

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

- 31) Em relação às considerações de cálculo do momento resistente em regime plástico de vigas mistas aço-concreto, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo e, a seguir, marque a opção com a sequência correta.
- () A área efetiva de concreto de resistência característica à compressão f_{ck} desenvolve tensões uniformes iguais a $0,85 f_{ck} / \gamma_c$.
 - () A seção de aço atinge a tensão de f_{yk} / γ_{a1} em tração ou compressão.
 - () As tensões de tração no concreto são iguais a 10% de sua resistência característica à compressão.
 - () Há deslizamento entre o concreto e o aço.
- a) F – F – V – F
b) V – V – F – F
c) V – F – V – V
d) F – V – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A primeira afirmativa é verdadeira: De acordo com a referência-base, a área efetiva de concreto de resistência característica à compressão f_{ck} desenvolve tensões uniformes iguais a $0,85 f_{ck} / \gamma_c$.

A segunda afirmativa é verdadeira: Na fonte consta que a seção de aço atinge a tensão de f_{yk} / γ_{a1} em tração ou compressão.

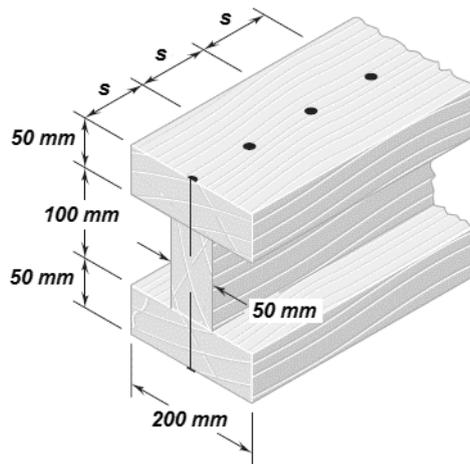
A terceira afirmativa é falsa: As tensões de tração devem ser desprezadas.

A quarta afirmativa é falsa: Deve ser considerado que **não** há deslizamento, adotando-se a condição de interação completa, despreza-se o deslizamento na ruptura.

Fonte:

PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. **Estruturas de Aço:** dimensionamento prático. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

- 32) A viga apresentada na figura é composta por três tábuas de madeira pregadas. Os pregos utilizados suportam um esforço cortante de 500 N cada um. Sabendo que esta viga deve suportar uma carga cortante vertical $V = 2\text{ kN}$, o espaçamento uniforme entre os pregos deve ser de quantos mm?



- a) 40.
b) 45.
c) 50.
d) 55.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Inicialmente deve ser determinado o fluxo de cisalhamento (q) atuante nas mesas da viga. Com este valor calcula-se, então, a razão entre o esforço suportado por cada prego e este fluxo, o que resultará no espaçamento que deve ser aplicado. Então:

$$Q = 200 * 50 * 75 = 750000\text{ mm}^3$$

$$I = \frac{50 * 100^3}{12} + 2 * \left(\frac{200 * 50^3}{12} + 200 * 50 * 75^2 \right) = 120,8 * 10^6\text{ mm}^4$$

$$q = \frac{2000 * 750000}{120,8 \cdot 10^6} = 12,4 \text{ N/m}$$

$$s = \frac{500}{12,4} \approx 40 \text{ mm}$$

Fonte:

BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

33) Sobre as definições de tipos e funções de elementos estruturais empregados em estruturas de concreto armado, é **incorreto** afirmar que:

- na verificação do ELU, além do efeito de outras ações, devem ser considerados os esforços solicitantes hiperestáticos de protensão, enquanto que os efeitos isostáticos de protensão não podem ser incluídos.
- são denominadas vigas-parede as vigas altas em que a relação entre o vão e a altura λ / h é inferior a 2 em vigas biapoiadas e inferior a 3 no caso das vigas serem contínuas.
- o valor da retração do concreto depende da umidade relativa do ambiente, da consistência do concreto no momento do lançamento e da espessura real da peça.
- as armaduras de suspensão de consolos são preferencialmente constituídas de estribos, concentradas na extremidade da viga.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme evidenciado pela fonte, a espessura a ser considerada é a fictícia.

Fonte:

PINHEIRO, Libânio M. **Apostila Fundamentos do Concreto e Projeto de Edifícios**. São Paulo: USP - São Carlos, 2007.

34) Para se garantir a segurança das instalações elétricas de BT, as partes vivas perigosas não devem ser acessíveis e as massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo. Sendo assim, assinale a alternativa que apresenta corretamente a associação entre os exemplos de proteção, na coluna da esquerda, e os tipos de proteção, coluna da direita, de acordo com a NBR 5410:2008 e marque a alternativa que apresenta a sequência correta. Alguns números poderão ser utilizados mais de uma vez.

