

## CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

31) O elemento estrutural que recebe as cargas de dois pilares (ou pontos de carga) e é dimensionado de forma a transmiti-las centradas às fundações denomina-se

- a) alicerce.
- b) viga caixão.
- c) sapata corrida.
- d) viga de equilíbrio.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

- a) Alicerce é um termo popular usado para fundação, mas que está associado à viga baldrame;
- b) Viga caixão não se aplica à fundação;
- c) Sapata corrida é uma sapata sujeita à carga distribuída (Conforme item 3.7 da NBR 6.122);
- d) Viga de equilíbrio, conforme item 3.30 da NBR 6.122, corroborada pelo item 5.1.6 do livro do Yazigi (pág. 173).

### 5.1.6 – Viga de Equilíbrio (também chamada Viga-Alavanca)

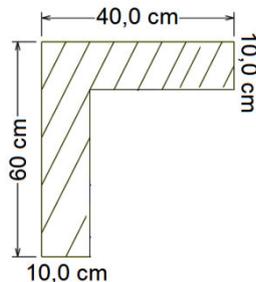
Elemento estrutural que recebe as cargas de dois pilares (ou pontos de carga) e é dimensionado de modo a transmiti-las centradas às suas fundações. Permite-se, no dimensionamento da fundação do pilar interno, levar em conta um alívio de até 50% do valor calculado. Em nenhum caso será considerado um alívio total (soma dos alívios devido a várias vigas de equilíbrio chegando em um mesmo pilar) superior a 50% da carga mínima do pilar.

#### Fontes:

- YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.122 – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

32) Para uma peça estrutural em perfil cantoneira, conforme figura, sujeita a uma força compressiva simples no valor de 630 kN, é correto afirmar que a tensão normal ao eixo da barra é de

- a) 0,7 MPa.
- b) 3,0 MPa.
- c) 6,0 MPa.
- d) 7,0 MPa.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Calculando a tensão normal, que é a força/área da seção transversal, ao eixo da barra, tem-se que:

$$A = 600 \cdot 400 - 500 \cdot 300 = 90.000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{630.000 \text{ N}}{90.000 \text{ mm}^2} = 7,0 \text{ MPa}$$

#### Fontes:

- BEER, F. P. Resistência dos materiais. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- TIMOSHENKO, Stephen. Mecânica dos Sólidos. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos.

33) A metalurgia do ferro se tornou o nome especial de siderurgia, do grego *síderos* (ferro) e *ergo* (trabalho), daí a designação de produtos siderúrgicos para aqueles feitos com ferro e suas ligas. Acerca dos produtos siderúrgicos, analise as afirmativas abaixo.

- I. A extração do minério é, geralmente, feita a céu aberto, visto que ocorre em grandes massas.
- II. Forjamento é a ação de martelos ou prensas sobre o metal quente, e por estampado a quente ou a frio, sendo o último procedimento que se caracteriza pela alta exatidão e rendimento.
- III. A classificação tradicional dos produtos siderúrgicos do ferro e suas ligas tem sido feita pelo teor de carbono, como o ferro fundido, que tem esse teor situado entre 1,7% e 2,5%.
- IV. A nitretação do aço é um tratamento termoquímico que eleva a dureza e a resistência ao desgaste e à corrosão.
- V. O aço comum é mais dúctil que o ferro fundido, além de mais maleável, duro e flexível.

Estão **incorretas** apenas as afirmativas

- a) III e V.
- b) I, II e V.
- c) I, II e IV.
- d) III, IV e V.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)**

As afirmativas III e V estão incorretas, respectivamente, pois:

- o teor de carbono do ferro fundido está entre 1,7% e 6,7%;
- o aço comum é menos dúctil que o ferro fundido, além de ser mais maleável, mais duro e mais flexível.

Fontes:

- BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. Vols. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994 e 2004.
- RIPPER, Ernesto. Manual Prático de Materiais de Construção. São Paulo: Editora Pini.

**34)** A NBR 12.655/2006 considera dois tipos de controle de resistência: o controle estatístico do concreto por amostragem parcial e o controle do concreto por amostragem total. Para cada um destes tipos é prevista uma forma de cálculo do valor estimado da resistência característica ( $F_{ck_{est}}$ ) dos lotes de concreto. Os lotes de concreto são aceitos quando o valor estimado da resistência característica satisfaz apenas a relação

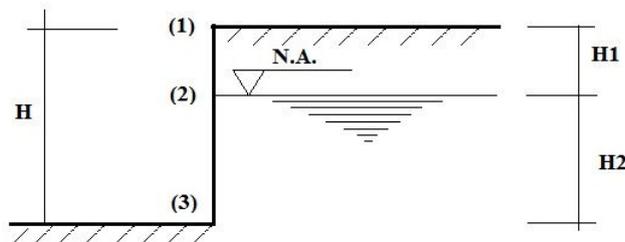
- a)  $F_{ck_{est}} \geq F_{ck}$ .
- b)  $F_{ck_{est}} > F_{ck}$ .
- c)  $F_{ck_{est}} = F_{ck}$ .
- d)  $F_{ck_{est}} < F_{ck}$ .

