T1904018N

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO – CASAN
EDITAL DE CONCURSO PÚBLICO Nº 003/2026
CARGOS DE NÍVEL SUPERIOR

ENGENHEIRO – ENG. MECÂNICA

NOME

INSCRIÇÃO

Nível
SUPERIOR

Turno
TARDE

PROVA
01

Na Folha de Respostas, no local indicado, lembre-se de preencher o Número da Prova!
O não preenchimento levará à desclassificação.

Material recebido

- ✓ Prezado(a) candidato(a), além deste Caderno de Questões com **cinquenta questões objetivas**, você receberá a Folha de Respostas. Verifique se seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição estão corretos.
- ✓ Confira seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o cargo corresponde àquele para o qual você se inscreveu.

Material a ser devolvido

- ✓ O único documento válido para a avaliação é a Folha de Respostas, a qual deve ser devolvida ao fiscal devidamente preenchida e assinada no local destinado a esse fim.
- ✓ Na Folha de Respostas, os alvéolos devem ser preenchidos da seguinte maneira: ●
- ✓ Para todo e qualquer preenchimento, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de tinta azul ou preta.

Duração da prova e permanência na sala

- ✓ O prazo de realização da prova é de 4 (quatro) horas, incluindo a marcação da Folha de Respostas.
- ✓ Após 60 (sessenta) minutos do início da prova, você estará liberado(a) para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, entretanto NÃO poderá se retirar da sala com qualquer tipo de anotação e/ou com o Caderno de Questões, o qual poderá ser levado somente ao término do prazo de realização da prova estabelecido em Edital.
- ✓ Os(As) três últimos(as) candidatos(as) só poderão se retirar da sala juntos(as), após assinatura do Termo de Fechamento do envelope de retorno.

Divulgação

- ✓ Os Cadernos de Questões e os Gabaritos preliminares estarão disponíveis no site do **Instituto AOCP**, no endereço eletrônico **www.institutoaocp.org.br**, conforme previsto em Edital.

***O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, neste Caderno e na Folha de Respostas incorrerá em sua eliminação.**

instituto aocp

Língua Portuguesa

Abundância de água não garante acesso nem saneamento básico

Um país reconhecido pela abundância de recursos hídricos, o Brasil concentra cerca de 12% da água doce do planeta, segundo o Instituto Trata Brasil (ITB). É uma das nações com maior disponibilidade hídrica. Ainda assim, a falta de acesso à água potável devido a problemas crônicos de saneamento básico expõe um paradoxo que afeta milhões de brasileiros. Um fenômeno, inclusive, mundial.

Mais de 2 bilhões de pessoas no mundo não têm acesso à água potável segura, segundo levantamento da Organização das Nações Unidas (ONU) no Relatório Mundial sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. Nesse contexto, o problema vai além da escassez e revela desigualdades estruturais que atravessam regiões, renda e condições de vida. No Brasil, o desafio está principalmente na distribuição e no tratamento com impactos diretos na saúde pública, na educação e no desenvolvimento social.

Escassez ou falta de infraestrutura?

Esse cenário levanta um debate sobre a dificuldade de acesso à água no Brasil estar relacionada à escassez do recurso ou à deficiência de infraestrutura. Para a professora Tamara Maria Gomes, da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) e assessora técnica da Superintendência de Gestão Ambiental (SGA), ambas da USP, é preciso considerar a dimensão continental do País e sua diversidade de solo, clima e vegetação, que se refletem na disponibilidade hídrica, tanto nas águas superficiais quanto subterrâneas.

De acordo com Tamara, um exemplo dessa diferença é a ocorrência de chuvas na região amazônica. “Se considerarmos o bioma Amazônia, as precipitações médias no ano são da ordem de 2.000 a 2.300 milímetros. Quando você olha para a chuva no bioma Caatinga, esse número cai para 500 milímetros por ano em determinadas regiões. Dessa forma, nós precisamos considerar que, do ponto de vista macro, não é uma questão de infraestrutura o problema da disponibilidade hídrica, mas sim uma questão ecológica.”

Por outro lado, a professora explica que, ao realizar uma avaliação no contexto regional no nível dos municípios, passa a ser um problema de infraestrutura. “Considerando as perdas físicas de água, aquela que é decorrente da perda por vazamentos, excesso de pressão ao longo da sua distribuição, essa perda pode chegar em alguns casos a mais de 20%. Se juntarmos isso às perdas aparentes, aquelas causadas por fraudes ou furtos, esse valor pode chegar até 40%. Isso significa que a cada 100 litros de água tratada, para abastecimento público, 40 litros não chegam a ser contabilizados como consumo de forma regular, passando a ser um problema de infraestrutura e gestão”, completa Tamara.

Saneamento e desigualdades regionais

Segundo a especialista, apesar da grande disponibilidade de água, o País possui baixos índices de coleta e tratamento de esgoto. “A coleta atinge em torno de 55% da população. Do volume total coletado, 80%, em algum momento, passa por alguma estação de tratamento, antes de ser devolvido aos cursos d’água. Essa conta dá ao Brasil um déficit de 50% no tratamento do esgoto.”

[…]

Para a especialista, a desigualdade no acesso ao saneamento também tem forte componente econômico. “Dentro de um mesmo município, os locais periféricos com grande adensamento populacional e baixa renda *per capita* estão sujeitos a ocupações irregulares, só por esse fato, essa população não será atendida pelo Sistema Público de Saneamento. O resultado desse cenário atinge diretamente a saúde pública.”

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), oito em cada dez doenças nos países em desenvolvimento estão relacionadas à água contaminada e à falta de saneamento básico. “Esse fator pode ter um impacto ainda mais cruel na base da pirâmide por ser a segunda maior causa de mortalidade infantil no mundo, em crianças menores de 5 anos. Portanto, a falta de saúde impacta diretamente em todos os outros fatores da vida, como a educação e a economia. Estudos mostram que a cada R$ 1 investido em saneamento é gerada uma economia de R$ 4 nos custos com saúde pública”, explica a professora.

Adaptado de: https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/abundancia-de-agua-nao-garante-acesso-nem-saneamento-basico/. Acesso em: 25 set. 2026.

1

Segundo a análise da professora Tamara Maria Gomes apresentada no texto, é correto afirmar que

(A) as perdas físicas de água, decorrentes de vazamentos e excesso de pressão, são da ordem de 40%, o que evidencia a importância da infraestrutura no abastecimento público.
(B) a dimensão continental do país e a diversidade de solo, clima e vegetação explicam a dificuldade de acesso à água como problema de infraestrutura no plano macro.
(C) a diferença na incidência de chuvas entre Amazônia e Caatinga mostra que o bioma Caatinga recebe mais precipitações do que o bioma Amazônia ao longo do ano.
(D) o diagnóstico da escassez hídrica no Brasil é relativo à escala de análise, podendo ser compreendido como desequilíbrio ecológico, em uma dimensão mais ampla de análise, e como déficit de gestão e infraestrutura, sob uma perspectiva municipal.
(E) as perdas físicas e aparentes de água tratada respondem pelo déficit de 50% no tratamento do esgoto no Brasil.