- | | |
|------------------------|--|
| (1) Proteção adicional | () equipotencialização e seccionamento automático da alimentação. |
| (2) Proteção básica | () equipotencialização suplementar. |
| (3) Proteção supletiva | () limitação da tensão. |
| | () separação elétrica. |
| | () uso de barreira ou invólucro. |
| | () uso de proteção diferencial-residual de alta sensibilidade. |

a) 1 – 2 – 3 – 3 – 1 – 2

b) 3 – 1 – 2 – 3 – 2 – 1

c) 2 – 2 – 3 – 1 – 3 – 1

d) 3 – 3 – 1 – 2 – 1 – 2

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Conforme referência-base, são exemplos de Proteção adicional: equipotencialização suplementar e uso de proteção diferencial-residual de alta sensibilidade; de Proteção básica: isolamento básica, uso de barreira ou invólucro e limitação da tensão; de Proteção supletiva: equipotencialização e seccionamento automático da alimentação, isolamento suplementar e separação elétrica.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008. 217 p.

- 35) Considerando as classes de esgotos tratados, relacione cada uma delas ao valor de parâmetro autorizado para Coliformes Fecais e, em seguida, assinale a alternativa correta. Um número deverá ser utilizado mais de uma vez.

Parâmetro inferior a	Classe
(1) 200 NMP/100 mL	() 1.
(2) 500 NMP/100 mL	() 2.
(3) 5.000 NMP/100 mL	() 3.
	() 4.

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

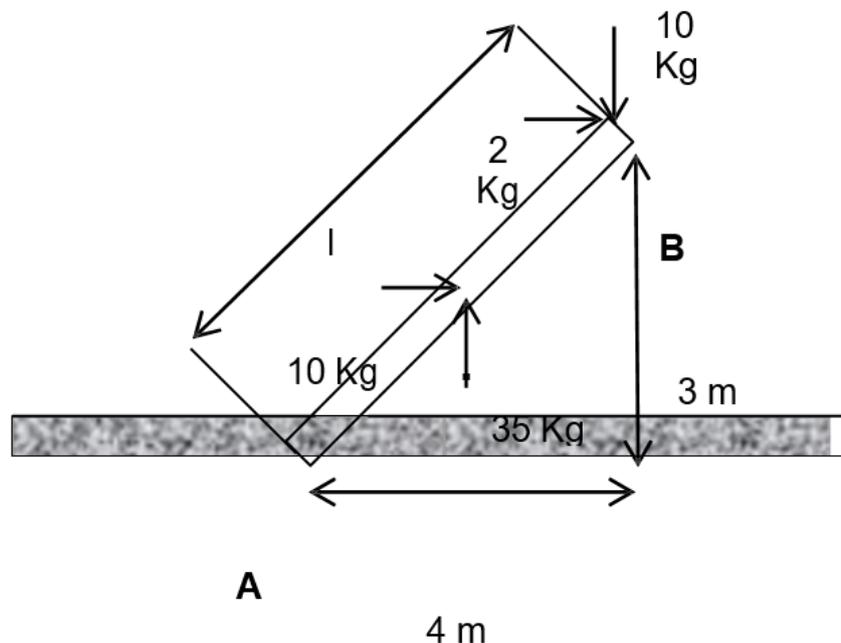
De acordo com a referência-fonte:

- Classe 1: Lavagem de carros e outros usos que requerem o contato direto do usuário com a água, com possível aspiração de aerossóis pelo operador, incluindo chafarizes: turbidez inferior a cinco, coliforme fecal inferior a 200 NMP/100 mL; sólidos dissolvidos totais inferior a 200 mg/L; pH entre 6,0 e 8,0; cloro residual entre 0,5 mg/L e 1,5 mg/L.
- Classe 2: lavagens de pisos, calçadas e irrigação dos jardins, manutenção dos lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes: turbidez inferior a cinco, coliforme fecal inferior a 500 NMP/100 mL, cloro residual superior a 0,5 mg/L.
- Classe 3: reuso nas descargas dos vasos sanitários: turbidez inferior a 10, coliformes fecais inferiores a 500 NMP/100 mL. Normalmente, as águas de enxágue das máquinas de lavar roupas satisfazem a este padrão, sendo necessário apenas uma cloração. Para casos gerais, um tratamento aeróbio seguido de filtração e desinfecção satisfaz a este padrão.
- Classe 4: reuso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos através de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual. Coliforme fecal inferior a 5 000 NMP/100 mL e oxigênio dissolvido acima de 2,0 mg/L. As aplicações devem ser interrompidas pelo menos 10 dias antes da colheita.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997 2010. 60 p.

- 36) Calcule os esforços no engaste da barra da figura representada abaixo. Considerando o peso próprio de 1 Kg por metro, centrado no meio. Após o cálculo, assinale a alternativa correta.



- a) $V_A = -5\text{Kg}$ / $H_A = 1,0\text{Kg}$ / $M_A = 10 \text{ Kg.m}$
 b) $V_A = -10\text{Kg}$ / $H_A = 15\text{Kg}$ / $M_A = 10 \text{ Kg.m}$
 c) $V_A = -15\text{Kg}$ / $H_A = 10\text{Kg}$ / $M_A = 10 \text{ Kg.m}$

