



INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

CADERNO DE QUESTÕES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CONCURSO PÚBLICO EDITAL Nº 02/2026

—— Cargos de Técnicos Administrativos em Educação - TAEs ——

CARGO

TÉCNICO DE LABORATÓRIO - ÁREA: AUTOMAÇÃO

Código: 08

MATÉRIA

QUESTÕES

Língua Portuguesa

01 a 05

Raciocínio Lógico

06 a 10

Informática

11 a 13

Legislação e Contexto Histórico da Educação Profissional, Científica e Tecnológica

14 a 20

Conhecimentos Específicos / Conforme o cargo

21 a 50

ATENÇÃO

Transcreva, no espaço apropriado da sua GRADE DE RESPOSTAS (Folha Óptica), com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Ler é cultivar o saber.

Nome do Candidato: _____

Inscrição nº: _____

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA FAURGS.



FAURGS
Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul



INSTRUÇÕES



- 1 Após o recebimento dos materiais, é de responsabilidade da pessoa candidata conferir seus dados pessoais, especialmente nome, documento de identificação e área de inscrição, comunicando imediatamente ao fiscal qualquer divergência identificada.
- 2 Esta PROVA consta de **50** (cinquenta) questões objetivas.
- 3 Caso o CADERNO DE QUESTÕES esteja incompleto ou apresente qualquer defeito, solicite ao Fiscal da sala que o substitua.
- 4 As respostas da Prova Objetiva deverão ser assinaladas na Grade de Respostas mediante o preenchimento integral da elipse correspondente à alternativa escolhida, com caneta esferográfica de ponta grossa e tinta azul ou preta, conforme orientação constante na referida grade.
- 5 **A pessoa candidata que comparecer para realizar a prova não deverá, sob pena de ser excluída do certame, portar relógios, armas, malas, livros, máquinas calculadoras, fones de ouvido, gravadores, pagers, notebooks, telefones celulares, pen drives ou quaisquer outros tipos de aparelhos eletrônicos, nem utilizar véus, bonés, chapéus, gorros, mantas, lenços, aparelhos/próteses auditivas, óculos escuros, ou qualquer outro adereço que lhe cubra a cabeça, o pescoço, os olhos, os ouvidos ou parte do rosto, exceto quando sua utilização for previamente autorizada pela Comissão do Concurso, em razão de atendimento especial deferido, ou nas hipóteses previstas em lei.** (conforme subitem 6.5 do Edital de Abertura)
- 6 Após o início da prova, a pessoa candidata deverá permanecer em silêncio, não podendo realizar consultas, comunicar-se com outras pessoas candidatas ou utilizar qualquer recurso não autorizado. (conforme subitem 6.14 do Edital de Abertura)
- 7 Durante a realização das Provas Objetiva, **a pessoa candidata poderá manter sobre a mesa apenas caneta esferográfica de tinta azul ou preta, fabricada em material transparente**, e alimentos acondicionados em embalagem transparente. As garrafas deverão permanecer abaixo da mesa. Não será permitido o uso de lápis, lapiseira, grafite, marca-texto, borracha ou corretivo. (conforme subitem 7.5 do Edital de Abertura)
- 8 Preencha com cuidado a Grade de Respostas, evitando rasuras. Eventuais marcas feitas nessa Grade de Respostas a partir do número **51** serão desconsideradas.
- 9 Ao terminar a prova, entregue a Grade de Respostas ao Fiscal da sala.
- 10 A pessoa candidata deverá observar os seguintes tempos e condições:
 - a) **terá 4 (quatro) horas** para realizar as Provas Objetiva, incluindo o preenchimento da Grade de Respostas;
 - b) deverá permanecer no local de prova por, **no mínimo, 2 (duas) horas** após o início da aplicação;
 - c) poderá levar o CADERNO DE QUESTÕES somente **após 2 (duas) horas e 30 (trinta) minutos** do início da prova.
- 11 Ao término da prova, a pessoa candidata deverá entregar ao Fiscal de Sala a Grade de Respostas, devidamente preenchidas e assinadas, sendo esses os únicos documentos válidos para correção. O preenchimento desses documentos é de sua inteira responsabilidade e deverá observar as instruções contidas no Edital de Abertura e no caderno de provas. A não entrega desses documentos implicará a eliminação do certame. (conforme subitem 7.9 do Edital de Abertura)
- 12 O descumprimento das instruções deste caderno ou das normas do Edital de Abertura poderá implicar a anulação da prova da pessoa candidata.



Instrução: As questões 01 a 05 referem-se ao texto abaixo.

01. O homem de Neandertal tinha uma caixa craniana maior do que __ nossa e, presumivelmente, um cérebro mais desenvolvido. Mas não tinha uma linguagem. Usava instrumentos de pedra, dominava o fogo, enter-
02. rava seus mortos e vivia em comunidades como as
03. nossas, talvez um pouco menos selvagens. Mas só se
04. comunicava com os outros com grunhidos e tapas no
05. ouvido. Pela aparência, estava mais bem preparado
06. para dominar o planeta do que nós. Além do crânio
07. enorme, tinha ombros maiores, mais músculos e ossos
08. mais fortes. Mas não falava, embora tivesse todo o
09. equipamento necessário.

10. Hoje, especula-se que era o cérebro que atrapalhava.
11. A gestação na mulher de Neandertal durava mais
12. tempo, o que significava que o cérebro já nascia pronto
13. e, em vez de ter a infância prolongada e protegida que
14. literalmente faz __ nossa cabeça, o guri de Neandertal
15. recebia seu tacaie na saída do útero e já ia caçar.
16. Sabe-se que o embrião humano reproduz, no ventre,
17. toda a evolução da espécie, e tem um momento na
18. gestação em que nosso cérebro fica tão completo
19. quanto o do feto de Neandertal. Mas aí começa um
20. processo de depuração, de eliminação de células e
21. modificação de circuitos, que continua no período
22. pós-natal, e é esta adaptação que nos permite falar.

23. Ou seja, a linguagem é o produto de uma carência
24. programada do cérebro, o poder da fala uma compen-
25. sação pelos neurônios perdidos. O homem de Neandertal
26. era evoluído demais, tinha o cérebro tão acabado que
27. não precisava da linguagem, mas sem a linguagem foi
28. um fracasso social. Não durou nem oitenta mil anos, e
29. com aqueles ombros.

30. Foi a linguagem que permitiu ao modelo seguinte
31. dos pré-homens se organizar, conceitualizar e transmitir
32. informações – e mentir. Isto é, civilizar-se. Ou então –
33. se você prefere a tese de que a Natureza sabe o que
34. quer, e o próprio Darwin estava sendo usado como
35. despiste quando propôs que tudo era por acaso – o
36. objetivo da evolução era dar uma voz ao mundo. Dar
37. um nome __ coisas e uma retórica aos elementos,
38. que antes da linguagem rugiam de frustração com
39. a incapacidade da fala. Tudo na Natureza – os vulcões,
40. os vendavais, os terremotos e as bestas – seria uma
41. dificuldade de expressão.

42. Tentando e errando, tudo que a Natureza quer é
43. que falem por ela, que sejam o poeta que ela, por mais
44. que se esforce, não consegue ser. No fim é que será a
45. palavra. Nem que seja a palavra “Fim”.

Adaptado de: VERISSIMO, Luis Fernando. *Comédias da vida pública*. 266 crônicas datadas. Porto Alegre: L&PM, 1995.

01. Considere as seguintes afirmações acerca de algumas das ideias expressas no texto.

- I - Os homens de Neandertal eram seres dotados de uma comunicação rudimentar, o que desfavoreceu sua linhagem em comparação com a nossa.
- II - A falta de linguagem teve um papel central na história evolutiva relativamente curta dos Neandertais.
- III - Os Neandertais foram extintos quando passaram a interagir com os humanos modernos em comunidades mais organizadas do que as suas.

Quais estão corretas?

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

02. O autor do texto atribui à linguagem algumas habilidades específicas. Assinale a alternativa que **NÃO** apresenta uma habilidade decorrente da capacidade linguística.

- (A) Mentir.
- (B) Dominar o fogo.
- (C) Transmitir informações.
- (D) Nomear seres e eventos da natureza.
- (E) Conceitualizar.

03. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas das linhas 02, 17 e 40.

- (A) à – a – a
- (B) a – a – às
- (C) a – à – às
- (D) à – à – as
- (E) a – a – as

04. Assinale a alternativa que apresenta o valor semântico dos nexos coesivos **Mas** (l. 03), **embora** (l. 11) e **se** (l. 36).

- (A) Oposição – contraste – justificativa.
- (B) Contraste – causa – opcionalidade.
- (C) Conclusão – concessão – condição.
- (D) Contraste – causa – opcionalidade.
- (E) Oposição – concessão – condição.

05. Assinale **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) nas afirmações a seguir.

- () A vírgula da linha 34 está sendo empregada para separar orações coordenadas.
- () Os travessões das linhas 42 e 43 estão sendo empregados para inserir uma fala do narrador.
- () A inserção de vírgula antes de "**Fim**" (l. 48) não incorre em erro nem em alteração de sentido.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – F – F.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – F – V.
- (E) F – V – V.

06. Considere a, b, c e d números naturais consecutivos tais que $a > b > c > d > 0$ e os resultados P, Q e R , das operações

$$P = (a + b) \cdot (c + d), Q = a \cdot b \cdot c \cdot d, R = a + b + c + d.$$

Classificando os resultados P, Q e R como números pares ou ímpares, é correto afirmar que

- (A) P é par, Q é ímpar e R é par.
- (B) P é par, Q é par e R é ímpar.
- (C) P é ímpar, Q é par e R é ímpar.
- (D) P é ímpar, Q é par e R é par.
- (E) P é ímpar, Q é ímpar e R é par.

