

**QUESTÃO DISCURSIVA 01**

Conforme levantamento patrocinado pelo Ministério da Integração Nacional, o Brasil sofreu mais de 30 mil desastres naturais entre 1990 e 2012, o que confere a média de 1 363 eventos por ano. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais de 2013 mostra que, entre 1991 e 2012, foram registradas 31 909 catástrofes no país, sendo que 73% ocorreram na última década. O banco de dados do histórico dos desastres brasileiros associados a fenômenos naturais indica que estiagens, secas, inundações bruscas e alagamentos são as tipologias mais recorrentes do país.

LICCO, E.; DOWELL, S. Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**. Edição Temática em Sustentabilidade, v. 5, n. 3, São Paulo: Centro Universitário Senac, 2015 (adaptado).

De acordo com o relatório do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres de 2014, a necessidade de minimizar os riscos e os impactos de futuros desastres naturais é algo fundamental para as comunidades em todo o mundo. Reduzir os níveis existentes de riscos que favorecem os desastres, fortalecendo a resiliência social, ambiental e econômica é uma das soluções encontradas para que as cidades consigam conviver com esses fenômenos naturais.

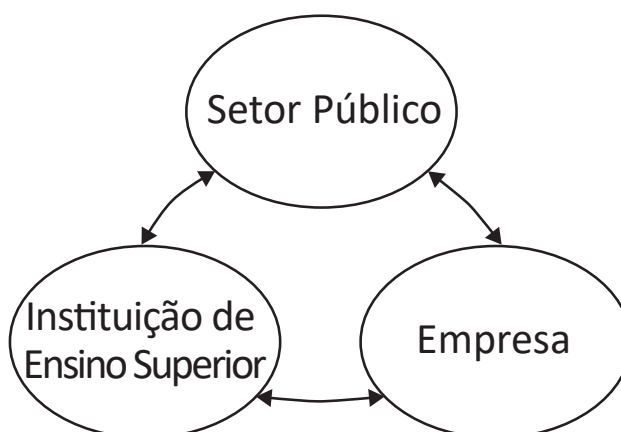
RIBEIRO, J.; VIEIRA, R.; TÔMIO, D. **Análise da percepção do risco de desastres naturais por meio da expressão gráfica de estudantes do Projeto Defesa Civil na Escola**. UFPR, Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 42, dezembro 2017 (adaptado).

A partir da análise dos textos, apresente duas propostas de intervenção no âmbito da sustentabilidade socioambiental, de modo a contemplar ações de restauração ou recuperação após a ocorrência de desastres. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

**Área livre**

QUESTÃO DISCURSIVA 02



O Brasil está longe de ser um país atrasado do ponto de vista científico e tecnológico. O país está em posição intermediária em praticamente todos os indicadores de produção e utilização de conhecimento e de novas tecnologias. Em alguns indicadores, a situação do país é melhor até do que em alguns países europeus como Portugal ou Espanha e, de modo geral, estamos à frente de todos os demais países latino-americanos. Talvez nosso pior desempenho esteja nos depósitos de patentes, seja no Brasil ou no exterior.

Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33511&Itemid=433](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33511&Itemid=433)>

Acesso em: 01 out. 2019 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Cite dois ganhos possíveis para o campo científico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)
- Cite dois ganhos possíveis para o campo econômico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



---

**QUESTÃO 01**

---

O regime internacional de mudanças climáticas, organizado no âmbito do Sistema das Nações Unidas há 24 anos, constitui, em essência, um arranjo institucional dinâmico e de construção permanente. Criado para facilitar o entendimento e promover a cooperação entre as 195 partes signatárias, é dotado de estrutura jurídica e organizacional próprias. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas prevê mecanismos para a solução dos conflitos e para promoção da cooperação entre os Estados nacionais.

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18623/rvd.v14i29.996>>. Acesso em: 22 jul. 2019 (adaptado).

A partir do contexto apresentado, é correto afirmar que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre mudanças climáticas objetiva

- A** estimular atores estatais e não estatais a planejar e a executar conjuntamente programas dedicados a garantir a redução da interferência humana no meio ambiente.
- B** evitar a propagação do efeito estufa por meio da criação de projetos que visem à redução das emissões a partir de medidas compensatórias, como plantação de árvores e melhor utilização de recursos naturais.
- C** estabelecer mecanismos flexíveis destinados a permitir que países que não utilizam toda a sua quota prevista de emissões vendam o seu excedente a outros que necessitam de limites maiores.
- D** promover o princípio da responsabilidade comum e demandas diferenciadas para permitir que os países desenvolvidos alterem a média global de aumento da temperatura acordada.
- E** assegurar a continuidade dos compromissos para que as metas de redução de emissão mantenham-se regulares e estáveis ao longo dos próximos vinte anos.

---

**Área livre**

---

QUESTÃO 02



CAMPOS, A. *Despoesia*. São Paulo: Perspectiva, 1994 (adaptado).

Augusto de Campos é um artista concretista brasileiro cuja poética estabelece a relação de diálogo entre o aspecto visual, sonoro e tátil do texto verbal.

Com base no poema apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O aspecto sensorial é construído por meio da exploração da dimensão visual das palavras, sendo a imagem um elemento essencial do texto.
- II. O artista utiliza técnicas de diagramação, harmonizando os componentes gráficos e espaciais, que se transformam em elementos de construção de sentidos diversos.
- III. A impressão de movimento caótico cria o efeito de uma espécie de *big-bang* que atua sobre ambas as palavras: poema e bomba.
- IV. A utilização do espaço é secundária para a construção de sentidos da obra, já que a palavra escrita, nesse caso, é suficiente para a leitura do poema.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II e IV, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, II e III, apenas.
- E** I, II, III e IV.

**QUESTÃO 03**

Na história das civilizações humanas, a agricultura esteve relacionada à origem de um fenômeno que se tornaria o marco da economia alimentar: o aumento demográfico. Entretanto, apesar de toda a força civilizatória da agricultura, muitos povos tornaram-se vulneráveis por falta de alimentos.

Mesmo com o aumento do volume de alimentos, o número de indivíduos subnutridos é grande, como demonstrado pelos dados estatísticos da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO). A análise dos dados revela que, até 2014, a quantidade de pessoas desnutridas no mundo estava diminuindo, porém, entre 2015 e 2017, esse número aumenta.

LIMA, J. S. G. Segurança alimentar e nutricional: sistemas agroecológicos são a mudança que a intensificação ecológica não alcança. *Ciência e Cultura*, v. 69, n. 2, 2017 (adaptado).

Considerando a segurança alimentar e a nutrição no mundo, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de segurança alimentar e nutricional admite que a fome e a desnutrição são problemas de oferta adequada e garantia de alimentos saudáveis, respeitando-se a diversidade cultural e a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.
- II. A segurança alimentar e nutricional compreende a produção e a disponibilidade de alimentos, bem como o acesso à alimentação adequada e saudável.
- III. A escassez da oferta de alimentos nas últimas décadas decorre da falta de processos de produção e disseminação tecnológica que garantam a produção no campo frente às mudanças climáticas.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

**Área livre**

## QUESTÃO 04

Segundo resultados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, a quase totalidade dos municípios brasileiros tinha serviço de abastecimento de água em pelo menos um distrito (99,4%). Além da existência da rede, uma das formas de se avaliar a eficiência do serviço de abastecimento de água à população é examinar o volume diário *per capita* da água distribuída por rede geral. No ano de 2008, foram distribuídos diariamente, no conjunto do país, 320 litros *per capita*, média que variou bastante entre as regiões. Na Região Sudeste, o volume distribuído alcançou 450 litros *per capita*, enquanto na Região Nordeste ele não chegou à metade desta marca, apresentando uma média de 210 litros *per capita*. Embora o volume total tenha aumentado em todas as regiões do país, comparando-se com os números apresentados pela PNSB de 2000, as diferenças regionais permaneceram praticamente inalteradas.

Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=280933>>

Acesso em: 01 out. 2019 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Em algumas regiões do Brasil, os índices referidos estão abaixo da média nacional, indicando diferenças de acesso de qualidade a abastecimento de água que podem impactar a saúde pública.

### PORQUE

- II. O aumento da eficiência da política pública de abastecimento de água no Brasil contribui para o desenvolvimento nacional, para a redução dos desequilíbrios regionais e para a promoção da inclusão social.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são falsas.

Área livre

QUESTÃO 05

**Aldeia Watoriki, Terra Indígena Yanomami,  
Amazonas/Roraima**



Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/>>.  
Acesso em: 26 ago. 2019 (adaptado).

**Aldeia Gavião Parkatejê,  
Terra Indígena Mãe Maria, Pará**



Disponível em: <<http://www.videosnaaldeia.org.br/>>.  
Acesso em: 27 set. 2019 (adaptado).

O Supremo Tribunal Federal definiu, em 2009, os critérios para o reconhecimento de determinada terra como território indígena, sendo eles: o marco da tradicionalidade da ocupação; o marco temporal da ocupação; o marco da concreta abrangência e finalidade prática da ocupação tradicional; e, por fim, o marco da proporcionalidade, que consiste na aplicação do princípio da proporcionalidade em matéria indígena. De acordo com o marco da tradicionalidade da ocupação, para que uma terra indígena possa ser considerada tradicional, as comunidades indígenas devem demonstrar o caráter de perdurabilidade de sua relação com a terra, caráter este demonstrado em sentido de continuidade etnográfica.

Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/publicum.2018.37271>>. Acesso em: 27 set. 2019 (adaptado).

Com base nas imagens e informações acerca dos referidos marcos para o reconhecimento de determinada terra como indígena, avalie as afirmações a seguir.

