

# TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 - Verifique se, além deste caderno, você recebeu o Caderno de Respostas, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha (objetivas), das questões discursivas e do questionário de percepção da prova.
- 2 - Confira se este caderno contém as questões de múltipla escolha (objetivas) e discursivas de formação geral e do componente específico da área, e as questões relativas à sua percepção da prova, assim distribuídas:

Partes	Número das questões	Peso das questões	Peso dos componentes
Formação Geral/Objetivas	1 a 8	60%	25%
Formação Geral/Discursivas	Discursiva 1 e Discursiva 2	40%	
Componente Específico/Objetivas	9 a 35	85%	75%
Componente Específico/Discursivas	Discursiva 3 a Discursiva 5	15%	
Questionário de percepção da Prova	1 a 9	-	-

- 3 - Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no Caderno de Respostas. Caso contrário, avise imediatamente um dos responsáveis pela aplicação da prova. Você deve assinar o Caderno de Respostas no espaço próprio, com caneta esferográfica de tinta preta.
- 4 - Observe as instruções expressas no Caderno de Respostas sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 5 - Use caneta esferográfica de tinta preta tanto para marcar as respostas das questões objetivas quanto para escrever as respostas das questões discursivas.
- 6 - Não use calculadora; não se comunique com os demais estudantes nem troque material com eles; não consulte material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha e discursivas e ao questionário de percepção da prova.
- 8 - Quando terminar, entregue ao Aplicador ou Fiscal o seu Caderno de Respostas.
- 9 - Atenção! Você só poderá levar este Caderno de Prova após decorridas três horas do início do Exame.

QUESTÃO 1

**Retrato de uma princesa desconhecida**

Para que ela tivesse um pescoço tão fino  
 Para que os seus pulsos tivessem um quebrar de caule  
 Para que os seus olhos fossem tão frontais e limpos  
 Para que a sua espinha fosse tão direita  
 E ela usasse a cabeça tão erguida  
 Com uma tão simples claridade sobre a testa  
 Foram necessárias sucessivas gerações de escravos  
 De corpo dobrado e grossas mãos pacientes  
 Servindo sucessivas gerações de príncipes  
 Ainda um pouco toscos e grosseiros  
 Ávidos cruéis e fraudulentos  
 Foi um imenso desperdiçar de gente  
 Para que ela fosse aquela perfeição  
 Solitária exilada sem destino

ANDRESEN, S. M. B. **Dual**. Lisboa: Caminho, 2004. p. 73.

No poema, a autora sugere que

- A** os príncipes e as princesas são naturalmente belos.
- B** os príncipes generosos cultivavam a beleza da princesa.
- C** a beleza da princesa é desperdiçada pela miscigenação racial.
- D** o trabalho compulsório de escravos proporcionou privilégios aos príncipes.
- E** o exílio e a solidão são os responsáveis pela manutenção do corpo esbelto da princesa.

QUESTÃO 2

Exclusão digital é um conceito que diz respeito às extensas camadas sociais que ficaram à margem do fenômeno da sociedade da informação e da extensão das redes digitais. O problema da exclusão digital se apresenta como um dos maiores desafios dos dias de hoje, com implicações diretas e indiretas sobre os mais variados aspectos da sociedade contemporânea.

Nessa nova sociedade, o conhecimento é essencial para aumentar a produtividade e a competição global. É fundamental para a invenção, para a inovação e para a geração de riqueza. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) proveem uma fundação para a construção e aplicação do conhecimento nos setores públicos e privados. É nesse contexto que se aplica o termo exclusão digital, referente à falta de acesso às vantagens e aos benefícios trazidos por essas novas tecnologias, por motivos sociais, econômicos, políticos ou culturais.

Considerando as ideias do texto acima, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um mapeamento da exclusão digital no Brasil permite aos gestores de políticas públicas escolherem o público-alvo de possíveis ações de inclusão digital.
- II. O uso das TICs pode cumprir um papel social, ao prover informações àqueles que tiveram esse direito negado ou negligenciado e, portanto, permitir maiores graus de mobilidade social e econômica.
- III. O direito à informação diferencia-se dos direitos sociais, uma vez que esses estão focados nas relações entre os indivíduos e, aqueles, na relação entre o indivíduo e o conhecimento.
- IV. O maior problema de acesso digital no Brasil está na deficitária tecnologia existente em território nacional, muito aquém da disponível na maior parte dos países do primeiro mundo.

É correto apenas o que se afirma em

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

### QUESTÃO 3

A cibercultura pode ser vista como herdeira legítima (embora distante) do projeto progressista dos filósofos do século XVII. De fato, ela valoriza a participação das pessoas em comunidades de debate e argumentação. Na linha reta das morais da igualdade, ela incentiva uma forma de reciprocidade essencial nas relações humanas. Desenvolveu-se a partir de uma prática assídua de trocas de informações e conhecimentos, coisa que os filósofos do Iluminismo viam como principal motor do progresso. (...) A cibercultura não seria pós-moderna, mas estaria inserida perfeitamente na continuidade dos ideais revolucionários e republicanos de liberdade, igualdade e fraternidade. A diferença é apenas que, na cibercultura, esses “valores” se encarnam em dispositivos técnicos concretos. Na era das mídias eletrônicas, a igualdade se concretiza na possibilidade de cada um transmitir a todos; a liberdade toma forma nos *softwares* de codificação e no acesso a múltiplas comunidades virtuais, atravessando fronteiras, enquanto a fraternidade, finalmente, se traduz em interconexão mundial.

LEVY, P. Revolução virtual. **Folha de S. Paulo**. Caderno Mais, 16 ago. 1998, p.3 (adaptado).

O desenvolvimento de redes de relacionamento por meio de computadores e a expansão da Internet abriram novas perspectivas para a cultura, a comunicação e a educação. De acordo com as ideias do texto acima, a cibercultura

- A** representa uma modalidade de cultura pós-moderna de liberdade de comunicação e ação.
- B** constituiu negação dos valores progressistas defendidos pelos filósofos do Iluminismo.
- C** banalizou a ciência ao disseminar o conhecimento nas redes sociais.
- D** valorizou o isolamento dos indivíduos pela produção de *softwares* de codificação.
- E** incorpora valores do Iluminismo ao favorecer o compartilhamento de informações e conhecimentos.

### QUESTÃO 4

Com o advento da República, a discussão sobre a questão educacional torna-se pauta significativa nas esferas dos Poderes Executivo e Legislativo, tanto no âmbito Federal quanto no Estadual. Já na Primeira República, a expansão da demanda social se propaga com o movimento da escola-novista; no período getulista, encontram-se as reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema; no momento de crítica e balanço do pós-1946, ocorre a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961. É somente com a Constituição de 1988, no entanto, que os brasileiros têm assegurada a educação de forma universal, como um direito de todos, tendo em vista o pleno desenvolvimento da pessoa no que se refere a sua preparação para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O artigo 208 do texto constitucional prevê como dever do Estado a oferta da educação tanto a crianças como àqueles que não tiveram acesso ao ensino em idade própria à escolarização cabida.

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

A relação entre educação e cidadania se estabelece na busca da universalização da educação como uma das condições necessárias para a consolidação da democracia no Brasil.

