

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal

## Editais 18/2010

### PROVA

Controle, Automação e  
Instrumentação Industrial

#### QUESTÕES OBJETIVAS

Língua Portuguesa	1 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

#### INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 40 (quarenta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido nessas situações.

6º) O candidato só poderá deixar o local da prova após 2 (duas) horas do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridas duas horas do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LÍNGUA PORTUGUESA**

As questões 1 a 5 referem-se ao texto abaixo:

**Primeiro Censo Nacional das Bibliotecas Públicas Municipais**

1 O 1º Censo Nacional das Bibliotecas  
Públicas Municipais mostra que, em 2009, 79%  
dos municípios brasileiros possuíam ao menos  
uma biblioteca aberta, o que corresponde a  
5 4.763 bibliotecas em 4.413 municípios. Em 13%  
dos casos, as BPMs ainda estão em fase de  
implantação ou reabertura e em 8% estão  
fechadas, e\_\_tintas ou nunca existiram.  
Considerando aquelas que estão em  
10 funcionamento, são 2,67 bibliotecas por 100 mil  
habitantes no país.

O levantamento aponta que as BPMs  
emprestam 296 livros por mês e têm a\_\_ervo  
entre dois mil e cinco mil volumes (35%). Quase  
15 a metade possui computador com a\_\_e\_\_o à  
Internet (45%), mas somente 29% oferecem este  
serviço para o público. Os usuários frequentam o  
local quase duas vezes por semana e utilizam o  
equipamento preferencialmente para pesquisas  
20 escolares (65%). Quase todas as bibliotecas  
funcionam de dia, de segunda à sexta (99%),  
algumas aos sábados (12%), poucas aos  
domingos (1%). No período noturno, somente  
24% estão abertas aos usuários. A maioria dos  
25 dirigentes das BPMs são mulheres (84%) e tem  
nível superior (57%).

Foram pesquisados todos os 5.565  
municípios brasileiros. Em 4.905 municípios  
foram realizadas visitas in loco para a  
30 investigação sobre a existência e condições de  
funcionamento de BPMs, no período de  
setembro a novembro de 2009. Os 660  
municípios restantes – identificados sem  
bibliotecas entre 2007 e 2008 pelo Sistema  
35 Nacional de Bibliotecas Públicas e atendidos  
pelo Programa Mais Cultura com a instalação de  
BPMs – foram pesquisados por contato  
telefônico, até janeiro deste ano.

O Censo Nacional tem por objetivo  
40 sub\_\_idiar o aperfeiçoamento de políticas  
públicas em todas as esferas de governo –  
federal, estadual e municipal – voltadas à  
melhoria e valorização das bibliotecas públicas  
brasileiras. Segundo o levantamento, em 420  
45 municípios as BPMs foram e\_\_tintas, fechadas  
ou nunca existiram. O MinC\* – por meio da  
Fundação Biblioteca Nacional, com recursos do  
Programa Mais Cultura – em parceria com as  
prefeituras municipais, promoverá a implantação  
50 ou reinstalação dessas bibliotecas, com a

distribuição de *kits* com a\_\_ervo de dois mil  
livros, mobiliário e equipamentos, no valor de  
R\$ 50 mil/cada, totalizando R\$ 21 milhões. As  
BPMs receberão, ainda, Telecentros  
55 Comunitários do Ministério das Comunicações.

**Capitais têm índices baixos de bibliotecas por  
100 mil habitantes**

60 De uma lista com 263 municípios brasileiros  
com mais de 100 mil habitantes, as capitais têm  
índices mais baixos. A exceção é Curitiba  
(2,97). A segunda melhor no *ranking* é Palmas  
(1,06) – mas está em 28º na lista, enquanto a  
65 terceira é Brasília (0,76) – 100ª colocação.  
Todas as demais capitais ficam abaixo desta  
colocação. A única capital que não possuía BPM  
aberta na ocasião da pesquisa era João Pessoa. O  
prédio encontrava-se em reforma e a BPM já  
70 havia recebido *kit* de modernização do Programa  
Mais Cultura.  
[...]

\*Ministério da Cultura

Publicado por Comunicação Social/MinC, em *Notícias do  
MinC, O dia-a-dia da Cultura*, 30 abr. 2010. Disponível  
em: < <http://www.cultura.gov.br/site/2010/04/30/primeiro-censo-nacional-das-bibliotecas-publicas-municipais/>>.

**1. Marque a alternativa em que o fonema /s/ está  
corretamente grafado:**

- A) estintas – asservo – aceso – subssidiar  
B) estintas – asservo – asseço – subssidiar  
C) extintas – ascervo – aceço – subizidiar  
D) extintas – acervo – ascesso – subsidiar  
E) extintas – acervo – acesso – subsidiar

**2. A partir da leitura e interpretação do texto,  
considere as afirmativas a seguir:**

- I. Trata-se de um texto informativo, que apresenta  
dados sobre a situação das bibliotecas públicas  
municipais no Brasil.  
II. Segundo os dados apresentados pelo Primeiro  
Censo Nacional das Bibliotecas Públicas, em 2009  
havia municípios brasileiros desprovidos de  
bibliotecas públicas municipais e, portanto, não foram  
pesquisados.  
III. O censo sobre as bibliotecas foi realizado por  
telefone.  
IV. Com recursos do Programa Mais Cultura e em  
parceria com as prefeituras municipais, Telecentros  
Comunitários serão implantados nas bibliotecas  
públicas.

Está(ão) de acordo com o texto:

- A) Apenas a afirmativa I.
- B) Apenas a afirmativa II.
- C) Apenas as afirmativas I e IV.
- D) Apenas as afirmativas II e IV.
- E) As afirmativas I, II, III e IV.

