



**BANCO DO ESTADO DO PARÁ - BANPARÁ**

**CONCURSO PÚBLICO - PROVA OBJETIVA: 06 de maio de 2018**

# **NÍVEL SUPERIOR**

# **ENGENHEIRO CIVIL**

Nome do Candidato: \_\_\_\_\_

Nº de Inscrição: \_\_\_\_\_

**PROVA  
1  
BRANCA**

**A COR DA CAPA DO SEU BOLETIM DE QUESTÕES É BRANCA.  
MARQUE A COR EM SEU CARTÃO RESPOSTA.**

### **INSTRUÇÕES AO CANDIDATO**

1. Confira se a prova que você recebeu corresponde ao cargo ao qual você está inscrito, conforme consta no seu cartão de inscrição e no cartão resposta. Caso contrário, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
2. Confira se, além deste BOLETIM DE QUESTÕES, você recebeu o CARTÃO RESPOSTA, destinado à marcação das respostas às questões objetivas.
3. Este BOLETIM DE QUESTÕES contém a **Prova Objetiva com 60 (sessenta) questões, 20 de Conhecimentos Básicos** (10 de Língua Portuguesa, 05 de Raciocínio Lógico e 05 de Noções de Informática) e **40 de Conhecimentos Específicos**. Caso exista alguma falha de impressão, comunique imediatamente ao fiscal de sala. Na prova há espaço reservado para rascunho. **Esta prova terá duração de 04 (quatro) horas, tendo seu início às 9:00h e término às 13:00h (horário Belém).**
4. Para cada questão objetiva, são apresentadas 05 (cinco) opções de resposta, identificadas com as letras (A), (B), (C), (D), (E). Apenas uma responde corretamente à questão, considerando a numeração de 01 a 60.
5. Confira se seu nome, número de inscrição, cargo/polo e data de nascimento, consta na parte superior do CARTÃO RESPOSTA que você recebeu. Caso exista algum erro de impressão, comunique imediatamente ao fiscal de sala, a fim de que este registre a correção na Ata de Sala.
6. **A saída de candidato da sala somente será permitida** depois de transcorrido o tempo de **01 hora do início da prova**, mediante a **entrega obrigatória ao fiscal de sala do seu cartão resposta e do boletim de questões**. A inobservância acarretará a eliminação do concurso.
7. O Candidato somente poderá retirar-se do local de realização da prova, **levando o boletim de questões, nos 60 minutos que antecedem o término das provas**.
8. É obrigatório que você assine a LISTA DE PRESENÇA e o CARTÃO RESPOSTA, do mesmo modo como está assinado no seu documento de identificação.
9. A marcação do CARTÃO RESPOSTA deve ser feita somente com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, pois lápis não será considerado.
10. A maneira correta de marcar as respostas no CARTÃO RESPOSTA é cobrir totalmente o espaço correspondente à letra a ser assinalada, conforme o exemplo que consta no CARTÃO RESPOSTA.
11. Em hipótese alguma haverá substituição do CARTÃO RESPOSTA por erro do candidato. A substituição só será autorizada se for constatada falha de impressão.
12. **O CARTÃO RESPOSTA é o único documento válido para o processamento de suas respostas, pois a marcação incorreta no cartão resposta da cor da capa da sua prova é de sua inteira responsabilidade e não será corrigido.**
13. Será automaticamente eliminado do Concurso Público do Banco do Estado do Pará - BANPARÁ o candidato que, durante a realização da prova, descumprir os procedimentos definidos no Edital de Abertura nº 001/2018.



## LÍNGUA PORTUGUESA

Leia atentamente o texto “Lastro e o sistema bancário” para responder às questões de 1 a 10.

### LASTRO E O SISTEMA BANCÁRIO

[...]

1 Até os anos 60, o papel-moeda e o dinheiro depositado nos bancos deviam estar  
2 ligados a uma quantidade de ouro num sistema chamado lastro-ouro. Como esse metal é  
3 limitado, isso garantia que a produção de dinheiro fosse também limitada. Com o tempo, os  
4 banqueiros se deram conta de que ninguém estava interessado em trocar dinheiro por ouro  
5 e criaram manobras, como a reserva fracional, para emprestar muito mais dinheiro do que  
6 realmente tinham em ouro nos cofres. Nas crises, como em 1929, todos queriam sacar  
7 dinheiro para pagar suas contas e os bancos quebravam por falta de fundos, deixando sem  
8 nada as pessoas que acreditavam ter suas economias seguramente guardadas.

9 Em 1971, o presidente dos EUA acabou com o padrão-ouro. Desde então, o  
10 dinheiro, na forma de cédulas e principalmente de valores em contas bancárias, já não  
11 tendo nenhuma riqueza material para representar, é criado a partir de empréstimos. Quando  
12 alguém vai até o banco e recebe um empréstimo, o valor colocado em sua conta é gerado  
13 naquele instante, criado a partir de uma decisão administrativa, e assim entra na economia.  
14 Essa explicação permaneceu controversa e escondida por muito tempo, mas hoje está clara  
15 em um relatório do Bank of England de 2014.

16 Praticamente todo o dinheiro que existe no mundo é criado assim, inventado em  
17 canetaços a partir da concessão de empréstimos. O que torna tudo mais estranho e  
18 perverso é que, sobre esse empréstimo, é cobrada uma dívida. Então, se eu peço dinheiro  
19 ao banco, ele inventa números em uma tabela com meu nome e pede que eu devolva uma  
20 quantidade maior do que essa. Para pagar a dívida, preciso ir até o dito “livre-mercado” e  
21 trabalhar, lutar, talvez trapacear, para conseguir o dinheiro que o banco inventou na conta  
22 de outras pessoas. Esse é o dinheiro que vai ser usado para pagar a dívida, já que a única  
23 fonte de moeda é o empréstimo bancário. No fim, os bancos acabam com todo o dinheiro  
24 que foi inventado e ainda confiscam os bens da pessoa endividada cujo dinheiro tomei.

25 Assim, o sistema monetário atual funciona com uma moeda que é ao mesmo tempo  
26 escassa e abundante. Escassa porque só banqueiros podem criá-la, e abundante porque é  
27 gerada pela simples manipulação de bancos de dados. O resultado é uma acumulação de  
28 riqueza e poder sem precedentes: um mundo onde o patrimônio de 80 pessoas é maior do  
29 que o de 3,6 bilhões, e onde o 1% mais rico tem mais do que os outros 99% juntos.

[...]

Disponível em <https://fagulha.org/artigos/inventando-dinheiro/>

Acessado em 20/03/2018

**01** De acordo com o autor do texto **Lastro e o sistema bancário**, a reserva fracional foi criada com o objetivo de

- (A) tornar ilimitada a produção de dinheiro.
- (B) proteger os bens dos clientes de bancos.
- (C) impedir que os bancos fossem à falência.
- (D) permitir o empréstimo de mais dinheiro.
- (E) preservar as economias das pessoas.

**02** De acordo com o autor do texto, o sistema lastro-ouro causou problemas como os que aconteceram

- (A) antes dos anos 60.
- (B) durante os anos 60.
- (C) em 1929.
- (D) em 1971.
- (E) em 2014.

- 03** A leitura do texto permite a compreensão de que
- (A) as dívidas dos clientes são o que sustenta os bancos.
  - (B) todo o dinheiro que os bancos emprestam é imaginário.
  - (C) quem pede um empréstimo deve a outros clientes.
  - (D) o pagamento de dívidas depende do “livre-mercado”.
  - (E) os bancos confiscam os bens dos clientes endividados.
- 04** Em *Até os anos 60, o papel-moeda e o dinheiro depositado nos bancos deviam estar ligados a uma quantidade de ouro num sistema chamado lastro-ouro* (linhas 1 e 2), a locução verbal poderia ser substituída, sem afetar o sentido do enunciado, por
- (A) *estavam.*
  - (B) *eram.*
  - (C) *deveriam ser.*
  - (D) *tinham de estar.*
  - (E) *tinham de ser.*
- 05** A classe a que pertence a palavra grifada está corretamente indicada em
- (A) advérbio - *Até os anos 60, o papel-moeda e o dinheiro depositado nos bancos deviam estar ligados a uma quantidade de ouro num sistema chamado lastro-ouro* (linhas 1 e 2).
  - (B) adjetivo - *Essa explicação permaneceu controversa e escondida por muito tempo, mas hoje está clara em um relatório do Bank of England de 2014* (linhas 14 e 15).
  - (C) substantivo - *Praticamente todo o dinheiro que existe no mundo é criado assim, inventado em canetaços a partir da concessão de empréstimos* (linhas 16 e 17).
  - (D) verbo - *Para pagar a dívida, preciso ir até o dito “livre-mercado” e trabalhar, lutar, talvez trapacear, para conseguir o dinheiro que o banco inventou na conta de outras pessoas* (linhas 20 e 22).
  - (E) pronome - *No fim, os bancos acabam com todo o dinheiro que foi inventado e ainda confiscam os bens da pessoa endividada cujo dinheiro tomei* (linhas 23 e 24).
- 06** Em *No fim, os bancos acabam com todo o dinheiro que foi inventado e ainda confiscam os bens da pessoa endividada cujo dinheiro tomei* (linhas 23 e 24), a palavra grifada é sinônima de
- (A) *ganham.*
  - (B) *trocam.*
  - (C) *apreendem.*
  - (D) *obtêm.*
  - (E) *solicitam.*
- 07** Em *Esse é o dinheiro que vai ser usado para pagar a dívida, já que a única fonte de moeda é o empréstimo bancário* (linhas 22 e 23), a expressão grifada poderia ser substituída por
- (A) *pois.*
  - (B) *portanto.*
  - (C) *entretanto.*
  - (D) *logo.*
  - (E) *assim.*
- 08** O enunciado em que a vírgula foi empregada em desacordo com as regras de pontuação é
- (A) *Como esse metal é limitado, isso garantia que a produção de dinheiro fosse também limitada* (linhas 2 e 3).
  - (B) *Em 1971, o presidente dos EUA acabou com o padrão-ouro* (linha 9).
  - (C) *Praticamente todo o dinheiro que existe no mundo é criado assim, inventado em canetaços a partir da concessão de empréstimos* (linhas 16 e 17).
  - (D) *Assim, o sistema monetário atual funciona com uma moeda que é ao mesmo tempo escassa e abundante* (linhas 25 e 26).
  - (E) *Escassa porque só banqueiros podem criá-la, e abundante porque é gerada pela simples manipulação de bancos de dados* (linhas 26 e 27).

