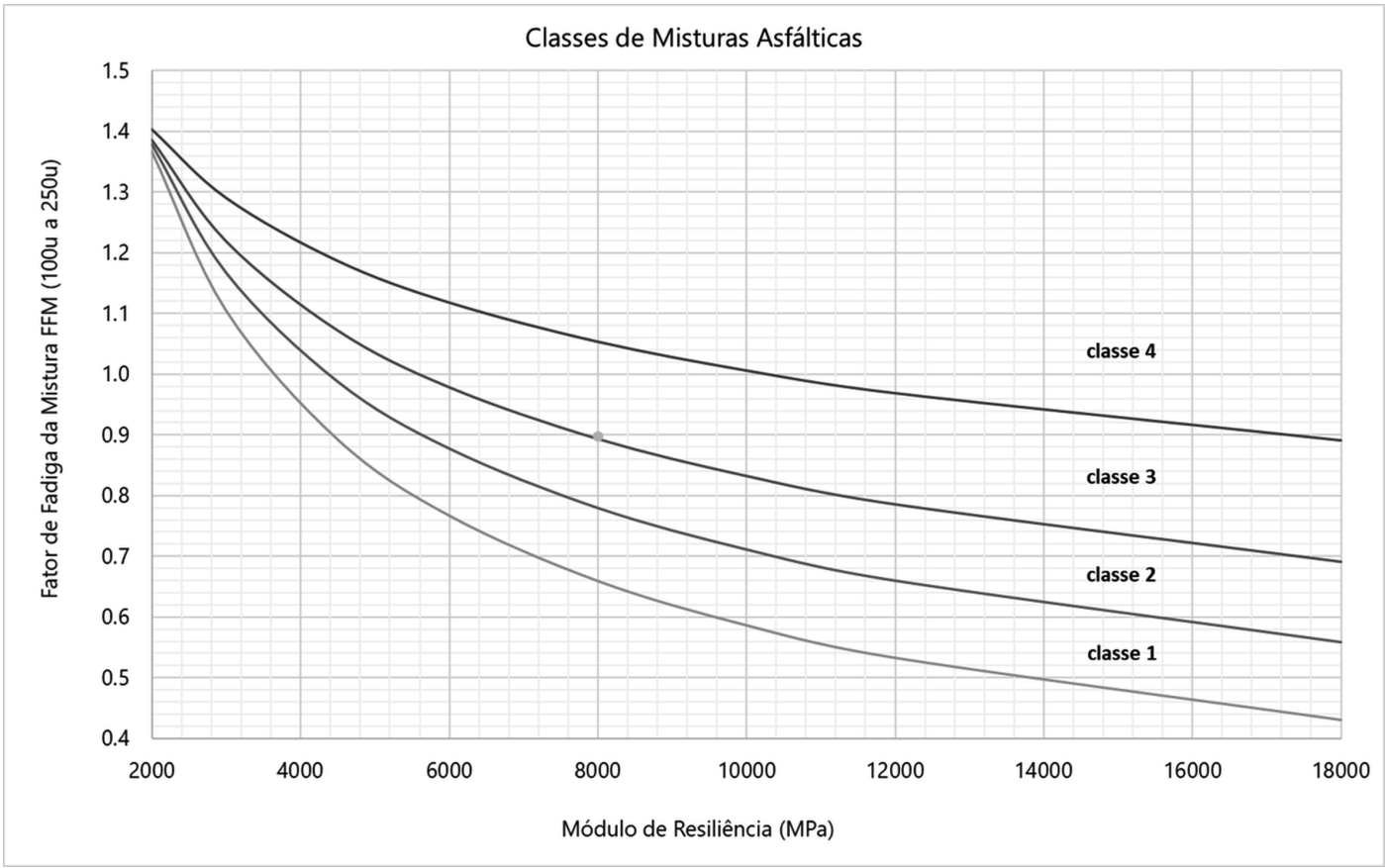
$$FFM = 0{,}2 \times [\log(N_{100}) + \log(N_{250})]$$

Em que: FFM é o fator de fadiga da mistura; N_{100} é o número de ciclos correspondente à deformação específica de $100\,\mu\varepsilon$; e N_{250} é o número de ciclos correspondente à deformação específica de $250\,\mu\varepsilon$.

Classe de Mistura Asfáltica	Repetições do eixo padrão (N)
-	$N < 4{,}5 \times 10^6$
1	$4{,}5 \times 10^6 \leq N < 6{,}0 \times 10^6$
2	$6{,}0 \times 10^6 \leq N < 7{,}5 \times 10^6$
3	$7{,}5 \times 10^6 \leq N < 1{,}0 \times 10^7$
4	$N \geq 1{,}0 \times 10^7$



7ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)



8ª QUESTÃO	**Valor: 1,0**

Calcule a evapotranspiração de referência pelo método do **TANQUE CLASSE A** para a cultura do algodão na fase inicial (fase I), considerando os seguintes dados:

- Tanque circundado por grama;
- Bordadura = 100 m;
- Umidade relativa (UR%) = 75%;
- Velocidade do vento a 2 m de altura (U_2) = $1{,}50$ m/s;
- Evaporação do tanque Classe A (ECA) = $4{,}00$ mm/dia
- Coeficiente do tanque Classe A (k_T) = $0{,}85$
- Coeficiente de cultura para o algodão na fase inicial (k_C) = $0{,}45$

9ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Calcule a resistência de ponta e a resistência lateral de uma estaca pré-moldada de concreto que será cravada em um depósito argiloso na profundidade de 12 m, utilizando o Método de Aoki-Veloso.