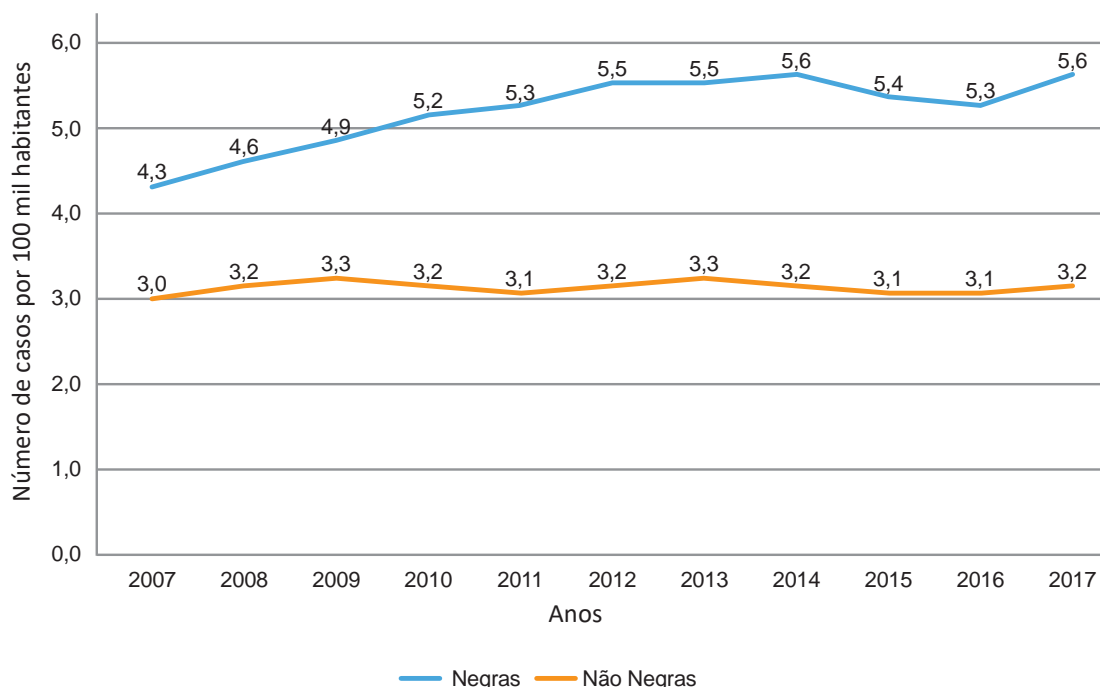
- I. A tradicionalidade é um elemento fundamental para a perpetuação dos vínculos territoriais das populações indígenas, já que remete ao caráter estático de seus modos de vida.
- II. Os marcos de reconhecimento da ocupação viabilizam o alcance do direito de utilização das terras em diferentes tipos de atividades produtivas por parte das comunidades indígenas.
- III. O critério de ocupação tradicional considera que a terra indígena proporciona elementos materiais e simbólicos essenciais à transmissão dos legados culturais entre gerações.
- IV. O reconhecimento de terras ancestrais integra-se à lógica da homogeneidade cultural, já que esta medida valoriza a cultura e a participação dos povos indígenas como elementos do amálgama cultural brasileiro.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.

## QUESTÃO 06

Conforme dados do Atlas da Violência 2019, apresentados no gráfico a seguir, verifica-se o crescimento no número de homicídios de mulheres no país durante o período de 2007 a 2017. Nesse período, a taxa de homicídios entre as mulheres negras cresceu mais do que a taxa de homicídios entre as mulheres não negras. A classificação de raça/cor do IBGE agrega negras como a soma de pretas e pardas e não negras como a soma de brancas, amarelas e indígenas.



Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Fórum Brasileiro de Segurança Pública (Orgs.).

**Atlas da violência 2019.** Brasília: Ipea, 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O maior crescimento dos casos de homicídios de mulheres negras em comparação com os casos de mulheres não negras indica a relevância dos estudos a respeito das múltiplas variáveis relacionadas a este fenômeno social.

### PORQUE

- II. A análise do gráfico permite concluir que, no início da série histórica, havia um contexto favorável à superação da situação social de maior vulnerabilidade da mulher negra, em razão da menor diferença entre as taxas de homicídios.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são falsas.



QUESTÃO 07



Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/publication/16231/guia-operacional-de-acessibilidade-para-projetos-em-desenvolvimento-urbano-com>>. Acesso em: 11 set. 2019 (adaptado).

O princípio da acessibilidade dispõe que na construção de espaços, na formatação de produtos e no planejamento de serviços deve-se considerar que as pessoas com deficiência (PCD) são usuárias legítimas, dignas e independentes. Nenhum serviço pode ser concedido, permitido, autorizado ou delegado sem acessibilidade plena, para não obstaculizar o exercício pleno dos direitos pelas pessoas com deficiência. A acessibilidade é um direito de todos os cidadãos e, por isso, não se limita a propiciar a inclusão de pessoas com deficiência, mas também de pessoas com mobilidade reduzida, idosos, gestantes e em situação vulnerável.

OLIVEIRA, S. M. de. Cidade e acessibilidade: inclusão social das pessoas com deficiências. In: **VIII Simpósio Iberoamericano em comércio internacional, desenvolvimento e integração regional**, 2017 (adaptado).

Considerando a imagem e as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Projetar e adaptar as vias públicas facilita a circulação das pessoas com dificuldade de locomoção e usuários de cadeiras de rodas, sendo uma medida adequada de acessibilidade.
- II. Padronizar as calçadas com implantação universal de rampas, faixas de circulação livres de barreiras, guias e pisos antiderrapantes atende ao princípio da acessibilidade.
- III. Garantir a ajuda de terceiros a pessoas com deficiências, nos edifícios públicos e em espaços abertos públicos, é uma previsão legal convergente ao princípio da acessibilidade.
- IV. Implantar sinalização sonora nos semáforos e informações em braille nas sinalizações dos espaços urbanos para pessoas com deficiência visual são providências de acessibilidade adequadas.

É correto o que se afirma em

- A** III, apenas.
- B** I e IV, apenas.
- C** II e III, apenas.
- D** I, II e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

## QUESTÃO 08

O esgotamento profissional, conhecido como Síndrome de Burnout, foi incluído na Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde (OMS). Essa síndrome, que foi incluída no capítulo de problemas associados ao emprego ou ao desemprego, foi descrita como uma síndrome resultante de um estresse crônico no trabalho não administrado com êxito e caracterizado por três elementos: sensação de esgotamento, cinismo ou sentimentos negativos relacionados a seu trabalho e eficácia profissional reduzida. A nova classificação, publicada em 2018 e aprovada durante a 72ª Assembleia Mundial da OMS, entrará em vigor no dia 1º de janeiro de 2022. A Classificação Internacional de Doenças da OMS estabelece uma linguagem comum que facilita o intercâmbio de informações entre os profissionais da área da saúde ao redor do planeta.

Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/afp/2019/05/27/oms-inclui-a-sindrome-de-burnout-na-lista-de-doencas.htm>>.

Acesso em: 06 jul. 2019 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os programas de formação de lideranças focados na obstinação e na resistência ao erro têm sido eficazes na redução da vulnerabilidade a esse tipo de síndrome.
- II. A compreensão dos sintomas de forma isolada do contexto sociocultural dificulta o estabelecimento do chamado nexos causal entre trabalho e adoecimento.
- III. As relações de trabalho onde predominam o sentido de realização profissional tendem a reforçar elos de coesão e reconhecimento social favoráveis à saúde psíquica.
- IV. A prevalência do protocolo clínico pautado no tratamento medicamentoso é condição determinante para a superação desse problema de saúde pública.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II e III, apenas.
- C** III e IV, apenas.
- D** I, II e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

Área livre

**QUESTÃO DISCURSIVA 03**

Uma árvore binária de busca é uma árvore ordenada que pode apresentar prejuízos no desempenho de determinados algoritmos em função do desbalanceamento causado pela ordem de inserção dos elementos na estrutura. Uma árvore AVL é uma árvore binária de busca balanceada em que a diferença em módulo entre a altura da subárvore esquerda e a altura da subárvore direita de cada nó é, no máximo, de uma unidade.

Nesse contexto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Apresente uma árvore binária de busca balanceada com os elementos 2, 9, 15, 21, 27, 36 e 50 em que o nó raiz principal contém o elemento 21 e o balanceamento de cada nó seja no máximo uma unidade. (valor: 3,0 pontos)
- Considerando as inserções dos elementos 9, 27 e 50, nesta ordem, em uma árvore AVL inicialmente vazia, apresente a árvore resultante. (valor: 3,0 pontos)
- Considerando as inserções dos elementos 9, 27, 50, 15, 2, 21 e 36, nesta ordem, em uma árvore AVL inicialmente vazia, apresente a árvore resultante. (valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

**Área livre**

QUESTÃO DISCURSIVA 04

Na matemática, um produtório é definido como:

$$\prod_{i=m}^n x_i = x_m \times x_{m+1} \times x_{m+2} \times \dots \times x_{n-1} \times x_n.$$

Com base nessa equação, e considerando que  $x_i = i + \frac{1}{i}$ , com  $i > 0$ , faça o que se pede nos itens a seguir.

- Escreva uma **função iterativa**, em linguagem C, que receba os parâmetros de limite inferior  $m$  e de limite superior  $n$ , calcule e retorne o resultado do produtório. (valor: 5,0 pontos).
- Escreva uma **função recursiva**, em linguagem C, que receba os parâmetros de limite inferior  $m$  e de limite superior  $n$ , calcule e retorne o resultado do produtório. (valor: 5,0 pontos).

