

ENGENHEIRO DE MANUTENÇÃO - ESPECIALISTA EM MANUTENÇÃO

PROVA TIPO 1



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **60 (sessenta)** questões objetivas e **1 (uma)** questão discursiva, você receberá do fiscal de prova a folha de respostas;
- As questões objetivas têm **4 (quatro)** opções de resposta (A, B, C e D) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação da folha de respostas;
- **1 (uma) hora** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova.
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões.
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências.
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher a folha de respostas.
- Para o preenchimento da folha de respostas, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta.
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) na folha de respostas.
- Confira seu cargo no caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo **diferente** do impresso em sua folha de respostas, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala.
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento da sua folha de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca da folha de respostas, em caso de erro cometido por você**.
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas na folha de respostas.
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa Prova!**

Língua Portuguesa

1

Observe o texto a seguir, retirado da Internet.

“A assistência social é um dos pilares da proteção social no Brasil, prevista na Constituição Federal de 1988, e regulamentada pela Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS, Lei nº 8.742/1993). Diferente de políticas contributivas, como a previdência social, ela não exige contribuição prévia e tem como objetivo garantir dignidade, inclusão social e melhores condições de vida, prevenindo situações de risco e fortalecendo vínculos familiares e comunitários.”

Assinale a afirmação correta sobre a significação de parte desse texto.

- (A) Ao dizer que a assistência social é um dos pilares da proteção social no Brasil, o enunciador do texto informa que há outros pilares, mas todos de menor importância.
- (B) Ao dizer que a assistência social é diferente da previdência social, o enunciador do texto quer dizer que a previdência social é uma política contributiva que não exige contribuição prévia.
- (C) Ao dizer que a assistência social no Brasil foi prevista da Constituição Federal de 1988 e regulamentada pela Lei Orgânica citada, o texto cita duas ações em ordem cronológica invertida.
- (D) Ao dizer que o objetivo da previdência social garante dignidade e previne situações de risco o texto cita somente aspectos positivos da previdência.

2

Em muitas frases na língua portuguesa os pronomes pessoais não mostram função sintática, sendo empregados somente para indicar o interesse do enunciador da frase nas ações citadas, como acontece na seguinte frase:

- (A) Não me saia daqui!
- (B) Não me traga preocupações!
- (C) Não me olhe desse jeito!
- (D) Não me escreva mais!

3

Observe a seguinte frase do poeta italiano Leopardi:

“Não há nada que demonstre tão bem a grandeza e a potência do intelecto humano, nem a superioridade e a nobreza do homem, como o fato de ele poder conhecer, compreender por completo e sentir fortemente a sua pequenez.”

Assinale a afirmação correta sobre seus termos.

- (A) A última frase do texto – sentir fortemente a sua pequenez – mostra, no contexto, valor irônico.
- (B) As palavras “grandeza” e “potência” podem trocar de lugar sem modificar o significado do texto.
- (C) Na frase “como o fato de ele poder conhecer” o pronome “ele” se refere ao intelecto humano.
- (D) A forma “compreender por completo” fica com paralelismo perfeito com “sentir fortemente” se substituirmos “por completo” por “complexamente”.

4

As frases a seguir estão escritas originalmente em voz ativa e passadas para a voz passiva com auxiliar.

Assinale a frase em que essa modificação se mostra **inadequada**.

- (A) O tribunal da própria consciência não pode absolver nenhum culpado / Nenhum culpado por ser absolvido pelo tribunal da própria consciência.
- (B) Deus perdoa tantas coisas por uma obra de misericórdia / Tantas coisas são perdoadas por Deus por uma obra de misericórdia.
- (C) As crianças do meu tempo encontravam tudo no nada / Tudo fora encontrado no nada pelas crianças do meu tempo.
- (D) O mestre sempre disse a verdade / A verdade sempre foi dita pelo mestre.

5

Assinale a frase em que o termo sublinhado **não** apresenta um antecedente a que se refere.

- (A) Os deuses deram ao homem o intelecto, que é a maior de todas as riquezas.
- (B) Que sorte possuir uma grande inteligência: nunca te faltam bobagens para dizer.
- (C) Infelizes são aqueles que são inteligentes demais para reconhecer suas tolices.
- (D) A liberdade não pode faltar a quem a deseja realmente.

6

Assinale a frase em que o acento grave indicativo da crase está empregado corretamente.

- (A) Frente à frente alguns procedem como covardes.
- (B) Regimes ditatoriais reprimem à liberdade da palavra.
- (C) Deem aos outros muita liberdade, se quiserem à sua parte.
- (D) Todos os convidados chegaram à uma da tarde.

7

Observe a seguinte frase:

“Não há pessoa que não ame a liberdade, mas quem é justo a exige para todos, quem é injusto, apenas para si mesmo.”

Assinale a observação correta sobre sua composição ou significação.

- (A) A frase “Não há pessoa que não ame a liberdade” equivale a “nem todas as pessoas amam a liberdade”.
- (B) A última vírgula dessa frase é devida à elipse do verbo “exige”.
- (C) As duas ocorrências do pronome “quem” mostram valores diferentes.
- (D) No segmento “Não há pessoa que não ame a liberdade” há redundância do advérbio “não”, já que uma delas é desnecessária.

8

Entre as frases a seguir, aquela que apresenta os seus termos em ordem direta, é:

- (A) Documentários são tão verdadeiros ou tão mentirosos quanto a ficção.
- (B) Mais difícil de que publicar um livro é escrever um bom livro.
- (C) Cego é o homem que enxerga somente sua imagem no espelho.
- (D) Vale mais a ignorância do que uma sabedoria fingida.

9

Na construção de um texto, somos obrigados a repetir termos.

