

- Nas questões a seguir, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção das suas respostas.
- Nas questões que avaliem **conhecimentos de informática** e(ou) **tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “Espaço livre” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

## -- PROVAS OBJETIVAS --

### -- CONHECIMENTOS GERAIS --

#### Texto CG1A1

Como nasceu Brasília? A resposta é simples. Como todas as grandes iniciativas, surgiu quase de um nada. A ideia da interiorização da capital do país era antiga, remontando à época da Inconfidência Mineira. A partir daí, viera rolando pelas diferentes fases da nossa história: o fim da era colonial, os dois reinados e os sessenta e seis anos da República, até 1955. Pregada por alguns idealistas, chegou, mesmo, a se converter em dispositivo constitucional. No entanto, a despeito dessa prolongada hibernação, nunca aparecera alguém suficientemente audaz para dar-lhe vida e convertê-la em realidade.

Coube a mim levar a efeito a audaciosa tarefa. Não só promovi a interiorização da capital, no exíguo período do meu governo, mas, para que essa mudança se processasse em bases sólidas, construí, em pouco mais de três anos, uma metrópole inteira — moderna, urbanisticamente revolucionária —, que é Brasília.

Yuri Gagarin, o famoso astronauta, disse-me ao ver Brasília pela primeira vez: “A ideia que tenho, presidente, é a de que estou desembarcando em um planeta diferente, que não a Terra”.

De fato, o cenário de Brasília tem aspectos realmente singulares. As cúpulas do Palácio do Congresso, uma côncava e outra convexa; a imponência da Praça dos Três Poderes, refletindo o brilho de suas sucessivas fachadas de vidro; o Palácio do Supremo Tribunal de Justiça, apoiado em alicerces tão tênues que dão a impressão de que o edifício não toca o chão, mas flutua; a beleza do Palácio da Alvorada, concebido em linhas de uma harmonia tão perfeita que o traçado de suas colunas *sui generis* já é motivo ornamental até de certo tipo de louça sofisticada. Tudo ali é diferente, revolucionário. Reflete uma estética urbanística única no mundo. E, sobre o acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano, estende-se o infinito do horizonte rasgado do Planalto — um horizonte baixo, que lembra as vastidões marinhas e que, sendo enorme, serve de palco, pela manhã e à tarde, aos mais deslumbrantes jogos de luz de que é capaz a natureza.

Assim é Brasília em uma visão caleidoscópica, sem se recordar o seu todo urbanístico — os blocos residenciais; o Eixo Monumental; a audaciosa torre de telecomunicações com seu restaurante panorâmico; as famosas “quadras” autossuficientes, recordando, em uma feição moderna, as comunidades medievais; e, sobretudo, o lago artificial, com 600 milhões de metros cúbicos de água, dotado de praias, iate clube, barcos a vela e toda natureza de esportes aquáticos.

No mundo existem algumas cidades artificiais, isto é, não nascidas por imposições sociopolíticas, mas erigidas por iniciativa de reis ou de governantes. A construção de todas elas arrastou-se por anos, e algumas, apesar do tempo passado, ainda não estão de todo concluídas. Por outro lado, nenhuma delas possui uma história própria — uma história de heroísmo, audácia, determinação e espírito de pioneirismo épico, que

representou sua construção, exibe uma insígnia que lhe empresta importância ímpar, quando posta em comparação com suas congêneres. A nova capital, descontada sua grandiosidade arquitetônica, permitiu que dois terços do nosso território — que eram desalentadores “espaços vazios” — fossem conquistados. Pode-se dizer assim, e com a maior segurança, que o Brasil só se tornou adulto depois da construção de Brasília.

Juscelino Kubitschek. **Por que construí Brasília.**  
Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2000 (com adaptações).

#### Questão 1

No primeiro parágrafo do texto CG1A1, o segmento “Como todas as grandes iniciativas” (terceiro período) expressa uma

- A consequência.
- B causa.
- C condição.
- D comparação.
- E circunstância de proporcionalidade.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** A circunstância expressa no segmento em apreço é de comparação, já que a ideia é comparar Brasília a todas as grandes iniciativas pelo fato de ter surgido “quase de um nada”. A substituição do conectivo “Como” por outras expressões comparativas (“Tal qual”, “Assim como”) atesta esse sentido. Todas as grandes iniciativas não foram uma consequência do surgimento de Brasília, logo a opção está **incorreta**.\*/

||B|| - **Incorreta.** A circunstância expressa no segmento em apreço é de comparação, já que a ideia é comparar Brasília a todas as grandes iniciativas pelo fato de ter surgido “quase de um nada”. A substituição do conectivo “Como” por outras expressões comparativas (“Tal qual”, “Assim como”) atesta esse sentido. Todas as grandes iniciativas não foram a causa do surgimento de Brasília, logo a opção está **incorreta**.\*/

||C|| - **Incorreta.** A circunstância expressa no segmento em apreço é de comparação, já que a ideia é comparar Brasília a todas as grandes iniciativas pelo fato de ter surgido “quase de um nada”. A substituição do conectivo “Como” por outras expressões comparativas (“Tal qual”, “Assim como”) atesta esse sentido. Todas as grandes iniciativas não foram condição para o surgimento de Brasília, logo a opção está **incorreta**.\*/

||D|| - **Correta.** A circunstância expressa no segmento em apreço é de comparação, já que a ideia é comparar Brasília a todas as grandes iniciativas pelo fato de ter surgido “quase de um nada”. A substituição do conectivo “Como” por outras expressões comparativas (“Tal qual”, “Assim como”) atesta esse sentido.\*/

||E|| - **Incorreta.** A circunstância expressa no segmento em apreço é de comparação, já que a ideia é comparar Brasília a todas as grandes iniciativas pelo fato de ter surgido “quase de um nada”. A substituição do conectivo “Como” por outras expressões comparativas (“Tal qual”, “Assim como”) atesta esse sentido. Não há relação de proporcionalidade no período.\*/

**Questão 2**

Assinale a opção que apresenta uma proposta de reescrita que é gramaticalmente correta e preserva o sentido do seguinte trecho do texto CG1A1: “sobre o acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano” (último período do quarto parágrafo).

- Ⓐ acima do acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano
- Ⓑ com relação ao acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano
- Ⓒ encima do acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano
- Ⓓ quanto o acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano
- Ⓔ acerca do acúmulo das maravilhas criadas pelo gênio humano

**||JUSTIFICATIVAS||**

**||A|| - Correta.** O último período do quarto parágrafo transmite a ideia de que o horizonte do Planalto se estende sobre a paisagem arquitetônica de Brasília, então se trata da localização do horizonte acima/em cima dessa paisagem. A reescrita proposta preserva, portanto, o sentido do texto, bem como está gramaticalmente **correta**, visto que “acima” é sinônimo de “sobre” no caso.\* /

**||B|| - Incorreta.** A substituição de “sobre o” por “com relação ao” altera o sentido original do texto, pois o trecho em apreço não tem sentido de assunto; trata-se da localização do horizonte acima/em cima dessa paisagem.\* /

**||C|| - Incorreta.** O registro “encima” como preposição é incorreto. A forma preposicional **correta** seria “em cima”.\* /

**||D|| - Incorreta.** A substituição de “sobre” por “quanto” altera o sentido original do texto, pois o trecho em apreço não tem sentido de assunto; além disso, a construção “quanto o” é gramaticalmente **incorreta**.\* /

**||E|| - Incorreta.** A substituição de “sobre o” por “acerca do” altera o sentido original do texto, pois o trecho em apreço não tem sentido de assunto.\* /

**Questão 3**

O objetivo central do texto CG1A1 é

- Ⓐ classificar os pontos turísticos de Brasília.
- Ⓑ comprovar a necessidade de criação de uma nova capital federal.
- Ⓒ comparar diferentes pontos de vista acerca da estética urbanística e arquitetônica de Brasília.
- Ⓓ abordar, em uma perspectiva pessoal, a história da construção de Brasília e as singularidades dessa cidade.
- Ⓔ explicar o rápido processo de construção de cidades artificiais como Brasília.

**||JUSTIFICATIVAS||**

**||A|| - Incorreta.** Embora sejam mencionados alguns locais que hoje são pontos turísticos, não há intenção de classificá-los no texto.\* /

**||B|| - Incorreta.** No texto, não há trechos que busquem comprovar a necessidade de criação de Brasília.\* /

**||C|| - Incorreta.** O texto não aborda diferentes pontos de vista acerca da estética urbanística e arquitetônica de Brasília, pois se desenvolve exclusivamente a partir da perspectiva do autor acerca da cidade.\* /

**||D|| - Correta.** O texto mescla fatos históricos do processo de construção de Brasília e a opinião pessoal do autor acerca das características únicas dessa cidade.\* /

**||E|| - Incorreta.** Não é objetivo central do texto explicar o processo de construção de cidades artificiais, embora haja menção a esse tema no último parágrafo.\* /

**Questão 4**

No primeiro parágrafo do texto CG1A1, a forma pronominal empregada em “convertê-la” (último período) retoma

- Ⓐ “República” (quinto período).
- Ⓑ “A resposta” (segundo período).
- Ⓒ “A ideia da interiorização da capital do país” (quarto período).
- Ⓓ “prolongada hibernação” (último período).
- Ⓔ “vida” (último período).

**||JUSTIFICATIVAS||**

**||A|| - Incorreta.** A forma pronominal empregada em “convertê-la” retoma “A ideia da interiorização da capital do país”, como se pode comprovar pela sequência coesiva do parágrafo, dado que esta expressão funciona como sujeito referencial das formas verbais “remontando”, “viera” e “chegou”. Além disso, o final do último período transmite o sentido de dar vida à citada ideia de interiorização da capital e converter essa ideia em realidade; não se trata, pois, de retomar o termo “República”.\* /

**||B|| - Incorreta.** A forma pronominal empregada em “convertê-la” retoma “A ideia da interiorização da capital do país”, como se pode comprovar pela sequência coesiva do parágrafo, dado que esta expressão funciona como sujeito referencial das formas verbais “remontando”, “viera” e “chegou”. Além disso, o final do último período transmite o sentido de dar vida à citada ideia de interiorização da capital e converter essa ideia em realidade; não se trata, pois, de converter “A resposta” em realidade.\* /

**||C|| - Correta.** A forma pronominal empregada em “convertê-la” retoma “A ideia da interiorização da capital do país”, como se pode comprovar pela sequência coesiva do parágrafo, dado que esta expressão funciona como sujeito referencial das formas verbais “remontando”, “viera” e “chegou”. Além disso, o final do último período transmite o sentido de dar vida à citada ideia de interiorização da capital e converter essa ideia em realidade.\* /

**||D|| - Incorreta.** A forma pronominal empregada em “convertê-la” retoma “A ideia da interiorização da capital do país”, como se pode comprovar pela sequência coesiva do parágrafo, dado que esta expressão funciona como sujeito referencial das formas verbais “remontando”, “viera” e “chegou”. Além disso, o final do último período transmite o sentido de dar vida à citada ideia de interiorização da capital e converter essa ideia em realidade; não se trata, pois, de converter a “prolongada hibernação” em realidade.\* /

**||E|| - Incorreta.** A forma pronominal empregada em “convertê-la” retoma “A ideia da interiorização da capital do país”, como se pode comprovar pela sequência coesiva do parágrafo, dado que esta expressão funciona como sujeito referencial das formas verbais “remontando”, “viera” e “chegou”. Além disso, o final do último período transmite o sentido de dar vida à citada ideia de interiorização da capital e converter essa ideia em realidade; não se trata, pois, de converter a “vida” em realidade.\* /

**Questão 5**

No segundo período do quarto parágrafo do texto CG1A1, o sinal de ponto e vírgula, em todas as suas ocorrências,

- Ⓐ marca subordinação entre orações, a fim de estabelecer uma comparação entre suas ideias.
- Ⓑ separa trechos coordenados nos quais há subdivisão por vírgula.
- Ⓒ organiza elementos em uma gradação.
- Ⓓ tem o mesmo papel do ponto final, porém se diferencia dele por sinalizar pausas mais acentuadas.
- Ⓔ contribui para a coesão textual ao formar pequenos trechos com os elementos que compõem um sujeito composto.

## ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** Os segmentos separados pelo sinal de ponto e vírgula não são orações subordinadas entre si, tampouco há comparação entre suas ideias.\*/

||B|| - **Correta.** As ocorrências de ponto e vírgula, no período em questão, justificam-se para alongar pausas em trechos coordenados em que já existem vírgulas.\*/

||C|| - **Incorreta.** Não há gradação entre os elementos separados pelo ponto e vírgula no período em análise.\*/

||D|| - **Incorreta.** O ponto final marca pausa mais acentuada que a sinalizada pelo ponto e vírgula.\*/

||E|| - **Incorreta.** Os elementos separados por ponto e vírgula não formam um sujeito composto.\*/

### Questão 6

O sentido original e a correção gramatical do trecho “A construção de todas elas arrastou-se por anos, e algumas, apesar do tempo passado, ainda não estão de todo concluídas” (segundo período do último parágrafo do texto CG1A1) seriam preservados caso

- Ⓐ a expressão “apesar do” fosse substituída por **mesmo que o**.
- Ⓑ a forma verbal “arrastou” fosse flexionada no plural — **arrastaram**.
- Ⓒ a ênclise do pronome “se” fosse alterada para sua próclise — **se arrastou**.
- Ⓓ a palavra **dela** fosse incluída imediatamente após “algumas”.
- Ⓔ o vocábulo “concluídas” fosse substituído por **concluído**.

## ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** A substituição sugerida resultaria em incorreção gramatical porque o trecho “apesar do tempo passado” não constitui uma oração desenvolvida.\*/

||B|| - **Incorreta.** A alteração proposta acarretaria prejuízo à correção gramatical do texto porque o núcleo do sujeito é termo no singular: “construção”.\*/

||C|| - **Correta.** No período em análise, são opcionais a próclise e a ênclise pronominal.\*/

||D|| - **Incorreta.** O termo está no singular. Assim, a alteração proposta não manteria a correção gramatical do trecho.\*/

||E|| - **Incorreta.** A alteração proposta acarretaria prejuízo à correção gramatical e ao sentido do texto porque o termo “concluídas” funciona como predicativo do sujeito, o qual é feminino plural.\*/

### Questão 7

O quarto e o quinto parágrafos do texto CG1A1 desenvolvem-se com base em sequências tipológicas predominantemente

- Ⓐ narrativas.
- Ⓑ descritivas.
- Ⓒ expositivas.
- Ⓓ injuntivas.
- Ⓔ argumentativas.

## ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** O quarto e o quinto parágrafos não são essencialmente narrativos, já que a narração pressupõe a exposição de acontecimentos no tempo.\*/

||B|| - **Correta.** O quarto e o quinto parágrafos podem ser considerados essencialmente descritivos, já que se organizam em uma ordem linear não obrigatória e têm uma orientação não agentiva e atemporal, particularizando-se o objeto tematizado com base em suas características.\*/

||C|| - **Incorreta.** O quarto e o quinto parágrafos não são essencialmente expositivos, já que a exposição pressupõe a apresentação de um tema de forma menos pessoal, com o intuito mais específico de informar o leitor.\*/

||D|| - **Incorreta.** Não há sequências injuntivas nos quarto e quinto parágrafos, pois não é dada nenhuma instrução ou ordem ao leitor.\*/

||E|| - **Incorreta.** O quarto e o quinto parágrafos não são essencialmente argumentativos, já que o foco não está em defender um ponto de vista nesses trechos; o autor utiliza de sequências descritivas nesses parágrafos para a defesa do seu ponto de vista nos demais.\*/

### Questão 8

Acerca de aspectos relativos a formas verbais empregadas no texto CG1A1, julgue os itens a seguir.

- I No primeiro parágrafo, as formas verbais “surgiu” (terceiro período) e “viera” (quinto período) estão flexionadas nos mesmos tempo e modo verbais, designando ações já concluídas.
- II A forma verbal “aparecera” (último período do primeiro parágrafo) estabelece concordância com o termo “alguém”.
- III No trecho “No mundo existem algumas cidades artificiais” (início do último parágrafo), a substituição de “existem” por **há** manteria o sentido e a correção gramatical do texto.

Assinale a opção correta.

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

## ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** O item I está errado, pois a forma verbal “surgiu” está flexionada no pretérito perfeito, e a forma verbal “viera”, no pretérito mais-que-perfeito.\*/

||B|| - **Incorreta.** Embora realmente o item III esteja certo, o item II também está, logo o item III não é o único certo.\*/

||C|| - **Incorreta.** O item I está errado, pois a forma verbal “surgiu” está flexionada no pretérito perfeito, e a forma verbal “viera”, no pretérito mais-que-perfeito.\*/

||D|| - **Correta.** O item II está certo, pois o sujeito gramatical da oração está posposto. O item III também está certo, pois o verbo “haver”, quando na acepção de existir, é impessoal e, portanto, não admite flexão de número, sendo **correta** sua flexão no singular em substituição à forma verbal “existem”.\*/

||E|| - **Incorreta.** Não estão certos todos os itens. O item I está errado, pois a forma verbal “surgiu” está flexionada no pretérito perfeito, e a forma verbal “viera”, no pretérito mais-que-perfeito.\*/

### Questão 9

A respeito do emprego do sinal indicativo de crase no texto CG1A1, julgue os itens que se seguem.

- I No trecho “remontando à época da Inconfidência Mineira” (quarto período do primeiro parágrafo), o emprego do acento grave no vocábulo “à” justifica-se pela regência do verbo **remontar** e pelo caráter definido do termo feminino “época”.
- II É facultativo o emprego do acento grave no vocábulo “a” em “a mim” (primeiro período do segundo parágrafo).
- III É obrigatório o uso do acento grave no vocábulo “à” em “à tarde” (último período do quarto parágrafo).

Assinale a opção correta.

