

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 21**

Um cabo flexível de alta tensão, preso entre as extremidades de dois postes de mesma altura e sujeito apenas à força de seu próprio peso, formará uma curva $y(x)$ que é solução da equação diferencial $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{w}{h} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}$, em que w e h são constantes.

Nessa situação hipotética, a solução geral da equação diferencial dada é

- A** $y(x) = -\frac{h}{w} \ln \cos\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- B** $y(x) = \frac{h}{w} \sinh\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- C** $y(x) = \frac{h}{w} \sin\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- D** $y(x) = \frac{h}{w} \cosh\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$
- E** $y(x) = \frac{h}{w} \cos\left(\frac{w}{h}x + C_1\right) + C_2.$

Questão 22

Um poste possui altura a e formato do parabolóide dado pela equação

$$z = a - \frac{a}{\rho^2}(x^2 + y^2),$$

com raio da base ρ , e $0 \leq z \leq a$. A densidade do poste é dada pela função $\delta(x, y, z) = 2a - z$.

A partir dessas informações, conclui-se que o centro de massa c_m do poste está no ponto

- A** $(0, 0, \frac{1}{2}a^2).$
- B** $(0, 0, \frac{1}{4}\pi a^3 \rho^2).$
- C** $(0, 0, \frac{1}{2}\pi a \rho^2).$
- D** $(0, 0, \frac{5}{3}a).$
- E** $(0, 0, \frac{3}{10}a).$

Questão 23

Em um instante inicial, em um tanque com 500 L de água pura, começa a entrar uma mistura de água com corante, a uma taxa de 5 L/min, que possui concentração de 200 g/L de corante. Simultaneamente, o líquido do tanque, que é mantido sempre bem misturado, é drenado a uma taxa de 5 L/min.

Com base nessa situação hipotética, assinale a opção que corresponde ao instante, dado em minutos, contados desde o instante inicial, em que a massa de corante presente no tanque é igual a 30 kg.

- A** 30
- B** $100 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- C** $100 \ln\left(\frac{10.000}{9.997}\right)$
- D** $500 \ln\left(\frac{10}{7}\right)$
- E** $500 \ln\left(\frac{50}{47}\right)$

Questão 24

Uma membrana elástica no plano xOy tem sofrido uma deformação de modo que cada par (x, y) sobre ela tem sido mapeado em um novo ponto $T(x, y) = (w, s)$ de acordo com a transformação $T(x, y) = (5x + 4y, 5y + x)$.

Com base na situação apresentada, assinale a opção que apresenta as direções principais dessa deformação e os correspondentes fatores de contração e(ou) de extensão.

- A** direção principal $x_1 = (-2, 1)$, associada ao fator $\lambda_1 = 3$; direção principal $x_2 = (2, 1)$, associada ao fator $\lambda_2 = 7$
- B** direção principal $x_1 = \left(-\frac{1}{2}, 1\right)$, associada ao fator $\lambda_1 = 3$; direção principal $x_2 = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$, associada ao fator $\lambda_2 = 7$
- C** direção principal $x_1 = (1, -2)$, associada ao fator $\lambda_1 = -3$; direção principal $x_2 = (1, -3)$, associada ao fator $\lambda_2 = -7$
- D** direção principal $x_1 = (2 - 2\sqrt{6}, 5)$, associada ao fator $\lambda_1 = 3 - 2\sqrt{6}$; direção principal $x_2 = (2 + 2\sqrt{6}, 5)$, associada ao fator $\lambda_2 = 3 + 2\sqrt{6}$
- E** direção principal $x_1 = (1, -8)$, associada ao fator $\lambda_1 = -3$; direção principal $x_2 = (1, -12)$, associada ao fator $\lambda_2 = -7$

Questão 25

conjunto de dados	observações				
	2	3	4	5	6
I	2	3	4	5	6
II	0	0	2	4	4
III	0,4	0,4	0,5	0,8	0,9
IV	105	106	107	108	109

Com pertinência à tabela precedente, que mostra quatro conjuntos de dados, cada um dos quais constituído por cinco observações, é correto afirmar que os que possuem a mesma variância amostral são os conjuntos

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** II e IV.
- E** III e IV.