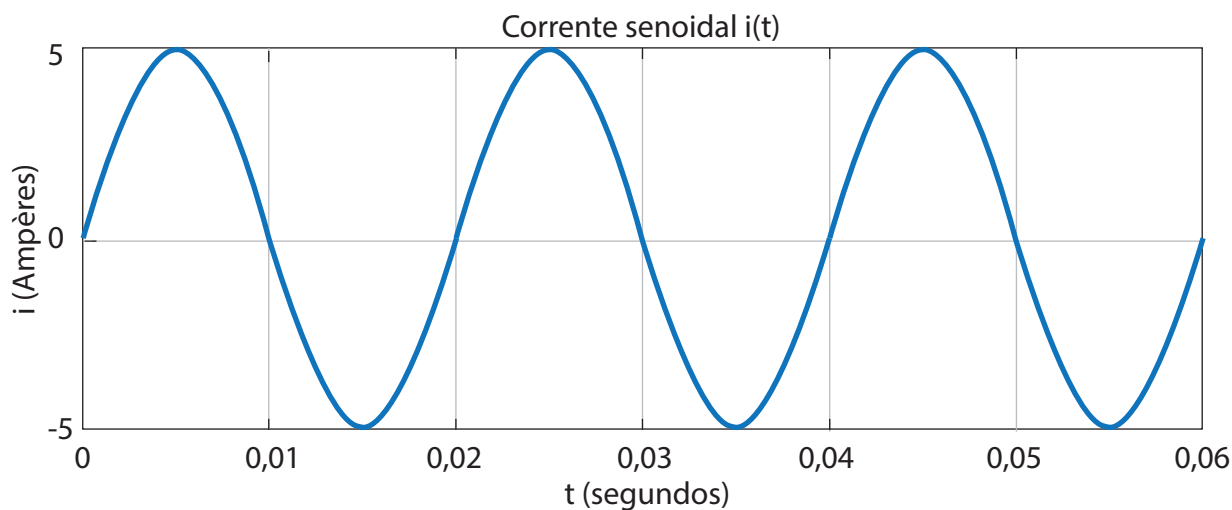
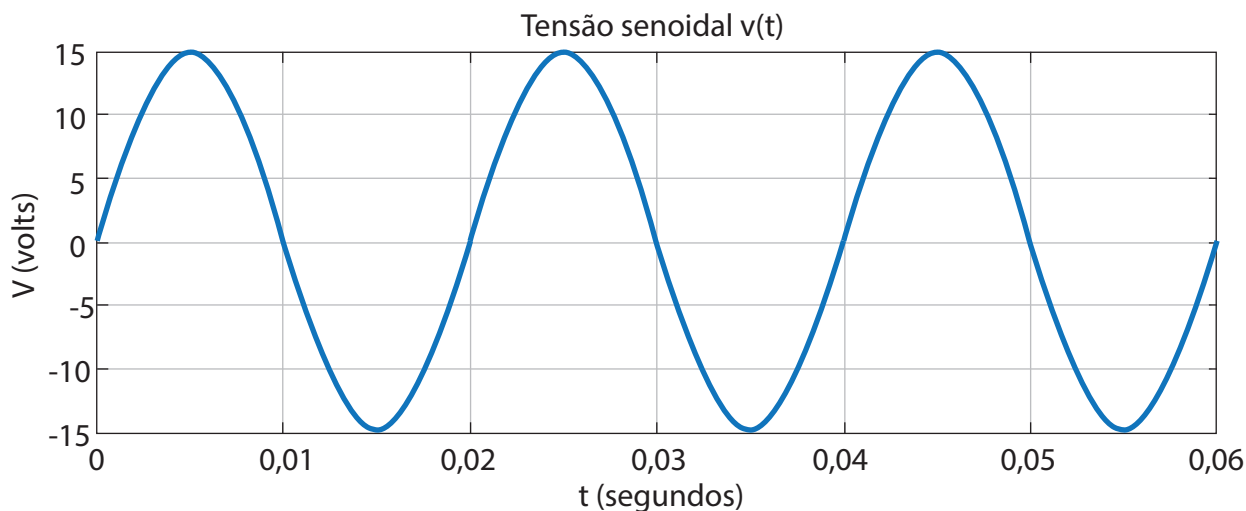
RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre

### QUESTÃO DISCURSIVA 05

Um circuito elétrico de corrente contínua é aquele em que todas as tensões são constantes no tempo. Circuitos de corrente alternada, por sua vez, possuem valores de tensão variantes no tempo. As variações de tensão senoidal são expressas pela equação  $V(t) = V_m \sin(2\pi ft)$  em que  $V_m$  representa o valor de pico,  $f$  representa a frequência do sinal e  $t$  o tempo. Os gráficos a seguir mostram a tensão e a corrente em uma carga.



Com base nas informações e nos gráficos, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Determine a natureza da carga (resistiva, capacitiva ou indutiva) e justifique. (valor: 2,5 pontos)
- Calcule o valor da impedância da carga. (valor: 2,5 pontos)
- Apresente a equação da forma de onda da corrente alternada. (valor: 2,5 pontos)
- Calcule a tensão eficaz (RMS) do circuito de corrente alternada. (valor: 2,5 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre

## QUESTÃO 09

O MergeSort é um método de ordenação que combina dois vetores ordenados e cria um terceiro vetor maior também ordenado. O algoritmo abaixo apresenta essa ideia e combina os vetores `a[lo..mid]` e `a[mid+1..hi]` no vetor `a[lo..hi]`.

```
public class MergeSort {
    private static Comparable[] aux;

    public static void merge(Comparable[] a, int lo, int mid, int hi) {
        int i = lo, j = mid+1;
        for (int k = lo; k <= hi; k++)
            aux[k] = a[k];
        for (int k = lo; k <= hi; k++) {
            if (i > mid)
                a[k] = aux[j++];
            else if (j > hi)
                a[k] = aux[i++];
            else if (aux[j].compareTo(aux[i]) < 0)
                a[k] = aux[j++];
            else
                a[k] = aux[i++];
        }
    }

    public static void sort(Comparable[] a) {
        aux = new Comparable[a.length];
        sort(a, 0, a.length - 1);
    }

    private static void sort(Comparable[] a, int lo, int hi) {
        //implementação
    }
}
```

SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. Algorithms. 4. ed. Boston: Addison-Wesley, 2011 (adaptado).

Considerando o código apresentado, a implementação do protótipo do método `sort` da classe `MergeSort` é

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>A</b></p> <pre>if (hi == lo)     return; int mid = lo + (hi - lo)/2; sort(a, lo, mid); sort(a, mid, hi); merge(a, lo, mid, hi);</pre>    | <p><b>D</b></p> <pre>if (hi &gt; lo)     return; int mid = lo + (hi - lo)/2; sort(a, lo, mid); sort(a, mid+1, hi); merge(a, lo, mid, hi);</pre>  |
| <p><b>B</b></p> <pre>if (hi &gt; lo)     return; int mid = lo + (hi - lo)/2; sort(a, lo, mid); sort(a, mid, hi); merge(a, lo, mid, hi);</pre>  | <p><b>E</b></p> <pre>if (hi &lt;= lo)     return; int mid = lo + (hi - lo)/2; sort(a, lo, mid); sort(a, mid+1, hi); merge(a, lo, mid, hi);</pre> |
| <p><b>C</b></p> <pre>if (hi &lt;= lo)     return; int mid = lo + (hi - lo)/2; sort(a, lo, mid); sort(a, mid, hi); merge(a, lo, mid, hi);</pre> |  |

## QUESTÃO 10

Um estudo recente de pesquisadores mostrou que os algoritmos de inteligência artificial também podem ser usados para prever, pelo olhar de um indivíduo, se ele tem chances de sofrer um ataque cardíaco. Os pesquisadores treinaram um sistema de Inteligência Artificial (IA) com exames de retina de 284 335 pacientes em busca de padrões nos cruzamentos de vasos sanguíneos para que a máquina aprenda a identificar os sinais indicadores de doenças cardiovasculares.

Disponível em: <<https://www.g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/03/15/como-a-ia-detecta-sinais-de-doencas-que-humanos-nao-podem-enxergar.ghtml>>. Acesso em 01 Jun. de 2019 (adaptado).

Acerca do caso apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conjunto de dados utilizado para a realização da técnica de reconhecimento de padrões corresponde aos exames de retina de 284 335 pacientes.
- II. A seleção de características que serão utilizadas como base para o reconhecimento de padrões equivale ao cruzamento de vasos sanguíneos.
- III. A classificação dos resultados corresponde a identificar os sinais indicadores de doenças cardiovasculares.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre

## QUESTÃO 11

O gestor de um hotel precisa satisfazer a demanda de vários grupos de eventos pelo uso exclusivo de auditórios por uma semana utilizando o menor número possível de auditórios. A tabela apresenta os conflitos de demandas dos grupos de eventos para todos os dias na semana, em que o valor 1 em uma célula indica que um determinado grupo precisará usar um auditório no mesmo horário que outro grupo e o valor 0 indica que não há conflito entre os dois grupos.