2

Sobre a pontuação empregada no texto, assinale a alternativa correta.

(A) Os parênteses presentes em "[...] Instituto Trata Brasil (ITB)." têm a função de introduzir a sigla do nome por extenso, viabilizando sua menção subsequente no texto.
(B) As aspas que cercam o depoimento da professora Tamara têm a função de indicar uma citação indireta, distanciando-a da voz da autora do texto.
(C) As vírgulas na expressão "Um fenômeno, inclusive, mundial." têm a função de separar elementos de uma enumeração, listando características do fenômeno.
(D) As vírgulas após "Nesse contexto" e "No Brasil" (2º parágrafo) têm a função de separar elementos que estabelecem coesão textual, por meio da adição de ideias.
(E) O apóstrofo na expressão "cursos d'água" tem a função de marcar uma crase no artigo feminino "a".

3

Observe o seguinte trecho:

"É uma das nações com maior disponibilidade hídrica. Ainda assim, a falta de acesso à água potável devido a problemas crônicos de saneamento básico expõe um paradoxo que afeta milhões de brasileiros.".

A relação semântica estabelecida entre as duas proposições é marcada pela ideia de

(A) causalidade, pois a abundância de recursos hídricos provoca diretamente a falta de acesso à água potável.
(B) adição, uma vez que a segunda proposição acrescenta um dado complementar sobre a disponibilidade hídrica nacional.
(C) concessão, já que se admite um fato (abundância hídrica) apesar do qual ocorre outro fenômeno aparentemente contraditório (falta de acesso).
(D) conclusão, visto que a falta de acesso é apresentada como consequência da grande disponibilidade de recursos.
(E) alternância, uma vez que o texto apresenta duas situações mutuamente excludentes sobre o abastecimento hídrico.

4

A respeito da significação da palavra ou expressão em destaque nos seguintes excertos do texto, assinale a alternativa correta.

(A) Em "[...] problemas crônicos de saneamento básico [...]", a palavra destacada pode ser substituída por "agudos", sem que haja alteração de sentido.
(B) Em "[...] o Brasil concentra cerca de 12% da água doce do planeta [...]", a palavra em destaque pode ser substituída por "reúne", mantendo o sentido original.
(C) Em "[...] não é uma questão de infraestrutura o problema da disponibilidade hídrica [...]", a expressão destacada pode ser interpretada como "escassez de água".
(D) Em "[...] revela desigualdades estruturais que atravessam regiões, renda e condições de vida.", a palavra destacada é sinônima de "semelhanças".
(E) Em "[...] 40 litros não chegam a ser contabilizados como consumo [...]", a palavra em destaque pode ser substituída por "descartados", sem alteração de sentido.

5

Assinale a alternativa que apresenta o verbo que, ao substituir a forma verbal utilizada no trecho "O resultado desse cenário atinge diretamente a saúde pública.", provoca gramaticalmente a ocorrência de acento grave (crase) no complemento.

(A) Afeta.
(B) Compromete.
(C) Chega.
(D) Prejudica.
(E) Fere.

6

Assinale a alternativa em que a concordância verbal NÃO está de acordo com a norma-padrão.

(A) Mais de 2 bilhões de pessoas não têm acesso à água potável segura.
(B) A coleta atinge em torno de 55% da população.
(C) Um dos problemas mais graves é a falta de saneamento básico.
(D) Haviam milhões de brasileiros expostos à falta de água potável.
(E) A cada R$ 1 investido em saneamento, economiza-se R$ 4 na saúde pública.

7

Referente à expressão em destaque no trecho "Esse fator pode ter um impacto ainda mais cruel na <u>base da pirâmide</u> por ser a segunda maior causa de mortalidade infantil no mundo [...]", assinale a alternativa correta.

(A) Trata-se de uma metonímia, pois substitui a população vulnerável pela faixa etária das crianças de zero a cinco anos, mencionada logo em seguida.
(B) É uma hipérbole construída por meio do exagero, já que "pirâmide" remete a estruturas piramidais reais com múltiplos níveis hierárquicos.
(C) É uma perífrase que faz referência a modelos demográficos históricos, direcionando o foco do argumento para dados estatísticos de mortalidade.
(D) Funciona como ironia estrutural, sugerindo que a "base" seria a posição em que mais pessoas têm acesso aos serviços públicos de saneamento.
(E) A expressão funciona como metáfora social ao fazer referência aos estratos socioeconômicos mais baixos, reforçando a tese argumentativa sobre desigualdade estrutural.

8

Assinale a alternativa em que a função do "que" ou do "se" está corretamente explicada.

(A) Em "Se considerarmos o bioma Amazônia, as precipitações médias no ano são da ordem de 2.000 a 2.300 milímetros.", a palavra "se" indica certeza sobre o valor das precipitações.
(B) Em "Se juntarmos isso às perdas aparentes, aquelas causadas por fraudes ou furtos, esse valor pode chegar até 40%.", a palavra "se" mostra que a ação já aconteceu de fato.
(C) Em "[...] desigualdades estruturais que atravessam regiões, renda e condições de vida.", a palavra "que" se refere a "regiões", concordando com o verbo "atravessar", no plural.
(D) Em "Estudos mostram que a cada R$ 1 investido em saneamento gera uma economia de R$ 4 [...]", a palavra "que" introduz uma oração que estabelece uma comparação entre dois valores.
(E) Em "[...] expõe um paradoxo que afeta milhões de brasileiros.", a palavra "que" retoma a palavra "paradoxo" e se refere a ela.

9

No excerto "Ainda assim, a falta de acesso à água potável devido a problemas crônicos de saneamento básico expõe um paradoxo que afeta milhões de brasileiros.", a expressão "paradoxo" é utilizada para designar uma situação

(A) caracterizada pela escassez de água doce no território nacional, a qual contrasta com os altos índices de tratamento de esgoto.
(B) marcada pela contradição entre a abundância de recursos hídricos do Brasil e a falta de acesso à água potável decorrente da deficiência de saneamento.
(C) provocada principalmente pelas perdas aparentes causadas por fraudes e furtos ao longo do sistema público de abastecimento.
(D) relacionada à distribuição desigual de chuvas entre os biomas, que concentra a disponibilidade hídrica exclusivamente na região amazônica.
(E) resolvida com o investimento em infraestrutura, já que cada real investido em saneamento gera economia de quatro reais na saúde pública.

10

Considerando a temática saneamento básico, assinale a alternativa em que a oração em destaque expressa ideia de consequência.

(A) A falta de saneamento compromete a saúde pública, pois expõe as pessoas a doenças.
(B) As crianças são as mais afetadas porque vivem em regiões sem tratamento de esgoto.
(C) O déficit de tratamento de esgoto é tão amplo que afeta diretamente a saúde da população mais pobre.
(D) A água contaminada transmite doenças uma vez que contém patógenos.
(E) Milhões são afetados por faltar saneamento básico.