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

## ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** Os itens I e III estão certos.\*/

||B|| - **Incorreta.** O item II está errado, pois é impossível a ocorrência de crase diante do pronome “mim”.\*/

||C|| - **Correta.** O item I está certo, pois o verbo **remontar** exige complemento introduzido pela preposição **a**, e sua combinação com o artigo definido feminino **a** gera o fenômeno da crase. O item II está errado, pois é impossível a ocorrência de crase diante do pronome “mim”. O item III está certo, pois sempre é marcada a crase na expressão adverbial “à tarde”.\*/

||D|| - **Incorreta.** O item II está errado, pois é impossível a ocorrência de crase diante do pronome “mim”.\*/

||E|| - **Incorreta.** Apenas os itens I e III estão certos.\*/

### Questão 10

No segundo período do segundo parágrafo do texto CG1A1, o vocábulo “exíguo” está empregado com o mesmo sentido de

- A) difícil.
- B) áureo.
- C) derradeiro.
- D) excelente.
- E) curto.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** O adjetivo “exíguo” significa o mesmo que “pequeno, apertado, escasso, insuficiente”, isto é, algo de pequena proporção, portanto não é sinônimo de “difícil”.\*/

||B|| - **Incorreta.** O adjetivo “exíguo” significa o mesmo que “pequeno, apertado, escasso, insuficiente”, isto é, algo de pequena proporção, ao passo que “áureo” diz respeito a algo primoroso, esplêndido, que tem primazia sobre os demais; portanto, tais vocábulos não são sinônimos.\*/

||C|| - **Incorreta.** O adjetivo “exíguo” significa o mesmo que “pequeno, apertado, escasso, insuficiente”, isto é, algo de pequena proporção, ao passo que “derradeiro” corresponde a um último termo numa ordem temporal, algo que não seja sucedido por mais nada; portanto, tais vocábulos não são sinônimos.\*/

||D|| - **Incorreta.** O adjetivo “exíguo” significa o mesmo que “pequeno, apertado, escasso, insuficiente”, isto é, algo de pequena proporção, portanto não é sinônimo de “excelente”.\*/

||E|| - **Correta.** O adjetivo “exíguo” significa o mesmo que “pequeno, apertado, escasso, insuficiente”, isto é, algo de pequena proporção, portanto pode ser considerado sinônimo de “curto”, considerados os sentidos do texto.\*/

### Questão 11

Se oito pessoas disputam um prêmio de R\$ 800 que será distribuído igualmente entre cinco dessas pessoas, então o número de maneiras possíveis de se distribuir esse prêmio será igual a

- A) 13.
- B) 40.
- C) 56.
- D) 100.
- E) 160.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** Como os prêmios devem ser divididos igualmente, a ordem da escolha dos premiados não é relevante para a contagem. Como cinco pessoas devem receber, não pode haver repetição. Essas são as características de uma combinação simples. Assim, o número de maneiras de se distribuir o prêmio é  $C(8,5) = 8!/(3! \times 5!) = 8 \times 7 = 56$ .\*/

||B|| - **Incorreta.** Como os prêmios devem ser divididos igualmente, a ordem da escolha dos premiados não é relevante para a contagem. Como cinco pessoas devem receber, não pode haver repetição. Essas são as características de uma combinação simples. Assim, o número de maneiras de se distribuir o prêmio é  $C(8,5) = 8!/(3! \times 5!) = 8 \times 7 = 56$ .\*/

||C|| - **Correta.** Como os prêmios devem ser divididos igualmente, a ordem da escolha dos premiados não é relevante para a contagem. Como cinco pessoas devem receber, não pode haver repetição. Essas são as características de uma combinação simples. Assim, o número de maneiras de se distribuir o prêmio é  $C(8,5) = 8!/(3! \times 5!) = 8 \times 7 = 56$ .\*/

||D|| - **Incorreta.** Como os prêmios devem ser divididos igualmente, a ordem da escolha dos premiados não é relevante para a contagem. Como cinco pessoas devem receber, não pode haver repetição. Essas são as características de uma combinação simples. Assim, o número de maneiras de se distribuir o prêmio é  $C(8,5) = 8!/(3! \times 5!) = 8 \times 7 = 56$ .\*/

||E|| - **Incorreta.** Como os prêmios devem ser divididos igualmente, a ordem da escolha dos premiados não é relevante para a contagem. Como cinco pessoas devem receber, não pode haver repetição. Essas são as características de uma combinação simples. Assim, o número de maneiras de se distribuir o prêmio é  $C(8,5) = 8!/(3! \times 5!) = 8 \times 7 = 56$ .\*/

### Questão 12

Considere que, para determinado planeta, o cubo do raio médio da órbita e o quadrado do período de translação são grandezas diretamente proporcionais. Nesse caso, assumindo que o raio médio da órbita da Terra é de uma unidade astronômica (UA) e o de Marte é de 1,5 UA, assinale a opção cujo intervalo contém, em anos terrestres, o período de translação de Marte ( $t_M$ ).

- A)  $1,0 \leq t_M < 1,5$
- B)  $1,5 \leq t_M < 2,0$
- C)  $2,0 \leq t_M < 2,5$
- D)  $2,5 \leq t_M < 3,0$
- E)  $3,0 \leq t_M < 4,0$

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** De acordo com o enunciado,  $r^3 = kt^2$ . Logo, proporcionalmente,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = \frac{r_M^3}{t_M^2}$ . Então, se o raio médio da órbita da

Terra é 1 UA e o período de translação da Terra é 1 ano,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = 1 \rightarrow t_M^2 = r_M^3 \rightarrow t_M = \sqrt{r_M^3}$ . Assim,  $t_M \approx 1,8$ .\*/

||B|| - **Correta.** De acordo com o enunciado,  $r^3 = kt^2$ . Logo, proporcionalmente,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = \frac{r_M^3}{t_M^2}$ . Então, se o raio médio da órbita da

Terra é 1 UA e o período de translação da Terra é 1 ano,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = 1 \rightarrow t_M^2 = r_M^3 \rightarrow t_M = \sqrt{r_M^3}$ . Assim,  $t_M \approx 1,8$ .\*/

||C|| - **Incorreta.** De acordo com o enunciado,  $r^3 = kt^2$ . Logo, proporcionalmente,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = \frac{r_M^3}{t_M^2}$ . Então, se o raio médio da órbita da

Terra é 1 UA e o período de translação da Terra é 1 ano,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = 1 \rightarrow t_M^2 = r_M^3 \rightarrow t_M = \sqrt{r_M^3}$ . Assim,  $t_M \approx 1,8$ .\*/

||D|| - **Incorreta.** De acordo com o enunciado,  $r^3 = kt^2$ . Logo, proporcionalmente,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = \frac{r_M^3}{t_M^2}$ . Então, se o raio médio da órbita da

Terra é 1 UA e o período de translação da Terra é 1 ano,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = 1 \rightarrow t_M^2 = r_M^3 \rightarrow t_M = \sqrt{r_M^3}$ . Assim,  $t_M \approx 1,8$ .\*/

||E|| - **Incorreta.** De acordo com o enunciado,  $r^3 = kt^2$ . Logo, proporcionalmente,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = \frac{r_M^3}{t_M^2}$ . Então, se o raio médio da órbita da

Terra é 1 UA e o período de translação da Terra é 1 ano,  $\frac{r_T^3}{t_T^2} = 1 \rightarrow t_M^2 = r_M^3 \rightarrow t_M = \sqrt{r_M^3}$ . Assim,  $t_M \approx 1,8$ .\*/

### Questão 13

	A	B	C	D
1	Consumo	jan	fev	mar
2	A	3	5	7
3	B	1	4	6
4				

Considerando a figura precedente, que ilustra parte de uma planilha em edição no MS Excel 365, assinale a opção que apresenta o resultado que será obtido ao se inserir, na célula B4, a fórmula =MÉDIASE(B2:D3; ">4").

- A 6  
 B 3  
 C 5,5  
 D 4,3  
 E 22

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Correta.** A seguir se evidencia o resultado correto:

B4   =MÉDIASE(B2:D3;">4")

	A	B	C	D	E
1	Consumo	jan	fev	mar	
2	A	3	5	7	
3	B	1	4	6	
4		6			

||B|| - **Errada.** A seguir se evidencia o resultado correto:

B4   =MÉDIASE(B2:D3;">4")

	A	B	C	D	E
1	Consumo	jan	fev	mar	
2	A	3	5	7	
3	B	1	4	6	
4		6			

||C|| - **Errada.** A seguir se evidencia o resultado correto:

B4   =MÉDIASE(B2:D3;">4")

	A	B	C	D	E
1	Consumo	jan	fev	mar	
2	A	3	5	7	
3	B	1	4	6	
4		6			

||D|| - **Errada.** A seguir evidencia-se o resultado correto:

B4   =MÉDIASE(B2:D3;">4")

	A	B	C	D	E
1	Consumo	jan	fev	mar	
2	A	3	5	7	
3	B	1	4	6	
4		6			

||E|| - **Errada.** A seguir evidencia-se o resultado correto:

B4   =MÉDIASE(B2:D3;">4")

	A	B	C	D	E
1	Consumo	jan	fev	mar	
2	A	3	5	7	
3	B	1	4	6	
4		6			

### Questão 14

- Intel Core Ultra 9 185H de 5,1 GHz (turbo) 16 núcleos e cache 24 MB
- 64 GB DDR5 5.600 MHz
- monitor de 16 polegadas (3.840p × 2.400p)
- placa gráfica Nvidia RTX 8GB GDDR6
- SSD 2 TB padrão PCIe NVMe (5.000 Mbps)

Em relação aos itens precedentes, referentes à configuração de determinado computador, é correto afirmar que

- A 5,1 GHz é a frequência que determina a velocidade do processador, medida de acordo com a quantidade de ciclos que o componente consegue realizar a cada segundo.  
 B 16 núcleos é a quantidade de *threads* que o processador pode executar ao mesmo tempo, ou seja, nesse processador podem ser executadas até 16 milhões de instruções em paralelo.  
 C 64 GB DDR5 é a quantidade de armazenamento não volátil do computador.  
 D cache 24 MB é a capacidade total de armazenamento utilizado para realizar *overclock* até o limite dessa capacidade.  
 E 2 TB é a quantidade total de armazenamento no disco magnético do computador.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Correta.** A frequência de um processador determina a velocidade, conforme a quantidade de ciclos por segundo que o componente consegue realizar.\*/\*

||B|| - **Incorreta.** São núcleos e não há relação 1 por 1.\*/\*

||C|| - **Incorreta.** A memória RAM é volátil.\*/\*

||D|| - **Incorreta.** O termo correto seria “memória cache interna”, e nesse tipo de memória não há relação com o *overclock* do processador.\*/\*

||E|| - **Incorreta.** O disco de armazenamento utilizado no computador em questão é um SSD, que não armazena dados em disco magnético.\*/\*

### Questão 15

Acerca do relacionamento da CAESB com seu público de interesse, assinale a opção correta de acordo com o Código de Conduta e Integridade da CAESB.

- A No relacionamento com a sociedade, a CAESB deve prestigiar a maximização dos resultados, ainda que em detrimento da sustentabilidade ambiental.  
 B No relacionamento com a comunidade, a CAESB deve agir com responsabilidade social, visando à preservação de valores e patrimônios materiais e imateriais de grupos determinados, e não de indivíduos isoladamente.  
 C A CAESB está isenta da observância dos requisitos regulatórios, uma vez que é sociedade de economia mista sem atuação concorrencial.  
 D A CAESB deve evitar estabelecer relações com entidades e organizações, no intuito de garantir a blindagem contra interesses particulares.  
 E A CAESB reconhece a representatividade legal do sindicato perante os empregados, respeitando o equilíbrio econômico-financeiro da companhia.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, p. 7, “A Caesb tem como princípio fundamental o respeito ao meio ambiente, de modo a promover a sustentabilidade do ciclo do saneamento, atuando na melhoria contínua de seus produtos, processos e serviços, gerindo os impactos potenciais da sua atividade, em conformidade com os requisitos ambientais legais e regulatórios”.\*/\*

||B|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, p. 7, “Em seu relacionamento com a comunidade, a Caesb atua mediante a responsabilidade social, respeitando todos os grupos e indivíduos, seus valores e patrimônios culturais materiais e imateriais”.\*/\*

||C|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, p. 7, “A Caesb tem como princípio fundamental o respeito ao meio ambiente, de modo a promover a sustentabilidade do ciclo do saneamento, atuando na melhoria contínua de seus produtos, processos e serviços, gerindo os impactos potenciais da sua atividade, em conformidade com os requisitos ambientais legais e regulatórios”.\*/\*

||D|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, p. 8, "A Caesb estabelece relações com entidades e organizações, mediante participação e cooperação, apoiando iniciativas que se enquadrem no âmbito das suas atividades, que possam gerar valia para a Companhia e para a sociedade."\*/

||E|| - **Correta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, p. 8, "A Caesb busca o diálogo constante com a entidade sindical, visando relações harmônicas, por meio de uma postura respeitosa, reconhecendo a representatividade legal do sindicato perante os empregados e respeitando o equilíbrio econômico-financeiro da Companhia".\*/

### Questão 16

Com relação às orientações de conduta a serem observadas por administradores e agentes públicos da CAESB, julgue os itens seguintes, de acordo com o Código de Conduta e Integridade da CAESB.

- I É legítimo aos administradores da CAESB, no intuito de fortalecer institucionalmente a companhia, aliciar seus subordinados a filiarem-se a associação profissional ou sindical.
- II É vedado aos agentes públicos da CAESB o exercício de qualquer outra atividade profissional além daquela regularmente exercida na companhia.
- III É dever dos administradores e dos agentes públicos manter-se atualizados sobre a legislação e outras normas relativas ao desempenho de suas respectivas atribuições.

Assinale a opção correta.

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

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** O item III está certo, conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB: "Para a Caesb, são deveres dos administradores e agentes públicos: 4.2.2 Manter-se atualizado sobre a legislação e demais normas relativas ao desempenho de suas atribuições;" (p. 10).\*/

||B|| - **Incorreta.** O item II está errado, pois, conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "São condutas vedadas aos administradores e agentes públicos da Caesb: 4.1.8 Exercer atividade profissional incompatível com os termos deste Código ou associar o seu nome a empreendimento de natureza duvidosa;" (p. 10). Assim, não é qualquer atividade profissional que é vedada, razão pela qual o item está errado.\*/\*

||C|| - **Correta.** Apenas o item III está certo.

O item I está errado, pois, conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "São condutas vedadas aos administradores e agentes públicos da Caesb: 4.1.5 Coagir ou aliciar subordinados no sentido de filiarem-se à associação profissional/sindical ou a partido político;" (p. 10).

O item II está errado, pois, conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "São condutas vedadas aos administradores e agentes públicos da Caesb: 4.1.8 Exercer atividade profissional incompatível com os termos deste Código ou associar o seu nome a empreendimento de natureza duvidosa;" (p. 10). Assim, não é qualquer atividade profissional que é vedada, razão pela qual o item está errado.

O item III está certo, conforme previsto no Código de Conduta e

Integridade da CAESB: "Para a Caesb, são deveres dos administradores e agentes públicos: 4.2.2 Manter-se atualizado sobre a legislação e demais normas relativas ao desempenho de suas atribuições;" (p. 10).\*/

||D|| - **Incorreta.** Os itens I e II estão errados.\*/\*

||E|| - **Incorreta.** O item I está errado.\*/\*

### Questão 17

A respeito das orientações a serem observadas no exercício da atividade profissional, à luz do Código de Conduta e Integridade da CAESB, assinale a opção correta.

- Ⓐ Incluem-se entre as vedações ao nepotismo a nomeação, a designação e a contratação de empregados ocupantes de cargo ou emprego de provimento efetivo.
- Ⓑ Não caracteriza uso indevido dos bens da CAESB a utilização, para fins particulares, de bem ou recurso da companhia, desde implique benefício também para a companhia.
- Ⓒ Integrante da alta administração da CAESB pode exercer, de maneira não remunerada, encargo de mandatário somente se essa atribuição não resultar na prática de atos empresariais ou de outros encargos incompatíveis com o exercício do cargo ou da função.
- Ⓓ É considerado vantagem de natureza indevida, em qualquer circunstância, o recebimento de ingressos para participação em atividades, *shows* e eventos.
- Ⓔ A instalação de *software* em computadores da CAESB prescinde do aval da área de tecnologia.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "Não se incluem nas vedações do artigo anterior as nomeações, designações e contratações: 4.7.6.1 de empregados ocupantes de cargo ou emprego de provimento efetivo, inclusive aposentados, observada a compatibilidade do grau de escolaridade do cargo ou emprego de origem, ou a compatibilidade da atividade que lhe seja afeta e a complexidade inerente ao cargo em comissão ou função comissionada a ocupar, além da qualificação profissional do empregado;" (p. 17).\*/

||B|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "São situações que caracterizam o uso indevido dos bens da Companhia: 4.5.1 Utilizar qualquer bem ou recurso da Caesb para fins particulares ou que não sejam diretamente ligados ao negócio da Companhia;" (p. 15).\*/

||C|| - **Correta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "É permitido à autoridade pública o exercício não remunerado de encargo de mandatário, desde que não implique a prática de atos empresariais ou outros incompatíveis com o exercício do seu cargo ou função;" (p. 20).\*/

||D|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "Não serão considerados como bens e vantagens de natureza indevida: 4 Ingressos para participação em atividades, *shows*, eventos, simpósios, congressos ou convenções, desde que ajustados em contrapartida de contrato administrativo ou convênio" (p. 13).\*/

||E|| - **Incorreta.** Conforme previsto no Código de Conduta e Integridade da CAESB, "São situações que caracterizam o uso indevido dos bens da Companhia: 4.5.4 Instalar *software* nos computadores da Caesb sem a permissão da área de tecnologia;" (p. 15).\*/

**Questão 18**

A Superintendência de Engenharia da CAESB pretende contratar uma empresa para executar a ampliação de uma estação de tratamento de esgoto (ETE), cujo projeto básico já define com precisão todas as etapas e quantidades dos serviços a serem executados na fase contratual.

Considerando a situação hipotética apresentada, de acordo com o Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), a contratação da empresa deverá ser realizada por meio do regime de

- Ⓐ empreitada por preço unitário, pois a contratação envolve grande volume de serviços com variação de quantitativos dos itens a serem orçados.
- Ⓑ contratação integrada, pois a CAESB tem como propósito a inovação tecnológica e o repasse integral dos riscos de sua atividade.
- Ⓒ empreitada por preço global, pois o projeto básico permite a fixação prévia das quantidades dos serviços e do valor total da contratação.
- Ⓓ contratação semi-integrada, pois a contratação visada exige tão somente a realização do projeto básico, dispensando a elaboração e o desenvolvimento de projeto executivo.
- Ⓔ contratação por tarefa, pois a contratação visada envolve a realização de serviço técnico comum e por preço certo.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 19, I, do Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), a contratação por regime de empreitada por preço unitário é utilizada quando os quantitativos têm imprecisão, o que não ocorre no caso.\*/

||B|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 19, VI, do Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), a contratação integrada é indicada para projetos com inovação tecnológica e anteprojeto, não para projetos básicos definidos.\*/

||C|| - **Correta.** Conforme art. 19, II, do Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), a empreitada por preço global é adequada quando o projeto básico permite boa precisão nas quantidades de serviços e definição do valor total da contratação.\*/

||D|| - **Incorreta.** Conforme art. 19, V, do Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), a contratação semi-integrada exige possibilidade de inovação técnica, o que não é mencionado no caso.\*/

||E|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 19, III, do Regulamento de Licitações e Contratações da CAESB (RILC), o regime de contratação por tarefa é indicado para serviços técnicos de curta duração, não para grandes obras como ampliação de ETE.\*/

**Questão 19**

Durante a fase de análise das propostas para a contratação de uma empresa especializada na elaboração de estudos hidrológicos para uma nova adutora de água, a equipe de licitação da CAESB identificou que a empresa Alpha, uma das empresas proponentes, tem entre seus sócios um engenheiro que participou da elaboração do projeto básico da referida licitação.

Considerando a situação hipotética apresentada, é correto afirmar, de acordo com o Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), que

- Ⓐ a participação da empresa Alpha no procedimento licitatório será permitida, desde que o engenheiro não tenha assinado o projeto básico da referida licitação.
- Ⓑ a participação da empresa Alpha no procedimento licitatório será admitida caso a proposta técnica seja avaliada como a mais vantajosa.