Assinale a frase em que o termo sublinhado é classificado como um hiperônimo, ou seja, um termo de conteúdo geral bastante amplo.

- (A) As pessoas inteligentes têm um direito sobre as ignorantes: o direito de instruí-las.
- (B) Tive um grande relatório a fazer hoje pela manhã, mas não completei a tarefa.
- (C) Há alguns anos eu tinha certeza de votar no melhor candidato, porque votava em mim mesmo.
- (D) As crianças aprendem inglês fácil porque não sabem que o aprendizado é difícil.

10

O programa de língua portuguesa fala de “registros de linguagem”.

Assinale frase que exemplifica a linguagem popular.

- (A) Deus criou o homem, mas eu faria melhor.
- (B) A estupidez humana é a única coisa que dá ideia de infinito.
- (C) Me dê uma alavanca e eu erguerei o mundo.
- (D) As pessoas de qualidade sabem tudo sem nunca ter aprendido nada.

Matemática e Raciocínio Lógico

11

Carlos, João, Mário e Pedro são amigos, bons corredores e correm uma maratona em cerca de 3 horas. Na última corrida dessa modalidade que disputaram, a largada foi às 9 horas da manhã e depois que os quatro amigos cruzaram a linha de chegada verificou-se que

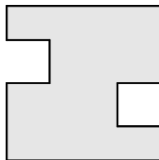
- Pedro chegou 10 minutos antes de João;
- João chegou 4 minutos antes de Mário;
- Mário chegou 12 minutos depois do meio-dia;
- Carlos chegou às 11 horas e 55 minutos.

Nesse caso, é correto concluir que

- (A) Mário chegou 15 minutos depois de Carlos.
- (B) Carlos esperou 3 minutos até Pedro chegar.
- (C) Pedro chegou 2 minutos após o meio-dia.
- (D) João esperou 10 minutos até Pedro chegar.

12

De um quadrado com 16 cm de lado foram retirados dois quadrados iguais como mostra a figura a seguir.



No polígono que ficou formado, dois lados consecutivos são sempre perpendiculares.

Se o perímetro desse polígono é de 84 cm, a sua área em cm^2 é igual a

- (A) 206.
- (B) 212.
- (C) 228.
- (D) 236.

13

Quatro impressoras iguais imprimem 400 páginas em 4 minutos.

O número de páginas que seis dessas impressoras imprimirão em 6 minutos é

- (A) 600.
- (B) 750.
- (C) 900.
- (D) 1200.

14

Manoel resolveu fazer um dia de dieta a cada quatro dias seguidos. Assim, por exemplo, se ele fizer dieta em uma segunda-feira então fará dieta novamente na próxima sexta-feira. Entretanto, se um dia de dieta cair em um domingo ele transfere a dieta para o dia seguinte e continua seu plano da mesma forma a partir daí: 1 dia de dieta a cada 4 dias seguidos. O primeiro dia de dieta de Manoel foi uma quinta-feira.

O 33º dia de dieta de Manoel foi uma

- (A) terça-feira.
- (B) quarta-feira.
- (C) quinta-feira.
- (D) sexta-feira.

15

Rodrigo esqueceu a senha que abre seu cofre. Entretanto, ele sabe que:

- a senha é formada por quatro algarismos todos diferentes;
- nenhum deles é 0 nem 8 nem 9;
- a soma dos algarismos da senha é maior que 11.

O número de possibilidades para a senha desse cofre é igual a

- (A) 768.
- (B) 792.
- (C) 804.
- (D) 816.

16

Em um grupo de 30 pessoas, todos têm tipo sanguíneo entre os tipos A+, A-, B+, B-.

Sobre essas 30 pessoas, considere a sentença “*pelo menos N pessoas desse grupo têm o mesmo tipo sanguíneo*”.

O maior valor de N para o qual a sentença dada é sempre verdadeira é

- (A) 27.
- (B) 15.
- (C) 9.
- (D) 8.

17

Pedro e Paulo têm a mesma quantia em reais. Pedro dá R\$ 75,00 para Paulo e, a seguir, Paulo devolve R\$ 35,00 para Pedro.

Agora, Paulo tem

- (A) R\$ 40,00 a mais do que Pedro.
- (B) R\$ 35,00 a menos do que Pedro.
- (C) R\$ 75,00 a mais do que Pedro.
- (D) R\$ 80,00 a mais do que Pedro.

18

Considere a proposição lógica:

“Se você tem menos de 50 kg ou tem mais de 69 anos, então você não pode doar sangue”.

A negação lógica dessa proposição é:

- (A) Se você tem mais de 50 kg ou menos de 69 anos, então você pode doar sangue.
- (B) Você tem menos de 50 kg ou tem mais de 69 anos, e você pode doar sangue.
- (C) Se você pode doar sangue, então você não tem menos de 50 kg e não tem mais de 69 anos.
- (D) Você não tem menos de 50 kg e não tem mais de 69 anos, ou você não pode doar sangue.

19

Em um armário só há bolsas de sangue dos tipos A e B, sendo que 60% são do tipo A. Cada tipo de sangue (A ou B) tem fator Rh positivo ou negativo.

Do total de bolsas de sangue no armário, 70% contêm sangue com fator Rh positivo e as demais contêm fator Rh negativo.

Das bolsas de sangue com fator Rh positivo, 30% contêm sangue do tipo B.

Do total de bolsas no armário, a porcentagem daquelas que contêm sangue do tipo A com fator Rh negativo é igual a

- (A) 11%.
- (B) 19%.
- (C) 20%.
- (D) 29%.

20

Considere todos os anagramas formados com as 5 letras da palavra SARAH, isto é, todas as formas de escrever essas 5 letras trocando apenas a ordem delas. Por exemplo, RSAAH e ARHSA são dois desses anagramas.