Raciocínio Lógico - Matemático

11

Um geólogo coordena um projeto de mapeamento hidrogeológico. O custo total para a perfuração de 4 poços de monitoramento foi de R$ 12.000. Posteriormente, foi autorizada a perfuração de um 5º poço de monitoramento. Com a adição desse novo poço, o custo médio por poço de monitoramento passou a ser de R$ 3.150. Nessas condições, o custo da perfuração do 5º poço de monitoramento foi especificamente de

(A) R$ 2.850.
(B) R$ 3.000.
(C) R$ 3.150.
(D) R$ 3.750.
(E) R$ 4.200.

12

Um analista de sistemas está mapeando a arquitetura de um datacenter composto por 5.000 servidores virtuais. Durante o levantamento, ele constatou que:

- **2.100 servidores utilizam banco de dados;**
- **2.800 servidores utilizam sistema de cache;**
- **800 servidores são dedicados a outras tecnologias, não utilizando banco de dados nem sistema de cache.**

Se o analista escolher um desses 5.000 servidores ao acaso para um teste de homologação, a probabilidade de o servidor sorteado utilizar, simultaneamente, banco de dados e cache é

(A) 10%.
(B) 12%.
(C) 14%.
(D) 18%.
(E) 24%.

13

Um químico estuda um novo método de purificação de água. Ele observa que, ao tratar uma amostra, a concentração de um poluente decai segundo a função

$$C(t) = 2025 \cdot 3^{-t} \ ,$$

sendo $C(t)$ a concentração do poluente (em mg/L) e t o tempo decorrido (em horas). Para cumprir as normas técnicas, a concentração desse poluente deve atingir 75 mg/L. O tempo mínimo necessário para atingir essa exigência é de

(A) 3 horas.
(B) 4 horas.
(C) 5 horas.
(D) 6 horas.
(E) 8 horas.

14

Um assistente social, responsável por propor e coordenar ações em uma companhia, elaborou um relatório sobre um novo projeto de intervenção. Durante a reunião de diretoria, para defender a importância de sua função, ele declarou a seguinte proposição lógica: "Se o assistente social realiza o planejamento adequado, então a avaliação sistemática do programa evidencia resultados positivos.". Do ponto de vista da lógica proposicional, assinale a alternativa que apresenta uma proposição logicamente equivalente à declaração feita pelo assistente social.

(A) Se a avaliação sistemática do programa evidencia resultados positivos, então o assistente social realiza o planejamento adequado.
(B) Se o assistente social não realiza o planejamento adequado, então a avaliação sistemática do programa não evidencia resultados positivos.
(C) O assistente social realiza o planejamento adequado e a avaliação sistemática do programa não evidencia resultados positivos.
(D) O assistente social não realiza o planejamento adequado e a avaliação sistemática do programa evidencia resultados positivos.
(E) O assistente social não realiza o planejamento adequado ou a avaliação sistemática do programa evidencia resultados positivos.

15

Para organizar um arquivo, devem ser alinhadas em uma prateleira 3 pastas diferentes de advogados, 5 pastas diferentes de biólogos e 4 pastas diferentes de contadores. O total de maneiras distintas em que essas pastas podem ser organizadas, sabendo que as pastas de uma mesma profissão devem ficar sempre juntas, que as 5 pastas dos biólogos devem permanecer sempre em uma mesma ordem fixa, sem trocar de posição entre si, e que os três grupos de profissões podem ficar em qualquer ordem na prateleira, é igual a

(A) 144.
(B) 864.
(C) 2.880.
(D) 17.280.
(E) 103.680.

16

Um enfermeiro monitora o tratamento respiratório de um paciente. A capacidade pulmonar do paciente, medida por um escore clínico E, evolui em função dos dias de tratamento t, segundo a função:

$$E(t) = 15 + log_3 t$$

A diferença entre os escores registrados pelo enfermeiro no 27º dia e no 1º dia de tratamento, nessa ordem, é igual a

(A) 15.
(B) 12.
(C) 9.
(D) 6.
(E) 3.

17

Um administrador está planejando o orçamento de um novo projeto, dividido em três fases técnicas: Pesquisa (x), Análise (y) e Implantação (z), com valores expressos em milhões de reais. Para garantir a organização e o controle financeiro das atividades, o administrador definiu as seguintes regras orçamentárias:

- **o valor da Pesquisa somado ao da Implantação, menos o valor da Análise, é igual a 2;**
- **o triplo do valor da Análise somado ao dobro do valor da Implantação é igual ao valor da Pesquisa;**
- **o triplo do valor da Pesquisa somado ao valor da Análise, menos o dobro do valor da Implantação, é igual a 6.**

Nessas condições, o valor, em milhões de reais, que o administrador deve destinar à fase de Pesquisa (x), representado na forma de fração, é

(A) $\frac{3}{11}$

(B) $\frac{6}{11}$

(C) $\frac{18}{11}$

(D) $\frac{23}{11}$

(E) $\frac{32}{11}$

Conhecimentos Gerais - Atualidades

18

A configuração atual do relevo brasileiro está relacionada tanto às características geológicas do território quanto à atuação prolongada de processos responsáveis pela modelagem da superfície. Nesse contexto, grande parte das estruturas geológicas brasileiras é antiga e vem sendo retrabalhada ao longo do tempo geológico. Com base nessas características, assinale a alternativa correta.

(A) As maiores altitudes do relevo brasileiro estão relacionadas à formação recente de extensas cadeias montanhosas associadas a movimentos tectônicos de grande intensidade.

(B) As estruturas geológicas antigas do território brasileiro foram submetidas, ao longo do tempo, à atuação de processos erosivos que contribuíram para a configuração das formas atuais do relevo.

(C) As formas atuais do relevo brasileiro resultam predominantemente de processos vulcânicos recentes, que remodelaram extensas áreas do território durante o período geológico mais recente.

(D) A presença de bacias sedimentares no território brasileiro determina a ocorrência de planícies, enquanto os terrenos cristalinos correspondem às áreas de planalto.

(E) A antiguidade das estruturas geológicas brasileiras contribuiu para preservar suas formas originais, reduzindo os efeitos da erosão e de outros processos externos sobre o relevo.

19

A respeito da formação e das características da experiência política conhecida como República Juliana, assinale a alternativa correta.

(A) Foi estabelecida em Laguna e esteve politicamente articulada ao movimento farroupilha que se desenvolvia no Rio Grande do Sul.
(B) Constitui-se em Desterro, após forças republicanas assumirem o controle da capital provincial e organizarem nela a sede do novo governo.
(C) Teve sua organização desenvolvida em São Francisco do Sul, com o objetivo de controlar um porto estratégico e estabelecer a sede política do movimento republicano catarinense.
(D) Fundou-se politicamente em Lages, onde os revolucionários passaram a coordenar a expansão do movimento pelo território catarinense.
(E) Foi instituída em Laguna como um governo autônomo que manteve vínculos políticos com o Império e buscou negociar maior autonomia administrativa para Santa Catarina.

20

Uma equipe responsável pelo planejamento preventivo de serviços públicos em Santa Catarina analisou, no final de julho de 2026, informações divulgadas pela Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil e pela Epagri/Ciram. Os órgãos indicaram intensificação do fenômeno El Niño ao longo do segundo semestre e tendência de volumes de chuva acima da média climatológica para os meses de agosto, setembro e outubro. Considerando esse cenário, assinale a alternativa que apresenta a medida mais coerente com os riscos associados às condições climáticas previstas para o estado.

