



ENGENHARIA DE ALIMENTOS

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

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

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursiva	D1	35%	25%
Formação Geral: Objetivas	01 a 09	65%	
Componente Específico: Discursiva	D2	10%	75%
Componente Específico: Objetivas	10 a 38	90%	
Questionário de Percepção da Prova	01 a 09	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.
4. Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
5. As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, no **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. A prova terá duração de quatro horas. Lembre-se de reservar um período para transcrição das respostas para o **CARTÃO-RESPOSTA**.
8. Ao terminar a prova, acene para o Chefe de Sala e aguarde-o em sua carteira. Ele então irá proceder à sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
9. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação por, no mínimo, **duas horas** a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno quando faltarem 30 minutos para o término da prova.



QUESTÃO DISCURSIVA 01

Na publicação Síntese de Indicadores Sociais, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, é sistematizado um conjunto de informações sobre a realidade social brasileira. Os indicadores ilustram a heterogeneidade da sociedade sob a perspectiva das desigualdades sociais e, de modo geral, demonstram que todas as Grandes Regiões do Brasil registraram aumento da extrema pobreza em 2021. Pelos critérios do Banco Mundial, cerca de 29,4% da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4%, de extrema pobreza, sendo esses os maiores percentuais de ambos os grupos desde o início da série, em 2012. O índice de Gini, indicador que permite analisar o nível de igualdade ou desigualdade de uma região ou de um país, teve seu valor elevado e atingiu o segundo maior patamar da série. Com esses resultados, o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo. Além disso, a urbanização desigual e acelerada resultou na expansão e no agravamento de diversos problemas socioambientais. São evidentes as desigualdades territoriais no acesso a áreas com infraestrutura adequada nas cidades brasileiras. É na periferia, marcada pela estratificação e segregação socioespacial, que se consolida a exclusão da população vulnerabilizada socioeconomicamente.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.
Acesso em: 9 jun. 2023 (adaptado).

A partir das ideias apresentadas no texto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Explique a relação entre o perfil da população brasileira atingida pelas desigualdades sociais nas cidades e os fenômenos de risco socioambiental. (valor: 5,0 pontos)
- b) Apresente duas propostas que possam ser desenvolvidas em bairros periféricos com condições habitacionais precárias, de forma a serem minimizados os riscos socioambientais, e que envolvam ação governamental e participação da comunidade. (valor: 5,0 pontos)

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

QUESTÃO 01

A fome e a insegurança alimentar, antigos problemas da sociedade, são agravados em regiões com elevados índices de desigualdade social. Propor soluções para esse quadro requer uma abordagem multidimensional, que possibilite a interação entre as dimensões sociais, culturais, políticas, econômicas e ambientais envolvidas na produção e na distribuição de alimentos.



Foto: Unicef/Sayed Bidel. Impacto dos conflitos sobre pessoas mais vulneráveis.



Foto: FAO/Anatolii Stepanov. Colheita de trigo perto da vila de Krasne, na Ucrânia.



Foto: Unicef/Safidy Andriananten. Secas em Madagascar colocam o país africano entre aqueles onde há mais fome.

Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/05/1788102>. Acesso em: 10 jun. 2023.

Considerando o texto e as imagens apresentados, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

I. A fome no mundo é um fenômeno biológico e sociológico inevitável.

PORQUE

II. A disponibilidade desigual de alimentos, o acirramento de conflitos geopolíticos, a formação de cadeias agrícolas globais e o aumento das catástrofes climáticas são fatores que impactam a segurança alimentar de um grande número de populações.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.



QUESTÃO 02

O crescimento das cidades promove o aumento da demanda por serviços de água tratada, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais, limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No Brasil, o processo de urbanização ocorreu de forma rápida e desigual, o que resultou no agravamento de injustiças sociais e econômicas. Os serviços de saneamento básico considerados direitos humanos fundamentais não são acessíveis a uma parcela significativa da população, principalmente àquela em que se concentram os segmentos populacionais em situação de vulnerabilidade.

O atendimento integral e universalizado junto às populações periféricas e em situação de vulnerabilidade constitui um grande desafio, por demandar políticas públicas e investimentos subsidiados e permanentes.

Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/verdegrande/article/view/6018>.
Acesso em: 22 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do saneamento básico no Brasil, avalie as afirmações a seguir.

- I. A grave desigualdade social, evidenciada pela segregação nos espaços urbanos, é uma das barreiras para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.
- II. O serviço de abastecimento de água no Brasil situa-se no mesmo patamar de fornecimento e de infraestrutura que o sistema de coleta e tratamento do esgoto.
- III. A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico requer investimentos em políticas públicas e em tecnologias sociais que priorizem a democratização e o atendimento às populações em situação de vulnerabilidade.
- IV. O aumento da incidência de doenças transmitidas pela água resulta não somente da inadequação dos serviços de saneamento, mas também da precariedade das condições de moradia da população em situação de vulnerabilidade.

É correto apenas o que se afirma em

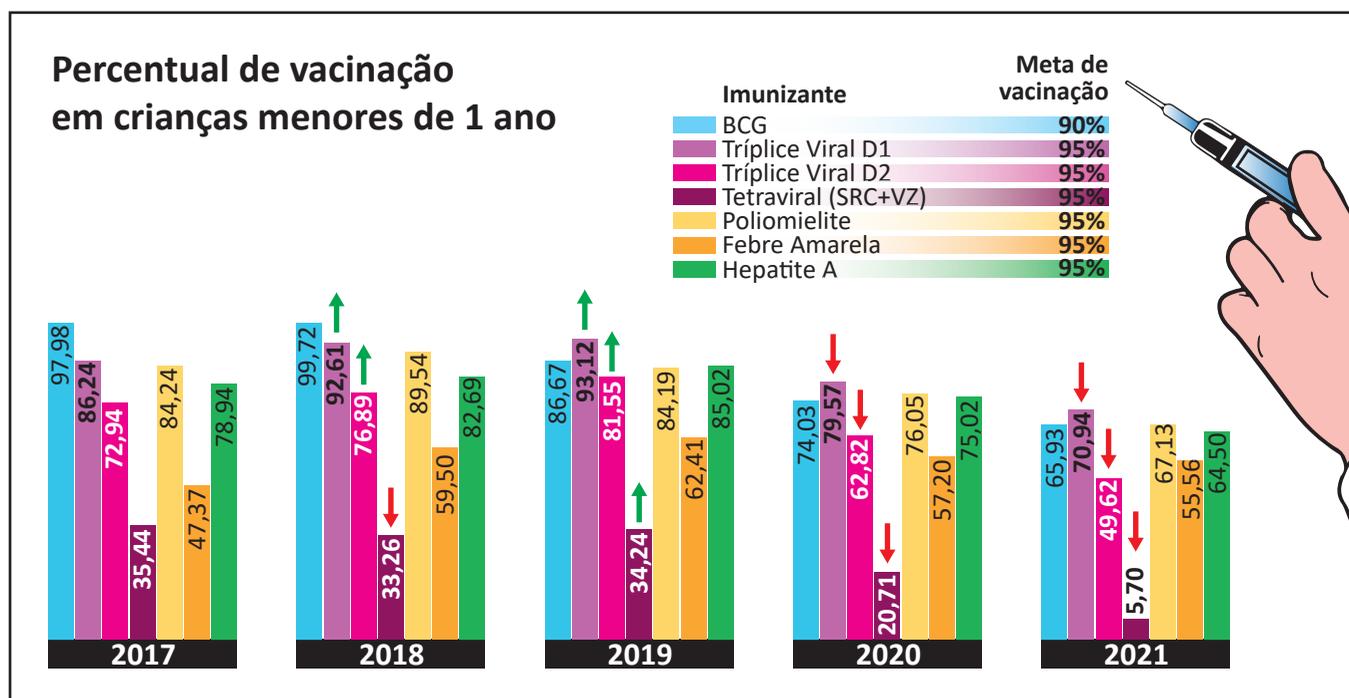
- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 03

Estudos realizados em 2021 pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mostraram que, no Brasil, houve uma queda brusca da taxa de vacinação infantil nos últimos anos: entre 2017 e 2021, a taxa caiu de 93,1% para 71,49%, considerando-se crianças com menos de um ano de idade.

Essa redução da cobertura vacinal deixa a população infantil muito vulnerável e exposta a doenças que já estavam praticamente erradicadas, tal como o sarampo, que em 2018 voltou a ser uma preocupação para os brasileiros. Além do sarampo, corre-se o risco de outras doenças voltarem a acometer as crianças, como a poliomielite, a meningite, a rubéola e a difteria.

O gráfico a seguir mostra as taxas de vacinação infantil, em crianças menores de um ano de idade, no período de 2017 a 2021.



Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-infantil-sofre-queda-brusca-no-brasil>.
 Acesso em: 23 de jun. 2023 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto e no gráfico, assinale a opção correta.

- A** O percentual de vacinação com o imunizante da poliomielite se manteve constante na maior parte do período de 2017 a 2021.
- B** A baixa cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade é um dos indicadores de baixo desempenho das políticas públicas de atenção primária em saúde.
- C** A cobertura vacinal de crianças menores de um ano de idade foi muito variável, com alto índice vacinal da BCG e média cobertura da vacina tetraviral, no período de 2017 a 2021.
- D** O aumento da taxa de vacinação infantil contra a febre amarela em 2021, em comparação com o índice registrado em 2017, revela que as campanhas de conscientização da população foram bem-sucedidas quanto ao alcance da meta de vacinação contra essa enfermidade.
- E** A pandemia de Covid-19, ao ampliar a conscientização da população sobre a necessidade de manter alto índice vacinal para evitar o reaparecimento de doenças infectocontagiosas, contribuiu para o aumento da cobertura vacinal contra outras doenças, conforme indicado no gráfico.



QUESTÃO 04

TEXTO 1

A Inteligência Artificial (IA) generativa é capaz de criar novos dados, únicos, que possibilitam aprender por conta própria, indo além do que a tecnologia tradicional proporciona, visto que esta precisa de intervenção humana. Um exemplo da IA generativa é o ChatGPT, que pode gerar imagens, músicas e textos completamente novos. Entre outras coisas, por meio da IA generativa, é possível elaborar modelos de previsão de testes clínicos, realizar a identificação de padrões em exames médicos e, ainda, auxiliar no diagnóstico de doenças.

Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/07/12/internet-e-redes-sociais/inteligencia-artificial-generativa-o-que-e-como-funciona-e-onde-usar/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

TEXTO 2

Acredita-se que a tecnologia de IA generativa será disruptiva e, portanto, capaz de alterar drasticamente a maneira como o ser humano se relaciona com as máquinas. O uso da IA generativa pode causar importante revolução no segmento de produção de conteúdo. Muitas dessas consequências poderão ser maléficas para diversos setores da sociedade. Além do mau uso dessa tecnologia e das questões éticas, avalia-se que ela pode agravar a desigualdade econômico-social, tanto entre nações quanto entre indivíduos da mesma nação.

Disponível em: <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/o-que-e-ia-generativa/>. Acesso em: 2 ago. 2023 (adaptado).