**3. O texto *Primeiro Censo Nacional das Bibliotecas Públicas Municipais* prossegue em tópicos que apresentam dados mais específicos da pesquisa realizada, utilizando subtítulos. Alguns desses subtítulos foram listados abaixo:**

- I. Maioria usa BPMs para pesquisa escolar
- II. Usuário visita biblioteca cerca de duas vezes por semana
- III. Apenas 24% das BPMs funcionam à noite e 1% aos domingos
- IV. Quase metade das bibliotecas tem computadores ligados à Internet
- V. Maioria das BPMs desenvolve programação cultural
- VI. Dirigentes das BPMs são mulheres e têm nível superior

Entre os subtítulos listados, quais deles apresentam informações que podem ser depreendidas do trecho transcrito do texto?

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

**4. Observe as frases a seguir:**

I. Quase a metade possui computador com a\_e\_o à Internet (45%), mas somente 29% oferecem este serviço para o público.

II. No período noturno, somente 24% estão abertas aos usuários.

III. Segundo o levantamento, em 420 municípios as BPMs foram e\_\_tintas, fechadas ou nunca existiram.

IV. A única capital que não possuía BPM aberta na ocasião da pesquisa era João Pessoa.

Assinale a alternativa que justifica corretamente o emprego das vírgulas nas frases acima:

- A) A vírgula da frase II e a primeira vírgula da frase III separam o sujeito do predicado.
- B) A vírgula da frase I separa a oração subordinada adversativa introduzida pela conjunção “mas”.
- C) A vírgula da frase II separa o adjunto adverbial.
- D) A primeira vírgula da frase III separa um adjunto adverbial, e a segunda introduz uma explicação.
- E) Na frase IV é possível inserir duas vírgulas, transformando a oração adjetiva restritiva em explicativa, sem mudança de sentido.

**5. Assinale a alternativa em que ambas as frases estão corretamente escritas na voz passiva sintética:**

- A) Pesquisaram todos os 5.565 municípios brasileiros. Em 4.905 municípios realizaram visitas in loco para a investigação sobre a existência e condições de funcionamento de BPMs [...].
- B) Pesquisou-se todos os 5.565 municípios brasileiros. Em 4.905 municípios realizou-se visitas in loco para a investigação sobre a existência e condições de funcionamento de BPMs [...].
- C) Todos os 5.565 municípios brasileiros foram pesquisados. Em 4.905 municípios, visitas in loco para a investigação sobre a existência e condições de funcionamento de BPMs foram realizadas [...].
- D) Pesquisaram-se todos os 5.565 municípios brasileiros. Em 4.905 municípios realizaram-se visitas in loco para a investigação sobre a existência e condições de funcionamento de BPMs [...].
- E) A pesquisa abrangeu todos os 5.565 municípios brasileiros. Em 4.905 municípios houve visitas in loco para a investigação sobre a existência e condições de funcionamento de BPMs [...].

As questões 6 a 10 referem-se ao texto abaixo:

- 1 \_\_\_\_\_ vezes, mal se imagina o que pode passar \_\_\_\_\_ representar na vida de um aluno um simples gesto do professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força
- 5 formadora ou como contribuição à do educando por si mesmo. Nunca me esqueço, na história já longa de minha memória, de um desses gestos de professor que tive na adolescência remota. Gesto cuja significação mais profunda talvez
- 10 tenha passado despercebida por ele, o professor, e que teve importante influência sobre mim. Estava sendo, então, um adolescente inseguro, vendo-me como um corpo anguloso e feio, percebendo-me menos capaz do que os outros,
- 15 fortemente incerto de minhas possibilidades. Era muito mais mal-humorado que apaziguado com

20 a vida. Facilmente me eriçava. Qualquer consideração feita por um colega rico da classe já me parecia o chamamento à atenção de minhas fragilidades, de minha insegurança.

25 O professor trouxera de casa os nossos trabalhos escolares e, chamando-nos um a um, devolvia-os com o seu ajuizamento. Em certo momento me chama e, olhando ou re-olhando o meu texto, sem dizer palavra, balança a cabeça numa demonstração de respeito e consideração. O gesto do professor me trazia uma confiança ainda obviamente desconfiada de que era possível trabalhar e produzir. De que era possível confiar em mim mas que seria tão errado confiar além dos limites quanto errado estava sendo não confiar. A melhor prova da importância daquele gesto é que dele falo agora como se tivesse sido testemunhado hoje. E faz, na verdade, muito tempo que ele ocorreu...

35 [...]

40 Pormenores assim da cotidianidade do professor, portanto igualmente do aluno, que quase sempre pouca ou nenhuma atenção se dá, têm na verdade um peso significativo na avaliação da experiência docente. O que importa, na formação docente, não é a repetição mecânica do gesto, este ou aquele, mas a compreensão do valor dos sentimentos, das emoções, do desejo, da insegurança a ser superada pela segurança, do medo que, ao ser “educado”, vai gerando a coragem.

50 Nenhuma formação docente verdadeira pode fazer-se alheada, de um lado, do exercício da criticidade que implica a promoção da curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, e de outro, sem o reconhecimento do valor das emoções, da sensibilidade, da afetividade, da intuição ou adivinhação. Conhecer não é, de fato, adivinhar, mas tem algo que ver, de vez em quando, com adivinhar, com intuir. O importante, não resta dúvida, é não pararmos satisfeitos ao nível das intuições, mas submetê-las a análise metodologicamente rigorosa de nossa curiosidade epistemológica.

60 FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

**6. Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas das linhas 1, 2, 38 e 59, respectivamente:**

- A) Às - à - a - à  
 B) As - a - à - a  
 C) As - a - à - à  
 D) Às - à - a - a  
 E) Às - a - a - à

**7. A partir da leitura e interpretação do texto, considere as afirmativas a seguir:**

- I. O autor aborda, a partir de uma experiência vivenciada na adolescência, a importância dos gestos do professor na formação do educando, aos quais geralmente se dá pouca atenção.  
 II. O gesto de respeito e consideração do professor, descrito no texto, permitiu ao adolescente acreditar plenamente em suas próprias potencialidades.  
 III. A formação docente precisa estar pautada pelo exercício da criticidade e pelo reconhecimento da subjetividade (sensibilidade, afetividade, intuição) que perpassa a relação professor-aluno.  
 IV. O processo de ensino e aprendizagem deve apresentar rigorosidade metódica na transmissão do conhecimento aos alunos.