De todos os anagramas, sorteia-se um deles ao acaso.

A probabilidade de que no anagrama sorteado nenhuma das duas letras A esteja em sua posição original na palavra SARAH é

- (A) 25%.
- (B) 30%.
- (C) 40%.
- (D) 50%.

Engenharia de Manutenção

21

Durante a revisão do Plano de Manutenção de um complexo hospitalar de alta complexidade, o engenheiro responsável avaliou o ciclo de vida e as estratégias de confiabilidade adotadas para diferentes ativos de infraestrutura.

Entre as ações previstas em seu escopo de planejamento, constavam:

- substituição periódica dos elementos de transmissão (correias) do sistema de climatização ao atingir o intervalo de horas de funcionamento recomendado pelo fabricante;
- monitoramento contínuo do nível de vibração global e análise espectral dos mancais de uma bomba de água gelada para acompanhar a evolução de sua degradação física;
- realização de testes funcionais periódicos de simulação de blecaute no sistema de transferência automática do grupo gerador de emergência, com o objetivo de identificar falhas ocultas em relés de proteção;
- substituição de um inversor de frequência da bomba de circulação secundária apenas após a pane do inversor e a consequente interrupção de serviço.

As ações de gerenciamento de ativos descritas correspondem, respectivamente, às diretrizes de manutenção

- (A) preventiva baseada no tempo, detectiva, preditiva e corretiva.
- (B) preventiva baseada no tempo, preditiva, detectiva e corretiva.
- (C) preventiva baseada na condição, preventiva baseada no tempo, detectiva e corretiva.
- (D) preditiva, preventiva baseada na condição, preventiva baseada no tempo e corretiva reativa.

22

Durante a análise da confiabilidade do sistema de climatização de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção elaborou uma Análise dos Modos de Falha e Efeitos (FMEA) para priorizar as ações de mitigação dos riscos associados aos principais componentes do sistema.

Um trecho da planilha é apresentado a seguir.

Modo de falha	S	O	D	NPR
Desgaste dos mancais da bomba	9	4	6	216
Travamento da válvula de controle	8	3	4	96
Incrustação do trocador de calor	7	5	5	175

S = Severidade; O = Ocorrência; D = Detecção; NPR = Número de Prioridade de Risco

Com base na planilha apresentada e nos princípios da metodologia FMEA, avalie as afirmativas a seguir.

- I. O modo de falha por desgaste dos mancais da bomba apresenta a maior prioridade de tratamento entre os modos de falha analisados.
- II. O modo de falha de maior severidade deve, obrigatoriamente, receber prioridade de intervenção, independentemente dos índices de ocorrência e de detecção.
- III. A redução do índice de detecção (D) de um modo de falha, decorrente da implementação de um método de inspeção mais eficaz, reduz o respectivo Número de Prioridade de Risco (NPR), desde que os índices de severidade (S) e ocorrência (O) permaneçam inalterados.

Está correto o que se afirma apenas em

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

23

Durante a execução do programa de manutenção preditiva de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção recebeu o relato de que uma linha de ar comprimido apresentava aumento do consumo de energia dos compressores, embora a pressão do sistema permanecesse dentro da faixa operacional e não fossem observados vazamentos visíveis.

A técnica de monitoramento de condição mais indicada para localizar a causa mais provável dessa ocorrência é a

- (A) análise de óleo.
- (B) análise de vibração.
- (C) inspeção por ultrassom.
- (D) termografia infravermelha.

24

Em um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção revisou o planejamento semanal das ordens de serviço.

O relatório extraído do sistema de gestão da manutenção indicou um *backlog* equivalente a seis semanas para as atividades preventivas, enquanto a meta estabelecida pela instituição era de quatro semanas.

Embora a disponibilidade dos equipamentos críticos permanecesse dentro do padrão esperado, verificou-se um aumento no número de ordens preventivas vencidas nos sistemas de climatização e de utilidades.

Nesse cenário, a medida mais adequada para reduzir o *backlog* sem comprometer a confiabilidade dos ativos é

- (A) converter todas as ordens preventivas vencidas em ordens corretivas planejadas, mantendo inalterado o plano de manutenção.
- (B) cancelar definitivamente as ordens preventivas em atraso, concentrando os recursos exclusivamente nas manutenções corretivas.
- (C) reprogramar as ordens preventivas considerando a criticidade dos ativos, a disponibilidade de recursos e a capacidade de execução da equipe.
- (D) reduzir uniformemente a frequência de todas as atividades preventivas previstas no plano de manutenção, independentemente da criticidade dos equipamentos.

25

Durante a revisão do plano de manutenção de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro responsável analisou o histórico de falhas de uma bomba do sistema de água gelada.

No último ano, o equipamento permaneceu programado para operar por 4.000 horas, apresentou 8 falhas funcionais e acumulou 40 horas de reparo.

Como resultado da análise, foram propostas duas ações:

- Ação I: revisar as tarefas de manutenção a partir da análise dos modos de falha, de seus efeitos e das consequências da perda da função do equipamento;
- Ação II: implantar rotinas de limpeza, inspeção visual, reaperto de conexões e identificação precoce de anomalias a serem executadas pelos próprios operadores.

O MTBF da bomba e as filosofias de manutenção associadas às ações I e II são, respectivamente,

- (A) 495 h; Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) e Manutenção Produtiva Total (TPM).
- (B) 495 h; Manutenção Produtiva Total (TPM) e Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM).
- (C) 500 h; Manutenção Produtiva Total (TPM) e Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM).
- (D) 500 h; Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) e Manutenção Produtiva Total (TPM).