07. A sequência de números a seguir possui um padrão de construção.

1, 3, 6, 10, 15, ...

Considerando esse padrão, o valor do oitavo e do décimo primeiro termo dessa sequência são, respectivamente,

- (A) 28 e 55.
- (B) 28 e 66.
- (C) 36 e 66.
- (D) 36 e 78.
- (E) 45 e 78.

08. Considere a afirmação "Todas as pessoas são felizes". A negação dessa afirmação é

- (A) Nenhuma pessoa é feliz.
- (B) Todas as pessoas não são felizes.
- (C) Algumas pessoas não são felizes.
- (D) Existem muitas pessoas felizes.
- (E) Existe pelo menos uma pessoa que não é feliz.

09. Quatro servidoras técnicas aprovadas em um concurso, Ana, Betânia, Carla e Denise, foram designadas para os setores de infraestrutura, informática, reitoria e patrimônio de uma instituição, não necessariamente nessa ordem.

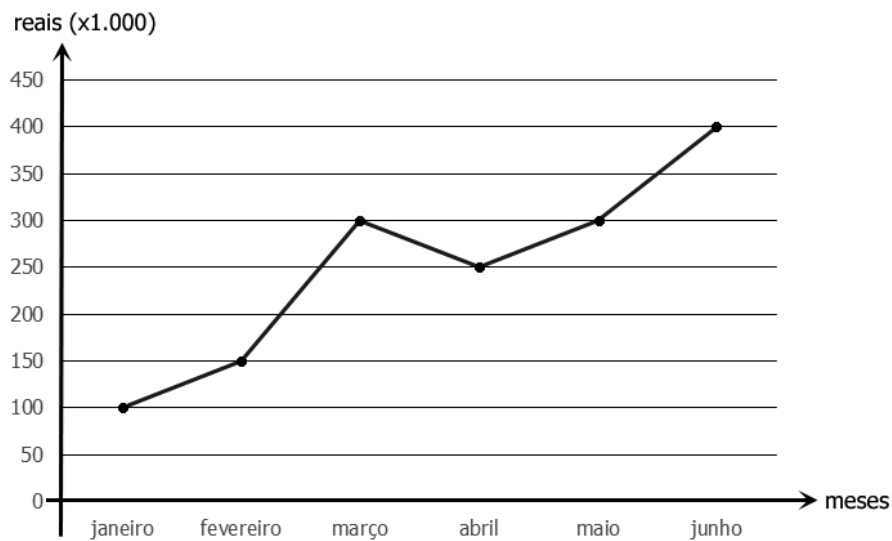
Sabe-se que

- I. Ana é amiga das servidoras designadas para a reitoria e para o patrimônio.
- II. Betânia não é amiga de Ana e não foi designada para a infraestrutura.
- III. Carla não foi designada para a infraestrutura nem para a informática e é amiga da servidora designada para o patrimônio.

Com essas informações, pode-se afirmar que

- (A) Ana foi designada para informática e Denise para reitoria.
- (B) Carla foi designada para informática e Ana para infraestrutura.
- (C) Denise foi designada para reitoria e Carla para infraestrutura.
- (D) Ana foi designada para infraestrutura e Betânia para informática.
- (E) Betânia foi designada para patrimônio e Carla para reitoria.

10. Na cidade de Pasárgada, as vendas nos supermercados, de janeiro a junho de 2026, atingiram, em reais, os valores indicados no gráfico abaixo.



Com base nos dados do gráfico, considere as afirmações abaixo.

- I - O percentual de aumento no valor das vendas de fevereiro para março, em relação ao mês de fevereiro, foi de 200%.
- II - O percentual de aumento no valor das vendas de abril para maio, em relação ao mês de abril, foi de 20%.
- III- O total das vendas nos seis meses foi de 400 mil reais.

Quais são corretas?

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

11. No sistema operacional Windows 11, o gerenciamento de arquivos e pastas permite diversas operações para a organização dos dados. Considere a situação em que um usuário deseja excluir um arquivo armazenado no disco rígido de forma definitiva, sem que este seja enviado para a Lixeira. A combinação de teclas de atalho que permite realizar essa ação diretamente é

- (A) Windows + Delete.
- (B) Shift + Delete.
- (C) Fn + Delete.
- (D) Ctrl + Delete.
- (E) Alt + Delete.

12. Um servidor é proprietário de uma planilha no Google Drive e a compartilhou com dois colegas: Bruno, com o papel de Leitor (*Viewer*), e Carla, com o papel de Comentador (*Commenter*). Durante a revisão do documento, ambos solicitam alterações.

Nessa situação, assinale a afirmativa correta.

- (A) Bruno pode inserir comentários no arquivo, mas Carla não pode.
- (B) Carla pode inserir comentários e sugestões, mas nenhum dos dois altera o conteúdo das células.
- (C) Carla pode editar diretamente as células, e Bruno pode apenas comentar.
- (D) Ambos podem compartilhar o arquivo com outros servidores do campus.
- (E) Ambos podem transferir a propriedade do arquivo, desde que o proprietário seja notificado.

13. Um servidor precisa enviar um documento eletrônico de forma que o destinatário possa comprovar quem o enviou e verificar que o conteúdo não foi alterado no caminho, e de modo que o remetente não possa, mais tarde, negar tê-lo enviado. O recurso de segurança adequado a essa finalidade é denominado

- (A) senha de abertura do arquivo, que impede a leitura do documento por quem não a conhece.
- (B) *backup* em nuvem, que mantém uma cópia do documento em servidor remoto.
- (C) antivírus, que verifica o documento em busca de códigos maliciosos antes do envio.
- (D) assinatura digital, que vincula o documento ao seu emissor e permite detectar alterações no conteúdo.
- (E) autenticação em duas etapas, que exige um segundo fator de verificação no acesso à conta de e-mail.

14. A Lei nº 14.540, de 3 de abril de 2023, estabelece, entre seus objetivos,

- (A) implementar e disseminar campanhas educativas sobre as condutas e os comportamentos que caracterizam o assédio sexual e demais crimes contra a dignidade sexual e qualquer forma de violência sexual, com vistas à informação e à conscientização dos agentes públicos e da sociedade.
- (B) ampliar a oferta de educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades de ensino, articulando-a com os diferentes setores da economia e da sociedade.
- (C) promover a acessibilidade e assegurar o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais pelas pessoas com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.
- (D) estabelecer os direitos, os deveres e as responsabilidades dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais.
- (E) estruturar o Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação e disciplinar as formas de desenvolvimento funcional de seus integrantes.

15. Em relação ao processo histórico que resultou na criação dos Institutos Federais em Santa Catarina, a partir da Lei nº 11.892/2008, é correto afirmar que

- (A) o IFSC resultou da transformação direta do então Cefet-SC, sem a incorporação de outra instituição federal previamente autônoma no estado.
- (B) o IFSC foi criado a partir da integração das escolas estaduais de educação básica de Santa Catarina, que passaram a integrar sua estrutura multicâmpus.
- (C) apenas um único Instituto Federal foi criado no Estado de Santa Catarina pela Lei nº 11.892/2008.
- (D) o IFSC originou-se da transformação da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia.
- (E) a criação dos Institutos Federais em Santa Catarina dependeu de lei estadual complementar à Lei nº 11.892/2008.

16. Quanto à composição anual da oferta de vagas dos Institutos Federais, a Lei nº 11.892/2008 determina que a instituição deve garantir, no mínimo,

- (A) 50% (cinquenta por cento) das vagas destinadas exclusivamente a cursos de pós-graduação *stricto sensu*.
- (B) 70% (setenta por cento) das vagas para cursos superiores de tecnologia e 30% (trinta por cento) para cursos técnicos de nível médio.
- (C) 20% (vinte por cento) das vagas para cursos técnicos integrados de nível médio e 50% (cinquenta por cento) para cursos de licenciatura.
- (D) 50% (cinquenta por cento) das vagas para cursos técnicos de nível médio, prioritariamente na forma integrada, e 20% (vinte por cento) das vagas para cursos de licenciatura e programas de formação pedagógica.
- (E) 100% (cem por cento) das vagas para cursos técnicos de nível médio, sem reserva de vagas para cursos superiores.

17. De acordo com a Lei nº 8.112/1990, constituem formas de provimento de cargo público, além de nomeação, promoção e recondução,

- (A) readaptação, reversão, aproveitamento, reintegração.
- (B) remoção, reversão, aproveitamento, reintegração.
- (C) readaptação, redistribuição, aproveitamento, reintegração.
- (D) readaptação, reversão, exoneração, reintegração.
- (E) readaptação, indenização, aproveitamento, reintegração.

18. Entre os deveres fundamentais do servidor público estabelecidos no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto nº 1.171/1994), inclui-se o dever de

- (A) retardar a prestação de contas sempre que isso for conveniente à conclusão de outras atividades prioritárias do setor.
- (B) tratar o público de forma protocolar, sem qualquer preocupação em aperfeiçoar a comunicação com o usuário do serviço.
- (C) exercer as atribuições do cargo apenas quando expressamente solicitado por superior hierárquico, independentemente do interesse público.
- (D) priorizar o atendimento por ordem de chegada, ainda que isso gere atraso considerável na prestação do serviço, sem adotar medidas para assegurar maior eficiência no atendimento.
- (E) desempenhar, a tempo, as atribuições do cargo, exercendo-as com rapidez, perfeição e rendimento, e tratar cuidadosamente os usuários dos serviços, buscando aperfeiçoar o processo de comunicação e contato com o público.