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)**

Conforme a NBR 12.655, itens 7.2.3 e 7.2.4, o  $F_{ck_{est}}$  é maior ou igual ao  $F_{ck}$  do concreto.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

**35)** Assinale a alternativa que representa corretamente o diagrama de pressões (solo e água) para os pontos 1, 2 e 3, de acordo com a situação.



a)

b)

c)

d)

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

De acordo com as informações apresentadas no enunciado, o diagrama de pressões e as respectivas situações, inferem-se, respectivamente, nas alternativas A, B, C e E, que:

- é impossível, pois entre os pontos 1 e 2 existe a pressão do solo;
- é impossível, pois a pressão em 3 é maior que em 2;
- é impossível, pois entre 2 e 3 o solo contém água;
- é impossível, pois entre 1 e 2 existe a pressão do solo e em 3 a pressão é maior que em 2.

Fonte: MARCHETTI, Osvaldemar. Muros de Arrimo. São Paulo: Editora Blucher, 2008.

**36)** Na época em que Tibério era Imperador Romano, entre 23 e 37 d.C., um certo artesão inventou um tipo maleável de vidro, que poderia ser flexionado, martelado como metal e atirado ao chão sem quebrar. O inventor, levado à presença do Imperador, demonstrou as qualidades notáveis do novo vidro. Tibério, por motivos desconhecidos, ordenou a morte do inventor no próprio local. Assim, uma das grandes descobertas da humanidade foi perdida por quase 2 mil anos. O vidro de segurança, desenvolvido no século XX, possui quase todas as qualidades do vidro da época de Tibério, pois classifica-se em

- a) laminado, serrado e aramado.
- b) amarrado, temperado e serrado.
- c) temperado, laminado e aramado.**
- d) temperado, laminado e recozido.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

De acordo com *Falcão Bauer*, os vidros de segurança classificam-se em: temperado, laminado e aramado.

Fonte: BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. Vols. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994 e 2004.

**37)** Segundo a definição da NBR 8.160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário, projeto e execução, é correto afirmar que

- a) caixa coletora:** reúne os efluentes líquidos, cuja disposição exija elevação mecânica.
- b) caixa de inspeção: é destinada a permitir a junção de tubulações do subsistema de esgoto sanitário.
- c) caixa de gordura: é provida de desconector, destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto.
- d) caixa de passagem: é destinada a reter, na parte superior, gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

De acordo com as definições apresentadas na NBR 8.160/1999, infere-se que:

- caixa coletora: reúne os efluentes líquidos, cuja disposição exija elevação mecânica;
- caixa de gordura: retém, na parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma;
- caixa de inspeção: permite a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações;
- caixa de passagem: permite a junção de tubulações do subsistema de esgoto sanitário;
- caixa sifonada: provida de desconector, destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

**38)** Qual o preço de venda de uma residência que apresentou R\$ 200.000,00 de custos diretos, se o lucro esperado é de 12%, os custos de impostos sobre o valor final é de 8% e os custos indiretos perfazem 20% dos custos diretos?

- a) R\$ 288.000,00
- b) R\$ 290.304,00
- c) R\$ 300.000,00**
- d) R\$ 500.000,00

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Calculando o preço de venda apresentado, tem-se:

Preço de Venda (PV) = Custo Total / (1 - (i% + L%))

Custo total: Custo direto + Custo indireto = 200.000 + 20% de 200.000 = 240.000,00

i% (impostos): 8% = 0,08

L% (lucro presumido): 12% = 0,12

$$PV = \frac{240000}{1 - (0,12 + 0,08)} = \frac{240000}{0,8} = 300.000,00$$

Fonte: LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

**39)** De acordo com a NBR 8.160/1999, analise as características que os ramais de descarga e de esgoto devem apresentar.

- I. Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante.
- II. A declividade mínima recomendada é de 3% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75.
- III. As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas em peças com ângulo central igual ou inferior a 45°.
- IV. 1% é a declividade mínima recomendada para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100.
- V. As mudanças de direção (horizontal para vertical e vice-versa) podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou superior a 90°.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e III.
- b) II e V.
- c) I, II e III.
- d) I, III e IV.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

De acordo com a NBR 8.160/1999, item 4.2.3 e subitens, infere-se que:

- todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante;
- recomenda-se as seguintes declividades mínimas:
  - 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75
  - 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100;
- as mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°.
- as mudanças de direção (horizontal para vertical e vice-versa) podem ser executadas com peças com ângulo central igual ou inferior a 90°.