Considerando os textos apresentados, é correto afirmar que a IA generativa

- A** proporciona novos recursos de linguagem que geram tecnologias capazes de realizar interações próprias dos seres humanos.
 - B** restringe o aprendizado ao que é legalmente estabelecido e útil ao ser humano, o que facilita seu modo de agir no mundo do conhecimento e do trabalho.
 - C** promove a igualdade econômico-social ao substituir o ser humano no exercício de profissões cujas atividades sejam repetitivas e exijam pouco conhecimento.
 - D** gera pouco impacto socioeconômico em países com elevado desenvolvimento tecnológico, pois, neles, os processos de criação e inovação já estão bem consolidados.
 - E** estimula o desenvolvimento intelectual dos seres humanos, uma vez que ela assume parte do conhecimento, resolvendo problemas antes delegados apenas a especialistas.
-

QUESTÃO 05

Os seguintes ícones foram utilizados em um estudo realizado por um grupo de trabalho de monitoramento da relação das mulheres com a mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Na pesquisa, perguntou-se às mulheres como elas se sentiam nas situações representadas por tais imagens.

As respostas relativas a cada tipo de mobilidade urbana são apresentadas a seguir.

 Ando a pé	Atenta Cansada Insegura Ansiosa	 Pego o ônibus	Desconfortável Insegura Péssima
 Ando de bicicleta	Não ando Livre	 Ando de Metrô	Atenta aos assédios Observada Desconfiada Um pouco mais segura
 Ando de trem	Em pânico Apertada	 Frequento o espaço público	Nem fico, tenho medo Passo correndo Em alerta

Coletivo Fórum Regional das Mulheres da Zona Norte, Rede MÁs, Sampapé! (2018). **Relatório de Análises, Resultados e Recomendações.** Projeto Mulheres Caminhantes! Auditoria de Segurança de Gênero e Caminhabilidade Terminal Santana, São Paulo, SP (adaptado).

Considerando o estudo apresentado e relacionando o trabalho de monitoramento social das necessidades de mulheres no contexto urbano aos pressupostos do direito à cidade, avalie as afirmações a seguir.

- I. A predominância de comentários negativos indica o medo generalizado que as mulheres sentem ao se deslocarem ativamente pela cidade, inclusive quanto à percepção de seu corpo no espaço urbano.
- II. Os comentários negativos sobre os modos coletivos de transporte estão relacionados à lotação nesses meios e a situações de assédio, tendo sido o metrô avaliado como um espaço um pouco mais seguro para as mulheres, em comparação com outras formas de mobilidade.
- III. Os comentários negativos refletem a percepção das mulheres quanto ao perigo a que se expõem e sugerem que o medo relacionado à vulnerabilidade de gênero aponta para uma geografia particular nas cidades, em que os meios de transporte afetam os movimentos rotineiros das mulheres no espaço urbano.

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 06

TEXTO 1

Maria Bárbara tinha o verdadeiro tipo das velhas maranhenses criadas na fazenda. Tratava muito dos avós, quase todos portugueses. Quando falava dos pretos, dizia “os sujos” e, quando se referia a um mulato dizia “o cabra”. Maria Bárbara tinha grande admiração pelos portugueses, dedicava-lhes um entusiasmo sem limites, preferia-os em tudo aos brasileiros. Quando a filha foi pedida por Manuel Pedroso, então principiante no comércio da capital, ela dissera: “Bem! Ao menos tenho a certeza de que é branco!”

AZEVEDO, A. **O mulato**. São Luís: Typografia o Paiz, 1881 (adaptado).

TEXTO 2

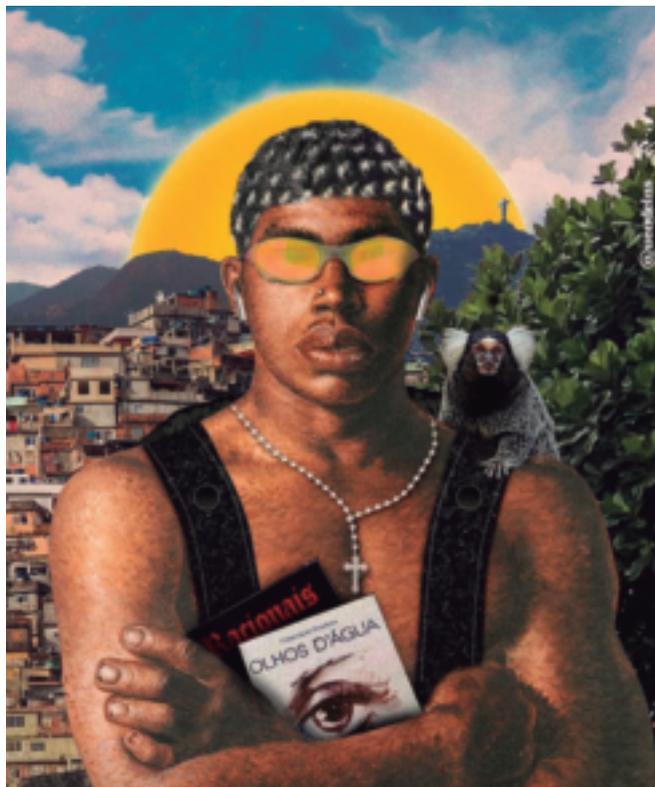
A morte brinca com balas nos dedos gatilhos dos meninos. Dorvi se lembrou do combinado, o juramento feito em voz uníssona, gritado sob o pipocar dos tiros:

— A gente combinamos de não morrer!

Balas enfeitam o coração da noite. Não gosto de filmes da tevê. Morre e mata de mentira. Aqui, não. Às vezes a morte é leve como a poeira. E a vida se confunde com um pó branco qualquer. Às vezes é uma fumaça adocicada enchendo o pulmão da gente.

EVARISTO, C. **Olhos d’água**. Rio de Janeiro: Pallas. Fundação Biblioteca Nacional, 2016 (adaptado).

TEXTO 3



DEL NUNES. **O Cria**. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CgCSOKegX4J/>. Acesso em: 13 jun. 2023.

O Cria é uma releitura da pintura “O Mestiço” de Cândido Portinari. Em sua obra, Del Nunes personifica a identidade do jovem brasileiro das periferias do Brasil. Oriundo de São Cristóvão, bairro periférico de Salvador, o artista transmite em suas produções a essência da cultura preta, cria e recria momentos do povo negro apagados pela história, divulgando-as nas redes sociais.

A partir das informações apresentadas e tendo em vista a possibilidade das várias manifestações culturais estabelecerem relação com a construção da memória e a definição da identidade cultural de um povo, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os trechos das obras apresentadas nos textos 1 e 2 e a resignificação artística proposta no texto 3 resgatam uma reflexão acerca da condição histórica da maioria da população brasileira.
- II. Ao longo do processo histórico de constituição da identidade do povo brasileiro, o convívio cooperativo e cordial entre as diferentes culturas contribuiu para a integração e o respeito às diferenças étnicas e religiosas.
- III. A produção de conteúdo artístico que proponha a reflexão sobre a condição social da população negra provoca a quebra do silenciamento imposto pelo processo de segregação historicamente promovido pelo processo de colonização.
- IV. A arte expressa no texto 3, ao imitar uma obra clássica de Portinari, apresenta limitação na promoção do empoderamento da população afrodescendente, provocando um acirramento cultural.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 07

No Brasil, os idosos têm sido cada vez mais obrigados a permanecer no trabalho formal ou informal, mesmo após a aposentadoria, visto que os recursos provenientes desta, na maioria dos casos, são insuficientes para a manutenção dos indivíduos. Um fator que pode ter agravado essa situação foi a aprovação da reforma previdenciária de 2019, que modificou as regras de idade e contribuição para o acesso ao direito ao benefício da aposentadoria. Tal mudança pode ter resultado em um número ainda maior de idosos que disputam com as populações jovens e com sistemas de automação, no mercado atual, o trabalho precarizado. Essa situação contribui para o acirramento do preconceito contra essa faixa etária, denominado etarismo.

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. O conceito de etarismo fundamenta-se no fato de os idosos terem capacidade de trabalho reduzida e impõem custo elevado à previdência social, o que compromete a sua sustentabilidade econômica.
- II. As ações legislativas que visem ao prolongamento do tempo de atuação da população idosa no mercado de trabalho devem ser acompanhadas por uma política de promoção da saúde e da qualidade de vida.
- III. As ações intergeracionais no mercado de trabalho têm como premissa o desenvolvimento de tecnologias que dotem o idoso de capacidade de trabalho equivalente à de seus colegas jovens.

É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO 08

Recentemente, a população carcerária feminina do Brasil tornou-se a terceira maior do mundo. A situação do encarceramento feminino por tráfico de drogas e outras situações que circundam o assunto foi tema de discussão da Secretaria de Políticas sobre Drogas do Ministério da Justiça e Segurança Pública (Senad/MJSP), em seminário realizado em abril de 2023. O evento contou com a participação de 23 países. Segundo os dados apresentados pela Senad, a incidência penal sobre drogas no Brasil é uma das principais causas de prisão de mulheres, chegando a 54% dos casos de encarceramento, contra 28% dos homens, índice que impacta em aspectos como maternidade e primeira infância.

Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/senad-discute-situacao-de-mulheres-encarceradas-no-contexto-de-drogas-no-brasil>. Acesso em: 15 jun. 2023 (adaptado).

Acerca do tema apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A maioria das mulheres envolvidas em atividades do tráfico encontra-se em posições hierarquicamente inferiores, sendo classificadas como “mulas e aviões”, o que revela a reprodução, no mercado ilegal, da divisão sexual do trabalho observada no mercado formal.

PORQUE

- II. O sistema penal agrava a situação de vulnerabilidade das mulheres encarceradas, seja pela invisibilização com que as trata, seja por meio da violência institucional que reproduz a violência estrutural das relações sociais patriarcais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
B As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.

QUESTÃO 09

A sociedade do século XXI não é mais uma sociedade disciplinar, mas, sim, uma sociedade do desempenho. Os seus habitantes também não se chamam mais sujeitos de obediência, mas, sim, sujeitos de desempenho e produção. São empresários de si mesmos.

BYUNG-CHUL HAN. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2015 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os recursos tecnológicos, como notificações de mensagens em tempo real e controle da velocidade de áudio em redes de mensagens, são fatores que podem contribuir para a precarização das relações de trabalho na sociedade contemporânea.
- II. As medidas pessoais de proteção à saúde mental e de promoção da qualidade de vida incluem a desativação de aplicativos e mecanismos de notificações instantâneas, bem como a fixação de horários para uso profissional e uso recreativo das tecnologias digitais.
- III. As medidas públicas de prevenção das doenças e dos danos sociais associados ao uso excessivo dos recursos tecnológicos de comunicação envolvem estímulos ao letramento digital, à alfabetização midiática e à regulamentação do uso de plataformas digitais no ambiente de trabalho.