(A) Priorizar ações voltadas à redução dos efeitos de estiagens prolongadas, especialmente em áreas sujeitas à diminuição persistente dos níveis dos rios.
(B) Concentrar o planejamento na prevenção de ondas de frio intenso e geadas generalizadas, por serem os principais efeitos esperados da intensificação do El Niño.
(C) Direcionar as ações preventivas para regiões litorâneas, considerando que os efeitos previstos do El Niño tendem a se restringir às áreas próximas ao oceano.
(D) Reforçar o monitoramento de áreas suscetíveis a enxurradas, inundações e deslizamentos, além de acompanhar a ocorrência de temporais e vendavais.
(E) Reduzir o acompanhamento hidrometeorológico durante o inverno, retomando-o na primavera, quando os efeitos do El Niño passam a ocorrer com maior intensidade.

Legislação

21

Considerando o Estatuto da Igualdade Racial (Lei Federal nº 12.288/2010), os moradores das comunidades de remanescentes de quilombos

(A) não possuem qualquer prioridade legal em políticas de saneamento básico, aplicando-se a eles as mesmas regras gerais de atendimento.
(B) somente podem ser atendidos mediante celebração de convênio específico com a Fundação Cultural Palmares.
(C) têm direito a atendimento gratuito e vitalício de água e esgoto, custeado integralmente pela União.
(D) são beneficiários de incentivos específicos para a garantia do direito à saúde, incluindo melhorias nas condições ambientais e no saneamento básico.
(E) recebem tratamento prioritário nas políticas de saneamento básico, independentemente da existência de programas específicos destinados à população quilombola.

22

De acordo com o art. 181 da Constituição do Estado de Santa Catarina, a proteção do meio ambiente constitui dever

(A) do Estado e dos Municípios, cabendo à União a responsabilidade exclusiva pela preservação dos recursos naturais.
(B) do Poder Público e da coletividade, sendo assegurada a proteção do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.
(C) dos órgãos públicos responsáveis pela fiscalização ambiental, aos quais compete exclusivamente adotar medidas de preservação e recuperação ambiental.
(D) das entidades privadas que desenvolvam atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, independentemente da atuação do Poder Público.
(E) dos proprietários de áreas rurais e urbanas, que respondem prioritariamente pela conservação ambiental em seus respectivos imóveis.

23

Segundo o Regimento Interno da Casan (Resolução nº 002/2022), o Conselho de Administração é composto por

(A) 9 membros efetivos, eleitos pela Assembleia Geral, sendo 1 indicado pelos empregados, com mandato unificado de 2 anos.
(B) 5 membros efetivos, todos eleitos pela Diretoria Executiva, sem participação dos empregados.
(C) 7 membros efetivos, eleitos exclusivamente pelo Conselho Fiscal, com mandato de 4 anos.
(D) 3 membros efetivos, todos de livre nomeação do Governador do Estado.
(E) 11 membros efetivos, eleitos pela Assembleia Geral, vedada a indicação de representante dos empregados.

24

Um técnico da Casan participa da avaliação de resultados de um projeto-piloto conduzido em parceria com uma *startup* catarinense e precisa identificar a quem compete cada etapa de decisão dentro da companhia. Segundo a Política de Inovação da Casan, a governança da inovação é estruturada em três camadas complementares, sendo correto afirmar que

(A) a camada estratégica é exercida pelo Casan Labs, e a camada operacional pela Diretoria de Inovação e Negócios (DI).
(B) o Conselho de Administração atua nas três camadas, sem divisão específica de atribuições entre elas.
(C) o Conselho Fiscal responde pela camada tática, enquanto a Assembleia Geral atua na camada operacional.
(D) a governança não é dividida em camadas e fica integralmente sob responsabilidade do Casan Labs.
(E) a camada estratégica é exercida pela Diretoria de Inovação e Negócios (DI), a camada tática pela Gerência de Novos Negócios (GNN) e a camada operacional pelo Casan Labs.

25

Uma companhia estadual de saneamento pretende captar água de um rio de domínio da União para abastecer um novo sistema de distribuição em expansão. Segundo a Lei Federal nº 9.984/2000, a competência para outorgar, por meio de autorização, o direito de uso desses recursos hídricos é da

(A) Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
(B) Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).
(C) prefeitura do município onde se localiza a captação.
(D) própria companhia estadual de saneamento responsável pela captação.
(E) Assembleia Legislativa do Estado.

Conhecimentos Específicos

26

Uma estação elevatória de água opera com um motor de indução trifásico de rotor em gaiola acionando uma bomba centrífuga de grande porte. Durante uma investigação, o engenheiro verificou que o motor apresentava aumento gradual da temperatura dos enrolamentos, acompanhado de elevação do consumo de corrente. As medições indicaram tensão equilibrada nos terminais do motor, frequência constante da rede elétrica, ausência de desalinhamento mecânico e níveis normais de vibração. Entretanto, uma análise mais aprofundada revelou a existência de componentes harmônicas significativas na corrente do estator, sem alterações relevantes na carga hidráulica da bomba. Considerando os efeitos eletromagnéticos e eletromecânicos associados à operação de motores de indução trifásicos nessas condições, assinale a alternativa que apresenta a interpretação tecnicamente mais adequada para o fenômeno observado.

(A) A presença de harmônicas de sequência negativa pode produzir campos girantes em sentido oposto ao campo fundamental, aumentando perdas no rotor e contribuindo para a elevação da temperatura mesmo sem alteração relevante da carga mecânica.

(B) As harmônicas de corrente promovem redução das perdas eletromagnéticas no núcleo devido à compensação parcial dos fluxos magnéticos produzidos pela componente fundamental.

(C) A elevação da corrente é decorrente da diminuição do escorregamento do motor, fenômeno que aumenta o rendimento global e provoca aquecimento adicional dos enrolamentos.

(D) A existência de harmônicas no estator resulta em redução da frequência percebida pelo rotor, provocando diminuição das perdas de Joule e aumento da temperatura por mecanismos predominantemente hidráulicos.

(E) As harmônicas de corrente afetam exclusivamente o fator de potência da instalação, sem influência significativa sobre as perdas internas do motor ou sobre sua temperatura operacional.

27

No âmbito das instalações industriais, assinale a alternativa correta com base nos princípios que orientam a aplicação das NR-10, NR-12, NR-13, NR-33 e NR-35.

(A) A identificação do risco de queda torna dispensável a avaliação dos demais riscos ocupacionais associados à atividade.

(B) A caracterização de espaço confinado afasta a aplicação de requisitos relacionados à segurança em máquinas e instalações elétricas.

(C) A existência de equipamento abrangido pela NR-13 determina a aplicação prioritária dessa norma em relação às demais.

(D) A presença concomitante de diferentes riscos ocupacionais pode exigir a observância simultânea de mais de uma norma regulamentadora.

(E) A aplicação da NR-12 restringe-se às situações em que a máquina estiver em operação produtiva.