Está(ão) de acordo com o texto:

- A) Apenas a afirmativa I.  
 B) Apenas as afirmativas I e III.  
 C) Apenas as afirmativas I, II e III.  
 D) Apenas as afirmativas I, III e IV.  
 E) Apenas as afirmativas II, III e IV.

**8. Coloque V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas:**

- ( ) O verbo “têm” (linha 40) está relacionado a “Pormenores” (linha 37).  
 ( ) Em “devolvia-os” (linha 23), o “os” é objeto direto e refere-se a “trabalhos escolares” (linha 22).  
 ( ) Em “submetê-las” (linha 59), o “las” é objeto indireto e refere-se a intuições (linha 59).  
 ( ) No período “O gesto do professor me trazia uma confiança ainda obviamente desconfiada de que era possível trabalhar e produzir.” (linhas 27 a 29), poderia ser utilizada ênclise, de acordo com a forma padrão da língua portuguesa.  
 ( ) No período “De que era possível confiar em mim mas que seria tão errado confiar além dos limites quanto errado estava sendo não confiar.” (linhas 29 a 32), o uso da vírgula antes do “mas” implicaria erro de pontuação.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo:

- A) V, V, F, V, F
- B) V, F, F, V, F
- C) F, V, F, V, F
- D) F, F, V, F, V
- E) V, V, V, F, F

9. No período “O que importa, na formação docente, não é a repetição mecânica do gesto, este ou aquele, mas a compreensão do valor dos sentimentos, das emoções, do desejo, da insegurança a ser superada pela segurança, do medo que, ao ser “educado”, vai gerando a coragem.” (linhas 41 a 47), a conjunção “mas” estabelece ..... e poderia ser substituída por ..... sem alteração do sentido.

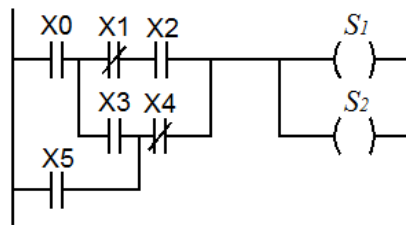
- A) condição; contudo
- B) oposição; portanto
- C) oposição; porém
- D) concessão; porém
- E) adição; todavia

10. O período “E faz, na verdade, muito tempo que ele ocorreu...” (linhas 34 e 35) refere-se ao gesto do professor que marcou profundamente o autor, em sua adolescência. Esse período foi reescrito, permitindo-se pequenas alterações semânticas e de construção frasal. Assinale a alternativa que apresenta INCORREÇÃO quanto à sintaxe ou concordância verbal.

- A) E, na verdade, faz muitos anos que ele ocorreu.
- B) E faz muito tempo que ele ocorreu, na verdade.
- C) E faz, na verdade, muito tempo que ele aconteceu.
- D) E, na verdade, fazem muitos anos que ele ocorreu.
- E) E, na verdade, há muito tempo ele ocorreu.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. A figura mostra um ramo de um diagrama de contatos.



Assinale a equação booleana que representa a lógica deste ramo de programação.

- A)  $X_0 \cdot \bar{X}_1 \cdot X_2 + X_0 \cdot X_3 \cdot \bar{X}_4 + X_5 \cdot \bar{X}_4 = \bar{S}_1 \cdot \bar{S}_2$
- B)  $X_0 \cdot \bar{X}_1 \cdot X_2 + X_0 \cdot X_3 \cdot \bar{X}_4 + X_5 \cdot \bar{X}_4 = S_1 + S_2$
- C)  $X_0 \cdot \bar{X}_1 \cdot X_2 + X_0 \cdot X_3 \cdot \bar{X}_4 + X_5 \cdot \bar{X}_4 = S_1 \cdot S_2$
- D)  $X_0 \cdot \bar{X}_1 \cdot X_2 \cdot S_1 = X_5 \cdot \bar{X}_4 \cdot S_2$
- E)  $X_0 \cdot \bar{X}_1 \cdot X_2 + X_5 \cdot \bar{X}_4 = S_1 + S_2$

12. Em uma fábrica de refrigerantes existem três corantes diferentes que podem ser inseridos em um dado processo. Armazenados em tanques, cada um tem uma bomba que injeta o corante armazenado na linha de produção. Observa-se que somente uma bomba pode funcionar por vez, mas como o acionamento é manual, pode ocorrer casos de duas ou mais bombas serem requisitadas ao mesmo tempo para inserção dos corantes na linha. Esta falha foi corrigida tomando-se uma lista de prioridades entre os acionamentos: o corante A tem prioridade sobre o B que é mais prioritário que o C. Desta forma, marque a alternativa que contenha as equações booleanas corretas para o acionamento das bombas de A, B e C. Observa-se que as bombas só operam se suas chaves Xa, Xb ou Xc forem acionadas.

- A)  $S_a = X_A; S_b = X_B; S_c = \bar{X}_A \cdot \bar{X}_B \cdot X_C$
- B)  $S_a = X_A; S_b = \bar{X}_A \cdot X_B; S_c = \bar{X}_A \cdot \bar{X}_B \cdot X_C$
- C)  $S_a = X_A; S_b = \bar{X}_A \cdot X_B; S_c = \bar{X}_A \cdot \bar{X}_B$
- D)  $S_a = X_A; S_b = X_B; S_c = \bar{X}_A \cdot \bar{X}_B$
- E)  $S_a = X_A; S_b = X_B; S_c = X_C$

13. De acordo com a simbologia padronizada pela ISA ("the instrumentation systems and automatic society"), marcar a alternativa que corresponda respectivamente aos seguintes conjuntos de letras na identificação dos instrumentos: PI, LRC, TT

- A) Indicador de temperatura, registrador de temperatura diferencial, alarme de temperatura em nível alto.
- B) Alarme de pressão, indicador de vazão, transmissor de sinal de temperatura.
- C) Registrador de pressão, controlador registrador de nível, transmissor de sinal de temperatura.
- D) Indicador de pressão, controlador registrador de nível, transmissor de sinal de temperatura.
- E) Indicador de pressão, válvula de controle de nível, transmissor de sinal de temperatura.