- Ⓒ a empresa Alpha poderá participar do procedimento licitatório, desde que ofereça preço inferior à média das demais concorrentes.
- Ⓓ a empresa Alpha poderá ser mantida no certame se comprovar experiência prévia em projetos semelhantes.
- Ⓔ a empresa Alpha estará impedida de participar do procedimento licitatório, pois há conflito de interesse pela atuação prévia de um dos seus sócios no projeto básico.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Incorreta.** O impedimento independe da assinatura formal; basta a participação na elaboração do projeto básico, conforme art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC).\*/

||B|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), é vedada a participação de pessoa física ou jurídica que tenha participado da elaboração do anteprojeto ou projeto básico. A avaliação da proposta técnica não afasta a vedação prevista expressamente no regulamento.\*/

||C|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), é vedada a participação de pessoa física ou jurídica que tenha participado da elaboração do anteprojeto ou projeto básico. Não há exceção baseada na oferta de preço mais baixo. A vedação é objetiva e independe de valores ofertados.\*/

||D|| - **Incorreta.** De acordo com o art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), é vedada a participação de pessoa física ou jurídica que tenha participado da elaboração do anteprojeto ou projeto básico. Experiência técnica não supre o impedimento previsto no art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC).\*/

||E|| - **Correta.** De acordo com o art. 6º, IV, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), é vedada a participação de pessoa física ou jurídica que tenha participado da elaboração do anteprojeto ou projeto básico.\*/

**Questão 20**

A Superintendência de Suprimentos da CAESB pretende contratar empresa especializada na manutenção preventiva de bombas submersas. Durante a fase preparatória da contratação, o responsável pela pesquisa de preços pretende utilizar dados disponíveis em *sites* de intermediação de vendas e *marketplaces*, que indicam valores médios abaixo daqueles que foram praticados no último contrato.

A partir da situação hipotética apresentada, assinale a opção correta, de acordo com as disposições do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC).

- Ⓐ Os dados de *sites* de intermediação de vendas e *marketplaces* podem ser utilizados como referência, desde que compatíveis com valores históricos de contratações da própria CAESB.
- Ⓑ O uso de preços de *marketplaces* é válido apenas para contratações emergenciais.
- Ⓒ A pesquisa de preços deve ser realizada com base, entre outros critérios, em consultas formais junto a fornecedores, sendo vedado o uso de *sites* de leilão e de intermediação de vendas.
- Ⓓ As médias obtidas em *marketplaces* podem ser utilizadas, desde que haja três fontes distintas e registro da data de acesso.
- Ⓔ Para serviços de manutenção, é obrigatória a utilização exclusiva de contratos anteriores da própria CAESB.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Incorreta.** O RILC não permite o uso de *marketplaces*, mesmo que compatíveis com históricos internos de contratação.\*/

||B|| - **Incorreta.** Não há exceção para uso de *sites* de leilão ou intermediação de vendas em caráter emergencial no RILC.\*/

||C|| - **Correta.** Conforme art. 11, *caput* e § 1.º, do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC), veda-se expressamente o uso de *sites* de leilão ou de intermediação de vendas. As fontes válidas para esse tipo de pesquisa são: pesquisa junto a fornecedores; pesquisa publicada em mídias ou sítios especializados ou de domínio amplo; preços públicos referentes a aquisições ou contratações similares realizadas pelo DF e demais entes públicos; e indicadores.\*/

||D|| - **Incorreta.** Ainda que haja data registrada e várias fontes, o uso de *sites* de intermediação de vendas é vedado, conforme art. 11, §1º, Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC).\*/

||E|| - **Incorreta.** O uso exclusivo de contratos anteriores da CAESB não é exigido nem é suficiente para a realização de pesquisa de preços na contratação, já que o art. 11 do Regulamento de Licitações e Contratos da CAESB (RILC) exige pesquisa ampla e atualizada.\*/

**▼ Questão 21**

Com base na Lei n.º 11.445/2007, a associação voluntária entre entes federativos por meio de consórcio público ou convênio de cooperação para a prestação de serviços públicos de saneamento básico, atendidos os requisitos legais, é denominada

- A serviços públicos de saneamento básico de interesse local.
- B gestão associada.
- C sistema condominial.
- D serviços públicos de saneamento básico de interesse regional.
- E unidade regional de saneamento básico.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Incorreta.** De acordo com o inciso XV do artigo 3.º da Lei n.º 11.445/2007, os serviços públicos de saneamento básico de interesse local constituem as funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único município.

“Art. 3.º [...]”

XV - serviços públicos de saneamento básico de interesse local: funções públicas e serviços cujas infraestruturas e instalações operacionais atendam a um único município;

[...]”\*/

||B|| - **Incorreta.** De acordo com o inciso VI do artigo 3.º da Lei n.º 11.445/2007, a prestação regionalizada – e não os serviços públicos de saneamento básico de interesse regional – é a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município.

“Art. 3.º [...]”

VI - prestação regionalizada: modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em:

[...]”\*/

||C|| - **Incorreta.** De acordo com o inciso XVI do artigo 3.º da Lei n.º 11.445/2007, o sistema condominial representa a rede coletora de esgoto sanitário, assentada em posição viável no interior dos lotes ou conjunto de habitações, interligada à rede pública convencional em um único ponto ou à unidade de tratamento, utilizada onde há dificuldades de execução de redes ou ligações prediais no sistema convencional de esgotamento.

“Art. 3.º [...]”

XVI - sistema condominial: rede coletora de esgoto sanitário,

assentada em posição viável no interior dos lotes ou conjunto de habitações, interligada à rede pública convencional em um único ponto ou à unidade de tratamento, utilizada onde há dificuldades de execução de redes ou ligações prediais no sistema convencional de esgotamento;

[...]”\*/

||D|| - **Correta.** De acordo com o inciso II do artigo 3.º da Lei n.º 11.445/2007, a associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, para prestação de serviços públicos de saneamento básico, atendidos os requisitos legais, é denominada gestão associada.

“Art. 3.º [...]”

II - gestão associada: associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

[...]”\*/

||E|| - **Incorreta.** De acordo com a alínea b) do inciso VI do artigo 3.º da Lei n.º 11.445/2007, a unidade regional de saneamento básico é a unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública ou para dar viabilidade econômica e técnica aos municípios menos favorecidos.

“Art. 3.º [...]”

VI - prestação regionalizada: modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em:

[...]”

b) unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública ou para dar viabilidade econômica e técnica aos municípios menos favorecidos;[...]”\*/

**▼ Questão 22**

Assinale a opção correta acerca dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com base na Lei n.º 14.026/2020.

- A A integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos constitui um dos princípios dos serviços públicos de saneamento básico.
- B A reservação de água bruta e o transporte dos esgotos sanitários são exemplos de atividades relacionadas aos serviços públicos de abastecimento de água.
- C A coleta e a destinação final de resíduos domésticos, incluída a ligação predial dos esgotos sanitários, são atividades concernentes aos serviços públicos de tratamento de esgoto.
- D No caso de região integrada de desenvolvimento, a prestação regionalizada do serviço de saneamento básico prescinde da anuência dos municípios que a integram.
- E É admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente compostos de municípios, que podem prestar o serviço aos seus consorciados de forma indireta, por meio da instituição de autarquia intermunicipal.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Correta.** De acordo com o inciso II do artigo 7.º da Lei n.º 14.026/2020, a integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos constitui um dos princípios dos serviços públicos de saneamento básico.

“Art. 7.º A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações:

[...]

Art. 2.º [...] XII — integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos [...]”\*/

||B|| - **Incorreta.** De acordo com os artigos 3.º-A e 3.º-B (revisados) do artigo 7.º da Lei n.º 14.026/2020, a reservação de água bruta é uma das atividades relacionadas aos serviços públicos de abastecimento de água. Já o transporte dos esgotos sanitários é uma das atividades relacionadas aos serviços públicos de esgotamento sanitário.

“Art. 7.º A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações:

[...]

Art. 3.º-A Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a essa finalidade, as seguintes atividades:

I - reservação de água bruta;

[...]

Art. 3.º-B Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles constituídos por I (uma) ou mais das seguintes atividades:

[...]

II - transporte dos esgotos sanitários;

[...]”\*/

||C|| - **Incorreta.** De acordo com os artigos 3.º-B e 3.º-C (revisados) do artigo 7.º da Lei n.º 14.026/2020, a destinação final de resíduos domésticos é uma atividade relacionada aos serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos das atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem e tratamento, inclusive por compostagem. Por sua vez, a coleta dos esgotos sanitários, incluída a ligação predial, é uma atividade concernente aos serviços públicos de tratamento de esgoto.

“Art. 7.º A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações:

[...]

Art. 3.º-B Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles constituídos por I (uma) ou mais das seguintes atividades:

I - coleta, incluída ligação predial, dos esgotos sanitários;

[...]

Art. 3.º-C Consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

I - resíduos domésticos;

[...]”\*/

||D|| - **Incorreta.** De acordo com o parágrafo 5.º do artigo 3.º (revisado) do artigo 7.º da Lei n.º 14.026/2020, no caso de região integrada de desenvolvimento, a prestação regionalizada do serviço de saneamento básico estará condicionada à anuência dos municípios que a integram.

“Art. 7.º A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações:

[...]

Art. 3.º [...]

§ 5.º No caso de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride), a prestação regionalizada do serviço de saneamento básico estará condicionada à anuência dos Municípios que a integram.

[...]”\*/

||E|| - **Incorreta.** De acordo com o inciso I do parágrafo 1.º do artigo 8.º (revisado) do artigo 7.º da Lei n.º 14.026/2020, é admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente compostos de municípios,

que podem prestar o serviço aos seus consorciados diretamente – e não indiretamente –, pela instituição de autarquia intermunicipal.

“Art. 7.º A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, passa a vigorar com as seguintes alterações:

[...]

Art. 8.º Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:

§ 1.º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:

I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente compostos de municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

[...]”\*/

### Questão 23

Com base na Resolução ADASA n.º 14/2011, julgue os itens seguintes, acerca das condições da prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Distrito Federal.

- I A apuração do volume a ser faturado é feita com base na média aritmética do consumo medido nos últimos seis meses, quando houver perda ou imprecisão dos dados coletados.
- II Nos casos de interrupções programadas pela necessidade de efetuar reparos em sistemas, as informações a serem comunicadas pelo prestador de serviços de água e de esgotamento sanitário resumem-se a localidade, descrição do evento, data e horário previstos para a regularização dos serviços.
- III No caso de revenda ou abastecimento de água a terceiros, o prestador de serviços de água e de esgotamento sanitário pode suspender a prestação dos serviços de abastecimento de água ao usuário.

Assinale a opção correta.

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta.** O item III está certo.\*/

||B|| - **Incorreta.** Apenas o item III está certo.\*/

||C|| - **Incorreta.** Apenas o item III está certo.\*/

||D|| - **Correta.** Apenas o item III está certo.

I Errado. A apuração do volume a ser faturado é feita com base na média aritmética do consumo medido nos últimos doze meses, quando houver perda ou imprecisão dos dados coletados (Resolução ADASA n.º 14/2011, artigo 92, § 3.º, inciso I).

II Errado. Nos casos de interrupções programadas pela necessidade de efetuar reparos em sistemas, as informações a serem comunicadas pelo prestador de serviços de água e de esgotamento sanitário não se resumem em: localidade, descrição do evento e data e horário previstos para a regularização dos serviços. Há outras informações a serem prestadas: área afetada, estimativa de usuários afetados, data e horário do evento, entre outros (Resolução ADASA n.º 14/2011, artigo 120, incisos I e II).

III Certo. No caso de revenda ou abastecimento de água a terceiros, o prestador de serviços de água e de esgotamento sanitário pode suspender a prestação dos serviços de abastecimento de água ao seu usuário (Resolução ADASA n.º 14/2011, artigo 121, inciso VI).\*/

||E|| - **Incorreta.** Apenas o item III está certo.\*/

**Questão 24**

Um dos fatores favoráveis para a determinação do sítio para construção de Brasília consistiu

- A** na topografia de vales encaixados.
- B** nas rochas firmes profundas.
- C** nos solos pouco drenados.
- D** nas áreas com barreiras físicas.
- E** em altitudes de cerca de mil metros.

**JUSTIFICATIVAS**

**A** - **Incorreta.** Topografia de vales encaixados são aquelas que apresentam declividade acima de 45%. O sítio estabelecido para a implantação da cidade deveria apresentar topografia suave, com declividade próxima a 8%.\*

**B** - **Incorreta.** As rochas deveriam ser firmes e estar na superfície para que se evitassem muitas escavações para implantação da estrutura.\*

**C** - **Incorreta.** O solo deveria ser bem drenado para garantir abastecimento de água.\*

**D** - **Incorreta.** O sítio escolhido deveria estar livre de barreiras físicas, tais como serras.\*

**E** - **Correta.** O sítio escolhido para a implantação da nova capital do Brasil deveria apresentar uma altitude aproximada de 1000 metros.\*

**Questão 25**

A concepção e o projeto da Torre de TV de Brasília, monumento emblemático construído na década de 60, é de autoria de

- A** Bernardo Sayão.
- B** Oscar Niemeyer.
- C** Israel Pinheiro.
- D** Lúcio Costa.
- E** Ernesto Silva.

**JUSTIFICATIVAS**

**A** - **Incorreta.** A concepção e o projeto da Torre de TV são de autoria do arquiteto e urbanista Lúcio Costa.\*

**B** - **Incorreta.** Apesar das inúmeras obras creditadas a Oscar Niemeyer em Brasília, a Torre de TV de Brasília é de autoria do arquiteto e urbanista Lúcio Costa.\*

**C** - **Incorreta.** A concepção e o projeto da Torre de TV são de autoria do arquiteto e urbanista Lúcio Costa.\*

**D** - **Correta.** Conforme a Secretaria de Turismo do Distrito Federal, a Torre de TV de Brasília é de autoria do arquiteto Lúcio Costa.\*

**E** - **Incorreta.** A Torre de TV de Brasília é de autoria do arquiteto e urbanista Lúcio Costa.\*

**Questão 26**

O eixo 2 do Plano Distrital de Políticas Públicas para as Mulheres (PDPM) refere-se à educação para a igualdade. Um dos objetivos dessa temática é

- I aumentar o número de cursos, palestras e treinamentos para a formação e a profissionalização de mulheres.
- II garantir o acesso, a permanência e o sucesso de jovens e mulheres à educação de qualidade, com atenção aos grupos com baixa escolaridade.
- III promover o acesso e a permanência de mulheres na educação formal, ao longo da vida, para fortalecer a formação e oportunizar o acesso ao mercado de trabalho e à sua autonomia econômica.

Assinale a opção correta.

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

**JUSTIFICATIVAS**

**A** - **Incorreta.** O item II está certo.\*

**B** - **Incorreta.** O item I está errado, pois aumentar o número de cursos, palestras e treinamentos para a formação e a profissionalização de mulheres é uma meta do eixo 1.\*

**C** - **Correta.** O item II está certo, pois, conforme o eixo 2 da PDPM, um dos objetivos é garantir o acesso, a permanência e o sucesso de jovens e mulheres à educação de qualidade, com especial atenção aos grupos com baixa escolaridade (mulheres adultas e idosas, com deficiência, negras, indígenas, rurais e em situação de prisão).\*

**D** - **Incorreta.** O item III está errado, pois promover o acesso e a permanência de mulheres na educação formal, ao longo da vida, para fortalecer a formação e oportunizar o acesso ao mercado de trabalho e à sua autonomia econômica é um objetivo específico do eixo 1 – igualdade no mundo do trabalho e autonomia econômica do PDPM.\*

**E** - **Incorreta.** Apenas o item II está certo.\*

**Questão 27**

Com base na Lei Maria da Penha (Lei n.º 11.340/2006), julgue os itens a seguir.

- I A aplicação da Lei Maria da Penha pressupõe coabitação entre o agressor e a vítima.
- II No âmbito da assistência à mulher em situação de violência doméstica, é legítimo ao juiz, quando aquela for servidora pública da administração direta ou indireta, franquear o acesso prioritário à remoção.
- III Os mecanismos de segurança disponibilizados para o monitoramento das vítimas de violência doméstica ou familiar amparadas por medidas protetivas, em caso de perigo iminente, devem ter os custos ressarcidos pelo agressor.

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.

**JUSTIFICATIVAS**

**A** - **Incorreta.** O item I está errado, conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 5.º, inciso III:

“Art. 5.º Para os efeitos desta lei, configura violência doméstica e familiar contra a mulher qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial: [...]”

III – em qualquer relação íntima de afeto, na qual o agressor conviva ou tenha convivido com a ofendida, independentemente de coabitação. [...]”.\*

**B** - **Incorreta.** A opção considera como certo apenas o item II, e ao julgar os itens da questão, estão certos os itens II e III.

O item III está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §5.º:

“Art. 9.º §5.º Os dispositivos de segurança destinados ao uso em caso de perigo iminente e disponibilizados para o monitoramento das vítimas de violência doméstica ou familiar amparadas por medidas protetivas terão seus custos ressarcidos pelo agressor.”.\*

**C** - **Incorreta.** O item I está errado, conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 5.º, inciso III:

“Art. 5.º Para os efeitos desta lei, configura violência doméstica e familiar contra a mulher qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial: [...]”

III – em qualquer relação íntima de afeto, na qual o agressor conviva ou tenha convivido com a ofendida, independentemente de coabitação. [...]”.

O item III está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §5.º:

“Art. 9.º §5.º Os dispositivos de segurança destinados ao uso em caso de perigo iminente e disponibilizados para o monitoramento das vítimas de violência doméstica ou familiar amparadas por medidas protetivas terão seus custos ressarcidos pelo agressor.”\*/

||D|| - **Correta**. Estão certos os itens II e III.

O item II está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §2.º, inciso I:

“Art. 9.º §2.º O juiz assegurará à mulher em situação de violência doméstica e familiar, para preservar sua integridade física e psicológica: [...]

I - acesso prioritário à remoção quando servidora pública, integrante da administração direta ou indireta;”.

O item III está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §5.º:

“Art. 9.º §5.º Os dispositivos de segurança destinados ao uso em caso de perigo iminente e disponibilizados para o monitoramento das vítimas de violência doméstica ou familiar amparadas por medidas protetivas terão seus custos ressarcidos pelo agressor.”\*/

||E|| - **Incorreta**. Estão certos apenas os itens II e III.

O item I está errado, conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 5.º, inciso III:

“Art. 5.º Para os efeitos desta lei, configura violência doméstica e familiar contra a mulher qualquer ação ou omissão baseada no gênero que lhe cause morte, lesão, sofrimento físico, sexual ou psicológico e dano moral ou patrimonial: [...]

III – em qualquer relação íntima de afeto, na qual o agressor conviva ou tenha convivido com a ofendida, independentemente de coabitação. [...]”.

O item II está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §2.º, inciso I:

“Art. 9.º §2.º O juiz assegurará à mulher em situação de violência doméstica e familiar, para preservar sua integridade física e psicológica: [...]

I - acesso prioritário à remoção quando servidora pública, integrante da administração direta ou indireta;”.

O item III está certo, consoante previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 9.º, §5.º:

“Art. 9.º §5.º Os dispositivos de segurança destinados ao uso em caso de perigo iminente e disponibilizados para o monitoramento das vítimas de violência doméstica ou familiar amparadas por medidas protetivas terão seus custos ressarcidos pelo agressor.”\*/

### ▼ Questão 28

De acordo com a Lei Maria da Penha (Lei n.º 11.340/2006), assinale a opção correta.