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	-	1	1	1	1
G2	1	-	1	1	0
G3	1	1	-	0	1
G4	1	1	0	-	0
G5	1	0	1	0	-

Nessa situação, o número mínimo de auditórios que satisfaz todas as demandas é de

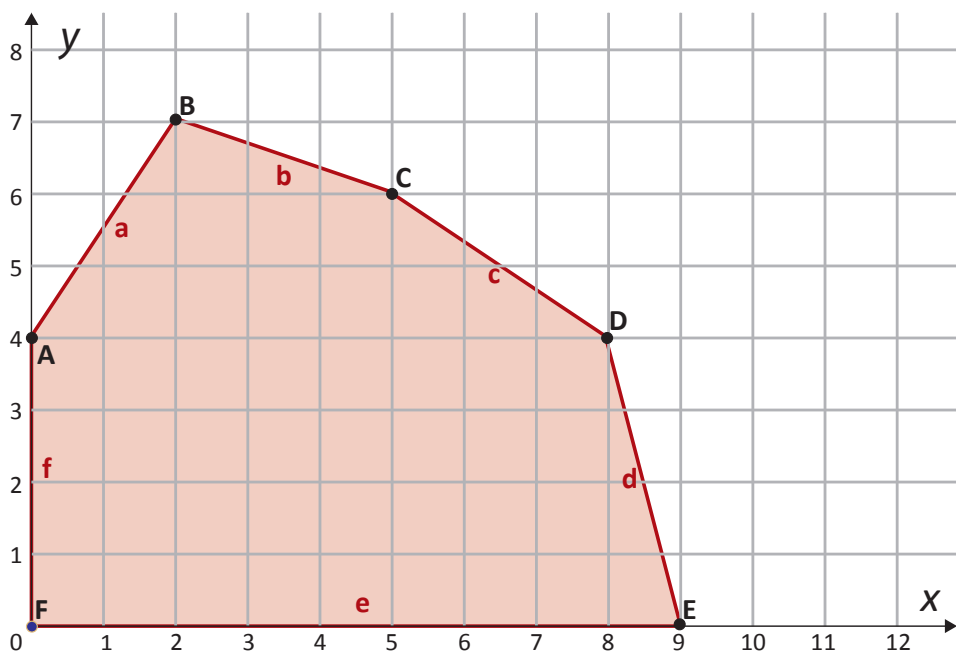
- A** um.
- B** dois.
- C** três.
- D** quatro.
- E** cinco.

Área livre



QUESTÃO 12

Em um sistema computacional avalia-se o desempenho no uso de dois tipos de memória secundária por meio de programação linear. No gráfico apresentado cada eixo representa a quantidade de posições de memória de cada tipo e a região colorida representa, de forma contínua, o conjunto de soluções viáveis (região viável).



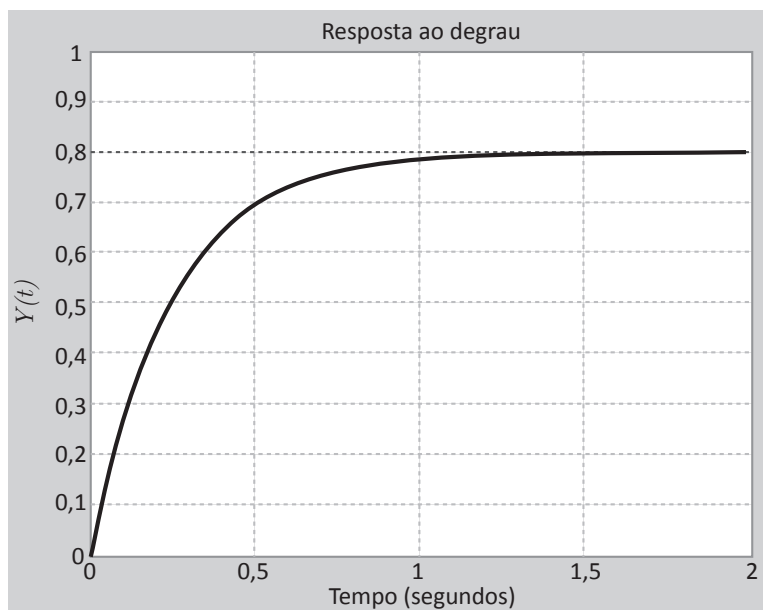
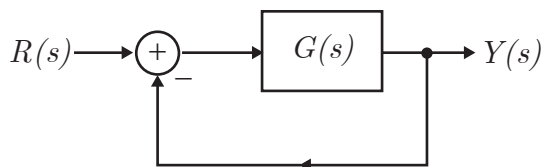
As arestas da região viável foram definidas pelas diversas restrições observadas para os dois tipos de memória. Com base no gráfico, o máximo desempenho do sistema, representado pela variável  $Z = 30x + 10y$ , é de

- Ⓐ 350.
- Ⓑ 280.
- Ⓒ 270.
- Ⓓ 180.
- Ⓔ 130.

Área livre

QUESTÃO 13

Considere a modelagem matemática de um processo e a resposta à excitação do tipo degrau unitário apresentados a seguir.



Nesse processo, o tempo de estabilização é de 1 segundo para o critério de 4 constantes de tempo, a função de transferência de malha fechada é  $T(s) = \frac{Y(s)}{R(s)}$  e a função de transferência no ramo direto é  $G(s)$ .

Com base nas informações apresentadas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A função de transferência do ramo direto é  $G(s) = \frac{3,2}{s + 0,8}$ .

**PORQUE**

- II. A função de transferência de malha fechada é  $T(s) = \frac{3,2}{s + 4}$ .

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, mas a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, mas a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

## QUESTÃO 14

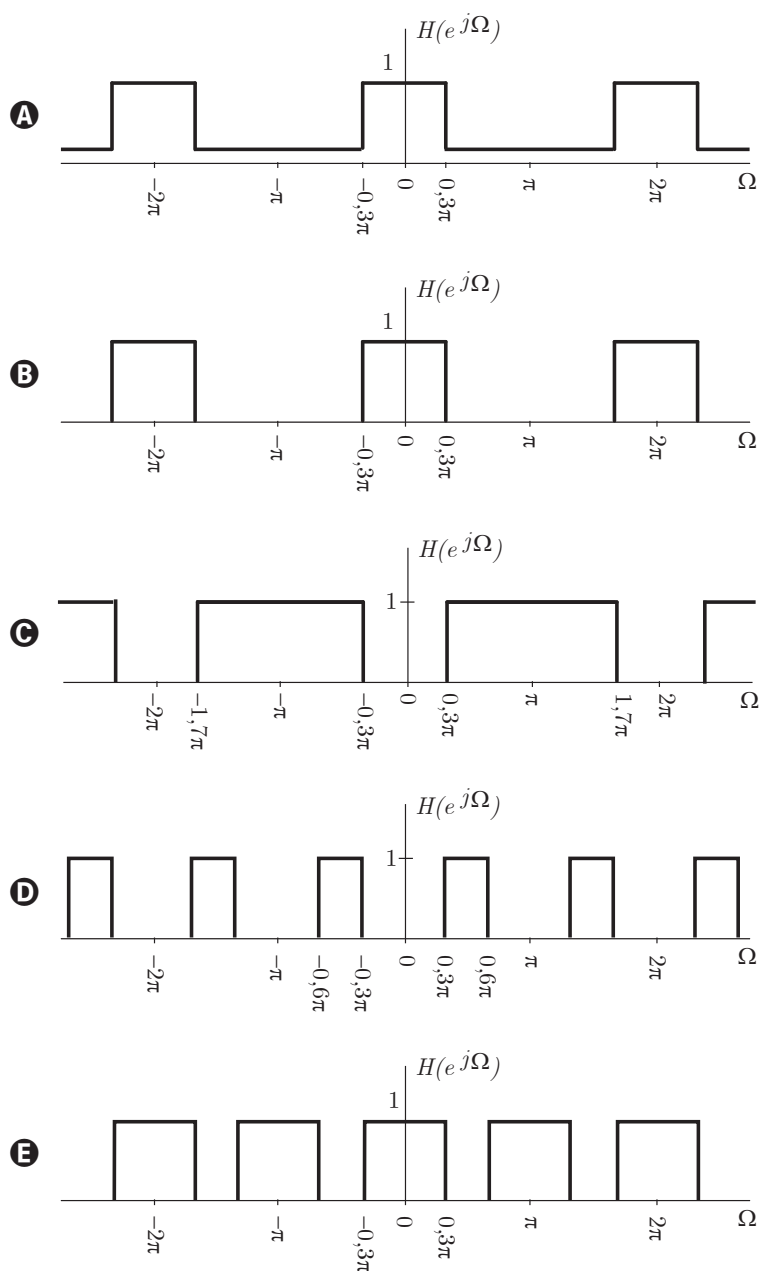
Filtros normalizados são resultantes da compressão da faixa de frequência infinitamente longa  $-\infty < \omega < \infty$  de um filtro analógico (tempo contínuo) para a faixa de frequência finita  $-\pi < \Omega < \pi$  de um filtro digital (tempo discreto), com período  $2\pi$ .

HAYKIN, S; VEEN, B.V. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2001 (adaptado).

A mudança da escala de frequências também pode ser pensada como uma normalização do eixo das frequências em que a frequência de amostragem  $\omega_s$  corresponde a  $\pm\pi$  e qualquer outra frequência em Hz,  $\omega$ , corresponde à frequência discreta  $\pm\Omega$ .

OPPENHEIM, A. V; SCHAFER, R. W. **Discrete-time signal processing**. 3. ed. NJ: Prentice Hall, 1998 (adaptado).

Considerando um sistema de transmissão de dados com a máxima frequência do sinal de informação de 4 000 Hz, e frequência de amostragem de 20 000 amostras por segundo com um filtro digital de resposta ideal que rejeite os sinais de frequências superiores a 6 000 Hz, a resposta em frequência do filtro que atenda essas especificações é



QUESTÃO 15

O método de regressão linear pelos mínimos quadrados é um dos mais difundidos para encontrar aproximações para modelos lineares em diferentes áreas, como por exemplo, processamento gráfico, aprendizagem de máquina e visão computacional.