**14. Analise as afirmações abaixo:**

I – Na topologia de barramento cada nó é ligado em "série" (um nó é conectado atrás do outro). Cada extremidade de uma rede de barramento deve ser terminada por um resistor para evitar que o sinal enviado por um nó através da rede volte quando chegar ao fim do cabo.

II – Resumidamente, a diferença do "switch" para o roteador é que o primeiro geralmente utiliza a camada de enlace de dados do modelo de referência OSI, enquanto os roteadores trabalham na camada de rede.

III – Resumidamente, a principal diferença entre um "hub" e um "switch" é que todos os nós conectados a um "hub" dividem a banda, enquanto um dispositivo conectado a um "switch" tem toda a disponibilidade da banda para si. Os "hubs" operam na camada física do modelo de referência OSI.

IV – Os *bridges* conectam protocolos similares, trabalham em nível físico do modelo OSI, operando por tabelas. Um roteador consegue reconhecer diferentes tipos de protocolos e efetuar o mapeamento de toda a rede, reconhecendo assim o melhor caminho (rota) para o tráfego de informação na rede de dados;

V - Dentro do conceito de localidade, uma rede LAN (local area network - rede local) pode ser caracterizada por vários sistemas interconectados de forma irregular, localizados de forma geograficamente distantes, acima de 60 quilômetros, tal que seu grau de acoplamento é definido como sendo do tipo fraco;

**Marque a alternativa CORRETA:**

- A) apenas as alternativas I, II, III e IV estão corretas.
- B) apenas as alternativas I, III e V estão corretas.
- C) apenas as alternativas I, II e III estão corretas.
- D) apenas as alternativas II, III e V estão corretas.
- E) todas as alternativas estão corretas.

**15. Tocante ao modelo de referência OSI, é CORRETO afirmar que;**

A) A camada de apresentação constitui de uma sub-rotina que conhece o sistema de memória no qual o programa de usuário alocou a mensagem a ser transferida.

B) Acima da camada de aplicação encontra-se o "software" do usuário. O programa do usuário consiste em um aplicativo que vai gerar a mensagem a ser conduzida e protocolada na rede de comunicação.

C) A camada de enlace cuida da formatação dos dados, e da representação destes, sendo a camada responsável por fazer com que duas redes diferentes (por exemplo, uma TCP/IP e outra IPX/SPX) se comuniquem, "traduzindo" os dados no processo de comunicação.

D) Alguns dispositivos atuantes na camada de transporte são os "Gateways" ou os "Tranceivers". Os "Gateways" fazem a ponte entre as redes e os "Tranceivers" traduzem sinais.

E) A camada de enlace usa o protocolo UTP para fazer quebra dos blocos de informação decorrentes da camada anterior.

**16. Tocante as alterações referente às interfaces de entradas e saídas dos controladores lógico programáveis, analise as afirmativas abaixo:**

I. Entradas contínuas (ou analógicas) permitem que o controlador lógico programável manipule grandezas analógicas como tensão e corrente. As faixas de tensão normalmente utilizadas são: 0 a 10Vcc, 0 a 5 Vcc, 1 a 5Vcc, -5 a 5 Vcc e -10 a 10 Vcc. As faixas de corrente normalmente empregadas são: 0 a 20mA e 4 a 20mA.

II. Uma placa de entrada analógica de 10 bits, operando com a faixa de tensão de 0 a 5Vcc, tem resolução de 20mV.

III. Nos módulos de saída, especificamente nos de saída digital, aqueles cujo elemento de acionamento é o transistor são recomendados para acionar cargas operando com fontes de corrente contínua. Já aqueles em que o elemento acionador é o TRIAC, tem seu uso recomendado em corrente alternada;

IV. Os módulos de saída analógica podem acionar elementos como conversores, inversores de frequência, válvulas proporcionais, motores CC, dentre outros.

V. Uma informação fundamental para selecionar o tipo de saída do sensor que fará a interface com a entrada do controlador lógico programável é saber se ele é do tipo PNP ou NPN. Sensores PNP e NPN devem ser ligados, respectivamente, nas entradas fonte e dreno dos controladores lógico programáveis.

**Marcar a alternativa CORRETA:**

- A) as alternativas I, III e IV estão corretas;
- B) as alternativas I, III e V estão corretas;
- C) as alternativas II, III e IV estão corretas;
- D) as alternativas I, II e IV estão corretas;
- E) todas as alternativas estão corretas;

**17. Marque a alternativa CORRETA:**

A) A pressão manométrica é medida em relação a pressão atmosférica.

B) Um tipo de manômetro é o que apresenta o elemento tubo de Bourdon tipo tesla-sigma;

C) Referente a manômetros de líquido, um líquido de enchimento necessita somente apresentar baixa viscosidade;

D) A medição da vazão em um duto pode ser feita indiretamente pela diferença de pressão causada por um obstáculo. A diferença de pressão causada por este irá variar com a vazão, densidade e viscosidade do fluido. Se a densidade e a viscosidade forem constantes é possível calcular a vazão, que é direta e linearmente proporcional a pressão;

E) Os tubos de Venturi apresentam perdas de carga, contudo muito menores que as causadas pelas placas de orifício. Sua aplicação, contudo não se aplica a fluidos com sólidos em suspensão, viscosos ou com grandes vazões.

**18. Assinale a afirmativa CORRETA com relação ao método de Ziegler-Nichols para sintonia de controladores PID (com ações de controle proporcional+integral+derivativa):**

- A) As regras de Ziegler-Nichols somente podem ser aplicadas a plantas com modelos matemáticos conhecidos.
- B) As regras de Ziegler-Nichols podem ser aplicadas somente para a sintonia de controladores do tipo PID, não podendo ser aplicadas a controladores do tipo P (proporcional) ou PI (ações de controle proporcional+integral).
- C) As regras de Ziegler-Nichols fornecem estimativas dos valores dos parâmetros que garantem uma dada especificação de desempenho, proporcionando um ponto de partida para a sintonia fina dos mesmos.
- D) Se uma planta for muito complexa, de modo que seu modelo matemático não possa ser obtido facilmente, as regras de Ziegler-Nichols não podem ser aplicadas.
- E) As regras de Ziegler-Nichols necessitam sempre da disponibilidade de respostas no tempo e em frequência do sistema a ser controlado para serem aplicadas.