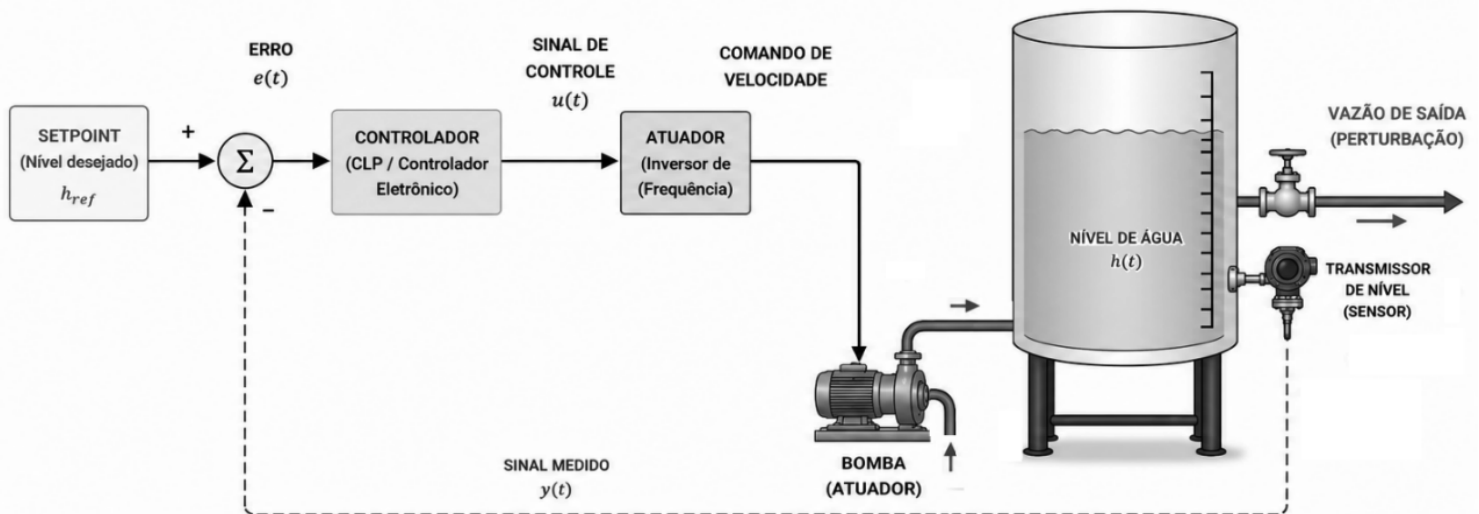
19. Em 1909, o presidente Nilo Peçanha criou, em cada capital de estado brasileiro, escolas destinadas à oferta gratuita de ensino profissional para os filhos das classes socioeconômicas menos favorecidas. Essas escolas ficaram conhecidas como

- (A) Institutos Federais.
- (B) Escolas de Aprendizes Artífices.
- (C) Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs).
- (D) Escolas Técnicas Federais.
- (E) Colégios Agrícolas.

20. A Lei nº 12.711/2012 estabelece que parte das vagas das instituições federais de ensino deve ser reservada a

- (A) estudantes que tenham cursado integralmente a etapa de ensino correspondente em escola pública.
- (B) filhos de servidores públicos federais.
- (C) candidatos que residam a menos de 10 km da instituição.
- (D) candidatos que já possuam curso superior concluído.
- (E) servidores públicos que desejem mudar de cargo.

21. A figura abaixo apresenta o diagrama esquemático de uma malha fechada utilizada em uma bancada didática para o controle automático do nível de água de um reservatório. O sistema é composto por um controlador eletrônico, um inversor de frequência responsável pelo controle da velocidade de uma bomba centrífuga, um transmissor de nível instalado no reservatório e um sistema de realimentação composto pelo transmissor de nível e pelos sinais de medição. O operador define previamente o nível desejado (*setpoint*) e, durante a operação, variações na vazão de saída do reservatório podem alterar o nível da água. Nessas condições, o controlador ajusta continuamente a velocidade da bomba, modificando a vazão de entrada, de modo a manter o nível do reservatório próximo ao valor de referência.



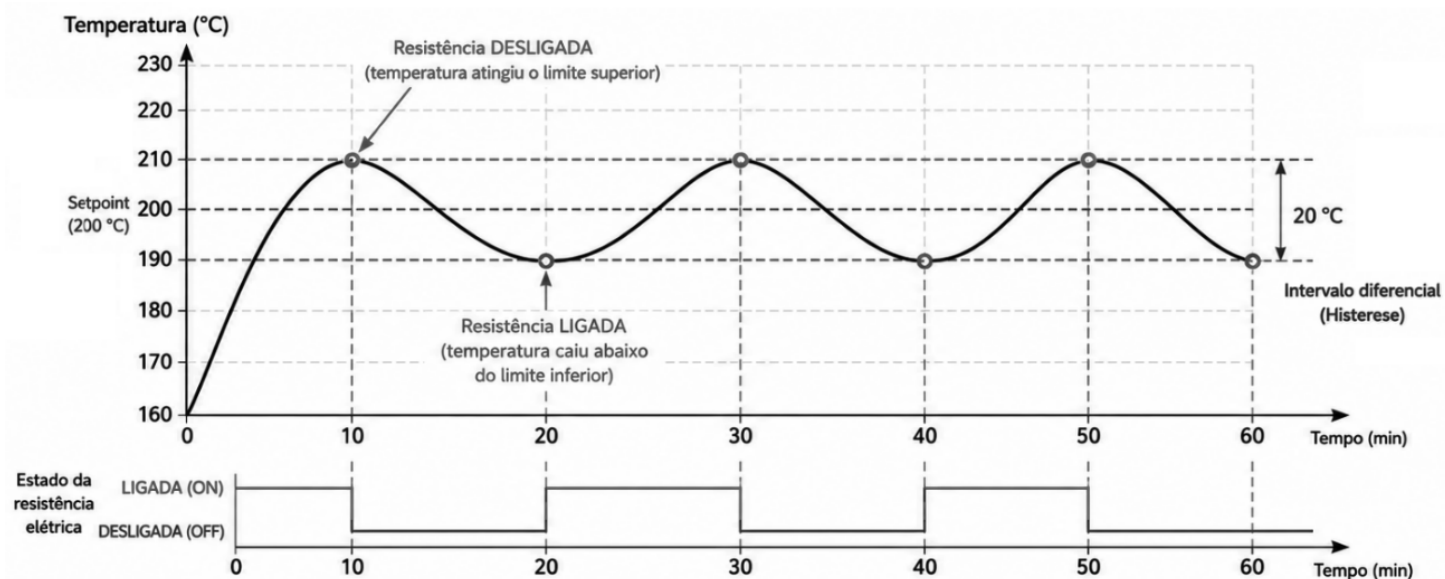
Com base na figura e nos conceitos de controle de processos, analise as afirmações a seguir.

- I - O nível de água $h(t)$ representa a variável controlada, enquanto o valor de referência definido pelo operador corresponde ao *setpoint* do sistema, utilizado para o cálculo do sinal de erro pelo controlador.
- II - A ação do controlador modifica o sinal enviado ao inversor de frequência, alterando a velocidade da bomba e, consequentemente, a vazão de entrada no reservatório, que corresponde à variável manipulada da malha.
- III- O transmissor de nível fornece continuamente ao controlador o valor medido da variável controlada, caracterizando uma malha fechada com realimentação negativa.
- IV - A variação da vazão de saída do reservatório constitui uma perturbação externa. Entretanto, como essa vazão não é medida pelo controlador, ela não interfere na variável controlada enquanto o *setpoint* permanecer constante.

Quais estão corretas?

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

22. Um forno elétrico emprega um controlador liga-desliga (*on-off*) para manter sua temperatura próxima do valor de referência estabelecido pelo operador. O sistema utiliza um sensor de temperatura, um controlador eletrônico e uma resistência elétrica de aquecimento. Para evitar acionamentos excessivos da resistência, foi definido um intervalo diferencial (histerese) em torno do ponto de ajuste. A figura abaixo apresenta o comportamento típico da temperatura do forno durante a operação.



Com base na figura e nos conceitos de controle liga-desliga (*on-off*), analise as afirmações a seguir.

- I - O controle liga-desliga, também denominado controle de duas posições, mantém o elemento atuador apenas em dois estados possíveis: totalmente ligado ou totalmente desligado.
- II - O intervalo diferencial (histerese) é introduzido para reduzir a frequência de comutação do atuador diante de pequenas variações da variável controlada, aumentando sua vida útil. Entretanto, sua redução tende a aumentar a precisão do controle, à custa de uma maior frequência de chaveamento do atuador.
- III - Em regime permanente, é esperado que a variável controlada oscile continuamente em torno do ponto de ajuste. A amplitude e a frequência dessas oscilações dependem da dinâmica do processo, como sua inércia e tempo de resposta.
- IV - O controle liga-desliga é a estratégia mais indicada para processos que exigem elevada estabilidade térmica, pequena variação em torno do *setpoint* e resposta contínua às mudanças de carga.

Quais estão corretas?