Em um sistema superdeterminado do tipo  $AX = B$ , que não possua solução (devido a erros nos dados), a solução mais próxima, segundo o critério dos mínimos quadrados, é dada pelo sistema:  $A^T \cdot A X = A^T \cdot B$ , em que  $A^T$  é a transposta de  $A$ . Considere o problema de encontrar a reta que melhor se ajusta a quatro pontos no plano, segundo o critério dos mínimos quadrados, cujas coordenadas são:

	P1	P2	P3	P4
x	1	2	3	4
y	1	3	2	5

Suponha que uma reta seja dada na forma funcional  $y = mx + c$ . Ao se substituírem as coordenadas de cada ponto nesta equação, forma-se um sistema de equações  $AX = B$ , em que  $X$  é o vetor de incógnitas

$\begin{pmatrix} m \\ c \end{pmatrix}$ . A equação da reta que é solução dos mínimos quadrados é

**A**  $y = 0,5x + 1$ .

**B**  $y = x + 0,1$ .

**C**  $y = \frac{4}{3}(x + 1)$ .

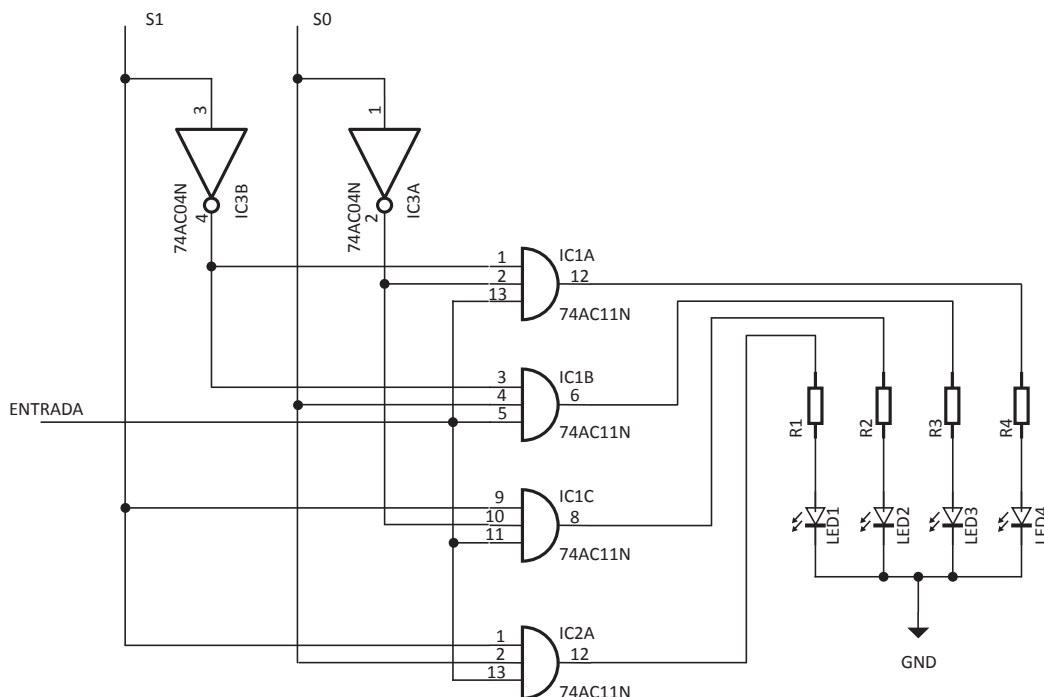
**D**  $y = 1,5x$ .

**E**  $y = 1,1x$ .

Área livre

## QUESTÃO 16

Considere a construção de um Demultiplexador digital (DEMUX) de 4 canais, usando CIs 7404 e 7411, para que um mesmo controle (liga/desliga) seja compartilhado por quatro *leds*. A figura a seguir apresenta o diagrama esquemático do circuito.



Após a montagem, constatou-se que o circuito não funciona corretamente. Para certificação de que o circuito do diagrama esquemático estava correto, comparou-se os estados esperados com os estados observados do circuito para identificar o defeito. A tabela a seguir sintetiza os dados dessa comparação.

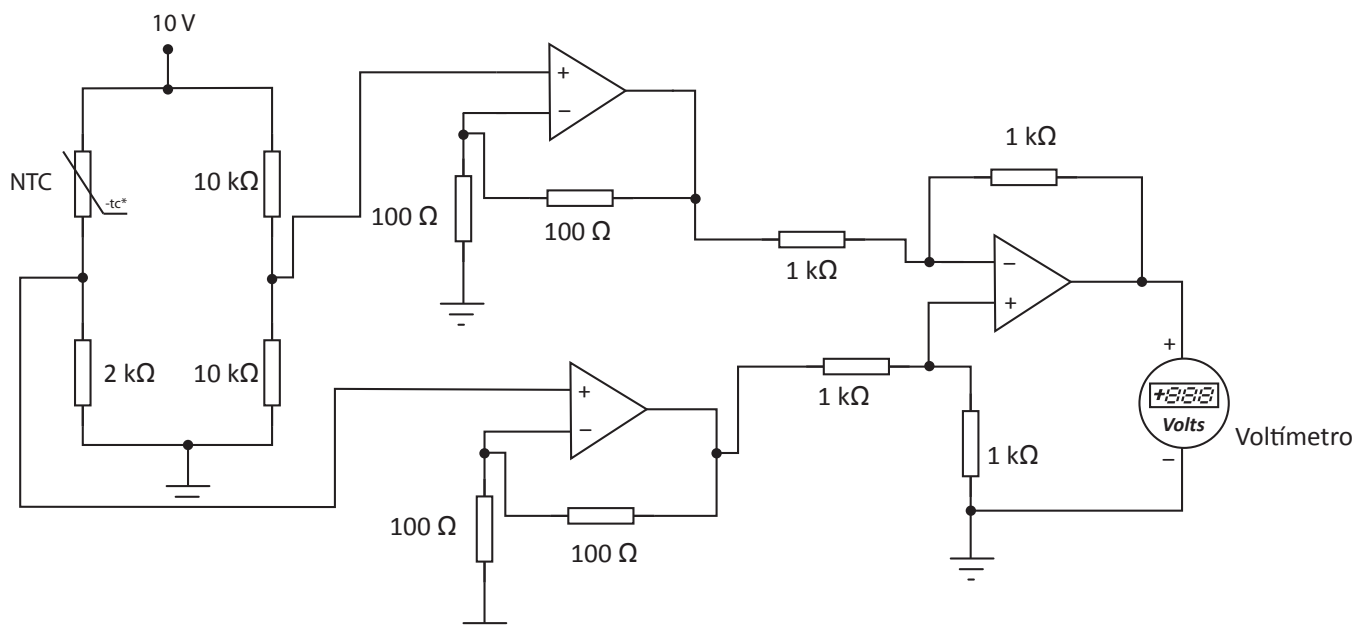
ENTRADA	S1S0	Estado esperado dos <i>Leds</i>	Estado observado dos <i>Leds</i>
0	0	Todos os <i>leds</i> apagados	Todos os <i>leds</i> apagados
0	1	Todos os <i>leds</i> apagados	Todos os <i>leds</i> apagados
0	2	Todos os <i>leds</i> apagados	LED2 aceso
0	3	Todos os <i>leds</i> apagados	Todos os <i>leds</i> apagados
1	0	LED4 aceso	LED4 aceso
1	1	LED3 aceso	LED3 aceso
1	2	LED2 aceso	LED2 aceso
1	3	LED1 aceso	LED1 aceso

Com base nos dados apresentados na tabela, o defeito que condiz com os resultados das observações é que

- A** o pino 11 da porta IC1C não foi conectado.
- B** o pino 9 da porta IC1C está conectado com S0, ao invés de estar conectado com S1.
- C** o pino 10 da porta IC1C está conectado com S0, ao invés de estar conectado com S0 negado.
- D** o pino 11 da porta IC1C está conectado com S0, ao invés de estar conectado com a ENTRADA.
- E** o pino 11 da porta IC1C está conectado com S1, ao invés de estar conectado com a ENTRADA.

QUESTÃO 17

Os amplificadores operacionais são utilizados em circuitos de controle e supervisão de processos industriais, em que sinais de entrada são provenientes de sensores ou transdutores colocados nas malhas de controle do sistema. O diagrama a seguir ilustra um exemplo de circuito utilizado para medição da temperatura com um sensor do tipo NTC (*Negative Temperature Coefficient*):



De acordo com o manual do fabricante do sensor NTC, para uma temperatura de 30 °C é observada uma resistência de 8 kΩ, portanto, o valor da tensão exibida na tela (*display*) do voltímetro ligado na saída do circuito eletrônico apresentado é de

- A -6 volts.
- B 6 volts.
- C 3 volts.
- D -3 volts.
- E 1 volt.

Área livre

## QUESTÃO 18

O algoritmo de criptografia *Data Encryption Standard* (DES) cifra blocos de 64 bits utilizando chaves simétricas de 56 bits. Atualmente o DES não é mais considerado uma cifra segura devido ao pequeno número de bits utilizado para a chave. Para resolver o tamanho da chave, foi proposto o DES Triplo (3DES), que utiliza três execuções do DES e chaves de até 168 bits. A chave  $k$  para o 3DES é dividida em três partes ( $k_a$ ,  $k_b$ ,  $k_c$ ) e cada uma destas partes é utilizada na execução de uma instância do DES.

STALLINGS, W. **Criptografia e Segurança de Redes**: Princípios e práticas. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008 (adaptado).