#### PORQUE

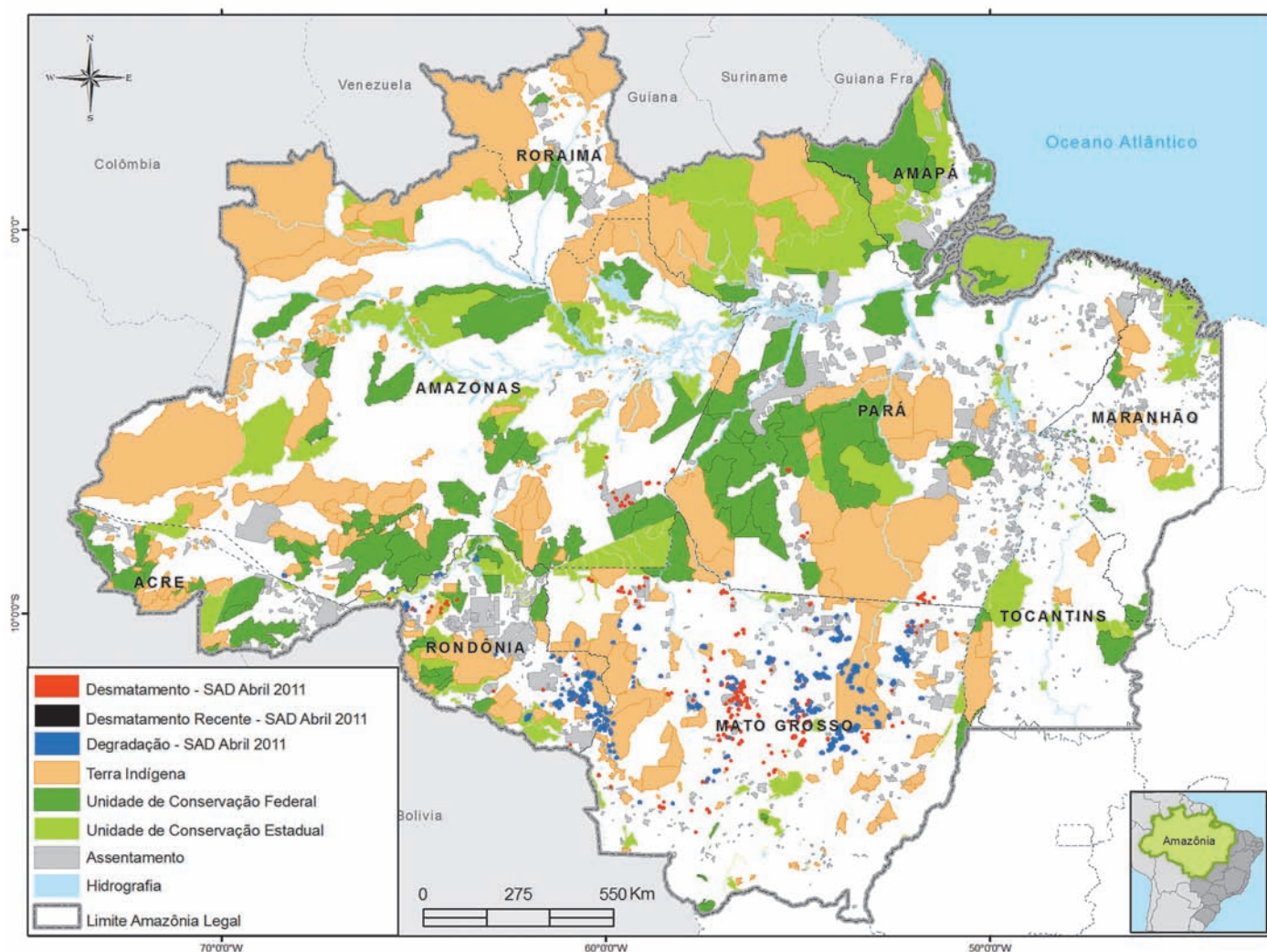
Por meio da atuação de seus representantes nos Poderes Executivos e Legislativo, no decorrer do século XX, passou a ser garantido no Brasil o direito de acesso à educação, inclusive aos jovens e adultos que já estavam fora da idade escolar.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C** A primeira é uma proposição verdadeira, e a segunda, falsa.
- D** A primeira é uma proposição falsa, e a segunda, verdadeira.
- E** Tanto a primeira quanto a segunda asserções são proposições falsas.



## QUESTÃO 5



Desmatamento na Amazônia Legal. Disponível em: <[www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011](http://www.imazon.org.br/mapas/desmatamento-mensal-2011)>. Acesso em: 20 ago. 2011.

O ritmo de desmatamento na Amazônia Legal diminuiu no mês de junho de 2011, segundo levantamento feito pela organização ambiental brasileira Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia). O relatório elaborado pela ONG, a partir de imagens de satélite, apontou desmatamento de 99 km<sup>2</sup> no bioma em junho de 2011, uma redução de 42% no comparativo com junho de 2010. No acumulado entre agosto de 2010 e junho de 2011, o desmatamento foi de 1 534 km<sup>2</sup>, aumento de 15% em relação a agosto de 2009 e junho de 2010. O estado de Mato Grosso foi responsável por derrubar 38% desse total e é líder no *ranking* do desmatamento, seguido do Pará (25%) e de Rondônia (21%).

Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/imprensa/imazon-na-midia>>. Acesso em: 20 ago. 2011 (com adaptações).

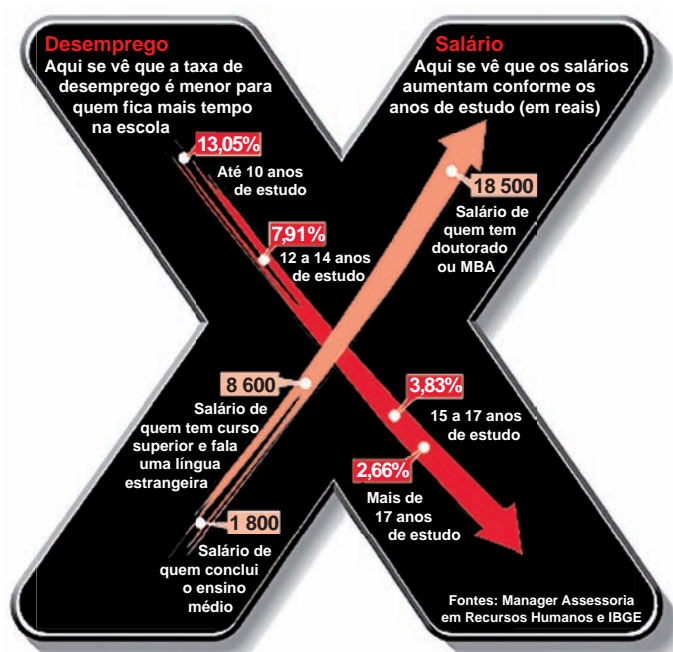
De acordo com as informações do mapa e do texto,

- A** foram desmatados 1 534 km<sup>2</sup> na Amazônia Legal nos últimos dois anos.
- B** não houve aumento do desmatamento no último ano na Amazônia Legal.
- C** três estados brasileiros responderam por 84% do desmatamento na Amazônia Legal entre agosto de 2010 e junho de 2011.
- D** o estado do Amapá apresenta alta taxa de desmatamento em comparação aos demais estados da Amazônia Legal.
- E** o desmatamento na Amazônia Legal, em junho de 2010, foi de 140 km<sup>2</sup>, comparando-se o índice de junho de 2011 ao índice de junho de 2010.



## QUESTÃO 6

A educação é o Xis da questão



Disponível em: <<http://ead.uepb.edu.br/noticias,82>>. Acesso em: 24 ago. 2011.

A expressão “o Xis da questão” usada no título do infográfico diz respeito

- A à quantidade de anos de estudos necessários para garantir um emprego estável com salário digno.
- B às oportunidades de melhoria salarial que surgem à medida que aumenta o nível de escolaridade dos indivíduos.
- C à influência que o ensino de língua estrangeira nas escolas tem exercido na vida profissional dos indivíduos.
- D aos questionamentos que são feitos acerca da quantidade mínima de anos de estudo que os indivíduos precisam para ter boa educação.
- E à redução da taxa de desemprego em razão da política atual de controle da evasão escolar e de aprovação automática de ano de acordo com a idade.

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 7

A definição de desenvolvimento sustentável mais usualmente utilizada é a que procura atender às necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras. O mundo assiste a um questionamento crescente de paradigmas estabelecidos na economia e também na cultura política. A crise ambiental no planeta, quando traduzida na mudança climática, é uma ameaça real ao pleno desenvolvimento das potencialidades dos países.

O Brasil está em uma posição privilegiada para enfrentar os enormes desafios que se acumulam. Abriga elementos fundamentais para o desenvolvimento: parte significativa da biodiversidade e da água doce existentes no planeta; grande extensão de terras cultiváveis; diversidade étnica e cultural e rica variedade de reservas naturais.

O campo do desenvolvimento sustentável pode ser conceitualmente dividido em três componentes: sustentabilidade ambiental, sustentabilidade econômica e sustentabilidade sociopolítica.