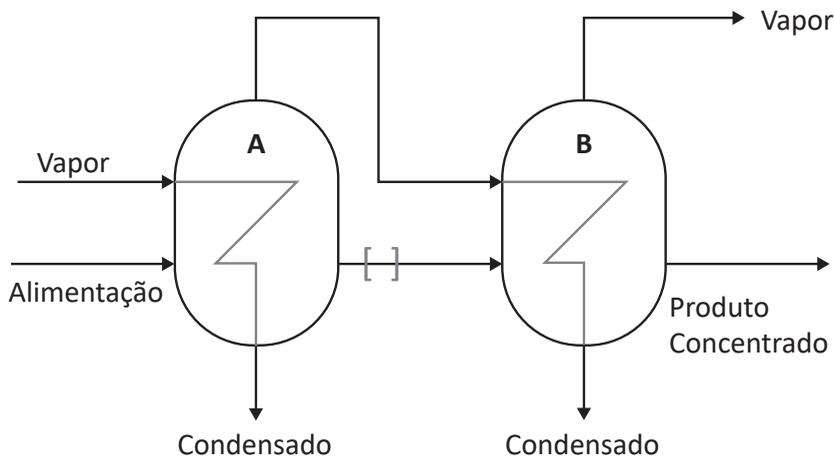
É correto o que se afirma em

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



QUESTÃO DISCURSIVA 02

A operação de concentração é largamente utilizada na indústria de alimentos, em especial na produção de sucos e extratos. Na figura, é apresentado o esquema de um processo de concentração em dois efeitos (A e B) de um suco.



No processo representado, a alimentação consiste em suco *in natura* com 10% de sólidos solúveis. O suco concentrado que sai do efeito B tem 40% de sólidos solúveis. A partir das informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Determine qual é a produção de suco concentrado para uma alimentação de 2 000 kg/h de suco *in natura*. (valor: 5,0 pontos)
- b) Explícite qual é o propósito de se realizar a operação com múltiplos efeitos em comparação à operação com um só efeito. (valor: 3,0 pontos)
- c) Explique por que a pressão de operação do segundo efeito tem de ser menor do que a do primeiro. (valor: 2,0 pontos)

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

QUESTÃO 10

Na indústria de alimentos, uma maneira de assegurar a qualidade dos produtos é estabelecer sistematicamente pontos de monitoramento em uma linha de produção. Dessa forma, é possível identificar perigos, monitorar e estabelecer ações corretivas para as situações adversas do processamento de alimentos.

As características descritas remetem à ferramenta de controle de qualidade

- A** 5S.
- B** 5W2H.
- C** APPCC.
- D** PPHO.
- E** BPF.

QUESTÃO 11

Na conservação de alimentos pelo calor, o objetivo principal é eliminar microrganismos indesejáveis ou retardar, impedir, sua proliferação. A determinação da intensidade do tratamento térmico (binômio tempo/temperatura) é imprescindível, pois, quando excessiva, pode causar alterações sensoriais e nutricionais. Por outro lado, um tratamento térmico muito leve pode ser insuficiente para destruir os microrganismos indesejáveis (patogênicos ou deterioradores). O fator mais importante na determinação do tratamento térmico é o pH do alimento, porém outros fatores também devem ser considerados, como resistência térmica dos microrganismos ou das enzimas presentes no alimento, dimensões das latas e estado físico do alimento. Os tratamentos térmicos a serem aplicados aos alimentos podem ser divididos, basicamente, em 3 tipos: branqueamento, pasteurização e esterilização.

Considerando a aplicação de tratamentos térmicos para a conservação de alimentos, avalie as afirmações a seguir.

- I. O branqueamento, tratamento térmico comumente aplicado a vegetais, tem como principal finalidade a inativação de enzimas que poderiam alterar o alimento durante a preparação para um processo posterior ou durante o armazenamento.
- II. A esterilização é um processo térmico severo, por meio do qual um alimento comercialmente estéril estará livre da proliferação de microrganismos patogênicos e formadores de toxinas, além de quaisquer outros microrganismos com possibilidade de multiplicação, antes da abertura da embalagem.
- III. A pasteurização é empregada quando um tratamento térmico mais elevado prejudicaria a qualidade sensorial, ou nutricional, do produto, quando os agentes microbianos de alteração não são muito termorresistentes, ou ainda para destruir os agentes competitivos, permitindo-se uma fermentação benéfica pela adição de um inóculo selecionado.

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 12

As lagoas de estabilização de efluentes industriais costumam ser classificadas de acordo com a forma predominante pela qual se dá a estabilização da matéria orgânica a ser tratada.

Acerca dos tipos de lagoas frequentemente utilizados em sistemas de tratamento de efluentes, avalie as afirmações a seguir.

- I. Em lagoas anaeróbias predominam processos de fermentação anaeróbia e, imediatamente abaixo da superfície, há oxigênio dissolvido em grandes concentrações.
- II. Em lagoas facultativas ocorrem simultaneamente processos de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia e redução fotossintética.
- III. Em lagoas de maturação há redução do número de bactérias, dos sólidos em suspensão, dos nutrientes e de uma parcela negligenciável da DBO.
- IV. Em lagoas aeradas o oxigênio é introduzido no meio líquido pela exposição natural à atmosfera.

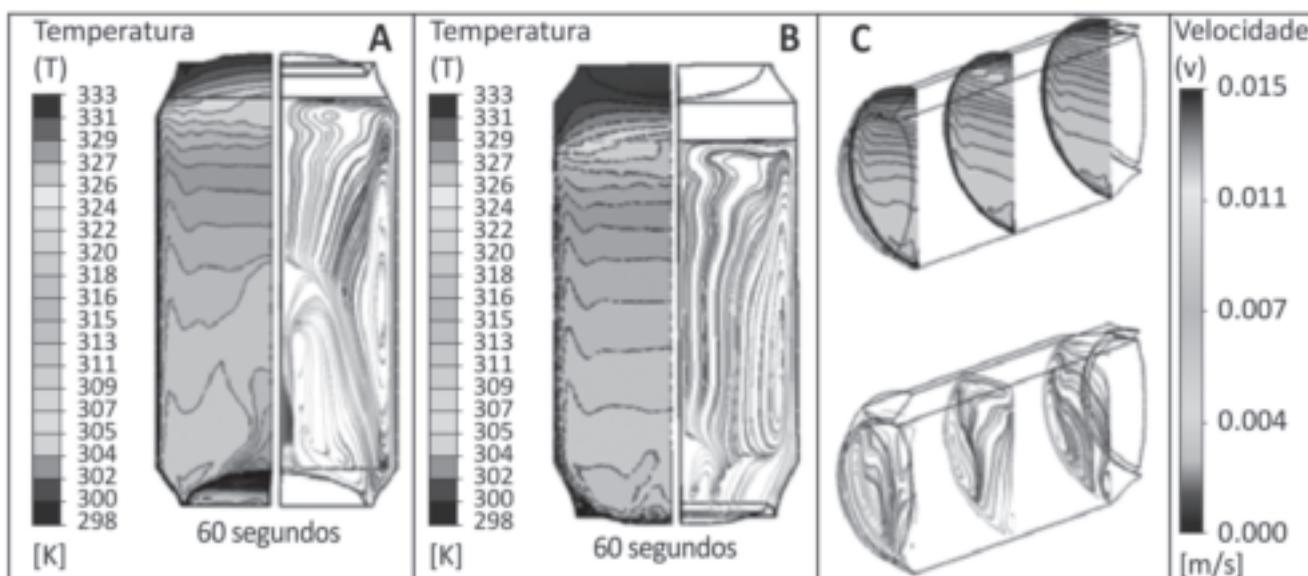
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 13

A pasteurização dentro da embalagem é o método mais usado para a estabilização microbiológica de cervejas em latas. A crescente busca por alimentos mais seguros e de melhor qualidade cria a necessidade de melhor entendimento dos processos envolvidos na sua produção. Entretanto, pouco se conhece sobre os perfis de temperatura e velocidade durante o tratamento térmico de alimentos líquidos em embalagens comerciais, muitas vezes resultando em processos superdimensionados como garantia de segurança, porém comprometendo características sensoriais e nutricionais do produto e custos do processo. Simulações por fluidodinâmica computacional (CFD) têm sido usadas por vários autores na avaliação desses processos.

A avaliação da eficiência térmica de um processo de pasteurização (60 °C/60 segundos) de cervejas em lata foi realizada utilizando-se a modelagem por fluidodinâmica computacional em posição convencional (A), invertida (B) e horizontal (C), e os resultados são apresentados na figura a seguir.



AUGUSTO, P. E. D.; PINHEIRO, T. F. P.; CRISTIANINI, M. Utilização de fluidodinâmica computacional (CFD) na avaliação da pasteurização de cervejas: efeito da orientação da lata; **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(4): 980-986, out.- dez, 2010.

Considerando o texto apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. A CFD é uma técnica numérica de resolução de equações que governam o fluxo de fluido e a transferência de calor em determinada geometria.

PORQUE

- II. A técnica consiste em resolução numérica e simultânea das equações de transporte de Navier-Stokes, que descrevem a conservação de massa, momento e energia, e equações de estado termodinâmicas.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.



QUESTÃO 14

Para realizar a análise da viabilidade econômica e financeira de um projeto de investimento (PI) pode ser utilizada a metodologia multi-índice, a qual apoia o processo decisório quanto à aceitação ou rejeição do projeto por meio de vários indicadores, categorizados na dimensão “retorno” ou na dimensão “riscos”.

Uma agroindústria de médio porte que abate 100 000 aves/dia decidiu ampliar a capacidade de produção para 150 000 aves/dia. A partir de uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 12% ao ano, para um horizonte de análise de 10 (dez) anos, o PI mostrou um resultado para o valor presente (VP) de R\$ 15 000 000,00, com um custo inicial do projeto de R\$ 17 000 000,00. A avaliação dos parâmetros mostrou que o PI em estudo apresentou um índice de benefício custo (IBC) de 0,815, uma taxa interna de retorno (TIR) de 8,5% e um índice TMA/TIR de 141%.

Considerando os dados apresentados para o PI, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O PI da agroindústria em estudo apresenta um IBC de 81,5%, sendo economicamente viável no período considerado.

PORQUE

- II. A ampliação da agroindústria apresenta um *payback* (recuperação para o investimento) de cerca de 2,5 anos, em função de o índice TMA/TIR ser de 141%.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.

QUESTÃO 15

Nos biorreatores, acontece uma série de reações bioquímicas catalisadas por biocatalisadores, que podem ser microrganismos, enzimas, células animais ou vegetais. A configuração do biorreator depende de inúmeros fatores, como: tipo do biocatalisador, tipo de reação metabólica, forma de agitação, viscosidade do meio. A figura a seguir apresenta o desenho de 3 reatores que se diferenciam quanto à forma de agitação.