O algoritmo DES define uma função  $C(m, k_1)$  que cifra uma mensagem  $m$  com uma chave  $k_1$  e uma função  $(Dc, k_1)$  que decifra uma mensagem  $C$  cifrada com a chave  $k_1$ . Para que o 3DES seja capaz de decifrar mensagens cifradas com o DES, sua implementação deve ser

- A**  $D(C(D(m, k_a), k_b), k_c)$ , sendo  $k_a \neq k_b \neq k_c$  partes da chave usada no 3DES e  $k_a$  a chave usada no DES.
- B**  $D(D(D(m, k_a), k_b), k_c)$ , sendo  $k_a \neq k_b \neq k_c$  partes da chave do 3DES e  $k_a$  a chave usada no DES.
- C**  $D(D(D(m, k_a), k_b), k_c)$ , sendo  $k_a = k_b = k_c$  partes da chave do 3DES e  $k_a$  a chave usada no DES.
- D**  $D(C(D(m, k_a), k_b), k_c)$ , sendo  $k_a = k_b = k_c$  partes da chave usada no 3DES e  $k_a$  a chave usada no DES.
- E**  $D(D(C(m, k_a), k_b), k_c)$ , sendo  $k_a = k_b = k_c$  partes da chave usada no 3DES e  $k_a$  a chave usada no DES.

Área livre

## QUESTÃO 19

Pesquisadores vêm trabalhando na possibilidade de microprocessadores comerciais *off-the-shelf* terem sido adquiridos com um *backdoor* utilizado para desativá-los no momento oportuno, ou seja, ataques a sistemas cibernéticos poderiam ser intencionalmente ativados por meio de um gatilho (*trigger*), em momento definido pelo atacante.

Disponível: <<http://www.abin.gov.br>>.  
Acesso em: 29 jun. 2019 (adaptado).

São inúmeras as possibilidades de ação por meio do uso de hardware *trojan*, que permite uma infiltração silenciosa e cuja detecção é extremamente complexa.

Com base no texto e no contexto de detecção e prevenção de ameaças, avalie as afirmações a seguir.

- I. Detecção de falhas de manufatura, como falhas de atraso (*delay*), garante a detecção dos *trojans*.
- II. Detecção por meio de inspeção física ou engenharia reversa destrutiva não garante que os microprocessadores comerciais estejam livres do hardware *trojan*.
- III. O preenchimento total de células no circuito previne a inserção de hardware *trojan*, não deixando espaços vagos no design.
- IV. Prevenção por meio de camuflagem é um tipo de estratégia de ofuscação no nível do *layout* físico, que consiste na adição de contatos e conexões falsas.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e III.
- C** II e IV.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

Área livre

## QUESTÃO 20

Rigidez é a tendência de um software ser difícil de modificar. Cada mudança causa uma cascata de mudanças subsequentes em módulos dependentes. O trecho de código a seguir faz parte de um sistema com suporte à comunicação entre diferentes dispositivos de comunicação via rádio (modems):

```
1 struct Modem { enum Type {hayes, courier, ernie} type; };

2 struct Hayes {
3     Modem::Type type;
4     // Detalhes do modem tipo Hayes
5 };

6 struct Courier {
7     Modem::Type type;
8     // Detalhes do modem tipo Courier
9 };

10 struct Ernie {
11     Modem::Type type;
12     // Detalhes do modem tipo Ernie
13 };

14 void LogOn(Modem& m, string& frq, string& user, string& pw) {
15     if (m.type == Modem::hayes)
16         OpenHayesChannel((Hayes&)m, frq);
17     else OpenCourierChannel((Courier&)m, frq);
18     // depois de conectado, enviar user, pw, etc.
19     // (continua)
```

Disponível em: <[http://www.staff.cs.utu.fi/staff/jouni.smed/doos\\_06/material/DesignPrinciplesAndPatterns.pdf](http://www.staff.cs.utu.fi/staff/jouni.smed/doos_06/material/DesignPrinciplesAndPatterns.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2019 (adaptado).

Nesse trecho, cada tipo de modem tem suas particularidades e foram criadas estruturas específicas para cada tipo (linhas 2 a 13). Um "enumeration" (linha 1) é utilizado para identificar o tipo de modem. O procedimento `LogOn` (linhas 14 a 19) é responsável por realizar a conexão a um modem. Dados o tipo do modem (`m`), a frequência (`frq`), o nome de usuário (`user`) e a senha (`pw`), inicialmente, é feita a abertura do canal de comunicação, que corresponde a uma chamada específica para cada tipo de modem (linhas 15 a 17). Como os modems do tipo `Courier` e `Ernie` são similares em termos de abertura de canal, o programador decidiu otimizar o código, utilizando a função do modem `Courier` para ambos (`OpenCourierChannel` - linha 17). Uma vez conectado, o código continua o processo de `LogOn` na linha 18 em diante.

Nesse projeto do código um sintoma de rigidez é que

- A** se o suporte ao modem do tipo `Ernie` for removido do sistema, será necessário remover a estrutura `Ernie` do código.
- B** se um novo tipo de modem for adicionado, será necessário alterar o número de parâmetros definidos no procedimento `LogOn`.
- C** se um novo tipo de modem for adicionado, é necessário copiar e colar todo o código de uma das outras estruturas de modems para incluir novos detalhes.
- D** se a política de comunicação do modem do tipo `Hayes` sofrer alteração, pode ser necessário alterar o procedimento `OpenHayesChannel` e a estrutura `Hayes`.
- E** se a política de comunicação do modem do tipo `Courier` sofrer alteração, pode ser necessário alterar `OpenCourierChannel` e `LogOn` e criar um novo procedimento `OpenErnieChannel`.





Uma empresa de análise de mercado de entregas de encomendas foi contratada para selecionar aquela que prestaria serviço para seu cliente e fez um levantamento de dados do setor nos últimos 10 anos, produzindo um relatório com a tabela a seguir, que apresenta 5 principais fornecedores em potencial para o serviço de entrega de encomendas.

CÓDIGO	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6
Fornecedor 1	300	40	32	50	2.9	Nacional
Fornecedor 2	160	28	27	30	0.2	Nacional
Fornecedor 3	140	24	24	25	0.01	Regional
Fornecedor 4	220	30	27	30	0.5	Nacional
Fornecedor 5	240	34	30	40	1.05	Nacional

Com base nessa situação e considerando que a tabela faz parte do banco de dados da empresa com o nome de TABELA1, avalie as afirmações a seguir.

- I. O código em SQL que exclui da TABELA1 as informações do Fornecedor 1, Fornecedor 4 e Fornecedor 5 é: `DELETE FROM TABELA1 WHERE CD6 = 'Regional' OR CD1 > 160 OR CD5 > 1;`.
- II. A inclusão de uma nova coluna com dados de taxa de eficiência de entrega para os fornecedores constantes na TABELA1 é feita pelo código: `INSERT INTO TABELA1 (CD7) SET CD7 = 'CD3/CD2' ;`.
- III. O código que reflete a escolha do cliente, o Fornecedor 3, é: `SELECT Fornecedor FROM TABELA1 WHERE CD1 > 100 AND (CD3/CD2) > 0.99 AND CD5 < 0.5 ORDER BY CD3 ;`.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

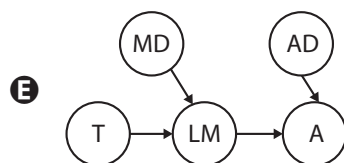
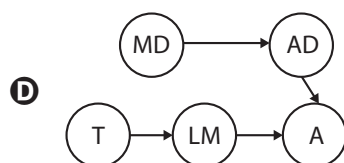
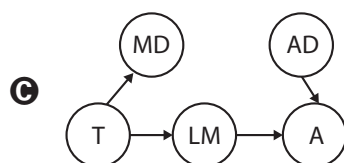
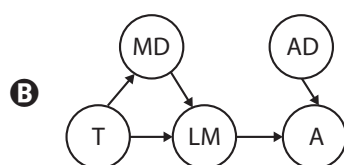
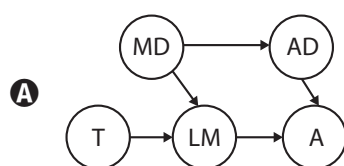
## Área livre

QUESTÃO 22

Considere um software de monitoramento de estufas que possui um alarme que detecta quando um medidor de temperatura excede um dado limiar. Para esse projeto, utilizou-se uma rede bayesiana para inferir eventos que podem acontecer no sistema com as seguintes variáveis booleanas:

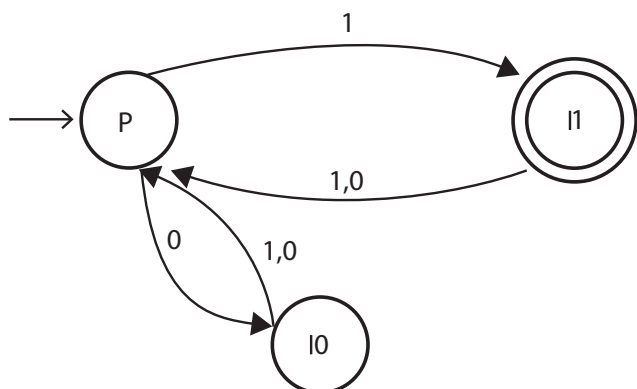
- $A$ : o alarme soa;
- $AD$ : o alarme está defeituoso, o alarme é acionado sem necessidade ou é um alarme falso;
- $MD$ : o medidor de temperatura está defeituoso e pode gerar valores incorretos, levando a leituras erradas do medidor;
- $LM$ : os valores de leitura do medidor;
- $T$ : a temperatura real da estufa.

Quando a temperatura da estufa fica muito alta, o medidor de temperatura pode falhar. Assim, a rede bayesiana para esse domínio é



### QUESTÃO 23

Considere o autômato de estados finitos determinístico representado na figura a seguir.



O autômato representado reconhece a seguinte linguagem regular

- A  $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ é } 4\}$ .
- B  $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ é ímpar e termina com } 1\}$ .
- C  $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ é par e termina com } 01\}$ .
- D  $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ é ímpar e termina com } 0\}$ .
- E  $\{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ é par e termina com } 11\}$ .