Portanto, estão incorretas as afirmativas II e V.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

**40)** A determinação da intensidade pluviométrica “I”, para fins de projeto, deve ser feita a partir da fixação de valores adequados para a duração de precipitação e o período de retorno. Tomam-se como base dados pluviométricos locais. O período de retorno deve ser fixado conforme as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido por norma. Associe as colunas, relacionando o período de retorno T (em anos) e as características da área a ser drenada, de acordo com a NBR 10.844/1989. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

Período de retorno T

Características da área a ser drenada

- |             |   |
|-------------|---|
| (1) 25 anos | ( ) áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados.                   |
| (2) 1 ano   | ( ) coberturas e/ou terraços.   |
| (3) 5 anos  | ( ) coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado. |

- a) 1 – 2 – 3
- b) 2 – 1 – 3
- c) 3 – 2 – 1
- d) 2 – 3 – 1**

#### JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

De acordo com a NBR 10.844/1989, item 5 e subitens, infere-se que o período de retorno deve ser fixado segundo as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido a seguir:

- 1 ano – áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados;
- 5 anos – coberturas e/ou terraços;
- 25 anos – coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.844 – Instalação predial de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

**41)** Na elaboração dos projetos das instalações de água quente, as peculiaridades de cada instalação, as condições climáticas e as características de utilização do sistema são parâmetros a serem considerados no estabelecimento do consumo de água quente. Em relação às condições específicas do projeto de instalações de água quente, assinale a afirmativa **incorreta**.

- a) Pressão de serviço: a pressão estática máxima nos pontos de utilização não deve ser superior a 400 kPa. As pressões dinâmicas nas tubulações não devem ser inferiores a 5 kPa.
- b) Velocidade da água: a velocidade da água nas tubulações não deve ser superior a 3 m/s. Nos locais onde o nível de ruído possa perturbar o repouso ou o desenvolvimento das atividades normais, a velocidade da água deve ser limitada a valores compatíveis com o isolamento acústico.
- c) Temperatura da água: a instalação de misturadores é obrigatória, se houver possibilidade de a água fornecida ao ponto de utilização para uso humano ultrapassar 30°. Na instalação de misturadores, deve-se evitar a possibilidade de inversão de água quente no sistema frio, ou vice-versa, em situações normais de utilização.
- d) Vazões de projeto: salvo casos especiais, deve-se admitir, para a determinação das vazões de projeto das tubulações, o funcionamento não simultâneo de todos os pontos de utilização instalados à jusante do trecho considerado. As vazões unitárias de água quente nos pontos de utilização devem ser estabelecidas a partir das características do aparelho sanitário e das necessidades do usuário deste aparelho.

#### JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A única afirmativa incorreta é a C, visto que a temperatura correta é 40° C.

Fonte: YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

**42)** De acordo com a NBR 6.122/1994 – Projeto e Execução de Fundações, assinale a alternativa que apresenta a definição correta para viga de fundação.

- a) Elemento de fundação sujeita à ação de uma carga distribuída linearmente.
- b) Elemento de fundação superficial que abrange todos os pilares da obra ou carregamentos distribuídos.
- c) Sapata comum a vários pilares, cujos centros, em planta, não estejam situados em um mesmo alinhamento.
- d) **Elemento de fundação superficial comum a vários pilares, cujos centros, em planta, estejam situados no mesmo alinhamento.**

#### JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

De acordo com a NBR 6.122/1996, item 3.6, a viga de fundação é o elemento de fundação superficial comum a vários pilares, cujos centros, em planta, estejam situados no mesmo alinhamento.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.122 – Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

**43)** Segundo a NBR 12.655/2006, são responsabilidades do profissional responsável técnico pela execução da obra, **exceto**:

- a) atender a todos os requisitos de projeto, inclusive quanto à escolha do tipo de cimento *Portland* a ser empregado.
- b) cuidar do processo construtivo requerido e pela retirada do escoramento, considerando as peculiaridades dos materiais (em particular do cimento) e as condições de temperatura.
- c) escolher o tipo de concreto a ser empregado e sua consistência, dimensão máxima do agregado e demais propriedades, de acordo com o projeto, as condições de aplicação e escolha da modalidade de preparo do concreto (aceitação do concreto fresco e aceitação do concreto definitivo).
- d) **especificar os requisitos correspondentes à durabilidade da estrutura e de propriedades especiais do concreto, tais como: consumo mínimo de cimento, relação água/cimento, módulo de deformação estático mínimo na idade da desforma e outras propriedades necessárias à estabilidade e durabilidade da estrutura, durante a fase construtiva e durante sua vida útil, de acordo com a NBR 6.118/2007.**