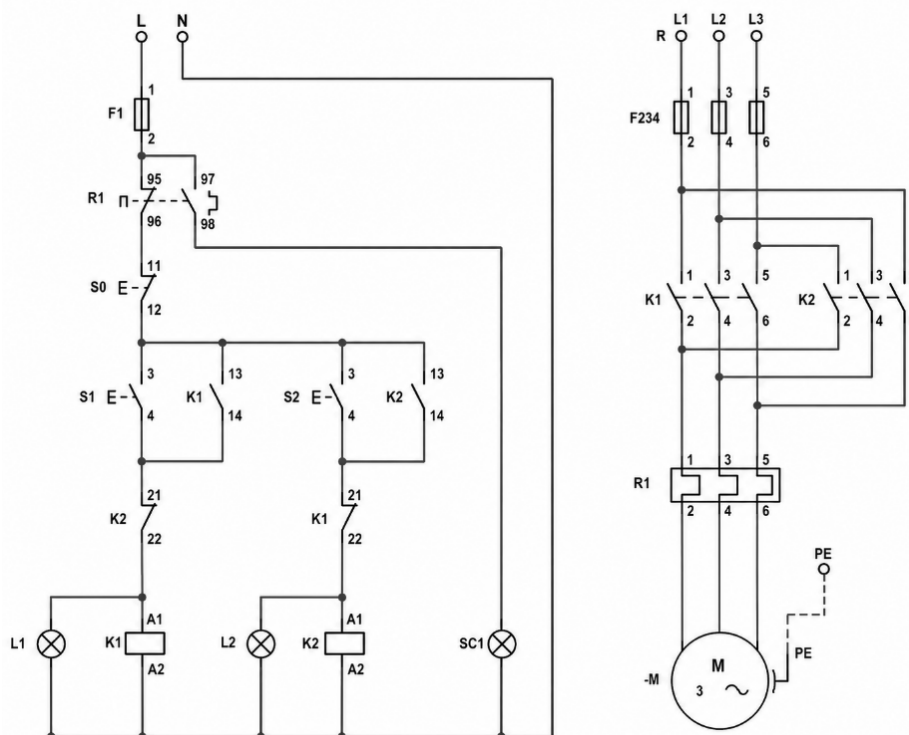
- (A) Apenas I e II.
- (B) Apenas I e IV.
- (C) Apenas I, II e III.
- (D) Apenas II, III e IV.
- (E) I, II, III e IV.

23. Uma esteira transportadora deve manter velocidade constante durante a movimentação de diferentes cargas. Para isso, o motor elétrico é acionado por um inversor de frequência comandado por um controlador contínuo que pode utilizar ações proporcional (P), integral (I) e derivativa (D), isoladamente ou em conjunto. Durante os ensaios, foram observadas situações como redução da velocidade quando caixas mais pesadas são colocadas sobre a esteira, aumento momentâneo da velocidade após a retirada da carga e pequenas oscilações antes da estabilização da velocidade no valor desejado.

Com base nos conceitos de controle contínuo e na atuação das ações (P), (I) e (D), assinale a alternativa correta.

- (A) A ação derivativa (D) elimina o erro estacionário, enquanto a ação integral (I) é utilizada principalmente para aumentar o amortecimento do sistema.
- (B) O aumento da ação proporcional (P) elimina completamente o erro estacionário, independentemente da existência de perturbações no processo.
- (C) A ação integral (I) contribui para eliminar o erro estacionário, porém pode aumentar o sobressinal e tornar a resposta transitória mais oscilatória.
- (D) A ação derivativa (D) elimina o erro estacionário e apresenta baixa sensibilidade aos ruídos provenientes do sensor.
- (E) A ação proporcional (P), isoladamente, elimina o erro estacionário e reduz a sensibilidade do sistema aos ruídos de medição.

- 24.** Durante a preparação de uma aula prática, foi solicitado a um técnico de laboratório de automação que montasse, em bancada, o circuito de comando e força para acionamento de um motor trifásico, representado na figura abaixo. Após a montagem, o sistema deverá ser energizado para verificar seu funcionamento, a operação dos dispositivos de comando, proteção e sinalização, bem como a lógica de funcionamento prevista no projeto.



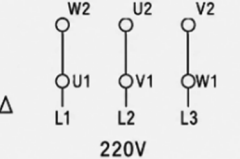
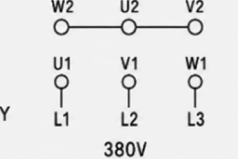
Com base na análise do diagrama elétrico, analise as afirmativas a seguir.

- I - O circuito permite acionar um motor de indução trifásico em ambos os sentidos de rotação, por meio da permutação de duas fases no circuito de força, alterando a sequência de fases e, consequentemente, o sentido de giro do motor.
- II - O circuito permite o acionamento simultâneo dos contatores K1 e K2, possibilitando a inversão imediata do sentido de rotação do motor, sem necessidade de desenergização prévia do circuito.
- III- Os contatores K1 e K2 possuem contatos auxiliares responsáveis pela função de selo (autorretenção), mantendo a bobina energizada após o acionamento da respectiva botoeira de partida.
- IV - Em caso de sobrecarga do motor, o relé térmico R1 atua, abrindo o contato 95-96, interrompendo a alimentação do circuito de comando e, simultaneamente, fechando o contato 97-98, acionando a lâmpada de sinalização SC1 para indicar a ocorrência da sobrecarga.

Quais estão corretas?

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

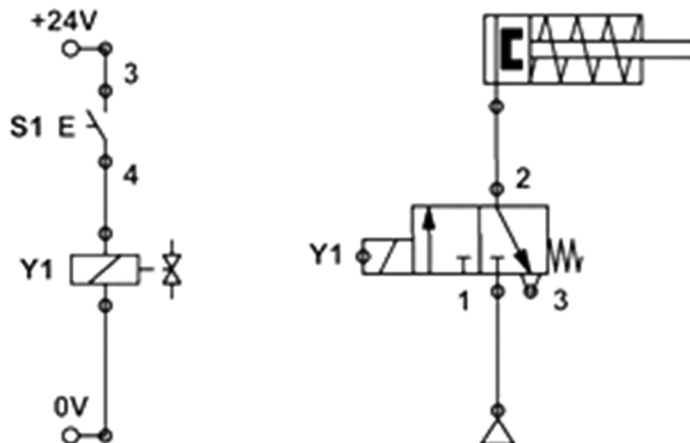
- 25.** Durante a preparação de uma aula prática sobre circuitos de comando e força para acionamento de motores trifásicos, foi solicitado que o técnico de laboratório de automação verificasse se o motor disponível poderia ser instalado em uma bancada de testes. A bancada é alimentada por um sistema trifásico equilibrado, cuja tensão de fase é de 220 V, medida entre fase e neutro. Para realizar essa análise, o técnico deve considerar as condições de alimentação elétrica e as informações constantes na placa de identificação apresentada na figura abaixo.

		W22 Premium		14526651	
		25FEV2021		1058368751	
3~ 112M	4.50 (6.00)	kW(CV)	Classe IR3	MOTOR DE INDUÇÃO - GAÍOLA	
220/380		V	16.5/9.55		A
RPM 1745		FS 1.25	60 Hz	FP 0.80	
REND 89.5%	ISOL F	ΔT 80	K	AMB 40°C	
CAT N	IP55	REG S1	Ip/In 7.0	Alt 1000 m.o.n.m.	
AFS 20.6/11.9				46 kg	
 220V		 380V		 - 6207-ZZ  - 6206-ZZ	
				MOBIL POLYREX EM	
				Registro Inmetro nº005326/2013	

Com base nas condições de alimentação elétrica da bancada e nas informações constantes na placa de identificação, considerando o acionamento do motor por partida direta, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a ligação elétrica e os parâmetros nominais indicados na placa para condição de alimentação elétrica da bancada.

- (A) O motor deverá ser ligado em triângulo (Δ), com tensão nominal de 220 V, corrente nominal de 16,5 A, relação entre a corrente de partida e a corrente nominal de aproximadamente 7,0 e fator de serviço 1,25.
- (B) O motor deverá ser ligado em estrela (Y), com tensão nominal de 380 V, corrente nominal de 9,55 A, relação entre a corrente de partida e a corrente nominal de aproximadamente 7,0 e fator de serviço 1,25.
- (C) O motor deverá ser ligado em estrela (Y), com tensão nominal de 380 V, corrente nominal de 9,55 A, relação entre a corrente de partida e a corrente nominal de aproximadamente 1,25 e fator de serviço 7,0.
- (D) O motor deverá ser ligado em estrela (Y), com tensão nominal de 380 V, corrente nominal de 9,55 A, relação entre a corrente de partida e a corrente nominal de aproximadamente 0,80 e fator de serviço 89,5%.
- (E) O motor poderá ser ligado em estrela (Y) ou triângulo (Δ), pois a escolha da ligação depende exclusivamente da potência nominal de 6 cv, apresentando relação entre a corrente de partida e a corrente nominal de aproximadamente 7,0 e fator de serviço 1,25.

- 26.** Durante a montagem de uma bancada didática de eletropneumática, um técnico de laboratório em automação instalou o circuito representado na figura abaixo.



A partir da simbologia da válvula direcional apresentada na figura, assinale a alternativa que identifica, correta e respectivamente, o número de vias, o número de posições, a condição de repouso, o tipo de acionamento e o mecanismo de retorno.

- (A) Válvula 3/2, normalmente aberta, acionada por solenoide, com retorno por mola.
 (B) Válvula 2/2, normalmente fechada, acionada por solenoide, com retorno por mola.
 (C) Válvula 3/2, normalmente fechada, acionada por solenoide, com retorno por mola.
 (D) Válvula 3/2, normalmente aberta, acionada por piloto pneumático, com retorno por pistão.
 (E) Válvula 5/2, normalmente fechada, acionada manualmente por botão, com retorno por mola.
- 27.** Durante a manutenção de uma bancada didática de medição de temperatura, um técnico de laboratório em automação verificou a necessidade de substituir um resistor da placa eletrônica com as seguintes especificações: 100 Ω e potência máxima de 1 W. Antes da instalação, é necessário determinar os valores máximos de corrente e tensão que podem ser aplicados ao componente, de modo a evitar a dissipação de potência acima do limite especificado pelo fabricante.