Área livre

### QUESTÃO 24

Protocolos de roteamento de estado de enlace utilizam difusão para propagar informações de estado de enlace que são usadas para calcular rotas individuais. Entretanto, algumas técnicas provocam a transmissão de pacotes redundantes na rede. Idealmente, cada nó deveria receber apenas uma cópia do pacote de difusão.

Uma técnica utilizada para resolver o problema da redundância de pacotes, é a difusão por *spanning tree*. Uma *spanning tree* de um grafo  $G = (N, E)$  é um grafo  $G' = (N, E')$  tal que  $E'$  é um subconjunto de  $E$ ,  $G'$  é conexo, não possui ciclos e contém todos os nós originais em  $G$ . Se cada enlace tiver um custo associado e o custo de uma árvore for a soma dos custos dos enlaces, então uma árvore cujo custo seja o mínimo entre todas as *spanning trees* do grafo é denominada uma *spanning tree* mínima.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a Internet:** uma abordagem top-down. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013 (adaptado).

Considere uma rede composta por 6 roteadores, designados pelas letras A, B, C, D, E e F, conectados conforme a seguinte tabela de custos de seus enlaces:

Conexão	Custo do enlace
A - B	2
A - C	2
B - C	2
B - D	3
C - D	3
C - E	1
C - F	1
D - F	2
E - F	1

Neste cenário, o custo da *spanning tree* mínima correspondente é, exatamente:

- A 5.
- B 7.
- C 8.
- D 9.
- E 11.

## QUESTÃO 25

A linguagem Python não permite alguns tipos de otimização como, por exemplo, a recursão em cauda e, devido à sua natureza dinâmica, é impossível realizar esse tipo de otimização em tempo de compilação tal como em linguagens funcionais como Haskell ou ML.

Disponível em: <<http://www.python-history.blogspot.com/2009/04/origins-of-pythons-functional-features.html>>. Acesso: em 15 jun. 2019 (adaptado).

O trecho de código a seguir, escrito em Python, realiza a busca binária de um elemento  $x$  em uma lista `lst` e a função `binary_search` tem código recursivo em cauda.

```
1 def binary_search(x, lst, low=None, high=None):
2     if low == None : low = 0
3     if high == None : high = len(lst)-1
4     mid = low + (high - low) // 2
5     if low > high :
6         return None
7     elif lst[mid] == x :
8         return mid
9     elif lst[mid] > x :
10        return binary_search(x, lst, low, mid-1)
11    else :
12        return binary_search(x, lst, mid+1, high)
```

Disponível em: <<https://www.kylem.net/programming/tailcall.html>>. Acesso em: 15 jun. 2019 (adaptado).

Considerando esse trecho de código, avalie as afirmações a seguir.

- I. Substituindo-se o conteúdo da linha 10 por `high = mid - 1` e substituindo-se o conteúdo da linha 12 por `low = mid + 1`, não se altera o resultado de uma busca.
- II. Envolvendo-se o código das linhas 4 a 12 em um laço `while True`, substituindo-se o conteúdo da linha 10 por `high = mid - 1` e substituindo-se o conteúdo da linha 12 por `low = mid + 1` remove-se a recursão de cauda e o resultado da busca não é alterado.
- III. Substituindo-se o código da linha 10 por:
 

```
newhigh = mid-1
return binary_search(x, lst, low, newhigh)
```

 e substituindo-se o código da linha 12 por:
 

```
newlow = mid+1
return binary_search(x, lst, newlow, high)
```

 remove-se a recursão de cauda.
- IV. Substituindo-se o conteúdo das linhas 9 a 12 por
 

```
if lst[mid] > x :
    newlow = low
    newhigh = mid-1
else:
    newlow = mid+1
    newhigh = high
return binary_search(x, lst, newlow, newhigh)
```

 mantém-se o resultado da busca.

É correto o que se afirma em

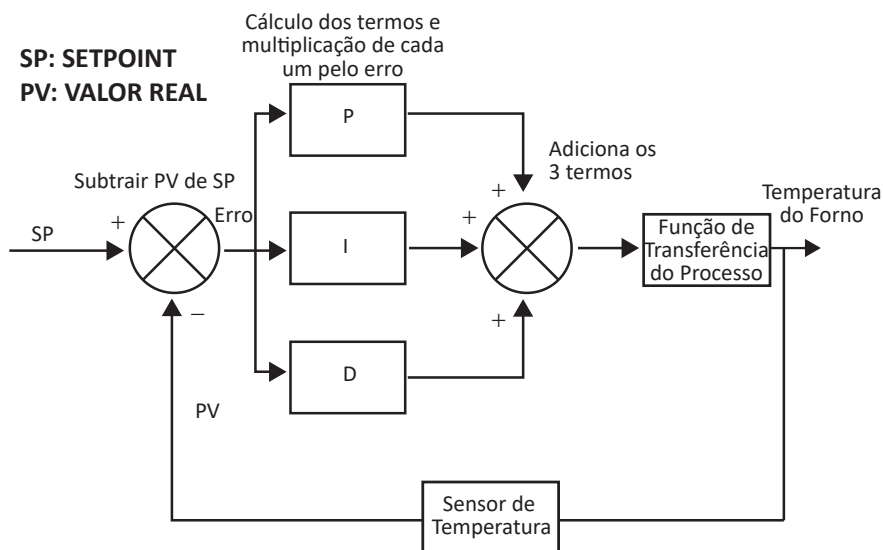
- A** I, apenas.
- B** II e III, apenas.
- C** II e IV, apenas.
- D** I, III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.

## QUESTÃO 26

Proporcional-Integral-Derivativo (PID) é o algoritmo de controle que mais tem sido utilizado na indústria e no mundo para sistemas de controle industrial. A popularidade de controladores PID pode ser parcialmente atribuída ao seu desempenho robusto em uma ampla gama de condições de funcionamento e parcialmente à sua simplicidade funcional, que permite aos engenheiros operá-los de forma simples e direta.

Disponível em: <<https://www.ni.com/pt-br/innovations/white-papers/06/pid-theory-explained.html>>. Acesso em 20 jun. 2019 (adaptado).

A figura a seguir apresenta um esquema de controle PID para um processo de temperatura de um forno industrial.



Considere o trecho incompleto do código-fonte a seguir em que  $k_p$  é o ganho proporcional (P),  $k_i$  o ganho integral (I) e  $k_d$  o ganho derivativo (D).

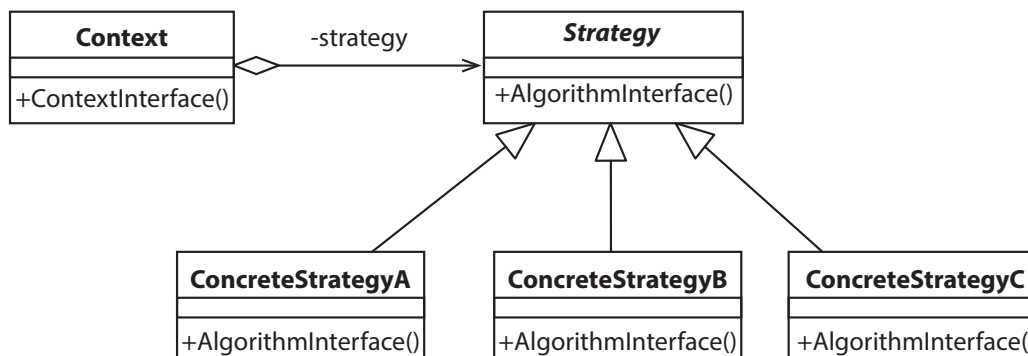
```
1 double ITerm = 0, lastErro = 0;
2 int lastTime = 0;
3 double Compute(int sampleTime, double kp, double ki, double kd, double SP, double PV)
4 {
5     unsigned long now = millis();
6     int timeChange = (now - lastTime);
7     if (timeChange >= sampleTime)
8     {
9         double Erro = SP - PV;
10        ITerm += Erro * sampleTime;
11        double dErro = (Erro - lastErro);
12        double output = _____
13        lastErro = Erro;
14        lastTime = now;
15    }
16    return output;
17 }
```

Considerando a necessidade de implementar o esquema de controle PID, assinale a opção que completa corretamente a linha 12 desse código.

- A**  $k_p * \text{Erro} + k_i * \text{ITerm};$
- B**  $k_i/k_p * \text{ITerm} + k_d/k_p * d\text{Erro};$
- C**  $k_p * \text{Erro} + k_d * d\text{Erro} * d\text{Erro};$
- D**  $k_p * \text{Erro} + k_i * \text{ITerm} + k_d * d\text{Erro};$
- E**  $k_p * \text{Erro} + k_i * \text{ITerm} + k_d * d\text{Erro} * d\text{Erro};$

QUESTÃO 27

Padrões de projeto são soluções gerais para problemas frequentes de projetos de software. O diagrama de classes UML abaixo ilustra a estrutura do padrão *Strategy*:



GAMMA, E. et al. **Padrões de projeto: Soluções reutilizáveis de software orientado a objetos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000 (adaptado).

A partir do modelo UML apresentado e acerca dos padrões de projeto, avalie as afirmações a seguir.

- I. A Classe *Strategy* pode ser implementada como uma classe abstrata ou uma interface, pois corresponde unicamente a uma abstração dos diversos tipos de estratégias definidas.
- II. O padrão *Strategy* pode ser utilizado na implementação de classes para, por exemplo, permitir que métodos de ordenação de coleções possam ser usados com diferentes critérios de comparação.
- III. O baixo acoplamento permite que estratégias sejam incluídas ou retiradas da aplicação sem alterar a estrutura das demais classes do sistema.
- IV. O uso do padrão *Singleton* para criação das instâncias, permitiria centralizar em um método de criação a lógica de seleção da estratégia a ser utilizada.