Questão 26

Considere que o número diário de falhas apresentadas por certo sistema mecânico seja descrito por uma variável aleatória X que segue uma distribuição de Poisson. Nessa situação, se $P(X = 0) = P(X = 1) > 0$ então o desvio padrão de X será igual a

- A 0.
- B 0,5.
- C 1.
- D 1,5.
- E 2.

Questão 27

Considerando que a durabilidade D , em meses, de uma peça mecânica siga uma distribuição exponencial com média igual a 4 e que $e^{-1} = 0,37$, então a probabilidade $P(D \leq 4)$ será igual a

- A 0,1369.
- B 0,37.
- C 0,5.
- D 0,63.
- E 0,8631.

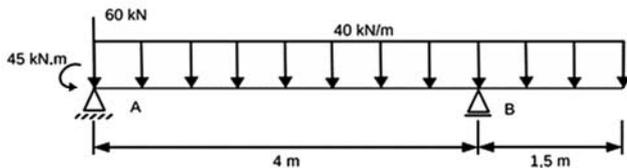
Questão 28

Suponha que a resistência, em MPa, de certo tipo de material estrutural sob determinada condição de operação possa ser descrita por uma distribuição normal com média μ desconhecida e desvio padrão σ conhecido. Considere, também, que um estudo experimental tenha sido realizado para se estimar a média μ por meio de uma amostra aleatória simples de tamanho $n = 9$, obtendo-se a seguinte estimativa intervalar com 95% de confiança: $40 \pm 0,5$ MPa.

Com respeito a essa situação hipotética, assinale a opção correta.

- A Na estimativa intervalar com 95% de confiança ($40 \pm 0,5$ MPa), o valor da margem de erro ($\pm 0,5$ MPa) não depende da média amostral.
- B Levando-se em consideração que σ é conhecido, é correto concluir que a estimativa intervalar em questão foi obtida com base na distribuição t de Student com 8 graus de liberdade.
- C Se o resultado do referido estudo fosse apresentado por meio de um intervalo de 99% de confiança, a estimativa intervalar seria $40 \pm \varepsilon$ MPa, com $\varepsilon < 0,5$.
- D O intervalo de confiança obtido no estudo em apreço revela que a probabilidade de a resistência média populacional μ desse tipo de material variar entre 39,5 MPa e 40,5 MPa é igual a 0,95.
- E A estimativa pontual para a média populacional μ é um valor aleatório que se encontra no intervalo $[39,5 \text{ MPa}; 40,5 \text{ MPa}]$.

Figura 9-A3-I



A figura acima representa, esquematicamente, uma viga de seção constante.

Questão 29

Considerando as informações mostradas na figura 9-A3-I, assinale a opção correta, acerca das reações nos apoios A (R_A) e B (R_B).

- A $R_A = R_B = 80$ kN
- B $R_A = 60$ kN e $R_B = 120$ kN
- C $R_A = R_B = 120$ kN
- D $R_A = 80$ kN e $R_B = 140$ kN
- E $R_A = R_B = 140$ kN

Questão 30

Ao se traçar o diagrama de esforços cortantes da viga esquematizada na figura 9-A3-I, o esforço cortante no apoio A será igual a

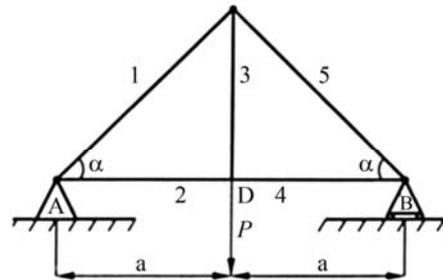
- A +80 kN.
- B +60 kN.
- C 0 kN.
- D -60 kN.
- E -20 kN.

Questão 31

Em uma estrutura de concreto armado com pilares de seção quadrada, o comprimento equivalente de cada pilar é igual a 3,85 m e o raio de giração transversal é igual a 0,202 m.

Nessa situação hipotética, com relação ao índice de esbeltez, de acordo com a norma NBR-6118 o pilar da estrutura em questão é considerado

- A robusto ou pouco esbelto.
- B esbelto.
- C inadmissível.
- D muito esbelto.
- E excessivamente esbelto.