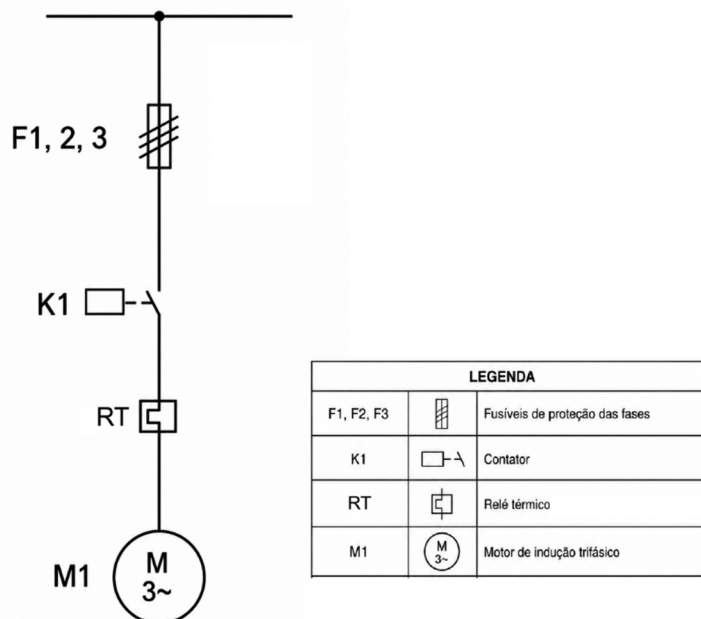
Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a corrente máxima e a tensão máxima que esse resistor pode suportar.

- (A) 0,10 A e 10 V.
 (B) 0,20 A e 20 V.
 (C) 1,00 A e 100 V.
 (D) 0,50 A e 50 V.
 (E) 0,05 A e 5 V.
- 28.** Durante a montagem do quadro elétrico de uma bancada didática de um laboratório de automação, um técnico de laboratório verificou a instalação de um disjuntor termomagnético, um dispositivo diferencial residual (DR) e um dispositivo de proteção contra surtos (DPS). Antes da energização do sistema, foi solicitado que o técnico verificasse a função de cada um dos dispositivos de proteção instalados.

Com relação às funções desses dispositivos, assinale a alternativa correta.

- (A) O DR protege a instalação contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas.
 (B) O DPS interrompe automaticamente o circuito quando ocorre fuga de corrente para a terra.
 (C) O disjuntor termomagnético protege o circuito elétrico contra sobrecorrentes decorrentes de sobrecargas e curtos-circuitos.
 (D) O DPS elimina a necessidade de instalação do sistema de aterramento, pois desvia as correntes de surto.
 (E) O DR protege os circuitos contra sobrecargas e curtos-circuitos, dispensando o uso do disjuntor termomagnético.

- 29.** Durante a manutenção de uma bancada didática destinada ao acionamento de motores elétricos, um técnico de laboratório em automação consultou o diagrama unifilar de potência representado na figura abaixo para verificar a sequência dos dispositivos responsáveis pela proteção, manobra e alimentação de um motor trifásico.



Com base na figura e nas funções dos dispositivos representados, assinale a alternativa que descreve corretamente o circuito de acionamento do motor trifásico.

- (A) O diagrama representa o circuito de potência de um motor trifásico, no qual os fusíveis F1, F2 e F3 realizam a proteção contra sobrecargas, enquanto o relé térmico RT atua na proteção contra curtos-circuitos.
- (B) O diagrama representa o circuito de potência de um motor trifásico, no qual o contator K1 é o dispositivo responsável pela proteção do motor contra sobrecargas, permitindo sua desenergização quando essa condição é detectada.
- (C) O diagrama representa o circuito de comando de um motor trifásico, no qual são representados os dispositivos responsáveis pela lógica de acionamento, proteção e controle do sistema.
- (D) O diagrama representa um circuito de potência e o uso de uma única linha indica que a alimentação do motor é monofásica, sendo essa forma de representação exclusiva para esse tipo de instalação.
- (E) O diagrama representa o circuito de potência de um motor trifásico, no qual os fusíveis F1, F2 e F3 realizam a proteção contra curtos-circuitos, o contator K1 realiza a manobra de acionamento e o relé térmico RT protege o motor contra sobrecargas, permitindo a alimentação segura do motor M1.

- 30.** Um técnico de laboratório em automação foi designado para verificar as instalações elétricas de um laboratório utilizado em aulas práticas de acionamentos elétricos. O laboratório é alimentado por um sistema trifásico de baixa tensão, responsável por energizar bancadas didáticas, motores elétricos e outros equipamentos. Com relação às características das instalações elétricas monofásicas e trifásicas, assinale a alternativa correta.

- (A) Em instalações trifásicas, equipamentos monofásicos devem ser alimentados exclusivamente entre duas fases, independentemente da tensão nominal do equipamento e da existência do condutor neutro.
- (B) Motores de indução trifásicos podem operar normalmente quando alimentados por apenas duas fases da instalação, mantendo inalteradas suas características de funcionamento.
- (C) O balanceamento das cargas entre as fases aumenta a corrente que circula pelo condutor neutro, contribuindo para melhorar o desempenho da instalação elétrica.
- (D) Em instalações trifásicas, a presença do condutor neutro elimina a necessidade de balanceamento das cargas entre as fases.
- (E) Em instalações trifásicas com condutor neutro disponível, equipamentos monofásicos podem ser alimentados entre fase e neutro, desde que sua tensão nominal seja compatível com a tensão da rede.

- 31.** Antes do início de uma aula prática de automação, um técnico de laboratório foi responsável por verificar o funcionamento de uma bancada composta por um Controlador Lógico Programável (CLP) equipado com módulos de entradas e saídas digitais e analógicas, duas botoeiras, um sensor indutivo, um transmissor de pressão com saída de 4–20 mA, um contator para acionamento de um motor e um inversor de frequência com entrada de referência de 0–10 V. Após a energização da bancada, o técnico verificou que o CLP iniciou normalmente a execução do programa de controle, monitorando os dispositivos de campo e comandando os atuadores do sistema.

Considerando a arquitetura e o princípio de funcionamento de um CLP, assinale a alternativa correta.

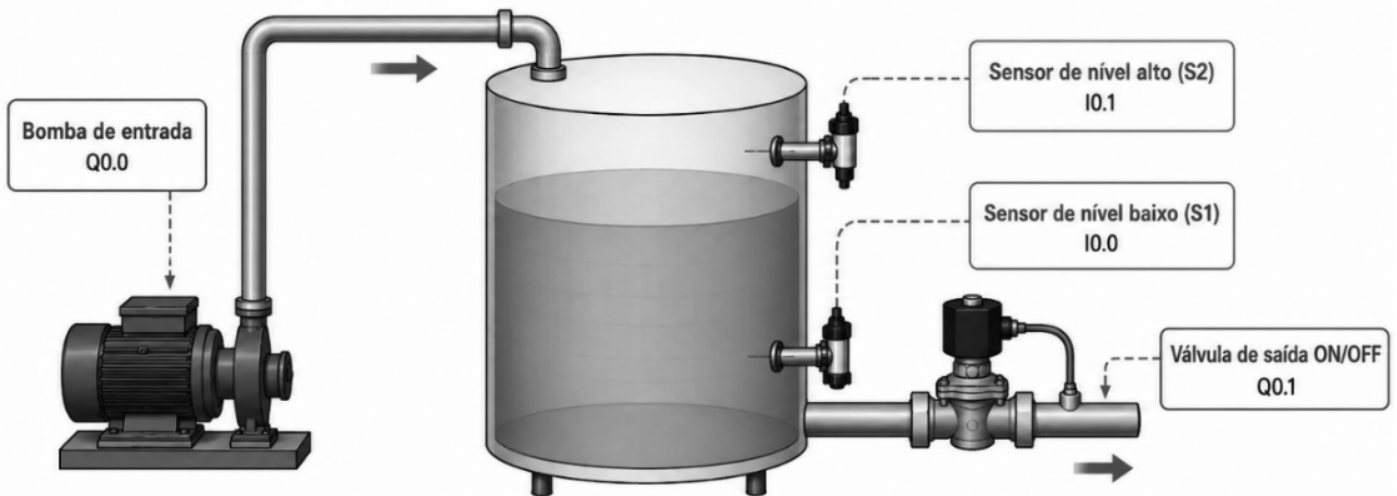
- (A) Os módulos de entradas analógicas executam o programa do usuário, enquanto a CPU apenas realiza a comunicação entre os dispositivos.
- (B) O CLP executa o programa do usuário diretamente nos módulos de entrada e saída, cabendo à CPU apenas o gerenciamento da comunicação entre os dispositivos de campo.
- (C) O CLP executa, de forma cíclica, a leitura das entradas, o processamento do programa na CPU e a atualização das saídas, utilizando interfaces de entrada e saída compatíveis com os dispositivos de campo.
- (D) O ciclo de varredura consiste apenas na leitura das entradas e atualização das saídas, sem execução do programa do usuário.
- (E) Sensores com saída de 4–20 mA e sinais de referência de 0–10 V devem ser conectados aos módulos de entradas digitais.

- 32.** A norma IEC 61131-3 estabelece diretrizes para o desenvolvimento de programas em controladores lógicos programáveis (CLPs), padronizando diferentes linguagens de programação amplamente empregadas em sistemas automatizados.

Assinale a alternativa que apresenta apenas linguagens de programação padronizadas pela IEC 61131-3.

- (A) *Ladder Diagram* (LD), *Structured Text* (ST), Linguagem C e *Sequential Function Chart* (SFC).
- (B) *Ladder Diagram* (LD), *Function Block Diagram* (FBD), *Structured Text* (ST) e *Sequential Function Chart* (SFC).
- (C) *Function Block Diagram* (FBD), *Ladder Diagram* (LD), Python e *Structured Text* (ST).
- (D) *Sequential Function Chart* (SFC), *Ladder Diagram* (LD), Java e *Function Block Diagram* (FBD).
- (E) *Structured Text* (ST), *Ladder Diagram* (LD), C++ e *Function Block Diagram* (FBD).