28

Com base nos princípios de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), assinale a alternativa correta.

(A) A elevação do número de ordens de serviço concluídas em determinado período constitui evidência suficiente de melhoria da eficiência global da manutenção.

(B) A redução do estoque de sobressalentes tende a representar aumento da eficiência do PCM, independentemente da criticidade dos ativos envolvidos.

(C) A programação da manutenção deve priorizar as atividades com menor duração, pois essa estratégia tende a maximizar a utilização da equipe disponível.

(D) A concentração das intervenções em equipamentos de maior custo de aquisição tende a produzir os melhores resultados operacionais, independentemente de sua função no processo produtivo.

(E) A definição de prioridades no PCM deve considerar o impacto potencial das falhas sobre segurança, produção, meio ambiente e disponibilidade dos ativos.

29

Considerando os fundamentos da Resistência dos Materiais aplicados à flexão simples de vigas homogêneas com comportamento elástico linear, assinale a alternativa correta.

(A) As tensões normais de flexão distribuem-se uniformemente por toda a seção transversal, desde que o material apresente comportamento elástico linear.
(B) A posição da linha neutra depende exclusivamente do valor do momento fletor aplicado, independentemente da geometria da seção transversal.
(C) Em uma mesma seção transversal submetida à flexão simples, a máxima tensão normal ocorre nas fibras mais afastadas da linha neutra.
(D) O aumento do momento de inércia da seção provoca incremento das tensões normais de flexão para um mesmo carregamento externo.
(E) Em regime elástico linear, a tensão normal de flexão permanece constante ao longo da altura da seção transversal.

30

Considerando os princípios de concepção e operação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, assinale a alternativa correta.

(A) A ampliação da capacidade de reservação do sistema de abastecimento elimina a necessidade de compatibilizar a produção de água com as variações de consumo ao longo do tempo.
(B) A adoção de diâmetros mais elevados nas redes coletoras de esgoto tende a aumentar a velocidade de autolimpeza em qualquer condição de vazão afluente.
(C) A eficiência operacional dos sistemas de saneamento depende exclusivamente do adequado dimensionamento hidráulico das tubulações principais.
(D) O desempenho dos sistemas de saneamento depende da compatibilização entre critérios hidráulicos, operacionais e sanitários ao longo da operação.
(E) A coleta e o transporte dos esgotos sanitários reduzem a relevância do controle operacional nas unidades de tratamento e disposição final.

31

De acordo com os princípios gerais dos ensaios não destrutivos (END), assinale a alternativa correta.

(A) A eficiência da inspeção está relacionada à compatibilidade entre o método empregado e o tipo de descontinuidade que se pretende identificar.
(B) A aplicação de um único método de ensaio permite caracterizar integralmente qualquer tipo de descontinuidade presente no material inspecionado.
(C) A escolha do método de inspeção depende predominantemente do custo de execução, independentemente das características do componente avaliado.
(D) A sensibilidade dos ensaios não destrutivos permanece equivalente para diferentes materiais e condições superficiais de inspeção.
(E) A utilização de técnicas não destrutivas reduz a relevância da interpretação técnica dos resultados obtidos durante a inspeção.

32

Um engenheiro mecânico foi contratado para avaliar o desempenho de um sistema de bombeamento responsável pelo transporte contínuo de água entre dois reservatórios localizados em uma planta industrial. O desnível geométrico entre os reservatórios permaneceu inalterado durante uma modernização da instalação. Para aumentar a capacidade operacional, foi estudada a substituição de parte da tubulação por outra de maior diâmetro interno. Nessa análise, verificou-se que a vazão desejada deveria ser mantida, assim como o número e o tipo de acessórios instalados ao longo da linha. Admitindo escoamento turbulento plenamente desenvolvido, propriedades constantes do fluido e ausência de alterações na rugosidade relativa do material, o engenheiro buscou identificar qual consequência teria maior relevância sobre a altura manométrica requerida da bomba. Com base nesse contexto e nos princípios que regem as perdas de carga em sistemas de bombeamento, é correto afirmar que o aumento do diâmetro interno

(A) tende a reduzir simultaneamente o desnível geométrico e as perdas distribuídas, mantendo constante a contribuição dos acessórios.
(B) tende a reduzir as perdas distribuídas ao longo da tubulação, enquanto a parcela associada ao desnível geométrico permanece inalterada.
(C) tende a elevar a influência relativa das perdas distribuídas, reduzindo a participação da altura geométrica no sistema.
(D) tende a modificar a altura geométrica requerida, embora a parcela correspondente às perdas distribuídas permaneça próxima da condição inicial.
(E) tende a reduzir a contribuição energética dos acessórios, mantendo inalteradas as perdas distribuídas e a altura geométrica.

33

No estudo das bombas hidráulicas, a análise das curvas de desempenho é fundamental para a definição das condições adequadas de operação. Entre os parâmetros normalmente avaliados estão vazão, altura manométrica, potência consumida, rendimento e NPSH. A interação entre esses fatores influencia diretamente a eficiência energética do sistema e a ocorrência de fenômenos que podem comprometer a vida útil do equipamento. Conforme os princípios de funcionamento e desempenho de bombas hidráulicas, assinale a alternativa correta.

(A) A operação no ponto de melhor rendimento pode coincidir com a condição de máxima altura manométrica indicada pela curva característica da bomba.
(B) A operação com rendimento mais elevado pode produzir redução proporcional da altura manométrica desenvolvida pela bomba em diferentes condições de funcionamento.
(C) A operação com variação de vazão ao longo da curva característica pode manter inalterada a potência consumida pela bomba durante o funcionamento.
(D) A operação com pressão de sucção mais elevada pode favorecer a formação de cavitação ao aumentar a pressão absoluta na entrada da bomba.
(E) A operação com NPSH disponível inferior ao NPSH requerido pode favorecer a formação de bolhas e provocar alterações no desempenho hidráulico da bomba.

34

Durante o comissionamento de uma adutora de água bruta em aço-carbono com 1.200 mm de diâmetro nominal e 15 km de extensão, o engenheiro mecânico observou flutuações de pressão transientes severas após o fechamento linear planejado de uma válvula de borboleta motorizada a montante. O sistema opera com vazão de projeto de 2,5 m³/s sob uma pressão estática considerável. Sabendo que a tubulação possui trechos em aclive acentuado seguidos de longos trechos descendentes, a análise gráfica dos transientes indicou que a queda de pressão inicial atingiu a pressão de vapor do fluido, desencadeando o fenômeno de separação de coluna líquida (column separation). No monitoramento subsequente, registrou-se um pico de sobrepressão destrutivo, muito superior àquele previsto pelas equações clássicas de Joukowsky para o fechamento da válvula. Diante disso, o engenheiro precisa revisar o dimensionamento dos dispositivos de proteção e entender o mecanismo exato que causou a falha estrutural por sobrepressão catastrófica. Considerando o comportamento fluidodinâmico em transientes hidráulicos severos com mudança de fase e as diretrizes de projeto de adutoras, assinale a alternativa que apresenta o fator determinante para a magnitude do pico de sobrepressão observado após a separação da coluna.