26

Durante a avaliação dos indicadores de desempenho da manutenção de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro responsável analisou o histórico operacional de uma bomba do sistema de água gelada. No último mês, o equipamento permaneceu programado para operar por 720 horas, apresentou 6 falhas funcionais e acumulou 18 horas de indisponibilidade decorrentes de intervenções corretivas.

Os valores aproximados do MTTR e da disponibilidade operacional da bomba no período são, respectivamente,

- (A) 2 h e 95,0%.
- (B) 3 h e 97,5%.
- (C) 3 h e 98,2%.
- (D) 6 h e 97,5%.

27

Durante a implantação de um Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção (CMMS) em um hospital da Rede Sarah, o engenheiro responsável verificou que diversas ordens de serviço estavam sendo encerradas sem o registro do equipamento atendido, do tempo efetivamente empregado na intervenção e dos materiais utilizados.

Após alguns meses, tornou-se impossível calcular os indicadores de desempenho da manutenção, identificar os ativos com maior frequência de falhas e estimar o consumo histórico de peças de reposição.

A funcionalidade do CMMS cuja utilização inadequada foi a principal responsável por essa limitação é o(a)

- (A) cadastro dos ativos e registro estruturado do histórico das ordens de serviço.
- (B) gerenciamento de perfis de usuários e controle de privilégios de acesso ao sistema.
- (C) classificação da criticidade dos ativos para priorização das atividades de manutenção.
- (D) controle de níveis de estoque mínimo e parametrização de requisições automáticas de materiais.

28

Em uma centrífuga de grande porte utilizada em um hospital da Rede Sarah, instalada há 9 anos, foram observados aumento progressivo da frequência de falhas nos rolamentos, aquecimento anormal, vazamentos no sistema de vedação e indícios de desbalanceamento do rotor.

O histórico de manutenção indica que o equipamento já ultrapassou a fase de vida útil, com taxa de falhas aproximadamente constante, e apresenta comportamento típico da fase de desgaste do ciclo de vida do ativo.

Considerando a curva da banheira, os princípios da gestão de ativos e as estratégias de manutenção aplicáveis a essa fase do ciclo de vida, a decisão mais adequada para esse equipamento é

- (A) aguardar a ocorrência de uma falha funcional para substituir os componentes desgastados, reduzindo os custos imediatos de manutenção.
- (B) manter exclusivamente a manutenção preditiva baseada em condição, realizando intervenções apenas quando os limites de alarme forem excedidos.
- (C) combinar o monitoramento por condição com um limite máximo de idade técnica para planejar a substituição antes da perda da função do equipamento.
- (D) adotar a substituição preventiva do conjunto rotor / rolamentos a cada 10 anos de operação, independentemente das condições observadas.

29

Durante a avaliação para substituição de uma centrífuga de grande porte em um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção comparou duas propostas tecnicamente equivalentes.

A análise deveria considerar o custo total do ciclo de vida do ativo, desde a aquisição até o descarte final.

Item de custo	Proposta A	Proposta B
Aquisição e instalação	R\$ 480.000	R\$ 560.000
Manutenção anual estimada	R\$ 42.000	R\$ 30.000
Consumo anual de energia	R\$ 36.000	R\$ 28.000
Vida útil considerada	10 anos	10 anos
Custo de descarte ao final da vida útil	R\$ 20.000	R\$ 18.000

Desconsiderando atualização monetária e valor residual, a diferença entre o custo total do ciclo de vida das propostas A e B é de

- (A) R\$ 78.000, sendo a Proposta A a mais econômica.
- (B) R\$ 78.000, sendo a Proposta B a mais econômica.
- (C) R\$ 122.000, sendo a Proposta A a mais econômica.
- (D) R\$ 122.000, sendo a Proposta B a mais econômica.

30

Um hospital da Rede Sarah mantém em estoque um rolamento utilizado em bombas do sistema de água gelada. O consumo médio desse componente é de 15 unidades por semana. O prazo médio de reposição pelo fornecedor é de 4 semanas e o estoque de segurança definido pela engenharia de manutenção é de 30 unidades.

O ponto de reposição desse item é de

- (A) 90 unidades.
- (B) 100 unidades.
- (C) 120 unidades.
- (D) 150 unidades.

31

Um hospital da Rede Sarah contratou uma empresa especializada para realizar a manutenção preventiva de *chillers*, torres de resfriamento e bombas do sistema central de climatização. O termo de referência estabelecia a periodicidade trimestral das intervenções, a substituição dos consumíveis previstos pelo fabricante, a emissão de relatório técnico contendo os resultados dos ensaios realizados e a atualização do histórico dos equipamentos no sistema de gestão da manutenção.

Ao analisar a documentação apresentada para a primeira medição do contrato, o engenheiro fiscal verificou que todas as ordens de serviço estavam assinadas, porém os relatórios técnicos não continham os resultados dos testes funcionais nem a identificação dos componentes efetivamente substituídos.

Nessa situação, a conduta mais adequada do fiscal do contrato é

- (A) glosar integralmente a medição e recomendar a rescisão imediata do contrato por descumprimento das obrigações técnicas.
- (B) aprovar a medição e solicitar que a contratada complemente os relatórios apenas ao término da vigência contratual.
- (C) aprovar integralmente a medição, uma vez que a assinatura das ordens de serviço comprova a execução dos serviços contratados.
- (D) condicionar a aprovação da medição à comprovação da execução dos serviços previstos no termo de referência, mediante apresentação da documentação técnica faltante.

32

Durante a análise dos indicadores de manutenção de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro observou, em um painel de *Business Intelligence* (BI), que a indisponibilidade dos sistemas de climatização havia aumentado. Em seguida, utilizou um recurso que permitiu passar do indicador consolidado à visualização dos dados por unidade hospitalar, equipamento e ordem de serviço, o que possibilitou identificar a origem do problema.