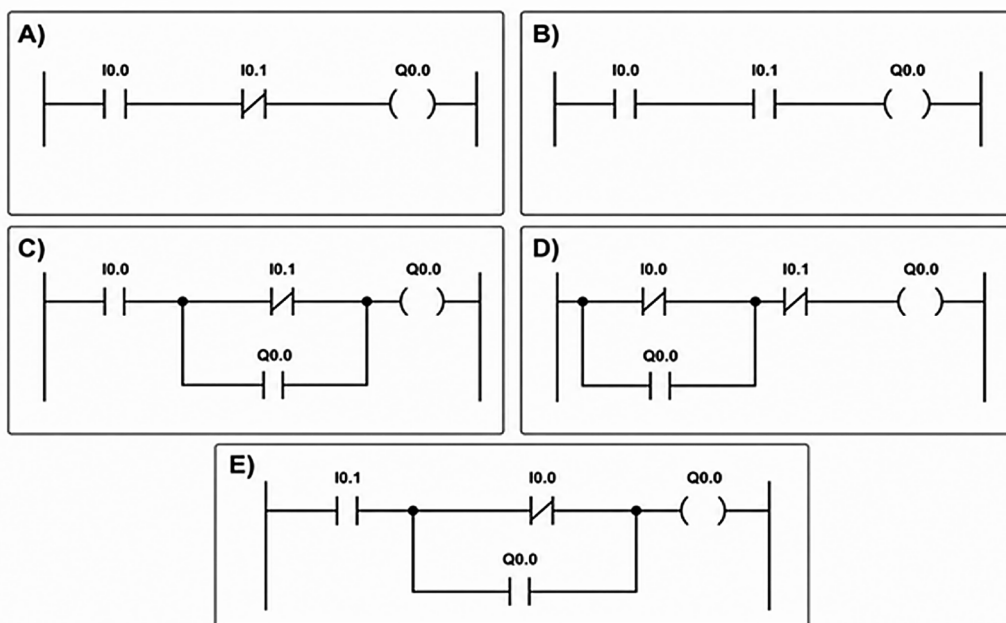
- 33.** Um sistema didático de controle de nível de água em um tanque é composto por uma bomba de alimentação e dois sensores capacitivos, conforme ilustrado na figura abaixo. O sensor S1 monitora o nível mínimo e está ligado à entrada I0.0 de um Controlador Lógico Programável (CLP), enquanto o sensor S2 monitora o nível máximo e está ligado à entrada I0.1. Os sensores são do tipo capacitivo, com saída PNP e contato lógico normalmente aberto (NA), fornecendo nível lógico 1 (24 Vcc) quando detectam água e 0 (0 Vcc) quando não a detectam. A bomba é acionada pela saída digital Q0.0 do CLP, por meio de um relé intermediário que comanda o contator do motor.



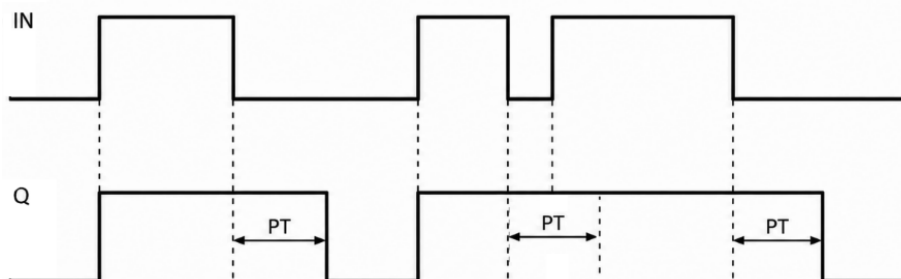
O sistema deverá operar conforme os seguintes requisitos:

- 1) No instante da energização do sistema, considere o tanque vazio, de modo que os sensores S1 e S2 não detectem água ($I0.0 = 0$ e $I0.1 = 0$). Nessa condição, a bomba deverá ser acionada para iniciar o enchimento do tanque.
- 2) Após o acionamento, a bomba deverá permanecer ligada, independentemente do estado do sensor S1, até que o nível da água atinja o sensor de nível alto.
- 3) Quando o sensor de nível alto detectar água ($I0.1 = 1$), a bomba deverá ser desligada.
- 4) Considerando a válvula de saída permanentemente aberta, o nível da água diminuirá após o desligamento da bomba e um novo ciclo de enchimento deverá ser iniciado automaticamente quando o nível da água ficar abaixo do sensor S1 ($I0.0 = 0$).

Considerando os requisitos de funcionamento estabelecidos e a programação em linguagem *Ladder*, assinale a alternativa, que melhor representa a lógica de acionamento, retenção e desligamento da bomba de entrada Q0.0.



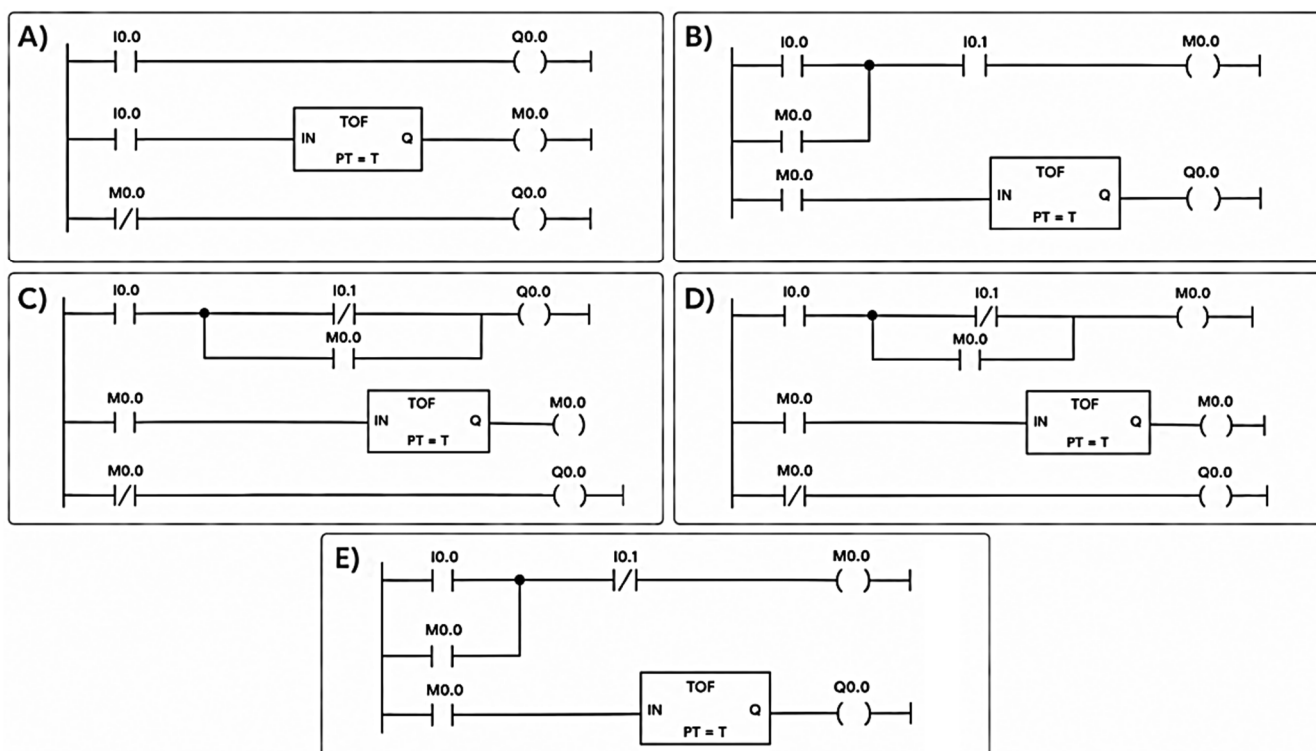
- 34.** Em um laboratório de automação industrial, foi montado um sistema para o acionamento temporizado de um exaustor a ser instalado em uma cabine de soldagem. O exaustor é acionado por uma saída digital do Controlador Lógico Programável (CLP), identificada por Q0.0. Uma botoeira de partida do tipo normalmente aberta (NA) está conectada à entrada I0.0, fornecendo nível lógico 1 quando pressionada. Uma botoeira de parada do tipo normalmente fechada (NF) está conectada à entrada I0.1, fornecendo nível lógico 1 em repouso e nível lógico 0 quando pressionada. O sistema utiliza um temporizador do tipo TOF (*Timer Off Delay* – retardo na desenergização), cujo tempo de atraso é definido pelo parâmetro PT (*Preset Time*). O comportamento temporal de funcionamento desse temporizador é representado na figura abaixo, em que a entrada lógica é representada por IN e a saída lógica por Q.



O sistema deverá operar conforme os seguintes requisitos:

- 1) Ao pressionar a botoeira de partida (I0.0), o exaustor (Q0.0) deverá ser ligado imediatamente.
- 2) O exaustor deverá permanecer ligado enquanto a botoeira de parada não for acionada.
- 3) Quando a botoeira de parada for acionada (I0.1 = 0), o exaustor deverá permanecer ligado durante o intervalo de tempo PT, sendo desligado automaticamente ao término da temporização.
- 4) Caso a botoeira de partida seja pressionada novamente antes do término da temporização, a entrada do temporizador deverá ser reenergizada, mantendo o exaustor ligado. Uma nova temporização deverá ser iniciada quando ocorrer outro comando de parada.
- 5) Para a implementação da lógica de controle, será utilizada uma memória interna auxiliar do CLP (M0.0).