(A) A desaceleração uniforme da massa fluida residual provocada pelo atrito viscoso ao longo das paredes internas da tubulação de aço.
(B) O fechamento secundário e reflexo dos mecanismos internos da válvula de borboleta sob a ação de forças hidrodinâmicas reversas.
(C) Colapso violento da cavidade de vapor quando as colunas líquidas separadas se recombinam devido à reversão do fluxo ou ondas de reflexão positiva.
(D) A dissipação da energia cinética do fluido por meio da deformação puramente elástica das paredes da tubulação e do amortecimento do solo circundante.
(E) O aumento localizado da celeridade da onda de pressão decorrente da liberação massiva de gases dissolvidos misturados à fase de vapor.

35

Durante a modernização de uma unidade de compressão industrial, um engenheiro mecânico foi encarregado de investigar vibrações excessivas observadas em um rotor rígido apoiado por dois mancais. Em testes preliminares, o componente foi submetido a um procedimento de balanceamento estático e apresentou equilíbrio em qualquer posição angular quando apoiado sobre prismas de baixa fricção. Posteriormente, após sua instalação na máquina, medições realizadas em regime permanente indicaram vibrações significativas nos mancais, com amplitudes distintas em cada apoio e defasagens compatíveis com a presença de um momento de desbalanceamento. Os ensaios também revelaram que a massa total do rotor e sua velocidade de operação permaneceram inalteradas entre os testes de bancada e a condição de serviço. Com base nos princípios de balanceamento estático e dinâmico, é correto afirmar que o resultado obtido no balanceamento estático indica que

(A) o centro de massa coincide com o eixo de rotação, condição que garante o balanceamento dinâmico completo do rotor.
(B) o rotor apresenta distribuição uniforme de massa ao longo de todo o comprimento do eixo, característica necessariamente verificada quando o balanceamento estático é atingido.
(C) o rotor está livre de força centrífuga resultante, condição que implica necessariamente a inexistência de binários ou momentos de desbalanceamento.
(D) a resultante das massas excêntricas foi anulada, embora possa permanecer um binário de desbalanceamento capaz de gerar vibrações em regime de operação.
(E) os esforços transmitidos aos mancais dependem predominantemente da rigidez estrutural, sendo pouco influenciados pela distribuição espacial das massas do rotor.

36

Em sistemas produtivos contínuos, a interrupção não planejada de um único equipamento pode provocar impactos em toda a cadeia operacional, afetando indicadores de disponibilidade, produtividade e custos. Nesse contexto, a organização da manutenção exige definição de prioridades, gestão de recursos, planejamento de paradas e integração entre as áreas de operação e manutenção. De acordo com os princípios da organização da manutenção em sistemas produtivos contínuos, é correto afirmar que a definição das prioridades de manutenção deve considerar

(A) o tempo de execução das atividades como principal critério para alocação dos recursos disponíveis.
(B) os impactos da falha sobre a disponibilidade dos ativos e o desempenho do processo produtivo.
(C) o valor de aquisição dos equipamentos como principal indicador para a programação das intervenções.
(D) a quantidade de ordens de serviço emitidas para cada equipamento ao longo da operação.
(E) o número de profissionais disponíveis como fator predominante para o planejamento das intervenções.

37

Durante a evolução de um sistema corporativo, diferentes módulos precisaram ser integrados para compartilhar funcionalidades e informações. Em uma análise arquitetural, verificou-se que alguns relacionamentos exigiam conhecimento profundo da implementação interna de outros módulos, enquanto outros utilizavam apenas estruturas de comunicação previamente definidas ou trocas restritas de informações necessárias à execução das funções. Considerando os conceitos clássicos de acoplamento em engenharia de software, assinale a alternativa que apresenta a ordenação correta dos relacionamentos, do maior para o menor grau de dependência entre módulos.

(A) Acoplamento por controle → acoplamento por conteúdo → acoplamento por dados → acoplamento por interface.
(B) Acoplamento por conteúdo → acoplamento por controle → acoplamento por interface → acoplamento por dados.
(C) Acoplamento por interface → acoplamento por conteúdo → acoplamento por controle → acoplamento por dados.
(D) Acoplamento por dados → acoplamento por conteúdo → acoplamento por controle → acoplamento por interface.
(E) Acoplamento por controle → acoplamento por interface → acoplamento por conteúdo → acoplamento por dados.

38

Em instalações de bombeamento, o ponto de operação resulta da interação entre as características da bomba e as condições hidráulicas do sistema. Alterações na configuração da instalação, como modificações nas tubulações, válvulas ou desníveis geométricos, podem influenciar o comportamento operacional do conjunto, afetando a vazão transportada, a altura manométrica requerida e o consumo energético. Em conformidade com os princípios de funcionamento das bombas e das instalações de bombeamento, é correto afirmar que a redução das perdas de carga do sistema tende a

(A) manter inalterado o ponto de operação para condições associadas a maiores vazões transportadas.
(B) aumentar a altura geométrica da instalação para condições associadas a maiores vazões transportadas.
(C) reduzir o rendimento hidráulico da bomba para condições associadas a maiores vazões transportadas.
(D) modificar a rotação da bomba para condições associadas a maiores vazões transportadas.
(E) deslocar o ponto de operação para condições associadas a maiores vazões transportadas.

39

Em uma planta industrial de processo contínuo, um engenheiro mecânico foi incumbido de investigar o comportamento vibracional de um conjunto motobomba crítico para a produção. Durante uma campanha de monitoramento, observou-se que o equipamento operava de forma estável em regime permanente. A análise espectral revelou um pico dominante associado à frequência de rotação do eixo, acompanhado de componentes secundárias de baixa amplitude. Entretanto, ao realizar um ensaio de partida controlada, verificou-se que, em determinada faixa de velocidade, a amplitude vibratória aumentava significativamente, retornando a níveis reduzidos após a ultrapassagem dessa faixa. Buscando compreender o fenômeno, o engenheiro comparou os resultados das medições de deslocamento, velocidade e aceleração, verificando que o aumento transitório de amplitude ocorria sem alterações relevantes no balanceamento do rotor, nas condições de lubrificação ou no alinhamento do conjunto. Com base nos princípios da dinâmica das máquinas e da análise de vibração mecânica, qual interpretação técnica é a mais adequada para explicar o comportamento observado?

(A) A presença de componentes secundárias no espectro indica predominância de folga mecânica estrutural, sendo o aumento transitório de amplitude uma consequência direta da variação da viscosidade do lubrificante durante a aceleração.
(B) O aumento transitório de amplitude resulta da passagem do sistema por uma região de ressonância, na qual a frequência de excitação aproxima-se de uma frequência natural da estrutura, elevando temporariamente a resposta vibratória.
(C) A redução da amplitude após determinada velocidade caracteriza um regime de instabilidade autoexcitada, associado à transferência de energia vibracional entre modos estruturais independentes.
(D) A existência de uma componente dominante na frequência de rotação demonstra que a máquina opera em condição de amortecimento crítico, justificando a elevação temporária da aceleração durante a partida.
(E) O fenômeno é compatível com a ocorrência de batimentos mecânicos produzidos por frequências idênticas, cuja superposição reduz a energia vibratória transmitida ao sistema.