- Ⓐ O descumprimento de decisão judicial que defere medidas protetivas de urgência prevista na Lei Maria da Penha é punível com pena de reclusão e multa.
- Ⓑ Nos atos processuais, cíveis e criminais, a mulher em situação de violência doméstica e familiar não precisa estar obrigatoriamente acompanhada de advogado.
- Ⓒ A defesa dos interesses e direitos transindividuais previstos na Lei Maria da Penha é atribuição exclusiva do Ministério Público.
- Ⓓ Nos casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, admite-se a substituição de pena que implique o pagamento isolado de multa.
- Ⓔ Juizados de violência doméstica e familiar contra a mulher são competentes para processar pretensão relativa à partilha de bens da ofendida.

### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Correta**. Conforme previsão da Lei n.º 11.340/2006, art. 24-A:

“Art. 24-A. Descumprir decisão judicial que defere medidas protetivas de urgência previstas nesta lei: (Incluído pela Lei n.º 13.641, de 2018) Pena – reclusão, de 2 (dois) a 5 (cinco) anos, e multa. (Redação dada pela Lei n.º 14.994, de 2024).”\*/

||B|| - **Incorreta**. Conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 27:

“Art. 27 Em todos os atos processuais, cíveis e criminais, a mulher em situação de violência doméstica e familiar deverá estar acompanhada de advogado, ressalvado o previsto no art. 19 desta lei.”\*/

||C|| - **Incorreta**. Conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 37:

“Art. 37 A defesa dos interesses e direitos transindividuais previstos nesta lei poderá ser exercida, concorrentemente, pelo Ministério Público e por associação de atuação na área, regularmente constituída há pelo menos um ano, nos termos da legislação civil.”\*/

||D|| - **Incorreta**. Conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 17:

“Art. 17 É vedada a aplicação, nos casos de violência doméstica e familiar contra a mulher, de penas de cesta básica ou outras de prestação pecuniária, bem como a substituição de pena que implique o pagamento isolado de multa.”\*/

||E|| - **Incorreta**. Conforme previsto na Lei n.º 11.340/2006, art. 14-A, §1.º:

“Art. 14- A ofendida tem a opção de propor ação de divórcio ou de dissolução de união estável no juizado de violência doméstica e familiar contra a mulher.

§ 1.º Exclui-se da competência dos juizados de violência doméstica e familiar contra a mulher a pretensão relacionada à partilha de bens.”\*/

### ▼ Questão 29

Com base na Lei Maria da Penha, considerando a jurisprudência dos Tribunais Superiores, assinale a opção correta.

- Ⓐ A ausente relação duradoura de afeto afasta a incidência do sistema protetivo da Lei Maria da Penha.
- Ⓑ A aplicação da Lei Maria da Penha às mulheres em situação de violência doméstica leva em conta, exclusivamente, o critério biológico, razão pela qual a lei não se aplica às mulheres transexuais.
- Ⓒ A aplicação do sistema protetivo da Lei Maria da Penha prescinde da demonstração específica da subjugação feminina.
- Ⓓ Para que uma lesão corporal no ambiente doméstico praticada contra uma mulher seja enquadrada na Lei Maria da Penha, é necessária a demonstração da motivação de gênero.
- Ⓔ As medidas protetivas previstas na Lei Maria da Penha devem ser aplicadas com a fixação de prazo certo de validade.

### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - **Incorreta**. Conforme divulgado no informativo n.º 824 do STJ, “o fato de não haver relação duradoura de afeto não afasta a incidência do sistema protetivo da Lei Maria da Penha”.\*/

||B|| - **Incorreta**. Conforme jurisprudência do STJ, no informativo de edição extraordinária n.º 18, da Lei n.º 11.340/2006 é aplicável a mulheres transexuais em situação de violência doméstica.\*/

||C|| - **Correta**. Conforme edição extraordinária n.º 18 do informativo do STJ, “É desnecessária a demonstração específica da subjugação feminina para que seja aplicado o sistema protetivo da Lei Maria da Penha.”\*/

||D|| - **Incorreta.** Conforme jurisprudência do STJ, “A orientação mais condizente com o espírito da Lei n.º 11.340/2006 é no sentido de que a vulnerabilidade e a hipossuficiência da mulher são presumidas, sendo desnecessária a demonstração da motivação de gênero para que incida o sistema protetivo da Lei Maria da Penha e a competência da vara especializada.”\*/

||E|| - **Incorreta.** Conforme decidido no Tema n.º 1249 dos recursos repetitivos, as medidas protetivas previstas na Lei Maria da Penha, aplicadas pelo juiz quando há risco à integridade física, psicológica, sexual, patrimonial ou moral da mulher, não devem ter prazo fixo de duração. \*/

### **Questão 30**

De acordo com a Lei Orgânica do Distrito Federal, assinale a opção correta.

- A** O governo do Distrito Federal possui competência para efetuar desapropriações de bens destinados a uso comum ou especial, em áreas urbanas e rurais, quando for necessário à execução dos sistemas de abastecimento de água, circunstância na qual não haverá direito de indenização por benfeitorias e cessões dos titulares de arrendamento ou concessão de uso.
- B** O conjunto de índices para o controle urbanístico a que estarão sujeitas as edificações, para as categorias de atividades permitidas em cada zona, deve ser estabelecido no âmbito da Lei de Uso e Ocupação do Solo.
- C** O instrumento básico das políticas de ordenamento territorial e de expansão e desenvolvimento urbanos do Distrito Federal é o plano de desenvolvimento local.
- D** O plano de desenvolvimento local deve ser elaborado pelo Poder Executivo, para um período de 5 anos, e pode ser submetido a revisão anual, por iniciativa exclusiva do Poder em questão.
- E** A elaboração do plano diretor de ordenamento territorial do Distrito Federal, diferentemente da Lei de Uso e Ocupação do Solo e dos planos de desenvolvimento local, admite a participação popular.

### **||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - **Incorreta.** Conforme previsto no art. 313 da Lei Orgânica do Distrito Federal:

“Art. 313. É dever do Governo do Distrito Federal, nos termos de sua competência e em caso de utilidade pública e interesse social, efetuar desapropriações de bens destinados a uso comum ou especial, em áreas urbanas e rurais, assegurado o direito de indenização por benfeitorias e cessões dos titulares de arrendamento ou concessão de uso, quando for necessário à execução dos sistemas de abastecimento de água, energia elétrica, esgotos sanitários, controle de poluição, proteção a recursos hídricos e criação ou expansão de loteamentos urbanos.”\*/

||B|| - **Correta.** Conforme previsto no §2.º do art. 318 da Lei Orgânica do Distrito Federal:

“§2.º A Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelecerá, ainda, o conjunto de índices para o controle urbanístico a que estarão sujeitas as edificações, para as categorias de atividades permitidas em cada zona.”\*/

||C|| - **Incorreta.** Conforme previsto no art. 316 da Lei Orgânica do Distrito Federal:

“Art. 316. O Distrito Federal terá, como instrumento básico das políticas de ordenamento territorial e de expansão e desenvolvimento urbanos, o plano diretor de ordenamento territorial do Distrito Federal e, como instrumentos complementares, a Lei de Uso e Ocupação do Solo e os planos de desenvolvimento local.”\*/

||D|| - **Incorreta.** Conforme previsto no §4.º do art. 319 da Lei Orgânica do Distrito Federal:

“§4.º Os Planos de Desenvolvimento Local serão elaborados pelo Poder Executivo, para o período de 5 (cinco) anos, passíveis de revisão a cada ano, por iniciativa do Poder Executivo ou por iniciativa popular, mediante lei complementar específica, desde que comprovado o interesse público. (Parágrafo acrescido(a) pelo(a) Emenda à Lei Orgânica 49 de 28/9/2007)”\*/

||E|| - **Incorreta.** Conforme previsto no parágrafo único do art. 321 da Lei Orgânica do Distrito Federal:

“Parágrafo único. É garantida a participação popular nas fases de elaboração, aprovação, implementação, avaliação e revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal, da Lei de Uso e Ocupação do Solo e dos Planos de Desenvolvimento Local. (Parágrafo alterado(a) pelo(a) Emenda à Lei Orgânica 49 de 28/09/2007)”\*/

**-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**

**Questão 31**

Em uma partícula sobre a qual atuam várias forças coplanares em equilíbrio,

- A as linhas de ação das forças estão a distâncias iguais.
- B a soma algébrica dos módulos das forças é zero.
- C a soma dos momentos sobre qualquer ponto em seu plano é igual a zero.
- D a soma algébrica dos momentos sobre um ponto qualquer é igual ao momento da força resultante sobre o mesmo ponto.
- E a condição de equilíbrio depende do sentido do momento resultante sobre a partícula.

**JUSTIFICATIVAS**

**||A||** - Incorreta. O fato de as linhas de ação das forças estarem a distâncias iguais não indica necessariamente equilíbrio. É possível que forças estejam a distâncias iguais, mas ainda resultem em um momento líquido.\*/

**||B||** - Incorreta. O fato de a soma algébrica dos módulos das forças ser zero não implica necessariamente que elas estejam em equilíbrio.\*/

**||C||** - Correta. Pela lei dos momentos, também conhecida como princípio dos momentos ou teorema de Varignon, que é derivada do princípio do equilíbrio na mecânica, quando uma partícula está em equilíbrio, a soma das forças que atuam sobre ela é zero, e a soma dos momentos sobre qualquer ponto também é zero. Portanto, se um sistema de forças coplanares atuando sobre uma partícula estiver em equilíbrio, a soma dos momentos destas forças em relação a qualquer ponto no plano será zero. Essa é uma característica do equilíbrio, o que implica que, quando as forças estão equilibradas, não há tendência líquida para rotação.\*/

**||D||** - Incorreta. A soma algébrica dos momentos sobre um ponto qualquer não é necessariamente igual ao momento da força resultante sobre o mesmo ponto. A força resultante pode não passar pelo ponto, resultando em um momento diferente.\*/

**||E||** - Incorreta. Pelo princípio dos momentos, quando um corpo está em equilíbrio, o momento total no sentido horário sobre um ponto é igual ao momento total no sentido anti-horário sobre o mesmo ponto.\*/

**Questão 32**

Considere que dois corpos, X e Y, possuam a mesma energia cinética, mas massas diferentes: enquanto a massa de X é  $m$ , a de Y é  $4m$ . Nessas condições, a razão  $\frac{Q_X}{Q_Y}$  entre as quantidades de movimento dos dois corpos é igual a

- A  $\frac{1}{2}$ .
- B 4.
- C  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ .
- D  $\frac{1}{4}$ .
- E 2.

**JUSTIFICATIVAS**

**||A||** - Correta. Energia cinética:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ;

Quantidade de movimento:  $Q = m \cdot v$ , em que  $v$  = velocidade do corpo. Como  $E_X = E_Y$  :

$$\frac{1}{2}m_X v_X^2 = \frac{1}{2}m_Y v_Y^2$$

$$m v_X^2 = 4m v_Y^2$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_X = \frac{v_Y}{2} \Rightarrow \frac{Q_X}{Q_Y} = \frac{m v_X}{4m v_Y} = \frac{\frac{v_Y}{2}}{4v_Y} = \frac{1}{8}*/$$

**||B||** - Incorreta. Energia cinética:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ;

Quantidade de movimento:  $Q = m \cdot v$ , em que  $v$  = velocidade do corpo. Como  $E_X = E_Y$  :

$$\frac{1}{2}m_X v_X^2 = \frac{1}{2}m_Y v_Y^2$$

$$m v_X^2 = 4m v_Y^2$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_X = \frac{v_Y}{2} \Rightarrow \frac{Q_X}{Q_Y} = \frac{m v_X}{4m v_Y} = \frac{\frac{v_Y}{2}}{4v_Y} = \frac{1}{8}*/$$

**||C||** - Incorreta. Energia cinética:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ;

Quantidade de movimento:  $Q = m \cdot v$ , em que  $v$  = velocidade do corpo. Como  $E_X = E_Y$  :

$$\frac{1}{2}m_X v_X^2 = \frac{1}{2}m_Y v_Y^2$$

$$m v_X^2 = 4m v_Y^2$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_X = \frac{v_Y}{2} \Rightarrow \frac{Q_X}{Q_Y} = \frac{m v_X}{4m v_Y} = \frac{\frac{v_Y}{2}}{4v_Y} = \frac{1}{8}*/$$

**||D||** - Incorreta. Energia cinética:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ;

Quantidade de movimento:  $Q = m \cdot v$ , em que  $v$  = velocidade do corpo. Como  $E_X = E_Y$  :

$$\frac{1}{2}m_X v_X^2 = \frac{1}{2}m_Y v_Y^2$$

$$m v_X^2 = 4m v_Y^2$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_X = \frac{v_Y}{2} \Rightarrow \frac{Q_X}{Q_Y} = \frac{m v_X}{4m v_Y} = \frac{\frac{v_Y}{2}}{4v_Y} = \frac{1}{8}*/$$

**||E||** - Incorreta. Energia cinética:  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ;

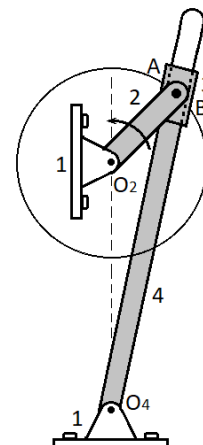
Quantidade de movimento:  $Q = m \cdot v$ , em que  $v$  = velocidade do corpo. Como  $E_X = E_Y$  :

$$\frac{1}{2}m_X v_X^2 = \frac{1}{2}m_Y v_Y^2$$

$$m v_X^2 = 4m v_Y^2$$

$$\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_X = \frac{v_Y}{2} \Rightarrow \frac{Q_X}{Q_Y} = \frac{m v_X}{4m v_Y} = \frac{\frac{v_Y}{2}}{4v_Y} = \frac{1}{8}*/$$

**Questão 33**



Considerando que, no mecanismo de retorno rápido mostrado na figura precedente, o ponto A esteja no elo 2 e o ponto B, no elo 4, assinale a opção correta.

- A A velocidade linear absoluta do ponto A é paralela a  $O_2A$ .  
 B A velocidade linear absoluta do ponto B é paralela a  $O_4B$ .  
 C A velocidade linear absoluta do ponto A é perpendicular a  $O_2A$ .  
 D A velocidade linear absoluta do ponto B é perpendicular a  $O_2A$ .  
 E A velocidade relativa do ponto B em relação ao ponto A é paralela a  $O_2A$ .

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. A velocidade linear absoluta de qualquer ponto é sempre perpendicular à linha que liga o ponto ao centro em torno do qual o ponto gira. Portanto, a velocidade linear absoluta do ponto A é perpendicular a  $O_2A$ .\*/

||B|| - Incorreta. A velocidade linear absoluta de qualquer ponto é sempre perpendicular à linha que liga o ponto ao centro em torno do qual o ponto gira. Portanto, a velocidade linear absoluta do ponto B é perpendicular a  $O_4B$ .\*/

||C|| - Correta. A velocidade linear absoluta de qualquer ponto é sempre perpendicular à linha que liga o ponto ao centro em torno do qual o ponto gira. Portanto, a velocidade linear absoluta do ponto A é perpendicular a  $O_2A$ .\*/

||D|| - Incorreta. A velocidade linear absoluta de qualquer ponto é sempre perpendicular à linha que liga o ponto ao centro em torno do qual o ponto gira. Portanto, a velocidade linear absoluta do ponto B é perpendicular a  $O_4B$ .\*/

||E|| - Incorreta. Velocidade de qualquer ponto em um elo com relação a outro ponto no mesmo elo é sempre perpendicular à linha que liga estes pontos. Portanto, as velocidades lineares absolutas dos pontos A e B são perpendiculares aos elos aos quais pertencem, que formam um ângulo entre si, não podendo ser paralelas uma à outra.\*/

**Questão 34**

Considere que, em um corpo sob carregamento estático, o círculo de Mohr se reduza a um ponto. Nesse caso, o corpo está submetido a

- A cisalhamento puro.  
 B tensão uniaxial, somente.  
 C tensões axiais iguais e opostas em dois planos mutuamente perpendiculares, sendo os planos livres de cisalhamento.  
 D tensões axiais iguais em dois planos mutuamente perpendiculares, sendo os planos livres de cisalhamento.  
 E flexão pura.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Neste caso:  $\sigma_1 = -\sigma_2$ , então  $r \neq 0$ .\*/

||B|| - Incorreta. Neste caso:  $\sigma_1 \neq 0$  e  $\sigma_2 = 0$ , então  $r \neq 0$ .\*/

||C|| - Incorreta. Neste caso:  $\sigma_1 = -\sigma_2$ , então  $r \neq 0$ .\*/

||D|| - Correta. O círculo de Mohr é uma representação gráfica do estado de tensões em um ponto do material e consiste em um círculo no qual o eixo horizontal representa as tensões normais,  $\sigma$ , e no eixo vertical estão representadas as tensões cisalhantes,  $\tau$ . O centro do círculo corresponde ao carregamento de tensões hidrostáticas e o raio,  $r$ , a máxima tensão cisalhante. O eixo horizontal corresponde a tensões principais. Se não há cisalhamento nos planos em que as tensões normais estão aplicadas, estas tensões são tensões principais.

Portanto:  $r = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$ . Se  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$ , então  $r = 0$ .\*/

||E|| - Incorreta. Neste caso:  $\sigma_1 = -\sigma_2$ , então  $r \neq 0$ .\*/

**Questão 35**

Um tanque no formato de um paralelepípedo tem comprimento, largura e altura nas proporções 2:1:2, respectivamente, e está cheio de água até a borda.

Nessas condições, a razão entre as forças hidrostáticas exercidas sobre a superfície do fundo e sobre as paredes verticais do tanque são, para a maior e a menor parede vertical, respectivamente iguais a

- 1/8 e 1/2.  
 B 1/2 e 1.  
 C 1 e 1/2.  
 D 2 e 1/4.  
 E 4 e 1.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Pressão hidrostática em qualquer ponto de um fluido é a pressão gerada pelo peso de fluido localizado acima do ponto. Esta pressão,  $p$ , aumenta com a altura da coluna de fluido e é diretamente proporcional à densidade do fluido,  $\rho$ , e à aceleração da gravidade,  $g$ , ou seja,  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . A força exercida por um fluido sobre uma superfície é igual ao produto da pressão pela área da superfície. Como o tanque está cheio até a borda, a altura da coluna d'água é igual à altura  $h$  do tanque sobre a superfície do fundo e  $h/2$  sobre as superfícies laterais. Sendo  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  as forças sobre as superfícies  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , respectivamente. Pelas proporções do tanque,  $c = 2l = h$ :

$$F_1 = p_1 \cdot A_1 = \rho \cdot g \cdot h \cdot c \cdot l = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

$$F_2 = p_2 \cdot A_2 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{4}$$

$$F_3 = p_3 \cdot A_3 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot h = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

cancelando  $\rho$  e  $g$ , que são constantes, tem-se:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{h^3/2}{h^3/2} = 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h^3/2}{h^3/4} = 1/2*/$$

||B|| - Incorreta. Pressão hidrostática em qualquer ponto de um fluido é a pressão gerada pelo peso de fluido localizado acima do ponto. Esta pressão,  $p$ , aumenta com a altura da coluna de fluido e é diretamente proporcional à densidade do fluido,  $\rho$ , e à aceleração da gravidade,  $g$ , ou seja,  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . A força exercida por um fluido sobre uma superfície é igual ao produto da pressão pela área da superfície. Como o tanque está cheio até a borda, a altura da coluna d'água é igual à altura  $h$  do tanque sobre a superfície do fundo e  $h/2$  sobre as superfícies laterais. Sendo  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  as forças sobre as superfícies  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , respectivamente. Pelas proporções do tanque,  $c = 2l = h$ :

$$F_1 = p_1 \cdot A_1 = \rho \cdot g \cdot h \cdot c \cdot l = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

$$F_2 = p_2 \cdot A_2 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{4}$$

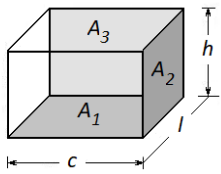
$$F_3 = p_3 \cdot A_3 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot h = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

cancelando  $\rho$  e  $g$ , que são constantes, tem-se:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{h^3/2}{h^3/2} = 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h^3/2}{h^3/4} = 1/2*/$$

||C|| - CERTO.