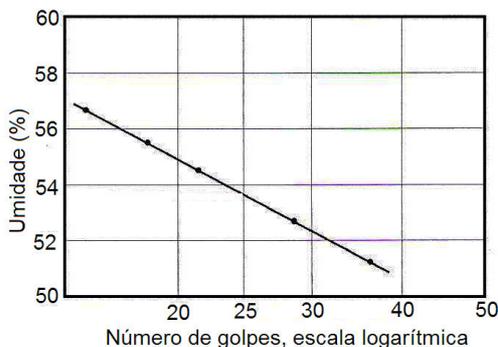
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

As responsabilidades apresentadas nas afirmativas A, B e C são do profissional responsável técnico pela execução da obra, conforme item 5.2 da NBR 12.655. Já a da D é do profissional responsável técnico pelo projeto estrutural, conforme item 5.1 da NBR 12.655.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

**44)** Na determinação do limite de liquidez de um solo, de acordo com o Método de Arthur Casagrande, foram feitas cinco determinações do número de golpes para que a ranhura se feche, com teores de umidade crescentes, tendo-se obtido os resultados apresentados a seguir. Qual o limite de liquidez deste solo?

- a) 52%.
- b) 54%.**
- c) 56%.
- d) 57%.



JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Para calcular o limite de liquidez do solo apresentado, deve-se traçar uma reta perpendicular ao número de 25 (escala logarítmica) até a linha resultante. Em seguida, ao traçar uma linha perpendicular ao teor de umidade, encontra-se o valor 53,80%, porém, como o limite de liquidez é um número inteiro, o valor é 54%.

Fonte: PINTO, Carlos de Souza. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

**45)** Acerca das definições apresentadas pela NBR 5.626/1998, associe as colunas, relacionando o título e a definição do aparelho. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

<u>Título</u>	<u>Definição</u>
(1) Camisa	( ) tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de tipo de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou à fonte de abastecimento particular.
(2) Barrilete	( ) qualquer tipo de recobrimento feito através de material rígido sobre um duto, um sulco ou um ponto de acesso, de resistência suficiente para suportar os esforços superficiais verificados na sua posição.
(3) Cobertura	( ) tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.
(4) Alimentador predial	( ) disposição construtiva na parede ou piso de um edifício, destinada a proteger e/ou permitir livre movimentação à tubulação que passa no seu interior.
(5) Coluna de distribuição	( ) tubulação que liga a fonte de abastecimento a um reservatório de água de uso doméstico.

- a) 3 – 2 – 1 – 4 – 5
- b) 5 – 4 – 3 – 2 – 1
- c) 2 – 3 – 5 – 1 – 4**
- d) 4 – 1 – 2 – 5 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

De acordo com a NBR 5.626/1998, item 3 e subitens, infere-se que:

- **Camisa** – disposição construtiva na parede ou piso de um edifício, destinada a proteger e/ou permitir livre movimentação à tubulação que passa no seu interior;
- **Barrilete** – tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de tipo de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou à fonte de abastecimento particular;

- **Cobertura** – qualquer tipo de recobrimento feito através de material rígido sobre um duto, um sulco ou um ponto de acesso, de resistência suficiente para suportar os esforços superficiais verificados na sua posição;
- **Alimentador predial** – tubulação que liga a fonte de abastecimento a um reservatório de água de uso doméstico;
- **Coluna de distribuição** – tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.

**Fonte:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.626 – Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

**46)** A drenagem superficial de uma rodovia tem como objetivo interceptar e captar as águas provenientes de suas áreas adjacentes e aquelas que se precipitam sobre o corpo estradal, conduzindo-as a um deságue seguro. São dispositivos de drenagem superficial, **exceto**:

- arjetas de canteiro central, bueiros de greide e corta-rios.
- descidas d'água, saídas d'água e dissipadores de energia.
- colchão drenante, drenos sub-horizontais e valetões laterais.**
- dissipadores de energia, caixas coletoras e escalonamento de taludes.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA:** (LETRA C)

A única afirmativa incorreta é a C, pois os dispositivos mencionados são dos sistemas de drenagem profunda.

**Fonte:** DNIT. Manual de Drenagem de Rodovia. Publicação IPR 724, 2006.

**47)** A NBR 5.410/2007 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – estabelece as condições que as instalações elétricas de baixa tensão devem satisfazer, a fim de garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens. Esta Norma apenas **não** se aplica às instalações elétricas

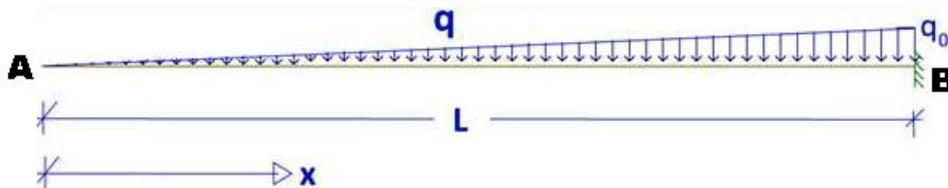
- de iluminação pública.**
- em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações.
- de reboques de acampamento (*trailers*), locais de acampamento (*campings*), marinas e instalações análogas.
- aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1.000 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1.500 V em corrente contínua.

**JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA:** (LETRA A)

A única afirmativa incorreta é a A, pois as instalações de iluminação pública são definidas pela NBR 5.101.

**Fonte:** ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.410 – Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

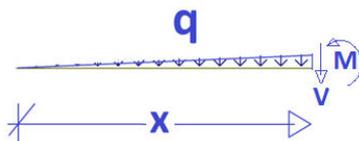
**48)** Uma viga em balanço, engastada na extremidade B e livre em A, suporta uma carga distribuída de intensidade linear variável q, conforme apresentado abaixo. Marque a alternativa que indica a equação do Cortante V e do Momento Fletor M, em um ponto à distância x da extremidade livre.



- $V = -\frac{qx^2}{L}$  e  $M = -\frac{qx^3}{2L}$
- $V = -\frac{q_0x^2}{3L}$  e  $M = -\frac{q_0x^3}{8L}$
- $V = -\frac{q_0x^2}{2L}$  e  $M = -\frac{q_0x^3}{6L}$**
- $V = -\frac{P}{4} - \frac{M_0}{L}$  e  $M = \frac{PL}{8} - \frac{M_0}{2}$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Cortando a viga a uma distância  $x$  da extremidade da esquerda, tem-se:



Supondo-se V e M positivos, define-se a taxa de carregamento por:  $q = \frac{q_0 \cdot x}{L}$

Sendo assim, tem-se:

- pelo somatório de forças em y ( $\sum F_y = 0$ ):

$$\frac{qx}{2} + V = 0 \rightarrow V = -\frac{qx}{2} \rightarrow V = -\frac{q_0 \cdot x^2}{2L}$$

- pelo somatório de momentos na extremidade livre A ( $\sum M_A = 0$ ):

$$M - \frac{qx}{2} \cdot \frac{2x}{3} - V \cdot x = 0 \rightarrow M = \frac{qx^2}{3} + Vx$$

$$M = \frac{q_0 x^3}{3L} - \frac{q_0 x^3}{2L} \rightarrow M = -\frac{q_0 \cdot x^3}{6L}$$

Fonte: TIMOSHENKO, Stephen. Mecânica dos Sólidos. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1994.

**49)** As áreas de vivência em um canteiro de obra, compreende os seguintes compartimentos, **exceto**:

- a) vestiário.
- b) ambulatório.
- c) sala de reuniões.**
- d) local para refeições.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Sala de reuniões não é considerada uma área de vivência, e sim uma área de apoio.

Fonte: YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

**50)** Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- ( ) Na execução dos serviços de locação de obra, na face interna dos pontaletes cravados ao solo, são pregadas tábuas devidamente niveladas, formando a chamada tabeira.
- ( ) É necessário cravar piquetes nos pontos definidos pelo prumo de centro e, após locar as formas, quando for o caso, os gualhos. É permitido o uso dos esquadros na locação dos piquetes.
- ( ) As linhas de marcação dos eixos de locação são estendidas entre pregos cravados em lados opostos do gabarito. É necessário esticar um arame pelos dois eixos do elemento estrutural a ser locado. O cruzamento dos arames de cada eixo definirá a posição do elemento estrutural no terreno.
- ( ) O gabarito deverá ser desmontado antes da concretagem dos elementos de fundação.
- ( ) Na escavação efetuada nas proximidades de prédios ou vias públicas, serão empregados métodos de trabalho que evitem ocorrências de perturbação, tais como descompressão do terreno pela água.

- a) F – V – F – V – F
- b) V – F – V – F – V**
- c) V – F – F – V – F
- d) F – V – V – F – V

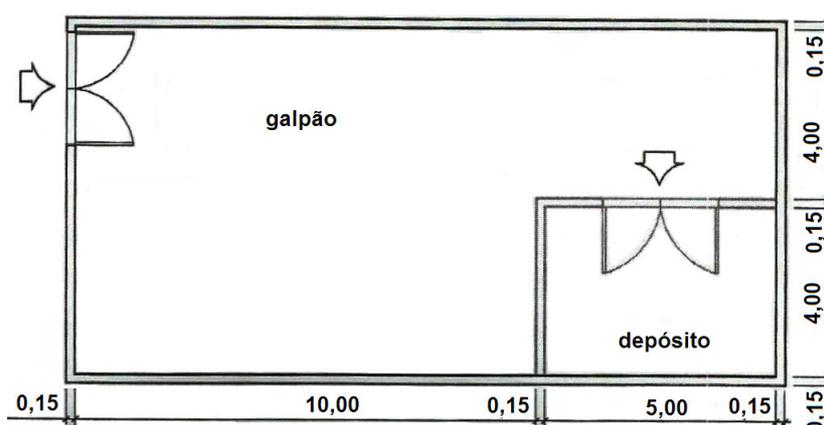
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A segunda e a quarta afirmativas são falsas, pois:

- não é permitido, na locação de piquetes, o uso de esquadros;
- o gabarito deverá ser desmontado após a concretagem da fundação.