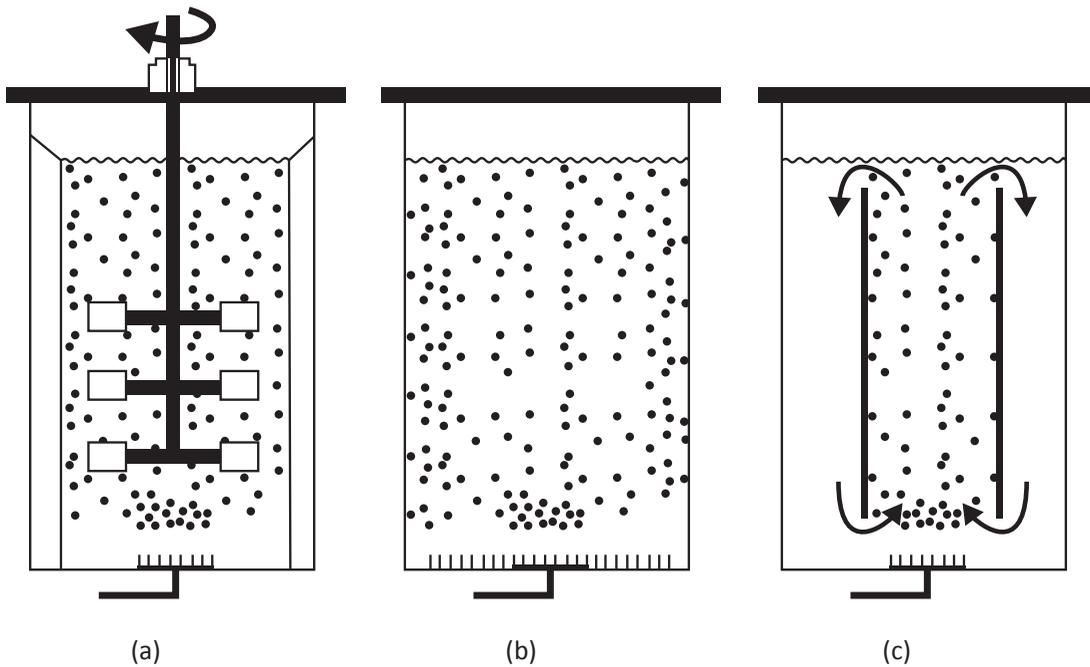


Figura (a) Reator de Mistura *Stirred Tank Reactor* (STR); Figura (b) Reator de Coluna de Bolhas; Figura (c) Reator *Air-Lift*.

Considerando as figuras e as informações apresentadas no texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os reatores de mistura (STR) na figura (a) apresentam menor tensão de cisalhamento, o que os torna mais atraentes para o cultivo de células animais e vegetais.
- II. Os reatores agitados pneumaticamente se caracterizam basicamente pela ausência de agitador mecânico, sendo o líquido agitado pelo borbulhamento de ar ou gás.
- III. Os reatores podem ser agitados mecânica ou pneumaticamente, sendo as configurações da figura b, reator de coluna de bolhas, e da figura c, reator *air-lift*, exemplos clássicos de agitação pneumática.
- IV. A diferença básica entre o reator de coluna de bolhas (b) e o *air-lift* (c) é que este último apresenta movimentação aleatória e, no reator de coluna de bolhas (b), a movimentação do líquido é cíclica (movimento ordenado).

É correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 16

A rancidez oxidativa, principal responsável pela deterioração de produtos com alto teor de lipídeos, causa alterações indesejáveis de aroma, sabor, cor e consistência de alimentos. Essa reação ocorre entre os ácidos graxos insaturados presentes e o oxigênio, englobando uma série complexa de reações químicas em cadeia. Ela acontece em três fases: iniciação, propagação e terminação.

Em relação à rancidez oxidativa, avalie as afirmações a seguir.

- I. A velocidade da rancidez oxidativa é alta em atividade de água muito baixa.
- II. A velocidade da rancidez oxidativa pode ser favorecida pela rancidez hidrolítica.
- III. Os antioxidantes são eficientes se utilizados antes do início da rancidez oxidativa.
- IV. O índice de iodo é um índice adequado para se verificar o grau de oxidação da gordura na fase de terminação.
- V. O índice de peróxidos é um índice adequado para se verificar o grau de oxidação da gordura em qualquer uma das fases.

É correto apenas o que se afirma em

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

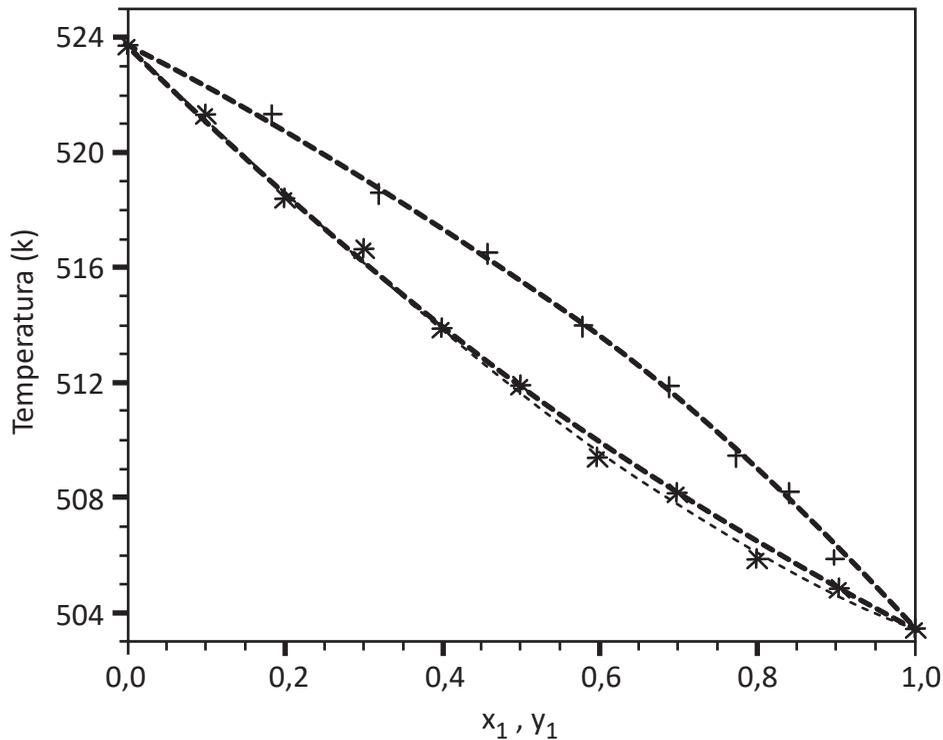
QUESTÃO 17

Por meio da destilação, consegue-se separar substâncias presentes em misturas, obtendo-se produtos mais puros, de acordo com o interesse na sua utilização posterior. A destilação é possível graças ao fato de as concentrações das substâncias nas fases líquida e vapor em equilíbrio serem diferentes. A tabela e o diagrama de fases Txy, apresentados a seguir, relacionam as composições das fases líquida (x) e vapor (y) com a temperatura à pressão de 50,0 mmHg da mistura de ácidos mirístico (1) e palmítico (2). Esses dados são essenciais para o projeto da destilação dessa mistura de ácidos graxos.

Tabela – Frações de equilíbrio entre ácido mirístico (1) e ácido palmítico a 50,0 mmHg, fases líquida (x) e vapor (y)

T (K)	x ₁	y ₁
523,7	0	0
521,4	0,1	0,184
518,4	0,2	0,336
516,7	0,3	0,465
513,9	0,4	0,582
511,9	0,5	0,687
509,5	0,6	0,774
508,2	0,7	0,841
505,9	0,8	0,897
505,1	0,9	0,95
503,4	1,0	1,0

Figura – Diagrama Txy do sistema ácido mirístico (1) e ácido palmítico (2) a 50,0 mmHg.



FALLEIRO *et. al.* Experimental determination of the (vapor + liquid) equilibrium data of binary mixtures of fatty acids by differential scanning calorimetry. *J. Chem. Thermodynamics* 42,2010.

Considerando os conceitos sobre equilíbrio de fases, destilação e os dados de equilíbrio do sistema ácido mirístico-ácido palmítico apresentados, avalie as afirmações a seguir.

- I. A 50,0 mmHg e 505 K, a mistura contendo frações iguais desses dois ácidos graxos ($x_1 = y_1 = 0,500$) está na fase líquida.
- II. A temperatura de bolha de uma mistura contendo fração de ácido mirístico $x_1 = 0,400$ é menor do que 515 K.
- III. A destilação torna possível separar totalmente essa mistura de ácidos graxos.
- IV. O ácido mirístico é o componente mais volátil dessa mistura.

E correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 18

A otimização da produção de leites fermentados é uma necessidade para muitas indústrias de alimentos, já que a velocidade de formação de ácido láctico é importante para minimizar os custos envolvidos. Esse processo pode ser influenciado por diversos fatores, como: tipo e concentração de nutriente utilizado, tipo de microrganismo, agitação do processo, concentração inicial do inóculo. Com o objetivo de modelar a produção de ácido láctico pelo microrganismo *Lactobacillus delbrueckii*, foi elaborado um delineamento composto central rotacional, utilizando-se como variáveis de estudo a agitação (A) e a concentração inicial do inóculo (B). Após a realização dos experimentos e a análise dos resultados, foi obtido o seguinte modelo para o processo (com coeficiente de correlação de 0,9839), considerando-se as variáveis A e B expressas na tabela, em valores codificados.

$$\text{Concentração de ácido láctico} = 1,5 - 2,0 A - 1,0 A^2 - 1,2 B^2$$

Tabela com os valores reais correspondentes aos níveis codificados.

Variável	Níveis codificados		
	-1	0	+1
Agitação (A)	60 rpm	90 rpm	120 rpm
Concentração inicial do inóculo (B)	5 log UFC/g	6 log UFC/g	7 log UFC/g

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que as condições ideais de agitação e de concentração do inóculo, para maximização da produção de ácido láctico, são, respectivamente,

- A** 60 rpm e 6 log UFC/g.
- B** 90 rpm e 5 log UFC/g.
- C** 90 rpm e 7 log UFC/g.
- D** 120 rpm e 5 log UFC/g.
- E** 120 rpm e 6 log UFC/g.

QUESTÃO 19

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), palmeira nativa da Amazônia, destaca-se entre os diversos recursos vegetais por sua polpa, rica em antocianinas, largamente consumida nos estados produtores e cuja comercialização para outros estados do Brasil e para o exterior vem crescendo continuamente. As condições atuais de processamento do açaí, realizado em pequenos estabelecimentos espalhados em diversos pontos de comercialização, podem representar um risco potencial à saúde dos consumidores em razão das deficiências higiênico-sanitárias desses estabelecimentos.

COHEN, K. O. *et al.* Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Alimentar**, Paraná, v. 5, n. 2, p. 524 - 30, 2011 (adaptado).

A respeito desse tema, avalie as afirmações a seguir.

- I. A sanitização para a redução da carga microbiana é indicada no processamento de frutos e hortaliças.
- II. O tratamento térmico não é recomendado para a polpa de açaí, por ser esse fruto um alimento rico em vitaminas.
- III. A elevada carga microbiana da polpa do açaí pode resultar de más condições de transporte e de inadequado acondicionamento do produto.
- IV. O número elevado de coliformes pode não significar contaminação direta com material fecal, mas, sim, manipulação inadequada, como a falta de higiene do manipulador.

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.



