

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD
CHAVE DE CORREÇÃO
Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I
QUESTÃO 01: (VALOR 1,0 ponto)
Resposta:

Inicialmente com os índices físicos $\rho_{\text{nat}} = 1,20 \text{ g/cm}^3$ e $\rho_{\text{comp}} = 1,8 \text{ g/cm}^3$ se obtém o valor do fator de homogeneização:

$$F_h = \frac{1,80}{1,20} = 1,50$$

Com o valor do F_h pode-se efetuar o cálculo das áreas de Aterro corrigidas e assim desenvolver os cálculos para obtenção dos volumes acumulados que irão compor as ordenadas do diagrama de massa (diagrama de Bruckner), conforme desenvolvido quadro a seguir:

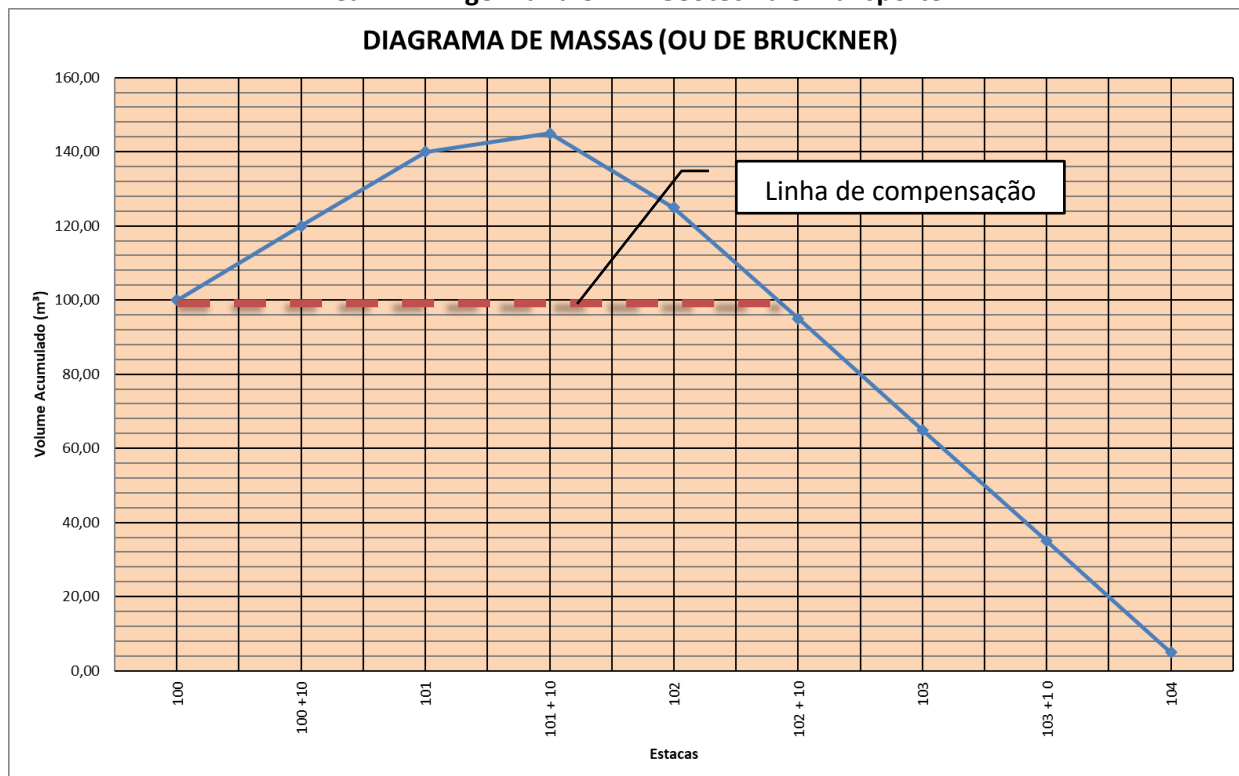
Quadro de cubação										
Estacas	Área (m ²)			Soma das áreas (m ²)		Semi-dist. (m)	Volume (m ³)		Compensação lateral	Volumes acumulados (m ³)
	Corte	Aterro	At.Corr.	Corte	Aterro		Corte	Aterro		
100	2,00			-	-	-	-	-	-	100
100+10m	2,00			4,00		5,0	20,00			120,00
101	2,00			4,00		5,0	20,00			140,00
101+10m	2,00	2,00	3,00	4,00	3,00	5,0	20,00	15,00	15	145,00
102		2,00	3,00	2,00	6,00	5,0	10,00	30,00	10	125,00
102+10m		2,00	3,00		6,00	5,0		30,00		95,00
103		2,00	3,00		6,00	5,0		30,00		65,00
103+10m		2,00	3,00		6,00	5,0		30,00		35,00
104		2,00	3,00		6,00	5,0		30,00		5,00

Obs1.: Adote para o valor inicial das ordenadas o diagrama o valor de **100m³**

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD

CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I



Em resposta a alínea (a) da questão e considerando que alinha de compensação adotada (linha pontilhada representada no diagrama), observa-se que haverá a necessidade de empréstimo no total de 95 m^3 .