**09** O enunciado em que duas ideias se opõem é

- (A) *Como esse metal é limitado, isso garantia que a produção de dinheiro fosse também limitada* (linhas 2 e 3).
- (B) *Quando alguém vai até o banco e recebe um empréstimo, o valor colocado em sua conta é gerado naquele instante, criado a partir de uma decisão administrativa, e assim entra na economia* (linhas 11 e 13).
- (C) *Essa explicação permaneceu controversa e escondida por muito tempo, mas hoje está clara em um relatório do Bank of England de 2014* (linhas 14 e 15).
- (D) *Para pagar a dívida, preciso ir até o dito “livre-mercado” e trabalhar, lutar, talvez trapacear, para conseguir o dinheiro que o banco inventou na conta de outras pessoas* (linhas 20 e 22).
- (E) *No fim, os bancos acabam com todo o dinheiro que foi inventado e ainda confiscam os bens da pessoa endividada cujo dinheiro tomei* (linhas 23 e 24).

**10** O autor do texto emprega com o mesmo significado os termos

- (A) *papel-moeda e dinheiro.*
- (B) *ouro e dinheiro.*
- (C) *manobra e reserva fracional.*
- (D) *cédulas e valores.*
- (E) *canetaço e decisão administrativa.*

### RACIOCÍNIO LÓGICO

**11** José, Maria e Pedro exercem as funções de médico(a), contador(a) e engenheiro(a) em um banco, não necessariamente nessa ordem. Nessa instituição eles têm diferentes tempos de serviço e cumprem diferentes jornadas diárias de trabalho.

A médica é a que cumpre a maior jornada diária de trabalho, mas não é a que tem mais tempo de serviço no banco, enquanto José é o que tem menos tempo de serviço na instituição e Pedro, que não é engenheiro, não cumpre a menor jornada diária de trabalho.

Com base nessas premissas, é correto afirmar que entre os três,

- (A) José é o contador.
- (B) Pedro não é o que tem mais tempo de serviço no banco.
- (C) a médica é a que tem menos tempo de serviço no banco.
- (D) o engenheiro é o que cumpre a menor jornada diária de trabalho.
- (E) o contador não tem mais tempo de serviço no banco que os demais.

**12** Para obtenção do dígito verificador de contas correntes, um banco utiliza-se de um sistema conhecido como módulo 10. Tal dígito é obtido multiplicando-se os algarismos do número da conta, sucessivamente, por 2 (x 2) e por 1 (x 1), começando da direita para a esquerda, e, quando o produto passar de 10, deve-se considerar como resultado a soma de seus algarismos. Em seguida obtêm-se a soma de todos os resultados, divide-se por 10 e o dígito verificador será 10 menos o resto encontrado na divisão. Se a divisão for exata o dígito será zero.

O exemplo a seguir ilustra como calcular o dígito verificador de uma conta de número 351603, no módulo 10.

Número da conta	3	5	1	6	0	3
	(x 1)	(x 2)	(x 1)	(x 2)	(x 1)	(x 2)
	3	10 = 1	1	12 = 3	0	6

Soma  $3 + 1 + 1 + 3 + 0 + 6 = 14$ . Como  $14:10 = 1$ , restando 4, então o dígito verificador será  $10 - 4 = 6$  e o número desta conta, com o dígito verificador, passará a ser 351603-6.

Nesse sistema o dígito verificador da conta número 694718 será

- (A) 9.
- (B) 8.
- (C) 7.
- (D) 6.
- (E) 5.

**13** Considere um lote de R\$ 51.000.000,00 todo em cédulas de R\$ 100,00. Se um quilograma corresponde a 1.000 gramas e uma cédula de R\$ 100,00 pesa 0,25 gramas, o peso, somente das cédulas, desse lote estaria entre

- (A) 120 kg e 125 kg.
- (B) 125 kg e 130 kg.
- (C) 130 kg e 135 kg.
- (D) 135 kg e 140 kg.
- (E) 140 kg e 145 kg.

**14** Certa quantia seria rateada igualmente por 4 pessoas, mas com a adesão de um quinto participante a cota individual, relativamente à anterior, reduziu R\$ 360,00. Para que o valor individual a ser pago por cada colaborador fosse de R\$ 600,00, seria necessário que a quantidade de pessoas participantes do rateio fosse igual a

- (A) 16.
- (B) 15.
- (C) 14.
- (D) 13.
- (E) 12.

**15** Suponha que um caixa automático de um banco disponibilize para saque uma quantidade suficiente das cédulas da figura abaixo:



Uma retirada de R\$ 1.000,00 será feita neste caixa, de modo que nela exista pelo menos uma cédula de cada valor. Se M é o maior e N o menor número de cédulas possíveis de haver nesse saque, então M + N é igual a

- (A) 430.
- (B) 440.
- (C) 450.
- (D) 460.
- (E) 470.

## **NOÇÕES DE INFORMÁTICA**

**16** Considere as seguintes afirmativas sobre estratégias de organização de arquivos:

I. Arquivo sequencial indexado é uma estratégia de organização de arquivos voltada para acesso por meio de chaves secundárias. A principal vantagem desse método sobre os demais é que ele permite o acesso direto a um conjunto de registros, e não apenas a um registro por vez.

II. Para que a estratégia de arquivo sequencial ordenado tenha vantagem sobre a abordagem de arquivo sequencial simples no acesso a um registro, dado o valor da chave de acesso, é fundamental que a chave de acesso coincida com a chave de ordenação.

III. Um arquivo direto é semelhante a um arquivo indexado, no sentido de que, nos dois casos, o objetivo principal é a obtenção de acesso aleatório eficiente. Porém, em um arquivo direto, ao em vez do índice, é usada uma função que calcula o endereço do registro a partir do valor da chave de acesso.

Está(ão) correto(s) o(s) item(ns)

- (A) I.
- (B) I e II.
- (C) I e III.
- (D) II e III.
- (E) I, II e III.

**17** Sobre os protocolos de Internet é correto afirmar que

- (A) o protocolo HTTP define o padrão de comunicação entre o navegador de Internet e o servidor Web. No entanto, o HTTP não assegura que navegadores e servidores possam operar de forma não ambígua. Para isso, foi criado o protocolo HTTPS, que define o formato exato das mensagens trocadas entre o navegador e o servidor.
- (B) um dos protocolos mais antigos ainda em uso na Internet, o SSH foi criado para permitir que um computador cliente acesse um terminal virtual hospedado num servidor. Ou seja, os comandos digitados no teclado e que aparecem na tela do cliente são processados num servidor distante. O SSH transmite dados de forma não segura e com fluxo em linha de texto, garantindo uma comunicação básica.
- (C) VPN é um protocolo da camada de rede do modelo TCP/IP responsável por garantir conexões privadas entre computadores por meio de um meio público de comunicação, geralmente a Internet.
- (D) o protocolo POP é um dos protocolos que suportam o processo de envio de mensagens eletrônicas via Internet. Este protocolo utiliza o TELNET para autenticação e, uma vez que o cliente seja autenticado, realiza uma sequência de comandos para o envio do correio eletrônico (*e-mail*) para o servidor.
- (E) considerando um servidor de correio eletrônico que suporta o protocolo IMAP, o usuário pode ter acesso às suas mensagens e pastas que ficam armazenadas no servidor por meio de qualquer computador conectado à Internet, tanto por um navegador de Internet como por um *software* cliente de correio eletrônico.

**18** Sobre os conceitos de segurança, vírus e ataques a computadores, analise as seguintes afirmativas:

I. A criptografia assimétrica utiliza uma chave única, que é usada para cifrar e decifrar mensagens. Já a criptografia simétrica emprega um par de chaves, sendo uma privada e uma pública, que são usadas para cifrar e decifrar as mensagens, respectivamente.

II. Engenharia social é o termo usado para designar práticas utilizadas a fim de se obter informações sigilosas ou importantes de empresas, usuários e sistemas de informação, explorando a confiança das pessoas para enganá-las.

III. São conhecidos como *spammers* os responsáveis pelo envio de diversas mensagens não solicitadas para muitos usuários. No entanto, o termo *spam* é empregado apenas para as mensagens enviadas por meio de um correio eletrônico, não envolvendo, portanto, as mensagens veiculadas em outros meios como *blogs*, fóruns e redes sociais.

Está(ão) correto(s) o(s) item(ns)

- (A) II.
- (B) III.
- (C) I e II.
- (D) II e III.
- (E) I, II e III.

**19** Analise as afirmativas a seguir considerando o aplicativo Microsoft Outlook 2016, versão para área de trabalho.

I. Um grupo de contatos é um conjunto de endereços de *e-mail* criado para enviar mensagens de *e-mail* para todos os elementos desse grupo de uma só vez.

II. O usuário pode responder a uma mensagem de *e-mail* com uma solicitação de reunião, com campos para determinar, por exemplo, local, hora de início, hora de término e se a reunião deve durar o dia inteiro.

III. O filtro de lixo eletrônico verifica automaticamente as mensagens recebidas. O usuário pode adicionar endereços de *e-mail* ao filtro, porém, não lhe é permitido adicionar domínios, fato que poderia reduzir a quantidade de lixo eletrônico recebido.