**19. Relativo à família Profibus, analise as afirmativas abaixo:**

I. Atualmente existe apenas dois tipos básicos de meio físicos de comunicação disponíveis no PROFIBUS: RS485 para uso universal, em especial em sistemas de automação da manufatura e o IEC 61158-2 para aplicações em sistemas de automação em controle de processo;

II. O Profibus DP tem aplicação voltada à área de fabricação. É otimizada para operar com altas velocidades de transferência de dados;

III. O Profibus FMS é uma evolução do Profibus DP e destina-se a comunicação ao nível de células (nível onde se encontram os PLCs). Na família FMS o que mais interessa não é a velocidade de transmissão, mas sim a funcionalidade da comunicação;

IV. No Profibus PA os dados podem trafegar pela mesma linha física da alimentação DC, economizando tempo de instalação e cabos. Apresenta ainda uma característica interessante que é a transmissão intrínseca segura, o que faz do PA uma ótima opção para ambientes classificados, ou seja, com risco de explosão devido a atmosfera explosiva;

V. As versões Profibus FMS e PA podem se utilizar do conceito "Token Pass" para aumentar a capacidade de comunicação e desempenho;

**Pode-se AFIRMAR que:**

- A) Todas as alternativas estão corretas;
- B) Apenas as alternativas I, II, III, e IV estão corretas;
- C) Apenas as alternativas II, III, IV e V estão corretas;
- D) Apenas as alternativas II, IV e V estão corretas;
- E) Apenas as alternativas I, II e III estão corretas.

**20. Sob a ótica da Engenharia de Controle, a definição mais adequada de processo é:**

- A) uma combinação de componentes que agem em conjunto para atingir determinados objetivos. Pode ser tanto abstrato como físico.
- B) uma operação contínua progressiva, artificial ou voluntária, que consiste em uma série de ações ou movimentos controlados, sistematicamente destinados a atingir determinados fins ou resultados.
- C) parte de um equipamento ou apenas um conjunto e componentes de um equipamento que funcione de maneira integrada, com o objetivo de realizar determinada operação.
- D) qualquer operação que tende a afetar de maneira favorável ou adversa o valor da variável de saída de um sistema.
- E) o conjunto de grandezas ou condições que são medidas ou controladas.

**21. A resposta temporal forçada (a partir do tempo igual a zero) de um sistema estável de primeira ordem a uma função uma entrada em degrau (ou passo unitário, caracterizado por uma curva de valor constante a partir do tempo inicial) é mais adequadamente descrita por:**

- A) uma curva que inicia no valor da condição inicial e que, após um situação oscilatória transiente, termina exatamente neste mesmo valor.
- B) uma reta que inicia no valor da condição inicial e que chega exatamente ao valor de regime quando o tempo é igual à constante de tempo do sistema.
- C) uma curva oscilatória de amplitude crescente que inicia no valor da condição inicial e que, após um situação transiente, tende ao valor de regime.
- D) uma curva que inicia no valor da condição inicial e que tende exponencialmente a um valor constante a medida em que o tempo avança.
- E) uma curva oscilatória que inicia no valor da condição inicial e se mantém oscilando indefinidamente com amplitude constante.

**22. Seja um medidor de vazão com faixa (range) de 10:1, vazão mínima de 1m<sup>3</sup>/h e máxima de 10m<sup>3</sup>/h. Se o medidor tiver erro de ±1% do fundo de escala, pode-se afirmar que:**

- A) O erro não é significativo na medição.
- B) O medidor apresenta erro constante ao longo da escala.
- C) O medidor apresenta erro apenas no fim da escala (10m<sup>3</sup>/h).
- D) O medidor apresenta os maiores erros no início e fim da escala (1m<sup>3</sup>/h e 10m<sup>3</sup>/h respectivamente).
- E) O medidor apresenta o menor erro apenas no fundo de escala, com variação ao longo da mesma.

**23. Sobre válvulas de controle, analise as alternativas abaixo:**

- I. A sede da válvula é onde se assenta o obturador. A posição relativa entre o obturador e a sede é que estabelece a abertura da válvula;
- II. Os formatos típicos do "plug" das válvulas de controle podem fornecer características linear, parabólica, exponencial e abertura rápida.
- III. O corpo da válvula pode ser soldado diretamente à linha. Este método é pouco flexível, porém é utilizado para montagem permanente, quando se tem altíssimas pressões e é perigoso o vazamento do fluido.
- IV. O posicionador, acoplado opcionalmente à haste da válvula, tem o objetivo de comparar o sinal da saída do controlador com a posição da haste da válvula. Se a haste não está onde o controlador quer que ela esteja, o posicionador soma ou subtrai ar do atuador da válvula, até se obter a posição correta. Há um elo mecânico através do qual o posicionador sente a posição da válvula e monitora o sinal que vai para o atuador. O posicionador pode ser considerado um controlador proporcional puro.
- V. Na válvula com característica linear a vazão é diretamente proporcional à abertura da válvula.