Pressão hidrostática em qualquer ponto de um fluido é a pressão gerada pelo peso de fluido localizado acima do ponto. Esta pressão,  $p$ , aumenta com a altura da coluna de fluido e é diretamente proporcional à densidade do fluido,  $\rho$ , e à aceleração da gravidade,  $g$ , ou seja,  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . A força exercida por um fluido sobre uma superfície é igual ao produto da pressão pela área da superfície. Como o tanque está cheio até a borda, a altura da coluna d'água é igual à altura  $h$  do tanque sobre a superfície do fundo e  $h/2$  sobre as superfícies laterais. Sendo  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  as forças sobre as superfícies  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , respectivamente. Pelas proporções do tanque,  $c = 2l = h$ :

$$F_1 = p_1 \cdot A_1 = \rho \cdot g \cdot h \cdot c \cdot l = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

$$F_2 = p_2 \cdot A_2 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{4}$$

$$F_3 = p_3 \cdot A_3 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot h = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

cancelando  $\rho$  e  $g$ , que são constantes, tem-se:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{h^3/2}{h^3/2} = 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h^3/2}{h^3/4} = 1/2^*/$$

||D|| - Incorreta. Pressão hidrostática em qualquer ponto de um fluido é a pressão gerada pelo peso de fluido localizado acima do ponto. Esta pressão,  $p$ , aumenta com a altura da coluna de fluido e é diretamente proporcional à densidade do fluido,  $\rho$ , e à aceleração da gravidade,  $g$ , ou seja,  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . A força exercida por um fluido sobre uma superfície é igual ao produto da pressão pela área da superfície. Como o tanque está cheio até a borda, a altura da coluna d'água é igual à altura  $h$  do tanque sobre a superfície do fundo e  $h/2$  sobre as superfícies laterais. Sendo  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  as forças sobre as superfícies  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , respectivamente. Pelas proporções do tanque,  $c = 2l = h$ :

$$F_1 = p_1 \cdot A_1 = \rho \cdot g \cdot h \cdot c \cdot l = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

$$F_2 = p_2 \cdot A_2 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{4}$$

$$F_3 = p_3 \cdot A_3 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot h = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

cancelando  $\rho$  e  $g$ , que são constantes, tem-se:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{h^3/2}{h^3/2} = 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h^3/2}{h^3/4} = 1/2^*/$$

||E|| - Incorreta. Pressão hidrostática em qualquer ponto de um fluido é a pressão gerada pelo peso de fluido localizado acima do ponto. Esta pressão,  $p$ , aumenta com a altura da coluna de fluido e é diretamente proporcional à densidade do fluido,  $\rho$ , e à aceleração da gravidade,  $g$ , ou seja,  $p = \rho \cdot g \cdot h$ . A força exercida por um fluido sobre uma superfície é igual ao produto da pressão pela área da superfície. Como o tanque está cheio até a borda, a altura da coluna d'água é igual à altura  $h$  do tanque sobre a superfície do fundo e  $h/2$  sobre as superfícies laterais. Sendo  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  as forças sobre as superfícies  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ , respectivamente. Pelas proporções do tanque,  $c = 2l = h$ :

$$F_1 = p_1 \cdot A_1 = \rho \cdot g \cdot h \cdot c \cdot l = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

$$F_2 = p_2 \cdot A_2 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{4}$$

$$F_3 = p_3 \cdot A_3 = \rho \cdot g \cdot \frac{h}{2} \cdot h \cdot h = \rho \cdot g \cdot \frac{h^3}{2}$$

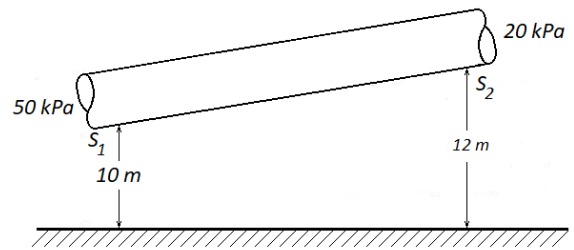
cancelando  $\rho$  e  $g$ , que são constantes, tem-se:

$$\frac{F_1}{F_3} = \frac{h^3/2}{h^3/2} = 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{h^3/2}{h^3/4} = 1/2^*/$$

### Questão 36

Em um duto de 200 mm de diâmetro, o escoamento de água se dá a 2 m/s. Conforme esquematizado na figura a seguir, as pressões medidas em um trecho do duto são de 50 kPa na seção  $S_1$ , que está em uma elevação de 10 m, e de 20 kPa na seção  $S_2$ , que está em uma elevação de 12 m.



A partir dessas informações, e assumindo-se que a densidade da água seja igual a 1.000 kg/m<sup>3</sup> e que a aceleração da gravidade no local seja de 10 m/s<sup>2</sup>, é correto afirmar que o escoamento se dá

- A de  $S_1$  para  $S_2$ , com perda de carga de 0,5 m de coluna d'água.
- B de  $S_2$  para  $S_1$ , com perda de carga de 0,5 m de coluna d'água.
- C de  $S_2$  para  $S_1$ , com perda de carga de 1 m de coluna d'água.
- D de  $S_1$  para  $S_2$ , com perda de carga de 1 m de coluna d'água.
- E de  $S_1$  para  $S_2$ , com perda de carga de 2 m de coluna d'água.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A direção e a perda de carga no escoamento podem ser determinadas aplicando o Teorema de Bernoulli entre as seções  $S_1$  e  $S_2$ . Este teorema estabelece que a energia total de um fluido é conservada ao longo de um escoamento e é expressa por  $\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 + h_c$ , em que  $p_1$  e  $p_2$  são as pressões,  $v_1$  e  $v_2$ , as velocidades do escoamento e  $h_1$  e  $h_2$ , as elevações, em  $S_1$  e  $S_2$ , respectivamente, e  $h_c$  é a perda de carga no trecho. Como a área é constante, a variação de pressão  $h_c$  será devido à velocidade:

$$h_c = \frac{(p_1 - p_2) \times 10^3}{\rho \times g} - 2 = \frac{(50 - 20) \times 10^3}{1000 \times 10} = 3,0 - 2 = 1,0 \text{ m}$$

Portanto, escoamento se dá de  $S_1$  para  $S_2$  com perda de 1,0 m de coluna d'água.\*/

||B|| - Incorreta. A direção e a perda de carga no escoamento podem ser determinadas aplicando o Teorema de Bernoulli entre as seções  $S_1$  e  $S_2$ . Este teorema estabelece que a energia total de um fluido é conservada ao longo de um escoamento e é expressa por  $\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 + h_c$ , em que  $p_1$  e  $p_2$  são as pressões,  $v_1$  e  $v_2$ , as velocidades do escoamento e  $h_1$  e  $h_2$ , as elevações, em  $S_1$  e  $S_2$ , respectivamente, e  $h_c$  é a perda de carga no trecho. Como a área é constante, a variação de pressão  $h_c$  será devido à velocidade:

$$h_c = \frac{(p_1 - p_2) \times 10^3}{\rho \times g} - 2 = \frac{(50 - 20) \times 10^3}{1000 \times 10} = 3,0 - 2 = 1,0 \text{ m}$$

Portanto, escoamento se dá de  $S_1$  para  $S_2$  com perda de 1,0 m de coluna d'água.\*/

||C|| - Incorreta. A direção e a perda de carga no escoamento podem ser determinadas aplicando o Teorema de Bernoulli entre as seções S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>. Este teorema estabelece que a energia total de um fluido é conservada ao longo de um escoamento e é expressa por  $\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 + h_c$ , em que p<sub>1</sub> e p<sub>2</sub> são as pressões, v<sub>1</sub> e v<sub>2</sub>, as velocidades do escoamento e h<sub>1</sub> e h<sub>2</sub>, as elevações, em S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>, respectivamente, e h<sub>c</sub> é a perda de carga no trecho. Como a área é constante, a variação de pressão h<sub>c</sub> será devido à velocidade:

$$h_c = \frac{(p_1 - p_2) \times 10^3}{\rho \times g} - 2 = \frac{(50 - 20) \times 10^3}{1000 \times 10} = 3,0 - 2 = 1,0 \text{ m}$$

Portanto, escoamento se dá de S<sub>1</sub> para S<sub>2</sub> com perda de 1,0 m de coluna d'água.\*/

||D|| - Correta. A direção e a perda de carga no escoamento podem ser determinadas aplicando o Teorema de Bernoulli entre as seções S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>. Este teorema estabelece que a energia total de um fluido é conservada ao longo de um escoamento e é expressa por  $\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 + h_c$ , em que p<sub>1</sub> e p<sub>2</sub> são as pressões, v<sub>1</sub> e v<sub>2</sub>, as velocidades do escoamento e h<sub>1</sub> e h<sub>2</sub>, as elevações, em S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>, respectivamente, e h<sub>c</sub> é a perda de carga no trecho. Como a área é constante, a variação de pressão h<sub>c</sub> será devido à velocidade:

$$h_c = \frac{(p_1 - p_2) \times 10^3}{\rho \times g} - 2 = \frac{(50 - 20) \times 10^3}{1000 \times 10} = 3,0 - 2 = 1,0 \text{ m}$$

Portanto, escoamento se dá de S<sub>1</sub> para S<sub>2</sub> com perda de 1,0 m de coluna d'água.\*/

||E|| - Incorreta. A direção e a perda de carga no escoamento podem ser determinadas aplicando o Teorema de Bernoulli entre as seções S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>. Este teorema estabelece que a energia total de um fluido é conservada ao longo de um escoamento e é expressa por  $\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2 + h_c$ , em que p<sub>1</sub> e p<sub>2</sub> são as pressões, v<sub>1</sub> e v<sub>2</sub>, as velocidades do escoamento e h<sub>1</sub> e h<sub>2</sub>, as elevações, em S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub>, respectivamente, e h<sub>c</sub> é a perda de carga no trecho. Como a área é constante, a variação de pressão h<sub>c</sub> será devido à velocidade:

$$h_c = \frac{(p_1 - p_2) \times 10^3}{\rho \times g} - 2 = \frac{(50 - 20) \times 10^3}{1000 \times 10} = 3,0 - 2 = 1,0 \text{ m}$$

Portanto, escoamento se dá de S<sub>1</sub> para S<sub>2</sub> com perda de 1,0 m de coluna d'água.\*/

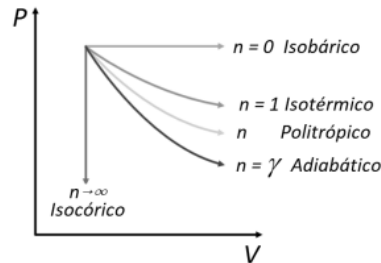
**Questão 37**

Considerando um contexto de compressão por meio de um processo politrópico, assinale a opção correta acerca do efeito no trabalho necessário para comprimir um gás entre dois limites de pressão estabelecidos, se o valor do expoente politrópico for alto, em comparação a um valor baixo.

- A O trabalho necessário será menor.
- B O trabalho necessário será maior.
- C Não haverá alteração no trabalho.
- D O trabalho será zero.
- E O trabalho será infinito.

**JUSTIFICATIVAS**

||A|| - Correta. Denomina-se processo politrópico o processo termodinâmico que envolve mudanças na pressão e volume em um gás, mantendo a temperatura constante. O processo é expresso pela equação  $P \cdot V^n = C$ , em que P é a pressão, V é o volume, n é o expoente politrópico e C é constante. Se n = 0, o processo é isobárico. Para n = 1, o processo é isotérmico. Quando o gás é ideal e  $n = \gamma = C_p/C_v$ , o processo é adiabático e isentrópico. Quando  $n \rightarrow \infty$ , a equação assume a forma  $V = \text{constante}$  e o processo é isocórico. Graficamente, no diagrama P-V:



Para um processo politrópico, o trabalho realizado sobre o gás pode ser calculado pela equação  $W = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{n-1}$ , em que V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub> são os volumes inicial e final do gás. Um valor de n elevado implica em que o processo seja mais adiabático que isotérmico. Isso significa, no caso de um processo de compressão, que será necessário menos trabalho para comprimir o gás entre dois limites de pressão estabelecidos do que seria necessário se o processo fosse mais isotérmico. Portanto, em um processo politrópico, se um compressor trabalha entre dois limites de pressão estabelecidos, o trabalho requerido será menor se o valor de n for alto.\*/

||B|| - Incorreta. Em um processo politrópico, se um compressor trabalha entre dois limites de pressão estabelecidos, o trabalho requerido será menor se o valor de n for alto.\*/

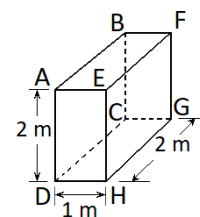
||C|| - Incorreta. Em um processo politrópico, se um compressor trabalha entre dois limites de pressão estabelecidos, o trabalho requerido será menor se o valor de n for alto.\*/

||D|| - Incorreta. Em um processo politrópico, se um compressor trabalha entre dois limites de pressão estabelecidos, o trabalho requerido será menor se o valor de n for alto.\*/

||E|| - Incorreta. Em um processo politrópico, se um compressor trabalha entre dois limites de pressão estabelecidos, o trabalho requerido será menor se o valor de n for alto.\*/

**Questão 38**

Das seis faces do bloco esquematizado na figura a seguir, cinco estão termicamente isoladas. A face ABCD não está isolada e interage termicamente com o ambiente, cuja temperatura é de 30 °C. No interior do bloco, há uma geração uniforme de calor na taxa de 100 W/m<sup>3</sup>, e o coeficiente de transferência de calor por convecção é de 10 W/m<sup>2</sup>·K. A temperatura T<sub>s</sub> na superfície da face ABCD é uniforme.



Com base nas informações precedentes, é correto afirmar que T<sub>s</sub> é igual a

- A 10 °C.
- B 20 °C.
- C 30 °C.
- D 40 °C.
- E 50 °C.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. .  $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $T_A = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $Q_G = 100 \text{ W/m}^3$ ;  $V = 2 \times 1 \times 2 = 4 \text{ m}^3$ .

$$Q = Q_G \times V = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$$

Transferência de calor por convecção da face ABCD:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_A)$$

$$400 = 10 \times 2 \times 2(T_s - 30) \Rightarrow T_s = 40 \text{ }^\circ\text{C}^*/$$

||B|| - Incorreta. .  $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $T_A = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $Q_G = 100 \text{ W/m}^3$ ;  $V = 2 \times 1 \times 2 = 4 \text{ m}^3$ .

$$Q = Q_G \times V = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$$

Transferência de calor por convecção da face ABCD:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_A)$$

$$400 = 10 \times 2 \times 2(T_s - 30) \Rightarrow T_s = 40 \text{ }^\circ\text{C}^*/$$

||C|| - Incorreta. .  $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $T_A = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $Q_G = 100 \text{ W/m}^3$ ;  $V = 2 \times 1 \times 2 = 4 \text{ m}^3$ .

$$Q = Q_G \times V = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$$

Transferência de calor por convecção da face ABCD:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_A)$$

$$400 = 10 \times 2 \times 2(T_s - 30) \Rightarrow T_s = 40 \text{ }^\circ\text{C}^*/$$

||D|| - CERTO.  $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $T_A = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $Q_G = 100 \text{ W/m}^3$ ;  $V = 2 \times 1 \times 2 = 4 \text{ m}^3$ .

$$Q = Q_G \times V = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$$

Transferência de calor por convecção da face ABCD:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_A)$$

$$400 = 10 \times 2 \times 2(T_s - 30) \Rightarrow T_s = 40 \text{ }^\circ\text{C}^*/$$

||E|| - Incorreta. .  $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $T_A = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $Q_G = 100 \text{ W/m}^3$ ;  $V = 2 \times 1 \times 2 = 4 \text{ m}^3$ .

$$Q = Q_G \times V = 100 \times 4 = 400 \text{ W}$$

Transferência de calor por convecção da face ABCD:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_A)$$

$$400 = 10 \times 2 \times 2(T_s - 30) \Rightarrow T_s = 40 \text{ }^\circ\text{C}^*/$$

**Questão 39**

A deformação permanente de um material metálico produzida pela aplicação de cargas estáticas ao longo do tempo é denominada

- A deformação elástica.
- B deformação plástica.
- C deformação inelástica.
- D fadiga.
- E fluência.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. A deformação elástica é uma deformação transitória produzida por cargas elásticas, ou seja, cargas menores que o limite elástico.\*/\*

||B|| - Incorreta. A deformação plástica é uma deformação permanente instantânea produzida por cargas maiores que o limite elástico.\*/\*

||C|| - Incorreta. Termo aplicável a rochas. A deformação inelástica é a mudança permanente na forma e no tamanho de uma rocha quando ela é submetida a uma força que excede o seu ponto de ruptura. \*/\*

||D|| - Incorreta. A fadiga é a degradação progressiva e irreversível do estado do material em razão da aplicação repetida de cargas, resultando em trincas e, eventualmente, na fratura.\*/\*

||E|| - Correta. A fluência é a deformação permanente produzida de forma lenta e progressiva ao longo do tempo em um material pela aplicação de cargas estáticas, particularmente a temperaturas elevadas.\*/\*

**Questão 40**

Em um sistema de medição, o grau de concordância entre o resultado de uma medição e o valor verdadeiro do mensurando é denominado

- A erro.
- B exatidão.
- C sensibilidade.
- D resolução.
- E precisão.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Erro é a diferença entre o valor lido ou transmitido pelo instrumento e o valor real da variável medida. É o resultado de uma medição menos o valor verdadeiro do mensurando.\*/\*

||B|| - Correta. É o grau de concordância entre o valor medido e o valor verdadeiro do mensurando.\*/\*

||C|| - Incorreta. Sensibilidade é a razão entre a variação do valor indicado ou transmitido por um instrumento e a variação valor da grandeza medida.\*/\*

||D|| - Incorreta. Resolução é a menor diferença entre indicações de um dispositivo mostrador que pode ser significativamente percebida.\*/\*

||E|| - Incorreta. Precisão é o grau de concordância entre indicações ou valores medidos, obtidos por medições repetidas no mesmo objeto ou em objetos similares, sob condições especificadas.\*/\*