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pressupõe

- A a preservação do equilíbrio global e do valor das reservas de capital natural, o que não justifica a desaceleração do desenvolvimento econômico e político de uma sociedade.
- B a redefinição de critérios e instrumentos de avaliação de custo-benefício que reflitam os efeitos socioeconômicos e os valores reais do consumo e da preservação.
- C o reconhecimento de que, apesar de os recursos naturais serem ilimitados, deve ser traçado um novo modelo de desenvolvimento econômico para a humanidade.
- D a redução do consumo das reservas naturais com a consequente estagnação do desenvolvimento econômico e tecnológico.
- E a distribuição homogênea das reservas naturais entre as nações e as regiões em nível global e regional.

## QUESTÃO 8

Em reportagem, Owen Jones, autor do livro **Chavs: a difamação da classe trabalhadora**, publicado no Reino Unido, comenta as recentes manifestações de rua em Londres e em outras principais cidades inglesas.

Jones prefere chamar atenção para as camadas sociais mais desfavorecidas do país, que desde o início dos distúrbios, ficaram conhecidas no mundo todo pelo apelido *chavs*, usado pelos britânicos para escarnecer dos hábitos de consumo da classe trabalhadora. Jones denuncia um sistemático abandono governamental dessa parcela da população: “Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”, diz. (...) “você não vai ver alguém assumir ser um *chav*, pois se trata de um insulto criado como forma de generalizar o comportamento das classes mais baixas. Meu medo não é o preconceito e, sim, a cortina de fumaça que ele oferece. Os distúrbios estão servindo como o argumento ideal para que se faça valer a ideologia de que os problemas sociais são resultados de defeitos individuais, não de falhas maiores. Trata-se de uma filosofia que tomou conta da sociedade britânica com a chegada de Margaret Thatcher ao poder, em 1979, e que basicamente funciona assim: você é culpado pela falta de oportunidades. (...) Os políticos insistem em culpar os indivíduos pela desigualdade”.

Suplemento Prosa & Verso, **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 ago. 2011, p. 6 (adaptado).

Considerando as ideias do texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. *Chavs* é um apelido que exalta hábitos de consumo de parcela da população britânica.
- II. Os distúrbios ocorridos na Inglaterra serviram para atribuir deslizes de comportamento individual como causas de problemas sociais.
- III. Indivíduos da classe trabalhadora britânica são responsabilizados pela falta de oportunidades decorrente da ausência de políticas públicas.
- IV. As manifestações de rua na Inglaterra reivindicavam formas de inclusão nos padrões de consumo vigente.

É correto apenas o que se afirma em

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

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO DISCURSIVA 1

A Educação a Distância (EaD) é a modalidade de ensino que permite que a comunicação e a construção do conhecimento entre os usuários envolvidos possam acontecer em locais e tempos distintos. São necessárias tecnologias cada vez mais sofisticadas para essa modalidade de ensino não presencial, com vistas à crescente necessidade de uma pedagogia que se desenvolva por meio de novas relações de ensino-aprendizagem.

O Censo da Educação Superior de 2009, realizado pelo MEC/INEP, aponta para o aumento expressivo do número de matrículas nessa modalidade. Entre 2004 e 2009, a participação da EaD na Educação Superior passou de 1,4% para 14,1%, totalizando 838 mil matrículas, das quais 50% em cursos de licenciatura. Levantamentos apontam ainda que 37% dos estudantes de EaD estão na pós-graduação e que 42% estão fora do seu estado de origem.

Considerando as informações acima, enumere três vantagens de um curso a distância, justificando brevemente cada uma delas. (valor: 10,0 pontos)

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

## QUESTÃO DISCURSIVA 2

A Síntese de Indicadores Sociais (SIS 2010) utiliza-se da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) para apresentar sucinta análise das condições de vida no Brasil. Quanto ao analfabetismo, a SIS 2010 mostra que os maiores índices se concentram na população idosa, em camadas de menores rendimentos e predominantemente na região Nordeste, conforme dados do texto a seguir.

A taxa de analfabetismo referente a pessoas de 15 anos ou mais de idade baixou de 13,3% em 1999 para 9,7% em 2009. Em números absolutos, o contingente era de 14,1 milhões de pessoas analfabetas. Dessas, 42,6% tinham mais de 60 anos, 52,2% residiam no Nordeste e 16,4% viviam com  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo de renda familiar *per capita*. Os maiores decréscimos no analfabetismo por grupos etários entre 1999 a 2009 ocorreram na faixa dos 15 a 24 anos. Nesse grupo, as mulheres eram mais alfabetizadas, mas a população masculina apresentou queda um pouco mais acentuada dos índices de analfabetismo, que passou de 13,5% para 6,3%, contra 6,9% para 3,0% para as mulheres.

SIS 2010: Mulheres mais escolarizadas são mães mais tarde e têm menos filhos.

Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias)>.

Acesso em: 25 ago. 2011 (adaptado).

### População analfabeta com idade superior a 15 anos

ano	porcentagem
2000	13,6
2001	12,4
2002	11,8
2003	11,6
2004	11,2
2005	10,7
2006	10,2
2007	9,9
2008	10,0
2009	9,7

Fonte: IBGE

Com base nos dados apresentados, redija um texto dissertativo acerca da importância de políticas e programas educacionais para a erradicação do analfabetismo e para a empregabilidade, considerando as disparidades sociais e as dificuldades de obtenção de emprego provocadas pelo analfabetismo. Em seu texto, apresente uma proposta para a superação do analfabetismo e para o aumento da empregabilidade. (valor: 10,0 pontos)

### RASCUNHO

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



## QUESTÃO 9

Acidente de trabalho é aquele que acontece no exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional podendo causar morte, perda ou redução permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. O acidente de trabalho deve-se, principalmente, a duas causas: ato inseguro e condição insegura.

São exemplos de ato inseguro e condição insegura, respectivamente,

- A usar máquinas sem habilitação ou permissão; falta de proteção em máquinas e equipamentos.
- B lubrificar, ajustar e limpar máquina em movimento; expor partes do corpo, a partes móveis de máquinas ou equipamentos.
- C falta de proteção em máquinas e equipamentos; deficiência de maquinário e ferramental.
- D iluminação inadequada; usar roupas inadequadas ao trabalho.
- E instalações elétricas inadequadas ou defeituosas; comer, beber e fumar em laboratório.

## QUESTÃO 10

Uma empresa fabricante de *biodiesel* utiliza óleo residual recolhido de restaurantes, lanchonetes e hotéis da cidade. A empresa começou a fabricação do *biodiesel* com uma produção de 200 L/dia usando para essa produção uma planta piloto.

Seis meses depois do início da operação, a empresa vislumbrou aumentar sua produção para 500 L/dia. Os equipamentos trocados foram o reator e os decantadores por gravidade. Os decantadores faziam a separação do glicerol e da água de lavagem com tempo de residência de 2 horas.

Para diminuir o tempo de produção nas etapas de separação, os decantadores foram trocados por

- A evaporadores.
- B cristalizadores.
- C hidrociclones.
- D destiladores.
- E centrífugas.

## QUESTÃO 11

A higiene e sanitização em todas as etapas de um processo são fatores fundamentais para o sucesso de um determinado produto. A sanitização de vasilhames, utensílios metálicos e mesas em aço inox pode ser feita espalhando água fervente sobre o material ou com vapor produzido por caldeiras ou vaporizadores pressurizados portáteis. Outros vasilhames e utensílios que não sejam resistentes ao calor, bem como paredes e pisos, devem ser higienizados com produtos a base de cloro.

Em uma indústria de envase de palmitos, os vidros utilizados para acondicionar os palmitos são rigorosamente limpos com água e sabão e enxaguados em água corrente. Depois de limpos, são submersos em água clorada na concentração de 50 mg/L durante 30 minutos para desinfecção. No preparo da água clorada, normalmente essa indústria utiliza hipoclorito de sódio. Qual volume de solução de hipoclorito de sódio deve ser usado para preparar 10 L de água clorada na concentração de 50 mg/L, sabendo-se que a solução comercial de hipoclorito de sódio apresenta 10% de cloro livre?






- A  $5 \times 10^{-1}$  L.
- B  $5 \times 10^{-2}$  L.
- C  $5 \times 10^{-3}$  L.
- D  $5 \times 10^{-4}$  L.
- E  $5 \times 10^{-5}$  L.

## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 12

A NBR 14725 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) é a norma que regulamenta a elaboração da chamada FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico). A FISPQ fornece informações sobre vários aspectos de produtos químicos (substâncias ou preparados) quanto a proteção, segurança, saúde e meio ambiente.

A figura abaixo ilustra os pictogramas de perigo associados à FISPQ do ácido nítrico.

Composição química	(HNO <sub>3</sub> )				
Pictogramas de perigo					
Palavra de advertência	<b>PERIGO</b>	<b>PERIGO</b>	<b>PERIGO</b>	<b>PERIGO</b>	<b>CUIDADO</b>

O ácido nítrico concentrado pode reagir violentamente com combustíveis orgânicos e bases fortes, oxidar materiais como madeira e metais particulados. É corrosivo para papéis e roupas, reage com água liberando calor e fumos tóxicos.

Em relação a esses pictogramas é correto afirmar que

- A** o primeiro está associado à explosão.
- B** o segundo está associado a riscos ambientais por contato.
- C** o terceiro está associado à toxicidade por inalação.
- D** o quarto está associado a líquido oxidante.
- E** o quinto está associado a corrosão.

## QUESTÃO 13

Na madrugada entre dois e três de dezembro de 1984, 40 toneladas de gases letais vazaram da fábrica de agrotóxicos da Union Carbide Corporation, em Bhopal, Índia. Foi o maior desastre químico da história. Gases tóxicos como o isocianato de metila e o HCN escaparam de um tanque durante operações de rotina. Os precários dispositivos de segurança que deveriam evitar desastres como esse apresentavam problemas ou estavam desligados.

Estima-se que, três dias após o desastre, oito mil pessoas já tinham morrido devido à exposição direta aos gases. A Union Carbide se negou a fornecer informações detalhadas sobre a natureza dos contaminantes, e, como consequência, os médicos não tiveram condições de tratar adequadamente os indivíduos expostos.

Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal\\_desastre\\_continua.pdf](http://www.greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal_desastre_continua.pdf).

A responsabilidade socioambiental da indústria química, atualmente, é muito diferente da praticada na década de 1980. Entidades como a ISO - *International Organization for Standardization* e o *World Resources Council*, vêm desenvolvendo, desde a década de 1990, certificações que atestam que a empresa adota rotinas e procedimentos voltados para a responsabilidade ambiental.

A certificação ISO associada à responsabilidade ambiental é a

- A** ISO 9000.
- B** ISO 9500.
- C** ISO 14000.
- D** ISO 15000.
- E** ISO 18000.

### QUESTÃO 14

Algumas indústrias químicas utilizam sistemas de geração combinada de energia para obter benefícios de ordem econômica e ambiental.

#### PORQUE

A cogeração é um processo que pode produzir vapor e eletricidade a partir da mesma fonte de combustível.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

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

### QUESTÃO 15

Uma indústria de refrigerantes estabeleceu como um dos propósitos de sua política ambiental a reutilização de seus efluentes tratados. Para tanto, realizou um levantamento da qualidade da água requerida por algumas indústrias vizinhas, conforme apresentado abaixo.

Parâmetros (mg/L)	Efluente tratado da Refrescante S.A.	Valor máximo exigido por tipologia industrial	
		Borracha sintética	Tintas
pH	8,0	7,5-8,5	6,5
Dureza	50	0	150
Sólidos dissolvidos totais	150	2	270
Sólidos suspensos	1	2	10

Com base nas informações apresentadas, afirma-se que o efluente tratado pode ser reutilizado na

- I. indústria de tintas, corrigindo seu pH com adição de ácidos.
- II. indústria de borracha sintética, com necessidade de tratamento complementar.
- III. própria indústria para geração de vapor em caldeira, sem tratamento complementar.

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.

### QUESTÃO 16

O processo de pirólise lenta na produção de carvão ativado, com co-produção de energia a partir de resíduos de coco, demonstrou rendimentos superiores aos dos métodos convencionais de queima, o que representa a diminuição de custos. Alguns resultados de parâmetros econômicos para esta unidade de produção industrial do carvão ativado é apresentado a seguir.

PARÂMETRO ECONÔMICO	VALOR
Investimento aproximado (R\$)	100 000,00
Preço do carvão ativado (R\$ por kg de carvão)	5,00
Custo variável do processo (R\$ por kg de carvão produzido)	1,43

SANTIAGO, B. H. S.; SELVAM, P. V. P. *Estudo de viabilidade técnico-econômica preliminar para produção de carvão ativado no Brasil a partir dos resíduos do coco*: estudo comparativo dos cenários de produção. *Biomassa & Energia*, v. 2, n. 3, p. 225-230, 2005 (com adaptações).

Um tecnólogo empreendedor, lendo o texto acima, decidiu investir na produção de carvão ativado por meio desse processo. O carvão produzido é exclusivamente utilizado na remoção de contaminantes orgânicos durante o tratamento de águas industriais. No tratamento, devem ser removidos diariamente, por adsorção, 40 kg dos poluentes orgânicos. Considerando que o adsorvente não possa ser regenerado e que sua capacidade adsorptiva máxima para aqueles contaminantes seja igual a 71,4 mg/g, é correto afirmar que a margem de contribuição total diária do investimento será, no mínimo, igual a

- A** R\$ 50,00.
- B** R\$ 500,00.
- C** R\$ 800,00.
- D** R\$ 2 000,00.
- E** R\$ 5 000,00.

### ÁREA LIVRE



## QUESTÃO 17

Um tecnólogo em processos químicos foi encarregado de montar uma planta em escala piloto para simular o controle da poluição atmosférica de uma termelétrica. Sabendo que as emissões geradas são basicamente constituídas por material particulado e SOx, qual é a sequência de equipamentos indicada para a remoção destes poluentes?

- A Filtro manga - lavador de gases.
- B Precipitador eletrostático - ciclone.
- C Câmara de sedimentação - ciclone.
- D Câmara de sedimentação - filtro manga.
- E Lavador de gases - precipitador eletrostático.

## QUESTÃO 18

Durante o processo de obtenção de celulose por meio de ataque alcalino, é gerado um líquido denominado licor verde ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{Fe}(\text{OH})_2$ ). Da caustificação (adição de CaO) do licor verde, é extraída a lama de cal, um resíduo de coloração branca formado predominantemente por  $\text{CaCO}_3$ . O *dregs*, por sua vez, é originado na clarificação do licor verde, ou seja, por ocasião da remoção de impurezas (carbono, partículas de lama, hidróxidos e sulfetos de metais, além de outros elementos).

A respeito do exposto acima, avalie as afirmações que se seguem.

- I. A lama de cal pode ser utilizada como corretivo de acidez do solo, por possuir alto teor de carbonato de cálcio.
- II. O *dregs* pode ser utilizado como corretivo de acidez do solo, por possuir em sua composição hidróxidos metálicos.
- III. A obtenção de lama de cal e *dregs* é mais vantajosa ambientalmente do que o envio do licor verde para estações de tratamento de efluentes.

ALMEIDA, H. C. *Composição Química de um resíduo alcalino da indústria de papel e celulose (Dregs)*. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 1669-72, 2007 (com adaptações).

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.

## QUESTÃO 19

Um dos processos mais utilizados para o tratamento de despejos líquidos industriais é o de lodos ativados. Nesse sistema, a decomposição biológica do material orgânico ocorre em um reator com fornecimento de oxigênio.

Qual(is) o(s) produto(s) final(is) resultante(s) da decomposição no reator de hidrocarbonetos e compostos oxigenados?

- A  $\text{CO}_2$ , apenas.
- B  $\text{CH}_4$ , apenas.
- C  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , apenas.
- D  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , apenas.
- E  $\text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

## QUESTÃO 20

O glicerol (1,2,3 propanotriol ou glicerina) foi descoberto por Scheele, em 1779, durante o processo de saponificação de azeite de oliva e também é formado na produção de biodiesel. Com o objetivo de reduzir futuros problemas ambientais por acumulação de glicerol e tornar a produção de biodiesel mais rentável, a implementação de estratégias biotecnológicas e tecnológicas, que utilizam o glicerol para obtenção de produtos de maior valor agregado, vem sendo estudada como uma promissora alternativa. No Brasil, o valor do glicerol loiro, parcialmente tratado para remoção de impurezas, é de R\$ 600,00 a tonelada (t).