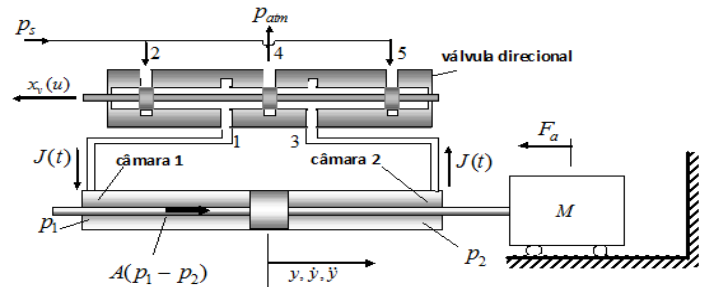
**Marcar a alternativa CORRETA:**

- A) Apenas as alternativas ímpares estão corretas;
- B) Apenas as alternativas pares estão corretas;
- C) Apenas as alternativas I, II e III estão corretas;
- D) apenas as alternativas II, III e IV estão corretas;
- E) Todas as alternativas estão corretas;

**24. Assinale a opção mais adequada às características de uma ação de controle derivativo:**

- A) No controle derivativo, o sinal de saída do controlador é, em qualquer instante, a área sob a curva do sinal de erro atuante até aquele momento.
- B) No controle derivativo, o sinal de controle pode ter um valor não-nulo quando o sinal de erro atuante é mantido em zero.
- C) Quando se acrescenta uma ação de controle derivativo a um controlador proporcional obtém-se um controlador de menor sensibilidade.
- D) A ação de controle derivativo prevê o comportamento do erro atuante, inicia uma ação corretiva antecipada e tende a aumentar as características de estabilidade do sistema.
- E) A ação de controle derivativo é geralmente mais lenta que as das ações de controle proporcional e integral.

**25. Dado o esquema de um sistema de atuação hidráulica apresentado na figura abaixo:**



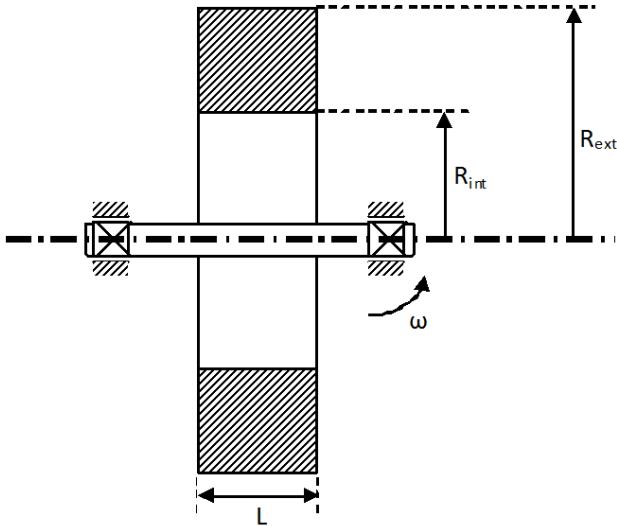
onde  $P_s$  é a pressão de suprimento,  $P_{atm}$  é a pressão atmosférica,  $x_v(u)$  é o deslocamento do carretel de controle da válvula direcional,  $u$  é o sinal de controle da válvula,  $J(t)$  é a vazão volumétrica,  $p_1$  e  $p_2$  são, respectivamente, as pressões nas câmaras 1 e 2 do cilindro atuador,  $y$ ,  $\dot{y}$ ,  $\ddot{y}$  são, respectivamente, posição, velocidade e aceleração do pistão,  $M$  é a massa da carga deslocada somada com a massa do pistão,  $F_a$  é a força combinada de atrito,  $A$  é a areal útil do êmbolo do pistão e os algarismos de 1 a 5 referem-se aos orifícios da válvula direcional.

**Assinale a afirmativa CORRETA com relação a este sistema:**

- A) Se for aplicado um deslocamento tipo função passo unitário ao carretel de controle, ocorrerá um deslocamento do pistão até que a sua velocidade se estabilize em um valor aproximadamente constante ou o pistão chegue ao seu fim de curso.
- B) Ao deslocar-se o carretel de controle da direita para a esquerda (conectando-se as vazões que passam pelos orifícios 1 e 2 e pelos orifícios 3 e 4) ocorrerá o também o deslocamento do pistão da direita para a esquerda ( $y$  negativo conforme a figura).
- C) Para um mesmo deslocamento  $x_v$  do carretel de controle da válvula direcional, a velocidade de regime do pistão será maior quanto maior for a área do êmbolo do pistão.
- D) A razão estática linearizada entre a vazão  $J(t)$  e  $x_v$  em um ponto médio de operação é definida como *ganho de vazão* da válvula de controle. Assim, quanto maior o ganho de vazão, menor é a sensibilidade da velocidade  $\dot{y}$  do pistão com relação ao deslocamento  $x_v$  do carretel da válvula de controle.
- E) A força diferencial expressa por  $A(p_1 - p_2)$  terá sempre valor positivo desde que a pressão de suprimento seja sempre maior do que a pressão atmosférica.



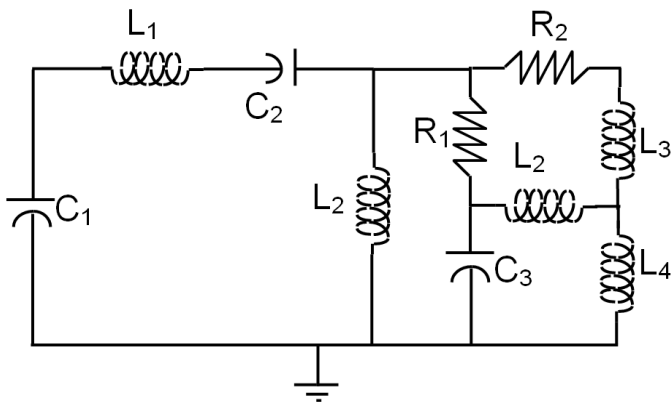
26. Seja o volante que gira a uma velocidade angular  $\omega$  apresentado na figura abaixo, onde  $R_{ext}$  é o seu raio externo,  $R_{int}$  é o seu raio interno e  $L$  é a sua largura.



Sabendo o material do volante tem massa específica  $\rho$  e módulo de elasticidade longitudinal  $E$ , pode-se afirmar que o parâmetro que NÃO influi no seu momento de inércia de massa com relação ao eixo de rotação é:

- A) o raio interno  $R_{int}$
- B) o raio externo  $R_{ext}$
- C) a espessura  $L$
- D) a massa específica  $\rho$
- E) o módulo de elasticidade linear  $E$

27. O circuito elétrico abaixo pode ser resolvido a partir das lei de Kirchoff através do método dos nós e do método das malhas. De acordo com o método utilizado, distintos conjuntos de equações diferenciais independentes podem ser necessárias para descrever o sistema dinâmico.