d) $V_A = -20\text{Kg}$ / $H_A = 12\text{Kg}$ / $M_A = 1,0\text{ Kg.m}$

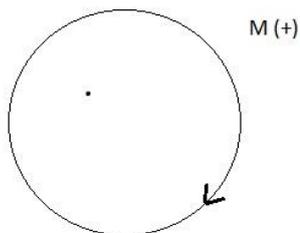
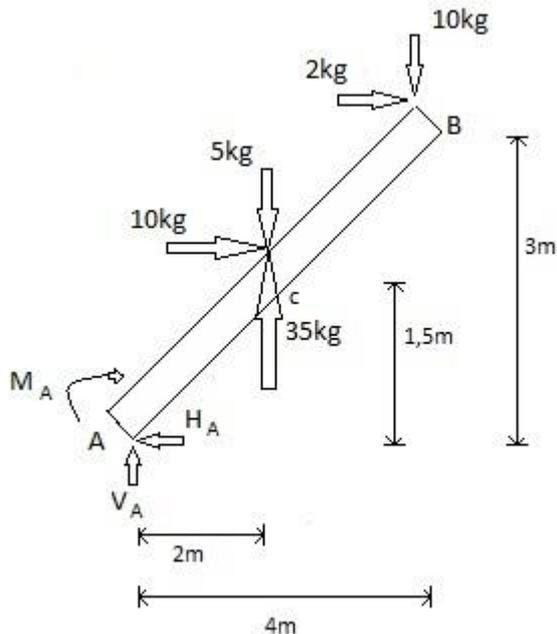
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O comprimento de AB é (Teorema de Pitágoras):

$$l = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\text{m}$$

Como o peso é de 1kg/m, o peso da barra é de 5kg (localiza-se no centro de simetria).

O esquema estrutural é:



As forças V_A , H_A e o Momento Fletor Resistente M_A são as reações do vínculo (encaixe) às solicitações externas. Admite-se que existe o momento em A pelo fato do vínculo em A impedir a rotação. Esse momento (por enquanto desconhecido) tanto pode ser horário (como indicado) ou anti-horário. Igualmente não conhecemos o sentido de V_A e H_A . Os cálculos dirão.

$$V_A = 10 + 5 - 35 = - 20 \text{ (a famosa segunda condição)}$$

$$V_A = - 20\text{kg}$$

Como V_A deu negativo, sua orientação indicada é incorreta. Por isso, V_A deveria ser descendente, ou seja o vínculo puxa para baixo (sem o vínculo a barra poderia subir).

$$H_A = 2\text{kg} + 10\text{kg} = 12\text{kg} \text{ (a famosa primeira condição)}$$

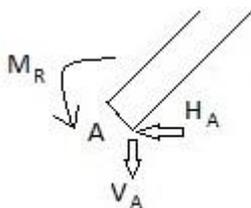
O sentido H_A está correto.

Apliquemos finalmente a famosa terceira condição;

$$M_A = 10 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 10 \cdot 1,5 + 5 \cdot 2,0 - 35 \cdot 2 =$$

$$M_A = 40 + 6 + 15 + 10 - 70 =$$

$$M_A = + 1,0\text{ Kg.m}$$



M_R (Momento Resistente)

Fonte:

SUSSEKIND, José C. **Curso de análise estrutural**. Rio de Janeiro: Editora Globo. v. 1 e 2.

37) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

No projeto de elementos estruturais de aço, é permitido que as imperfeições geométricas sejam representadas por _____, de forma a gerarem efeitos equivalentes aos das referidas imperfeições, em vigas e pilares que receberão _____.

- a) momentos fletores localizados / carregamento adicional
- b) momentos fletores localizados / contenção lateral
- c) forças nocionais / deslocamentos laterais
- d) forças nocionais / contenção lateral**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Em consonância com a referência utilizada e suas fontes: uma das formas de se considerar as imperfeições geométricas é pela adição de forças equivalentes denominadas forças nocionais que provoquem efeitos equivalentes aos das imperfeições em pilares e vigas que forem contidos lateralmente.

Fonte:

PFEIL, Walter; PFEIL, Michele. **Estruturas de Aço**: dimensionamento prático. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Utilize o texto a seguir para responder às questões 38 e 39.

Para se determinar as propriedades de um material, realizou-se um ensaio de tração com a utilização de um corpo de prova de seção transversal retangular com 12,5 mm de largura por 3,0 mm de espessura, e um comprimento de referência de 50 mm. Os dados resultantes deste ensaio são apresentados na tabela abaixo.

Carga (kN)	Alongamento (mm)
0,00	0,0000
2,01	0,0131
5,63	0,0366
9,87	0,0642
13,42	0,0873
16,00	0,1041
15,90	0,2389
15,98	0,3652
15,88	0,4895
18,32	0,9245
20,60	1,4789
22,57	2,6895
21,48	3,7592
18,19	5,3412

38) De acordo com os dados informados, pode-se concluir que a densidade de energia de deformação elástica vale

- a) 222 kPa.
- b) 312 kPa.
- c) 444 kPa.**
- d) 586 kPa.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Verifica-se que o fim da proporcionalidade entre os dados apresentados se dá no carregamento de 16,00 kN. Então, determinam-se a tensão e a deformação correspondentes a esse carregamento e calcula-se a densidade de deformação elástica (resiliência)

$$A_{\text{seção transversal}} = 12,5 * 3,0 = 37,5 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{\text{proporcionalidade}} = \frac{16,00 \text{ (kN)}}{37,5 \text{ (mm}^2\text{)}} = 426,7 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = \frac{0,1041}{50} = 0,002082$$

$$u_{(resiliência)} = 444 \text{ kPa}$$

Fonte:

BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

39) Os valores do módulo de Young (GPa) e da tensão de escoamento (Mpa) são respectivamente

- a) 205 e 250.
- b) 205 e 425.
- c) 250 e 310.
- d) 425 e 205.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Com os dados da tabela determina-se a limite de proporcionalidade. A razão entre este valor e a deformação devida a seu respectivo alongamento determinam o Módulo de Young (Módulo de Elasticidade). Devido a variação dos valores, a tensão de escoamento pode ser calculada como uma média dos valores de carga e alongamento desta região dos dados.

$$A_{seção transversal} = 12,5 * 3,0 = 37,5 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{proporcionalidade} = \frac{16,00 \text{ (kN)}}{37,5 \text{ (mm}^2)} = 426,7 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = \frac{0,1041}{50} = 0,002082$$

$$E = \frac{426,7 \text{ (MPa)}}{0,002082} \approx 205 \text{ GPa}$$

$$\sigma_y = \frac{(16,00 + 15,90 + 15,98 + 15,88)(\text{kN})}{4 * 37,5 \text{ (mm}^2)} \approx 425 \text{ MPa}$$

Fonte:

BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

40) Sobre os domínios de deformação do concreto armado na ruína, analise as afirmações abaixo.

- I. O domínio 1 corresponde a um alongamento constante da seção transversal igual a 1%.
- II. No domínio 2, a borda superior da peça começa a ser comprimida com a deformações no aço e no concreto sendo representadas por $\varepsilon_s = 1\%$ e $0 < \varepsilon_c < 0,35\%$ respectivamente.
- III. Assim como no domínio 3, o domínio 4 apresenta a borda comprimida com a deformação $\varepsilon_{cu} = 0,35\%$, porém neste, o aço tracionado atinge o escoamento.
- IV. Com a seção transversal inteiramente comprimida, o domínio 5 se caracteriza por uma deformação $\varepsilon_c = 0,2\%$ constante e, na borda mais comprimida $0,35\% < \varepsilon_{cu} < 0,2\%$.

São verdadeiras apenas as afirmativas:

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

(I) O domínio 1 corresponde a uma seção tracionada não-uniforme.

(II) O domínio 2 corresponde a alongamento $\epsilon_s = 1\%$ e compressão na borda superior, com ϵ_c variando entre zero e 0,35%. Neste caso a linha neutra já se encontra dentro da seção, correspondendo a flexão simples ou a flexão composta, com força normal de tração ou de compressão. O domínio 2 é o último caso em que a ruína ocorre com deformação plástica excessiva da armadura.

(III) O aço não atinge o escoamento no domínio 4 (pg. 6.16). Os demais itens estão corretos.

(IV) No domínio 5, tem-se a seção inteiramente comprimida ($x > h$), com ϵ_c constante e igual a 0,2% na linha distante $3/7 h$ da borda mais comprimida. Na borda mais comprimida, ϵ_{cu} varia de 0,35% a 0,2%. O domínio 5 só é possível na compressão excêntrica.

Fonte:

PINHEIRO, Libânio M. Apostila Fundamentos do Concreto e Projeto de Edifícios. São Paulo: USP - São Carlos, 2007.

41) São consideradas escadas secundárias aquelas que não foram projetadas para serem saídas de emergência, mas que, eventualmente, podem funcionar como tal. Dentre as recomendações a que estas escadas devem obedecer, analise as listadas a seguir e assinale aquela que corresponde a uma dessas recomendações.

- a) Ser dotadas de pelo menos um corrimão nas escadas com até 1,2 m de largura e com a obrigatoriedade de corrimão intermediário.
- b) Nas escadas curvas, a parte mais estreita dos degraus ingrauidos deve chegar a um mínimo de 3 cm.
- c) **Ter os pisos em condições antiderrapantes e que permaneçam como tais com o uso.**
- d) Ser dotadas de guardas tanto em seus lados abertos quanto fechados.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O corrimão intermediário não é obrigatório, a dotação de guardar deve ocorrer nos lados abertos apenas e, nas escadas curvas, a parte mais estreita dos degraus ingrauidos deve chegar a um mínimo de 7 cm.

Os pisos devem ser antiderrapantes mesmo com o uso, de acordo com a norma.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077:** Saídas de emergências em edifício. Rio de Janeiro, 2001. 1 p.

42) Em relação aos sistemas de esgoto sanitário, é correto afirmar que

- a) **a utilização de aparelhos trituradores em pias de cozinha é permitida nos casos em que os sistema seja adequado à sua utilização e sejam seguidas as recomendações do fabricante.**
- b) o sistema predial de esgoto sanitário pode ser ligado ao sistema predial de águas pluviais apenas nos casos em que a edificação possuir um sistema próprio de tratamento de esgoto.
- c) é permitida a ligação de ramal de esgoto ao ramal de descarga de bacia sanitária desde que seja feita através de inspeção existente em curva de 45°.
- d) qualquer aparelho sanitário deve ser protegido por desconector que atenda somente a este aparelho.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Conforme a norma utilizada como base da questão, tem-se que:

- Quando da utilização de aparelhos trituradores em pias de cozinha, deve ser atentado para a adequabilidade do mesmo ao sistema, segundo recomendações do fabricante.
- O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.
- É vedada a ligação de ramal de descarga ou ramal de esgoto, através de inspeção existente em joelho ou curva, ao ramal de descarga de bacia sanitária.
- Todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores. No entanto, os desconectores podem atender a um aparelho ou a um conjunto de aparelhos de uma mesma unidade autônoma.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160:** Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

43) Analise as afirmações abaixo e assinale aquela que corresponde às condições de instalação dos aquecedores de acumulação.