Visando agregar valor ao *biodiesel* oriundo das indústrias de *biodiesel*, uma empresa resolveu implantar uma usina de tratamento do glicerol bruto. A empresa fabrica 100 t/dia de *biodiesel* e, com essa produção, são obtidas 11 t/dia de glicerina bruta. O custo da implantação da usina de tratamento do glicerol foi de R\$1 800 000,00, e o custo para tratar o glicerol bruto é de R\$ 1 600,00/dia. Quanto tempo essa usina levará para ter um lucro de R\$1 800 000,00, após pagar o investimento inicial?

- A 1 125 dias.
- B 720 dias.
- C 548 dias.
- D 360 dias.
- E 273 dias.

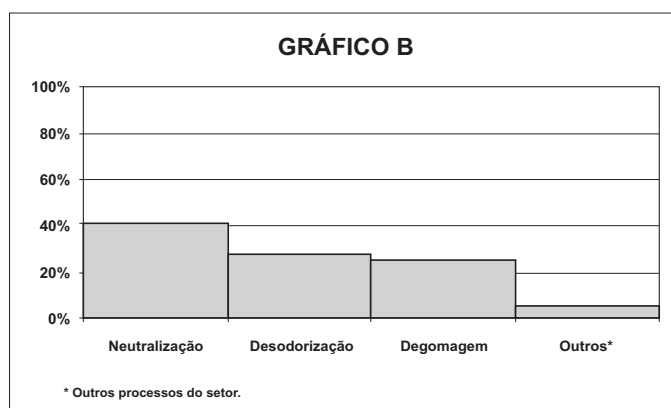
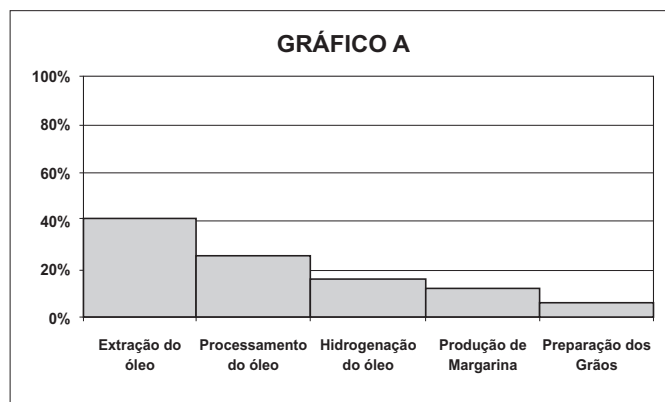


# QUESTÃO 21

Um tecnólogo em processos químicos foi incumbido de desenvolver um programa de gestão da qualidade em uma indústria de fabricação de margarinas, com o objetivo inicial de reduzir os desperdícios com insumos e melhorar a qualidade final da margarina produzida.

A indústria recebe as oleaginosas, extrai, processa (remove impurezas) e hidrogena o óleo vegetal, e produz a margarina propriamente dita. Essas atividades são realizadas em cinco setores da área de produção da fábrica: preparo dos grãos, extração do óleo, processamento do óleo, hidrogenação, produção de margarina.

Após quantificar os desperdícios com insumos e com problemas devidos à má qualidade do produto final, e relacioná-los com os setores fabris e com os processos que os originam, o tecnólogo produziu alguns gráficos de Pareto. Dois desses gráficos, o gráfico A e o gráfico B são apresentados a seguir.



Considerando as informações dadas e as operações e processos tipicamente empregados nas atividades mencionadas, avalie as seguintes asserções.

O tecnólogo produziu o gráfico B, estratificando o setor em que ocorre a extração do óleo, ao agrupar os processos típicos dessa atividade por ordem decrescente dos desperdícios por eles originados.

PORQUE

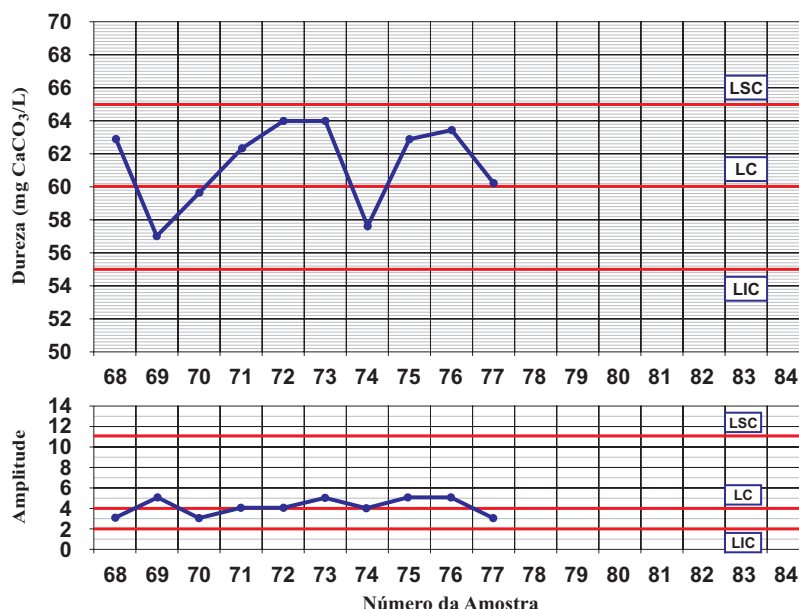
A partir do gráfico A, observa-se que o setor de extração deve ser priorizado nas ações de qualidade a serem desenvolvidas e, assim, a estratificação dos desperdícios é uma ferramenta desejável.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

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

## QUESTÃO 22

Na etapa de lingotamento de um processo de fabricação de barras laminadas de aço, em uma usina siderúrgica, a dureza total da água é um parâmetro relevante para a formação de defeitos. O valor máximo aceitável para a dureza da água na usina é de 80 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ . Por esse motivo, a usina abranda sua água industrial e utiliza as cartas de controle apresentadas a seguir, na avaliação desse tratamento.



LEGENDA: **LSC** Limite Superior de Controle **LC** Linha Central **LIC** Limite Inferior de Controle

A dureza da água está relacionada com a concentração de cátions de determinados minerais nela dissolvidos, predominantemente os de cálcio e magnésio. Na siderúrgica, ela é determinada por volumetria de complexação utilizando o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), que nas condições padronizadas do ensaio, forma quelatos solúveis de cálcio e magnésio, até que o ponto final da titulação seja atingido. O EDTA complexa com cada um desses cátions na proporção molar 1:1.

No controle do abrandamento, amostras da água industrial são coletadas a cada 8 horas, produzindo três alíquotas de 100 mL, as quais são tituladas com solução padronizada de EDTA 0,01 mol/L. Os resultados do ensaio são expressos em miligramas de carbonato de cálcio por litro de água. A massa molar do carbonato de cálcio é igual a 100 g/mol. Os volumes gastos da solução de EDTA 0,01 mol/L (fator de correção 1,000), subtraídos do volume gasto com um branco, na titulação das quatro últimas amostras coletadas no sistema de tratamento, são mostrados na tabela a seguir.

Número da Amostra	Volumes medidos, em mL, de EDTA 0,01 mol/L			Volume médio (mL)
78	4,9	4,9	5,2	5,0
79	5,2	5,5	5,5	5,4
80	5,2	5,5	5,7	5,5
81	5,6	5,6	5,9	5,7

Considerando as informações dadas, analise as asserções que se seguem.

O processo de abrandamento da água industrial está fora de controle estatístico quando os valores obtidos nas amostras analisadas ultrapassam os limites de controle.

PORQUE

Há valores determinados para as durezas nas últimas amostras coletadas superiores ao LSC — limite superior de controle.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

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



## QUESTÃO 23

As implicações legais e financeiras decorrentes de doenças e acidentes ocupacionais têm exigido maior atenção dos empregadores no atendimento às normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalhador. Algumas ações relacionadas à segurança e à saúde do trabalhador são apresentadas a seguir.

- I. Manter serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho (SESMT).
- II. Promover anualmente a semana interna de prevenção de acidentes do trabalho (SIPAT).
- III. Constituir uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA).
- IV. Elaborar e implementar um programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA).