Fonte: YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

- 51) Observe o desenho de um galpão abaixo. Nele será construído um depósito, conforme definido na figura, com porta de 3,00 m x 2,10 m, cujo teto será rebaixado com forro de PVC com lâminas de 0,10 m de largura útil, colocadas perpendicularmente à maior direção, deixando um pé-direito interno de 3,50 m.



Considerando uma perda de 10%, quantos metros de forro de PVC serão necessários para o rebaixamento total do depósito?

- a) 55,00 m
- b) 110,00 m
- c) 200,00 m
- d) 220,00 m

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Calculando a quantidade de forro de PVC, com 4,00 m de comprimento, necessária para o rebaixamento total do depósito, tem-se que:

$$Q = \frac{5,00}{0,10} = 50 \text{ peças}$$

Considerando 10% de perdas, são necessárias mais 5 peças, totalizando 55 peças. Logo, o comprimento total é igual a

$$55 \text{ peças} \times 4,00 \text{ m} = \underline{220,00 \text{ m}}$$

Fontes:

- RIPPER, Ernesto. Manual Prático de Materiais de Construção. São Paulo: Editora Pini, 2001.
- YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

- 52) A medida de energia total que pode ser absorvida pelo material é a

- a) resiliência ( $u_e$ ).
- b) tenacidade ( $u$ ).
- c) elasticidade ( $E$ ).
- d) resistência ou resistente ( $W$ ).

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Analisando as alternativas apresentadas, infere-se que:

- módulo de resiliência – medida da energia por unidade de volume que um material pode absorver, sem escoamento;
- módulo de tenacidade – medida da energia total que pode ser absorvida pelo material;
- módulo de elasticidade – para pequenas deformações as tensões são diretamente proporcionais a deformação;
- módulo de resistência ou resistente ( $W=l/c$ ) – medida que depende somente da geometria da seção transversal.

Fontes:

- BEER, F. P. Resistência dos materiais. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- TIMOSHENKO, Stephen. Mecânica dos Sólidos. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1994.

**53)** Sobre as propriedades do concreto fresco, é correto afirmar que

- a) a exsudação não é uma forma particular de segregação em que a água da mistura tende a elevar-se à superfície do concreto recentemente lançado.
- b) o teor de água/mistura seca é o principal fator que influencia na consistência, expresso em porcentagem, do peso da mistura de agregados em relação ao peso da água.
- c) de um modo geral, os métodos de medição da consistência podem ser incluídos nos seguintes tipos: ensaios de abatimento, penetração, carregamento, compactação e remoldagem.
- d) concretos plásticos, preparados com agregados satisfatórios, suficiente cimento e correta quantidade de água para permitir determinada consistência, não necessitam de aditivos. Estes, no entanto, são úteis nos concretos pobres e ásperos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

As afirmativas A, B e C estão incorretas, respectivamente, pois:

- a exsudação é uma forma particular de segregação, em que a água da mistura tende a elevar-se à superfície do concreto recentemente lançado;
- o teor de água/mistura seca é o principal fator que influi na consistência, expresso em porcentagem do peso da água em relação ao peso da mistura de cimento e agregados;
- de um modo geral, os métodos de medição da consistência podem-se incluir nos seguintes tipos de ensaios: abatimento, penetração, escorregamento, compactação e remoldagem.

Fontes:

- BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. Vols. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994 e 2004.
- RIPPER, Ernesto. Manual Prático de Materiais de Construção. São Paulo: Editora Pini, 2001.

**54)** Sobre a origem e a formação dos solos, analise as afirmativas.

- I. Os solos sedimentares são aqueles que permanecem no local da rocha de origem. Para que eles ocorram é necessário que a velocidade de decomposição da rocha seja maior do que a velocidade de remoção do solo por agentes externos.
- II. Os solos coluvionares são formados pela ação da gravidade. Estes solos são, dentre os solos transportados, os mais heterogêneos granulometricamente, pois a gravidade transporta, indiscriminadamente, desde grandes blocos de rocha até as partículas mais finas de argila.
- III. Os solos lateríticos são um tipo de solo de evolução pedogênica. O processo de laterização é típico de regiões onde há a nítida separação entre períodos chuvosos e secos.
- IV. Os solos aluvionares são resultantes do transporte pela água e sua textura depende da velocidade da água no momento da deposição.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e IV.
- b) III e IV.
- c) I, II e III.
- d) II, III e IV.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A única afirmativa incorreta é a I, pois os solos que permanecem no local da rocha de origem são os residuais, e não os sedimentares.