**Questão 41**

O processo de união de peças metálicas por meio da deposição na junta de um metal fundido, sem que seja necessária a fusão dos metais a serem unidos, é denominado

- A soldagem oxiacetilênica.
- B soldagem a arco.
- C soldagem por resistência.
- D brasagem.
- E soldagem TIG.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. No processo de soldagem oxiacetilênica, as peças a serem unidas são fundidas por chama produzida pela queima de uma mistura de oxigênio e acetileno.\*/\*

||B|| - Incorreta. No processo de soldagem a arco elétrico, uma corrente elétrica produz um arco elétrico entre o eletrodo e o metal de base, fundindo os metais e formando uma junta entre as peças.\*/\*

||C|| - Incorreta. No processo de soldagem por resistência, como a solda a ponto, duas ou mais peças metálicas são unidas fazendo passar uma corrente elétrica através de eletrodos, gerando calor que funde os metais localmente e permite a sua união.\*/\*

||D|| - Correta. A brasagem é definida pela AWS (American Welding Society) como um grupo de processos de união de metais pelo uso de um metal de adição com temperatura de fusão mais baixa que a temperatura de fusão do metal de base, o qual preenche a junta por capilaridade, sem que seja necessária a fusão dos metais a serem unidos.\*/\*

||E|| - Incorreta. No processo de soldagem TIG ou GTAW (Gas Tungsten Arc Welding), um eletrodo não consumível de tungstênio, sob a proteção de um gás inerte como argônio ou hélio, gera um arco elétrico que aquece e funde os metais a serem unidos sobre a qual se acrescenta ou não um metal de adição.\*/\*

**Questão 42**

Se um parafuso de potência de rosca quadrada simples for usado em um macaco para elevação de cargas, a ação de autobloqueio

- A ocorrerá quando o coeficiente de fricção for igual ou inferior à tangente do ângulo de avanço da rosca.
- B ocorrerá quando o coeficiente de fricção for maior que a tangente do ângulo de avanço da rosca.
- C ocorrerá quando o ângulo de avanço for maior que o ângulo de hélice da rosca.
- D ocorrerá quando o passo da rosca for menor que o avanço.
- E não será possível nesse tipo de dispositivo.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. A ação de autobloqueio ocorre sempre que o coeficiente de fricção é maior que a tangente do ângulo de avanço da rosca.\* /

||B|| - Correta. O momento necessário para baixar uma carga em um parafuso de potência de rosca quadrada simples (ou seja, para superar a fricção), é dado por  $M = \frac{F d_m}{2} \left( \frac{\pi \mu d_m - l}{\pi d_m + \mu l} \right)$ , em que  $d_m$  = diâmetro médio,  $\lambda$  = ângulo de hélice,  $l$  = avanço = ao passo da hélice da rosca. Se o avanço,  $l$ , for elevado e o coeficiente de fricção,  $\mu$ , baixo, a carga baixará por si mesma, sem a necessidade de aplicação de qualquer esforço externo:  $M \leq 0$ . Se  $M > 0$ , o parafuso fica na condição de autobloqueio, ou seja, não baixa sem a aplicação de um esforço externo. A condição para ocorrer autobloqueio é, portanto,  $\pi \mu d_m > l$ . Dividindo por  $\pi d_m$  e como  $l/\pi d_m = \tan \lambda$ :  $\mu > \tan \lambda$ . Portanto, a ação de autobloqueio ocorre sempre que o coeficiente de fricção é maior que a tangente do ângulo de avanço da rosca,  $\lambda$ .\* /

||C|| - Incorreta. Em um parafuso de potência de rosca quadrada simples, o ângulo de avanço é igual ao ângulo de hélice da rosca. Nada a ver com a condição de autobloqueio.\* /

||D|| - Incorreta. Em parafusos de potência de rosca quadrada simples, o avanço é igual ao passo da rosca. Nada a ver com a condição de autobloqueio.\* /

||E|| - Incorreta. O autobloqueio é sempre possível em parafusos de potência.\* /

**Texto 9A2-I**

Uma companhia de distribuição de água está enfrentando dificuldades operacionais em uma estação de bombeamento. As bombas centrífugas responsáveis por transportar água para um reservatório elevado têm apresentado problemas, como cavitação, consumo de energia acima do esperado e vibrações excessivas. A equipe de engenharia foi convocada para investigar as causas, propor soluções e garantir a eficiência e confiabilidade do sistema.

**Questão 43**

Tendo como referência a situação hipotética apresentada no texto 9A2-I, assinale, entre as opções apresentadas a seguir, a que melhor explica uma possível causa para a ocorrência de cavitação observada.

- A O NPSH (Net Positive Suction Head) disponível é maior que o requerido.
- B O fluido bombeado tem viscosidade alta.
- C O NPSH (Net Positive Suction Head) disponível é insuficiente.
- D A altura manométrica total do sistema foi aumentada.
- E A velocidade do impelidor foi reduzida.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Se o NPSHa (Net Positive Suction Head Available) fosse maior que o NPSHr (Net Positive Suction Head Required), não haveria cavitação, já que as condições de sucção seriam suficientes para evitar a vaporização do fluido.\* /

||B|| - Incorreta. A alta viscosidade pode impactar a eficiência e o desempenho da bomba, mas não é a causa direta de cavitação, que está mais relacionada à pressão do fluido e à sua vaporização.\* /

||C|| - Correta. A cavitação ocorre quando o NPSH disponível é menor que o NPSH requerido. Isso faz com que a pressão no fluido caia abaixo da pressão de vapor, levando à formação de bolhas de vapor que colapsam e causam os problemas descritos (ruídos, vibrações e danos ao impelidor).\* /

||D|| - Incorreta. O aumento da altura manométrica total não está relacionado ao NPSH ou à pressão no lado de sucção, que é o principal fator envolvido na cavitação.\* /

||E|| - Incorreta. Reduzir a velocidade do impelidor, na verdade, diminui a probabilidade de cavitação, já que isso reduz a energia fornecida ao fluido e as quedas locais de pressão. Essa ação não explicaria o problema relatado.\* /

**Questão 44**

Novamente em relação à situação hipotética do texto 9A2-I, assinale, entre as opções apresentadas a seguir, aquela que corresponde à melhor explicação para o consumo de energia excessivo observado.

- A A válvula de retenção na linha de descarga encontra-se totalmente aberta.
- B A válvula de isolamento na linha de descarga está parcialmente fechada.
- C Houve redução da viscosidade da água.
- D Os mancais da bomba apresentam atrito menor que o recomendado.
- E Desgaste do selo mecânico.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. A válvula de retenção na linha de descarga, quando totalmente aberta, não causa aumento no consumo de energia. Trata-se de sua condição normal de uso. Ela apenas impede o fluxo reverso do fluido e não afeta diretamente a resistência ao fluxo ou a eficiência da bomba.\* /

||B|| - Correta. Quando a válvula de isolamento na linha de descarga está parcialmente fechada, isso aumenta a resistência ao fluxo, fazendo com que a bomba tenha que trabalhar mais para vencer essa resistência, o que resulta em maior consumo de energia. A válvula parcialmente fechada restringe o fluxo de fluido, obrigando a bomba a operar com um ponto de operação fora de sua curva ideal.\* /

||C|| - Incorreta. A redução da viscosidade da água tende a diminuir o consumo de energia, não a aumentá-lo. Fluidos menos viscosos são mais fáceis de bombear, o que, na maioria das vezes, resulta em menor esforço para a bomba e, conseqüentemente, menor consumo de energia.\* /

||D|| - Incorreta. Quando os mancais da bomba apresentam atrito menor que o recomendado, isso pode melhorar a eficiência da bomba e reduzir o consumo de energia, já que há menor resistência ao movimento rotacional.\* /

||E|| - Incorreta. O desgaste do selo mecânico pode causar vazamentos, o que afeta a eficiência do sistema, mas não afeta diretamente o consumo de energia. Em casos de vazamento, a bomba pode até consumir mais energia devido à necessidade de compensar a perda de fluido, mas a relação não é tão direta quanto a obstrução do fluxo pela válvula de isolamento.\* /

**Questão 45**

Ainda com base na situação hipotética do texto 9A2-I, assinale, entre as opções a seguir, aquela que está diretamente relacionada à vibração excessiva observada nas bombas centrífugas.

- A funcionamento da bomba no ponto de equilíbrio com o sistema
- B desgaste do selo mecânico, causando aumento do vazamento
- C lubrificação excessiva dos mancais
- D desbalanceamento do rotor impelidor
- E válvula de retenção aberta durante a operação

**JUSTIFICATIVAS**

||A|| - Incorreta. O funcionamento no ponto de equilíbrio com o sistema garante eficiência e estabilidade operacional, não gerando vibração excessiva.\*

||B|| - Incorreta. Um selo mecânico com desgaste pode causar vazamentos, mas isso não gera vibração excessiva.\*

||C|| - Incorreta. A lubrificação excessiva dos mancais pode gerar problemas relacionados ao desgaste ou acúmulo de lubrificante, mas não está diretamente ligada à vibração.\*

||D|| - Correta. O desbalanceamento do impulsor, causado por partículas acumuladas ou desgaste, gera forças desiguais durante a rotação, resultando em vibração excessiva.\*

||E|| - Incorreta. A válvula de retenção aberta durante a operação é o funcionamento normal e não contribui para vibração excessiva.\*

**Questão 46**

Uma linha de produção automatizada que utiliza sistemas hidráulicos e pneumáticos tem apresentado problemas distintos. No sistema pneumático, houve perda de força e movimentos irregulares, enquanto, no sistema hidráulico, há queda na pressão operacional.

Tendo como referência essa situação hipotética, assinale, entre as opções seguintes, aquela que corresponde à ação mais apropriada para solucionar os problemas relatados em um ou outro sistema.

- A Verificar o nível de óleo e inspecionar possíveis pontos de vazamento no sistema hidráulico.
- B Ajustar a pressão do compressor para aumentar a força no sistema hidráulico.
- C Substituir as mangueiras pneumáticas por outras com maior resistência à abrasão.
- D Aumentar a viscosidade do fluido hidráulico para compensar a perda de pressão no sistema pneumático.
- E Reduzir o diâmetro das mangueiras pneumáticas para aumentar a força nos atuadores.

**JUSTIFICATIVAS**

||A|| - Correta. A perda de pressão no sistema hidráulico frequentemente está associada a vazamentos ou ao baixo nível de fluido. Essa é a abordagem correta para diagnosticar os problemas do sistema hidráulico.\*

||B|| - Incorreta. O compressor está relacionado ao sistema pneumático, e ajustar sua pressão não afeta diretamente o sistema hidráulico.\*

||C|| - Incorreta. Embora a resistência à abrasão seja importante para a durabilidade, ela não resolve problemas de perda de força ou movimentos irregulares no sistema pneumático.\*

||D|| - Incorreta. A viscosidade do fluido hidráulico não tem impacto no sistema pneumático, tornando essa opção tecnicamente incorreta.\*

||E|| - Incorreta. Reduzir o diâmetro das mangueiras pode aumentar as perdas de carga no sistema pneumático, agravando a situação em vez de solucioná-la.\*

**Questão 47**

Em uma turbina a vapor em operação em uma planta industrial, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo sua energia em velocidade, e as pás móveis apenas redirecionam o fluxo de vapor, sem alteração significativa de pressão.

As características descritas acima correspondem a uma turbina

- I de impulso.
- II de reação.
- III de estágio único de reação.
- IV com expansão mista.

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 IV estão certos.
- E Apenas os itens III e IV estão certos.

**JUSTIFICATIVAS**

||A|| - Correta. O item I está certo. Na turbina de impulso, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo a energia de pressão em energia cinética. As pás móveis redirecionam o fluxo, gerando força sem alteração significativa de pressão. A descrição do enunciado corresponde a esse tipo de turbina. O item II está errado. Na turbina de reação, tanto os bicos fixos quanto as pás móveis contribuem para a expansão do vapor e a conversão de energia em velocidade. Como no caso descrito a expansão ocorre totalmente nos bicos fixos, esta não é uma turbina de reação. O item III está errado. Uma turbina de estágio único de reação implica expansão parcial do vapor nas pás móveis, o que não ocorre na situação apresentada. O item IV está errado. Em turbinas com expansão mista, a expansão ocorre tanto nos bicos fixos quanto nas pás móveis. Como no caso descrito a expansão ocorre apenas nos bicos fixos, esta opção é incorreta.\*

||B|| - Incorreta. O item I está certo. Na turbina de impulso, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo a energia de pressão em energia cinética. As pás móveis redirecionam o fluxo, gerando força sem alteração significativa de pressão. A descrição do enunciado corresponde a esse tipo de turbina. O item II está errado. Na turbina de reação, tanto os bicos fixos quanto as pás móveis contribuem para a expansão do vapor e a conversão de energia em velocidade. Como no caso descrito a expansão ocorre totalmente nos bicos fixos, esta não é uma turbina de reação. O item III está errado. Uma turbina de estágio único de reação implica expansão parcial do vapor nas pás móveis, o que não ocorre na situação apresentada. O item IV está errado. Em turbinas com expansão mista, a expansão ocorre tanto nos bicos fixos quanto nas pás móveis. Como no caso descrito a expansão ocorre apenas nos bicos fixos, esta opção é incorreta.\*

||C|| - Incorreta. O item I está certo. Na turbina de impulso, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo a energia de pressão em energia cinética. As pás móveis redirecionam o fluxo, gerando força sem alteração significativa de pressão. A descrição do enunciado corresponde a esse tipo de turbina. O item II está errado. Na turbina de reação, tanto os bicos fixos quanto as pás móveis contribuem para a expansão do vapor e a conversão de energia em velocidade. Como no caso descrito a expansão ocorre totalmente nos bicos fixos, esta não é uma turbina de reação. O item III está errado. Uma turbina de estágio único de reação implica expansão parcial do vapor nas pás móveis, o que não ocorre na situação apresentada. O item IV está errado. Em turbinas com expansão mista, a expansão ocorre

tanto nos bicos fixos quanto nas pás móveis. Como no caso descrito a expansão ocorre apenas nos bicos fixos, esta opção é incorreta.\*

||D|| - Incorreta. O item I está certo. Na turbina de impulso, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo a energia de pressão em energia cinética. As pás móveis redirecionam o fluxo, gerando força sem alteração significativa de pressão. A descrição do enunciado corresponde a esse tipo de turbina. O item II está errado. Na turbina de reação, tanto os bicos fixos quanto as pás móveis contribuem para a expansão do vapor e a conversão de energia em velocidade. Como no caso descrito a expansão ocorre totalmente nos bicos fixos, esta não é uma turbina de reação. O item III está errado. Uma turbina de estágio único de reação implica expansão parcial do vapor nas pás móveis, o que não ocorre na situação apresentada. O item IV está errado. Em turbinas com expansão mista, a expansão ocorre tanto nos bicos fixos quanto nas pás móveis. Como no caso descrito a expansão ocorre apenas nos bicos fixos, esta opção é incorreta.\*

||E|| - Incorreta. O item I está certo. Na turbina de impulso, o vapor se expande completamente nos bicos fixos, convertendo a energia de pressão em energia cinética. As pás móveis redirecionam o fluxo, gerando força sem alteração significativa de pressão. A descrição do enunciado corresponde a esse tipo de turbina. O item II está errado. Na turbina de reação, tanto os bicos fixos quanto as pás móveis contribuem para a expansão do vapor e a conversão de energia em velocidade. Como no caso descrito a expansão ocorre totalmente nos bicos fixos, esta não é uma turbina de reação. O item III está errado. Uma turbina de estágio único de reação implica expansão parcial do vapor nas pás móveis, o que não ocorre na situação apresentada. O item IV está errado. Em turbinas com expansão mista, a expansão ocorre tanto nos bicos fixos quanto nas pás móveis. Como no caso descrito a expansão ocorre apenas nos bicos fixos, esta opção é incorreta.\*

### Texto 9A2-II

Um técnico de manutenção está inspecionando um motor de combustão interna utilizado no acionamento de uma grande bomba centrífuga de uma estação elevatória. Durante a inspeção, ele observa irregularidades na potência entregue, sinais de superaquecimento e aumento no consumo de óleo lubrificante.

### Questão 48

Tendo como referência o texto 9A2-II, assinale, entre as opções a seguir, aquela que apresenta o que pode ser uma causa direta do superaquecimento observado.

- A Excesso de combustível na mistura ar-combustível.
- B Incrustação no radiador.
- C Bomba de água com vazão superior à recomendada.
- D Ventilador do radiador operando continuamente, sem pausas.
- E Filtro de ar sujo.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Embora uma mistura rica possa gerar maior consumo de combustível e emissões, ela tende a reduzir a temperatura de combustão devido ao resfriamento causado pela evaporação do excesso de combustível. Isso não leva diretamente ao superaquecimento. Isso ocorreria no caso oposto, isto é, no caso de haver uma mistura muito pobre (excesso de ar).\*

||B|| - Correta. Depósitos (incrustação) no radiador reduzem a eficiência da troca de calor, impedindo o sistema de arrefecimento de dissipar adequadamente o calor gerado pelo motor, o que pode levar diretamente ao superaquecimento.\*

||C|| - Incorreta. Uma vazão maior melhora o resfriamento, aumentando a circulação do fluido e dissipando calor de forma mais eficiente. Logo, não causa superaquecimento.\*

||D|| - Incorreta. Um ventilador operando continuamente pode indicar falha no controle do sistema, mas isso não causa superaquecimento. Ao contrário, assegura o arrefecimento contínuo da água de arrefecimento.\*

||E|| - Incorreta. Um filtro de ar sujo restringe o fluxo de ar para a combustão, causando perda de potência e emissões elevadas. No entanto, não está diretamente relacionado ao superaquecimento, já que a quantidade de calor gerada pela combustão também diminui.\*

### Questão 49

Ainda tendo como base a situação hipotética do texto 9A2-II, assinale, entre as opções subsequentes, aquela que apresenta a causa mais provável para o aumento do consumo de óleo lubrificante observado.

- A Obstrução parcial no filtro de ar.
- B Vazamento de combustível no sistema de injeção.
- C Uso de óleo com viscosidade maior que a recomendado.
- D Operação em baixas rotação e carga.
- E Desgaste excessivo nos anéis de segmento.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Uma obstrução no filtro de ar reduz o fluxo de ar para o motor, mas não afeta diretamente o consumo de óleo lubrificante.\*

||B|| - Incorreta. Vazamentos no sistema de injeção de combustível afetam a eficiência e a mistura ar-combustível, mas não estão diretamente relacionados ao consumo de óleo lubrificante.\*

||C|| - Incorreta. Embora um óleo mais viscoso possa prejudicar o desempenho em climas frios ou em partidas a frio, ele tende a reduzir o consumo de óleo, pois é capaz de compensar de certa forma o desgaste.\*

||D|| - Incorreta. Operar o motor em baixas rotações e cargas geralmente resulta em menor desgaste dos componentes internos e, portanto, não contribui diretamente para o aumento do consumo de óleo.\*

||E|| - Correta. Os anéis de segmento são responsáveis por vedar o cilindro e evitar que o óleo lubrificante entre na câmara de combustão. Quando desgastados, permitem que o óleo seja queimado junto com a mistura ar-combustível, resultando em maior consumo de óleo.\*

### Texto 9A2-III

Uma empresa está enfrentando problemas com o desempenho de seus compressores, que apresentam um consumo de energia acima do esperado ao mesmo tempo em que a vazão de ar está abaixo dos valores esperados para a condição de operação. O engenheiro responsável foi acionado para avaliar o problema, identificar as causas possíveis e propor soluções.