São obrigações atribuídas diretamente às empresas (empregadores) pela legislação trabalhista, quando couber, as ações apresentadas em

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

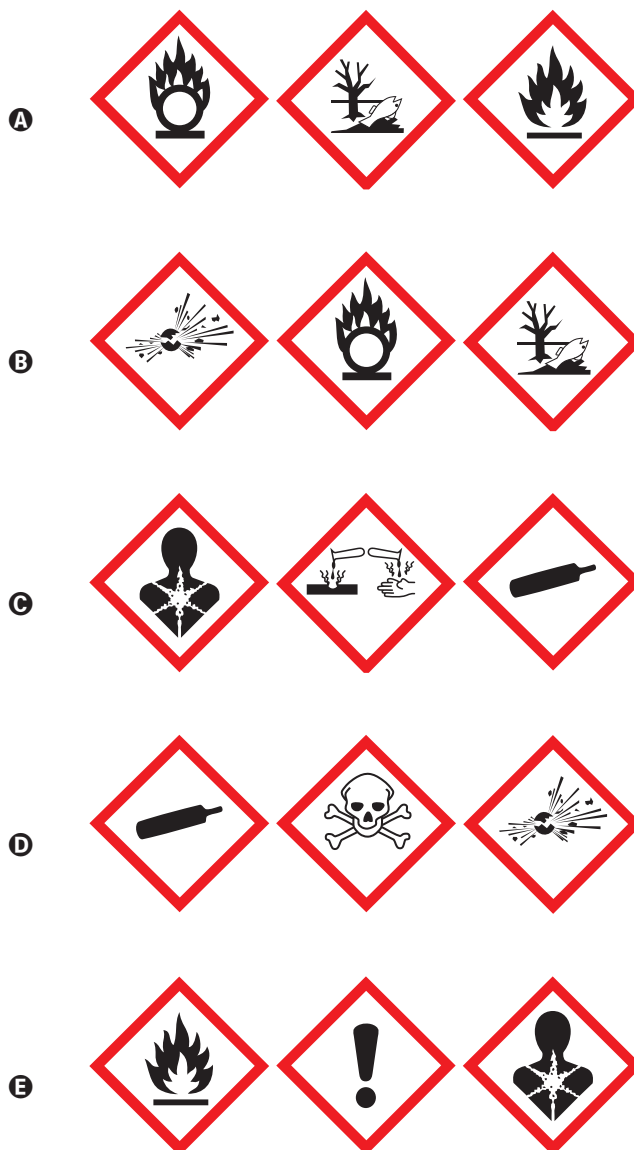
## ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 24

Muitas indústrias utilizam solventes em seus processos de fabricação. Uma empresa do ramo químico, ao diversificar suas atividades, envasilhará e comercializará alguns solventes.

Um desses solventes, um líquido orgânico, volátil e inflamável, é utilizado na formulação de tintas, resinas, vernizes, ceras e produtos de limpeza e polidores, como também na limpeza industrial de máquinas, ferramentas e peças metálicas. O produto deve ser utilizado com muito cuidado, por ser irritante às vias respiratórias, aos olhos e à pele, além de ser nocivo à saúde humana, se ingerido ou inalado.

Considerando as características descritas para o solvente, o técnico responsável pelo desenvolvimento desse produto químico deverá utilizar na sua rotulagem os pictogramas



## QUESTÃO 25

Um estudante, após assistir uma aula sobre proteínas, chegou em casa entusiasmado para executar dois procedimentos caseiros que descrevem o processo de desnaturação de proteínas. O primeiro procedimento foi aquecer um ovo, previamente descascado, e observar a modificação da cor da clara do ovo, de transparente para branca opaca. No segundo procedimento, adicionou 15 gotas de limão em um copo de leite e observou a formação de coágulos.

Nessa situação, avalie as asserções a seguir.

A desnaturação pode ser detectada por modificações no comportamento físico, químico e biológico de uma proteína.

### PORQUE

A desnaturação é uma perda total ou parcial das estruturas secundárias, terciárias ou quaternárias de uma proteína, permanecendo íntegra a estrutura primária.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda, uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda, uma proposição verdadeira.
- E As duas asserções são proposições falsas.

## QUESTÃO 26

Analise as asserções a seguir.

A prática de queimar os canaviais é um problema ambiental e de saúde pública, pois resulta em emissões potencialmente danosas para a saúde humana. É ainda um fator prejudicial à qualidade da cachaça, embora vise facilitar a colheita da cana-de-açúcar. Tal conduta acelera a deterioração da cana, ainda no campo, pela inversão da sacarose.

### PORQUE

A queima de canaviais acarreta o acúmulo de cinzas nas dornas de fermentação, interferindo negativamente no processo fermentativo. Além disso, no que se refere ao paladar da cachaça, identifica-se com certa facilidade o gosto de queimado (associado ao aumento do teor de furfural e compostos correlatos), o que deprecia a qualidade do produto.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- E As duas asserções são proposições falsas.

## QUESTÃO 27

O peneiramento é a operação de separação de uma população de partículas em duas ou mais frações de tamanhos diferentes, estando estas limitadas pela abertura da tela de cada peneira.

Os tipos de equipamentos utilizados no peneiramento podem ser grelhas, crivos e telas. Os peneiradores podem ser fixos, vibratórios e reciprocativos. O procedimento pode ser realizado a seco ou a úmido.

Considerando a utilização dessa operação unitária, avalie as afirmações que se seguem.

- I. O peneiramento a seco é utilizado para amostras que não podem ser umidificadas e que possuem alto teor de particulado fino (acima de 30%).
- II. Para dimensionar um peneirador é importante considerar a forma das partículas da alimentação e o tempo do procedimento.
- III. Grelhas são chapas metálicas planas ou curvas, perfuradas por um sistema de furos de várias formas.
- IV. As peneiras rotativas possuem a superfície de peneiramento cilíndrica, que gira em torno do eixo longitudinal e podem ser operadas a úmido ou a seco.

É correto apenas o que se afirma em

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

## QUESTÃO 28

Analise as asserções a seguir.

Pela regulamentação governamental, considerando as Boas Práticas de Fabricação, o ciclo de fermentação alcoólica deve durar quatro dias, apesar de ser usual fazê-lo em 36 a 50 horas. Uma vez que o álcool só é formado pelas leveduras, a partir de monossacarídeos, é necessário decompor a sacarose  $C_{12}H_{22}O_{11}$  em *d*-glicose e *d*-frutose.

### PORQUE

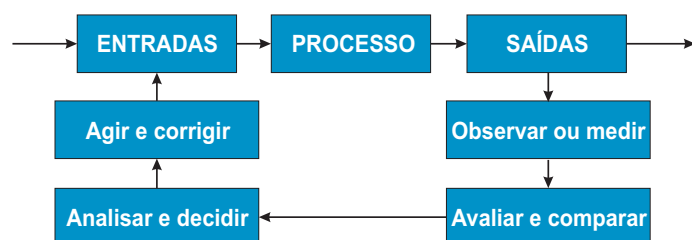
Na fermentação alcoólica por leveduras, os microrganismos fornecem um catalizador orgânico, ou enzima, a *invertase*, que efetua a hidrólise.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- E As duas asserções são proposições falsas.

### QUESTÃO 29

Visando ampliar seu mercado, uma indústria tem feito uso de novas tecnologias na obtenção de um alimento para o mercado brasileiro. A indústria utilizou o controle estatístico de processo (CEP) para analisar a sua produção, a fim de que o alimento não prejudique o consumidor e não dê prejuízos à empresa. Controlar é manter o Ciclo de Controle girando incessantemente conforme o fluxograma a seguir:



Considerando a utilização dessa ferramenta da qualidade nas operações unitárias do processo produtivo, avalie as afirmações que se seguem.