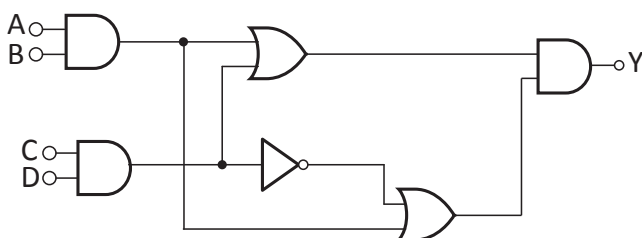
É correto apenas o que se afirma em

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

Área livre

## QUESTÃO 28

Um sistema de tempo real satisfaz explicitamente restrições de tempo de resposta, podendo ter consequências como riscos ou falhas caso não cumpra essas restrições. O circuito lógico a seguir faz parte de um sistema de tempo real que realiza o acionamento de um alarme.



Nesse circuito existem vários atrasos de propagação do sinal, que por sua vez geram atrasos no acionamento do alarme. Na forma como a lógica está implementada, o circuito não atende o requisito de tempo real especificado pelo sistema. Para cada porta lógica utilizada, os atrasos típicos, em unidades de tempo (u.t.), são:

Porta	Atraso (u.t.)
AND	3
OR	4
NOT	1

Após a simplificação do circuito, o menor tempo possível para o acionamento do alarme é de

- A** 9 u.t.
- B** 10 u.t.
- C** 3 u.t.
- D** 4 u.t.
- E** 6 u.t.

Área livre

## QUESTÃO 29

A Internet das Coisas (*Internet of Things* (IoT)) pode ser definida como um ambiente de objetos físicos interconectados com a internet por meio de sensores/atuadores embutidos, criando um ecossistema de computação onipresente (ubíqua) e introduzindo soluções funcionais nos processos do dia-a-dia, sejam domésticos ou profissionais. É um conjunto de tecnologias e protocolos associados que permitem que objetos se conectem a uma rede de comunicações e sejam identificados e controlados por essa conexão. A IoT usa conceitos, tecnologias e soluções que envolvem sistemas distribuídos e redes de comunicação.

MAGRANI, E. **A internet das coisas**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018 (adaptado).

Nesse contexto, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Em soluções e aplicações para IoT, é preciso garantir que essas funcionarão de forma consistente em um ambiente concorrente, onde ocorrem várias requisições ao mesmo recurso compartilhado.

### PORQUE

- II. Em soluções atuais de IoT existe heterogeneidade, ou seja, dentro do mesmo ecossistema, uma variedade de sistemas operacionais, hardware, linguagens de programação e padrões de redes de comunicação são utilizados.

A respeito dessas asserções, assinale a alternativa correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta de I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta de I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

### QUESTÃO 30

É comum a expressão "servidor web" ser utilizada para denominar processos cuja finalidade é disponibilizar recursos estáticos, que são os que se encontram completos antes de uma requisição ser realizada, e recursos dinâmicos, que são produzidos no momento em que um cliente o requisita e seu conteúdo é definido em tempo de requisição. Um *Container* de *Servlets* é um servidor web capaz de gerenciar diferentes aplicações que disponibilizam conteúdo dinâmico, e um *Servlet* é uma classe Java capaz de gerar conteúdo desse tipo, mediante a requisição de um cliente. Cada requisição atendida por um *Servlet* pode ser executada por uma *thread* e múltiplas requisições podem estar em execução simultaneamente.

Considere o *Servlet* a seguir que mantém uma variável cuja finalidade é controlar quantas requisições são atendidas ao longo do tempo.

```
1 @WebServlet ("/")
2 public class ContaRequisicoes extends HttpServlet {
3     private int contador;
4     protected void doGet (HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp) throws Exception {
5         contador = contador + 1;
6     }
7 }
```

Disponível em: <[https://www.javaee.github.io/servlet-spec/downloads/servlet-4.0/servlet-4\\_0\\_FINAL.pdf](https://www.javaee.github.io/servlet-spec/downloads/servlet-4.0/servlet-4_0_FINAL.pdf)>.  
Acesso em: 24 jun. 2019 (adaptado).

A respeito do *Servlet* apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O código apresenta uma condição de corrida.
- II. Substituir a linha 5 pela construção `synchronized (this) {contador = contador + 1;}` garante o correto funcionamento do método.
- III. Obter a trava do objeto referenciado por `request` antes de executar o incremento e liberá-la logo a seguir, garante o correto funcionamento do método.

É correto o que se afirma em

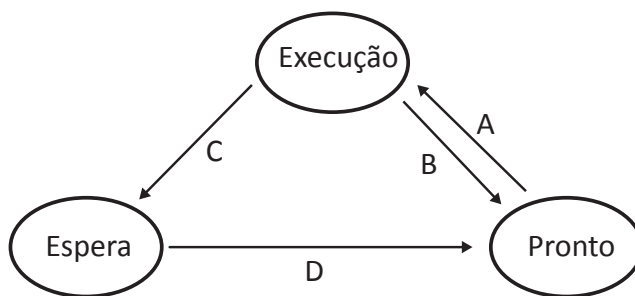
- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre



QUESTÃO 31

Em um sistema computacional, os processos submetidos à execução podem estar em um dos estágios do seu ciclo de vida que são classificados como em execução, em espera ou pronto. Quando o processo tem a posse do processador, está em execução. Se o processo não puder ser executado, por estar aguardando algum dado por exemplo, é considerado um processo em espera. Se não houver impedimentos para sua execução, o processo deve aguardar sua vez para ser executado na fila dos processos prontos. O diagrama a seguir representa os estados dos processos de alguns tipos de sistemas operacionais.



Com base no texto e no diagrama de estados, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um novo processo criado é inicializado no estado "espera".
- II. Pode haver mais de um processo em estado "pronto".
- III. A transição B indica que o diagrama refere-se a um sistema operacional multitarefa.
- IV. O diagrama é inadequado para representar um sistema monotarefa.

É correto apenas o que se afirma em

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

Área livre

### QUESTÃO 32

Uma estação de monitoramento de temperatura utiliza um termógrafo para registrar continuamente em um gráfico os valores detectados por seus sensores. Um determinado ambiente foi monitorado ao longo de três períodos distintos de um dia. O ambiente é considerado apropriado para um experimento científico se, para qualquer período  $P_i$  de monitoramento  $\sigma(P_i) \leq 2$ , em que  $\sigma(P_i)$  denota o desvio padrão populacional do período  $P_i$  em que o ambiente foi monitorado.

As medidas de temperatura em °C, obtidas após um processo de quantização do sinal, são apresentadas na tabela a seguir.

Período ( $P_i$ )	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4
$P_1$	33,5	33,5	33,0	33,5
$P_2$	27,5	27	27,5	27,5
$P_3$	2,0	2,5	2,0	2,0

A fim de automatizar o processamento dos sinais, o algoritmo a seguir foi desenvolvido, tendo como entrada um período e como resultado um valor booleano que indica se o período é apropriado ou não.

**Algoritmo:** viavel(P)

**entrada:** P: um período

**saída :** um valor booleano que indica se P é apropriado para o experimento

total  $\leftarrow$  0

**para** p  $\in$  P **faça**

total  $\leftarrow$  total + (p - AVG(P))  $\times$  (p - AVG(P)) // AVG denota a média de P

**fim**

**retorna**  $\sqrt{\frac{\text{total}}{|P|}} \leq 2$

Com base no caso apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. Conforme o funcionamento do algoritmo, os períodos  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  são apropriados.
- II. O algoritmo calcula o desvio padrão amostral e, portanto, não é adequado para o estudo.
- III. Caso executado sobre o período  $P = \{P_1, P_2 \text{ e } P_3\}$ , o algoritmo indica que ele é inapropriado para o experimento.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre



---

**QUESTÃO 33**

---

Uma trilha de um PCB (*printed circuit board*) é uma conexão entre dois pontos com impedância controlada, que depende de alguns parâmetros, tais como: frequência de operação, comprimento da trilha, tipo de dielétrico e tipo de sinal. Considerando que ela está sendo projetada com o tipo chamado *stripline*, o plano de referência é o GND (*ground*) e o dielétrico é o material FR4, cuja constante dielétrica  $k$  é aproximadamente igual a 4, o que implica na velocidade de propagação  $V_p$  de um sinal elétrico em uma *stripline* ser a metade da velocidade no ar, portanto, aproximadamente 15 cm por nanosegundo.

Em uma linha de transmissão utilizada para sinais digitais, deve-se considerar o tempo entre uma subida e uma descida  $t_h$  do sinal, que é a metade do período  $T$  da frequência máxima do sinal. O comprimento crítico  $L_c$  de uma trilha é o limite máximo para o qual a trilha ainda pode ser entendida como uma simples conexão entre 2 pontos, sem necessidade de controlar sua impedância, e é dado por  $L_c = V_p \frac{t_h}{2}$ .

Para uma trilha operar como uma conexão simples entre 2 pontos, seu comprimento  $L$  deve ser, no máximo, igual a  $\frac{L_c}{1,5}$ .

No caso da interface *PCI Express*, cuja frequência máxima de operação especificada é de 1,25 GHz, o comprimento  $L$  máximo da trilha para que a mesma se comporte como uma simples conexão entre 2 pontos é de

- A** 2 cm.
- B** 3 cm.
- C** 4 cm.
- D** 6 cm.
- E** 8 cm.

---

**Área livre**

---