40

Durante o desenvolvimento de um sistema de resfriamento industrial, um engenheiro mecânico foi encarregado de analisar o comportamento de um fluido incompressível e newtoniano escoando em uma tubulação horizontal. O sistema possuía dois reservatórios pressurizados conectados por uma linha composta por trechos de diferentes diâmetros e por um medidor de vazão diferencial. Em condições de operação permanente, verificou-se que o escoamento permanecia estável e plenamente desenvolvido. Para investigar o efeito da geometria do sistema, o engenheiro comparou dois pontos distintos da tubulação, localizados em seções de áreas diferentes, observando que a soma das parcelas de energia mecânica permanecia constante entre esses pontos e que as perdas de carga eram desprezíveis. Após a análise dos dados, constatou-se que a velocidade média em uma das seções era três vezes superior à velocidade observada na outra seção. Considerando os princípios da continuidade e da conservação da energia aplicados ao escoamento descrito, assinale a alternativa que apresenta a relação mais adequada entre as áreas das duas seções e o comportamento da pressão estática entre elas.

(A) A área da seção de maior velocidade corresponde ao dobro da área da outra seção, e a pressão estática nessa região apresenta valor superior.
(B) A área da seção de maior velocidade corresponde à metade da área da outra seção, e a pressão estática nessa região apresenta valor superior.
(C) A área da seção de maior velocidade corresponde a um nono da área da outra seção, e a pressão estática nessa região não sofre alteração relevante.
(D) A área da seção de maior velocidade corresponde a três quartos da área da outra seção, e a pressão estática nessa região apresenta valor inferior.
(E) A área da seção de maior velocidade corresponde a um terço da área da outra seção, e a pressão estática nessa região apresenta valor inferior.

41

A Tecnologia Mecânica envolve a seleção de materiais, processos de fabricação, tratamentos térmicos e métodos de controle da qualidade para atender aos requisitos funcionais de componentes mecânicos. Em muitas aplicações industriais, a escolha do processo produtivo não depende exclusivamente da geometria da peça, mas também das propriedades mecânicas desejadas, da produtividade requerida e das condições de utilização do componente. De acordo com os princípios da Tecnologia Mecânica aplicados aos processos de fabricação e às propriedades dos materiais, assinale a alternativa correta.

(A) A adoção de tolerâncias dimensionais mais restritivas tende a reduzir a necessidade de controle metrológico durante a fabricação das peças.
(B) A adoção de processos de usinagem tende a produzir componentes com propriedades mecânicas independentes das características do material de origem.
(C) A adoção de tratamentos térmicos tende a modificar determinadas propriedades dos materiais sem, necessariamente, alterar sua composição química global.
(D) A adoção de processos de conformação mecânica tende a eliminar a influência dos esforços residuais presentes nos componentes fabricados.
(E) A adoção de processos automatizados tende a garantir uniformidade dimensional independentemente das condições de processo e controle da produção.

42

Em uma indústria de processamento contínuo, um engenheiro mecânico foi encarregado de avaliar uma transmissão composta por dois estágios. No primeiro estágio, o torque do motor é transmitido por correia entre duas polias. No segundo estágio, o movimento é transferido por um conjunto de engrenagens cilíndricas de dentes retos. Durante um programa de otimização energética, verificou-se que a velocidade angular do eixo de saída permaneceu inalterada após a substituição da correia original por outra de mesmo material e comprimento, porém com maior capacidade de transmissão de potência. Também foi constatado que o conjunto de engrenagens manteve a mesma relação de transmissão e que não ocorreram alterações geométricas nos elementos mecânicos. Ao analisar o sistema, o engenheiro concluiu que o equipamento passou a operar com maior capacidade para suportar variações de carga sem modificar a velocidade angular nominal do eixo de saída. Com base nos princípios de transmissão por correias e engrenagens, assinale a alternativa que melhor explica a conclusão apresentada pelo engenheiro.

(A) O aumento da capacidade de transmissão da correia altera diretamente a relação de transmissão das engrenagens, ampliando a velocidade angular disponível no eixo de saída sob carga.

(B) A substituição da correia modifica a relação cinemática global do sistema, resultando em maior estabilidade da velocidade angular independentemente das características das engrenagens.

(C) A maior capacidade de transmissão da correia possibilita transmitir esforços mais elevados sem alterar a relação de velocidades do conjunto, desde que as dimensões e relações geométricas permaneçam inalteradas.

(D) O aumento da capacidade da correia reduz a razão de transmissão do estágio por engrenagens, favorecendo a manutenção da velocidade angular do eixo de saída.

(E) A nova correia provoca redistribuição automática das relações de transmissão entre os estágios, elevando a capacidade de torque sem dependência das relações geométricas do sistema.

43

Durante a qualificação de procedimentos de soldagem para fabricação de equipamentos industriais, diferentes processos por fusão foram comparados quanto aos seus efeitos metalúrgicos no material-base. Embora todos atendessem aos requisitos mínimos de resistência mecânica da junta, observou-se que apresentavam diferenças significativas na extensão da Zona Termicamente Afetada (ZTA), na distribuição térmica ao longo da junta e nas transformações microestruturais produzidas pelo ciclo térmico. Considerando os fenômenos envolvidos nos processos de soldagem por fusão, assinale a alternativa que apresenta a condição mais favorável para minimizar a extensão da zona termicamente afetada.

(A) Menor densidade de energia associada a maior tempo de interação térmica entre fonte de calor e material-base.

(B) Menor gradiente térmico durante a solidificação, favorecendo o aumento da região submetida ao ciclo térmico.

(C) Maior dispersão do calor ao longo da junta, reduzindo tensões residuais pela ampliação da zona aquecida.

(D) Maior concentração de energia por unidade de área, resultando em menor aporte térmico efetivo para uma mesma profundidade de fusão.

(E) Maior largura do arco ou da fonte térmica, promovendo distribuição homogênea do calor na superfície da junta.

44

A análise dos modos de falha é amplamente utilizada na engenharia para identificar como um componente, equipamento ou sistema pode deixar de desempenhar sua função prevista. Esse processo auxilia na priorização de ações de controle, na redução de riscos operacionais e na melhoria da confiabilidade dos ativos. Em metodologias estruturadas de análise, a compreensão das consequências da falha é tão relevante quanto a identificação de suas causas. Nesse sentido, é correto afirmar que a avaliação dos modos de falha deve considerar

(A) a frequência histórica das intervenções realizadas como principal critério para classificação dos riscos associados.
(B) o custo de reposição do componente como elemento predominante para determinação de sua criticidade.
(C) a idade do equipamento como parâmetro determinante para estimar as consequências operacionais da falha.
(D) a relação entre a forma de ocorrência da falha e os efeitos que ela pode produzir sobre o desempenho da função analisada.
(E) a quantidade de componentes do sistema como fator predominante para estabelecer as prioridades de tratamento.

