

# ENGENHEIRO CIVIL

10/01/2016

PROVAS	QUESTÕES
Língua Portuguesa	01 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 50

SÓ ABRA ESTE CADERNO QUANDO AUTORIZADO

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES

1. Quando for permitido abrir o caderno, verifique se ele está completo ou se apresenta imperfeições gráficas que possam gerar dúvidas. Se houver algum defeito dessa natureza, peça ao aplicador de prova para entregar-lhe outro exemplar.
2. Este caderno contém 50 questões objetivas. Cada questão apresenta quatro alternativas de resposta, das quais apenas uma é a correta. Preencha no cartão-resposta a letra correspondente à resposta assinalada na prova.
3. O cartão-resposta é personalizado e não será substituído, em caso de erro, durante o seu preenchimento. Ao recebê-lo, verifique se seus dados estão impressos corretamente; se for constatado algum erro, notifique ao aplicador de prova.
4. No cartão-resposta, as respostas devem ser marcadas com caneta esferográfica de tinta na cor PRETA ou AZUL e fabricada em material transparente, preenchendo-se integralmente o alvéolo, rigorosamente dentro dos seus limites e sem rasuras.
5. Esta prova tem a duração de **quatro horas**, incluindo o tempo destinado à coleta de impressão digital, à leitura das instruções e à transcrição das respostas para o cartão-resposta.
6. Você só poderá retirar-se definitivamente da sala e do prédio após terem decorrido **duas horas** de prova, e somente será permitido levar o caderno de prova a partir das 11 horas, desde que permaneça na sala até esse horário.
7. Quando apenas três candidatos permanecerem na sala para terminar a prova, estes deverão aguardar até que o último a entregue e terão seus nomes registrados em Relatório de Sala, no qual aporão suas respectivas assinaturas.
8. AO TERMINAR, DEVOLVA O CARTÃO-RESPOSTA AO APLICADOR DE PROVA.

Leia os textos 1 e 2 para responder às questões de 1 a 10.

### Texto 1

#### O que é Responsabilidade Social?

- 1 A responsabilidade social é quando empresas, de forma voluntária, adotam posturas, comportamentos e ações que promovam o bem-estar dos seus públicos interno e externo. É uma prática voluntária, pois não deve ser confundida exclusivamente com ações compulsórias impostas pelo governo ou por quaisquer incentivos externos (como fiscais, por exemplo). O conceito, nessa visão, envolve o benefício da coletividade, seja ela relativa ao público interno (funcionários, acionistas, etc.) ou atores externos (comunidade, parceiros, meio ambiente, etc.).
- 2 Com o passar do tempo, tal concepção originou algumas variantes ou nuances. Assim, conceitos novos – muitas vezes, complementares, distintos ou redundantes – são usados para definir responsabilidade social, entre eles: Responsabilidade Social Corporativa (RSC), Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e Responsabilidade Social Ambiental (RSA).
- 3 A chamada RSC é, na maioria dos casos, um conceito usado na literatura especializada, sobretudo para empresas, principalmente de grande porte, com preocupações sociais voltadas ao seu ambiente de negócios ou ao seu quadro de funcionários. O conceito de RSE, ainda que muitos vejam como sinônimo de RSC, tende a envolver um espectro mais amplo de beneficiários (*stakeholders*), envolvendo aí a qualidade de vida e bem-estar do público interno da empresa, mas também a redução de impactos negativos de sua atividade na comunidade e meio ambiente.
- 4 Na maioria das vezes, tais ações são acompanhadas pela adoção de uma mudança comportamental e de gestão que envolve maior transparência, ética e valores na relação com seus parceiros.

#### *Críticas em relação ao papel das empresas na responsabilidade social*

- 5 É importante frisar que o conceito não deve ser confundido com filantropia ou simples assistência social. Aqui, na lógica do “é melhor ensinar a pescar, do que dar o peixe”, entende-se responsabilidade social como um processo contínuo e de melhoria da empresa na sua relação com seus funcionários, comunidades e parceiros.
- 6 Não há viés assistencialista, uma vez que há uma lógica embutida de desenvolvimento sustentável e crescimento responsável.
- 7 A maior parte das empresas que adotam posturas socialmente responsáveis auferem um crescimento mais sustentável, ganhos de imagem e visibilidade e são menos propícias a litígios ou problemas judiciais.

Disponível em: <<http://www.responsabilidadesocial.com/o-que-e-responsabilidade-social/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

