

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 59: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T09
ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

Prova Discursiva – Questão 1

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

A IN 60/2019 apresenta os padrões microbiológicos para alimentos prontos para oferta ao consumidor. De acordo com essa norma, os alimentos não podem conter microrganismos patogênicos, toxinas ou metabólitos em quantidades que causem danos à saúde do consumidor. Entre os parâmetros microbiológicos importantes para os produtos de origem animal que são regulados por tal IN, estão as contagens de *Escherichia coli* e de *Enterobacteriaceae*, que são indicadores de contaminação ou falha de processamento. A contagem de *E. coli* é o melhor indicador de contaminação fecal recente para alguns produtos, e a contagem de *Enterobacteriaceae*, o melhor indicador de falta de higiene e de falha de processo. Outros microrganismos podem ser citados, como a *Salmonella* sp. ou o *Staphylococcus coagulase* positiva, que são indicadores de contaminação fecal por animais, principalmente aves, e manipulação inadequada, respectivamente.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1

Conceito 0 – Não respondeu os aspectos abordados pela IN 60 de 2019 da ANVISA.

Conceito 1 – Abordou a temática da IN 60/2019, mas não citou nenhum parâmetro importante para os produtos de origem animal.

Conceito 2 – Abordou a temática da IN 60/2019, citou ao menos dois parâmetros importantes para os produtos de origem animal, mas não desenvolveu adequadamente os aspectos relacionados aos parâmetros.

Conceito 3 – Abordou a temática da IN 60/2019, citou ao menos dois parâmetros importantes para os produtos de origem animal e desenvolveu adequadamente os aspectos relacionados aos parâmetros citados, com vistas à qualificação de produtos de origem animal para consumo seguro.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 59: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T09 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

Prova Discursiva – Questão 2

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Estudos Experimentais Controlados Randomizado

Nesse tipo de estudo os participantes são aleatoriamente designados para um grupo de intervenção (que recebe o alimento ou nutriente em estudo) ou um grupo controle (que recebe um placebo ou nenhuma intervenção). Este é considerado o padrão-ouro para testar a eficácia de uma intervenção, incluindo a ingestão de alimentos funcionais, sobre resultados de saúde específicos. Nesse desenho, os participantes são aleatoriamente atribuídos em dois grupos: (a) intervenção, que recebe o alimento funcional em questão; (b) grupo controle, que recebe um placebo ou nenhum tratamento. A randomização ajuda a equilibrar fatores de confusão conhecidos e desconhecidos entre os grupos, minimizando o viés.

- Vantagens: (1) a randomização e o uso de placebo permitem um controle rigoroso dos fatores de confusão, aumentando a validade interna do estudo; (2) permite a inferência causal direta; (3) o desenho estruturado facilita a replicação do estudo por outros pesquisadores, permitindo a replicação em diferentes populações.
- Limitações: (1) são estudos mais caros e complexos de realizar; (2) as condições controladas podem limitar a generalização dos resultados para populações mais amplas; (3) a adesão à intervenção pode ser um desafio, especialmente em estudos de longo prazo, afetando a validade dos resultados.

Estudos de coorte

Nesse tipo de estudo um grupo de indivíduos é seguido ao longo do tempo para observar como a exposição a certos alimentos afeta a incidência de doenças ou condições de saúde. Os participantes são selecionados com base na exposição ao fator de interesse no início do estudo e acompanhados para avaliar a ocorrência de resultados de saúde ao longo do tempo.

- Vantagens: (1) permitem a investigação de múltiplos resultados e fatores de exposição em uma única coorte; (2) são mais representativos de condições reais, pois observam os efeitos de exposições naturais ao invés de intervenções controladas; (3) pode fornecer informações sobre a temporalidade e sequência de eventos.
- Limitações: (1) requer acompanhamento de longo prazo, sendo caro e sujeito a perda de indivíduos ao longo do seguimento do estudo; (2) mais suscetíveis a vieses de confusão, já que a exposição não é aleatorizada; (3) dificultam a inferência causal direta devido à possibilidade de fatores de confusão não medidos.

Estudos de caso-controle

Nesse tipo de estudo há uma comparação entre pessoas com uma condição ou doença (casos) e pessoas sem a condição (controles), em relação a sua exposição prévia a determinados alimentos ou nutrientes.