Está(ão) correto(s) o(s) item(ns)

- (A) III.
- (B) I e II.
- (C) I e III.
- (D) II e III.
- (E) I, II e III.

**20** Com relação às fórmulas disponíveis no Microsoft Office Excel 2016, versão para área de trabalho, analise as seguintes afirmativas:

I. A função MAIÚSCULA(texto) converte a cadeia de texto em maiúsculas e a função ARRUMAR(texto) converte a cadeia de texto em minúsculas, mantendo apenas a primeira letra maiúscula.

II. A função SOMA(núm1; núm2) soma dois números. Já a função SOMAINTERVALO(núm1:núm2) soma todos os números em um intervalo de células.

III. A função CONVERTER(núm; de\_unidade; para\_unidade) converte um número de um sistema de medidas para outro.

Está(ão) correto(s) o(s) item(ns)

- (A) II.
- (B) III.
- (C) I e II.
- (D) I e III.
- (E) II e III.

## **ENGENHEIRO CIVIL**

**21** A ABNT NBR 12655 (2015), *Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento*, apresenta as seguintes definições:

i) Ar incorporado: Vazios de ar não intencionalmente introduzidos ao concreto;

ii) Ar aprisionado: Bolhas de ar microscópicas incorporadas intencionalmente ao concreto durante a mistura, geralmente pelo uso de aditivos;

iii) Lote de concreto: Volume definido de concreto, elaborado e aplicado sob condições consideradas uniformes (mesma classe, mesma família, mesmos procedimentos e mesmo equipamento);

iv) Amostra de concreto: Volume de concreto retirado do lote com o objetivo de fornecer informações, mediante a realização de ensaios, sobre a conformidade deste lote, para fins de recebimento e aceitação.

Estão corretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) i e iii.
- (C) ii e iii.
- (D) iii e iv.
- (E) ii e iv.

**22** A ABNT NBR 7196 (2014), *Telhas de fibrocimento – Execução de coberturas e fechamentos laterais – Procedimento*, informa que *balanço longitudinal* representa a distância entre

(A) a extremidade livre da telha e seu ponto de fixação mais próximo.

(B) as linhas do primeiro contato da telha sobre cada apoio.

(C) os orifícios de fixação.

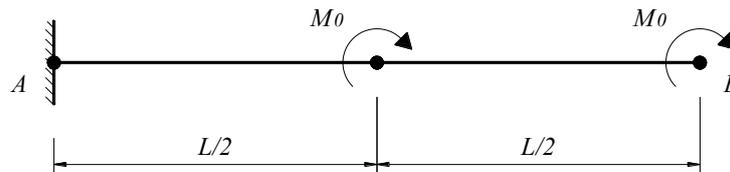
(D) as extremidades dos apoios e a lateral da telha.

(E) dois pontos de igual posição em relação ao perfil após sua montagem.

**23** Segundo a ABNT NBR 7199 (2016), *Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações*, os vidros podem ser classificados de diferentes maneiras, quanto ao tipo, à transparência, à planicidade, à coloração, entre outros aspectos. Nesse contexto, de acordo com a norma, não é uma classificação quanto ao tipo o

- (A) laminado.
- (B) Insulado.
- (C) serigrafado.
- (D) opaco.
- (E) esmaltado.

**24** A viga apresentada na figura é engastada na extremidade  $A$  e livre na  $B$ . Sendo essa peça solicitada por dois momentos  $M_0$ , determine a sua flecha, em valor absoluto, na extremidade livre  $B$ ,  $\delta_B$ . Para a análise, considere que o produto  $E \cdot I$  representa a rigidez à flexão da viga, sendo  $E$  o módulo de elasticidade do material da viga e  $I$  o momento de inércia da seção transversal da viga.



O resultado é

- (A)  $\delta_B = 5 \cdot M_0 \cdot L^2 / (7 \cdot E \cdot I)$ .
- (B)  $\delta_B = M_0 \cdot L^2 / (7 \cdot E \cdot I)$ .
- (C)  $\delta_B = 8 \cdot M_0 \cdot L^2 / (7 \cdot E \cdot I)$ .
- (D)  $\delta_B = M_0 \cdot L^2 / (8 \cdot E \cdot I)$ .
- (E)  $\delta_B = 7 \cdot M_0 \cdot L^2 / (8 \cdot E \cdot I)$ .

**25** A ABNT NBR 7480 (2007), *Aço destinados a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação*, apresenta as seguintes informações:

- i) De acordo com o valor característico da resistência de ruptura, as barras de aço são classificadas nas categorias CA-25 e CA-50 e os fios de aço na categoria CA-60;
- ii) As barras da categoria CA-50 são obrigatoriamente providas de nervuras transversais oblíquas;
- iii) Os fios de diâmetro nominal igual a 16,0 mm devem ter obrigatoriamente entalhes ou nervuras;
- iv) A categoria CA-25 deve ter superfície obrigatoriamente lisa, desprovida de quaisquer tipos de nervuras ou entalhes.

Estão incorretos os itens

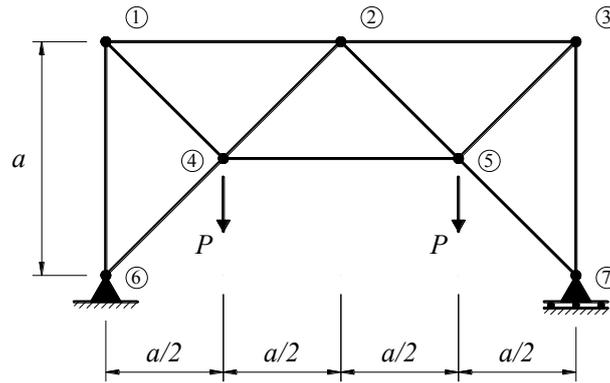
- (A) i e ii.
- (B) ii e iii.
- (C) i e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

**26** A ABNT NBR 12721 (2006), *Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios – Procedimento*, define: “Área relativa às unidades a serem entregues em pagamento ao proprietário do terreno, cuja obrigação de custeio de construção foi transferida aos adquirentes das demais unidades autônomas do empreendimento.” Esta é a definição de

- (A) área de divisão proporcional.
- (B) área de divisão não proporcional.
- (C) área coberta-padrão.
- (D) área sub-rogada.
- (E) área equivalente à área de custo padrão total.

RASCUNHO

**27** A treliça apresentada na figura é solicitada pelas cargas  $P$ . Adotando o comportamento de treliça ideal para essa estrutura, determine a tensão na barra compreendida entre os nós "1" e "4",  $\sigma_{14}$ . Considere que a seção transversal dessa barra é circular com diâmetro  $d$ .



O resultado é

- (A)  $\sigma_{14} = 2 \cdot P \cdot 2^{1/2} / (\pi \cdot d^2)$ .
- (B)  $\sigma_{14} = 4 \cdot P \cdot 2^{1/2} / (\pi \cdot d^2)$ .
- (C)  $\sigma_{14} = 2 \cdot P \cdot 3^{1/2} / (\pi \cdot d^2)$ .
- (D)  $\sigma_{14} = 4 \cdot P \cdot 3^{1/2} / (\pi \cdot d^2)$ .
- (E)  $\sigma_{14} = P \cdot 3^{1/2} / (\pi \cdot d^2)$ .

**28** No que diz respeito ao projeto de fundações, a ABNT NBR 6122 (2010), *Projeto e execução de fundações*, apresenta as seguintes recomendações:

- i) O efeito do vento deve ser calculado em termos de valores de projeto e não característicos;
- ii) Os tubulões a céu aberto e os a ar comprimido devem ser dimensionados de maneira que as bases não tenham alturas superiores a 1,8 m;
- iii) Quando estacas ou tubulões estão submetidos a esforços de tração, deve ser levado em consideração o eventual comportamento diferente entre o atrito lateral à tração e o atrito lateral à compressão;
- iv) Para atender à verificação de fissuração em estacas sujeitas à tração, e/ou flexão, de forma simplificada, pode-se proceder ao dimensionamento adotando uma espessura de sacrifício, em que se considera uma redução de 2,0 mm no diâmetro das barras longitudinais.

Estão corretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) ii e iii.
- (C) i e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

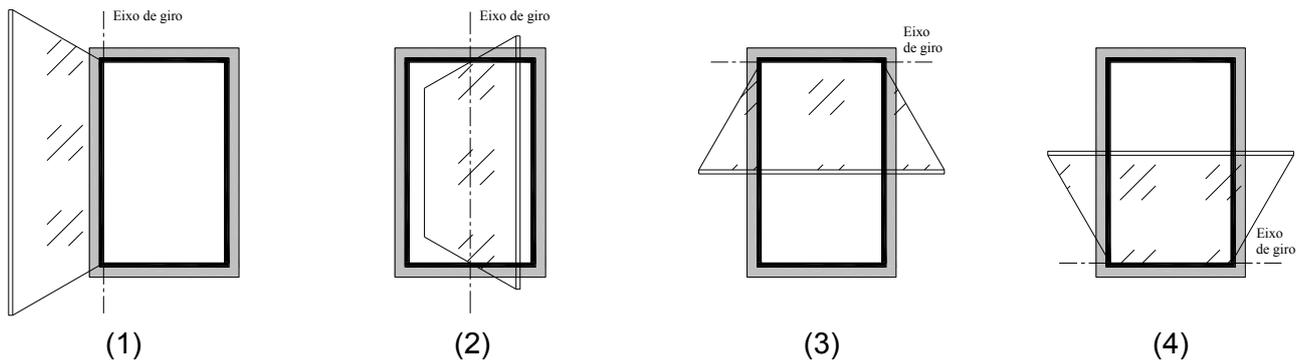
**29** A Lei Nº 8.666 de 1993 estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Nesse contexto, a referida Lei dispensa a prática da licitação mediante alguns acontecimentos, a saber:

- i) Quando os Estados tiverem que intervir no domínio econômico para regular preços ou normalizar abastecimento;
- ii) Nos casos de guerra ou grave perturbação da ordem;
- iii) Quando houver possibilidade de comprometimento da segurança nacional, nos casos estabelecidos em decreto do Presidente da República, ouvido ou não o Conselho de Defesa Nacional;
- iv) Para a construção, a ampliação, a reforma e o aprimoramento de estabelecimentos penais, desde que configurada situação de grave e iminente risco à segurança pública.