### Texto 2

#### Ética na vida social e profissional

- 1 Em todas as áreas do conhecimento e mesmo no cotidiano, encontramos referências sobre Ética. Em administração e nos meios empresariais a expressão adquire, a cada dia, mais importância para a reputação de uma organização, por possuir valor imensurável. Por exemplo, na literatura da Administração, com frequência, há um capítulo especial dedicado exclusivamente à ética.
- 2 Mas, o que é Ética e por que é importante para a vida social e profissional?
- 3 A palavra Ética (do grego *ethos/etheia*) pode ser traduzida por “modo de ser” ou “caráter”. Os romanos traduziram-na para o latim *mos* – plural *mores* – que significa “costume”, vocábulo do qual se origina a palavra *Moral*. Estes conceitos referem-se a um tipo de comportamento que não é natural, mas adquirido por hábito. *Ética* e *Moral* referem-se a uma realidade humana, construída histórica e socialmente, fundamentadas nas relações coletivas dos seres humanos, nas sociedades onde nascem e vivem, e definem o melhor modo de viver e conviver. A ética possui caráter crítico e reflexivo, tornando-se reflexão crítica sobre a moral.
- 4 Difundida nos meios acadêmicos e nas instituições sociais, a ética define as relações que se estabelecem entre cidadãos e instituições, em que cada pessoa deverá saber avaliar, julgar, deliberar, escolher e decidir da melhor maneira possível, e de acordo com as circunstâncias, o que é melhor ou mais correto para todos os envolvidos. Entretanto, com frequência, vemos nos meios de comunicação notícias sobre importantes gestores que se envolvem em ações ilícitas ou fraudes dentro de organizações renomadas, tanto nacionais como internacionais, corrompendo tradições, culturas, valores e princípios. Toda empresa ou instituição reproduz a imagem e as ações de seus gestores e profissionais. No cotidiano profissional, é comum nos depararmos com problemas práticos e concretos ou situações que nos colocam diante de impasses e dilemas morais. Para efetuar escolhas, as quais pautam nossa conduta, nossas ações e nosso comportamento, e para chegarmos à melhor decisão diante de problemas complexos e intrincados é necessário que saibamos bem avaliar e refletir sobre o que será mais adequado e pertinente.
- 5 Se todas as nossas ações e decisões afetam as outras pessoas, para chegar a esse ideal ético precisamos de critérios ou regras. Ou seja, na vida social e profissional devemos criar regras capazes de coordenar e harmonizar as relações, estabelecer os limites que devemos obedecer e as limitações às quais será preciso submeter-nos. Contudo, não podemos esquecer que Ética é muito mais que obediência ou submissão, e devemos usar esses critérios e regras para medir o alcance das nossas possibilidades e a extensão das nossas limitações. Fazer isso com consciência é o primeiro passo: dizer não para o incorreto, denunciar e não cometer atos antiéticos, com toda certeza, são contributos para que num futuro próximo possamos viver em uma sociedade digna e ética.

Disponível em: <<http://blog.aiec.br/etica-na-vida-social-e-profissional/>>. Acesso em: 20 set 2015.

**— QUESTÃO 1 —**

Os textos 1 e 2 desenvolvem a mesma temática, centrada na preocupação com a

- (A) assistência integral às pessoas menos favorecidas, destituídas de bens materiais.
- (B) qualificação profissional dos cidadãos de baixa renda, visando ao controle social.
- (C) relação saudável entre o mercado de produção de bens e serviços e a sociedade.
- (D) beneficência à prevenção dos males para evitar faltas ao trabalho por problemas de saúde.

**— QUESTÃO 2 —**

Responsabilidade social e ética social e profissional estão em relação de

- (A) implicação mútua.
- (B) intersecção polarizada.
- (C) consequência legal.
- (D) restrição lógica.

**— QUESTÃO 3 —**

O alvo comum da responsabilidade e da ética sociais é

- (A) a classe menos atendida pelo governo.
- (B) o nível social de pouca instrução escolar.
- (C) a camada mais pobre da sociedade.
- (D) o bem comum de determinada coletividade.

**— QUESTÃO 4 —**

A ênfase no fato de que “responsabilidade social” não é assistencialismo, no Texto 1, tem o objetivo de conferir credibilidade aos dizeres do texto. O mesmo objetivo é encontrado no Texto 2. A estratégia discursiva do Texto 2 para conferir credibilidade ao dizer é a

- (A) mobilização de vozes de autoridade.
- (B) citação da origem etimológica dos conceitos.
- (C) enumeração de conhecimentos de base científica.
- (D) exemplificação dos fatos com base na estatística.

**— QUESTÃO 5 —**

Dos enunciados “Com o passar do tempo, tal concepção originou algumas variantes ou nuances. Assim, conceitos novos [...] são usados para definir responsabilidade social”, no Texto 1, e “*Ética e Moral* referem-se a uma realidade humana, construída histórica e socialmente, fundamentadas nas relações coletivas dos seres humanos, nas sociedades onde nascem e vivem, e definem o melhor modo de viver e conviver”, no Texto 2, infere-se que

- (A) as formulações teóricas são construtos rígidos elaborados por especialistas.
- (B) os pensadores sociais são limitados às suas teorias.
- (C) as concepções de mundo inibem o olhar dos pesquisadores.
- (D) os conceitos teóricos estão a serviço da realidade social na qual se inserem.

**— QUESTÃO 6 —**

Do enunciado “Não há viés assistencialista, uma vez que há uma lógica embutida de desenvolvimento sustentável e crescimento responsável”, no Texto 1, pressupõe-se que

- (A) assistencialismo social e crescimento econômico são incompatíveis.
- (B) assistencialismo social e ações sustentáveis são programas de governo.
- (C) assistencialismo social e responsabilidade ética são construídos pelas empresas.
- (D) assistencialismo social e solidariedade humana são atrasos sociais.

**— QUESTÃO 7 —**

A expressão “Na maioria das vezes”, no trecho “Na maioria das vezes, tais ações são acompanhadas pela adoção de uma mudança comportamental e de gestão que envolve maior transparência, ética e valores na relação com seus parceiros”, no Texto 2, funciona como um indicador de

- (A) generalização da aplicação da responsabilidade das empresas.
- (B) restrição da atuação da conduta ética dos profissionais.
- (C) seleção dos alvos alcançados pelas ações morais dos funcionários das empresas.
- (D) universalização dos valores humanos e sociais defendidos pelos atores sociais.