Fonte: PINTO, Carlos de Souza. Curso Básico de Mecânica dos Solos. 3ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

**55)** A cura do concreto tem importância preponderante nas características de resistências. A cura do concreto submerso em água permite a progressiva formação de gel na parte do cimento, tornando-o mais e mais resistente e impermeável. Assinale a alternativa que relaciona corretamente o fator água/cimento com o tempo de cura.

- a) Fator água/cimento 0,40 → tempo de cura igual a 7 dias.
- b) Fator água/cimento 0,45 → tempo de cura igual a 14 dias.
- c) Fator água/cimento 0,50 → tempo de cura igual a 180 dias.
- d) Fator água/cimento maior que 0,70 → tempo de cura impossível.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

As alternativas A, B e C estão incorretas, respectivamente, pois:

- para o fator água/cimento 0,40, o tempo de cura é de 3 dias;
- para o fator água/cimento 0,45, o tempo de cura é de 7 dias;
- para o fator água/cimento 0,50, o tempo de cura é de 14 dias.

Fonte: BAUER, L. A. Falcão. Materiais de construção. Vols. 1 e 2. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994 e 2004.

**56)** A NBR 6.118/2007, no que tange ao estado limite de vibrações excessivas, dispõe que “a análise das vibrações pode ser feita em regime linear no caso das estruturas usuais”, entre outras afirmações. Assinale a afirmativa que **não** se refere à norma quanto ao Estado de Vibrações.

- a) Mesmo quando a ação crítica é originada numa máquina, a frequência crítica continua sendo a da estrutura.
- b) Quando a ação crítica se origina numa máquina é, usualmente, necessário aumentar a massa ou o amortecimento da estrutura para absorver parte da energia envolvida.
- c) Para assegurar comportamento satisfatório das estruturas sujeitas a vibrações, deve-se afastar o máximo possível a frequência própria da estrutura ( $f$ ) da frequência crítica ( $f_{crit}$ ), que depende da destinação da respectiva edificação ( $f > 1,2 f_{crit}$ ).
- d) O comportamento das estruturas sujeitas a ações dinâmicas cíclicas que originam vibrações pode ser modificado por meio de alterações em alguns fatores, como ações dinâmicas, frequência natural (pela mudança da rigidez da estrutura ou da massa em vibração) e aumento das características de amortecimento.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A única afirmativa incorreta é a A, pois, quando a ação crítica se origina em uma máquina, a frequência crítica passa a ser a da operação da máquina.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.118 – Projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

**57)** A vida útil de uma estrutura está intimamente ligada à durabilidade do material quando submetido às agressividades sujeitas no ambiente onde essa estrutura está edificada. Associe as colunas, relacionando, de acordo com a NBR 6.118/2007, a classe de agressividade e o cobrimento nominal das peças (vigas, pilares e lajes), para um  $\Delta c$  de 10 mm. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a relação correta. (Algumas letras poderão não ser usadas.)

Classe de agressividade

- (1) Classe I
- (2) Classe II
- (3) Classe III
- (4) Classe IV

Cobrimento nominal das peças

- (A) 45 mm para lajes.
- (B) 30 mm para pilares e vigas.
- (C) 20 mm para lajes.
- (D) 25 mm para lajes.
- (E) 50 mm para pilares e vigas.
- (F) 40 mm para pilares e vigas.

- a) 1C – 2D – 3F – 4A
- b) 1C – 2B – 3E – 4A
- c) 1D – 2F – 3B – 4E
- d) 1A – 2C – 3E – 4F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

De acordo com a NBR 6.118/2003, no quadro da tabela 7.2, infere-se que:

**Tabela 7.2 – Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal para  $\Delta c = 10$  mm**

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV <sup>2)</sup>
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje <sup>2)</sup>	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50

Portanto, a alternativa que apresenta a relação correta é a A.

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6.118 – Projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

**58)** Para a execução de uma sondagem à percussão (SPT – *Standard Penetration Test*), com a finalidade de projetos de fundações de uma área de projeção em planta de uma edificação de 1.600 m<sup>2</sup>, são necessários quantos furos de sondagem?

- a) 2.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 7.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Para a execução de uma sondagem à percussão é necessário um furo de sondagem a cada 200,00 m<sup>2</sup> até 1200,00 m<sup>2</sup> em planta. Após esta medida, deve-se acrescentar um furo para cada 400,00 m<sup>2</sup> que excederem de 1200,00 m<sup>2</sup> até 2400,00 m<sup>2</sup>.

Fonte: YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

**59)** Para fins de projeto e execução, as investigações geotécnicas do terreno de fundação abrangem as investigações locais compreendendo, **exceto**:

- a) permeabilidade.
- b) sondagem de reconhecimento.
- c) realização de prova de cargas.
- d) processos geofísicos de reconhecimento.