Estão incorretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) i e iii.
- (C) ii e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

**30** No que tange às esquadrias para edificações de uso residencial e comercial, a ABNT NBR 10821-1 (2017), *Esquadrias para edificações – Parte 1: Esquadrias externas e internas – Terminologia*, introduz as configurações mostradas na figura a seguir. Sendo assim, indique a nomenclatura dessas esquadrias, na sequência de apresentação.



- (A) Pivotante – De giro (eixo vertical) – Guilhotina – Projetante.  
 (B) Pivotante – De giro (eixo vertical) – De tombar – Projetante.  
 (C) De giro (eixo vertical) – Pivotante – Projetante – De tombar.  
 (D) De giro (eixo vertical) – Pivotante – De tombar – Projetante.  
 (E) De giro (eixo vertical) – Pivotante – Guilhotina – Projetante.

**31** No que diz respeito às atividades de inspeção predial, a ABNT NBR 13752 (1996), *Perícias de engenharia na construção civil*, define: “Atividade que envolve a determinação técnica do valor qualitativo ou monetário de um bem, de um direito ou de um empreendimento.” Esta é a definição de

- (A) administração.  
 (B) avaliação.  
 (C) arbitramento.  
 (D) demarcação.  
 (E) adjudicação compulsória.

**32** No tocante à segurança dos serviços envolvendo a utilização de andaimes, a ABNT NBR 6494 (1990), *Segurança nos andaimes*, recomenda:

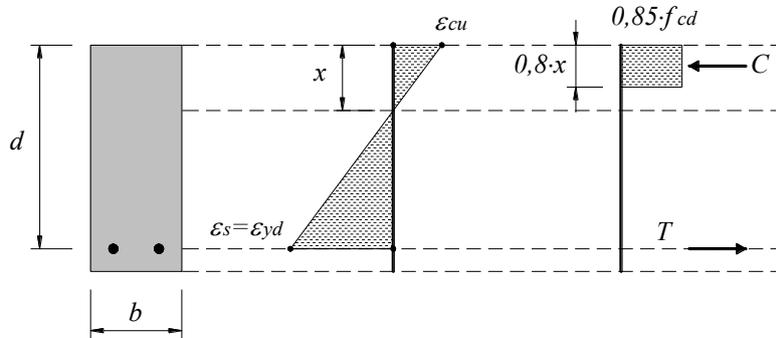
- i) O vão livre do piso deve estar de acordo com a sua resistência e com as cargas que vai suportar, não sendo permitidas flechas superiores a 1/500 do vão;  
 ii) Os andaimes suspensos mecânicos leves são projetados para suportar carga total máxima de trabalho de 8,0 kN;  
 iii) Os andaimes suspensos mecânicos pesados são projetados para suportar cargas de trabalho de 4,0 kN/m<sup>2</sup> no máximo;  
 iv) Nos andaimes em balanço, todos os elementos do andaime devem ser fixados, não sendo permitidas, sob hipótese alguma, peças soltas.

Estão incorretos os itens

- (A) i e ii.  
 (B) i e iii.  
 (C) ii e iii.  
 (D) ii e iv.  
 (E) iii e iv.

RASCUNHO

**33** A figura a seguir representa a seção transversal de uma viga em concreto armado sendo dimensionada no domínio 3, de acordo com a ABNT NBR 6118 (2014), com  $\varepsilon_s = \varepsilon_{yd}$ . Nesse contexto, indique o valor de  $C$ . Sendo:  $d$  = altura útil da viga;  $b$  = largura da viga;  $\varepsilon_{cu}$  = deformação última do concreto comprimido;  $\varepsilon_s$  = deformação do aço da armadura;  $\varepsilon_{yd}$  = valor de cálculo da deformação do aço da armadura referente ao escoamento;  $x$  = linha neutra da seção;  $f_{cd}$  = resistência de cálculo à compressão do concreto;  $C$  = resultante da componente comprimida do concreto;  $T$  = resultante da componente tracionada da armadura.



O resultado é

- (A)  $C = 0,68 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} \cdot (\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}) / \varepsilon_{cu}$ .
- (B)  $C = 0,68 \cdot d \cdot f_{cd} \cdot (\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd}) / \varepsilon_{cu}$ .
- (C)  $C = 0,68 \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \varepsilon_{cu} / (\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd})$ .
- (D)  $C = 0,68 \cdot b \cdot f_{cd} \cdot \varepsilon_{cu} / (\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd})$ .
- (E)  $C = 0,68 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \varepsilon_{cu} / (\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{yd})$ .

**34** No que concerne às propriedades do concreto, a ABNT NBR 6118 (2014), *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*, apresenta as seguintes informações:

- i) Na avaliação do comportamento de um elemento estrutural ou seção transversal, pode ser adotado um módulo de elasticidade único à tração e à compressão, igual ao módulo de deformação secante;
- ii) No cálculo das perdas de protensão, pode ser utilizado em projeto o módulo de deformação secante;
- iii) Para tensões de compressão menores que  $0,5 \cdot f_c$  ( $f_c$  = resistência à compressão do concreto) e tensões de tração menores que a resistência do concreto à tração direta, o coeficiente de Poisson pode ser tomado igual a 0,2;
- iv) Para tensões de compressão menores que  $0,5 \cdot f_c$ , pode-se admitir uma relação linear entre as tensões e deformações, adotando-se para o módulo de elasticidade o valor do módulo de elasticidade inicial.

Estão incorretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) i e iii.
- (C) ii e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

**35** No que concerne à execução de revestimentos cerâmicos, a ABNT NBR 13755 (2017), *Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento*, define: “Tempo máximo em que a argamassa pode ser utilizada após a adição de água”. Esta é a definição de

- (A) tempo de ajuste.
- (B) tempo de repouso.
- (C) tempo de vida.
- (D) tempo em aberto teórico.
- (E) tempo em aberto real.

**36** No tocante ao projeto de estruturas de madeira, a ABNT NBR 7190 (1997), *Projeto de estruturas de madeira*, recomenda:

- i) A espessura mínima das chapas de aço das ligações será de 16 mm nas pontes e 10 mm em outros casos;
- ii) Não será permitido o emprego de peças comprimidas de seção retangular cheia, ou de peças comprimidas múltiplas, cujo comprimento teórico de referência exceda 40 vezes a dimensão transversal correspondente;
- iii) A espessura mínima das arruelas de aço será de 16 mm nas pontes e de 10 mm em outras estruturas, não devendo em caso algum ser inferior a 1/8 do lado (arruelas quadradas) ou do diâmetro (arruelas circulares);
- iv) Devem ser respeitados os espaçamentos especificados e a pré-furação especificada para evitar o fendilhamento da madeira em virtude da presença dos elementos de união.

Estão incorretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) i e iii.
- (C) ii e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

**37** No que diz respeito ao projeto de um canteiro de obra, a ABNT NBR 12284 (1991), *Áreas de vivência em canteiros de obras*, sugere as seguintes recomendações para os refeitórios:

- i) Não estar situados em subsolo ou porões das edificações;
- ii) Ter capacidade de acomodação para atender, de cada vez, no máximo, à metade do total da usuários e ser dimensionado na proporção de 1,5 m<sup>2</sup> por trabalhador ou fração;
- iii) Ter iluminação natural por abertura, com área mínima de um terço da área do piso, e iluminação artificial que garanta um nível de iluminamento mínimo de 50 lux;
- iv) Ter, para cada 50 trabalhadores ou fração, um bebedouro de jato inclinado com sistema de filtragem ou equipamento similar, com copo descartável, proibindo-se o uso de copo coletivo.

Estão corretos os itens

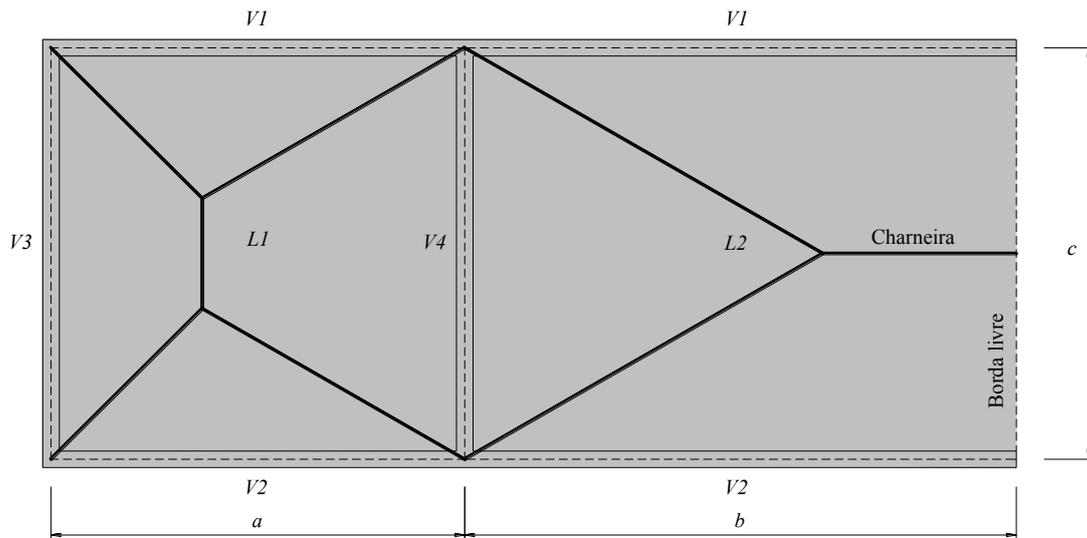
- (A) i e iii.
- (B) ii e iii.
- (C) ii e iv.
- (D) iii e iv.
- (E) i e iv.