### Questão 50

Com base na situação descrita no texto 9A2-III, assinale, entre as opções a seguir, a que apresenta a principal causa de redução na eficiência volumétrica.

- A Desgaste mecânico em anéis de segmento e válvulas.
- B Temperatura muito baixa no ambiente de operação.
- C Operação na faixa, mas em menores razões de compressão.

D Filtro de ar incorreto com perda de carga menor que a requerida.

E Rotação do compressor fora da faixa operacional.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Vazamentos internos, como entre os anéis de vedação ou elementos móveis, resultam na recirculação de parte do ar comprimido, reduzindo o volume efetivamente comprimido e diminuindo a eficiência volumétrica.\*/\*

||B|| - Incorreta. Temperaturas excessivamente baixas podem aumentar a densidade do ar de entrada, mas isso não reduz a eficiência volumétrica diretamente.\*/\*

||C|| - Incorreta. Operar o compressor em menores razões de compressão não causa uma redução na eficiência volumétrica, ao contrário.\*/\*

||D|| - Incorreta. Um filtro de ar com uma perda de carga menor que a requerida pode afetar a qualidade do ar admitido, mas não seria uma causa de redução na eficiência volumétrica. A perda de carga no filtro pode até mesmo causar problemas de fluxo, mas um filtro com baixa resistência não afeta diretamente a quantidade de ar comprimido ou a vazão do compressor, ao contrário.\*/\*

||E|| - Incorreta. Operar o compressor em uma rotação fora da faixa operacional pode causar problemas de eficiência, mas normalmente isso afetaria mais o desempenho geral do compressor e o consumo de energia. A rotação fora da faixa de operação pode afetar a vazão de ar comprimido, mas não seria a causa da redução na eficiência volumétrica.\*/\*

#### ■ Questão 51

Ainda com base na situação hipotética do texto 9A2-III, assinale, entre as opções a seguir, a que corresponde à solução mais eficaz para melhorar a eficiência energética, reduzindo o consumo excessivo de energia observado.

A Controle de rotação por meio de um variador de frequência, por exemplo, de modo a ajustar a vazão à demanda.

B Ajustar as pressões de sucção e descarga para operar na maior razão de compressão possível.

C Manter o compressor operando sempre em sua máxima capacidade, independentemente do consumo de ar demandado.

D Substituir o óleo lubrificante por um de menor viscosidade.

E Instalar filtros de ar adicionais na linha de sucção para reduzir ao máximo a penetração de contaminantes.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. A redução das RPM por meio de controle de velocidade variável, como no caso do uso de um inversor de frequência (VFD), ajusta a vazão do compressor à demanda real. Isso evita desperdício de energia em condições de carga parcial, sendo uma prática altamente eficaz e comumente adotada para melhorar a eficiência energética.\*/\*

||B|| - Incorreta. Operar sempre na máxima pressão aumenta o consumo de energia e não é eficiente. A pressão deve ser ajustada conforme as necessidades do sistema.\*/\*

||C|| - Incorreta. Manter o compressor operando sempre em sua máxima capacidade é ineficiente em termos de consumo de energia, pois não leva em consideração a demanda real do sistema. Isso resulta em desperdício de energia quando a demanda de ar é menor que a capacidade do compressor.\*/\*

||D|| - Incorreta. Substituir o óleo lubrificante por um de menor viscosidade pode reduzir o atrito, mas o impacto no consumo de energia é limitado em comparação com o ajuste da rotação do compressor. Além disso, é importante garantir que a viscosidade do óleo ainda seja adequada para a proteção do equipamento.\*/\*

||E|| - Incorreta. Instalar filtros de ar adicionais pode melhorar a qualidade do ar e proteger o compressor, mas não é uma solução eficaz para reduzir o consumo de energia. A redução de perdas

de carga causadas por filtros mais eficientes pode ser benéfica, mas o impacto no consumo energético seria pequeno em comparação com outras abordagens, como o ajuste da rotação.\*/\*

#### Texto 9A2-IV

Um sistema de refrigeração opera por compressão a vapor, usando um refrigerante cujo GWP (Global Warming Potential), integrado em 100 anos, é de 3.900 e opera nas seguintes condições:

- temperatura de condensação = 45°C;
- temperatura de evaporação = -5°C;
- temperatura na saída do condensador = 35°C;
- temperatura de sucção do compressor = 0°C.

#### ■ Questão 52

Considerando os valores de temperatura apresentados no texto 9A2-IV, assinale a opção correta.

A O Coeficiente de performance de Carnot nas condições apresentadas é menor que 5,0.

B A perda de carga na linha de líquido não deve ser maior que a queda de pressão correspondente à diferença entre a pressão de condensação e a pressão de saturação à 35°C.

C O superaquecimento vale 5 K e seu aumento além desse valor é desejável, pois reduz o trabalho de compressão.

D O grau de subresfriamento vale 10 K e o grau de superaquecimento vale 7°C.

E O grau de subresfriamento vale 35°C e o grau de superaquecimento vale 7 K.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O coeficiente de performance (COP) de Carnot para um ciclo ideal de refrigeração é dado pela fórmula:

$COP_{Carnot} = T_{evaporação} / (T_{condensação} - T_{evaporação})$ , em que

$T_{evaporação} = -5^{\circ}C = 268,15 K$ ;

$T_{condensação} = 45^{\circ}C = 318,15 K$ .

Substituindo-se na fórmula, obtém-se:

$COP_{Carnot} = 268,15 / (45 - (-5)) = 268,15 / 50 \approx 5,36$ .

Portanto, o COP Carnot é maior que 5,0.\*/\*

||B|| - Correta. Para que o processo de expansão ocorra de forma eficiente, deve-se evitar que ele se inicie com o refrigerante no estado de mistura (líquido + vapor). Para tanto, a perda de carga na linha de líquido deve ser menor que a diferença entre a pressão de condensação e a pressão de saturação para a temperatura de 35 °C. Caso a perda de carga supere tal valor, isso causaria um título de vapor maior que zero na entrada do dispositivo de expansão, comprometendo sua eficiência.\*/\*

||C|| - Incorreta. O superaquecimento no caso apresentado vale 5 K, mas seu aumento acarreta uma correspondente elevação do volume específico do refrigerante na sucção do compressor, o que, por sua vez, causa o aumento do trabalho de compressão.\*/\*

||D|| - Incorreta. O grau de subresfriamento é dado pela diferença entre a temperatura de condensação e a temperatura na saída do condensador, isto é,  $45 - 35 = 10^{\circ}C$  ou 10 K. Por sua vez, o grau de superaquecimento é dado pela diferença entre a temperatura na sucção do compressor e a temperatura de evaporação, isto é,  $0^{\circ}C - (-5^{\circ}C) = 5^{\circ}C$  ou 5 K, e não 7 °C como afirmado.\*/\*

||E|| - Incorreta. O grau de subresfriamento é dado pela diferença entre a temperatura de condensação e a temperatura na saída do condensador, isto é,  $45 - 35 = 10^{\circ}C$  ou 10 K, e não 35 °C como afirmado. Por sua vez, o grau de superaquecimento é dado pela

diferença entre a temperatura na sucção do compressor e a temperatura de evaporação, isto é,  $0\text{ }^{\circ}\text{C} - (-5\text{ }^{\circ}\text{C}) = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ou  $5\text{ K}$ .\*/

### Questão 53

Em relação ao impacto ambiental do sistema de refrigeração descrito no texto 9A2-IV, assinale a opção correta.

- A O GWP de 3900 indica que o refrigerante é ambientalmente seguro, pois tem um baixo potencial de aquecimento global.
- B O uso do sistema em temperaturas de condensação e evaporação elevadas resulta em um baixo impacto ambiental, pois o sistema opera de forma mais eficiente.
- C O alto GWP do refrigerante significa que, em caso de vazamento, o impacto ambiental será significativo devido à sua alta capacidade de aquecer a atmosfera.
- D O refrigerante utilizado não apresenta riscos ambientais, pois é de baixa toxicidade e não contribui para a destruição da camada de ozônio.
- E A temperatura de evaporação de  $-5^{\circ}\text{C}$  contribui para a redução do GWP, uma vez que sistemas de baixa temperatura possuem refrigerantes com menor impacto ambiental.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O GWP de 3900 é considerado muito alto, indicando que o refrigerante tem um grande potencial de aquecer a atmosfera, o que significa um grande impacto ambiental em caso de vazamento. Portanto, um refrigerante com esse GWP não é ambientalmente seguro.\*/

||B|| - Incorreta. O impacto ambiental de um sistema de refrigeração não depende apenas da temperatura de condensação e evaporação, mas principalmente do tipo de refrigerante utilizado. A eficiência do sistema não elimina o impacto ambiental do refrigerante com GWP elevado.\*/

||C|| - Correta. O GWP elevado de 3900 implica que o refrigerante tem uma capacidade significativa de contribuir para o aquecimento global, caso ocorra um vazamento. Este é um aspecto importante a ser considerado para o impacto ambiental, já que ele pode persistir na atmosfera por um longo período.\*/

||D|| - Incorreta. A toxicidade e o impacto sobre a camada de ozônio são aspectos distintos que precisam ser considerados separadamente, mas o GWP elevado por si só já indica um forte impacto no aquecimento global.\*/

||E|| - Incorreta. A temperatura de evaporação de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  não tem impacto direto sobre o GWP do refrigerante. O GWP está relacionado ao tipo de substância química usada no sistema, e não às temperaturas de operação. Sistemas de refrigeração com temperaturas mais baixas não necessariamente utilizam refrigerantes com menor GWP.\*/

#### Texto 9A2-V

O sistema de ar-condicionado que atende a um grande auditório instalado no interior de um edifício foi monitorado durante um evento em que o auditório contava com sua lotação máxima, obtendo-se os seguintes resultados:

- concentração de  $\text{CO}_2$  no ar de retorno =  $1.500\text{ ppm}$ ;
- PMV (Predicted Mean Vote) =  $+0,5$ .

### Questão 54

Em relação à qualidade do ar interior no auditório mencionado no texto 9A2-V, assinale a opção correta.

- A A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1.500\text{ ppm}$  está dentro dos limites recomendados para ambientes internos, não sendo necessário nenhum ajuste no sistema de ventilação.
- B O valor de  $\text{CO}_2$  de  $1.500\text{ ppm}$  sugere uma excelente qualidade do ar, já que, em ambientes fechados, é recomendado que esse valor seja de até  $3.000\text{ ppm}$ .
- C A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1.500\text{ ppm}$  é aceitável para um auditório com grande lotação, uma vez que esse valor é comum em ambientes com aglomeração de pessoas.
- D A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1.500\text{ ppm}$  não tem impacto significativo na qualidade do ar, pois o PMV está dentro da faixa adequada.
- E A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1.500\text{ ppm}$  está acima dos limites recomendados, o que pode indicar ventilação insuficiente e ter impacto negativo sobre os ocupantes do auditório.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1500\text{ ppm}$  está acima do limite recomendado de  $1000\text{ ppm}$  para ambientes internos, indicando que a ventilação pode estar insuficiente. Isso pode afetar a qualidade do ar e o conforto dos ocupantes.\*/

||B|| - Incorreta. A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1500\text{ ppm}$  não sugere uma excelente qualidade do ar. Na verdade, valores elevados de  $\text{CO}_2$  indicam que o ambiente pode estar mal ventilado e com baixa qualidade do ar, o que é prejudicial para o bem-estar dos ocupantes. É recomendado que o  $\text{CO}_2$  não ultrapasse  $1000\text{ ppm}$ .\*/

||C|| - Incorreta. A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1500\text{ ppm}$  é considerada alta e não é aceitável para manter a qualidade do ar interior. É recomendado que o  $\text{CO}_2$  não ultrapasse  $1000\text{ ppm}$ .\*/

||D|| - Incorreta. Embora o PMV esteja dentro da faixa de conforto térmico, a qualidade do ar também é fundamental. São aspectos distintos. Uma concentração elevada de  $\text{CO}_2$  pode afetar a saúde e o conforto dos ocupantes, independentemente do PMV.\*/

||E|| - Correta. A concentração de  $\text{CO}_2$  de  $1500\text{ ppm}$  excede o limite recomendado de  $1000\text{ ppm}$  para ambientes internos de grande ocupação. Isso pode indicar uma ventilação inadequada e potencial risco de desconforto e efeitos negativos à saúde, como sonolência e dificuldade de concentração.\*/

### Questão 55

Com base nos dados apresentados no texto 9A2-V, assinale a opção correta acerca do conforto térmico no auditório.

- A O PMV de  $+0,5$  está acima da faixa de conforto, o que significa que os ocupantes estarão em um ambiente de desconforto térmico devido ao calor excessivo.
- B O PMV de  $+0,5$  não proporciona conforto térmico, indicando que o ambiente trará desconforto por frio para a maioria dos ocupantes.
- C O PMV de  $+0,5$  pode ser ligeiramente reduzido, para um valor nulo por exemplo, em favor do conforto térmico, graças apenas ao aumento da umidade relativa do ar interior.
- D O valor do PMV de  $+0,5$  está dentro da faixa de conforto térmico, indicando que a maioria dos ocupantes provavelmente se sentirá confortável.

E O PMV de + 0,5 é considerado confortável apenas para ocupantes habituados a temperaturas mais altas e pessoas em maior atividade metabólica, sendo inadequado para a maioria das pessoas.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. O PMV de + 0,5 não está acima da faixa de conforto (que vai até + 0,5). Ele se encontra no limite superior da faixa confortável, indicando um ambiente um pouco mais quente, mas não excessivamente quente.\*//

||B|| - Incorreta. O PMV de + 0,5 não indica que o ambiente está frio, mas sim que está um pouco mais quente que o ideal para o conforto térmico, embora ainda dentro da faixa confortável.\*/

||C|| - Incorreta. A redução do PMV para 0,0 favorece o conforto em sua condição ótima, mas isso não é conseguido com o aumento da umidade relativa, ao contrário. Aumentar a umidade relativa reduz a troca de calor latente entre o corpo e o ar ambiente, provocando aumento do PMV.\*/

||D|| - Correta. O valor de PMV de + 0,5 está dentro da faixa de conforto térmico recomendada pela ASHRAE (que varia entre - 0,5 e + 0,5). Isso sugere que a maioria dos ocupantes do auditório se sentirá confortável, pois o PMV de + 0,5 indica uma sensação de ligeiro calor, mas não desconfortável.\*//

||E|| - Incorreta. O PMV de + 0,5 é considerado confortável para a maioria das pessoas, não sendo necessário um ajuste para ocupantes habituados a temperaturas mais baixas. Ele está dentro da faixa de conforto térmico e não indica desconforto generalizado. Além disso, pessoas em atividade metabólica mais intensa estarão sujeitas a maior desconforto nessa condição.\*//

**Questão 56**

A manutenção centrada na confiabilidade (RCM) busca otimizar a manutenção de equipamentos, focando em suas funções críticas. No contexto da RCM, uma falha funcional é definida como sendo

- A qualquer desvio de uma característica de desempenho de um item que resulte na incapacidade de realizar uma função específica.
- B a causa raiz de uma falha, como um componente defeituoso ou um erro de projeto.
- C a probabilidade de um item falhar dentro de um período específico.
- D a etapa final da vida útil de um equipamento, caracterizada por um aumento rápido na taxa de falhas.
- E qualquer evento que interrompa a operação de um equipamento.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Correta. A falha funcional é definida como a incapacidade de um item executar sua função devido a uma alteração em suas características de desempenho. Essa definição é central na RCM, pois permite identificar quais falhas são mais críticas e exigem maior atenção.\*//

||B|| - Incorreta. A causa-raiz de uma falha é importante para a análise, mas não define o conceito de falha funcional em si.\*//

||C|| - Incorreta. A probabilidade de falha está relacionada à confiabilidade, mas não define diretamente a falha funcional.\*//

||D|| - Incorreta. A etapa final da vida útil de um equipamento está relacionada à curva da banheira, mas não define o conceito de falha funcional.\*//

||E|| - Incorreta. Qualquer evento que interrompa a operação pode ser considerado falha, mas a falha funcional se refere especificamente à incapacidade de realizar uma função específica.\*//

**Questão 57**

A curva da banheira é uma ferramenta útil para entender o comportamento da falha de equipamentos ao longo de sua vida útil. Nesse sentido, julgue os itens seguintes, relativos a fases da ferramenta curva da banheira.

- I A fase de mortalidade infantil é caracterizada por uma alta taxa de falhas iniciais, geralmente devido a defeitos de fabricação ou instalação.
- II A fase de vida útil é a fase mais longa da curva da banheira, caracterizada por uma taxa de falhas relativamente constante.
- III A fase de desgaste é caracterizada por um aumento rápido na taxa de falhas devido ao envelhecimento do equipamento.
- IV Embora todas as fases da ferramenta curva da banheira sejam importantes para entender o comportamento das falhas, a fase de vida útil é a mais relevante para a aplicação da RCM.

Assinale a opção correta.

- A Apenas os itens I, II e III estão certos.
- B Apenas os itens I, II e IV estão certos.
- C Apenas os itens I, III e IV estão certos.
- D Apenas os itens II, III e IV estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.\*//

||B|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.\*//

||C|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.\*//

||D|| - Incorreta. Todos os itens estão certos.\*//

||E|| - Correta. O item I está certo. A fase de mortalidade infantil é caracterizada por uma alta taxa de falhas iniciais, geralmente devido a defeitos de fabricação ou instalação. O item II está certo. A fase de vida útil é a fase mais longa da curva da banheira, caracterizada por uma taxa de falhas relativamente constante. O item III está certo. A fase de desgaste é caracterizada por um aumento rápido na taxa de falhas devido ao envelhecimento do equipamento. O item IV está certo. Todas as fases da ferramenta curva da banheira são importantes para entender o comportamento das falhas, mas a fase de vida útil é a mais relevante para a aplicação da RCM.\*//

**Questão 58**

Assinale, entre as opções a seguir, a que melhor identifica a diferença entre uma Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA) e uma Análise de Causa Raiz (RCFA).

- A A FMEA é realizada após a ocorrência de uma falha, enquanto a RCFA é realizada antes.
- B A FMEA identifica os modos de falha potenciais, enquanto a RCFA investiga as causas de uma falha específica.
- C A FMEA é mais qualitativa, enquanto a RCFA é mais quantitativa.

D A FMEA é utilizada para sistemas complexos, enquanto a RCFA é utilizada para sistemas simples.