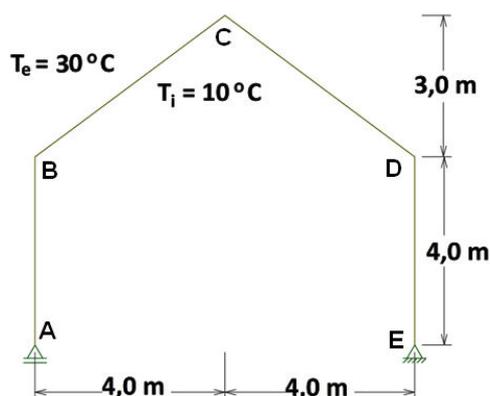
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A permeabilidade é um dos itens considerado nas investigações em laboratório.

Fonte: YAZIGI, Walid. A Técnica de Edificar. 10ª ed. São Paulo: Pini, 2009.

**60)** Pórticos planos são estruturas formadas por barras (vigas e pilares) interconectadas. Seja o pórtico plano isostático, em aço, apresentado na figura a seguir. Sabe-se que o seu coeficiente de dilatação térmica ( $\alpha$ ) é igual a  $1,2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$  e que todas as suas barras apresentam seção transversal retangular de 12 x 30 cm. Para a variação de temperatura indicada, é correto afirmar que o deslocamento horizontal do nó C é de

- a) 7,56 mm para a direita.
- b) 27,44 mm para a direita.
- c) 2,744 cm para a esquerda.
- d) 0,756 cm para a esquerda.



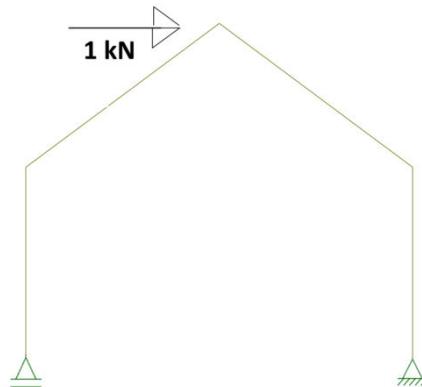
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Calculando o que se pede, tem-se:

- deslocamento em B:  $\delta$

$$\delta = \alpha \cdot T_g \cdot A_N + \frac{\alpha \cdot \Delta T}{h} \cdot A_M$$

- $T_g$ : temperatura no centro de gravidade =  $\frac{T_i+T_e}{2} = \frac{10+30}{2} = 20^\circ$  (para parcela do esforço normal  $\delta$  é zero)
- $\Delta T$ : variação de temperatura =  $T_i - T_e = 10 - (30) = -20^\circ$
- pelo método da carga unitária, deve-se fazer o estado de carregamento com uma carga de 1 kN na direção horizontal no ponto B:  
– Sistema principal

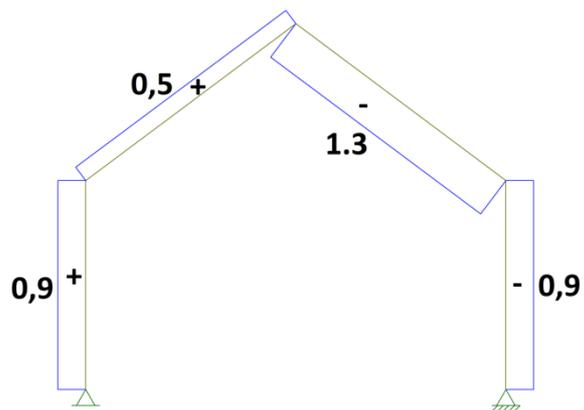
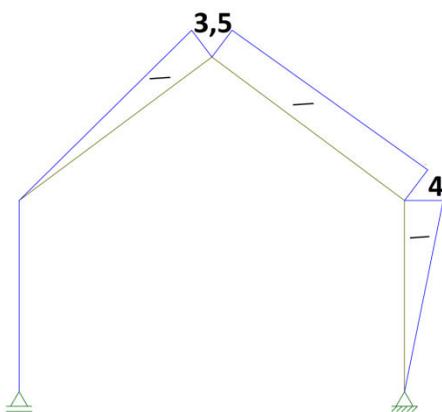


DMF

$$A_M = - \left( \frac{3,5 \cdot 5,0}{2} + \frac{(3,5+4) \cdot 5}{2} + \frac{4 \cdot 4}{2} \right) = - (8,75 + 18,75 + 8) = -35,5$$

DEN

$$A_N = 0,9 \cdot 4 - 0,9 \cdot 4 + 0,5 \cdot 5 - 1,3 \cdot 5 = -4,0$$



$$\delta = 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot (-4) + \frac{1,2 \cdot 10^{-5} \cdot (-20) \cdot (-35,5)}{0,3} = 27,44 \text{ mm}$$

Fonte: SUSSEKIND, José C. Curso de Análise Estrutural. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora Globo.