**— QUESTÃO 8 —**

No enunciado “Contudo, não podemos esquecer que Ética é muito mais que obediência ou submissão, e devemos usar esses critérios e regras para medir o alcance das nossas possibilidades e a extensão das nossas limitações”, o termo “contudo” evidencia que regra social, de forma geral, é entendida como


- (A) acordo, consenso e diálogo.
- (B) norma de comportamento a ser seguida.
- (C) opressão, subjugação e resistência.
- (D) maneira individual de agir em espaços públicos.

Releia os textos 1 e 2 e leia o Texto 3 para responder às questões 9 e 10.

**Texto 3**

### Crescimento Populacional: A Chave

- Mais de 7.2 bilhões de pessoas no mundo em 2015
- Previsão de mais de 10 bilhões de habitantes em 2050
- Cerca de 95% do futuro crescimento populacional ocorrerá nos países em desenvolvimento
- Cerca de 50% da população mundial vive com menos de \$2 por dia, o que tende a piorar no futuro

14 

Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/1252400/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

**— QUESTÃO 9 —**

De acordo com o Texto 3, a população mundial tende a aumentar no futuro e, com isso, considerando a renda *per capita*, haverá aumento

- (A) da poluição mundial.
- (B) do investimento cultural.
- (C) do índice de violência.
- (D) da desigualdade social.

**— QUESTÃO 10 —**

Considerando as preocupações com responsabilidade e ética sociais e profissionais, expressas nos textos 1 e 2, das estatísticas apresentadas no Texto 3, infere-se que, no futuro,

- (A) as empresas devem concentrar seus investimentos na promoção das relações humanas.
- (B) os setores do mercado de investimento de futuro devem ampliar seus campos de atuação para garantir o faturamento.
- (C) as ações de assistencialismo social serão insuficientes para toda a população mundial.
- (D) os mecanismos de distribuição de renda serão alterados para atender às demandas sociais.

**— RASCUNHO —**

Analise a seguinte planilha, correspondente aos quantitativos e custos unitários dos insumos de parte de uma obra. As questões 11 e 12 referem-se a ela.

Tabela 1 - Quantitativos e custos unitários

ITEM	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO
CARPINTEIRO	h	500	R\$ 15,00
PEDREIRO	h	2300	R\$ 15,00
PINTOR	h	300	R\$ 15,00
SERVENTE	h	1600	R\$ 10,00
ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	m <sup>3</sup>	9	R\$ 2.000,00
GRANITO	m <sup>2</sup>	22	R\$ 400,00
PORCELANATO	m <sup>2</sup>	250	R\$ 140,00
TELHA CERÂMICA	un	6800	R\$ 0,50
TINTA	l	400	R\$ 12,00
VIDRO	m <sup>2</sup>	50	R\$ 150,00

### — QUESTÃO 11 —

Ao determinar a respectiva curva ABC (50/30/20), verifica-se que o seguinte insumo pertence à faixa (classe) B:

- (A) pedreiro.
- (B) carpinteiro.
- (C) granito.
- (D) vidro.

### — QUESTÃO 12 —

Ao revisar a planilha, um orçamentista verificou que o valor correto do volume da estrutura de concreto armado é 30 m<sup>3</sup>. Isso acarreta um aumento no custo da obra, percentualmente, igual a

- (A) 9
- (B) 16
- (C) 23
- (D) 30

Analise os dados a seguir, correspondentes a um orçamento preliminar de uma obra composta de 12 edificações unifamiliares, cada uma com 300,00 m<sup>2</sup> de área construída. As questões 13 e 14 referem-se a eles.

Encargos sociais: 120%.

BDI: 26%.

De um levantamento paramétrico em obras anteriores, para a estimativa de quantitativos, foram obtidas as seguintes equações, em função da área construída A, de cada edificação:

Área de reboco interno = 1,6 A + 80

Comprimento de rodapé = 0,5 A + 10,0

Unidades: m e m<sup>2</sup>.

RODAPÉ cerâmico assentado com argamassa – unidade: m			
Componentes	Un.	Quantidade	Preço Unit. (R\$)
Ladrilhista	h	0,30	12,00
Servente	h	0,20	8,00
Argamassa	m <sup>3</sup>	0,40	2,00
Rodapé cerâmico reto	m	1,10	10,00

REBOCO para parede interna – unidade: m <sup>2</sup>			
Componentes	Un.	Quantidade	Preço Unit. (R\$)
Pedreiro	h	0,80	12,00
Servente	h	0,80	8,00
Argamassa	m <sup>3</sup>	0,02	200,00

### — QUESTÃO 13 —

O custo direto total, em reais, dos serviços de assentamento dos rodapés cerâmicos é de

- (A) 34.896,80
- (B) 37.017,60
- (C) 43.969,97
- (D) 46.642,18

### — QUESTÃO 14 —

O preço, em reais, dos serviços de reboco interno é de

- (A) 156.979,20
- (B) 180.633,60
- (C) 197.793,79
- (D) 227.598,34

**— QUESTÃO 15 —**

Segundo a Lei n. 8666/1993, a alienação de bens imóveis da Administração Pública, para uma fundação, deverá ser precedida de avaliação, autorização legislativa e de licitação. Entretanto, a licitação é dispensada para imóveis de uso comercial de âmbito local e inseridos em programas de regularização fundiária de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da administração pública, com área, em m<sup>2</sup>, menor que

- (A) 200
- (B) 250
- (C) 300
- (D) 350

**— QUESTÃO 16 —**

Segundo a Lei n. 8666/1993, quando a licitação for do tipo “técnica e preço”, os avisos contendo os resumos dos editais das concorrências deverão ser publicados com antecedência mínima, em dias, de

- (A) 5
- (B) 30
- (C) 45
- (D) 60

**— QUESTÃO 17 —**

Segundo a Lei n. 8666/1993, na modalidade de licitação “convite”, devem ser escolhidos e convidados pelo menos três interessados, cadastrados ou não. Entretanto, o convite é extensível aos demais cadastrados, na correspondente especialidade, que manifestarem seu interesse com antecedência, em relação ao momento de apresentação das propostas, que é de até

- (A) 24 horas.
- (B) 48 horas.
- (C) 72 horas.
- (D) 96 horas.