O recurso de BI utilizado para essa análise é denominado

- (A) *Drill-down*.
- (B) *Data mining*.
- (C) *Benchmarking*.
- (D) ETL (*Extract, Transform and Load*).

33

Em um hospital da Rede Sarah, sensores instalados em bombas, *chillers* e grupos geradores passaram a transmitir continuamente dados operacionais para uma plataforma digital.

Em determinado momento, o sistema identificou uma tendência de aumento da vibração em um conjunto motobomba, correlacionou essa informação com o aumento da temperatura dos mancais e gerou automaticamente uma ordem de inspeção antes da ocorrência da falha funcional.

A característica da Manutenção 4.0 evidenciada nesse cenário é o(a)

- (A) monitoramento remoto integrado e apoio preditivo à tomada de decisão.
- (B) descentralização das informações dos ativos em bancos de dados independentes.
- (C) substituição da análise técnica do engenheiro por modelos estatísticos de falhas.
- (D) planejamento das intervenções exclusivamente com base em intervalos fixos de tempo.

34

Em um hospital da Rede Sarah, um sistema de inteligência artificial foi integrado à plataforma de manutenção para analisar, simultaneamente, dados históricos de falhas, sinais de vibração, imagens termográficas e a localização das equipes técnicas.

A partir dessas informações, o sistema passou a estimar a probabilidade de falha dos equipamentos, identificar automaticamente anomalias em componentes e sugerir a sequência de atendimento às ordens de serviço para reduzir o tempo total de deslocamento das equipes.

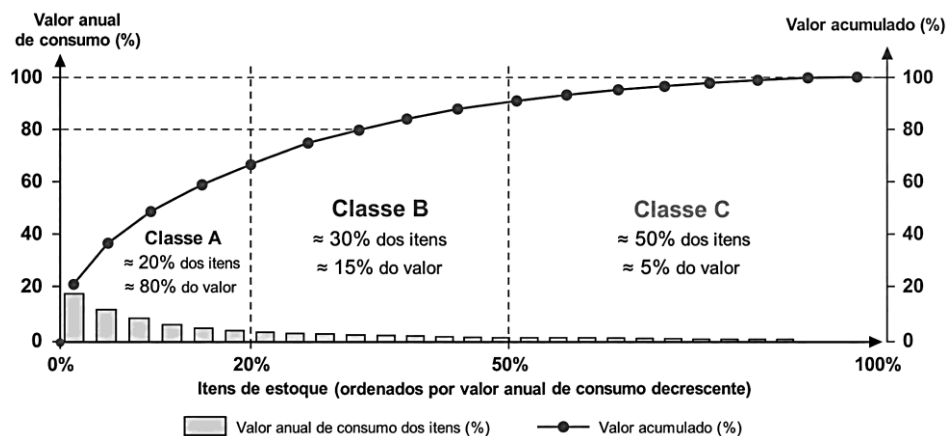
A funcionalidade da inteligência artificial que está corretamente associada às aplicações descritas é:

- (A) geração automática de ordens de compra e controle dos níveis de estoque, dispensando a análise técnica dos equipamentos.
- (B) substituição dos planos de manutenção preventiva por intervenções exclusivamente corretivas, utilizando análise estatística dos históricos de falhas.
- (C) utilização de algoritmos preditivos para estimativa de falhas, visão computacional para análise de imagens e otimização das rotas de manutenção.
- (D) armazenamento distribuído das informações dos ativos em bancos de dados independentes, eliminando a necessidade de sistemas de monitoramento remoto.

35

A figura apresenta a curva ABC do estoque de sobressalentes de um hospital da Rede Sarah, construída com base no valor anual de consumo dos itens.

Durante a revisão da política de suprimentos, verificou-se que o motor do compressor parafusado do sistema de climatização central está entre os itens classificados na classe A da curva.



Com base na figura e nos princípios da curva ABC, a prática de gestão de estoques mais adequada para esse item é

- (A) adotar controle simplificado de estoque e reposição apenas quando ocorrer ruptura, pois o item representa pequena parcela do número total de itens.
- (B) realizar controle rigoroso dos níveis de estoque, acompanhamento frequente do consumo e planejamento criterioso da reposição.
- (C) manter níveis elevados de estoque e adquirir o componente em grandes quantidades para reduzir o custo unitário de compra.
- (D) reduzir o esforço de gestão sobre o item, uma vez que ele representa pequena parcela do valor anual de consumo.

Conhecimentos Específicos

36

Após seis meses de operação de um novo Sistema Informatizado de Gestão da Manutenção (CMMS), o gerente de engenharia de um hospital da Rede Sarah constatou que o sistema não conseguia gerar indicadores confiáveis de MTTR, identificar os equipamentos com maior frequência de falhas nem estimar o consumo anual de peças de reposição.

Verificou-se que as ordens de serviço eram encerradas sem o registro padronizado da identificação do ativo, das horas efetivamente trabalhadas, dos materiais consumidos e da causa da intervenção.

A principal causa da limitação observada é a ausência de

- (A) registros estruturados das intervenções realizadas.
- (B) algoritmos de inteligência artificial para previsão de falhas.
- (C) integração do CMMS com o sistema financeiro da instituição.
- (D) monitoramento remoto dos equipamentos por meio de sensores IoT.

37

Um hospital da Rede Sarah avaliou o histórico de falhas de um equipamento crítico de infraestrutura ao longo de sua vida útil. Os registros foram agrupados por período de operação, conforme a tabela.

Período de operação	Falhas registradas	Horas de operação
0 a 1 ano	12	4.000
1 a 6 anos	18	30.000
6 a 9 anos	24	12.000

Considerando a taxa de falhas média em cada período e o comportamento típico da curva da banheira, o equipamento encontra-se predominantemente na fase de

- (A) vida útil.
- (B) desgaste.
- (C) comissionamento.
- (D) mortalidade infantil.