Para o circuito acima, os números de equações diferenciais independentes necessárias para o equacionamento dinâmico do sistema através do método dos nós e através do método das malhas são, respectivamente:

- A) 7 e 4
- B) 7 e 6
- C) 6 e 4
- D) 6 e 6
- E) 4 e 4

28. Normalmente os equipamentos de controle na indústria são submetidos a algoritmos de ajuste de parâmetros e otimização de desempenho. Desta forma, controladores que:

- I) Calculam inicialmente o “erro” entre a sua variável controlada (medida no processo) e o seu valor desejado (“setpoint”) e em função deste “erro” gera um sinal de controle,
  - II) Tem desvio do “setpoint” em regime permanente,
  - III) Apresentam aplicações típicas no controle de vazão e pressão,
- podem ser, respectivamente, classificados como:

- A) Proporcional (P)  
Proporcional, Integral e Derivativo (PID)  
Proporcional e Derivativo (PD)
- B) Proporcional, Integral e Derivativo (PID)  
Proporcional (P)  
Proporcional e Integral (PI)
- C) Proporcional e Derivativo (PD)  
Proporcional, Integral e Derivativo (PID)  
Proporcional, Integral e Derivativo (PID)
- D) Proporcional e Integral (PI)  
Proporcional e Derivativo (PD)  
Proporcional, Integral e Derivativo (PID)
- E) Proporcional, Integral e Derivativo (PID)  
Proporcional e Derivativo (PD)  
Proporcional (P)

29. Dois manômetros (I e II), com faixa de medição (range) de 0 a 100 psi, quando comparados com o seu padrão, no valor de 50 psi, apresentaram o seguinte resultado, após três calibrações:

Manômetro I:	1ª medida: 40 psi
	2ª medida: 60 psi
	3ª medida: 50 psi
Manômetro II:	1ª medida: 51 psi
	2ª medida: 50 psi
	3ª medida: 49 psi

Analisando os resultados, pode-se concluir que:

- A) O Manômetro I não é preciso e é exato. O Manômetro II é preciso e exato.
- B) Os Manômetros I e II são precisos e exatos.
- C) Os Manômetros I e II são exatos e não são precisos.
- D) O Manômetro I não é exato e não é preciso. O Manômetro II não é exato e é preciso.
- E) O Manômetro I não é exato e não é preciso. O Manômetro II é preciso e exato.

**30. Pode-se AFIRMAR que o sensor no qual:**

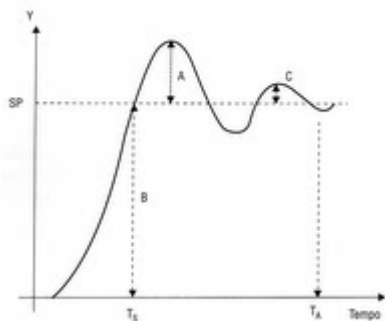
- I) O emissor e receptor estão montados no mesmo corpo,  
 II) O feixe de luz é estabelecido entre o emissor e receptor por intermédio de um refletor, e  
 III) Sua ativação se dá quando o objeto interrompe o feixe de luz

é denominado:

- A) Sensor ótico por transmissão  
 B) Sensor ótico por retroreflexão  
 C) Sensor ótico por reflexão difusa  
 D) Sensor infravermelho ativo  
 E) Sensor infravermelho passivo

**31. Na medição de vazão, ao compararmos placas de orifício, tubos Venturi e bocais de vazão, NÃO é correto afirmar que:**

- A) O bocal de vazão provoca uma pressão diferencial menor que uma placa de orifício, nas mesmas condições (vazão, pressão e temperatura) e, em consequência, menos perda de carga  
 B) O bocal de vazão requer investimento inicial menor que o tubo Venturi, mas possui menor recuperação de pressão do que este  
 C) A ausência de cavidades onde possa ser acumulado material tornam os tubos Venturi próprios para trabalhos com fluídos sujos, ao contrário das placas de orifício  
 D) Uma desvantagem da placa de orifício está na dificuldade de substituir a placa na tubulação em relação ao bocal de vazão  
 E) Os tubos Venturi podem passar 25 a 50% mais fluxo de que uma placa de orifício com a mesma queda de pressão

**32. A figura a seguir mostra um possível exemplo de uma resposta dinâmica desejada para uma variável controlada (y) ao longo do Tempo:****Quando considerados os critérios de desempenho de:**

- I) Menor sobrevalor ou “overshoot” (igual a “A/B”)  
 II) Menor tempo de ascensão ou possível subida ( $T_s$ ) possível  
 III) Razão de declínio (que é igual a “C/A”) igual a um certo valor

**Pode-se AFIRMAR que pode(m) ser utilizado(s) para a sintonia de Controladores do tipo PID:**

- A) Somente o critério II  
 B) Somente os critérios I e II  
 C) Somente os critérios I  
 D) Somente os critérios II e III e III  
 E) Os critérios I, II e III

**33. Analisando, respectivamente, uma vantagem e uma desvantagem das válvulas globo sede simples (I), borboleta (II) e esfera (III) apresentadas a seguir:**

- I) vantagem: vedação estanque desvantagem: baixa recuperação de pressão.  
 II) vantagem: aplicada em fluídos sujos desvantagem: baixa velocidade de resposta.  
 III) vantagem: alta capacidade de vazão desvantagem: não apresenta bom desempenho em altas quedas de pressão.