**— QUESTÃO 18 —**

Segundo a Lei n. 8666/1993, e com base nas normas da ABNT, um Projeto Executivo é definido como o conjunto de

- (A) elementos necessários e suficientes à execução da obra.
- (B) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas.
- (C) informações que possibilitem o estabelecimento dos métodos construtivos.
- (D) desenvolvimentos das soluções escolhidas, de forma a identificar todos os seus elementos constitutivos.

**— QUESTÃO 19 —**

Segundo a Norma Regulamentadora n. 17, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), nas atividades que exijam sobrecarga muscular dos membros superiores e inferiores, e com base na análise ergonômica do trabalho, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis à época de qualquer tipo de afastamento que seja igual ou superior a

- (A) 20 dias.
- (B) 15 dias.
- (C) 10 dias.
- (D) 5 dias.

**— QUESTÃO 20 —**

Segundo a Norma Regulamentadora n. 11, do MTE, “Transporte manual de sacos” é toda atividade realizada de maneira contínua ou descontínua, essencial ao transporte manual de sacos, na qual o peso da carga é suportado integralmente, por um só trabalhador, compreendendo também o levantamento e a sua deposição. A distância máxima para esse transporte é de

- (A) 60 m
- (B) 50 m
- (C) 45 m
- (D) 30 m

**— QUESTÃO 21 —**

Segundo a Norma Regulamentadora n. 06, do MTE, cabe ao empregador, quanto ao EPI,

- (A) responsabilizar-se pela sua guarda.
- (B) responsabilizar-se pela sua higienização.
- (C) fiscalizar o uso adequado.
- (D) fiscalizar a sua qualidade.

**— QUESTÃO 22 —**

A Norma Regulamentadora n. 35, do MTE, considera trabalhador capacitado para trabalhar em altura aquele que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, que tenha carga horária mínima de oito horas, definindo como trabalho em altura toda atividade executada a uma distância, acima de um nível inferior em que haja risco de queda, de

- (A) 2,0 m
- (B) 3,0 m
- (C) 4,0 m
- (D) 6,0 m

**— QUESTÃO 23 —**

A tabela a seguir apresenta dados da sondagem de um terreno constituído por duas camadas.

Tabela 2 – Dados de sondagem

Camadas	Peso específico natural ( $\text{kN/m}^3$ )
0,0 a 6,0 m	16
6,0 a 14,0 m	19

Para um ponto a uma profundidade de 12 metros, são conhecidos:

Coeficiente de empuxo = 0,5  
Tensão horizontal efetiva =  $95 \text{ kN/m}^2$ .

Sabendo-se que o nível d'água está acima do ponto P, a profundidade desse nível é:

- (A) 8 m
- (B) 9 m
- (C) 10 m
- (D) 11 m

**— QUESTÃO 24 —**

Para um solo arenoso foram determinados os índices de vazios: máximo igual a 0,80 e mínimo igual a 0,40. Se para uma amostra desse solo em seu estado natural, o índice de vazios é igual a 0,55, seu índice de compactação relativa é igual a

- (A) 48 %
- (B) 55 %
- (C) 63 %
- (D) 70 %

**— QUESTÃO 25 —**

A figura a seguir corresponde à planta baixa de um bloco infinitamente rígido, apoiado sobre seis estacas verticais iguais. A decomposição da carga sobre o bloco resulta nos seguintes esforços:

$$\begin{aligned} N_z &= -3,0 \cdot 10^3 \text{ kN (compressão)} \\ M_x &= 1,0 \cdot 10^3 \text{ kNm} \\ M_y &= -0,5 \cdot 10^3 \text{ kNm} \end{aligned}$$