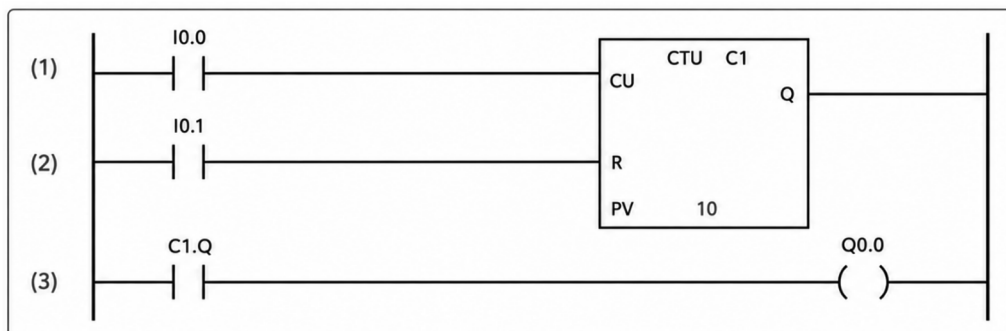
Considerando o funcionamento descrito e o diagrama temporal do temporizador TOF representado na figura, assinale a alternativa que melhor representa o programa em linguagem *Ladder* para o acionamento do exaustor (Q0.0).



35. Durante uma aula prática em um laboratório de automação industrial, foi desenvolvido um sistema de contagem de peças em uma esteira transportadora utilizando um Controlador Lógico Programável (CLP). Um sensor fotoelétrico, conectado à entrada digital I0.0, gera um pulso em nível lógico 1 sempre que uma peça passa pelo ponto de detecção. Uma botoeira de reset, conectada à entrada digital I0.1, permite reiniciar a contagem sempre que necessário.

O programa utiliza um contador crescente CTU (*Count Up* – contador crescente) com valor pré-ajustado PV (*Preset Value*) = 10. Quando o valor acumulado (CV – *Current Value*) atingir ou ultrapassar o valor de PV, a saída Q0.0 deverá ser acionada para indicar que a caixa de armazenamento atingiu sua capacidade máxima.

Considere o programa em linguagem *Ladder* representado na figura abaixo.



Com base no funcionamento do contador CTU e na lógica apresentada, assinale a alternativa correta.

- (A) A saída Q0.0 será acionada a cada pulso recebido na entrada I0.0, independentemente do valor acumulado pelo contador.
- (B) A entrada I0.1 incrementa o valor acumulado do contador, enquanto a entrada I0.0 reinicia a contagem.
- (C) O contador CTU decrementa o valor acumulado a cada pulso recebido na entrada I0.0, acionando a saída Q0.0 quando o valor acumulado atingir zero.
- (D) Ao atingir o valor pré-ajustado PV = 10, o contador reinicia automaticamente sua contagem, desligando imediatamente a saída Q0.0.
- (E) A saída Q0.0 será acionada quando o valor acumulado do contador atingir ou ultrapassar o valor pré-ajustado PV = 10, permanecendo ligada até que a contagem seja reiniciada pela entrada I0.1.

36. Os sistemas de Controle Supervisório e Aquisição de Dados (SCADA) são fundamentais para a automação de processos geograficamente distribuídos ou complexos. Com base nos conceitos de arquitetura e funcionalidade desses sistemas, assinale a alternativa correta.

- (A) Na arquitetura clássica, a principal diferença entre um sistema de telemetria convencional e um sistema SCADA é que o primeiro é voltado predominantemente à monitoração remota e à aquisição de dados, enquanto o SCADA possibilita tanto a monitoração quanto a atuação remota sobre o processo.
- (B) A Unidade Terminal Mestre (MTU) é um componente passivo da rede que atua exclusivamente como *backup* de dados, não possuindo capacidade de iniciar comunicações ou enviar comandos para as Unidades Terminais Remotas (RTUs).
- (C) Em um sistema supervisório, a função de multiplexação é utilizada para garantir que todos os sinais analógicos de campo sejam transmitidos simultaneamente e de forma contínua pelo mesmo canal físico, eliminando a necessidade de amostragem temporal.
- (D) As RTUs são dispositivos que realizam apenas a conversão de sinais físicos em digitais, sendo tecnicamente impossível que executem funções de controle local ou cálculos matemáticos antes de enviar os dados para a MTU.
- (E) A arquitetura do SCADA é obrigatoriamente centralizada em um único computador físico, sendo incompatível com tecnologias de rede local (LAN) ou comunicações baseadas em radiofrequência devido ao risco de latência de sinal.

37. Na configuração de uma Interface Homem-Máquina (IHM) para monitoramento de processos industriais, o desenvolvedor deve estruturar telas, alarmes e tendências para facilitar a tomada de decisão do operador. Sobre esses recursos, assinale a alternativa correta.

- (A) Os sinóticos em uma tela de supervisão são representações gráficas estáticas que servem apenas para ilustrar o *layout* da planta, não possuindo vínculo dinâmico com as variáveis lidas pelo CLP.
- (B) No gerenciamento de alarmes, o procedimento de "conhecimento" (*acknowledge*) pelo operador tem como função principal eliminar a causa da falha no campo através de um pulso elétrico de autorreparo.
- (C) As tendências reais (*Real-time Trends*) exibem o comportamento das variáveis no tempo presente, enquanto as tendências históricas (*Historical Trends*) permitem ao operador analisar dados passados armazenados em banco de dados para identificar falhas recorrentes.
- (D) As tendências históricas são atualizadas exclusivamente enquanto a tela estiver aberta pelo operador, não sendo possível registrar dados quando o supervisório estiver executando em segundo plano.
- (E) O monitoramento de processos via supervisório substitui totalmente a necessidade de intertravamentos físicos de segurança, uma vez que a lógica de software em IHMs é considerada infalível contra quedas de energia ou falhas de comunicação.

38. Considere as seguintes afirmações sobre a transmissão de dados e meios físicos em sistemas de automação.

- I - A comunicação serial é preferencial para a interligação entre sistemas (como PC e CLP) em distâncias maiores, pois a transmissão paralela, embora historicamente tenha oferecido maior taxa de transferência em curtas distâncias, sofre com o atraso de sincronismo do *bit* causado por diferenças de impedância nos fios de cabos longos.
- II - Cabos de fibra óptica transmitem informações através de pulsos de luz e são imunes a ruídos eletromagnéticos; no entanto, para uma comunicação bidirecional (dois sentidos), são necessários normalmente dois cabos de fibra separados, pois o sinal de luz viaja em apenas uma direção por fibra.
- III - O protocolo HART utiliza a técnica de *Frequency Shift Keying* (FSK) para sobrepor um sinal digital ao sinal analógico padrão de 4 a 20 mA, permitindo o acesso a parâmetros de diagnóstico sem interromper o sinal de medição analógico.
- IV - Redes Ethernet industriais operando em modo *half-duplex* eliminam a possibilidade de colisões de dados através do mecanismo CSMA/CD, garantindo que dois nós nunca transmitam simultaneamente no mesmo segmento.

Quais estão corretas?

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

39. No que diz respeito à arquitetura de redes industriais e à integração entre Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) e sistemas supervisórios, assinale a alternativa correta.

- (A) Sinais analógicos de 4 a 20 mA são inerentemente mais precisos e menos suscetíveis a ruídos que sinais digitais, dispensando o uso de cabos blindados em ambientes com alta interferência eletromagnética.
- (B) O protocolo Modbus/TCP permite a integração de dispositivos através de redes Ethernet padrão, encapsulando os dados do protocolo Modbus serial dentro de pacotes TCP/IP para comunicação entre CLPs, IHMs, supervisórios e outros dispositivos compatíveis.
- (C) Na pirâmide da automação, as redes de nível de sensor (como AS-i ou barramentos de *bit*) são projetadas para suportar tráfego pesado de dados, como transferência de arquivos de programas e bancos de dados relacionais.
- (D) Em um sistema de aquisição de dados, a função do multiplexador (MUX) é converter sinais digitais em analógicos para que o computador possa processar as variáveis de campo individualmente.
- (E) A topologia em estrela é a única permitida para redes RS-485, pois esse padrão físico não suporta a conexão de múltiplos dispositivos em um único par de fios (*multidrop*).

40. Na gestão da manutenção de sistemas automatizados de segurança, a escolha da estratégia (preventiva, corretiva ou preditiva) impacta diretamente a disponibilidade do sistema e a manutenção dos Níveis de Integridade de Segurança (SIL). Com base nos conceitos de ciclo de vida e modelagem de confiabilidade, assinale a alternativa correta.

- (A) A manutenção preventiva em sistemas críticos deve considerar a vida útil de desgaste (*wear out*) dos componentes, utilizando a substituição programada para evitar que falhas por exaustão de material comprometam a segurança da planta.
- (B) As "falhas não reveladas" (*unrevealed failures*) são detectadas exclusivamente pela manutenção corretiva, uma vez que essas falhas só se manifestam no momento exato em que ocorre uma demanda real do processo e o sistema falha em responder.
- (C) A manutenção preditiva, no contexto de automação industrial de segurança, baseia-se na aplicação de diagnósticos automáticos (como *watchdogs*) que, ao detectarem uma falha de hardware, executam o reparo físico automático do componente sem intervenção humana.
- (D) O cálculo da indisponibilidade de um sistema (*PFD* – *Probability of Failure on Demand*) ignora o Tempo Médio para Reparo (MTTR) em qualquer metodologia, focando apenas no intervalo entre as manutenções preventivas programadas.
- (E) Em sistemas redundantes, o impacto das falhas de causa comum (CCF) é eliminado se a equipe de manutenção optar por realizar a manutenção corretiva simultaneamente em todos os canais do sistema sempre que um alarme for gerado.

41. No ambiente de laboratório ou durante o comissionamento de sistemas de automação, o uso correto de instrumentos e a adesão às normas de segurança são vitais para prevenir acidentes elétricos e térmicos. De acordo com as diretrizes de segurança e as normas para equipamentos de medição e controle, assinale a alternativa correta.