45

A corrosão constitui um dos principais mecanismos de degradação dos materiais metálicos utilizados em instalações industriais. Em razão dos impactos sobre a integridade estrutural, a disponibilidade operacional e os custos de manutenção, a seleção de métodos de proteção anticorrosiva deve considerar simultaneamente as características do material, as condições ambientais e os mecanismos predominantes de deterioração. Com base nos princípios da corrosão e da proteção anticorrosiva, assinale a alternativa correta.

(A) A aplicação de revestimentos protetores tende a eliminar a influência das condições ambientais sobre a velocidade de corrosão dos metais expostos.
(B) A utilização de proteção catódica tende a reduzir a taxa de corrosão ao modificar as condições eletroquímicas envolvidas no processo corrosivo.
(C) A utilização de ligas metálicas mais resistentes tende a impedir a formação de células eletroquímicas em ambientes corrosivos distintos.
(D) A utilização de inibidores químicos tende a produzir o mesmo nível de proteção independentemente das características do meio corrosivo.
(E) A utilização de materiais metálicos com maior resistência mecânica tende a reduzir diretamente a suscetibilidade aos processos corrosivos do ambiente.

46

Durante a revisão das estratégias de manutenção de equipamentos críticos, foi realizada uma análise comparativa entre ativos que apresentavam indicadores globais de desempenho semelhantes. Verificou-se, entretanto, que os padrões de falha, os mecanismos de degradação e os impactos operacionais associados a esses ativos não eram necessariamente equivalentes. Considerando os princípios da engenharia da confiabilidade, da gestão de ativos e da manutenção baseada em risco, assinale a alternativa correta.

(A) Ativos com o mesmo MTBF apresentam equivalência funcional para fins de gestão de ativos, tornando secundária a análise dos mecanismos de falha na definição da estratégia de manutenção.
(B) A predominância de falhas aleatórias favorece programas baseados em intervenções periódicas por tempo de uso, pois reduz a incerteza associada ao comportamento do ativo.
(C) A existência de mecanismos de degradação previsíveis amplia a aplicabilidade de técnicas preditivas e de monitoramento de condição, permitindo decisões baseadas no risco e no estado do ativo.
(D) A similaridade dos custos de manutenção indica que políticas distintas tendem a produzir ganhos marginais equivalentes, independentemente da criticidade operacional.
(E) A reduzida detectabilidade dos modos de falha aumenta a efetividade das intervenções programadas por idade do equipamento, mesmo quando não há correlação entre tempo de operação e falha.

47

Em conformidade com os princípios da eficiência energética em instalações industriais, é correto afirmar que a redução do consumo específico de energia tende a

(A) indicar melhor aproveitamento energético quando associada à manutenção do desempenho operacional do processo.
(B) indicar diminuição da eficiência dos sistemas quando associada à manutenção da produção requerida.
(C) eliminar a necessidade de monitoramento dos indicadores energéticos da instalação.
(D) produzir ganhos energéticos independentes das condições operacionais dos equipamentos instalados.
(E) tornar irrelevante a análise das perdas presentes nos processos de transformação de energia.

48

Um engenheiro mecânico foi designado para avaliar o conjunto de transmissão principal de uma máquina utilizada em uma linha automatizada de produção. O sistema era constituído por um eixo apoiado em dois mancais de rolamento e submetido simultaneamente a esforços de flexão provenientes de uma engrenagem helicoidal e a esforços de torção decorrentes da transmissão de potência. Durante a fase de análise, verificou-se que a potência transmitida, a rotação e o carregamento radial permaneceriam inalterados após uma modernização da máquina. Entretanto, em função de uma alteração no processo produtivo, ocorreriam partidas e paradas mais frequentes, acompanhadas por picos transitórios de torque significativamente superiores aos observados na condição original de operação. O engenheiro constatou que o rolamento inicialmente especificado continuava apresentando vida nominal satisfatória sob o carregamento equivalente calculado. Ainda assim, recomendou o aumento do diâmetro do eixo, mantendo o mesmo tipo e a mesma disposição dos mancais e rolamentos. De acordo com os fundamentos de dimensionamento de eixos, mancais e rolamentos, a recomendação do engenheiro baseia-se no fato de que o aumento do diâmetro do eixo tende a

(A) modificar as condições de contato entre os elementos rolantes, contribuindo para maior resistência às solicitações variáveis decorrentes da operação.
(B) ampliar a capacidade dinâmica nominal dos rolamentos instalados, contribuindo para maior resistência às solicitações variáveis decorrentes da operação.
(C) reduzir as forças radiais transmitidas aos rolamentos, contribuindo para maior resistência às solicitações variáveis decorrentes da operação.
(D) reduzir as tensões associadas aos esforços combinados de flexão e torção, contribuindo para maior resistência às solicitações variáveis decorrentes da operação.
(E) redistribuir automaticamente os carregamentos entre os mancais de apoio, contribuindo para maior resistência às solicitações variáveis decorrentes da operação.

49

A Automação Industrial envolve a integração de sensores, controladores, atuadores e sistemas supervisórios com o objetivo de aumentar a confiabilidade dos processos, melhorar a produtividade e reduzir a variabilidade operacional.

Em conformidade com os princípios da Automação Industrial, assinale a alternativa correta.

(A) A utilização de atuadores tende a converter comandos de controle em ações capazes de interferir diretamente nas variáveis do processo.

(B) A utilização de controladores programáveis tende a eliminar a influência das condições físicas do processo sobre o desempenho do sistema automatizado.

(C) A utilização de sensores tende a garantir o controle adequado do processo independentemente da estratégia adotada pelo sistema de controle.

(D) A utilização de sistemas supervisórios tende a substituir a necessidade de dispositivos de instrumentação responsáveis pela obtenção dos dados do processo.

(E) A utilização de redes industriais tende a reduzir a importância da calibração dos instrumentos empregados no processo automatizado.

50

Em uma Estação de Tratamento de Água (ETA), um sistema automatizado utiliza diferentes instrumentos para monitorar variáveis operacionais e de qualidade da água, fornecendo informações ao sistema de controle responsável pelos ajustes do processo. Durante a avaliação do desempenho da instrumentação, observou-se que algumas variáveis apresentavam comportamento mais dinâmico que outras, exigindo atenção às características metrológicas e operacionais dos instrumentos empregados. Considerando os princípios da instrumentação industrial aplicada ao saneamento e sua influência sobre sistemas de controle, assinale a alternativa correta.

(A) A redução da faixa de medição de um instrumento eleva sua capacidade de acompanhar variações rápidas do processo, independentemente de suas características dinâmicas.

(B) A estabilidade da vazão torna secundária a influência do tempo de resposta dos sensores utilizados para monitorar variáveis relacionadas à qualidade da água.

(C) O aumento da resolução de um instrumento reduz o atraso de medição associado à dinâmica do elemento sensor, ampliando a velocidade de resposta do sistema.

(D) Em processos sujeitos a alterações rápidas da variável monitorada, instrumentos com menor tempo de resposta tendem a fornecer informações mais representativas para ações de controle em tempo real.

(E) A repetibilidade elevada de um instrumento compensa efeitos de defasagem temporal entre a condição real do processo e o valor disponibilizado ao sistema de controle.