- a) O ramal de alimentação de água fria deve ser executado de modo a conter tubulação suplementar ao dreno, que permita o esvaziamento do aquecedor.

- b) Quando alimentado por gravidade, o aquecedor deve ter o seu nível inferior abaixo do nível superior da derivação no reservatório de água fria.
- c) **A tubulação de alimentação da água fria deve ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível da água quente.**
- d) Estes aquecedores não devem ser dotados de dreno e a entrada da tubulação de água quente deve ser provida de respiro.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme a norma-base da questão, verifica-se que:

- O ramal de alimentação de água fria deve ser executado de modo a não permitir o esvaziamento do aquecedor, a não ser pelo dreno.
- Quando alimentado por gravidade, o aquecedor deve ter o seu nível superior abaixo do nível inferior da derivação no reservatório de água fria.
- A tubulação de alimentação da água fria deve ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível da água quente.
- Estes aquecedores devem ser dotados de dreno e é vedado o caso de respiro coletivo.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7198:** Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Rio de Janeiro, 1993.

- 44)** Em relação à disposição de condutores, é permitido que os condutos fechados contenham condutores de mais de um circuito, exceto quando
- a) as seções nominais dos condutores de fase estiverem contidas dentro de um intervalo de três valores normalizados sucessivos.
 - b) os circuitos pertencerem à mesma instalação, se originando do mesmo dispositivo geral de manobra e proteção.
 - c) os circuitos de força, de comando e/ou sinalização forem de um mesmo equipamento.
 - d) **todos os condutores forem isolados cada um segundo sua própria tensão nominal.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

De acordo com a norma-fonte, todos os condutores devem ser isolados para a mais alta tensão nominal presente, e não segundo sua própria tensão.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008. 217 p.

- 45)** Dentre os dispositivos utilizados para se obter um sistema de drenagem superficial eficiente, é correto afirmar que as
- a) valetas de proteção de corte têm como objetivo conduzir as águas oriundas do terreno natural a montante de forma a lançá-las em pontos pré-determinados do talude de corte.
 - b) **sarjetas de aterro captam as águas precipitadas sobre a plataforma de modo a impedir que estas gerem erosões na borda do acostamento e/ou no talude do aterro.**
 - c) valetas de proteção de aterro devem direcionar as águas que escoam pelo terreno a montante conduzindo-as com segurança ao pé do talude de aterro.
 - d) descidas d'água tem como objetivo conduzir as águas captadas no tabuleiro de obras de arte, desaguardando em local apropriado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

As valetas de proteção de cortes, de certo, têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante impedindo-as de atingir o talude de corte. Já as valetas de proteção de aterros têm como objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Por fim, as descidas d'água tem como objetivo conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem, pelos taludes de corte e aterro.

Já a sarjeta de aterro tem como objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma de modo a impedir que provoquem erosões na borda do acostamento e/ou no talude do aterro, conduzindo-as ao local de deságue seguro.

Fonte:

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudo e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de drenagem de Rodovias**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 304 p.

46) Analisando as sentenças abaixo, assinale qual dos itens **não** é considerado um dos informes construtivos mais importantes para trabalhos de inspeção e manutenção das obras.

- a) Comparação entre os alongamentos medidos e os alongamentos estimados em projeto, para os cabos de protensão.
- b) Desenhos do projeto aprovado, com as eventuais alterações ocorridas na fase construtiva.
- c) **Relatórios de fiscalização e/ou supervisão da obra.**
- d) Completa caracterização dos materiais utilizados.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme o documento base, os relatórios de fiscalização e/ou supervisão da obra é são uma das Providências preliminares e não um informe construtivo, como os demais.

Fonte:

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **NORMA DNIT 010/2004 – PRO: Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004. 18 p.

47) Preencha as lacunas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

Em condições dinâmicas (com escoamento), a pressão da água nos pontos de utilização deve ser estabelecida de modo a garantir a vazão de projeto determinada e o bom funcionamento da peça de utilização e de aparelho sanitário. Em qualquer caso, a pressão não deve ser inferior a _____, com exceção do ponto da caixa de descarga onde a pressão pode ser menor do que este valor, até um mínimo de _____, e do ponto da válvula de descarga para bacia sanitária onde a pressão não deve ser inferior a _____.