- Vantagens: (1) são geralmente mais baratos caros e consomem menos tempo do que os estudos de coorte ou ensaios clínicos randomizados; (2) são úteis para estudar doenças com baixa incidência; (3) permitem a investigação de múltiplas exposições ou fatores dietéticos para uma única doença, proporcionando uma visão ampla das possíveis relações alimentares; (4) devido à sua natureza retrospectiva, os resultados podem ser obtidos mais rapidamente do que estudos prospectivos.
- Limitações: (1) como dependem de informações retrospectivas, estão sujeitos a viés de recordação, onde participantes podem não lembrar corretamente de suas dietas ou hábitos alimentares passado; (2) não são ideais para estabelecer relações de causa e efeito, uma vez que a temporalidade entre exposição e desfecho pode não ser clara; (3) a escolha de controles apropriados é crítica e desafiadora e um pareamento inadequado pode introduzir viés de seleção, afetando a validade dos resultados; (4) não são adequados para investigar efeitos de longo prazo de dietas ou alimentos específicos, devido à sua natureza retrospectiva; (5) podem ocorrer outros vieses de informação, como viés de entrevista, onde a forma de coleta de dados pode influenciar as respostas dos participantes.

Estudos transversais

Desenho observacional que envolve a análise de dados coletados de uma população, ou um subconjunto representativo, em um único ponto no tempo. Eles são frequentemente usados na pesquisa nutricional para investigar as relações entre a dieta e os resultados de saúde.

- Vantagens: (1) são mais baratos e podem ser realizados mais rapidamente do que estudos longitudinais ou ensaios clínicos, já que os dados são coletados apenas uma vez; (2) são úteis para determinar a prevalência de condições de saúde, comportamentos alimentares ou características demográficas dentro de uma população específica; (3) podem ser utilizados para identificar associações potenciais ou hipóteses que podem ser investigadas mais a fundo em estudos subsequentes.

- Limitações: (1) como os dados são coletados em um único ponto no tempo, é difícil estabelecer relações de causa e efeito, ou seja, não é possível dizer se a dieta precede ou é consequência do estado de saúde; (2) viés de recordação, no qual os participantes podem não lembrar com precisão de seus comportamentos alimentares ou podem fornecer respostas que acreditam ser socialmente aceitáveis ou esperadas pelos pesquisadores; (3) para doenças ou efeitos na saúde que levam muito tempo para se desenvolver, esse tipo de estudo pode não captar adequadamente a relação entre a dieta e o desfecho de saúde.

Estudos de cruzamento

Estudo experimental, em que cada participante recebe, em momentos diferentes, tanto a intervenção quanto o controle, com um período de washout entre eles.

- Vantagens: (1) os participantes servem como seu próprio controle, o que pode aumentar a precisão dos resultados, visto que as diferenças entre os participantes, que poderiam influenciar os resultados, são minimizadas porque cada participante é exposto tanto à intervenção quanto à condição de controle; (2) como cada participante é exposto a todas as condições de tratamento, esse tipo de estudo necessita de menos participantes para detectar uma diferença significativa entre as intervenções; (3) permitem a avaliação de múltiplas intervenções em um único estudo, o que pode ser mais econômico e eficiente do ponto de vista do tempo do que conduzir vários estudos paralelos.
- Limitações: (1) não adequado para intervenções com efeitos duradouros; (2) o período de washout utilizado entre os testes pode não ser suficiente para eliminar os efeitos da intervenção anterior, ou seja, os efeitos de uma intervenção alimentar podem durar mais do que o período de washout; (3) período de washout pode prolongar a duração do estudo e aumentar a probabilidade de desistência dos participantes; (4) não são apropriados em estudos relacionados a efeitos de longo prazo ou doenças crônicas, onde os efeitos da intervenção não são rapidamente reversíveis; (5) os participantes da pesquisa podem não ser representativos da população geral, limitando assim a generalização dos resultados.

Metanálises e Revisões Sistemáticas

Esses tipos de estudos agregam e analisam dados de múltiplos estudos existentes que podem permitir a avaliação compreensiva dos efeitos funcionais dos alimentos na saúde.