QUESTÃO 20

Uma empresa responsável pela distribuição de merenda escolar para todo o Brasil precisa selecionar uma manteiga para compor o cardápio do café da manhã. A empresa realizou um teste sensorial de aceitação com amostras de dois fornecedores para avaliar a opinião global dos produtos. Os testes foram realizados com potenciais consumidores do produto nas várias regiões do Brasil, utilizando-se escalas não estruturadas de 9 cm variando de “Desgostei extremamente” até “Gostei extremamente”. Os dados de aceitação foram comparados por análise de variância (nível de significância = 5%) e os resultados estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 - Resumo dos Resultados

Manteiga	Contagem	Soma	Média	Variância
A	120	837	7,0	1,7221
B	120	907	7,6	1,3579

Tabela 2 - Análise de Variância - Anova

Fonte de variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Amostras	20,4167	1	20,4167	16,2423	0,0001	3,9208
Provedores	216,9333	119	1,8230	1,4503	0,0218	1,3536
Resíduo	149,5833	119	1,2570			
Total	386,9333	239				

Com relação à análise sensorial das manteigas, é correto afirmar que

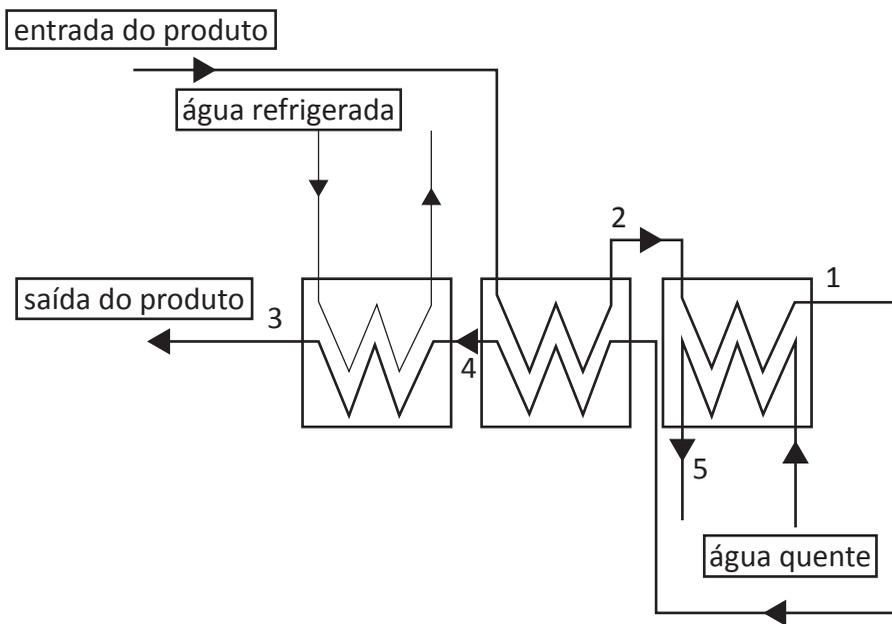
- A** os resultados obtidos não foram conclusivos.
- B** os provedores estavam treinados para o estudo em questão.
- C** as duas manteigas não apresentaram diferença significativa ao nível de significância de 5%.
- D** a manteiga B foi significativamente mais aceita que a manteiga A ao nível de significância de 5%.
- E** a manteiga A foi significativamente mais aceita que a manteiga B ao nível de significância de 5%.

QUESTÃO 21

O processo de pasteurização do leite é fundamental para garantir a segurança e a qualidade do produto, entretanto, é importante que se economize energia na sua realização.

A figura a seguir apresenta o esquema de funcionamento de um pasteurizador contínuo para leite. Nesse processo, importa garantir que o leite alcance a temperatura efetiva de pasteurização; caso isso não ocorra, o produto deverá passar novamente pelo aquecimento.

Fluxo de pasteurização do leite



ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos** – Componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2007. v. 1.

A válvula de retorno automático e um termopar que fará o respectivo acionamento deverão ser instalados em qual dos pontos marcados na figura para que essa válvula desempenhe sua função?

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.



QUESTÃO 22

Alimentos com baixa umidade, como leite em pó e café solúvel, necessitam de uma embalagem com total barreira ao vapor d'água, pois o contato com alta umidade relativa do ar pode promover a aglomeração do pó, alterando a estrutura inicial do produto e ocasionando a rejeição pelo consumidor, além de acarretar efeitos indesejáveis, como crescimento de microrganismos, alterações de cor, sabor e perdas nutricionais. Em alimentos como carne fresca, queijo, produtos congelados, frutas e hortaliças, a perda de umidade deve ser evitada, pois provoca perda de peso, ressecamento, alterações de cor e de textura.

POUZADA, A. S.; CASTRO, A. G. **Embalagens para a indústria alimentar**. Editora: Instituto Piaget, 2003.

No que concerne às características das embalagens que contribuem para assegurar a estabilidade dos tipos de alimentos mencionados no texto, assinale a opção correta.

- A** A incorporação de plastificantes diminui a permeabilidade, por permitir maior mobilidade estrutural do polímero e resistência à passagem do permeante.
- B** Os principais fatores que afetam a permeabilidade das embalagens plásticas são: tipo de polímero, espessura do material, temperatura e uso de aditivos.
- C** O aumento da espessura da embalagem aumenta a resistência mecânica do material e a permeabilidade ao vapor de água e a gases.
- D** A ausência de espaços moleculares característicos dos materiais poliméricos impede que existam embalagens plásticas impermeáveis.
- E** Os materiais com baixa capacidade de barreira possuem alta resistência à passagem do permeante.

QUESTÃO 23

No primeiro semestre de 2018, foram confirmados, pela Secretaria Municipal de Saúde, três casos de botulismo em Ribeirão Preto (SP). O fato levantou um alerta sobre os perigos dessa doença e do consumo de alimentos de origem desconhecida ou duvidosa, principais fontes de transmissão da doença.

Disponível em: <https://www.acidadeon.com>. Acesso em: 23 jun. 2019 (adaptado).

A partir desse contexto, avalie as afirmações a seguir, a respeito do controle do crescimento do *Clostridium botulinum* em alimentos.

- I. Em palmitos, faz-se a acidificação do meio durante a produção para controlar o referido crescimento.
- II. Em feijoadas enlatadas, esse crescimento é controlado por tratamento térmico durante a produção.
- III. O crescimento dessa substância em embutidos é controlado com a adição de nitrito/nitrato durante a produção.
- IV. O controle do crescimento dessa substância em molhos de tomate é feito por meio da adição de nitrito e sal durante a produção.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 24

Criados no século XIX para alimentar os exércitos, os alimentos enlatados se tornaram populares em todo o mundo a partir do século XX.

Considere que um alimento será processado em latas de 0,1 kg. Testes preliminares demonstraram a existência de uma bactéria formadora de esporos (microrganismo-alvo para o tratamento térmico) que possui um valor de $D_{121,3^{\circ}\text{C}} = 1,5$ minuto e que está presente nesse alimento numa concentração inicial de 10 000 células/g.

Diante desses dados, qual deve ser o tempo de tratamento térmico a 121,3 °C, para se obter a probabilidade de se encontrar uma lata contaminada em 1 000 000 de latas?

- A** 1,5 minuto.
- B** 12 minutos.
- C** 15 minutos.
- D** 18 minutos.
- E** 21 minutos.

QUESTÃO 25

Um empresário deseja construir uma fábrica para processamento de polpa de fruta integral de morango, graviola, abacaxi e banana. Ele solicita a consultoria de uma engenheira de alimentos para saber sobre os diferentes métodos de conservação que poderiam ser empregados nesse processo.

Considerando a situação apresentada e as diferentes possibilidades de conservação de polpa de frutas, avalie as afirmações a seguir.

- I. A escolha do método depende da escala de produção, do tipo de produto e da forma de comercialização do produto.
- II. O método a ser indicado, nesse caso, é o congelamento da polpa em câmara fria, utilizando-se a temperatura de - 2 °C.
- III. A fábrica poderá optar pela utilização de alta pressão hidrostática, se o objetivo for obter um produto de maior qualidade sensorial e nutricional.
- IV. Uma alternativa promissora para a conservação de polpa de frutas é a utilização de campos elétricos pulsados de alta intensidade.
- V. Se a venda for direcionada para mercado institucional, uma alternativa a ser considerada é a utilização da tecnologia de UHT.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 26

O conhecimento dos diferentes mecanismos de transferência de calor permite que os profissionais da indústria de alimentos projetem equipamentos e processos eficientes, garantindo a produção de alimentos seguros, de alta qualidade e com vida útil prolongada.

Todos os materiais podem transferir energia pelo mecanismo de condução, mas, no caso de gases e líquidos, o movimento livre das partículas provoca constante mistura e, conseqüentemente, contribui para o transporte e a dispersão da energia térmica. Essa combinação de condução e escoamento (advecção) é chamada de convecção.

A convecção pode ser forçada quando o escoamento é provocado por um elemento externo (ventilador, bomba, vento etc.) ou pode ser natural quando ocorre exclusivamente em razão de forças de empuxo originadas por variações de densidade dentro do material.

Nas figuras a seguir, é mostrado o escoamento de um fluido sobre uma placa, no estado estacionário. São representados os desenvolvimentos das camadas-limite de velocidade (A) e temperatura (B) sobre uma placa plana quente.

Figura (A) – Desenvolvimento da camada-limite de velocidade sobre uma placa plana, indicando a variação espacial da velocidade axial v_x .