RASCUNHO

**38** A ABNT NBR 6118 (2014), *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*, comunica que o cálculo das reações de lajes maciças retangulares solicitadas uniformemente pode ser realizado de maneira aproximada pela teoria das charneiras plásticas. Nessa análise simplificada, as charneiras se desenvolvem a partir dos vértices das lajes formando os seguintes ângulos:

- i) 45° quando as bordas da laje que concorrem ao vértice de origem das charneiras forem do mesmo tipo, por exemplo: *apoio-apoio* ou *engaste-engaste*;
- ii) 60° a partir do engaste quando as bordas da laje que concorrem ao vértice de origem das charneiras forem diferentes, por exemplo: *engaste-apoio*;
- iii) 90° a partir da borda livre quando uma das bordas da laje for livre, por exemplo: *engaste-livre* ou *apoio-livre*.

Sendo assim, pede-se a reação sobre a viga  $V3$ ,  $R_{V3}$ , se as lajes maciças  $L1$  e  $L2$  forem solicitadas pela carga uniforme  $q_0$  e apresentarem dimensões e condições de apoio conforme mostra a figura seguinte. Para o cálculo, admitir o vão teórico das lajes (linha tracejada).



O resultado é

- (A)  $R_{V3} = \frac{q_0 \cdot c \cdot \sqrt{3}}{a \cdot (3 + \sqrt{3})} \cdot \left( a - \frac{c \cdot \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \right)$
- (B)  $R_{V3} = \frac{q_0 \cdot a \cdot \sqrt{3}}{c \cdot (3 + \sqrt{3})} \cdot \left( c - \frac{a \cdot \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \right)$
- (C)  $R_{V3} = \frac{q_0 \cdot a \cdot (3 + \sqrt{3})}{c \cdot \sqrt{3}} \cdot \left( c - \frac{a \cdot \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \right)$
- (D)  $R_{V3} = \frac{q_0 \cdot c \cdot (3 + \sqrt{3})}{a \cdot \sqrt{3}} \cdot \left( c - \frac{a \cdot \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \right)$
- (E)  $R_{V3} = \frac{q_0 \cdot c \cdot (3 + \sqrt{3})}{a \cdot \sqrt{3}} \cdot \left( a - \frac{c \cdot \sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \right)$

**39** A ABNT NBR 6502 (1995), *Rochas e solos*, define: “*Rocha plutônica granular, formada essencialmente por quartzo e feldspato, e acessoriamente por biotita e moscovita.*”. Esta é a definição de

- (A) ardósia.
- (B) arenito.
- (C) folhelho.
- (D) gnaisse.
- (E) granito.

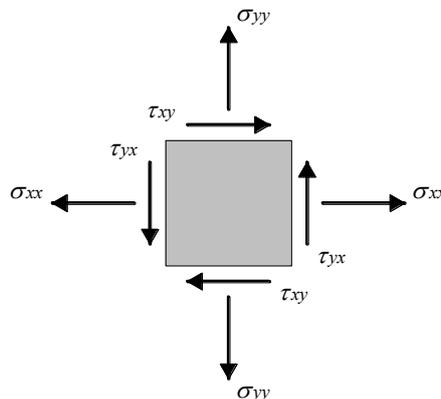
**40** No que concerne às atividades de topografia, a ABNT NBR 13133 (1994), *Execução de levantamento topográfico*, apresenta as finalidades das classes de nivelamento de linhas/circuitos e seções, como segue:

- i) Classe IN: Nivelamento geométrico para implantação de referências de nível de apoio altimétrico;
- ii) Classe IIN: Nivelamento geométrico para determinação de altitudes ou cotas em pontos de segurança e vértices de poligonais para levantamentos topográficos destinados a projetos básicos, executivos, como executado, e obras de engenharia;
- iii) Classe IIIN: Nivelamento taqueométrico destinado a levantamento de perfis para estudos expeditos;
- iv) Classe IVN: Nivelamento trigonométrico para determinação de altitudes ou cotas em poligonais de levantamento, levantamento de perfis para estudos preliminares e/ou de viabilidade em projetos.

Estão incorretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) ii e iii.
- (C) i e iii.
- (D) iii e iv.
- (E) ii e iv.

**41** O elemento mostrado na figura experimenta um estado plano de tensão, sendo  $\sigma_{xx} = -15,0$  MPa,  $\sigma_{yy} = 5,0$  MPa e  $\tau_{yx} = \tau_{xy} = 0,0$  MPa. Sabendo que a orientação indicada na figura representa a convenção positiva das tensões, determine, em valor absoluto, a tensão máxima da componente de cisalhamento,  $T_{max}$ .



O resultado é

- (A)  $T_{max} = 0,0$  MPa.
- (B)  $T_{max} = 5,0$  MPa.
- (C)  $T_{max} = 10,0$  MPa.
- (D)  $T_{max} = 15,0$  MPa.
- (E)  $T_{max} = 20,0$  MPa.

**42** No que tange à segurança das estruturas em alvenaria estrutural, a ABNT NBR 15961-1 (2011), *Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto*, recomenda que se verifique o estado limite último (ELU) e de serviço (ELS). Considerando esse contexto, o exemplo de verificação para ELS é

- (A) vibração excessiva ou desconfortável.
- (B) solitação dinâmica.
- (C) colapso progressivo
- (D) perda de equilíbrio da estrutura.
- (E) esgotamento da capacidade resistente devido aos efeitos de segunda ordem.

RASCUNHO

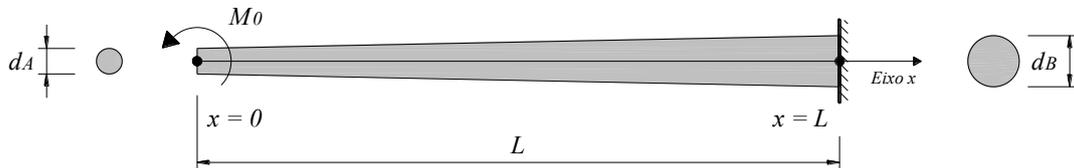
**43** No que concerne ao projeto de estruturas metálicas, a ABNT NBR 8800 (2008), *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios*, informa:

- i) Da análise do parâmetro de esbeltez ( $\lambda$ ) dos componentes comprimidos, as seções transversais são classificadas em compactas, semicompactas e lamelares;
- ii) As seções compactas possuem  $\lambda$  não superior a  $\lambda_p$  (parâmetro de esbeltez referente à plastificação) e as mesas são ligadas continuamente à(s) alma(s);
- iii) As seções semicompactas possuem um ou mais elementos com  $\lambda$  excedendo  $\lambda_p$ , mas não  $\lambda_r$  (parâmetro de esbeltez referente ao início do escoamento);
- iv) As seções lamelares possuem um ou mais elementos com  $\lambda$  excedendo  $\lambda_r$ .

Estão corretos os itens

- (A) i e ii.
- (B) ii e iii.
- (C) i e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

**44** A viga apresentada na figura a seguir é livre na seção  $x = 0$ , engastada em  $x = L$  e solicitada pelo momento  $M_0$  em  $x = 0$ . Sabendo que a seção transversal dessa viga é circular e varia linearmente de  $d_A$  para  $d_B$ , sendo  $d_B = 2 \cdot d_A$ , indique a seção  $x_{max}$  onde ocorre a tensão normal máxima de flexão,  $\sigma_{max}$ , em valor absoluto. Para essa análise, considere que a teoria elástica de flexão (fórmula de flexão) é válida para avaliar a tensão  $\sigma_{max}$ .

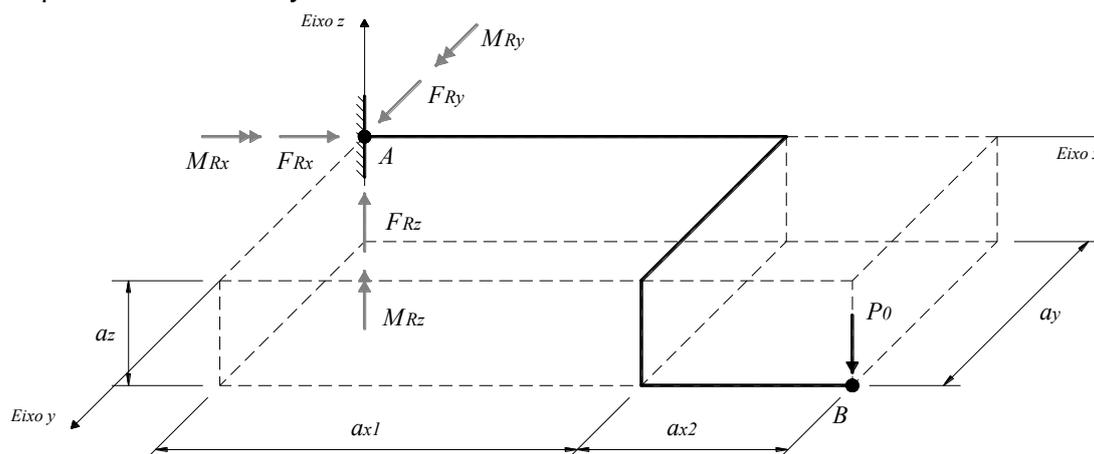


O resultado é

- (A)  $x_{max} = 0$ .
- (B)  $x_{max} = L/4$ .
- (C)  $x_{max} = L/2$ .
- (D)  $x_{max} = 3 \cdot L/4$ .
- (E)  $x_{max} = L$ .