- Vantagens: (1) oferecem uma síntese abrangente de todas as pesquisas disponíveis sobre um tópico específico, permitindo uma avaliação holística dos dados existentes na literatura; (2) combinam dados de múltiplos estudos, aumentando o poder estatístico para detectar efeitos que podem não ser evidentes em estudos individuais devido ao tamanho da amostra limitado; (3) podem identificar áreas em que a pesquisa é insuficiente ou contraditória, identificando tendências e lacunas na literatura, e orientando futuras investigações; (4) fornecem evidências robustas que podem guiar políticas públicas e recomendações dietéticas.
- Limitações: (1) a qualidade da metanálise depende da qualidade dos estudos incluídos, de forma que a inclusão de estudos de baixa qualidade podem levar a conclusões enganosas; (2) variações entre os estudos em termos de desenho experimental usado, população, intervenções e medidas de resultado podem dificultar a comparação direta e a combinação de resultados e, conseqüentemente limitar a generalização das conclusões; (3) a condução de revisões sistemáticas e metanálises pode ser um processo demorado e caro, exigindo expertise específica para a execução adequada da metodologia e interpretação correta dos resultados.

Aspectos éticos

- Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual deve estar explicitado a natureza da pesquisa, os procedimentos envolvidos, os possíveis riscos e benefícios, e a liberdade de retirar-se da pesquisa a qualquer momento sem penalidades;
- Submissão em plataformas de registro de estudos (REBEC ou clinical trials);
- A privacidade dos participantes deve ser resguardada, e os dados coletados durante a pesquisa devem ser tratados de maneira confidencial;
- A pesquisa deve ser projetada de modo a minimizar riscos para os participantes, evitando qualquer forma de dano ou desconforto desnecessário;
- A seleção de participantes deve ser justa, evitando qualquer forma de discriminação. Deve-se garantir que todos os grupos beneficiados pela pesquisa tenham igualdade de acesso aos seus resultados;
- Em ensaios clínicos randomizados pode surgir questão ética associada ao grupo controle, que pode receber um placebo ou um tratamento padrão considerado inferior ao tratamento experimental.

Questões metodológicas

- Escolha de um desenho de pesquisa apropriado (experimental, observacional, longitudinal, entre outros) é crucial para assegurar a validade dos resultados. Este desenho deve ser capaz de testar as hipóteses de pesquisa de forma clara e objetiva;
- A seleção da amostragem deve ser representativa da população de interesse, para garantir a generalização dos resultados. Deve-se definir critérios de inclusão e exclusão claros;
- Quando possível, a pesquisa deve adotar a cegamento (simples, duplo ou triplo) para reduzir vieses na coleta e interpretação dos dados;
- Importante identificar e controlar variáveis que possam influenciar nos resultados, como estilo de vida, condição socioeconômica e fatores genéticos;
- Os métodos utilizados devem ser claramente descritos para permitir a reprodutibilidade da pesquisa;
- A seleção de técnicas estatísticas apropriadas é essencial para a análise dos dados. Deve-se prever o tamanho amostral necessário para detectar diferenças significativas, considerando o poder estatístico da pesquisa;

- No contexto dos alimentos funcionais, é crucial definir e padronizar as doses dos compostos estudados, além de considerar interações alimentares e efeitos sinérgicos ou antagônicos entre constituintes do alimento.

Influência dos resultados em políticas públicas

- Fornecem a base científica necessária para afirmar com confiança a relação entre o consumo de determinados alimentos ou nutrientes e os efeitos na saúde. Isso é crucial para desenvolver diretrizes nutricionais baseadas em evidências e políticas públicas de saúde que visam melhorar a saúde da população e prevenir doenças.
- Pesquisas sobre alimentos funcionais ajudam a identificar os compostos bioativos que têm efeitos benéficos sobre a saúde. Isso pode levar ao desenvolvimento de novos produtos alimentícios enriquecidos ou suplementos nutricionais, além de influenciar as recomendações sobre quais alimentos devem ser consumidos com maior frequência.
- Ao demonstrar como certos alimentos podem ajudar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis os resultados desses estudos podem orientar políticas públicas focadas na promoção de uma alimentação saudável como parte de uma estratégia de prevenção.
- O avanço na compreensão dos efeitos funcionais dos alimentos permite a personalização das recomendações nutricionais baseadas em características individuais, como genética, microbioma intestinal e condições de saúde existentes. Isso pode melhorar a eficácia das políticas de saúde pública ao abordar a diversidade na resposta dos indivíduos a diferentes dietas, levando cada vez a nutrição personalizada.
- São essenciais para a realização de campanhas de educação e conscientização pública, pois fornecem informações confiáveis que podem ajudar as pessoas a fazer escolhas alimentares mais informadas, promovendo estilos de vida saudáveis.
- Evidências científicas sobre os benefícios à saúde de alimentos específicos podem levar à implementação de regulações e legislações que promovam a disponibilidade e o consumo desses alimentos. Isso pode incluir a rotulagem de alimentos, normas de publicidade e subsídios para a valorização de alimentos saudáveis.
- As políticas públicas podem também incentivar práticas agrícolas sustentáveis e apoiar a economia local através do estímulo à produção e ao consumo de alimentos locais e sazonais., podendo também favorecer o desenvolvimento da economia circular.