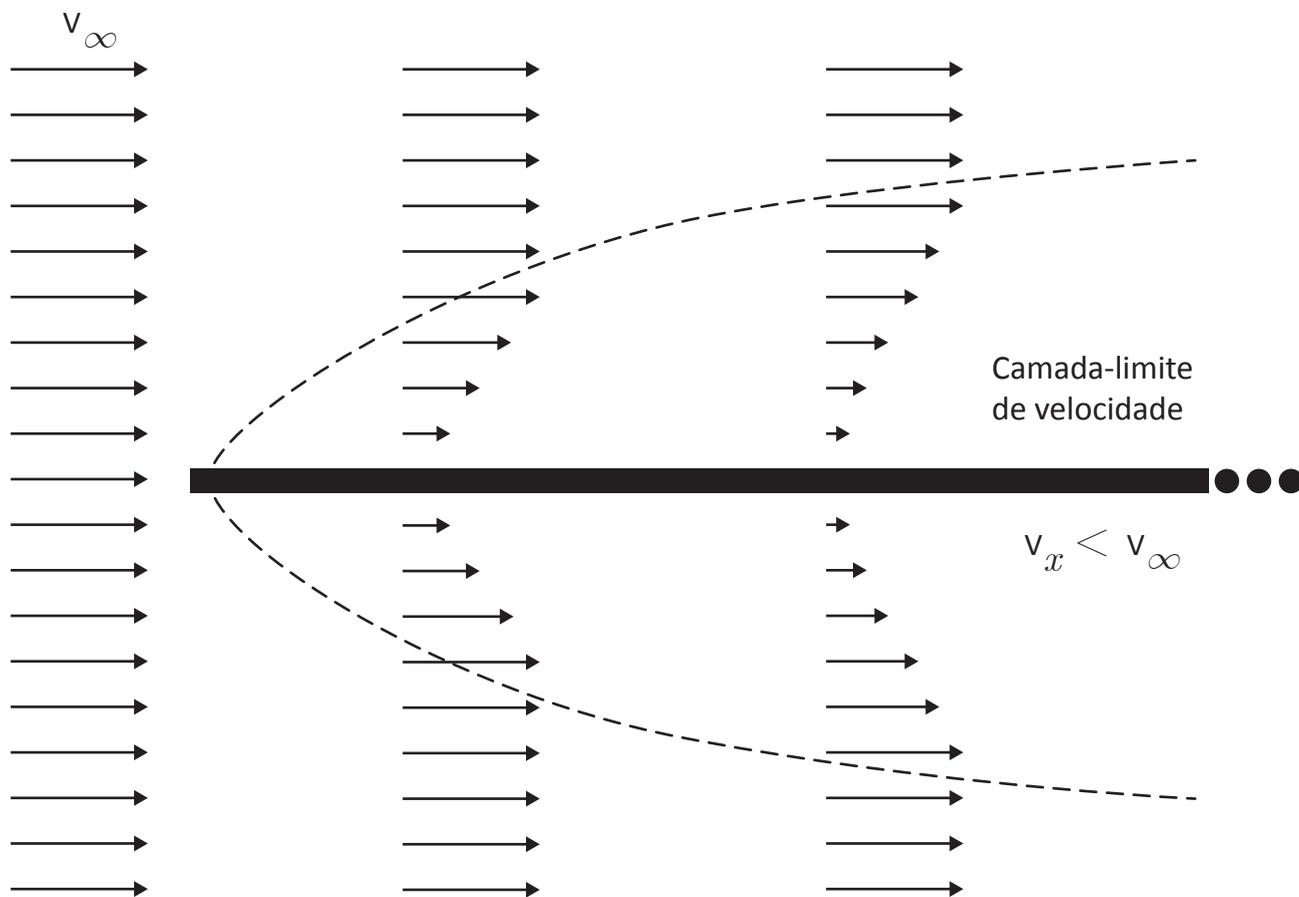
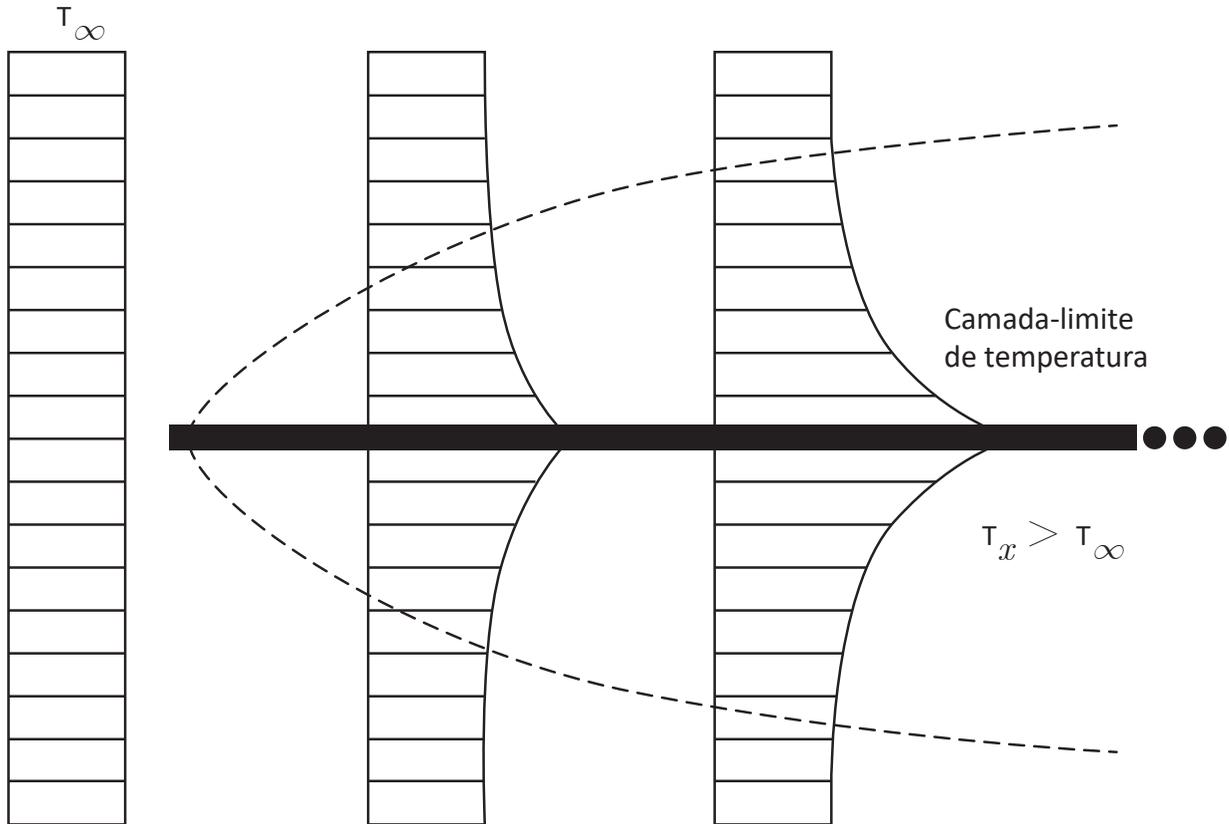


Figura (B) - Desenvolvimento da camada-limite de temperatura sobre uma placa plana quente, indicando a variação espacial da temperatura.



TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; PESSOA FILHO, P. A. **Operações unitárias na indústria de alimentos.** Rio de Janeiro: LTC, 2016. 562 p. (v. 1. 1. Wd).

Considerando as figuras, avalie as afirmações a seguir.

- I. A temperatura do fluido varia entre a temperatura da superfície e a T_∞ na região denominada camada-limite de temperatura, onde ocorre o transporte convectivo de energia da placa para o interior do líquido.
- II. Observa-se que há uma região próxima à placa onde a velocidade axial varia de zero até v_∞ ; essa região é denominada camada-limite de velocidade e está relacionada com o transporte de quantidade de movimento através do fluido.
- III. O movimento dentro da camada-limite é turbulento, ou seja, altamente desordenado; entretanto, a partir de certo ponto, há uma mudança nas condições de escoamento e a camada-limite passa a ser mais organizada e se caracteriza como laminar.

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.

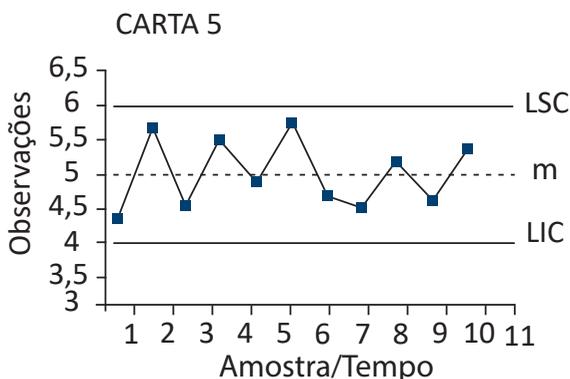
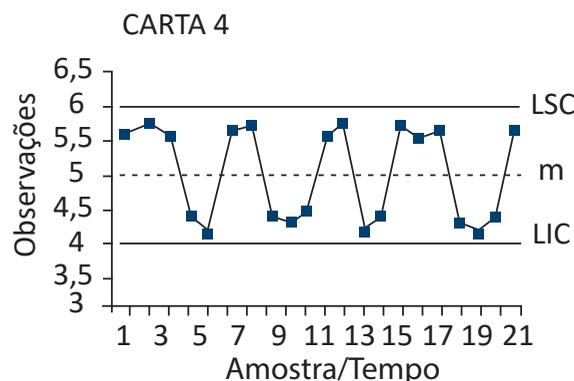
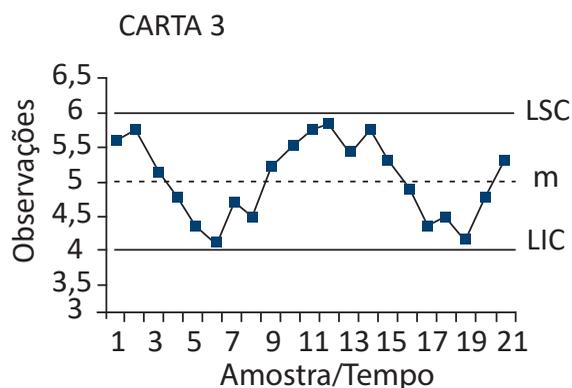
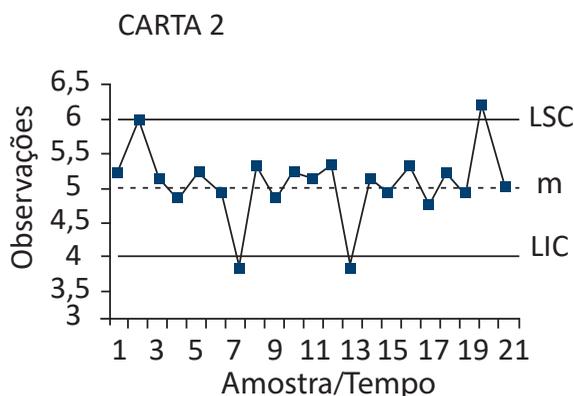
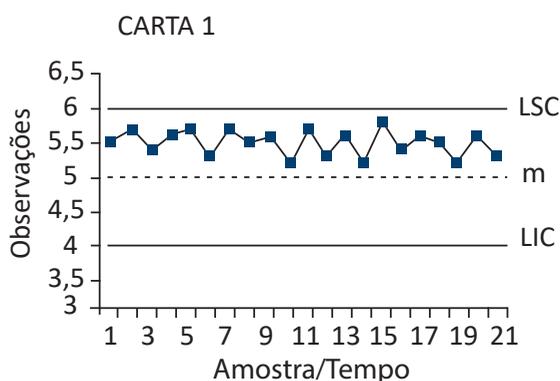
QUESTÃO 27

O controle estatístico de processo é uma ferramenta utilizada na indústria de alimentos para verificar, dentro de margens estabelecidas, o desempenho de um processo de produção.

A estrutura do padrão de variação das observações ao longo do tempo pode sugerir quais são as causas da variação do processo e, ainda, indicar que o processo tende a sair de controle.

Se um processo está sob controle, os pontos plotados na carta devem apresentar um padrão aleatório em torno da média (m) e todas as observações devem estar dentro dos limites de controle, isto é, abaixo do LSC (limite superior de controle) e acima do LIC (limite inferior de controle).

A seguir, apresentam-se cartas de controle de alguns processos.





QUESTÃO 28

Produzido e comercializado na América Latina, o doce de leite, apreciado pelos consumidores, é muito importante para o mercado brasileiro. Segundo a legislação, ele é definido como o produto obtido a partir do cozimento de leite adicionado de sacarose, sendo permitida a adição de outros ingredientes.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 354, de 4 de setembro de 1997. Institui o Regulamento técnico de identidade e qualidade de doce de leite. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 19, 8 set. 1997.

Durante a produção de doce de leite, os processos empregados possibilitam uma série de reações que conferem as características sensoriais de textura, aroma, cor e sabor próprias do produto.

Acerca do processo de produção industrial de doce de leite, avalie as afirmações a seguir.