38

Na atualização da matriz de criticidade dos ativos de um hospital da Rede Sarah, a engenharia de manutenção utiliza, entre outros critérios, a probabilidade de falha, as consequências da indisponibilidade para a assistência hospitalar e a existência de redundância operacional.

Após a revisão dos dados, um grupo gerador permaneceu classificado como ativo de alta criticidade, embora apresentasse baixa frequência histórica de falhas.

Considerando exclusivamente os critérios utilizados na matriz de criticidade, a alteração que mais provavelmente reduziria a classificação desse ativo seria a(o)

- (A) implantação de um sistema redundante de fornecimento de energia.
- (B) implantação de monitoramento remoto para antecipar a identificação de falhas incipientes.
- (C) redução do tempo médio de reparo (MTTR) por meio da capacitação da equipe de manutenção.
- (D) aumento da confiabilidade do equipamento, reduzindo ainda mais sua frequência histórica de falhas.

39

Durante a elaboração da especificação técnica para a aquisição de rolamentos destinados às bombas do sistema de água gelada de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção verificou que diferentes fabricantes ofereciam componentes compatíveis com a aplicação.

Para preservar a competitividade da contratação, sem comprometer o desempenho e a confiabilidade do equipamento, a especificação técnica deve priorizar a

- (A) seleção do componente de menor custo unitário, desde que possua aplicação em equipamentos semelhantes.
- (B) aquisição do componente recomendado pelo fornecedor que apresentar o maior prazo de garantia contratual.
- (C) descrição das características funcionais, dimensionais, normativas e de desempenho requeridas para a aplicação.
- (D) indicação da marca utilizada originalmente no equipamento, assegurando a completa padronização do parque instalado.

40

Durante uma inspeção em uma oficina de manutenção de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de segurança verificou que uma máquina utilizada na fabricação de suportes metálicos possuía botão de parada de emergência do tipo cogumelo, facilmente acessível ao operador.

Ao ser acionado, o dispositivo interrompia o ciclo de operação da máquina, sendo possível religá-la diretamente pelo botão de partida.

À luz da NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) essa condição é

- (A) inadequada apenas quando a máquina operar em modo automático, sendo admitida em modo manual.
- (B) adequada, desde que o operador confirme visualmente a inexistência de riscos antes de acionar novamente o botão de partida.
- (C) adequada, pois o religamento imediato reduz o tempo de indisponibilidade da máquina após uma parada de emergência.
- (D) inadequada, pois o dispositivo de parada de emergência deve permanecer acionado até seu rearme manual, não permitindo o religamento apenas pelo comando de partida.

41

Durante a modernização da Central de Material e Esterilização (CME) de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção identificou que uma etapa do processo expunha os trabalhadores à inalação de vapores provenientes de produtos químicos utilizados na limpeza de instrumentais.

Foram propostas, na ocasião, as seguintes medidas:

- I. Fornecer respiradores com filtro químico adequado aos trabalhadores expostos.
- II. Instalar sistema de exaustão local para captação dos vapores na fonte geradora.
- III. Substituir o produto químico por outro de menor toxicidade, desde que tecnicamente compatível com o processo.

À luz da NR-32 (medidas de proteção à segurança e à saúde dos profissionais em serviços de saúde), a sequência que melhor representa a prioridade na adoção dessas medidas, da maior para a menor, é

- (A) I – II – III.
- (B) II – I – III.
- (C) III – II – I.
- (D) III – I – II.

42

Após a substituição de um chiller em um hospital da Rede Sarah, o engenheiro de manutenção precisou registrar a intervenção realizada, incluindo a descrição da falha identificada, os componentes substituídos, os ensaios executados, os resultados obtidos e a conclusão quanto ao retorno seguro do equipamento à operação. Esse documento seria utilizado posteriormente para auditorias, rastreabilidade das intervenções e análise do desempenho do ativo ao longo de sua vida útil.

O documento técnico mais adequado para essa finalidade é o(a)

- (A) relatório técnico
- (B) memorial descritivo
- (C) especificação técnica
- (D) procedimento operacional

43

Um hospital da Rede Sarah contratou empresa especializada para executar a manutenção preventiva dos sistemas de climatização. O termo de referência estabeleceu a periodicidade das intervenções, os ensaios funcionais mínimos, os critérios de aceitação dos serviços e a obrigatoriedade de emissão de relatório técnico para cada equipamento atendido.

Ao analisar a primeira medição contratual, o engenheiro fiscal verificou que os serviços haviam sido executados, porém parte dos relatórios não continha os resultados dos ensaios previstos no termo de referência.

Nessa situação, a medida mais adequada do fiscal do contrato é

- (A) aprovar a medição e solicitar a complementação dos relatórios na próxima etapa contratual.
- (B) condicionar a medição à comprovação do atendimento dos requisitos técnicos previstos no termo de referência.
- (C) rescindir imediatamente o contrato, em razão do descumprimento das especificações técnicas.
- (D) aprovar parcialmente a medição, registrando a pendência documental para verificação nas medições subsequentes.

44

Um hospital da Rede Sarah recebeu duas propostas para contratação da manutenção preventiva e corretiva de seu sistema central de climatização. Ambas atenderam integralmente aos requisitos técnicos do termo de referência.

As planilhas resumidas apresentaram os seguintes valores anuais:

Item	Proposta A	Proposta B
Preço global	R\$ 1.950.000	R\$ 1.860.000
Horas de manutenção corretiva incluídas	600 h	300 h
Valor da hora excedente	R\$ 420	R\$ 310

Com base no histórico dos últimos cinco anos, estima-se que a demanda anual por manutenção corretiva seja de aproximadamente 520 horas.