Exemplo de intervenção

- Guia Alimentar para população Brasileira, publicado pelo Ministério da Saúde;
- Reconhecimento internacional e utilizado como modelo para formulação de políticas públicas em outros países;
- Considera os aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais relacionados à alimentação (promoção da sustentabilidade, ao incentivar o consumo de alimentos de produção local e sazonal, e a valorização da diversidade alimentar brasileira;
- Subsidiou regulamentações em termos de rotulagem nutricional, visando a indicação de alimentos que possuem alto teor de açúcar, gordura e sódio adicionado.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Descrição sobre os estudos experimentais

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Descreveu de forma superficial ou detalhada dois tipos de desenho experimental. Não citou vantagens e limitações de nenhum dos desenhos experimentais ou de apenas um desenho experimental.

Conceito 2 – Descreveu de forma detalhada dois tipos de desenho experimentais e citou apenas 1 vantagem e 1 limitação dos desenhos experimentais citados.

Conceito 3 – Descreveu de forma detalhada dois tipos de desenho experimentais e citou 2 vantagens e 2 limitações dos desenhos experimentais citados.

Conceito 4 – Descreveu de forma detalhada dois tipos de desenhos experimentais e citou 3 ou mais vantagens e 3 ou mais limitações dos desenhos experimentais citados.

QUESITO 2.2 Questões éticas e metodológicas

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou apenas 1 dos itens descritos na parte de aspectos éticos e 1 dos itens descritos nas questões metodológicas.

Conceito 2 – Mencionou de 2 a 3 itens descritos na parte de aspectos éticos e 2 a 3 itens descritos nas questões metodológicas.

Conceito 3 – Mencionou 4 itens descritos na parte de aspectos éticos e 4 itens descritos nas questões metodológicas.

Conceito 4 – Mencionou 5 ou mais itens descritos na parte de aspectos éticos e 5 ou mais itens descritos nas questões metodológicas.

QUESITO 2.3 Como os resultados influenciam implementação de políticas públicas e exemplo de política de intervenção no Brasil

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou de 2 a 3 itens na parte de influência dos resultados em políticas públicas e 1 dos itens descritos na parte de exemplo de intervenção.

Conceito 2 – Mencionou 4 itens na parte de influência dos resultados em políticas públicas e 2 dos itens descritos na parte de exemplo de intervenção.

Conceito 3 – Mencionou 5 ou mais itens na parte de influência dos resultados em políticas públicas e 3 ou mais itens descritos na parte de exemplo de intervenção.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 59: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T09 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

Prova Discursiva – Questão 3

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

No que se refere à proposta de desenvolvimento de um produto alimentício específico à base de fruta, o candidato deve citar uma ou mais frutas específicas, deve descrever qual produto irá desenvolver com essa(s) fruta (s) e justificar o motivo de escolher essa(s) fruta(s) (produção abundante; extrativismo e utilização sustentável; fruta nativa brasileira; prevenção de perda pós-colheita; fatores nutricionais, sensoriais, funcionais e/ou tecnológicos; entre outros). Além disso, o candidato deverá também abordar os impactos/importância da fabricação desse produto no contexto amazônico, tais como impactos ambientais, sociais, econômicos e/ou tecnológicos.

No que diz respeito ao processamento das frutas escolhidas, o candidato deve descrever as operações de processamento desde a chegada dessa matéria-prima numa unidade de processamento, abordando o recebimento e armazenamento das matérias-primas; preparação (limpeza, seleção, classificação, descascamento, por exemplo); e as operações específicas para obtenção do produto específico citado no item anterior. Dentre as operações descritas, o candidato deve escolher pelo menos um tratamento térmico (branqueamento, pasteurização, esterilização, evaporação/concentração, entre outros) que seja coerente com a matéria-prima selecionada e com o produto desenvolvido. O candidato deve explicar o motivo da escolha desse tratamento térmico (eliminação de microrganismos; inativação enzimática, aumento de vida útil do alimento; entre outros), descrever o fundamento desse tratamento e como ele será aplicado no produto em questão.