- I. CEP tem o objetivo de fornecer informações para um diagnóstico mais eficaz na prevenção e detecção de defeitos/problemas nos processos avaliados e, conseqüentemente, auxilia no aumento da produtividade/resultados da empresa, evitando desperdícios de matéria-prima, insumos e produtos.
- II. CEP consiste na coleta, análise e interpretação de dados, estabelecimento de padrões, comparação de desempenhos, verificação de desvios, tudo isso para utilização nas atividades de melhoria e controle de qualidade de produtos, serviços e diagnóstico de desconformidade.
- III. CEP não é uma filosofia de gerenciamento (princípios de gerenciamento), mas um conjunto de técnicas e habilidades, originárias da Estatística e da Engenharia de Produção, que visam garantir a estabilidade e a melhoria contínua de um processo de produção.
- IV. CEP pode ser considerado um conjunto de ferramentas úteis para a resolução de problemas visando o alcance da estabilidade do processo e aumento da capacidade através do aumento da variabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

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

### QUESTÃO 30

Durante muitos séculos, a humanidade só usou tecidos de fibras naturais, como algodão, linho, lã e seda. Os cientistas sempre sonharam em fabricar um fio bonito, elástico e resistente. Após anos de trabalho e grandes investimentos financeiros, surge a primeira fibra inteiramente sintética, o *nylon*, e, assim, se iniciava a era dos tecidos sintéticos, com ampla utilização no mercado de meias, confecções, cerdas para escovas de dente, suturas cirúrgicas, paraquedas, tendas e linhas de pescar.

#### PORQUE

Os tecidos sintéticos, além de serem mais ásperos e menos confortáveis, dificultam a evaporação normal da transpiração – o que provoca em quem usa uma sensação de calor e abafamento.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B As duas asserções são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- D A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- E As duas asserções são proposições falsas.

### ÁREA LIVRE

## QUESTÃO 31

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são consideradas como pré-requisito do sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), fazendo parte do sistema de segurança de alimentos. A prática de BPF é o alicerce de um sistema mais complexo que é o APPCC.

### PORQUE

De modo geral, as empresas reconhecem a necessidade de apresentar e documentar o sistema de gestão de segurança de alimentos. Programas de segurança como Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) foram criados para eliminar ou reduzir a contaminação que coloque em risco a segurança do alimento e, conseqüentemente, a saúde do consumidor.

Acerca dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B** As duas asserções são proposições verdadeiras, e a segunda não é justificativa correta da primeira.
- C** A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- D** A primeira asserção é uma proposição falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- E** As duas asserções são proposições falsas.

## QUESTÃO 32

Na Indústria química, o aço inox é utilizado em tanques de armazenamento de produtos, em tubulações de circulação de líquidos e gases ou nas demais peças e equipamentos por manter suas propriedades, mesmo quando há mudanças bruscas de temperatura ou quando é exposto a produtos corrosivos. Além da alta resistência a corrosão, o aço inoxidável

- I. apresenta baixo custo na manutenção.
- II. possui facilidade de trabalho nos processos de soldagem, estampagem e dobramento.
- III. apresenta facilidade de limpeza e qualidade na assepsia.
- IV. possui apelo visual ligado a modernidade.
- V. apresenta reaproveitamento total e ajuda a preservar o meio ambiente.

É correto o que se afirma em

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

## QUESTÃO 33

O magnésio é usado em ligas leves e resistentes, não só na indústria espacial e aeronáutica, mas também em aparelhos óticos, equipamentos, na fabricação de motores, fuselagens de aviões e de rodas. A vantagem principal do magnésio como material de construção é a sua leveza quando comparado ao alumínio e aço inoxidável, com densidades respectivamente, de  $1,74 \text{ g.cm}^{-3}$ ,  $2,7 \text{ g.cm}^{-3}$  e  $7,8 \text{ g.cm}^{-3}$ . Uma das formas de se produzir magnésio é por eletrólise do cloreto de magnésio ( $\text{MgCl}_2$ ), presente em grandes quantidades na água do mar. O magnésio, potente redutor, é empregado, também, em síntese química, na obtenção de titânio.

Propriedades	Cloreto de Magnésio ( $\text{MgCl}_2$ )	Cloro ( $\text{Cl}_2$ )
Aparência	Sólido cristalino branco ou incolor.	Gás de cheiro acre e penetrante.
Densidade	$2,32 \text{ g.cm}^{-3}$ ( $720^\circ\text{C}$ )	
Ponto de fusão	$714^\circ\text{C}$	
Ponto de ebulição	$1412^\circ\text{C}$	
Classificação	Irritante	Corrosivo, tóxico e irritante para o sistema respiratório e para os olhos.

Considerando as informações do enunciado e da tabela apresentados, bem como a obtenção de magnésio pela eletrólise do  $\text{MgCl}_2$ , avalie as afirmações que se seguem.

- I. O magnésio fundido afunda.
- II. As reações produzidas durante a eletrólise do  $\text{MgCl}_2$  são:  $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Mg}$  (Catodo);  
 $2 \text{ Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{ e}^-$  (Anodo)
- III. Como anodo, usa-se o grafite ou materiais mais resistentes à oxidação, como, por exemplo, ligas de titânio.
- IV. Durante a manipulação do cloro da eletrólise, será necessário, para proteção, o uso de máscara de respiração, óculos de segurança e luvas.

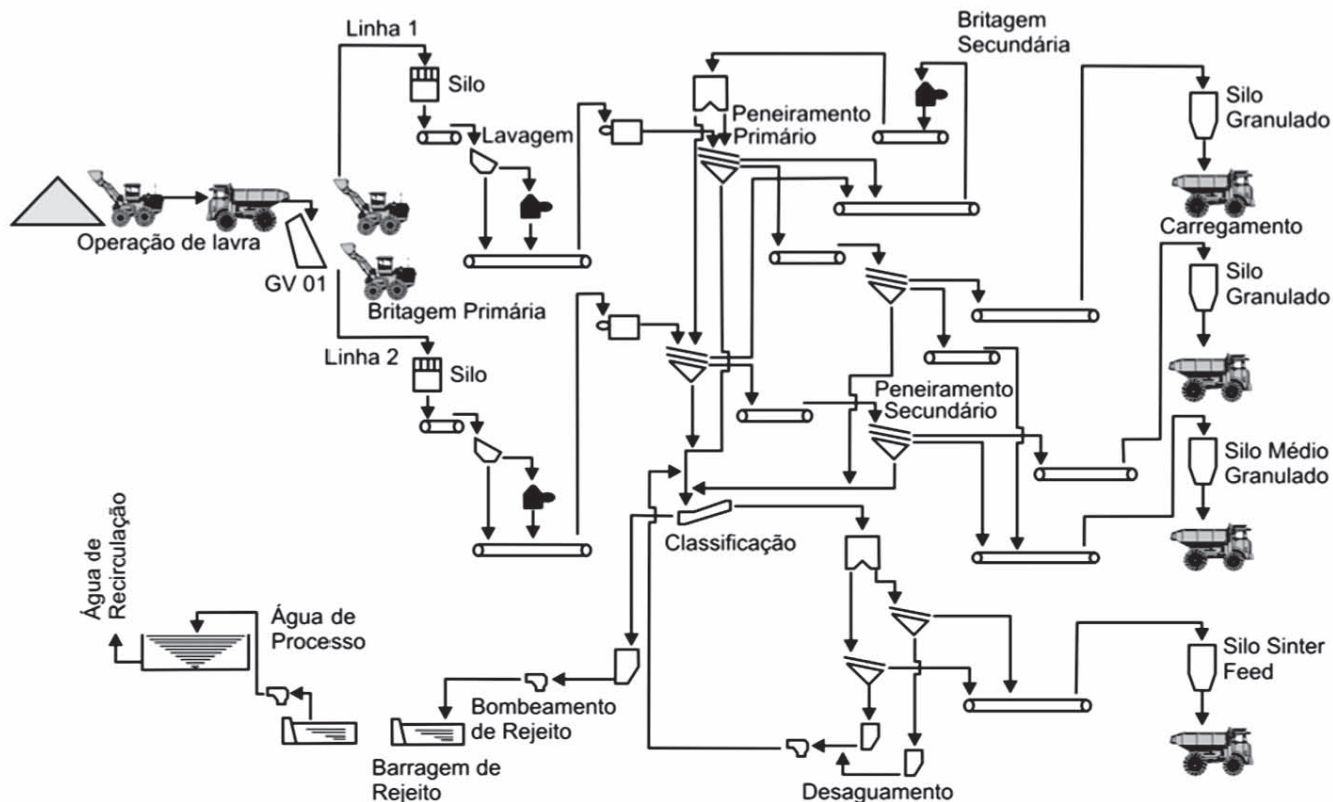
É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 34

A copa de 2014, que será realizada no Brasil, aumentou significativamente a demanda por produtos das minerações. Esse aumento se deve, principalmente, às reformas de estádios e às construções de rodovias. Determinada mineradora, embora interessada na maior lucratividade possível, não deseja ampliar suas instalações, visto que a demanda é temporária. Atualmente, essa mineradora trabalha com 80% da capacidade instalada, alcançando uma produção de 120 000 ton/mês. O fluxograma seguinte detalha as etapas do processo.