E Ambas as análises têm o mesmo objetivo, apenas utilizam metodologias diferentes.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. A FMEA é uma análise proativa, realizada antes da ocorrência de uma falha, para identificar e avaliar os modos de falha potenciais. A RCFA, por sua vez, é uma análise reativa, realizada após a ocorrência de uma falha, para identificar suas causas-raízes.\* /

||B|| - Correta. A FMEA tem como objetivo identificar todos os modos de falha possíveis em um sistema ou processo, permitindo tomar ações preventivas. A RCFA, por outro lado, foca uma falha específica, buscando identificar a causa-raiz para evitar que ela ocorra novamente.\* /

||C|| - Incorreta. Tanto a FMEA quanto a RCFA podem utilizar tanto aspectos qualitativos quanto quantitativos. A escolha da abordagem dependerá da complexidade do sistema e dos objetivos da análise.\* /

||D|| - Incorreta. Não há distinção entre sistemas complexos e sistemas simples para a aplicação da FMEA e da RCFA. Ambas as análises podem ser aplicadas a sistemas de qualquer complexidade.\* /

||E|| - Incorreta. Embora ambas as análises busquem melhorar a confiabilidade e a segurança de um sistema, seus objetivos e metodologias são diferentes.\* /

**▼ Questão 59**

Para a identificação de falhas em um produto e dos efeitos dessas falhas, a realização de uma Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA)

A é mais eficaz na fase de projeto, para identificar e mitigar os modos de falha potenciais.

B é mais eficaz na fase de operação, para identificar as falhas mais comuns.

C é mais eficaz durante a fase de produção, para monitorar a qualidade dos produtos.

D é mais eficaz logo após a ocorrência de alguma falha, para determinar a causa raiz.

E deve ocorrer em qualquer fase do ciclo de vida do produto, sendo igualmente eficaz em qualquer uma dessas fases.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Correta. A FMEA é mais eficaz quando aplicada nas fases iniciais do projeto, pois permite identificar e corrigir os problemas antes que eles ocorram.\* /

||B|| - Incorreta. A FMEA é mais eficaz quando aplicada nas fases iniciais do projeto, pois permite identificar e corrigir os problemas antes que eles ocorram, e não na fase de operação.\* /

||C|| - Incorreta. A FMEA pode ser utilizada durante a fase de produção para monitorar a qualidade, mas sua aplicação mais eficaz é na fase de projeto.\* /

||D|| - Incorreta. A RCFA é a análise mais adequada para investigar as causas de uma falha específica após sua ocorrência.\* /

||E|| - Incorreta. Embora a FMEA possa ser aplicada em diferentes fases do ciclo de vida, sua maior contribuição se dá na fase de projeto.\* /

**▼ Questão 60**

Assinale, entre as opções seguintes, aquela que melhor sintetiza a noção de Qualidade Total na Manutenção.

A Execução de todas as tarefas de manutenção sem interrupções.

B Realização de manutenções preventivas em todos os equipamentos.

C Conformidade com as normas regulamentadoras de segurança.

D Busca contínua pela melhoria dos processos de manutenção.

E Redução dos custos de manutenção.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Embora a ausência de interrupções seja desejável, a qualidade total na manutenção engloba muito mais do que isso. Ela busca a excelência em todos os aspectos da manutenção, desde o planejamento até a execução.\* /

||B|| - Incorreta. A manutenção preventiva é importante, mas não define a qualidade total por si só. A qualidade total envolve uma abordagem mais ampla, incluindo a manutenção corretiva, preditiva e outras atividades.\* /

||C|| - Incorreta. A conformidade com as normas é essencial, mas não garante a qualidade total. A qualidade total vai além da simples conformidade, buscando a excelência em todos os aspectos.\* /

||D|| - Correta. A qualidade total na manutenção envolve um conjunto de práticas que visam à excelência em todos os aspectos da manutenção, desde o planejamento até a execução. Essa opção engloba a ideia de melhoria contínua, foco no cliente e otimização dos recursos.\* /

||E|| - Incorreta. A redução de custos é um objetivo importante, mas não o único. A qualidade total busca um equilíbrio entre custos, qualidade e desempenho.\* /

**▼ Questão 61**

Julgue se em cada item seguinte é apresentado um pilar constituinte da metodologia denominada Manutenção Produtiva Total (TPM):

I Manutenção Autônoma;

II Manutenção Planejada;

III Melhoria Focada;

IV Controle de Qualidade;

V Redução de Custos.

Assinale a opção correta.

A Apenas os itens I e II estão certos.

B Apenas os itens I, III e V estão certos.

C Apenas os itens II, IV e V estão certos.

D Apenas os itens III, IV e V estão certos.

E Apenas os itens I, II, III e IV estão certos.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Apenas os itens I, II, III e IV estão certos.\* /

||B|| - Incorreta. Apenas os itens I, II, III e IV estão certos.\* /

||C|| - Incorreta. Apenas os itens I, II, III e IV estão certos.\* /

||D|| - Incorreta. Apenas os itens I, II, III e IV estão certos.\* /

||E|| - Correta. Os itens I, II, III e IV estão certos. A redução de custos (item V) é um resultado da TPM, não um pilar definido pelo programa.\* /

**▼ Questão 62**

Acerca de diferenças entre Manutenção Produtiva Total (TPM) e Manutenção Preventiva tradicional, julgue cada item seguinte.

I A TPM envolve todos os colaboradores da empresa, enquanto a manutenção preventiva tradicional é realizada por equipe especializada.

II A TPM foca na manutenção corretiva, enquanto a manutenção preventiva tradicional engloba todos os tipos de manutenção.

III A TPM é focada na confiabilidade dos equipamentos, enquanto a manutenção preventiva tradicional é focada na redução de custos.

Assinale a opção correta.

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

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Correta. O item I está certo. A TPM busca a participação de todos, enquanto a manutenção preventiva tradicional é mais focada em tarefas específicas. O item II está errado. A TPM não tem foco na manutenção corretiva e engloba todos os tipos de manutenção, incluindo a preventiva. O item III está errado. Ambas as metodologias buscam a confiabilidade dos equipamentos e a redução de custos, mas a TPM tem abordagem mais abrangente.\*/

||B|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.\*/

||C|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.\*/

||D|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.\*/

||E|| - Incorreta. Apenas o item I está certo.\*/

### **Questão 63**

Acerca de aspectos relativos ao funcionamento de um motor de corrente contínua (CC) e de um motor de corrente alternada (CA), julgue os itens que se seguem.

- I Os dois motores utilizam o mesmo tipo de alimentação e possuem o mesmo princípio de funcionamento.
- II O motor CC utiliza um comutador mecânico para inverter a polaridade da corrente no rotor, enquanto o motor CA não necessita desse componente.
- III Motores CC são invariavelmente mais complexos e de fabricação mais cara do que motores CA.

Assinale a opção correta.

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

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Correta. O item I está errado. A principal diferença está na forma de alimentação e no mecanismo de geração de torque. O item II está certo. O comutador é fundamental para manter o torque em um único sentido no motor CC, enquanto, no motor CA, a rotação é obtida pela indução magnética. O item III está errado. A afirmação de que motores CC são mais complexos e caros de fabricar do que motores CA é uma generalização que não se sustenta na maioria dos casos.\*/

||B|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||C|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||D|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||E|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

### **Questão 64**

Acerca do quadro de comando e controle, assinale, entre as opções seguintes, a que melhor define a função principal do disjuntor diferencial residual (DR).

- A Proteger o circuito contra sobrecargas.

- B Proteger o circuito contra curtos-circuitos.
- C Proteger as pessoas contra choques elétricos por contato indireto.
- D Controlar a velocidade de um motor elétrico.
- E Medir a corrente elétrica em um circuito.

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Essa não é a função principal do DR. Disjuntores termomagnéticos são mais adequados para essa proteção, pois detectam o aumento excessivo de corrente devido à sobrecarga e interrompem o circuito.\*/

||B|| - Incorreta. O DR não é o dispositivo ideal para essa proteção. Disjuntores eletromagnéticos são mais eficientes em detectar e interromper rapidamente a corrente em caso de curto-circuito.\*/

||C|| - Correta. O DR compara a corrente que entra e que sai de um circuito. Se houver uma diferença (fugas para a terra), o DR desarma o circuito, protegendo as pessoas.\*/

||D|| - Incorreta. A função de controlar a velocidade de um motor elétrico é realizada por dispositivos específicos, como inversores de frequência ou controladores de velocidade. O DR não possui essa capacidade.\*/

||E|| - Incorreta. A medição da corrente elétrica é feita por amperímetros. O DR, embora detecte diferenças de corrente, não fornece leitura precisa do valor da corrente no circuito.\*/

### **Questão 65**

Em uma usina termoeletrica, a energia térmica proveniente da queima de combustíveis é convertida em energia mecânica por meio de uma turbina a vapor, que aciona um gerador síncrono trifásico. Para garantir a estabilidade da rede elétrica e a qualidade da energia fornecida, é fundamental o controle da tensão e da frequência geradas.

Considerando a situação hipotética apresentada e os princípios de funcionamento de um gerador síncrono trifásico, assinale a opção que descreve corretamente o mecanismo utilizado para controlar a tensão de saída desse tipo de gerador.

- A ajuste da resistência elétrica das bobinas do rotor
- B variação da velocidade de rotação da turbina
- C modificação do número de polos do rotor
- D regulação da corrente de excitação do rotor
- E alteração da frequência da tensão de alimentação do estator

**||JUSTIFICATIVAS||**

||A|| - Incorreta. Ajuste da resistência elétrica das bobinas do rotor afetaria a corrente, mas não a tensão de forma eficaz.\*/

||B|| - Incorreta. A variação da velocidade de rotação da turbina altera a frequência da tensão gerada, mas não a tensão em si.\*/

||C|| - Incorreta. O número de polos do rotor é uma característica construtiva do gerador e não pode ser alterado durante a operação.\*/

||D|| - Correta. A corrente de excitação do rotor cria o campo magnético rotativo necessário para induzir a tensão nas bobinas do estator. Ao variar a corrente de excitação, modifica-se a

intensidade do fluxo magnético e, conseqüentemente, a tensão induzida.\*/

||E|| - Incorreta. O estator de um gerador síncrono trifásico não possui alimentação externa. A tensão gerada no estator é induzida pelo campo magnético rotativo criado pelo rotor.\*/

### Questão 66

Em uma indústria metalúrgica, os trabalhadores estão expostos a ruído excessivo durante o processo de usinagem. Para garantir a saúde auditiva dos colaboradores, a empresa implementou o uso de protetores auriculares.

Considerando a situação hipotética apresentada, julgue o itens seguintes, acerca de utilização de medidas de proteção individuais e coletivas.

- I As medidas de proteção coletiva não são aplicáveis em ambientes industriais com alto nível de ruído.
- II A utilização de protetores auriculares é medida capaz de eliminar completamente o risco de perda auditiva.
- III A utilização de protetores auriculares oferece proteção individual ao trabalhador e ocorre em complemento a medidas de controle na fonte.

Assinale a opção correta.

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Apenas o item III está certo. O item I está errado. Medidas de proteção coletiva são sempre aplicáveis e devem ser priorizadas, partindo para as proteções individuais como complementação. O item II está errado. Nenhuma medida individual, isoladamente, elimina completamente um risco. Sempre é necessário se pensar no conjunto de medidas que irão remediar os riscos de perda auditiva. O item III está certo. Os EPIs complementam as medidas de controle na fonte, oferecendo uma barreira individual de proteção. Protetores auriculares são uma medida de proteção individual que complementa as medidas de controle na fonte, como a utilização de máquinas mais silenciosas e a instalação de cabines acústicas.\*/

||B|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.\*/

||C|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.\*/

||D|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.\*/

||E|| - Incorreta. Apenas o item III está certo.\*/

### Questão 67

Em uma fábrica de montagem de eletrônicos, os trabalhadores relatam dores nas costas após longos períodos em pé nas linhas de produção. Para solucionar esse problema, a empresa decidiu realizar uma análise ergonômica do trabalho.

Com base na situação hipotética apresentada, assinale, entre as opções a seguir, a que descreve corretamente o objetivo principal da análise ergonômica mencionada.

- A Identificar os riscos de acidentes de trabalho.
- B Avaliar a eficiência dos processos de produção.

C Adaptar as tarefas aos trabalhadores, considerando suas capacidades físicas e mentais.

D Reduzir os custos de produção através da otimização das tarefas.

E Implementar um programa de ginástica laboral para todos os funcionários.

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. Embora a análise ergonômica possa identificar alguns riscos de acidentes, seu foco principal é a adaptação do trabalho ao trabalhador para prevenir doenças ocupacionais. A análise ergonômica também aborda outros aspectos, como a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.\*/

||B|| - Incorreta. A eficiência é um benefício da ergonomia, mas não é o objetivo principal. A eficiência é um resultado positivo da ergonomia, porém, o foco é a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.\*/

||C|| - Correta. A ergonomia visa adaptar o trabalho ao trabalhador, evitando problemas de saúde e aumentando a produtividade. Além de adaptar o trabalho ao trabalhador, a ergonomia também pode levar à redução de erros, aumento da qualidade do produto e maior satisfação dos funcionários. A combinação desses fatores pode resultar em um aumento da produtividade em longo prazo.\*/

||D|| - Incorreta. A redução de custos pode ser interpretada como benefício colateral da ergonomia, mas não como objetivo principal.\*/

||E|| - Incorreta. A ginástica laboral é uma medida complementar que pode auxiliar na prevenção de doenças ocupacionais, mas não substitui a análise ergonômica, que busca identificar e corrigir as causas dos problemas.\*/

### Questão 68

Ocorreu um incêndio em uma fábrica têxtil, provocando grandes prejuízos materiais e danos físicos e psicológicos em seus empregados. A perícia apontou que a causa do incêndio foi um curto-circuito em um quadro elétrico, iniciado por um superaquecimento em um dos disjuntores.

Considerando essa situação hipotética e as normas brasileiras de segurança, julgue se cada item seguinte apresenta uma medida preventiva eficaz para evitar a repetição de um incêndio com as mesmas características.

- I Instalação de extintores de incêndio de espuma, que são adequados para a extinção de qualquer tipo de incêndio.
- II Implementação de um sistema de aterramento eficaz para garantir a segurança dos trabalhadores e evitar choques elétricos.
- III Utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para a realização de trabalhos em altura.

Assinale a opção correta.

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

||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Correta. Apenas o item II está certo. O item I está errado. A escolha do tipo de extintor depende da classe de fogo, e a espuma não é adequada para todos os tipos de incêndio. O item II está certo. A NR-10 exige a implementação de um sistema de aterramento eficaz para garantir a segurança dos trabalhadores e evitar choques elétricos. Um bom sistema de aterramento também contribui para a proteção contra curtos-circuitos e

incêndios. O item III está errado. EPIs para trabalho em altura não são relevantes para a prevenção de incêndios causados por falhas elétricas.\*/

||B|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||C|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||D|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

||E|| - Incorreta. Apenas o item II está certo.\*/

### ▼ Questão 69

Em uma indústria com diversos equipamentos críticos para a produção, identificou-se, nos últimos anos, um aumento significativo nos custos de manutenção e uma redução na disponibilidade dos equipamentos. Após uma análise detalhada, uma equipe de consultoria especialmente contratada para avaliar a situação, identificou que a empresa não possuía um sistema de gestão da manutenção eficaz, com indicadores de desempenho claros e definidos.

Considerando a situação hipotética apresentada, as melhores práticas de engenharia de manutenção e as normas técnicas aplicáveis, assinale, entre as opções a seguir, a que apresenta a ação mais eficaz para melhorar a gestão da manutenção nessa indústria.

- A Implementar um sistema de manutenção corretiva reativa.
- B Adotar um sistema de manutenção preditiva.
- C Centralizar todas as atividades de manutenção em um único setor.
- D Priorizar a manutenção preventiva, realizando inspeções e troca de componentes em intervalos fixos.
- E Contratar uma empresa terceirizada para executar todas as atividades de manutenção.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. A manutenção corretiva reativa é a abordagem mais reativa, esperando que as falhas ocorram para então agir. Isso resulta em paradas não planejadas, perda de produção, danos maiores aos equipamentos e custos mais elevados em longo prazo, pois as reparações tendem a ser mais complexas e caras.\*/

||B|| - Correta. A manutenção preditiva oferece a melhor combinação de redução de custos, aumento da confiabilidade e otimização da produção.\*/

||C|| - Incorreta. A centralização excessiva da manutenção pode gerar gargalos, aumentar o tempo de resposta às demandas e reduzir a eficiência. A autonomia dos operadores para realizar pequenas manutenções pode agilizar o processo e aumentar a satisfação dos colaboradores.\*/

||D|| - Incorreta. A manutenção preventiva em intervalos fixos pode levar à troca prematura de componentes ainda em bom estado, gerando custos desnecessários. A manutenção preventiva baseada em condições é mais eficiente, pois permite otimizar os intervalos de manutenção e reduzir custos.\*/

||E|| - Incorreta. A terceirização da manutenção pode ser uma opção, mas não garante a melhoria da gestão. É necessário avaliar cuidadosamente os riscos e benefícios, como a perda de controle sobre as atividades de manutenção e a dificuldade de encontrar um prestador de serviços com a expertise necessária.\*/

### ▼ Questão 70

Uma empresa de manufatura busca implementar a metodologia 5S em sua área de produção para melhorar a organização, a limpeza e a eficiência dos processos. Após a fase inicial de organização e limpeza, a empresa percebeu que ainda havia desafios em manter os resultados alcançados a longo prazo.

Considerando os princípios da metodologia 5S e os desafios enfrentados pela empresa mencionada na situação hipotética apresentada, assinale, entre as opções a seguir, aquela que apresenta a ação mais eficaz para consolidar a implementação da metodologia 5S nessa empresa e garantir a sua sustentabilidade.

- A Criar um comitê 5S composto por gestores de diferentes áreas, responsável por definir as metas e acompanhar o desempenho da implementação, mas sem envolver os operadores de produção nas atividades diárias, para que o foco possa ser mantido.
- B Realizar auditorias periódicas para verificar a conformidade com os padrões estabelecidos, aplicando punições aos colaboradores que não cumprirem as normas.
- C Desenvolver um sistema de reconhecimento e recompensa para os colaboradores que contribuírem para a melhoria contínua, incentivando a participação de todos na manutenção dos resultados.
- D Concentrar os esforços na fase de limpeza (Seiso), realizando atividades de limpeza profunda de forma semanal, e delegar as demais atividades do 5S aos líderes de equipe.
- E Priorizar a fase de padronização (Seiketsu), desenvolvendo procedimentos operacionais padrão (POPs) detalhados para todas as atividades, mas sem envolver os colaboradores na criação desses documentos, a fim de evitar constrangimentos.

#### ||JUSTIFICATIVAS||

||A|| - Incorreta. O comitê 5S deve ser composto por representantes de todas as áreas, incluindo os operadores de produção, para garantir o comprometimento e a participação de todos.\*/

||B|| - Incorreta. A aplicação de punições pode gerar um ambiente de trabalho negativo e desmotivador, dificultando a adesão dos colaboradores ao programa.\*/

||C|| - Correta. O reconhecimento e a recompensa são ferramentas importantes para motivar os colaboradores e fortalecer a cultura de melhoria contínua. Ao incentivar a participação de todos, a empresa garante a sustentabilidade do programa 5S.\*/

||D|| - Incorreta. A limpeza é fundamental, mas o 5S engloba outras fases importantes, como a organização, a padronização e a disciplina. A delegação das atividades aos líderes pode

sobrecarregá-los e dificultar a manutenção dos resultados em longo prazo.\*/

||E|| - Incorreta. A criação de POPs é importante para a padronização, mas a participação dos colaboradores nesse processo é fundamental para garantir que os procedimentos sejam claros, concisos e adequados à realidade da operação.\*/