RASCUNHO

**45** A viga espacial apresentada na figura a seguir é engastada na extremidade  $A$  e livre na extremidade  $B$ , a qual recebe uma carga concentrada  $F_z = -P_0$ . Conhecidas as dimensões da viga ( $a_x$ ,  $a_y$  e  $a_z$ ), indique as suas reações, em termos de forças ( $F_{Rx}$ ,  $F_{Ry}$  e  $F_{Rz}$ ) e momentos ( $M_{Rx}$ ,  $M_{Ry}$  e  $M_{Rz}$ ). Ressalta-se que na figura as reações são representadas com as orientações positivas, concordando com os eixos positivos do plano cartesiano  $x$ - $y$ - $z$ .



	$F_{Rx}$	$F_{Ry}$	$F_{Rz}$	$M_{Rx}$	$M_{Ry}$	$M_{Rz}$
(A)	Zero	Zero	$-P_0$	$P_0 \cdot a_y$	$P_0 \cdot (a_{x1} + a_{x2})$	Zero
(B)	Zero	Zero	$P_0$	$P_0 \cdot a_y$	$P_0 \cdot a_{x1}$	Zero
(C)	Zero	Zero	$P_0$	$-P_0 \cdot a_y$	$P_0 \cdot (a_{x1} + a_{x2})$	Zero
(D)	Zero	$-P_0$	$P_0$	$-P_0 \cdot a_y$	$-P_0 \cdot (a_{x1} + a_{x2})$	$P_0 \cdot a_z$
(E)	Zero	$P_0$	$-P_0$	Zero	$-P_0 \cdot (a_{x1} + a_{x2})$	$P_0 \cdot a_z$

**46** No que diz respeito às atividades de impermeabilização, a ABNT NBR 9575 (2010), *Impermeabilização – Seleção e projeto*, define: “Produto obtido pela passagem de uma corrente de ar através de uma massa de cimento asfáltico de petróleo, em temperatura adequada”. Esta é a definição de asfalto

- (A) elastomérico.
- (B) plastomérico.
- (C) oxidado.
- (D) policondensado.
- (E) modificado sem a adição de polímeros.

**47** No que concerne ao projeto de estruturas pré-moldadas, a ABNT NBR 9062 (2017), *Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado*, comenta que na análise da estabilidade de estruturas pré-moldadas os sistemas estruturais podem ser definidos como segue:

- i) Estruturas onde a estabilidade é proporcionada por ação de pilares articulados nas fundações, podendo estar associados a vigas engastadas;
- ii) Estruturas onde a estabilidade é proporcionada por ação de pórtico, composto por pilares e vigas interligados entre si por meio de ligações articuladas;
- iii) Estruturas verticais onde a estabilidade é proporcionada por elementos de contraventamento, como paredes, elementos celulares e elementos de contraventamento tipo X e/ou outros;
- iv) Estruturas de pisos ou cobertura que formam diafragmas que garantem a transferência de esforços horizontais para os elementos verticais de sustentação e contraventamento.

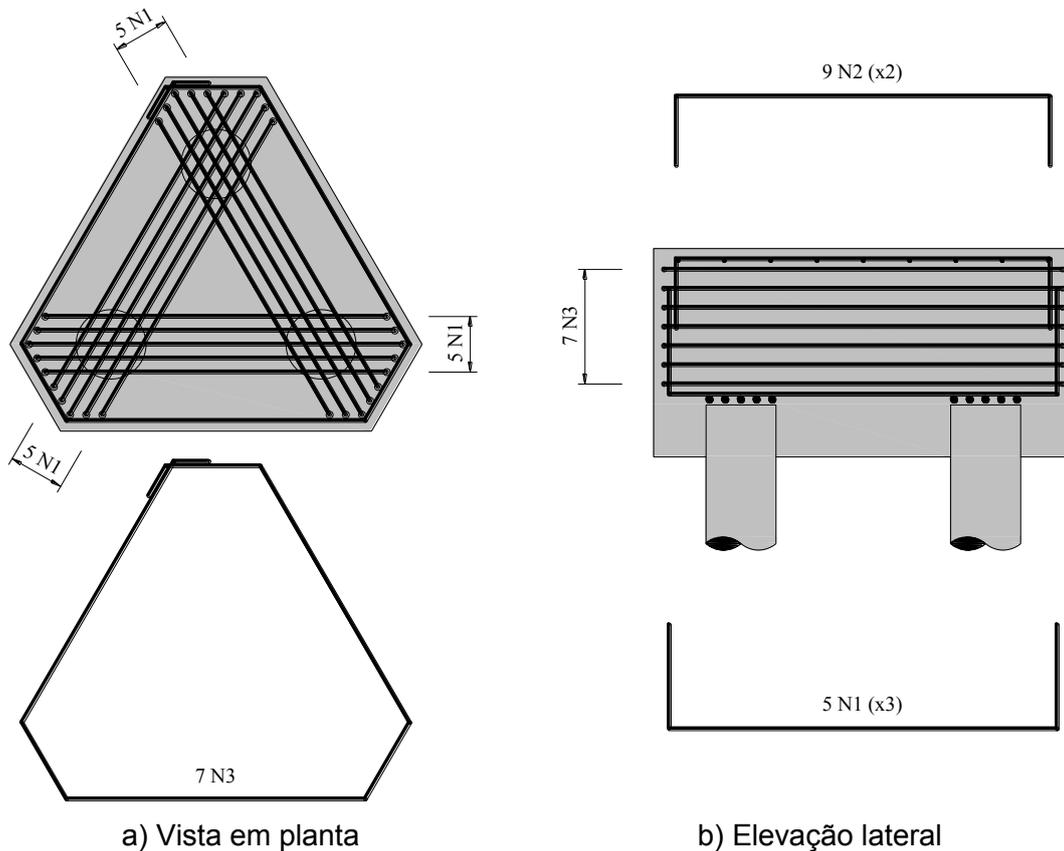
Estão incorretos os itens]

- (A) i e ii.
- (B) i e iii.
- (C) ii e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

48 A ABNT NBR 7182 (2016), *Solo – Ensaio de compactação*, sugere a apresentação de algumas informações para compor os resultados do ensaio de compactação de um solo. Nesse contexto, indicar a alternativa que não representa uma opção de resultado.

- (A) curva de compactação.
- (B) massa específica aparente seca máxima.
- (C) curva de coesão.
- (D) umidade ótima.
- (E) curva de saturação.

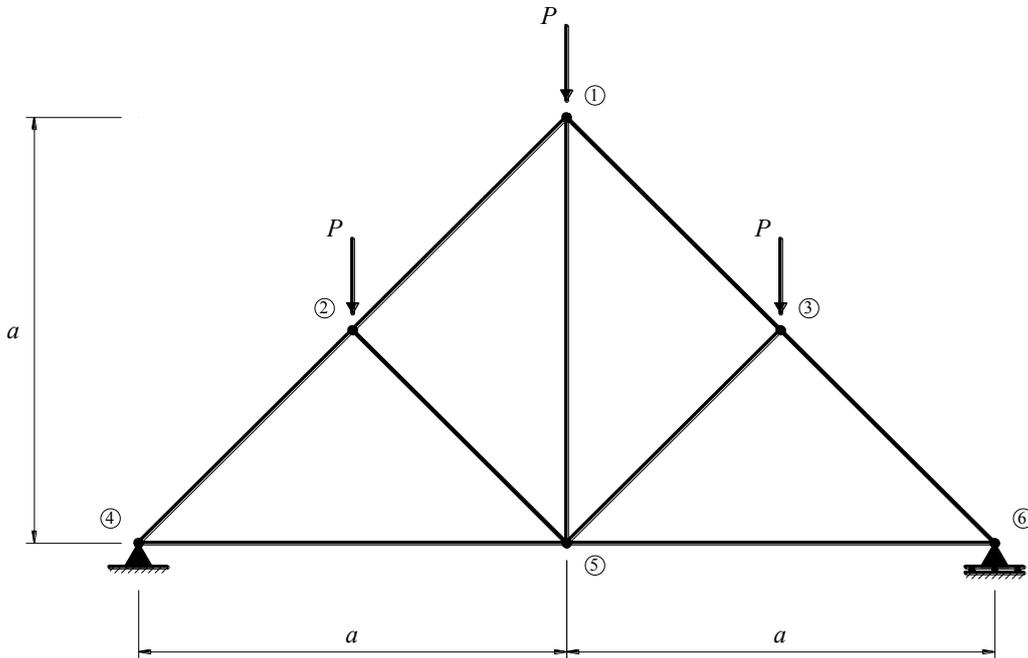
49 A figura a seguir apresenta o detalhamento esquemático de um bloco de coroamento sobre três estacas. Sabendo que o referido bloco foi dimensionado a partir do método de bielas e tirantes, é correto afirmar que



- (A) as armaduras N1 figuram os tirantes no referido método.
- (B) as armaduras N2 figuram os tirantes no referido método.
- (C) as armaduras N1 figuram as bielas no referido método.
- (D) as armaduras N2 figuram as bielas no referido método.
- (E) as armaduras N3 figuram os tirantes no referido método.