R. Esc. Minas, Ouro Preto, 61(3): 337-342 2008.

Considerando os dados apresentados, avalie as afirmações que se seguem.

- I. As operações unitárias mecânicas envolvidas no processo demonstrado no fluxograma são trituração, peneiramento e separação.
- II. A empresa deverá operar na capacidade máxima instalada, o que acarretará na elevação do custo variável total e do custo marginal.
- III. Considerando a mineradora como monoprodutora, trabalhando com 90% da capacidade instalada e a margem de contribuição de R\$ 10,00/ton, o incremento no lucro já alcançado será de R\$ 150 000,00.
- IV. De acordo com o fluxograma, uma das etapas que mais contribuem no custo total do processo são as operações de fragmentação, devido aos seus elevados custos energéticos.

É correto o que se afirma em

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

## QUESTÃO 35

As previsões relacionadas com a escassez de recursos hídricos tornam evidente a necessidade de implantação de unidades de tratamento de efluentes nas indústrias químicas. O Programa de Conservação e Reuso de Água (PCRA), que é composto por um conjunto de ações específicas de racionalização do uso da água na unidade industrial, já está em operação em indústrias petroquímicas. A planta de unidade de tratamento instalada na petroquímica possui capacidade de captação média total de água de aproximadamente  $500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .

Avalie as afirmações que se seguem, sobre uso e reúso de água na indústria petroquímica.

- I. Na indústria petroquímica, a água é utilizada na forma de vapor ou no estado líquido. O vapor de água é usado, por exemplo, para a selagem de equipamentos rotativos. A água líquida é usada na atomização de combustíveis líquidos em fornos e caldeiras.
- II. As águas provenientes de fontes naturais (FN), da chuva (CH) e residuais da nafta (RN) são captadas na estação. A água tratada (AT) é vendida para outras indústrias, utilizada para reposição de vapor (AV) e como insumo (AI). A expressão geral para o balanço hídrico (sem acúmulo) nessa planta é:

$$Q_{\text{FN}} + Q_{\text{CH}} + Q_{\text{RN}} = Q_{\text{AT}} + Q_{\text{AV}} + Q_{\text{AI}} = 500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

em que Q é a taxa de entrada ou saída de água.

- III. A potabilização da água industrial, nesse caso, passa por processos de clarificação e filtração para redução da cor e turbidez. Posteriormente, é submetida a tratamentos químicos para ajuste de pH e cloro. O último processo consiste na passagem da água por resinas de troca iônica.

É correto apenas o que se afirma em

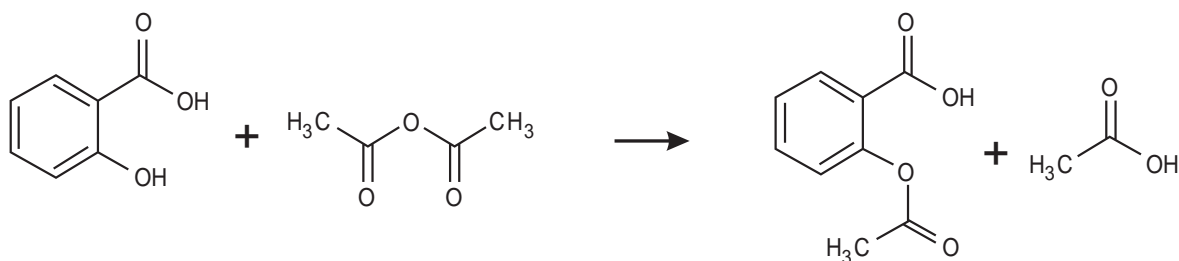
- A** I.
- B** II.
- C** I e II.
- D** I e III.
- E** II e III.

## ÁREA LIVRE



**QUESTÃO DISCURSIVA 3**

A reação de obtenção do ácido acetilsalicílico, apresentada abaixo, é empregada industrialmente.



Uma planta industrial é dimensionada para produção de 1 tonelada/mês de ácido acetilsalicílico. No entanto, variações sazonais de mercado e entrada de produtos importados mais baratos dentre outros fatores, obrigaram os gestores da empresa a uma redução de 25% na produção.

Analizando a reação envolvida no processo, indique quais deverão ser as quantidades, em massa, dos reagentes de entrada (ácido salicílico e anidrido acético), para adaptação da produção, sabendo que ocorre cerca de 10% de perda no processo. Escreva o procedimento de cálculo utilizado na sua resolução. (valor: 10,0 pontos)

Considere os seguintes dados:

Peso atômico do carbono = 12 uma

Peso atômico do hidrogênio = 1 uma

Peso atômico do oxigênio = 16 uma

**RASCUNHO**

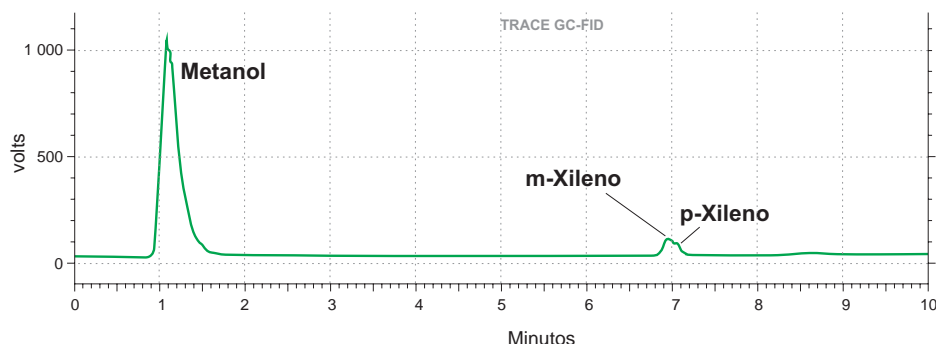
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

## QUESTÃO DISCURSIVA 4

O metanol é um álcool muito utilizado como precursor de diversos produtos químicos. Os xilenos estão presentes em diferentes solventes, sendo o p-xileno o de maior valor de mercado, pois é usado em grande escala na fabricação de ácido tereftálico, que serve de base para o plástico PET. Algumas propriedades físicas do metanol, do p-xileno (1,4-dimetilbenzeno) e do m-xileno (1,3-dimetilbenzeno) são dadas na tabela a seguir.

	metanol	p-xileno	m-xileno
Densidade	0,79 g/mL	0,86 g/mL	0,86 g/mL
Ponto de fusão	-98°C	13,2°C	-48,0°C
Ponto de ebulição	65°C	138°C	139°C

Suponha que a cromatografia em fase gasosa foi empregada para quantificar esses compostos em uma mistura e o cromatograma típico obtido é apresentado a seguir.



Considerando a natureza dos três compostos e as informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Cite três propriedades que a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dessas substâncias deve apresentar. (valor: 2,0 pontos)
- Por que a separação do p-xileno a partir de uma mistura com o m-xileno não é viável por destilação? Sugira um método alternativo e justifique. Assuma que essa mistura se comporta idealmente. (valor: 5,0 pontos)
- Explique que tipo de coluna (polar ou apolar) foi utilizada na separação cromatográfica. (valor: 3,0 pontos)

### RASCUNHO

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



**QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA**

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do Caderno de Respostas.

**Agradecemos sua colaboração.**

**QUESTÃO 1**

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

**QUESTÃO 2**

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

**QUESTÃO 3**

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A** muito longa.
- B** longa.
- C** adequada.
- D** curta.
- E** muito curta.

**QUESTÃO 4**

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

**QUESTÃO 5**

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

**QUESTÃO 6**

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

**QUESTÃO 7**

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

**QUESTÃO 8**

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

**QUESTÃO 9**

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A** Menos de uma hora.
- B** Entre uma e duas horas.
- C** Entre duas e três horas.
- D** Entre três e quatro horas.
- E** Quatro horas, e não consegui terminar.