Questão 32

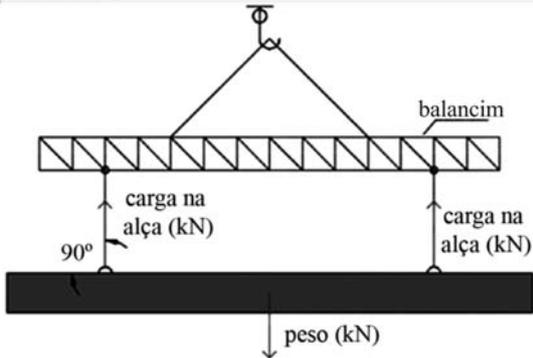
Com pertinência à treliça plana esquematizada na figura acima, em que P corresponde a um esforço, assinale a opção correta.

- A A reação de apoio em A é igual a $P/3$.
- B As barras indicadas por 1 e por 5 estão tracionadas.
- C As barras indicadas por 2 e por 4 estão comprimidas.
- D As forças normais nas barras indicadas por 4 e por 5 podem ser determinadas por meio da simetria da estrutura e do carregamento aplicado.
- E A força na barra indicada por 3 é igual a $P/2$.

Questão 33

Para o dimensionamento correto de um telhado de madeira, é necessário conhecer os seus elementos estruturais. O elemento cuja função é resistir aos esforços de tração gerados pelo telhado e distribuí-los entre as vigas ou pilares é denominado

- A tesoura.
- B mão francesa.
- C calço.
- D linha.
- E terça.

Questão 34

Deseja-se realizar o içamento de uma viga pré-moldada de concreto com auxílio de um balancim para garantir a verticalidade, conforme ilustrado na figura acima. Tal içamento deverá ocorrer na vertical, com duas alças simetricamente opostas.

Nessa situação hipotética, considerando que, durante a operação, atue apenas o peso próprio da viga, que é igual a 24 kN, as alças deverão ser projetadas para uma força total, por alça, de

- A 12 kN.
- B 24 kN.
- C 36 kN.
- D 48 kN.
- E 60 kN.

Questão 35

O conhecimento das propriedades e dos componentes dos solos é fundamental para a estabilidade e o desempenho de diversas obras de engenharia. Em laboratório, é possível determinar as dimensões das partículas de uma amostra de solo e das proporções relativas em que essas partículas se encontram a partir do ensaio denominado

- A equivalente de areia.
- B granulometria.
- C compactação.
- D compressão simples.
- E adensamento.

Questão 36

A compactação de um solo visa melhorar suas características, não só quanto à resistência, mas, também, quanto aos aspectos de permeabilidade, compressibilidade e absorção de água. Ensaio são realizados para manter a indispensável correlação com o esforço de compactação obtido no campo e determinar a correlação entre o teor de umidade e a densidade aparente do solo seco. Em laboratório, para se atingir a energia modificada de compactação, a quantidade necessária de golpes a ser aplicada por camada de solo é igual a

- A 10.
- B 12.
- C 26.
- D 55.
- E 72.