RASCUNHO

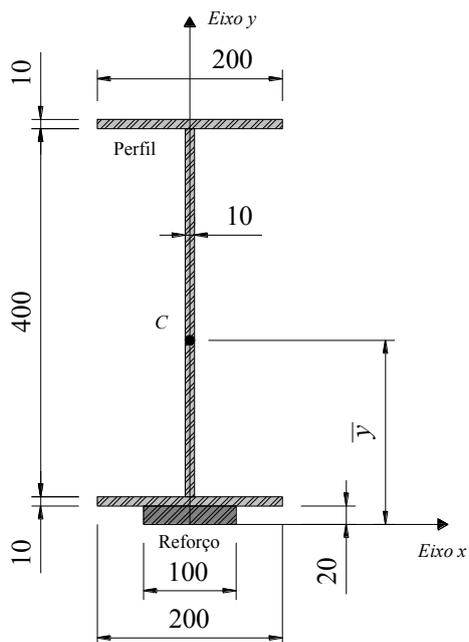
50 A treliça representada na figura a seguir é composta por barras com seção transversal circular, diâmetro =  $d$ . Nesse contexto, indique o diâmetro mínimo,  $d_{min}$ , da barra compreendida entre os nós "1" e "2" para que seja atendida a verificação da flambagem elástica, ou seja, para que  $P_{cr} = P_{12}$ . Considere  $P_{cr}$  a carga crítica de flambagem e  $P_{12}$  o esforço axial na barra em análise. Considere também, na análise, que a corrente estrutura apresenta comportamento de treliça ideal e que o produto  $E \cdot I$  representa a rigidez à flexão da barra na avaliação da flambagem. Lembre-se de que  $E$  representa o módulo de elasticidade do material da barra e  $I$  o momento de inércia da seção transversal da barra.



- (A)  $d_{min} = (32 \cdot 2^{1/2} \cdot P \cdot a^2 \cdot \pi^{-3} \cdot E^{-1})^{1/4}$
- (B)  $d_{min} = (64 \cdot 2^{1/2} \cdot P \cdot a^2 \cdot \pi^{-3} \cdot E^{-1})^{1/4}$
- (C)  $d_{min} = (32 \cdot 3^{1/2} \cdot P \cdot a^2 \cdot \pi^{-3} \cdot E^{-1})^{1/4}$
- (D)  $d_{min} = (64 \cdot 3^{1/2} \cdot P \cdot a \cdot \pi^{-3} \cdot E^{-1})^{1/4}$
- (E)  $d_{min} = (32 \cdot 2^{1/2} \cdot P \cdot a \cdot \pi^{-3} \cdot E^{-1})^{1/4}$

RASCUNHO

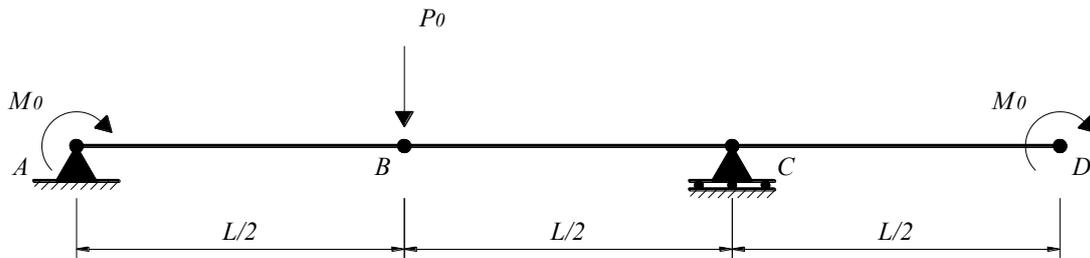
51 No projeto de uma estrutura metálica, uma placa foi fixada à base de um perfil com o desígnio de reforçá-lo, como mostra a figura (cotas em milímetros). Considerando-se esse cenário, o valor da coordenada  $\bar{y}$  do centroide  $C$  da seção reforçada é



- (A)  $\bar{y} = 178$  mm.
- (B)  $\bar{y} = 181$  mm.
- (C)  $\bar{y} = 175$  mm.
- (D)  $\bar{y} = 186$  mm.
- (E)  $\bar{y} = 230$  mm.

RASCUNHO

**52** A viga biapoiada representada na figura a seguir é solicitada pela carga  $P_0$  e pelos momentos  $M_0$ . Sabendo que  $P_0 = 20 \text{ kN}$ ,  $M_0 = 10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ , que  $L = 4,0 \text{ m}$  e que a região positiva do DEC é localizada acima do eixo da viga, o *diagrama de esforço cortante* (DEC) da viga é



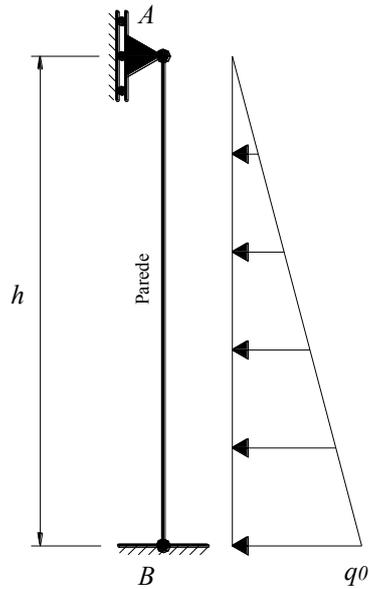
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

**53** No que diz respeito às argamassas aplicadas em paredes e tetos, a ABNT NBR 13281 (2005), *Argamassas para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos*, esclarece os tipos de argamassas. Nessa contexto, indicar a alternativa que não representa um tipo de argamassa segundo a referida norma.

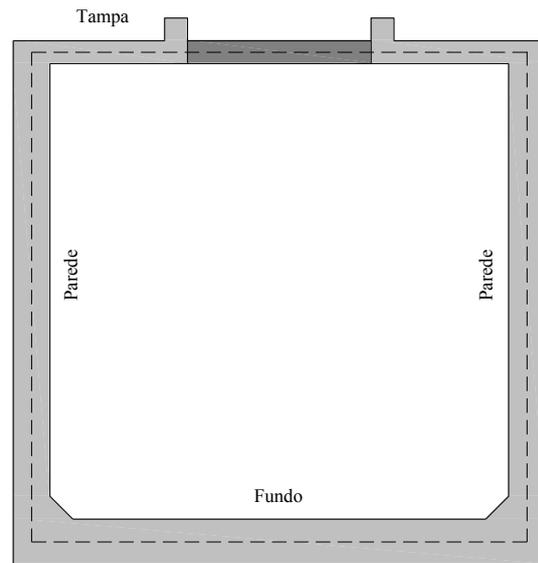
- (A) alçante.  
 (B) uso geral.  
 (C) reboco.  
 (D) decorativa em camada fina.  
 (E) decorativa em monocamada.

RASCUNHO

54 Para analisar a parede de um reservatório elevado, o engenheiro admitiu um modelo estrutural simplificado, como mostra a figura a seguir. Sendo  $h$  a altura da parede (*eixo-eixo*) e  $q_0$  o empuxo que solicita essa parede, a reação momento,  $M_B$ , em valor absoluto, que ocorre no engaste  $B$ , é



a) Modelo estrutural simplificado

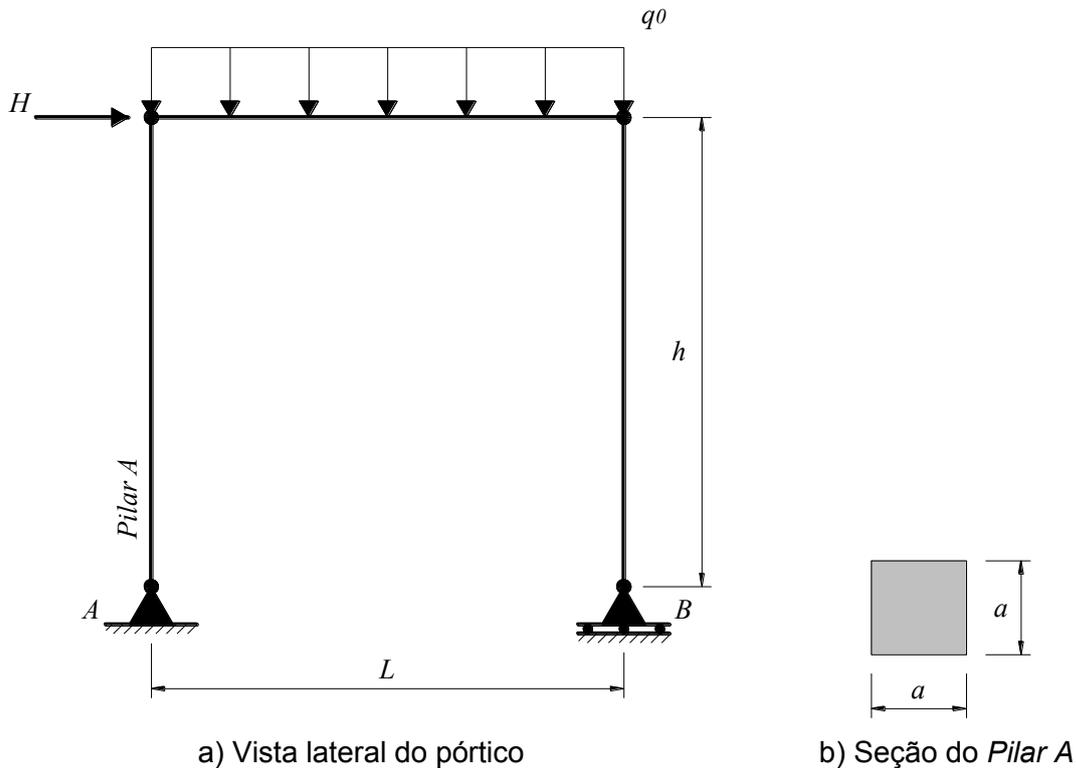


b) Reservatório elevado

- (A)  $M_B = 3 \cdot q_0 \cdot L^2 / 5$ .
- (B)  $M_B = q_0 \cdot L^2 / 5$ .
- (C)  $M_B = 2 \cdot q_0 \cdot L^2 / 15$ .
- (D)  $M_B = q_0 \cdot L^2 / 15$ .
- (E)  $M_B = 3 \cdot q_0 \cdot L^2 / 15$ .