- I. Do ponto de vista físico-químico, o doce de leite é uma dispersão aquosa mista, composta principalmente por carboidratos (sacarose e lactose) e proteínas do leite.
- II. No processo de produção desse doce, as principais transformações químicas que os carboidratos de baixo peso molecular sofrem são as reações provenientes do escurecimento enzimático: reação de Maillard e caramelização.
- III. O doce de leite pode ser obtido a partir da operação unitária de concentração, em que se combina a ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, adicionado de sacarose, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme.
- IV. Uma alternativa para se evitar a formação de grandes cristais de lactose, que promovem arenosidade ao doce de leite, consiste na adição de microcristais (cristais de lactose de tamanho menor que 2 μm), induzindo-se, assim, a formação de cristais pequenos.

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.

QUESTÃO 29

Considerando-se as formulações de produtos como a salsicha (cárneos emulsionados) apresentadas na tabela a seguir, verifica-se que alguns defeitos seriam provavelmente encontrados nas formulações F1 e F2, devido à ausência de certos ingredientes.

Ingrediente	FC* (%)	F1 (%)	F2 (%)
Carne bovina	60,15	75,40	62,75
Toucinho suíno	15,00	0	15,00
Água gelada	20,00	20,00	20,00
Sal (NaCl)	2,00	2,00	2,00
Sal de cura (contém 150 ppm de nitrito de sódio e NaCl)	0,30	0,30	0
Tripolifosfato de sódio	0,30	0,30	0
Eritorbato de sódio	0,25	0	0,25
Fécula de mandioca	2,00	2,00	0
TOTAL	100	100	100

*FC = formulação controle

Com base nos dados apresentados, avalie as afirmações a seguir.

- I. F2, devido à ausência do nitrito de sódio, apresenta menor estabilidade da emulsão que FC.
- II. A ausência de toucinho (fonte de gordura) torna F1 menos macia e menos suculenta que FC.
- III. F2 não apresenta a cor rosada característica de produtos cárneos curados, devido à ausência do tripolifosfato de sódio.
- IV. F2, devido, entre outros fatores, à ausência da fécula de mandioca, deve apresentar maior perda de peso no cozimento que FC.
- V. A estabilidade da cor rosada característica de produtos cárneos curados é prejudicada em F1, devido à ausência do eritorbato de sódio.

É correto apenas o que se afirma em

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



QUESTÃO 30

Em uma batelada, 250 kg de leite padronizado com 13% de sólidos totais são misturados a 55 kg de açúcar 100% seco e concentrados em um evaporador para a obtenção de doce de leite com 70% de sólidos totais.

Nesse processo, a massa de água evaporada é de

- A** 46 kg.
- B** 125 kg.
- C** 180 kg.
- D** 204 kg.
- E** 259 kg.

QUESTÃO 31

O aspecto mais destacado do congelamento é a mudança de estado de líquido a sólido que ocorre em uma parte da água presente nos alimentos. Isso permite a conservação durante longos períodos. Quando os alimentos congelados são processados, armazenados e manipulados de forma adequada, eles apresentam características sensoriais e nutritivas muito similares às que possuíam antes de seu congelamento. Apesar disso, esse método de conservação está longe de ser perfeito, porque é quase impossível evitar certas mudanças na qualidade dos alimentos durante a sua aplicação.

PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de alimentos**: componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.1 (adaptado).

A respeito do congelamento de alimentos, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Para alimentos cuja estrutura compõe-se de paredes e membranas celulares, como carnes e frutas, recomenda-se que o congelamento seja realizado o mais rápido possível, evitando-se a formação de grandes cristais de gelo.

PORQUE

- II. As lesões nas membranas serão maiores quanto maiores forem os cristais de gelo em um alimento congelado, o que resulta, muitas vezes, em desidratação celular irreversível acarretando exsudação no descongelamento.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.

QUESTÃO 32

A produção de óleos refinados de origem vegetal envolve uma série de etapas, desde o preparo da matéria-prima, extração até o refino propriamente dito. Após a extração, os óleos brutos não conterão apenas triglicerídeos, mas também ácidos graxos livres, fosfolipídeos, carotenoides, carboidratos e proteínas que devem ser removidos para a produção de óleos com a cor, o sabor e a vida útil adequados.

DAMODARAM, S.; PARKIN, K. L; FENNEMA O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2010.

Considerando-se as informações do texto bem como o processamento de extração e refino de óleos e azeites vegetais, é correto afirmar que

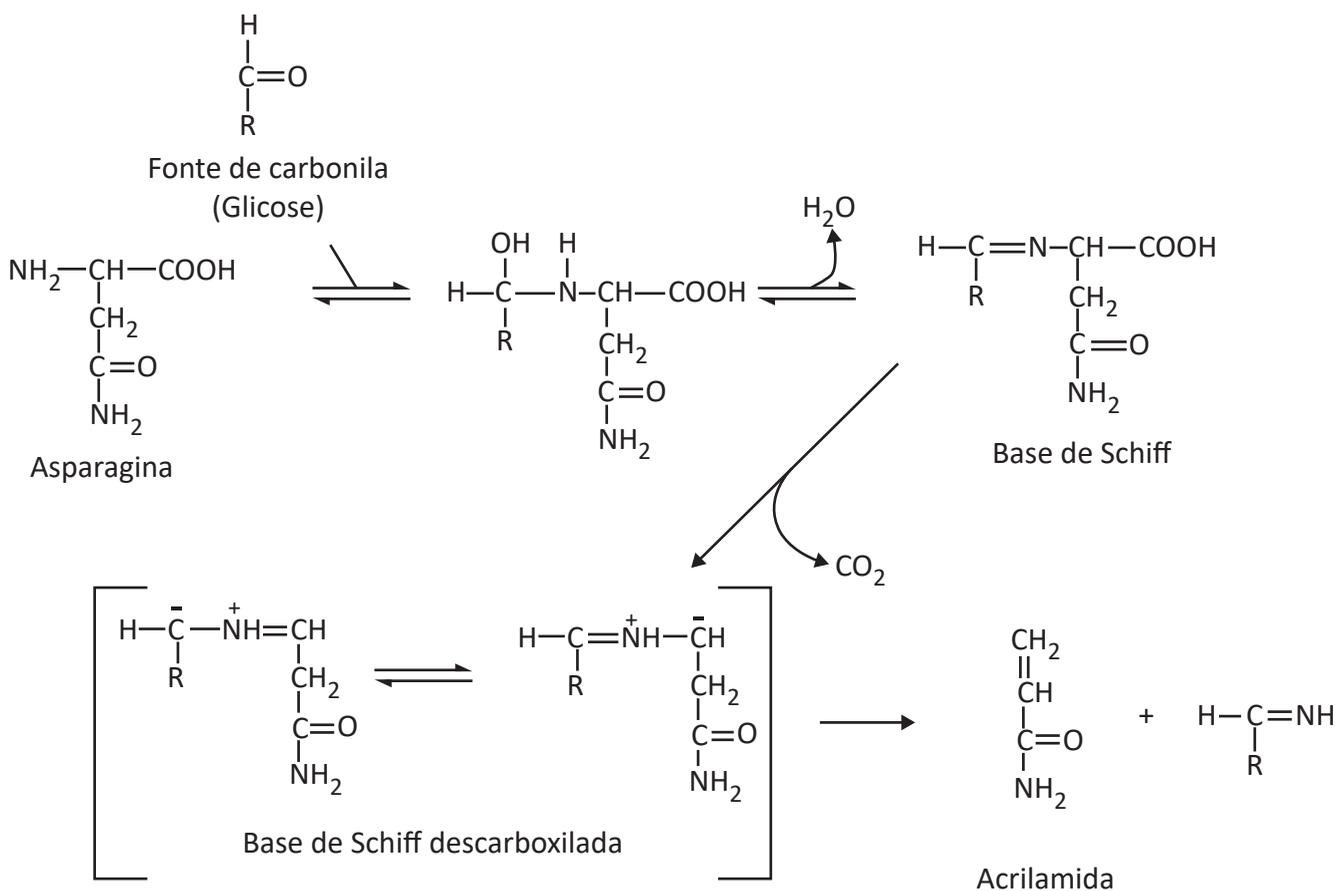
- A** a etapa de extração pode ser realizada por prensagem, por solventes ou por uma combinação de ambos os processos; no caso do azeite de oliva extravirgem, é realizada exclusivamente extração com solvente a frio.
- B** a etapa de degomagem, que remove os fosfatídeos presentes no óleo bruto, consiste na hidratação do óleo e na posterior remoção do precipitado formado (goma) por sedimentação, filtração ou centrifugação.
- C** as principais etapas do refino de óleos são a degomagem, a neutralização, o branqueamento e a desodorização; a etapa de branqueamento consiste na inativação de enzimas presentes na matéria-prima, utilizando-se água quente e/ou vapor.
- D** a etapa que desacidifica o óleo de soja irá remover os ácidos graxos livres, por meio da reação de neutralização formando lecitina de soja, sendo removidas outras impurezas, tais como pigmentos e outros compostos solúveis em água.
- E** a desodorização de óleos ocorre por meio da operação física de destilação por arraste de vapor, baseado no fenômeno de equilíbrio líquido-vapor de misturas, sob vácuo, baixas temperaturas e controle de pressão.

QUESTÃO 33

A acrilamida, substância química utilizada em várias aplicações, entre as quais a produção de colas, papel e cosméticos, é uma substância neurotóxica que pode ser produzida em alguns alimentos preparados a altas temperaturas.

Existem evidências científicas de que, sob alta temperatura, a formação da acrilamida depende da presença de açúcar redutor e aminoácido, especialmente a asparagina. A figura a seguir apresenta um mecanismo que explica a formação da acrilamida em alimentos: 1) forma-se uma base de Schiff entre o grupo carbonila (do açúcar redutor) e o grupo amina da asparagina; 2) sob aquecimento à base de Schiff, ocorre a descarboxilação; 3) em seguida, a acrilamida pode ser formada pela eliminação de uma imina.

Mecanismo de formação da acrilamida



ZYAK, D. V. *et al.* Acrylamide Formation Mechanism in Heated Foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 51, n. 4, p. 782-87, 2003 (adaptado).

Em derivados de batata, a acrilamida é formada em concentrações mais altas, o que se explica por dois fatos: 1) em batata, 50% dos aminoácidos estão na forma livre; 2) 50% dos aminoácidos livres são constituídos de asparagina. Há estudos publicados em que se verificaram os efeitos da temperatura, do pH, do tempo de processamento e da presença de asparaginase (enzima que converte a asparagina em ácido aspártico) na formação da acrilamida.

Considerando as informações apresentadas no texto e na figura, avalie as afirmações a seguir.

- I. O pH do meio influencia a formação da acrilamida.
- II. O tratamento com asparaginase reduz a formação da acrilamida.
- III. Se a asparagina estiver ligada no meio de uma cadeia de proteína, não é possível formar-se acrilamida.
- IV. O sorbitol (glicitol) causa o mesmo efeito que a glicose na formação da acrilamida.
- V. Uma formulação para o preparo de sobremesa assada apresentará maior concentração de acrilamida se for preparada com glicose do que com sacarose.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 34

Medidor de vazão é o dispositivo que permite, de forma indireta, determinar o volume de fluido que passa através de uma dada seção de escoamento por unidade de tempo. Existem vários tipos de medidores de vazão, como: tubo de Pitot, medidor Venturi, placa de orifício e rotâmetro.