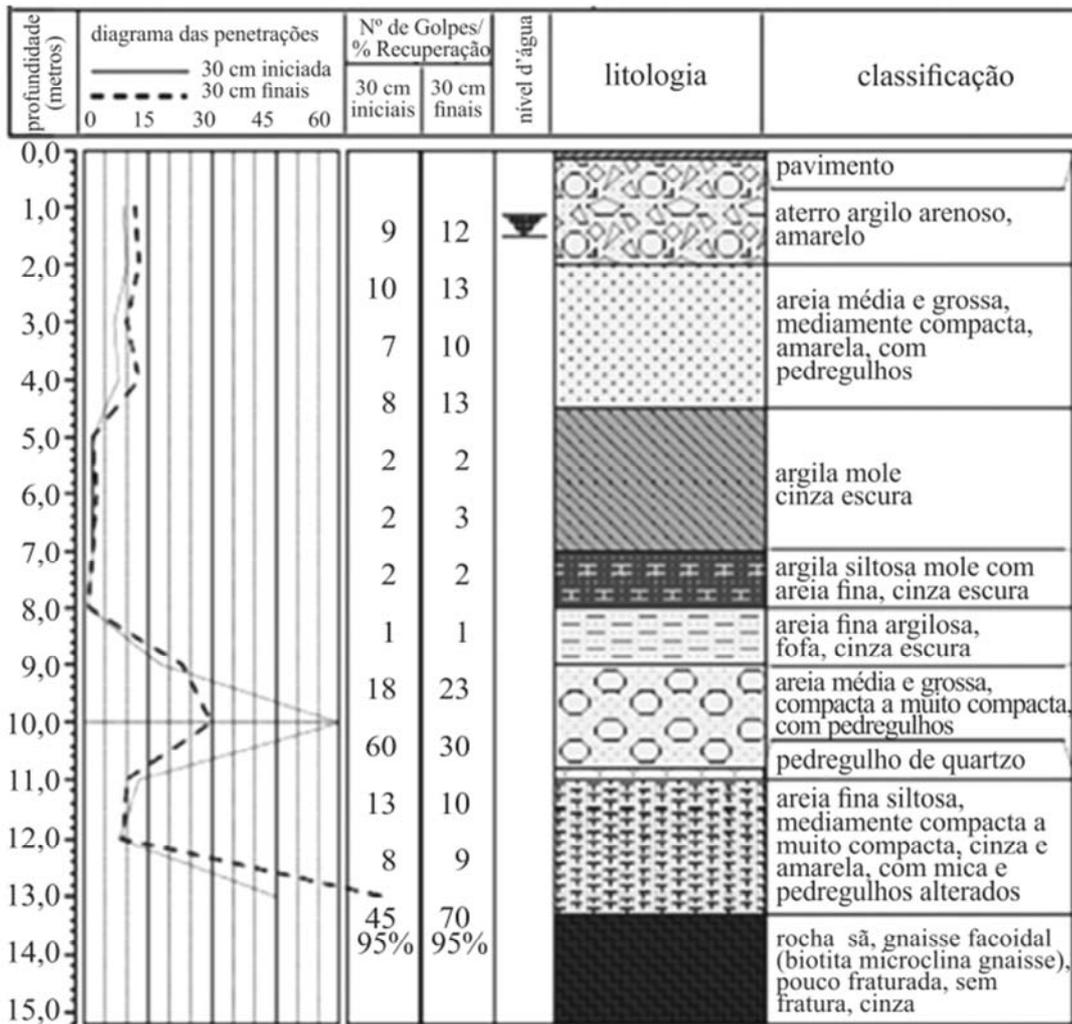
Questão 37

Acerca da técnica do solo grampeado, que é largamente utilizada para estabilização de taludes, assinale a opção correta.

- A Os grampos podem ser instalados sub-horizontalmente, de forma a introduzir esforços resistentes de tração e cisalhamento.
- B Em escavações, o grampeamento da massa de solo a ser escavada é feito preliminarmente.
- C É recomendável que o paramento de concreto projetado seja dimensionado para absorver esforços de tração.
- D A estabilização do maciço de solo ocorre pela resistência do concreto projetado na face.
- E Para minimizar a infiltração de água superficial no interior do maciço e evitar que essa infiltração eleve a poropressão do solo, é recomendável impermeabilizar a parte de trás do paramento.

Espaço livre

Figura 9-A3-II



Questão 38

Sabe-se que o ensaio de penetração padrão SPT (*standard penetration test*) é a ferramenta de investigação do subsolo mundialmente mais popular e econômica. De acordo com as informações constantes do perfil de sondagem apresentado na figura 9-A3-II e com a NBR-6484, o índice de resistência à penetração (NSPT), a 10 m de profundidade, é igual a

- A 21.
- B 23.
- C 30.
- D 45.
- E 60.

Questão 39

Para o perfil de solo apresentado na figura 9-A3-II, caso a profundidade de assentamento das fundações de um edifício residencial seja de 13 m, desconsiderando-se as cargas atuantes nas fundações do edifício, a fundação profunda mais adequada deverá contar com estacas

- A do tipo Strauss.
- B pré-moldadas de concreto.
- C do tipo hélice contínua.
- D do tipo broca.
- E escavadas mecanicamente com trado helicoidal.