QUESTÃO 02: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

A resposta correta é a letra **(E)**

QUESTÃO 03: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

De uma forma geral, os pavimentos são classificados em flexíveis, semi-rígidos e rígidos:

– Flexível: aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. Exemplo típico: pavimento constituído por uma base de brita (brita graduada, macadame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica.

Camadas do pavimento flexível: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito (quando necessário), subleito (terreno natural).

– Semi-Rígido: caracteriza-se por uma base cimentada por algum aglutinante com propriedades cimentícias como por exemplo, por uma camada de solo cimento revestida por uma camada asfáltica.

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD

CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I

Camadas do pavimento semi-rígido: revestimento, base reforçada (cimento, cal, etc), sub-base, reforço do subleito (quando necessário), subleito (terreno natural)

– Rígido: aquele em que o revestimento tem uma elevada rigidez em relação às camadas inferiores e, portanto, absorve praticamente todas as tensões provenientes do carregamento aplicado. Exemplo típico: pavimento constituído por lajes de concreto de cimento Portland.

Camadas do pavimento rígido: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito (quando necessário), subleito (terreno natural).

Fonte: Manual de Pavimentação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006).

QUESTÃO 04: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

Segundo Medina (1997) os métodos de dimensionamento de pavimentos flexíveis são divididos em dois grupos: os métodos empíricos e os mecanísticos. Os métodos empíricos são aqueles que levam em consideração os resultados da determinação da capacidade de suporte com base no ISC (Índice de Suporte Califórnia) e das propriedades físicas dos materiais. Já os métodos mecanísticos consistem em modelos da estrutura do pavimento capazes de determinar analiticamente as tensões e deformações em qualquer ponto, em função das cargas do tráfego e/ou de fatores ambientais, sendo que eles devem ser calibrados com observações do desempenho.

ISC:

O ensaio consiste na determinação da relação entre a pressão necessária para produzir uma penetração de um pistão num corpo de prova de solo, e a pressão necessária para produzir a mesma penetração numa mistura padrão de brita estabilizada granulometricamente. Essa relação é expressa em porcentagem. Em paralelo, nesse ensaio também pode ser medida a expansibilidade do solo quando submerso em água por 96 horas. Esse ensaio é sem dúvida, um método importante para avaliar o comportamento de um solo, quer como de um subleito de um pavimento, quer como componente das camadas que irão compor esse pavimento.

MR:

O ensaio de modulo de resiliência simula um veículo que passa sobre um pavimento que gera um pulso dinâmico de tensão que é transmitido para o solo e isto gera as chamadas deflexões. As tensões e deformações geradas dentro do pavimento como resultado das deflexões são os fatores que controlam a performance do pavimento. Logo, este comportamento é diretamente influenciado pela relação tensão-deformação do solo (Elliot, 1992). Segundo Medina e Mota (2005), resiliência é a energia armazenada num corpo deformado elasticamente, à qual é desenvolvida quando cessam as tensões causadoras das deformações. Sendo assim o módulo de resiliência é representado pela Equação:

$$MR = \sigma d \cdot \epsilon r$$

Onde:

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD

CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I

- MR: módulo de resiliência (MPa);
- σ_d : tensão desvio cíclica ($\sigma_1 - \sigma_3$) (MPa);
- ϵ_r : deformação resiliente (vertical).

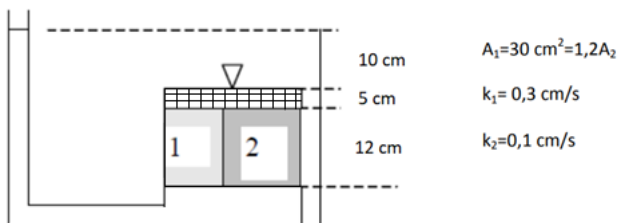
QUESTÃO 05: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

A resposta correta é a letra **(D)**

QUESTÃO 06: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:



$$i = \Delta H / \Delta L = 10 / 12 = 0,83$$

$$Q_1 = K_1 \cdot i \cdot A_1 = 0,3 \cdot 0,83 \cdot 30 = 7,47 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = K_2 \cdot i \cdot A_2 = 0,1 \cdot 0,83 \cdot 25 = 2,07 \text{ cm}^3/\text{s}$$

QUESTÃO 07: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

De forma literal para o cálculo das coordenadas relativas teremos:

$$X_{AB} = AB \text{ sen}(A_{Z_{AB}}) = 150 \text{ sen}(40^\circ 22')$$

$$y_{AB} = AB \text{ cos}(A_{Z_{AB}}) = 150 \text{ cos}(40^\circ 22')$$

$$X_{BC} = BC \text{ sen}(A_{Z_{AB}}) = 75 \text{ sen}(180^\circ - 45^\circ 25')$$

$$Y_{BC} = BC \text{ cos}(A_{Z_{AB}}) = 75 \text{ cos}(180^\circ - 45^\circ 25')$$