Acerca da operação de embalagem e armazenagem, o candidato deve propor uma embalagem ambientalmente sustentável (por exemplo, uso de celulose e de plásticos verdes, que sejam biodegradáveis, entre outros). O candidato deve explicar o critério usado para a escolha dessa embalagem visando a garantia da qualidade microbiológica, física, química e/ou sensorial do produto embalado durante sua vida útil. O candidato deve considerar também a forma de armazenamento desse produto (refrigerado, congelado, entre outros), as condições ambientais que podem interferir nas características químicas e/ou físicas do produto (umidade e luz, por exemplo) e a força mecânica necessária dessa embalagem para proteger adequadamente esse produto (considerando potenciais prejuízos causados por impacto, vibração, compressão, entre outros).

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Proposta de um produto alimentício à base de fruta com a devida justificativa no contexto amazônico

Conceito 0 – Não fez uma proposta de desenvolvimento de um produto alimentício específico à base de fruta.

Conceito 1 – Fez uma proposta de desenvolvimento de um produto alimentício específico à base de fruta, porém de forma precária, sem justificativas para a escolha da fruta, do produto a ser desenvolvido e para os impactos/importância da fabricação desse produto no contexto amazônico.

Conceito 2 – Fez uma proposta de desenvolvimento de um produto alimentício específico à base de fruta, justificou a escolha da fruta e do produto a ser desenvolvido, mas não abordou os impactos/importância da fabricação desse produto no contexto amazônico, ou o fez de forma equivocada.

Conceito 3 – Fez uma proposta de desenvolvimento de um produto alimentício específico à base de fruta, justificou a escolha da fruta e do produto a ser desenvolvido, e abordou os impactos/importância da fabricação desse produto no contexto amazônico.

QUESITO 2.2 Abordou e explicou as operações de processamento de frutas desde o seu recebimento na fábrica e incluiu e justificou o uso de pelo menos um tratamento térmico coerente com a matéria-prima e o produto desenvolvido

Conceito 0 – Não abordou operações de processamento de frutas necessárias para obtenção do produto proposto e não abordou nenhum tipo de tratamento térmico nesse processo.

Conceito 1 – Abordou, mas não desenvolveu/explicou as operações de processamento de frutas necessárias para obtenção do produto proposto, visando a garantia da sua qualidade, desde o seu recebimento na fábrica ao produto final. Abordou, mas não explicou, ou explicou de forma equivocada/não coerente com o produto escolhido pelo menos um tipo de tratamento térmico.

Conceito 2 – Abordou e explicou as operações de processamento de frutas necessárias para obtenção do produto proposto, visando a garantia da sua qualidade, desde o seu recebimento na fábrica ao produto final. Abordou, mas não explicou, ou explicou de forma equivocada/não coerente com o produto escolhido pelo menos um tipo de tratamento térmico.

Conceito 3 – Abordou e explicou as operações de processamento de frutas necessárias para obtenção do produto proposto, visando a garantia da sua qualidade, desde o seu recebimento na fábrica ao produto final. Abordou e explicou a escolha de pelo menos um tipo de tratamento térmico fundamentado e coerente com o produto alimentício proposto.

QUESITO 2.3 Propôs um modelo de embalagem ambientalmente sustentável coerente com o tipo de produto, forma de armazenamento e vida útil do mesmo

Conceito 0 – Não propôs um modelo de embalagem ambientalmente sustentável para o produto final.

Conceito 1 – Propôs um modelo de embalagem ambientalmente sustentável, mas não desenvolveu o impacto dessa embalagem na qualidade do produto final, ou propôs uma embalagem incoerente com sua vida útil e com sua forma de armazenamento.

Conceito 2 – Propôs um modelo de embalagem ambientalmente sustentável, explicou o impacto dessa embalagem na qualidade do produto final, mas não mencionou ou mencionou de forma equivocada aspectos relacionados com a vida útil e com a forma de armazenamento do produto final.