Questão 40

A função de um sistema de esgoto sanitário é a de coletar e conduzir os despejos oriundos dos aparelhos sanitários a um local apropriado. Nos sistemas de esgoto sanitário, é correto

- A permitir o escoamento lento dos despejos introduzidos, o que evitará a formação de turbulência no interior das tubulações, prevenindo a ocorrência de vazamentos.
- B assegurar que os componentes não sejam facilmente identificados para dificultar o acesso a eles, o que garante a estanqueidade do sistema.
- C prever vias de escape de esgoto ao subsistema de ventilação, para o caso de entupimentos na tubulação.
- D estabelecer conexões estratégicas com o sistema predial de águas pluviais, para que um sistema ampare o outro em caso de urgência.
- E fixar os aparelhos sanitários somente por elementos que facilitem a sua remoção para manutenção e a sua posterior reinstalação.

Questão 41

À luz dos conceitos e premissas relacionados ao projeto do sistema de drenagem de águas pluviais, assinale a opção correta.

- A** Período de retorno é o intervalo de tempo decorrido entre o começo da precipitação e o momento em que toda a área de projeto passa a contribuir para o ponto de coleta.
- B** O tempo de concentração é equivalente ao tempo de duração da precipitação.
- C** Os condutores verticais devem ser colocados internamente ao edifício.
- D** As coberturas horizontais de lajes devem possuir pequenas declividades para evitar qualquer tipo de acumulação de água durante as precipitações.
- E** Área de contribuição é a soma das áreas das superfícies que conduzem as águas para determinado ponto da instalação.

Questão 42

Assinale a opção correta com relação aos sistemas de impermeabilização utilizados para garantir que fluidos não penetrem no interior de edificações.

- A** A camada separadora tem como função separar o interior de uma edificação do sistema de impermeabilização aplicado externamente a esta.
- B** A proteção mecânica tem por função absorver e dissipar esforços atuantes sobre o agente impermeabilizante, a fim de protegê-lo contra possíveis rupturas.
- C** A camada de regularização horizontal tem por função criar uma superfície lisa, sem caimentos ou declividades, sobre a qual o agente impermeabilizante será aplicado.
- D** O teste de estanqueidade, realizado após a aplicação do agente impermeabilizante, permite determinar o índice de infiltração de fluidos para o interior da construção.
- E** Impermeabilização rígida é aquela que, em atuação conjunta com o sistema estrutural, garante alta estabilidade à edificação.

Questão 43

Assinale a opção correta com relação à técnica de adensamento do concreto com vibradores de imersão.

- A** Ao se adensar uma camada de concreto, o vibrador não deverá penetrar uma camada anterior, para evitar o efeito do adensamento excessivo.
- B** A espessura das camadas de concreto deve ser superior ao comprimento da agulha do vibrador de imersão.
- C** Na realização do adensamento, o vibrador deve ser retirado e inserido rapidamente, sempre ligado.
- D** Não há um tempo estabelecido para mudar o vibrador de posição; a mudança deve ocorrer quando a superfície da peça se apresentar brilhante.
- E** O vibrador deverá permanecer em contato com as formas por tempo suficiente para assegurar que cantos e arestas sejam adequadamente preenchidos pelo concreto.

Questão 44

Após o término da concretagem, evitar a perda de água pela superfície exposta dos elementos estruturais nos primeiros dias de idade é fundamental para assegurar seu endurecimento satisfatório. O processo que evita essa perda de água é o(a)

- A** cura.
- B** retirada das formas.
- C** exsudação.
- D** protensão.
- E** bombeamento.

Questão 45

A respeito de pavimentos rígidos e flexíveis, assinale a opção correta.

- A** A estrutura do pavimento rígido se divide em múltiplas camadas, as quais sofrem deformação elástica significativa sob as tensões provocadas por um carregamento aplicado.
- B** No pavimento flexível, a camada mais superficial absorve a maior parte das tensões provenientes de um carregamento aplicado.
- C** Os pavimentos rígidos são mais resistentes a ataques químicos provocados por óleos e combustíveis que os flexíveis.
- D** Os pavimentos flexíveis proporcionam maior segurança viária que os rígidos, pois possuem maior capacidade de reflexão de luz, o que melhora a visibilidade dos motoristas.
- E** Em comparação aos flexíveis, os pavimentos rígidos requerem maior número de manutenções, em função de deformações plásticas em suas camadas constituintes.