Considerando apenas os custos apresentados, a proposta economicamente mais vantajosa é

- (A) Proposta A, por apresentar menor custo global esperado.
- (B) Proposta B, por possuir menor preço inicial do contrato.
- (C) Proposta A, pois o valor da hora excedente é superior ao da Proposta B.
- (D) Proposta B, pois o custo esperado permanece inferior ao da Proposta A.

45

A equipe de engenharia de manutenção de um hospital da Rede Sarah implantou um ambiente de *Business Intelligence* (BI) para apoiar o planejamento das intervenções.

Após a implantação, os gestores passaram a consultar indicadores únicos de custos, indisponibilidade, consumo de sobressalentes e produtividade, embora essas informações continuassem a ser registradas em sistemas distintos, como CMMS, BMS, almoxarifado e sistema financeiro.

A existência de um único conjunto de indicadores consistentes decorre principalmente da

- (A) disponibilizar informações integradas para apoiar a tomada de decisão.
- (B) sincronizar automaticamente as bases de dados utilizadas pelos sistemas transacionais.
- (C) unificar os sistemas operacionais responsáveis pelo registro das informações corporativas.
- (D) centralizar o armazenamento operacional das informações geradas pelos sistemas corporativos.

46

Durante a elaboração do plano anual de manutenção de um hospital da Rede Sarah, o engenheiro responsável classificou os ativos de infraestrutura de acordo com seu impacto na continuidade da assistência aos pacientes.

Entre os sistemas avaliados estavam o grupo gerador de emergência, a central de água gelada, a rede de gases medicinais e o sistema de irrigação das áreas ajardinadas.

Na definição das prioridades de manutenção, um sistema de missão crítica caracteriza-se principalmente por

- (A) apresentar maior custo de ciclo de vida e, por isso, demandar acompanhamento prioritário pela equipe de manutenção.
- (B) concentrar a maior quantidade de intervenções preventivas programadas, independentemente das consequências de uma eventual falha.
- (C) possuir elevada complexidade tecnológica, exigindo monitoramento contínuo e manutenção especializada ao longo de todo o seu ciclo de vida.
- (D) exigir elevada disponibilidade operacional, em razão do impacto de sua indisponibilidade sobre a continuidade das atividades essenciais do hospital.

47

Um hospital da Rede Sarah passou a operar um centro corporativo de engenharia, responsável por acompanhar os principais equipamentos de climatização, de geração de energia e de utilidades de diversas unidades da instituição.

Embora a operação local dos equipamentos permanecesse inalterada, a equipe corporativa passou a identificar tendências de degradação, a comparar o desempenho entre unidades e a priorizar tecnicamente as inspeções de campo.

A implantação desse modelo amplia principalmente a capacidade de

- (A) eliminar a necessidade de sistemas informatizados de gestão da manutenção.
- (B) substituir as equipes locais por uma equipe única de manutenção especializada.
- (C) centralizar a análise das condições operacionais dos ativos para apoiar o planejamento da manutenção.
- (D) dispensar a coleta de dados históricos, uma vez que as decisões passam a ser tomadas em tempo real.

48

Em um hospital da Rede Sarah, foi implantada uma plataforma de inteligência artificial integrada ao sistema de gestão da manutenção.

O sistema passou a:

- I. estimar a probabilidade de falha de chillers a partir de dados históricos de operação e monitoramento;
- II. identificar automaticamente pontos de corrosão em tubulações por meio da análise de imagens capturadas por drones durante inspeções; e
- III. definir diariamente a sequência de atendimento às ordens de serviço, considerando a localização das equipes, a criticidade dos equipamentos e o tempo estimado de deslocamento.

As funcionalidades descritas em I, II e III correspondem, respectivamente, a

- (A) algoritmos preditivos, visão computacional e otimização de rotas.
- (B) mineração de dados, internet das coisas (IoT) e computação em nuvem.
- (C) aprendizado supervisionado, processamento de linguagem natural e georreferenciamento.
- (D) manutenção baseada em condição, aprendizado não supervisionado e realidade aumentada.

49

Durante a programação das atividades de manutenção de um hospital, verificou-se que duas intervenções preventivas estavam previstas para equipamentos localizados na mesma central de utilidades, e ambas exigiam a interrupção do fornecimento de água gelada para determinada unidade.

Do ponto de vista do planejamento da manutenção, a medida mais adequada é

- (A) cancelar uma das intervenções, priorizando apenas a atividade de menor duração.
- (B) executar as intervenções em datas distintas, distribuindo igualmente a carga de trabalho da equipe.
- (C) converter ambas as intervenções em manutenção corretiva, reduzindo o tempo de planejamento.
- (D) agrupar as intervenções na mesma parada programada, desde que a indisponibilidade seja compatível com a operação da unidade.

50

O aumento do *backlog* em um setor responsável por realizar a manutenção de um hospital ocorre quando

- (A) aumenta o tempo médio para execução das tarefas.
- (B) aumenta o volume de serviços de manutenção no hospital.
- (C) o volume de serviços supera a capacidade de execução da equipe de manutenção.
- (D) há uma expansão da quantidade de tipos de atendimento oferecidos pelo hospital.

51

Em relação aos serviços de calibração de um equipamento biomédico, avalie as afirmativas a seguir.

- I. A finalidade da calibração é verificar a relação entre os valores indicados pelo equipamento e os valores de referência.
- II. A calibração deve ser realizada com a periodicidade estabelecida, mesmo que não haja falhas aparentes no aparelho.
- III. Equipamentos do mesmo modelo podem utilizar o mesmo certificado de calibração.