Conceito 3 – Propôs e explicou um modelo de embalagem ambientalmente sustentável para o produto final que preserve sua qualidade, que seja coerente com sua vida útil e com sua forma de armazenamento.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

CARGO 59: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T09 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

Prova Discursiva – Questão 4

Aplicação: 24/03/2024

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Efeito da pasteurização e esterilização para os microrganismos e nutrientes presentes nos alimentos

A pasteurização é um tratamento térmico brando (<100 °C) que elimina bactérias patogênicas não esporuladas e reduz a microbiota banal. Este processo aumenta a vida útil do produto por alguns dias, mas devido à microbiota banal remanescente, o produto requer refrigeração. Existem dois tipos de pasteurização: a lenta (tempos longos e baixas temperaturas) e a rápida (tempo curto e altas temperaturas). A pasteurização lenta resulta em maiores perdas nutricionais e maior percentual de microbiota remanescente do que a pasteurização rápida. Contudo, em geral, a pasteurização causa pequenas alterações nutricionais, causando perda principalmente de vitaminas termossensíveis, como a vitamina C. A esterilização é o tratamento térmico que usa altas temperaturas (>100 °C) para eliminar microrganismos patogênicos e não patogênicos, esporulados e não esporulados, além dos esporos. Este processo prolonga a vida útil do alimento (> 6 meses) sem necessidade de refrigeração. Os alimentos podem ser esterilizados embalados (apertização) ou não embalados (UHT). A apertização usa um binômio tempo x temperatura severo (120 °C/20 a 30 min), causando desnaturação proteica. Já o processo UHT, com um binômio tempo x temperatura mais rápido (150 -180 °C/2 a 3 seg), retém melhor a qualidade nutricional, comparando-se à pasteurização.

Esterilidade comercial e *Clostridium botulinum*

A esterilidade comercial é alcançada com uso de calor suficiente para tornar o alimento livre de microrganismos capazes de se reproduzir em condição ambiente de armazenamento e distribuição do produto. Os esporos de *Clostridium botulinum* são indicadores de esterilidade comercial devido ao risco que representam para a saúde pública. Deve-se fornecer atenção especial a alimentos pouco ácidos, na ausência de oxigênio, porque o desenvolvimento dos esporos de *Clostridium* é favorecido. Em conservas pouco ácidas, o conceito 12D deve ser aplicado para assegurar a esterilidade comercial.

Impacto do pH para a eficiência dos métodos em relação à eliminação dos microrganismos

Os alimentos podem ser classificados como ácidos (pH < 4,5) ou pouco ácidos (pH > 4,5). Em pH > 4,5, o crescimento de bactérias é favorecido. Em pH < 4,5, o crescimento de bactérias é desfavorecido, crescendo mais bolores e leveduras. As bactérias são microrganismos mais termorresistentes do que bolores e leveduras, logo em alimentos pouco ácidos deve-se usar calor mais intenso para eliminar microrganismos patogênicos, enquanto em alimentos ácidos, deve-se usar calor mais brando para eliminar deteriorantes.

QUESITOS AVALIADOS

QUESITO 2.1 Principais diferenças entre os métodos

Conceito 0 – Não abordou nenhum dos métodos solicitados.

Conceito 1 – Abordou apenas uma dos métodos solicitados.

Conceito 2 – Mencionou de forma genérica os efeitos de cada método solicitado, porém não abordou os diferentes tipos de pasteurização ou esterilização existentes.

Conceito 3 – Apresentou os efeitos de cada método de forma adequada, citando os diferentes tipos de pasteurização e esterilização existentes e traçando um paralelo entre eles.

QUESITO 2.2 Esterilidade comercial e *Clostridium botulinum*

Conceito 0 – Não abordou o conceito de esterilidade comercial.

Conceito 1 – Abordou o conceito, porém não trouxe informações sobre o *Clostridium botulinum*.

Conceito 2 – Abordou o conceito e trouxe informações sobre o *Clostridium botulinum*, mas não citou exemplos.

Conceito 3 – Abordou o conceito, trouxe informações sobre o *Clostridium botulinum* e citou exemplos.

QUESITO 2.3 Impacto do pH para a eficiência dos métodos

Conceito 0 – Não abordou a classificação dos alimentos em relação ao pH.

Conceito 1 – Abordou apenas a classificação dos alimentos em relação ao pH.

Conceito 2 – Abordou a classificação dos alimentos em relação ao pH e trouxe informações sobre a resistência dos microrganismos.