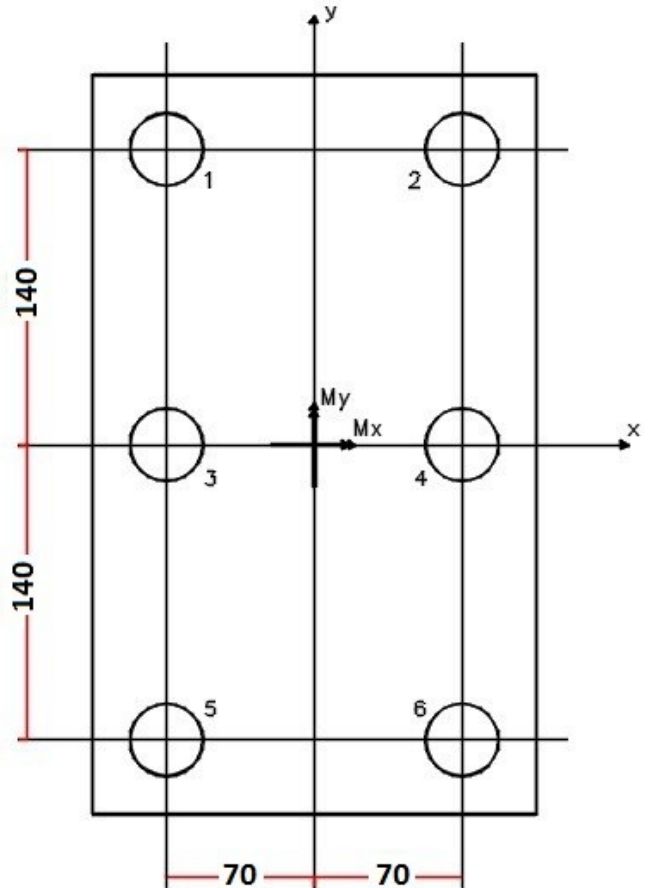


Figura 1 – Planta baixa de bloco sobre estaca (medidas em cm)

Utilizando-se o método da superposição, o valor, em kN, da carga atuante na estaca seis será

- (A) 798
- (B) 560
- (C) 440
- (D) 202

Analise a figura a seguir correspondente ao croqui de um levantamento topográfico de um terreno na cidade de Caldas Novas. As questões 26 e 27 referem-se a ela.

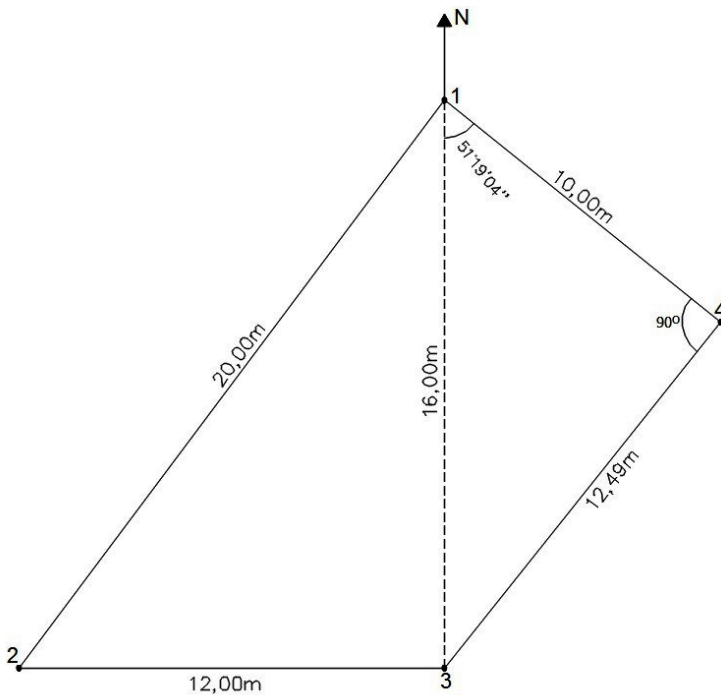


Figura 2 – Croqui de um terreno (medidas em m)

**— QUESTÃO 26**

A área do terreno, em m<sup>2</sup>, é

- (A) 164,45
- (B) 162,45
- (C) 160,45
- (D) 158,45

**— QUESTÃO 27**

O valor da deflexão do alinhamento 3-4 é

- (A) 38°40'56"
- (B) 36°52'12"
- (C) 51°19'04"
- (D) 53°07'48"

Analise a figura a seguir, correspondente ao modelo de um pórtico plano. As questões de 28 a 30 referem-se a ela.

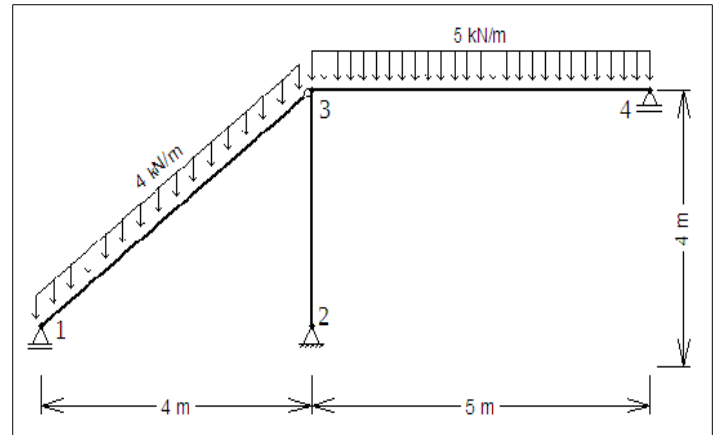


Figura 3 – Pórtico Plano

**— QUESTÃO 28**

A reação de apoio, em kN, no apoio 2, é

- (A) 10,0
- (B) 12,5
- (C) 20,0
- (D) 22,5

**— QUESTÃO 29**

O momento fletor, em kNm, no ponto médio da barra 1-3, é

- (A) 6,0
- (B) 8,0
- (C) 10,0
- (D) 12,0

**— QUESTÃO 30**

O esforço normal, em kN, na extremidade 1 da barra 1-3, é

- (A) - 6,0
- (B) - 8,0
- (C) - 10,0
- (D) - 12,0

**— QUESTÃO 31**

A determinação dos esforços locais de segunda ordem no projeto de pilares de concreto armado pode ser feita por métodos aproximados, como o do pilar-padrão e o do pilar-padrão melhorado. O método do pilar-padrão com curvatura aproximada pode ser empregado apenas para o cálculo de pilares com esbeltez ( $\lambda$ ) no máximo igual a