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD

CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I

QUESTÃO 08: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

Sabe-se que $S=1$ abaixo do N.A. e que a densidade relativa dos sólidos “Gs” é igual a:

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w}$$

Então,

$$G_s = \frac{25}{10} = 2,5$$

Dessa forma é possível calcular o índice de vazios “e” utilizando a seguinte fórmula:

$$e = w \cdot G_s$$

$$e = 0,4 \cdot 2,5 = 1$$

De posse de “e” é possível calcular γ_d por meio da seguinte fórmula:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1 + e}$$

$$\gamma_d = \frac{25}{1 + 1} = 12,5 \text{ kN/m}^3$$

Conhecendo γ_d é possível determinar γ_n e γ_{sat} a partir de suas respectivas umidades.

$$\gamma_n = \gamma_d \cdot (1 + w)$$

$$\gamma_n = 12,5 \cdot (1 + 0,15) = 14,375 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{sat} = 12,5 \cdot (1 + 0,4) = 17,5 \text{ kN/m}^3$$

Conhecendo γ_{sat} e γ_n as tensões totais, neutras e efetivas podem ser calculadas conforme apresentado abaixo:

Tensão total, neutra e efetiva acima do N.A.

$$\sigma = 14,375 \cdot 2 = 28,75 \text{ kN/m}^2$$

$$u = 0$$

$$\sigma' = 28,75 \text{ kN/m}^2$$

Tensão total, neutra e efetiva abaixo do N.A.

$$\sigma = 14,375 \cdot 2 + 17,5 \cdot 3 = 81,25 \text{ kN/m}^2$$

$$u = 3 \cdot 10 = 30 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma' = 51,25 \text{ kN/m}^2$$

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD

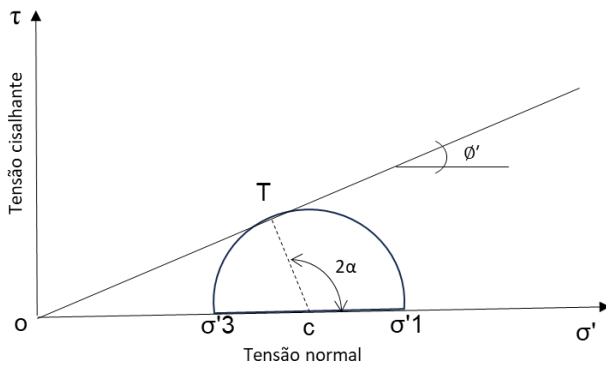
CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I

QUESTÃO 09: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

As informações da questão nos trazem que a amostra avaliada de solo foi avaliada em um ensaio consolidado e drenado e se trata de uma argila normalmente adensada, dessa forma para uma argila nessas condições teríamos uma envoltória de ruptura igual ao ilustrado abaixo:



Sendo assim, pode-se extrair que o intercepto coesivo é nulo sendo que a equação da envoltória pode ser representada somente por:

$$\tau = \sigma' \operatorname{tg} \phi'$$

Assim, a coesão c é igual a 0 e o ϕ' pode ser obtido da seguinte forma:

$$\operatorname{sen} \phi' = \frac{TC}{OC} = \frac{\frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}}{\frac{(\sigma_1 + \sigma_3)}{2}} = 0,5 \therefore \text{Sendo assim o ângulo que o seno é 0,5 é igual a } 30^\circ$$

Logo $\phi' = 30^\circ$

Dessa forma o ângulo α que o plano de ruptura faz com o plano principal maior é igual:

$$\alpha = 45^\circ + \frac{\phi'}{2}$$

Teremos que $\alpha = 60^\circ$

Por fim, para determinação do empuxo por unidade de comprimento do muro, teremos que o coeficiente empuxo ativo é igual:

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi'}{2}\right) = \tan^2(30^\circ) = 1/3$$

Assim, o empuxo para o estado ativo de Rankine será:

**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O CARGO EFETIVO DE PROFESSOR DA CARREIRA
DE MAGISTÉRIO SUPERIOR – EDITAL Nº 28/2023 – PROGRAD**

CHAVE DE CORREÇÃO

Área: 12 – Engenharia Civil – Geotecnia e Transporte I

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma_n \cdot K_a \cdot h^2 = \frac{1}{2} (15) \cdot \left(\frac{1}{3}\right) \cdot (3)^2 = 22,5 \text{ kN/m}$$

QUESTÃO 10: (VALOR 1,0 ponto)

Resposta:

De acordo com a norma os critérios para paralisação são:

“a) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 10 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 25 golpes;

b) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 8 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 30 golpes;

c) avanço da sondagem até a profundidade na qual tenham sido obtidos 6 m de resultados consecutivos indicando N iguais ou superiores a 35 golpes.”

e,

“A sondagem deve ser dada por encerrada quando, no ensaio de avanço da perfuração por circulação de água, forem obtidos avanços inferiores a 50 mm em cada período de 10 min. Quando da ocorrência destes casos, constar no relatório a designação de impenetrável ao trépano/peça de lavagem.”