- a) 15 kPa – 10 kPa – 20 kPa
- b) 10 kPa – 8 kPa – 12 kPa
- c) **10 kPa – 5 kPa – 15 kPa**
- d) 5 kPa – 3 kPa – 10 kPa

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Em consonância com a norma de referência, sabe-se que: “Em condições dinâmicas (com escoamento), a pressão da água nos pontos de utilização deve ser estabelecida de modo a garantir a vazão de projeto [...] e o bom funcionamento da peça de utilização e de aparelho sanitário. Em qualquer caso, a pressão não deve ser inferior a 10 kPa, com exceção do ponto da caixa de descarga onde a pressão pode ser menor do que este valor, até um mínimo de 5 kPa, e do ponto da válvula de descarga para bacia sanitária onde a pressão não deve ser inferior a 15 kPa”.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626: Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

48) Quais dos processos de tratamento de esgoto apresentam custo operacional baixo, não geram odor/cor no efluente e têm manutenção simples?

- a) Filtro Aeróbio Submerso e Lagoa com Plantas.
- b) **Vala de Filtração e Lagoa com Plantas.**
- c) Filtro Aeróbio Submerso e LAB.
- d) Vala de Filtração e LAB.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O Filtro Aeróbio Submerso possui custo operacional alto e o LAB, além de ter custo alto, tem manutenção de média complexidade.

Por outro lado, tanto a Vala de Filtração quanto a Lagoa com Plantas são processos de tratamento de esgoto com baixo custo operacional, que não geram odor ou cor efluente e possuem manutenção simples.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997 2010. 60 p.

49) As valetas de proteção de corte em rodovias podem ser trapezoidais, retangulares e triangulares. Uma delas é mais recomendada para o corte em rocha e outra apresenta maior eficiência hidráulica, essas valetas são respectivamente:

- a) trapezoidal e retangular.
- b) **retangular e trapezoidal.**
- c) triangular e trapezoidal.
- d) triangular e retangular.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

As valetas retangulares de cortes em rocha são as mais recomendadas em virtude de sua facilidade de execução; já as valetas com forma trapezoidal são mais recomendáveis por apresentarem maior eficiência hidráulica.

No que concerne às seções triangulares, elas criam um plano preferencial de escoamento d'água, o que implica que são pouco recomendadas para grandes vazões.

Fonte:

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudo e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de drenagem de Rodovias**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 304 p.

50) Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo, acerca do Planejamento e Controle da Produção. A seguir, indique a opção com a sequência correta.

- () Descartam a referência básica para processos de planejamento e controle existente na obra.
 - () São úteis na eliminação de problemas relacionados a baixa produtividade.
 - () Têm papel fundamental em contribuir para a estabilidade do fluxo de trabalho da obra.
- a) F – V – F
 - b) V – F – F
 - c) **F – V – V**
 - d) V – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme obra de referência tem-se que:

A primeira afirmativa é falsa: Pois não é boa prática descartar referências básicas existentes nos ativos organizacionais da empresa. Isso empobrece o planejamento e o controle dos processos.

A segunda afirmativa é verdadeira: Pois o Planejamento e Controle da Produção tem como propósito a eficácia nos processos produtivos.

A terceira afirmativa é verdadeira: Pois o Planejamento e Controle da Produção tem como propósito alcançar estabilidade e padronização dos processos produtivos.

Fonte:

LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 244 p.

51) Muitos projetos falham pela falta de formalidade em sua criação. Assim, ao ser elaborado o termo de Abertura do Projeto deve conter, no mínimo, as seguintes características:

- I. Associar o projeto ao trabalho operacional da organização.
- II. Fornecer informações subjetivas de acordo com a experiência do gerente.
- III. Fornecer os requisitos de alto nível para o projeto.
- IV. Reconhecer formalmente (e autorizar) a existência do projeto ou defini-lo.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

(I) O termo de abertura tem que estar alinhado ao plano estratégico da empresa, portanto, este deve associar o trabalho operacional da empresa para que tenha sucesso e alcance seus objetivos.

(II) Este documento não envolve somente o gerente do projeto e não são informações subjetivas apenas. As informações contidas neste documento são de domínio da equipe e dos ativos dos processos organizacionais e das contribuições das partes interessadas.

(III) Este documento não tem maturidade ainda para nascer com nível de requisitos detalhados (baixo nível hierárquico), portanto, ele possui requisitos de alto nível.

(IV) O termo de abertura é o documento que delega e autoriza o gerente de projeto a iniciá-lo.

Fonte:

LIMMER, Carl V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 244 p.

52) Os gráficos abaixo representam a relação de tensão x módulo de elasticidade do aço, da borracha, da madeira e do concreto. Estes materiais estão submetidos à mesmas solicitações σ aplicadas às barras iguais. Sabendo que seu comportamento elástico se altera quando submetido por mesma ação de uma força, analise as afirmativas abaixo e assinale a correta.