- (A) 40
- (B) 90
- (C) 120
- (D) 200



**— QUESTÃO 32**

Uma viga de concreto armado com seção transversal de 15 cm de largura e 65 cm de altura, confeccionada com um concreto de 25 MPa de resistência à compressão é submetida à flexão simples. Sabendo-se que a altura de cálculo dessa viga vale 60 cm e que ela foi dimensionada na fronteira entre os domínios 2 e 3 definidos pela norma ABNT NBR 6118:2014 para dimensionamento de elementos lineares, a armadura longitudinal de flexão dessa viga, em aço CA 50 ( $f_{yk} = 500$  MPa), necessária para atender ao Estado Limite Último é igual a

- (A) 3,52 cm<sup>2</sup>
- (B) 5,02 cm<sup>2</sup>
- (C) 6,52 cm<sup>2</sup>
- (D) 8,02 cm<sup>2</sup>

**— QUESTÃO 33**

Uma determinada estrutura em concreto protendido será executada em um ambiente com classe de agressividade ambiental (CAA) nível II, conforme especificado pela norma NBR 6118:2014. Se essa estrutura for executada pelo sistema de pré-tração, o nível de protensão e a combinação de ação em serviço a ser utilizada na verificação do estado limite de formação de fissura (ELS-F) são, respectivamente,

- (A) nível 1 e combinação frequente.
- (B) nível 2 e combinação frequente.
- (C) nível 2 e combinação quase permanente.
- (D) nível 3 e combinação rara.

**— QUESTÃO 34**

Para a resolução desta questão, considere a Figura 4 a seguir.

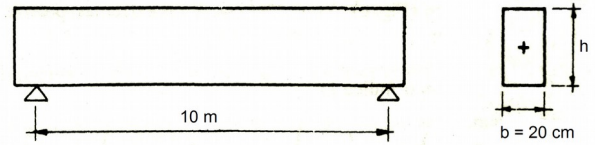


Figura 4 – Viga simplesmente apoiada, submetida à protensão por cabo reto excêntrico.

A Figura 4 ilustra uma viga simplesmente apoiada, de seção transversal retangular ( $b = 20$  cm e  $h = 100$  cm), protendida por meio de um cabo reto excêntrico ( $e_p = 40$  cm) pelo sistema de pré-tração. No momento da aplicação da força de protensão, a tensão na armadura valia 1453 MPa e o módulo de elasticidade do concreto valia 21000 MPa. Foram empregadas cinco cordoalhas CP-190 RB 12,7 (área mínima de aço de cada cordoalha igual a 98,7 mm<sup>2</sup>), com módulo de elasticidade igual a 195000 MPa. Desconsiderando-se perdas iniciais de protensão devido ao escorregamento dos fios na ancoragem, o atrito, a relaxação inicial da armadura e a retração inicial do concreto, a tensão na armadura de protensão, após a perda por deformação imediata do concreto, é igual a

- (A) 1355 MPa
- (B) 1280 MPa
- (C) 1205 MPa
- (D) 1130 MPa

**— QUESTÃO 35**

Um consolo de concreto pré-fabricado (fator  $\gamma_n = 1,1$ ) deve suportar uma força vertical de 150 kN e uma força horizontal de 30 kN, ambas com valores característicos. Sabendo-se que a relação  $a/d$  desse consolo é igual a 0,6 e que ele foi dimensionado no Estado Limite Último, segundo as normas ABNT 6118:2014 e ABNT 9062:2006, a área total de aço do tirante, em aço CA-50, necessária nesse consolo, é igual a

- (A) 1,78 cm<sup>2</sup>
- (B) 2,78 cm<sup>2</sup>
- (C) 3,78 cm<sup>2</sup>
- (D) 4,78 cm<sup>2</sup>

**— QUESTÃO 36 —**

Um pilar em concreto pré-fabricado é submetido à flexão composta constituída por uma força normal ( $N_k$ ) de 600 kN e um momento fletor ( $M_k$ ) de 25 kNm, ambos valores característicos. Esse pilar tem seção transversal quadrada com lados de 40 cm e será ligado à fundação por meio de cálice com paredes internas lisas. Nesse caso, o comprimento mínimo do embutimento desse pilar na fundação, segundo a norma ABNT NBR 9062:2006, será igual a

- (A) 60 cm
- (B) 80 cm
- (C) 100 cm
- (D) 120 cm

**— QUESTÃO 37 —**

Uma barra de aço de seção circular com diâmetro de 19 mm e comprimento de 50 cm está sujeita a uma tração axial de 20 kN. Sabendo-se que o módulo de elasticidade do aço é igual a 200000 MPa, a tensão normal e o alongamento dessa barra são, respectivamente, iguais a

- (A) 160,5 MPa e 0,78 mm
- (B) 130,5 MPa e 0,58 mm
- (C) 100,5 MPa e 0,38 mm
- (D) 70,5 MPa e 0,18 mm

**— QUESTÃO 38 —**

Uma determinada estrutura metálica será ligada por meio de parafusos de alta resistência ASTM A325 com diâmetro de 12,7 mm, tensão de escoamento ( $f_y$ ) igual a 635 MPa e tensão de ruptura ( $f_u$ ) igual a 825 MPa. Sabe-se que o coeficiente de minoração da resistência do parafuso ( $\gamma_{a2}$ ), segundo a norma ABNT NBR 8800, vale 1,35, que a resistência ao corte do parafuso é igual a 60% da tensão de ruptura à tração e que a seção efetiva da rosca é igual a 70% da seção transversal do parafuso. De posse dessas informações, a resistência de projeto desse parafuso ao corte, pelo plano que passa pela rosca, é igual a