- (A) Ao realizar testes em painéis ou bancadas, o técnico deve assumir que os fios estão desenergizados até que o controle visual indique o contrário, permitindo o uso de ferramentas sem isolamento para maior precisão.
- (B) Fontes de tensão acima de 30 Volts devem ser tratadas como potencialmente perigosas; portanto, ao trabalhar em equipamentos energizados, é essencial remover objetos metálicos (como relógios e joias), utilizar calçados com sola de borracha e nunca trabalhar sozinho.
- (C) Partes metálicas expostas de aparelhos de laboratório não necessitam de aterramento se o equipamento for alimentado por tensões contínuas (VDC), uma vez que o risco de choque elétrico é restrito apenas a circuitos de corrente alternada (VAC).
- (D) O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) em laboratórios de automação substitui a necessidade de intertravamentos físicos e sistemas de segurança projetados (*safety by design*), pois o comportamento humano é o único fator de risco em sistemas automatizados.
- (E) Em sistemas que operam com fluidos em temperaturas extremas, como vapor ou nitrogênio líquido, o isolamento térmico das tubulações elimina completamente o risco de queimaduras ou asfixia, dispensando verificações de pressão antes da remoção de componentes.

42. Com base nos conceitos fundamentais de metrologia e nas regras de escrita e utilização das unidades de medida adotadas na versão mais recente do Sistema Internacional de Unidades (SI), assinale a alternativa correta.

- (A) As sete unidades de base são: metro (m), quilograma (kg), segundo (s), ampere (A), kelvin (K), mol (mol) e candela (cd).
- (B) Os nomes das unidades, quando escritos por extenso, devem sempre começar com letra maiúscula para indicar formalidade, como em "20 Metros".
- (C) Os símbolos das unidades são entidades matemáticas e podem ser seguidos de ponto para abreviação (por exemplo, "5 m." no meio de uma frase).
- (D) Na grafia de múltiplos e submúltiplos, deve existir um espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade, como em "k m" para quilometro.
- (E) O símbolo do quilograma, por possuir um prefixo histórico, é a única unidade de base cuja grafia no plural aceita o "s" no símbolo (por exemplo, 10 kgs).

43. Na análise de dados experimentais, o técnico deve saber analisar corretamente o resultado de uma medição. Sobre as terminologias metroológicas fundamentais, assinale a alternativa correta.

- (A) A precisão de medição é definida como o grau de concordância entre um valor medido e o valor verdadeiro do mensurando, sendo um conceito qualitativo.
- (B) Uma medição é considerada mais exata quanto menor for a diferença entre o valor medido e um valor de referência, sendo que a "exatidão de medição" não é uma grandeza e não lhe é atribuído um valor numérico.
- (C) Na contagem de algarismos significativos, os zeros posicionados à esquerda do primeiro algarismo diferente de zero são considerados significativos.
- (D) A veracidade de medição é uma grandeza que deve ser expressa numericamente através do desvio-padrão das leituras de um mensurando.
- (E) A resolução de um instrumento é definida como a aptidão deste em fornecer indicações muito próximas em repetidas aplicações do mesmo mensurando.

44. Sobre a natureza dos erros de medição e o processo de calibração, analise as afirmações abaixo.

- I - O erro sistemático é o componente do erro de medição que permanece constante ou varia de forma previsível em medições repetidas, podendo ser reduzido através da aplicação de correções.
- II - O erro aleatório resulta de variações imprevisíveis e pode ser totalmente eliminado se o técnico aumentar o número de observações (n) para o infinito.
- III - A calibração é a operação que, em sua primeira etapa, estabelece uma relação entre os valores fornecidos por padrões e as indicações correspondentes.
- IV - O ajuste de um sistema de medição é uma operação corretiva que dispensa a necessidade de calibração prévia do instrumento.

Quais estão corretas?

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

45. Em um fluxograma de engenharia (P&ID), a identificação e a simbologia gráfica de um instrumento fornecem informações essenciais sobre sua função e instalação física. Considere um símbolo representado por um círculo com uma linha horizontal sólida dividindo-o ao meio, contendo em seu interior a sigla "TIC 201".

Com base nas definições de nomenclatura e localização da norma ISA-5.1, assinale a alternativa que descreve corretamente esse instrumento.

- (A) Trata-se de um transmissor de temperatura localizado no campo, sem acesso direto para ajuste pelo operador.
- (B) Representa um controlador indicador de temperatura montado na parte frontal de um painel central ou console principal, sendo normalmente acessível ao operador.
- (C) Indica um termostato montado atrás do painel (não visível), utilizado para intertravamento de segurança do processo.
- (D) Refere-se a um computador de vazão configurado em um sistema de controle distribuído, com exibição em tela de vídeo.
- (E) Trata-se de um transdutor intermediário de controle instalado em um painel local ou secundário, localizado nas proximidades dos equipamentos de processo.

46. No que diz respeito aos princípios de funcionamento e às características técnicas de instrumentos para medição de pressão, assinale a alternativa correta.

- (A) O tubo de Bourdon do tipo "C" é um elemento elástico caracterizado por possuir alta rigidez e baixíssima sensibilidade de deslocamento, sendo projetado especificamente para ser utilizado em conjunto com sensores de deformação (*strain gauges*).
- (B) Manômetros baseados em elementos do tipo fole operam mediante a aplicação de pressão em seu interior, o que provoca uma deformação elástica do fole proporcional à pressão aplicada e à oposição de uma mola interna.
- (C) Sensores de pressão capacitivos operam baseados na deformação de uma armadura móvel que altera o valor da resistência elétrica do circuito, gerando um sinal de tensão proporcional à pressão.
- (D) O pressostato é um instrumento de medição contínua que utiliza um diafragma para enviar um sinal analógico de 4 a 20 mA ao sistema de controle, permitindo o monitoramento em tempo real da variável.
- (E) Na medição de pressão por coluna de líquido (como o tubo em "U"), a diferença de altura (h) é diretamente proporcional ao peso específico do líquido utilizado no instrumento.

47. Considere as seguintes afirmações sobre a instalação e aplicação de medidores de vazão baseados em pressão diferencial.

- I - A placa de orifício é um dos elementos mais comuns para medir vazão devido ao seu baixo custo e facilidade de instalação, embora apresente como desvantagem uma elevada perda de carga permanente no sistema.
- II - Para a medição de fluidos que contenham sólidos em suspensão que possam se acumular na base do medidor, a literatura recomenda o uso de uma placa de orifício do tipo concêntrica.
- III - O tubo de Venturi é uma opção mais eficiente que a placa de orifício em termos de recuperação de pressão, sendo adequado para fluidos que carregam sólidos em suspensão devido ao seu perfil de redução gradual.
- IV - Nos sistemas de medição por pressão diferencial, a vazão volumétrica (Q) é diretamente proporcional à pressão diferencial (ΔP) medida, o que garante uma leitura linear em todo o range do instrumento.

Quais estão corretas?

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

48. Um técnico de automação precisa especificar um sistema de medição de temperatura para um processo industrial. Ao analisar as características dos termopares e das termorresistências (RTDs), assinale a alternativa correta.

- (A) Termopares são sensores ativos que operam baseados no efeito Seebeck, gerando uma força eletromotriz (fem) proporcional à temperatura absoluta de sua junção de medição, independentemente da temperatura da junção de referência.
- (B) O sensor PT100 é um tipo de RTD feito de platina que apresenta uma resistência elétrica característica de exatamente 100 Ω quando submetido à temperatura de 100 $^{\circ}\text{C}$.
- (C) Cabos de compensação para termopares são fabricados com as mesmas ligas metálicas do termopar correspondente e podem ser utilizados para estender a conexão até o painel em temperaturas de processo acima de 1000 $^{\circ}\text{C}$.
- (D) Termistores do tipo NTC (*Negative Temperature Coefficient*) são semicondutores que aumentam sua resistência elétrica proporcionalmente ao aumento da temperatura do meio.
- (E) A utilização de termorresistências associadas a circuitos de ponte de Wheatstone com ligação a três fios permite compensar, de forma aproximada, a resistência dos cabos de conexão, minimizando erros causados por variações da temperatura ambiente nos fios.

49. Um técnico em automação industrial, ao projetar um sistema de monitoramento, precisa distinguir corretamente os componentes da cadeia de medição. Com base nos conceitos fundamentais de metrologia e instrumentação industrial, assinale a alternativa correta.

- (A) Um sensor é definido como o elemento de um sistema de medição diretamente afetado pelo fenômeno que contém a grandeza a ser medida, como o rotor de uma turbina para medir vazão.
- (B) O termo "transdutor de medida" aplica-se exclusivamente a dispositivos que convertem sinais elétricos em deslocamentos mecânicos, como os motores de passo.
- (C) Sensores passivos, como os termistores (NTC/PTC), são chamados de paramétricos porque não necessitam de uma fonte de energia externa para gerar um sinal de saída.
- (D) Um transdutor de saída, comumente denominado atuador, é o componente responsável por detectar o sinal físico e convertê-lo em sinal elétrico proporcional.
- (E) A sensibilidade de um sensor é definida como a variação mínima na entrada que é perceptível na saída do instrumento, independentemente da linearidade da curva de resposta.

50. Considere um sistema de controle de processos em malha fechada. Sobre o papel dos elementos finais de controle (atuadores) e a estrutura do sistema, assinale a alternativa correta.

- (A) O atuador é o elemento que recebe o sinal de erro (desvio) do sensor e executa a correção na variável controlada de forma autônoma.
- (B) Em um diagrama de blocos de controle de processos, o atuador converte a saída do controlador em uma ação física sobre o elemento final de controle, modificando a variável manipulada e influenciando a variável controlada.
- (C) Válvulas de controle pneumáticas são classificadas como sensores de deflexão, pois medem o deslocamento da haste para informar a vazão ao controlador.
- (D) A realimentação em um sistema de malha fechada é realizada pelo atuador, que compara o valor desejado (*setpoint*) com o valor medido.
- (E) O condicionador de sinais é uma parte integrante do atuador que converte a grandeza física do processo em uma forma de energia pneumática para mover a válvula.