Gráfico 1

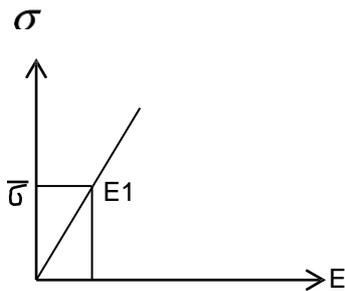


Gráfico 2

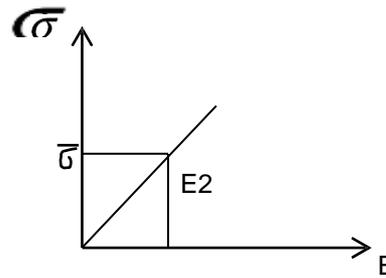


Gráfico 3

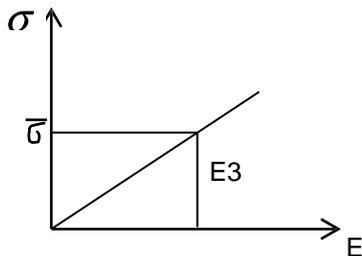
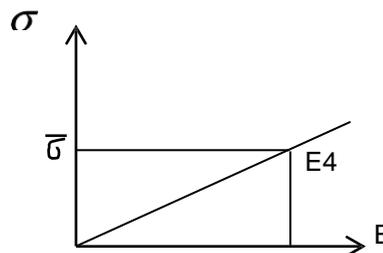


Gráfico 4



Os gráficos 1,2,3 e 4 correspondem respectivamente à (ao)

- a) aço /madeira /concreto / borracha.
- b) borracha / aço / concreto / madeira.
- c) concreto / madeira / borracha / aço.
- d) aço / concreto / madeira / borracha.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Os gráficos representam a proporcionalidade entre as dimensões da tensão aplicada e o módulo de elasticidade (deformação). Se um material for submetido à mesma tensão, quanto maior o ângulo de inclinação da reta em relação ao eixo das abcissas menos resistente é o material. Sendo assim: a ordem correta é aço, madeira, concreto e borracha.

Fonte:

BEER, F. P. Resistência dos materiais. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

53) A corrosão é um fenômeno que merece particular atenção tendo em vista as consequências que acarretam nas instalações prediais de água fria. Associe as duas colunas relacionando os tipos de corrosão as suas definições.

Corrosão	Definição
(1) Galvânica	() a camada protetora que se forma nos metais é danificada pelo escoamento da água.
(2) Generalizada	() ocorre de maneira uniforme em toda área do metal provocando perda de espessura do tubo.
(3) Por erosão	() ocorre devido à presença de metais e ligas com potenciais de eletrodo diferentes entram em contato pela presença de água.
(4) Por pite	() ocorrência localizada que induz a perfuração na região de manifestação.

a) 2 – 4 – 3 – 1
b) 3 – 2 – 1 – 4
c) 1 – 2 – 3 – 4
d) 3 – 4 – 1 – 2

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

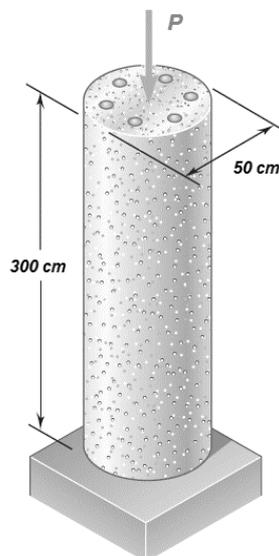
Na norma de referência verifica-se que:

- Corrosão generalizada: quando toda a região do metal sofre corrosão uniforme. Este tipo de corrosão provoca perda de espessura do tubo;
- Corrosão por pite: trata-se de corrosão localizada, podendo ocorrer a perfuração no local onde o processo se manifesta;
- Corrosão galvânica: ocorre devido à formação de par galvânico entre materiais diferentes;
- Corrosão por erosão: a velocidade de escoamento da água, quando elevada, pode danificar a camada protetora que se forma nos metais, dando início ao processo de corrosão.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

54) A coluna circular apresentada na figura abaixo é feita de concreto armado contendo 6 vergalhões longitudinais de aço com mesmo diâmetro. Uma carga $P = 800 \text{ kN}$ é aplicada no centro da coluna, de forma que a parcela de carga transmitida para o concreto e quatro vezes superior à da parcela transmitida aos vergalhões de aço. Sabendo que o módulo de elasticidade do concreto e do aço são respectivamente 29 GPa e 210 GPa , determine o diâmetro dos vergalhões considerando que os materiais estão em perfeita aderência.



- a) 28 mm.
b) 32 mm.
c) 37 mm.
d) 55 mm.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Por estarem em perfeita aderência, deve-se considerar que não há deslizamento entre as barras de aço e o concreto durante o carregamento, assim o deslocamento vertical de ambos será igual:

$$A_{seção} = \frac{\pi * 500^2}{4} = 196349,5 \text{ mm}^2$$

$$\delta_{aço} = \delta_{concreto} \rightarrow \frac{P_{aço}}{210 * A_{aço}} = \frac{4 * P_{aço}}{29 * (196350 - A_{aço})}$$

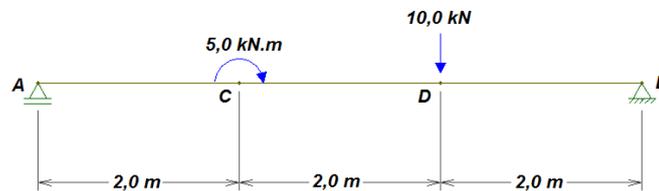
$$A_{aço} = 6553 \text{ mm}^2$$

$$\phi_{aço} = \sqrt{\frac{6553 * 4}{6 * \pi}} \approx 37 \text{ mm}$$

Fonte:

BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2006.