Está correto o que se afirma em

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

52

Durante o acompanhamento da operação de um conjunto de bombas hidráulicas de um hospital, a equipe de manutenção passou a monitorar continuamente os níveis de vibração e a temperatura dos mancais, programando intervenções somente quando os parâmetros indicavam tendência de degradação do equipamento.

Essa estratégia caracteriza a manutenção

- (A) corretiva.
- (B) preditiva.
- (C) detectiva.
- (D) preventiva.

53

Na análise de falhas de um sistema de climatização hospitalar, a equipe de engenharia elaborou um diagrama em que o evento indesejado foi colocado na extremidade direita, sendo identificadas e organizadas, em categorias, as possíveis causas relacionadas a métodos, mão de obra, máquinas, materiais e meio ambiente.

A ferramenta utilizada foi o(a)

- (A) diagrama de Causa e Efeito.
- (B) diagrama de Pareto.
- (C) FMEA.
- (D) FTA.

54

Na manutenção preditiva de um painel elétrico hospitalar, pretende-se identificar conexões com aquecimento anormal sem interromper o funcionamento da instalação.

A técnica de monitoramento de condição mais adequada é a(o)

- (A) termografia infravermelha.
- (B) análise de vibração.
- (C) análise de óleo.
- (D) ultrassom.

55

A principal técnica para identificar falhas mecânicas em equipamentos rotativos é a(o)

- (A) análise de corrente elétrica.
- (B) análise de vibração.
- (C) emissão acústica.
- (D) ultrassom.

56

Durante a revisão do plano de manutenção de um sistema de gases medicinais de um hospital, a equipe decidiu aplicar a metodologia da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM).

Após identificar as funções do sistema, os modos de falha e suas consequências, verificou-se que determinada falha não apresentava impacto significativo sobre a segurança, o meio ambiente, a operação ou os custos de manutenção.

De acordo com os princípios da RCM, a medida mais adequada é

- (A) substituir o componente por outro de maior confiabilidade, caso o histórico de manutenção indique elevada frequência de falhas.
- (B) implantar inspeções periódicas para o componente, mesmo que não exista uma tarefa de manutenção capaz de detectar ou prevenir a falha de forma eficaz.
- (C) estabelecer uma manutenção preventiva baseada em tempo de operação, reduzindo o intervalo entre as intervenções para minimizar a probabilidade de ocorrência da falha.
- (D) avaliar a conveniência de não adotar uma tarefa preventiva específica, permitindo que a falha seja tratada por manutenção corretiva, caso essa seja a alternativa tecnicamente e economicamente mais adequada.

57

Em um hospital, a equipe de engenharia implantou um programa de Manutenção Produtiva Total (TPM). Como parte dessa iniciativa, os operadores dos equipamentos passaram a realizar atividades rotineiras de limpeza, inspeção visual, reapertos simples e identificação de anomalias, comunicando à equipe de manutenção as irregularidades encontradas.

Essa prática corresponde ao pilar da TPM denominado

- (A) melhoria específica.
- (B) manutenção planejada.
- (C) manutenção autônoma.
- (D) educação e treinamento.

58

O uso de indicadores é essencial para o planejamento e programação da manutenção. Relacione os três indicadores a seguir, com seus respectivos significados

- 1. OEE () Tempo médio entre falhas
- 2. MTBF () Tempo médio gasto no reparo
- 3. MTTR () Índice de desempenho global do equipamento

A sequência correta dos indicadores, na ordem apresentada, é

- (A) 2 – 1 – 3.
- (B) 2 – 3 – 1.
- (C) 3 – 1 – 2.
- (D) 3 – 2 – 1.

59

Na gestão do almoxarifado de manutenção de um hospital, o engenheiro decidiu aplicar a metodologia da Curva ABC para os itens de estoque.

Dessa forma, esses itens foram classificados considerando

- (A) o impacto econômico.
- (B) o tempo de reposição.
- (C) a vida útil estimada.
- (D) o tamanho do lote.

60

Um gestor de estoque de um hospital possui os seguintes dados, referente a determinado item:

- Demanda anual: 800 unidades;
- Custo para emissão de cada pedido: R\$ 25,00;
- Custo anual de armazenagem: R\$ 4,00 por unidade.

O tamanho do Lote Econômico de compra deste item vale

- (A) 10.
- (B) 25.
- (C) 50.
- (D) 100.

Questão Discursiva

A equipe de manutenção da Rede SARAH recebeu diversas solicitações relacionadas a interrupções no funcionamento do sistema de climatização que atende a um centro cirúrgico. As falhas passaram a ocorrer com maior frequência, o que ocasionou o cancelamento de procedimentos, o aumento dos custos de manutenção corretiva e a indisponibilidade de equipamentos. O sistema é monitorado por sensores de temperatura, pressão e vazão, cujos registros são armazenados no sistema informatizado de gestão da manutenção (CMMS).

O gerente de manutenção solicitou a você, engenheiro responsável, uma avaliação técnica para identificar as causas das falhas recorrentes e propor ações que aumentem a confiabilidade do sistema e reduzam os custos de manutenção.

Com base nessa situação, responda aos itens a seguir.

- a) **Indique duas ferramentas de análise de falhas que poderiam ser empregadas nessa investigação e explique, sucintamente, como cada uma contribuiria para identificar a causa das falhas observadas.**
- b) **Cite quatro indicadores de desempenho da manutenção (KPIs) que poderiam ser acompanhados para avaliar a efetividade das ações implementadas e explique, resumidamente, o que representa cada indicador.**
- c) **Considerando os fundamentos da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) e as informações provenientes dos sensores e do histórico registrado no CMMS, indique quatro estratégias de manutenção que poderiam ser adotadas para esse sistema e justifique, resumidamente, em qual situação cada uma delas seria mais adequada.**

RASCUNHO

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

Realização



Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação
Associação das Pioneiras Sociais