Considerando as características dos medidores de vazão, avalie as afirmações a seguir.

- I. O medidor Venturi pode ser usado para grandes vazões com a maioria dos fluidos, destacando-se a medição de ar de combustão de caldeiras e gases de baixa pressão, e apresenta reduzida perda de carga permanente.
- II. O tubo de Pitot consiste em um tubo com uma abertura perpendicular à direção do escoamento e em um segundo tubo cuja abertura é paralela ao escoamento, e pode ser utilizado para medir a velocidade de fluidos gasosos, como o ar.
- III. O rotâmetro é constituído por um tubo transparente cônico graduado, por onde escoo o fluido (líquidos ou gasosos), e por um flutuador (mais pesado que o fluido), que se posiciona dentro do tubo cônico em conformidade com o valor da vazão.
- IV. A placa de orifício fornece uma alta precisão da medida do fluxo sem obstrução interna e sem queda de pressão, mas o fluido processado deve ser um líquido que tenha uma condutividade mínima, podendo ser utilizado com leite, cerveja e sucos de frutas.

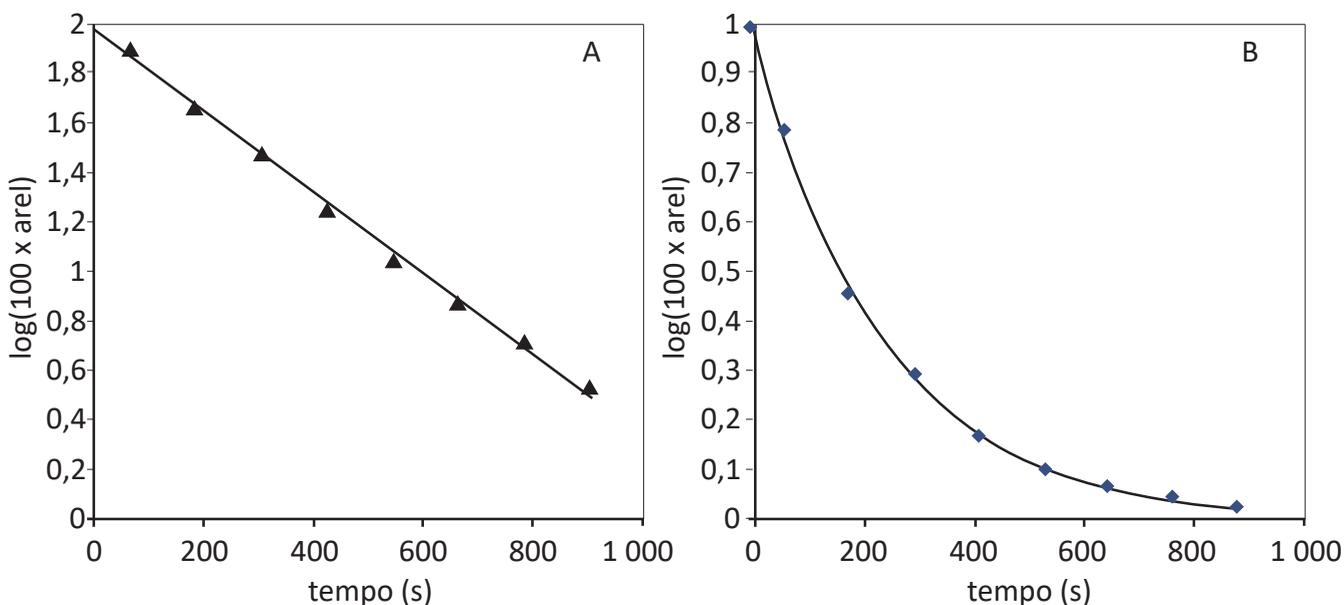
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 35

As reações bioquímicas são importantes para a qualidade dos alimentos porque muitas matérias-primas, por serem materiais biológicos, contêm enzimas. O tomate é um exemplo típico dessas reações, dado que sua textura sofre alterações causadas por diferentes enzimas. Embora várias hidrolases da parede celular sejam responsáveis pelo amaciamento do fruto, especial atenção tem sido atribuída à degradação causada pelas enzimas pectinametilesterase e poligalacturonase durante a maturação. A inativação térmica dessas enzimas torna-se importante ferramenta para minimizar as perdas de qualidade desse produto.

A seguir, a cinética de inativação de uma pectinametilesterase em tomate induzida pelo calor a 69,8 °C está representada como um diagrama logarítmico (A) e como um diagrama de atividade relativa (B). A linha representa o modelo de primeira ordem.



BOEKEL, M. A. J. S. Kinetic modeling of food quality: a critical review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, local, v. 7, p. 144-58, 2008.

Considerando os resultados apresentados nos gráficos A e B, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O processo de inativação térmica a 69,8 °C da enzima pectinametilesterase no tomate segue um modelo de primeira ordem, com o decaimento linear da atividade em função do tempo.

PORQUE

- II. A taxa de degradação da enzima pectinametilesterase independe da concentração de substrato presente, pois a quantidade de produto formado é apenas uma pequena fração da quantidade de substrato.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.

QUESTÃO 36

Em análise de alimentos, são importantes a determinação não só da umidade, mas também da atividade de água, pois ambos os parâmetros podem afetar a estabilidade, a qualidade e a composição da matéria-prima e do alimento processado.

Considerando esse contexto, avalie as afirmações a seguir.

- I. O método de Karl Fischer, método químico bastante preciso, permite determinar o teor de água de um alimento.
- II. A secagem em estufa a 105 °C até peso constante é o método indicado quando se deseja obter determinações rápidas do teor de água.
- III. O método de secagem da amostra em estufa com circulação forçada de ar quente permite determinar a atividade de água de um produto.
- IV. O método de determinação de umidade por destilação baseia-se no uso de um solvente imiscível com a água e com ponto de ebulição maior que o da água.
- V. Os métodos físicos de determinação de umidade, como os baseados em propriedades elétricas, são muito rápidos e não destrutivos, permitindo medir a umidade de um alimento na linha de processamento.

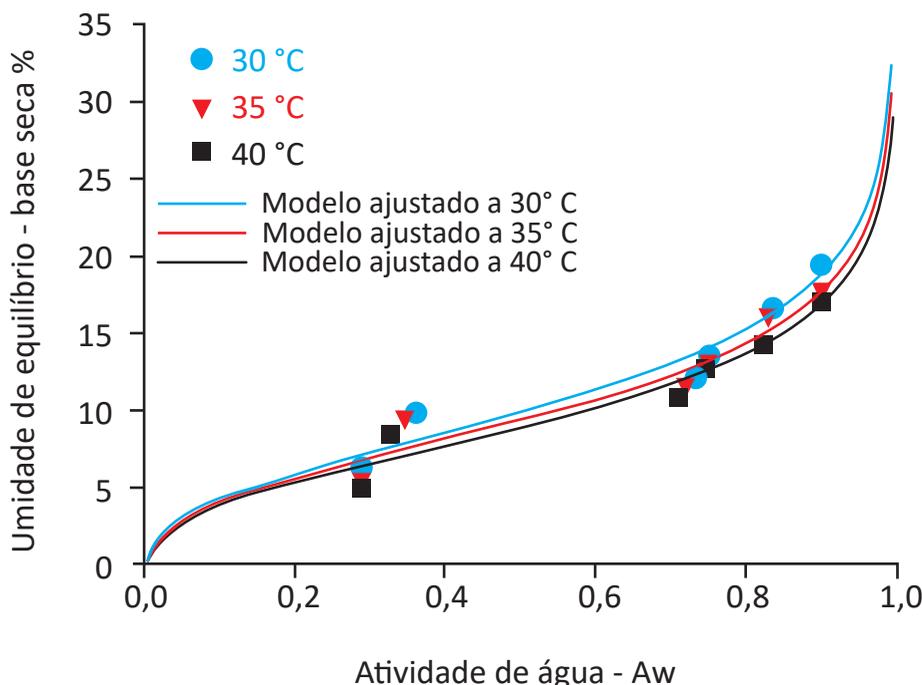
É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 37

O conhecimento da isoterma de sorção dos alimentos é importante para o projeto de processos e desenvolvimento de produtos e embalagens. A isoterma é determinada experimentalmente, e modelos teóricos são ajustados aos dados experimentais, como no exemplo da figura a seguir.

Valores experimentais de umidade de equilíbrio e isothermas de adsorção estimadas pelo modelo de Chan-Clayton para sementes de pimenta Cumari-do-Pará



RODRIGUES, K. C. *et al.* Isothermas e propriedades termodinâmicas de adsorção de água em sementes de pimenta Cumari-do-Pará. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, v. 24, n. 4, 2020 (adaptado).

Considerando os conceitos de isothermas de sorção de alimentos e a figura apresentada, avalie as afirmações seguir.

- I. A isoterma de sorção é determinada medindo-se a umidade do alimento em equilíbrio em ambientes com diferentes umidades relativas a certa temperatura.
- II. Se a semente de pimenta Cumari-do Pará com umidade 15% em base seca for exposta a um ambiente a 30°C com umidade relativa de 20%, sua umidade tenderá a diminuir.
- III. A dependência da atividade de água com a umidade de equilíbrio dos alimentos é função da temperatura.
- IV. Se a $A_w = 0,6$ for crítica para o crescimento de microrganismos nesse produto, o produto com umidade de 5% em base seca será seguro.

É correto apenas o que se afirma em

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

QUESTÃO 38

As indústrias mantêm o inter-relacionamento de suas diferentes áreas, fazendo com que todos os setores sejam dependentes entre si e assumam a mesma importância na organização. Considerando-se que a energia elétrica representa cerca de 3% do custo de uma indústria de bebidas, é imprescindível o gerenciamento do setor elétrico dessa empresa, o qual deve estar apoiado em pelo menos seis pilares:

- 1 – gerenciamento do contrato de energia com a concessionária ou permissionária local;
- 2 – monitoramento, controle e manutenção das instalações elétricas existentes;
- 3 – programas permanentes de conservação e uso racional da energia elétrica, bem como busca de novas fontes alternativas de energia;
- 4 – gestão de equipe técnica;
- 5 – gerenciamento do arquivo técnico;
- 6 – projeto e planejamento de futuras instalações.

VENTURINI FILHO, W. G. *et al.* **Indústria de bebidas**: inovação, gestão e produção. São Paulo: Editora Blucher, v. 3, 2011 (adaptado).

Considerando o texto apresentado, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Para o monitoramento, o controle e a manutenção das instalações elétricas de uma indústria de bebidas, é necessária a utilização de supervisórios dedicados à obtenção de dados que mostrem, em tempo real, os valores e as grandezas elétricas.

PORQUE

- II. A coleta e o tratamento de dados que mostrem, em tempo real, os valores e as grandezas elétricas permitem traçar o histórico de utilização de energia elétrica dos diferentes setores fabris, o que servirá à tomada de decisões de gerenciamento.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições 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 proposições falsas.