**Pode-se concluir que:**

- A) Somente a afirmação I está correta  
 B) As afirmações I e II estão corretas  
 C) As afirmações I e III estão corretas  
 D) As alternativas II e III estão corretas  
 E) Todas as afirmações estão corretas

**34. Os atrasos em um controle de processo podem ser de três tipos: atrasos relativos ao próprio processo, atrasos na medição das variáveis do processo e atrasos na transmissão dos valores das variáveis medidas. Na identificação destes atrasos o “tempo morto” ocorre quando:**

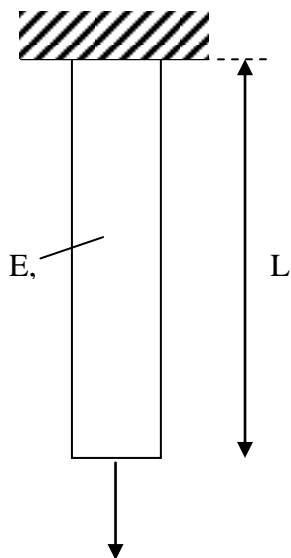
- A) Por exemplo, em sistemas pneumáticos, a distância entre o controlador e a válvula de controle é maior que 100 metros.  
 B) O processo não consegue absorver ou devolver energia de modo instantâneo, o que provoca um atraso na resposta do sistema a uma dada alteração na entrada.  
 C) Por exemplo, o sensor não está posicionado no ponto exato onde a mudança do valor da variável ocorre no sistema de medição e controle (atraso distância-velocidade).  
 D) Se utiliza “boosters” para diminuir o tempo de resposta.  
 E) Há conversão de sinal analógico para digital ou vice-versa.

**35. Os fenômenos termoelétricos que envolvem a utilização dos termopares, em consequência dos efeitos Seebeck, Peltier e Thomson, proporcionaram a formulação das seguintes leis práticas que:**

- I) garante que, na medição, não há preocupação com a temperatura ao longo dos fios dos termopares  
 II) permite que os materiais utilizados na fabricação de terminais de interligação dos fios dos termopares com o cabo, sejam diferentes dos materiais dos termopares
- caracterizando, RESPECTIVAMENTE, a:**

- A) Lei da soma das forças eletromotrizes e lei dos condutores intermediários.  
 B) Lei do circuito homogêneo e lei dos condutores intermediários.  
 C) Lei do circuito homogêneo e lei da soma das forças eletromotrizes.  
 D) Lei dos condutores intermediários e lei da soma das forças eletromotrizes.  
 E) Lei do equilíbrio das temperaturas e lei dos condutores intermediários.

36. Seja o corpo de prova apresentado na figura abaixo. Ele possui área da seção transversal  $A$  e comprimento inicial  $L_0$  e material que obedece à Lei de Hook e está submetido a uma carga  $P$ .



Sabendo que seu módulo de elasticidade longitudinal é  $E$  e que o seu comprimento final após a aplicação da carga é  $L$ , assinale a alternativa CORRETA:

- A) Quanto maior o valor de  $P$ , maior será o valor do módulo de elasticidade longitudinal  $E$ .
- B) A área da seção transversal tende a aumentar proporcionalmente ao aumento do comprimento ( $L - L_0$ ) introduzido pela carga  $P$ .
- C) Como o material obedece à Lei de Hook, o seu comportamento é não-linear e faltam, portanto, informações (como, por exemplo, o limite de escoamento) para analisar o problema.
- D) Quanto maior a área da seção transversal, maior o comprimento final para uma mesma carga  $P$ , desde que o comprimento inicial  $L_0$  seja o mesmo.
- E) A deformação longitudinal específica  $\epsilon = (L - L_0) / L_0$  multiplicada pelo módulo de elasticidade equilibra a tensão  $\sigma = P / A$  devida à carga aplicada.

37. Ao analisar as seguintes considerações sobre o sistema de medição de nível do tipo ultra-sônico:

- I) Apresenta como umas de suas principais vantagens a inexistência de partes móveis no sistema
- II) Não deve ser instalado em áreas onde existam fortes campos elétricos
- III) Não pode ser montado imerso em meio líquido
- IV) Na presença de espuma, vapor ou turbulência do líquido, pode sofrer interferência em seu resultado de medição

pode-se concluir que:

- A) Todas as considerações estão corretas
- B) Somente as considerações I, II e III estão corretas
- C) Somente as considerações I, II e IV estão corretas
- D) Somente as considerações I, III e IV estão corretas
- E) Somente as considerações I e II estão corretas

38. Sobre os controladores lógico programáveis, marcar a alternativa correta:

- A) As memórias OTP são memórias voláteis que podem ser programadas e reprogramadas algumas poucas vezes;
- B) Um controlador lógico programável pode ser dividido em cinco partes básicas: Fonte de alimentação, entradas (analógicas ou digitais), saídas (analógicas ou digitais), unidade central de processamento e unidade de memórias;
- C) Memória de aplicação é uma área de memória utilizada para armazenar o programa desenvolvido pelo fabricante do controlador lógico programável, determinando como o sistema deverá operar;
- D) "Nibble" denota o ruído ou pulso indesejado nas entradas discretas do controlador lógico programável;
- E) O circuito "Cão de guarda" tem a função de supervisão no controlador lógico programável. Se o tempo máximo temporizado por ele for ultrapassado, a execução do programa pela CPU será interrompida, assumindo um estado de falha.

39. Sob a ótica da Engenharia de Controle, a definição mais adequada de variável controlada é:

- A) a grandeza ou condição modificada pelo controlador de forma a manter a saída do processo em níveis limitados de desvio quanto aos valores desejados.
- B) a grandeza ou condição que é manipulada pelo controlador.
- C) a grandeza ou condição que tende a afetar de maneira adversa ou não o valor da variável de saída de um sistema.
- D) a grandeza ou condição que é medida encaminhada ao sistema supervisor.
- E) a grandeza ou a condição que é medida e controlada.

40. A lógica booleana baseia-se na caracterização de proposições lógicas como *verdadeiras* ou *falsas*, estabelecendo uma relação direta com uma chave elétrica, que pode também apresentar dois estados: ligado (*verdadeiro*) ou desligado (*falso*). A relação entre duas ou mais variáveis que representam estados binários é estabelecida por meio de três operações lógicas fundamentais: produto lógico "\*" (função e),

soma lógica "+" (função ou) e inversão "-" (função não). Assim, sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$ , variáveis lógicas binárias (que assumem apenas os estados 0 e 1 ou V (*verdadeiro*) ou F (*falso*)), assinalar a expressão booleana que corresponde a  $A + (C * B)$ :

- A)  $(C * A) + (B * C)$
- B)  $(C + A) + (B + A)$
- C)  $(B * A) + (B + C)$
- D)  $(C + A) * (B + A)$
- E)  $(A * B) * (A * C)$