Questão 46

Na indústria da construção, são exigidos alguns documentos que registram procedimentos e normas a serem seguidos pelas empresas e por seus empregados, para aumentar a segurança e a qualidade de vida nos ambientes de trabalho. Considerando que as siglas PCMSO e PGR se refiram, respectivamente, ao programa de controle médico de saúde ocupacional e ao programa de gerenciamento de riscos, assinale a opção correta a respeito desse assunto.

- A** Os custos dos procedimentos relacionados ao PCMSO podem ser descontados dos empregados.
- B** O inventário de riscos ocupacionais é um documento obrigatório que contém os dados de identificação dos perigos e das avaliações dos riscos ocupacionais.
- C** O PGR deverá permanecer o mesmo desde o início até a conclusão da obra, para que não se descaracterizem as premissas do empreendimento.
- D** No caso da construção civil, os documentos exigidos no PGR se limitam ao plano de ação e ao inventário de riscos ocupacionais.
- E** A relação dos equipamentos de proteção individual, com suas respectivas especificações técnicas, é documento obrigatório do PCMSO.

Questão 47

O cronograma físico-financeiro, ferramenta de planejamento que auxilia a construtora a gerenciar os serviços para a conclusão de uma construção,

- A** é uma representação gráfica que mostra o avanço físico de uma obra e o montante financeiro envolvido até determinado momento.
- B** não leva em consideração o momento em que os equipamentos serão alocados na obra.
- C** deve ser elaborado de forma estimativa e desenvolvido durante a etapa de estudos preliminares do empreendimento.
- D** pode ser obtido independentemente da sequência das atividades a serem realizadas, bastando que tenha o custo de cada uma delas.
- E** desconsidera etapas como mobilização e desmobilização, pois os serviços nelas realizados não serão incorporados ao empreendimento.

Questão 48

A respeito da metodologia BIM (*building information modeling*) e das ferramentas AutoCAD e Revit, julgue os itens a seguir.

- I O AutoCAD permite a realização de desenhos técnicos bi e tridimensionais.
- II O AutoCAD e o Revit fornecem o mesmo montante de informações, no mesmo nível de profundidade.
- III O BIM otimiza a interação entre as partes interessadas do empreendimento a partir de uma base de dados padronizada, o que reduz custos e retrabalhos.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

Questão 49

Na 7.^a edição do PMBOK (*project management body of knowledge*), foram introduzidos os domínios de desempenho, que são conjuntos de atividades críticas para a entrega correta dos resultados do projeto; cada um deles traz o conteúdo necessário para gerar resultados essenciais para a conclusão eficaz do projeto. A esse respeito, assinale a opção que apresenta o domínio de desempenho associado corretamente ao seu respectivo resultado almejado.

- A** partes interessadas: relação de trabalho produtiva entre as partes ao longo do projeto e sua satisfação com os resultados do projeto
- B** incerteza: datas indefinidas para a conclusão das etapas do projeto, justificando entradas de recursos financeiros para viabilizar sua conclusão com a máxima rapidez
- C** equipe: uma equipe de alto desempenho, com perfis de liderança aplicáveis aos membros de maior ascendência hierárquica na escala da organização
- D** entrega: a matéria-prima necessária à realização dos projetos entregue antes do início de cada etapa
- E** medição: uma compreensão confiável do *status* do projeto, com base em números estimados, recolhidos aleatoriamente no momento em que a medição é realizada

Questão 50

Com relação à BPI (*business process improvement*), julgue os seguintes itens.

- I Um dos objetos facilitadores da BPI é o constante desejo das equipes por mudanças, fator motivacional que consolida as alterações necessárias nos processos de trabalho.
- II Uma barreira ao uso da BPI é a falta de comunicação assertiva que inter-relacione as partes envolvidas nos processos e que deixe claras as responsabilidades e atribuições de cada agente.
- III O mapeamento é a ferramenta gerencial que permite identificar a sequência das atividades componentes de um processo.

Assinale a opção correta.

- A** Apenas o item I está certo.
- B** Apenas o item II está certo.
- C** Apenas os itens I e III estão certos.
- D** Apenas os itens II e III estão certos.
- E** Todos os itens estão certos.

Espaço livre