- (A) 12,5 kN
- (B) 22,5 kN
- (C) 32,5 kN
- (D) 42,5 kN

**— QUESTÃO 39 —**

A durabilidade das estruturas de concreto é altamente dependente das características do concreto e da espessura e qualidade do concreto de cobrimento da armadura. No caso de uma estrutura de concreto protendido, executada em uma indústria, com ambiente classificado pela NBR 6118:2014 como de agressividade forte (classe de agressividade ambiental III), a resistência à compressão do concreto deve ser maior ou igual a

- (A) 40 MPa
- (B) 35 MPa
- (C) 30 MPa
- (D) 25 MPa

**— QUESTÃO 40 —**

Uma determinada amostra de argila foi submetida a um ensaio de compressão triaxial, tendo sido obtida uma pressão vertical de ruptura ( $\sigma_1$ ) de 1 MPa para uma pressão lateral de confinamento ( $\sigma_3$ ) de 0,2 MPa. Além disso, a inclinação do plano de ruptura com a horizontal foi de 55 graus. A coesão dessa argila é, então, igual a

- (A) 0,65 MPa
- (B) 0,50 MPa
- (C) 0,35 MPa
- (D) 0,20 MPa

**— QUESTÃO 41 —**

Uma determinada cortina vertical, com altura de 3 m e largura de 5 m, contém um solo com peso específico de 18 kN/m<sup>3</sup>, ângulo de atrito interno de 30 graus e coesão nula. Admitindo-se que não haja atrito entre o solo e a cortina e que o terrapleno é horizontal, o empuxo total de terra atuante na cortina, segundo a teoria de Rankine, é igual a

- (A) 105 kN
- (B) 135 kN
- (C) 165 kN
- (D) 195 kN

**— QUESTÃO 42 —**

Para um determinado projeto de uma viga de fundação rígida de 2,5 m de largura por 12,5 m de comprimento, foi calculado o recalque na base da viga igual a 2,8 cm. Essa viga suportará três pilares, com carga total de 9500 kN. Admitindo-se válida a hipótese de Winkler, o coeficiente de reação vertical ( $k_v$ ) do solo para o projeto dessa viga é igual a

- (A) 4857 kN/m<sup>3</sup>
- (B) 6857 kN/m<sup>3</sup>
- (C) 8857 kN/m<sup>3</sup>
- (D) 10857 kN/m<sup>3</sup>

**— QUESTÃO 43 —**

Analise a Tabela 3, na qual é mostrada a composição granulométrica de uma areia artificial determinada segundo o procedimento da norma ABNT NBR NM 248:2003.

Tabela 3 – Composição granulométrica de uma areia artificial

Abertura das Peneiras mm	Porcentagem em Peso	
	Retida individual	Acumulada
6,3	0,3%	0,3%
4,75	1,6%	1,9%
2,36	16,6%	18,5%
1,18	20,0%	38,5%
0,6	26,3%	64,8%
0,3	11,9%	76,7%
0,15	13,8%	90,5%
< 0,15	9,5%	100,0%
Totais	100,0%	-

Assim, o módulo de finura dessa areia é igual a

- (A) 1,91  
(B) 2,41  
(C) 2,91  
(D) 3,41

**— QUESTÃO 44 —**

Em um estudo de traço de concreto de alto desempenho, um engenheiro decidiu utilizar um volume necessário de água de mistura igual a 140 litros para produzir um metro cúbico de concreto. Para isso, serão usados um agregado graúdo na condição seca, com absorção de 0,8%, e um agregado miúdo com umidade de 2,3%. Será usado, ainda, um superplastificante com teor de sólidos de 40% e massa específica de 1,21 g/cm<sup>3</sup>. Sabendo-se que os teores de aglomerante, de agregado graúdo e de agregado miúdo utilizados nesse traço são de 520 kg/m<sup>3</sup>, 1075 kg/m<sup>3</sup> e 755 kg/m<sup>3</sup>, respectivamente, e que a dosagem de sólidos do superplastificante é de 1% do teor de aglomerante, o volume necessário de água corrigido para a mistura de um metro cúbico desse concreto é igual a

- (A) 153 L/m<sup>3</sup>  
(B) 138 L/m<sup>3</sup>  
(C) 123 L/m<sup>3</sup>  
(D) 108 L/m<sup>3</sup>

**— QUESTÃO 45 —**

Um determinado estudo resultou em um traço unitário de concreto, em massa, igual a 1:1,45:2,07:0,27 (cimento: agregado miúdo: agregado graúdo: água). O teor de argamassa desse traço é igual a

- (A) 49%.  
(B) 54%.  
(C) 59%.  
(D) 64%.

**— QUESTÃO 46 —**

Uma tesoura de madeira será executada para resistir a um telhado de duas águas em uma residência. Após o cálculo do carregamento do telhado, o engenheiro concluiu que o banzo inferior da tesoura será solicitado por uma força de tração com intensidade de 30 kN (valor de cálculo).

Dados:

- A tração é paralela às fibras, com coeficiente de ponderação da resistência ( $\gamma_{wt}$ ) igual a 1,8;
- Coeficiente modificador da duração do carregamento ( $K_{mod,1}$ ) igual a 0,7
- Coeficiente modificador da umidade do meio ambiente ( $K_{mod,2}$ ) igual a 0,8
- Coeficiente modificador da categoria da madeira ( $K_{mod,3}$ ) igual a 0,8
- Considerar  $f_{t,k} = f_{c0,k}$

Sabendo-se que será utilizada na confecção da tesoura uma vigota de dicotiledônea classe C20 com largura de 6 cm, qual a altura mínima dessa vigota para garantir a segurança da cobertura?