- **Dados da estaca:** perímetro = 104 cm; área da base = 572 cm^2

Resultados da sondagem realizada no local da obra.

Prof. (m)	N_{spt}	Tipo de Solo
1	0	Argila
2	0	Argila
3	0	Argila
4	0	Argila
5	0	Argila
6	0	Argila
7	0	Argila
8	0	Argila
9	0	Argila
10	16	Argila
11	10	Argila
12	12	Argila
13	15	Argila
14	14	Argila
15	16	Argila arenosa
16	19	Argila arenosa
17	16	Argila arenosa
18	20	Argila arenosa
19	66	Argila

9ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

Fatores utilizados no método Aoki-Velloso (1975).

Tipo de solo	κ (kgf/cm²)	α (%)
Areia	10,0	1,4
Areia siltosa	8,0	2,0
Areia silto argilosa	7,0	2,4
Areia argilo siltosa	5,0	2,8
Areia argilosa	6,0	3,0
Silte arenoso	5,5	2,2
Silte areno argiloso	4,5	2,8
Silte	4,0	3,0
Silte argilo arenoso	2,5	3,0
Silte argiloso	2,3	3,4
Argila arenosa	3,5	2,4
Argila areno siltosa	3,0	2,8
Argila silto arenosa	3,3	3,0
Argila siltosa	2,2	4,0
Argila	2,0	6,0

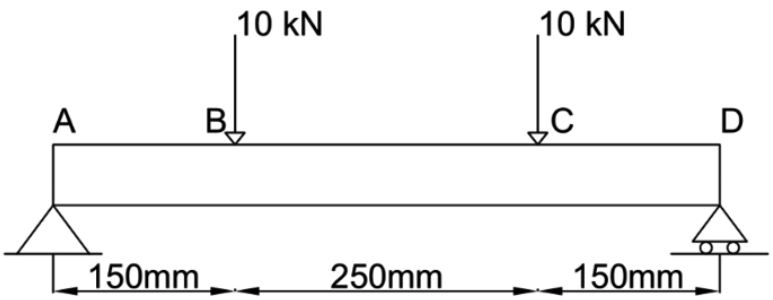
Tipos de estaca.

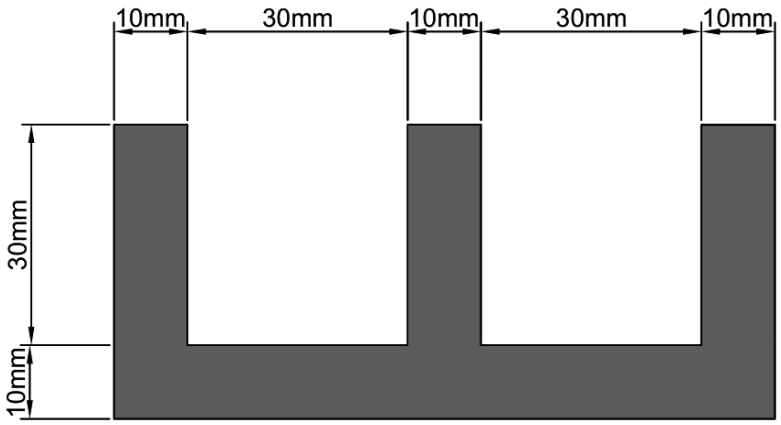
Tipo de Estaca	F_1	F_2
Franki	2,50	5,00
Metálica	1,75	3,50
Pré-moldada de concreto	1,75	3,50
Escavada	3,00	6,00

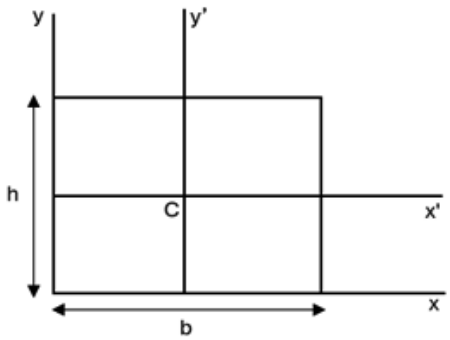
Nota: F_1 e F_2 são os fatores de segurança de ponta e lateral, respectivamente.

10ª QUESTÃO	Valor: 1,0

Duas forças verticais são aplicadas à viga com a seção transversal mostrada na figura. Determine as tensões de tração e de compressão máximas no trecho BC da viga.





Retângulo		$\bar{I}_{x'} = \frac{1}{12} bh^3$ $\bar{I}_{y'} = \frac{1}{12} b^3 h$ $I_x = \frac{1}{3} bh^3$ $I_y = \frac{1}{3} b^3 h$ $J_c = \frac{1}{12} bh(b^2 + h^2)$

$$\sigma = -\frac{M \times y}{I}$$
$$I_x = I_{x'} + A \times d_{xx'}^2$$