55) A viga da figura abaixo foi confeccionada com um perfil tubular de aço de densidade igual a 7850 kg/m^3 . A seção transversal é retangular de $15\text{cm} \times 5\text{cm}$ e as paredes tem 3 mm de espessura.



Considerando o seu peso próprio, qual o valor das reações verticais nos apoios A e B e o valor do momento fletor no meio do vão, respectivamente?

- a) 1,9 kN; 8,6 kN; 10,4 kN.m
- b) 2,8 kN; 8,6 kN; 12,9 kN.m
- c) 2,8 kN; 7,7 kN; 12,9 kN.m
- d) 7,7 kN; 2,8 kN; 12,9 kN.m

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Área da seção transversal

$$A = 150 * 50 - 144 * 44 = 1164 \text{ mm}^2$$

Peso próprio

$$PP = 7850 * 9,81 * 0,001164 = 89,6 \text{ N/m}$$

$$\sum F_{verticais} \rightarrow V_A + V_B = 10,5$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow -5,0 - 10,0 * 4,0 - 0,09 * 6 * 3 + 6 * V_B = 0$$

$$V_B \approx 7,7 \text{ kN} \rightarrow V_A \approx 2,8 \text{ kN}$$

$$M_{meio \text{ do } \text{vão}} = 2,8 * 3,0 + 5,0 - 0,09 * 3,0 * 1,5 = 12,9 \text{ kN.m}$$

Fonte:

SUSSEKIND, José C. **Curso de análise estrutural**. Rio de Janeiro: Editora Globo. v. 1 e 2.

56) As inspeções de Pontes têm várias classificações e frequências. De acordo com a norma DNIT PRO-010/2004, quais as frequências das inspeções Rotineiras e Especiais, respectivamente?

- a) 18 meses e 6 anos.
- b) 1 ano e 3 anos.
- c) 2 anos e 5 anos.
- d) 3 anos e 6 anos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conforme a referência-base, as Inspeções Rotineiras são periódicas, habitualmente realizadas a cada dois anos; quanto às Inspeções Especiais, elas são realizadas em intervalo não superior a cinco anos.

Fonte:

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **NORMA DNIT 010/2004 – PRO:** Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004. 18 p.

57) Após as inspeções de pontes e viadutos, conforme definido na norma DNIT PRO-010/2004, são atribuídas notas pelo Engenheiro Inspetor com apoio de sua equipe. Nesse sentido, assinale a alternativa que apresenta a relação correta entre notas e condições de estabilidade.

- a) “3” – Aparentemente boa / “4” – Boa.
- b) “C0” – Não avaliável / “A5” – Ótima.
- c) “1” – Precária / “3” – Regular.
- d) “5” – Boa / “1” – Regular.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Em consonância com norma-base, tem que as notas variam de 1 a 5, sendo suas classificações, respectivamente: Precária, Sofrível, Boa aparentemente, Boa e Boa.

Fonte:

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **NORMA DNIT 010/2004 – PRO:** Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004. 18 p.

58) O volume de água reservado para uso doméstico, sem considerar o volume de água para combate a incêndio, deve ser no mínimo o necessário para quantas horas de consumo normal no edifício?

- a) 12.
- b) 24.
- c) 48.
- d) 72.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

De acordo com a norma-fonte da questão, verifica-se que: “O volume de água reservado para uso doméstico deve ser, no mínimo, o necessário para 24 h de consumo normal no edifício, sem considerar o volume de água para combate a incêndio”.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626:** Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

59) Qual a dimensão mínima o fecho hídrico das caixas sifonadas especiais deve ter?

- a) 0,10 m.
- b) 0,15 m.
- c) 0,20 m.
- d) 0,25 m.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Observa-se na norma-base utilizada na questão que as caixas sifonadas especiais devem ter algumas características mínimas, dentre elas, o fecho hídrico com altura de 0,20 m.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

60) De acordo com a NBR 13434, a cor de segurança deve cobrir, no mínimo, 50% da área do símbolo, exceto no símbolo de proibição, onde este valor deve ser, no mínimo, de 35%. A essa cor é atribuída uma finalidade ou um significado específico de segurança. Relacione a coluna da esquerda e da direita. A seguir, assinale a sequência correta.

CORES DE SEGURANÇA

- (1) Vermelha
- (2) Verde
- (3) Preta
- (4) Cores de contraste (branca ou amarela)

UTILIZADAS PARA

- () a sinalização de orientação e salvamento e de equipamentos.
- () símbolos de orientação e salvamento
- () símbolos de alerta e sinais de perigo.
- () símbolos de proibição, emergência, e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme.

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Na norma-base tem-se que:

- A cor vermelha: Utilizada para símbolos de proibição e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme;
- A cor verde: Utilizada para símbolos de orientação e socorro (salvamento).
- A cor preta: Utilizadas para símbolos de alerta e sinais de perigo.
- As cores de contraste: Devem ser fotoluminescentes para a sinalização de orientação e de equipamentos.

Fonte:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434**: Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.