- (A) 7 cm  
(B) 10 cm  
(C) 13 cm  
(D) 16 cm

**— RASCUNHO —**

**— QUESTÃO 47**

Observe a Figura 5, que apresenta um esquema de fôrma de madeira para execução de uma laje de concreto armado de 12 cm de espessura. Para a execução dessa fôrma, serão utilizadas chapas de compensado de 15 mm.

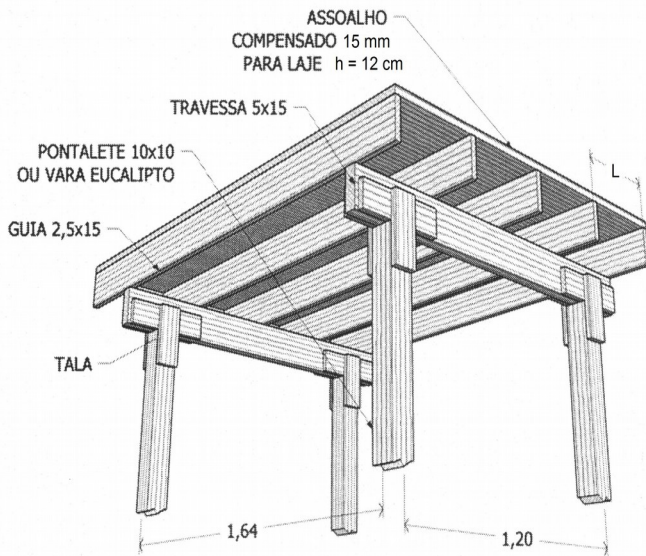


Figura 5 – Esquema de uma fôrma de madeira.

PRAVIA, C.; MARTINS, Z. *Dimensionamento simplificado de fôrmas de madeira para concreto armado*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008, p. 60.

Dados:

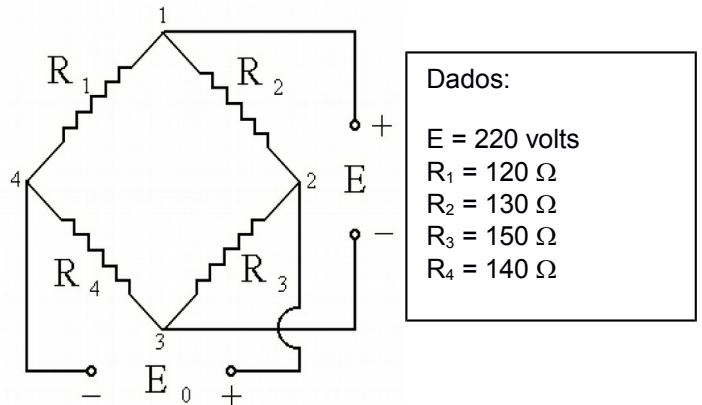
- Carregamento no compensado no Estado Limite Último: 5,64 kN/m<sup>2</sup>.
- Carregamento no compensado no Estado Limite de Serviço: 4,5 kN/m<sup>2</sup>.
- Módulo de elasticidade do compensado na direção paralela às fibras: 835 kN/cm<sup>2</sup>.
- Resistência à compressão ( $f_{cd}$ ) e à tração ( $f_{td}$ ) do compensado na direção paralela às fibras, valor de cálculo: 7,37 MPa.
- Considere o compensado simplesmente apoiado nas guias.

Qual é o espaçamento máximo entre as guias da fôrma (L) de modo a evitar a ruptura por flexão do compensado e garantir que a sua flecha seja menor que L/350?

- (A) 48 cm.
- (B) 68 cm.
- (C) 88 cm.
- (D) 108 cm.

**— QUESTÃO 48**

Observe a Figura 6, que representa um circuito elétrico composto por quatro resistências ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$ ) sujeito a uma diferença de potencial E entre os bornes 1 e 3.



Dados:

- E = 220 volts
- $R_1 = 120 \Omega$
- $R_2 = 130 \Omega$
- $R_3 = 150 \Omega$
- $R_4 = 140 \Omega$

Figura 6 – Desenho esquemático de um circuito elétrico.

A resistência equivalente desse circuito e a corrente que passa pela resistência  $R_3$  são, respectivamente,

- (A) 184,8  $\Omega$  e 1,39 A.
- (B) 164,8  $\Omega$  e 1,19 A.
- (C) 144,8  $\Omega$  e 0,99 A.
- (D) 134,8  $\Omega$  e 0,79 A.

**— QUESTÃO 49**

Qual é o valor da corrente elétrica em um circuito de 220 volts, no qual há instalado um motor de 6,6 kW?

- (A) 25 A.
- (B) 30 A.
- (C) 35 A.
- (D) 40 A.

**— QUESTÃO 50**

Em uma determinada residência, onde moram cinco pessoas, é estimado um consumo diário de 250 litros de água quente. Caso se deseje elevar a temperatura desse volume de água de 20 °C para 40 °C em duas horas, qual é a potência elétrica exigida, considerando-se um motor com rendimento de 80%?

- (A) 1,2 kW
- (B) 2,0 kW
- (C) 2,8 kW
- (D) 3,6 kW