RASCUNHO

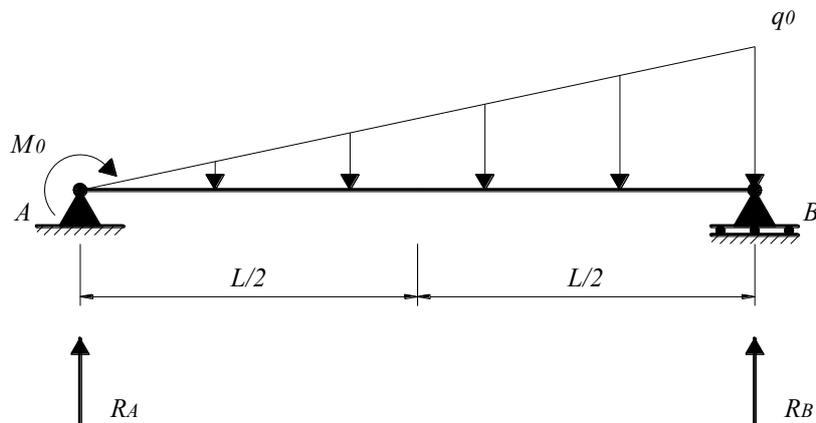
**55** O pórtico representado na figura a seguir é solicitado por uma carga uniformemente distribuída  $q_0$  e pela carga horizontal  $H$ . Sabendo que o pórtico apresenta comprimento  $L$  e altura  $h$  e que o pilar apresenta seção transversal quadrada de aresta  $a$ , determine a tensão máxima de compressão no *pilar* A,  $\sigma_{c,max}$ , em valor absoluto.



O resultado é

- (A)  $\sigma_{c,max} = 2 \cdot q_0 \cdot L \cdot a^{-2} + 3 \cdot H \cdot h \cdot a^{-3} - 2 \cdot H \cdot h \cdot L^{-1} \cdot a^{-2}$ .  
 (B)  $\sigma_{c,max} = q_0 \cdot L \cdot a^{-2} - 3 \cdot H \cdot h \cdot a^{-3} + H \cdot h \cdot L^{-1} \cdot a^{-2}$ .  
 (C)  $\sigma_{c,max} = q_0 \cdot L \cdot a^{-2} + 3 \cdot H \cdot h \cdot a^{-3} - H \cdot h \cdot L^{-1} \cdot a^{-2}$ .  
 (D)  $\sigma_{c,max} = 0,5 \cdot q_0 \cdot L \cdot a^{-2} - 6 \cdot H \cdot h \cdot a^{-3} + H \cdot h \cdot L^{-1} \cdot a^{-2}$ .  
 (E)  $\sigma_{c,max} = 0,5 \cdot q_0 \cdot L \cdot a^{-2} + 6 \cdot H \cdot h \cdot a^{-3} - H \cdot h \cdot L^{-1} \cdot a^{-2}$ .

**56** A viga biapoiada representada na figura a seguir é solicitada por uma carga linearmente distribuída  $q_0$  ao longo do seu vão  $L$  e por um momento  $M_0$  no apoio A. O valor da reação no apoio A,  $R_A$  é



- (A)  $R_A = q_0 \cdot L/3 - M_0/L$ .  
 (B)  $R_A = q_0 \cdot L/6 - M_0/L$ .  
 (C)  $R_A = q_0 \cdot L/6 - 2 \cdot M_0/L$ .  
 (D)  $R_A = q_0 \cdot L/3 + M_0/L$ .  
 (E)  $R_A = q_0 \cdot L/6 + 2 \cdot M_0/L$ .

**57** A ABNT NBR 11702 (2010), *Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação*, estabelece os produtos empregados nas pinturas de edificações não industriais, entre os quais não está o/a

- (A) textura.
- (B) látex.
- (C) verniz.
- (D) tardoz.
- (E) impregnante (*stain*).

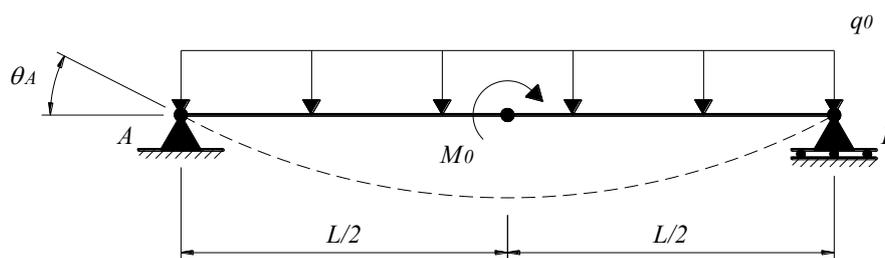
**58** A ABNT NBR 7212 (2012), *Execução de concreto dosado em central – Procedimento*, estabelece períodos de tempo para que aconteçam as atividades de transporte, lançamento e adensamento do concreto, entre as quais estão as seguintes:

- i) O tempo de transporte do concreto decorrido entre o início da mistura, a partir da primeira adição de água, até a entrega do concreto deve ser inferior a 120 minutos, no caso do emprego de caminhão betoneira;
- ii) O tempo de transporte do concreto decorrido entre o início da mistura, a partir da primeira adição de água, até a entrega do concreto deve ser inferior a 90 minutos, no caso de veículo não dotado de equipamento de agitação;
- iii) O lançamento e o adensamento do concreto devem ser iniciados em até 30 minutos após a chegada do caminhão betoneira na obra;
- iv) O lançamento e o adensamento do concreto devem ser realizados em tempo inferior a 150 minutos, contado a partir da primeira adição de água, no caso do emprego de caminhão betoneira.

Sabe-se que outros fatores influenciam na referida análise, entretanto, ponderando apenas as informações apresentadas, indicar as recomendações verdadeiras:

- (A) i e ii.
- (B) ii e iii.
- (C) i e iii.
- (D) ii e iv.
- (E) iii e iv.

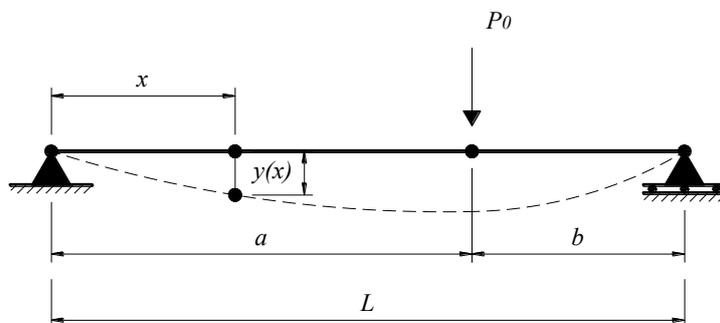
**59** A viga biapoiada apresentada na figura é solicitada por uma carga uniformemente distribuída  $q_0$  ao longo do seu vão  $L$  e por um momento  $M_0$ . Manuseando a teoria elástica de deflexão,  $E \cdot I \cdot d^2y(x)/dx^2 = M(x)$ , assinale a rotação  $\theta_A$  no apoio  $A$ , em valor absoluto. Nessa expressão,  $M(x)$  figura o momento fletor mobilizado na viga e o produto  $E \cdot I$  exprime a rigidez à flexão da viga, sendo  $E$  o módulo de elasticidade do material da viga e  $I$  o momento de inércia da seção transversal da viga. Ademais, ressalta-se que a linha elástica da viga é representada pela linha tracejada na figura.



- (A)  $\theta_A = (M_0 \cdot L - q_0 \cdot L^3)/(8 \cdot E \cdot I)$
- (B)  $\theta_A = (M_0 \cdot L - q_0 \cdot L^3)/(12 \cdot E \cdot I)$
- (C)  $\theta_A = (M_0 \cdot L - q_0 \cdot L^3)/(24 \cdot E \cdot I)$
- (D)  $\theta_A = (3 \cdot M_0 \cdot L - q_0 \cdot L^3)/(12 \cdot E \cdot I)$
- (E)  $\theta_A = (3 \cdot M_0 \cdot L - q_0 \cdot L^3)/(24 \cdot E \cdot I)$

**60** Praticando a teoria elástica de deflexão,  $E \cdot I \cdot d^2y(x)/dx^2 = M(x)$ , sobre a viga biapoiada, representada na figura a seguir, obteve-se a equação da linha elástica,  $y(x)$ . Na expressão anterior,  $M(x)$  diz respeito à variação do momento fletor na viga e o produto  $E \cdot I$  representa a rigidez da viga à flexão, sendo  $E$  o módulo de elasticidade do material da viga e  $I$  o momento de inércia da seção transversal da viga. Nesse contexto, avalie as condições de contorno do problema e determine os valores das constantes  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  e  $C_4$ .

$$E \cdot I \cdot y(x) = \begin{cases} \frac{P_0 \cdot b}{L} \cdot \frac{x^3}{6} + C_1 \cdot x + C_3 & \text{para } 0 < x \leq a \\ \frac{P_0 \cdot b}{L} \cdot \frac{x^3}{6} - P_0 \cdot \frac{(x-a)^3}{6} + C_2 \cdot x + C_4 & \text{para } a \leq x < L \end{cases}$$



O resultado é

- (A)  $C_1 = \frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$        $C_2 = -\frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$        $C_3 = C_4 = 0$
- (B)  $C_1 = C_2 = 0$        $C_3 = C_4 = -\frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$
- (C)  $C_1 = C_2 = 0$        $C_3 = C_4 = \frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$
- (D)  $C_1 = C_2 = \frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$        $C_3 = C_4 = 0$
- (E)  $C_1 = C_2 = -\frac{P_0 \cdot b}{6 \cdot L} \cdot (b^2 - L^2)$        $C_3 = C_4 = 0$

# RASCUNHO