

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 58: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T08 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Prova Discursiva – Questão 1

Aplicação: 24/03/2024

### PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

A fermentação láctica resulta na produção de ácido láctico e bacteriocinas em homofermentações e, adicionalmente, no caso de heterofermentações, de ácido acético e peróxido de hidrogênio, criando um ambiente seletivo pela redução do pH a valores menores que 4,5 e produção de compostos antimicrobianos no alimento, inibindo o crescimento de muitos microorganismos, principalmente os deteriorantes e patogênicos, e seus respectivos compostos tóxicos. A salga de peixes é uma etapa fundamental antes da fermentação, pois o ambiente hipersalino reduz a atividade enzimática, reduz a atividade da água e, consequentemente, inibe o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes.

Os principais passos da desidrata osmo-convectiva são a desidratação osmótica e a secagem convectiva com ar insuflado. A desidratação osmótica leva à redução na atividade de água e ao aumento na concentração de solutos. Já a secagem convectiva com ar insuflado leva a uma maior redução da atividade de água. Desta forma, esses dois processos levam ao aumento da vida de prateleira por métodos combinados de conservação de alimentos.

#### QUESITOS AVALIADOS

##### **Quesito 2.1 Mecanismos de ação da fermentação láctica para preservação de vegetais e pescados**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, mecanismos de ação da fermentação láctica para preservação de vegetais e pescados.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação da fermentação láctica para preservação de vegetais e pescados, de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou mecanismos de ação da fermentação láctica para preservação de vegetais e pescados, de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.2 Mecanismos de ação da salga antes da fermentação láctica para preservação de pescados**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, mecanismos de ação da salga antes da fermentação láctica para preservação de pescados.

Conceito 2 – Apresentou mecanismos de ação da salga antes da fermentação láctica para preservação de pescados, de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou mecanismos de ação da salga antes da fermentação láctica para preservação de pescados, de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.3 Dois principais passos na secagem osmo-convectiva**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, dois principais passos na secagem osmo-convectiva.

Conceito 2 – Apresentou dois principais passos na secagem osmo-convectiva, de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou dois principais passos na secagem osmo-convectiva, de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.4 Mecanismos de ação dos dois passos da secagem osmo-convectiva**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, os mecanismos de ação dos dois passos da secagem osmo-convectiva.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação dos dois passos da secagem osmo-convectiva, de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou os mecanismos de ação dos dois passos da secagem osmo-convectiva, de forma completa e consistente.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 58: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T08 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Prova Discursiva – Questão 2

Aplicação: 24/03/2024

### PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Biopolímeros à base de carboidratos em filmes comestíveis em frutas *in natura* aumentam propriedades de barreira mecânica e barreira ao oxigênio. Os revestimentos de cera de carnaúba reduzem a perda de água e a taxa de respiração, e mantêm a firmeza em frutas *in natura*. A aplicação conjunta de biopolímeros de carboidratos com cera de carnaúba resulta em combinação com propriedades de barreira mecânica e barreira a umidade e gases, promovendo maior número de barreiras frente aos mecanismos de deterioração principais de frutas *in natura*, o que resulta em maior vida útil do produto em relação às respectivas aplicações isoladas.

A quitosana possui atividade antimicrobiana em filmes comestíveis para pescados, pois possui propriedades catiônicas, o que propicia sua ligação à parede celular de bactérias, levando à ruptura da célula, alterando sua permeabilidade, inibindo a replicação do DNA e acarretando em morte celular. Óleos essenciais possuem atividade antimicrobiana em filmes comestíveis para pescados, pois promovem destruição da membrana celular e perda da integridade da célula. A combinação de ambos, quitosana e óleos essenciais, em um filme comestível para aplicação em pescados, resulta em atividade antimicrobiana multimecanística, prolongando sua vida útil.

#### QUESITOS AVALIADOS

##### **Quesito 2.1 Mecanismos de ação de biopolímeros à base de carboidratos em filmes comestíveis para preservação de frutas *in natura***

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, os mecanismos de ação de biopolímeros de carboidratos na conservação de frutas *in natura*.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação de biopolímeros de carboidratos na conservação de frutas *in natura* de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou os mecanismos de ação de biopolímeros de carboidratos na conservação de frutas *in natura* de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.2 Mecanismos de ação de cera de carnaúba em filmes comestíveis para preservação de frutas *in natura***

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, os mecanismos de ação de cera de carnaúba na conservação de frutas *in natura*.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação de cera de carnaúba na conservação de frutas *in natura* de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou os mecanismos de ação de cera de carnaúba na conservação de frutas *in natura* de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.3 Ação conjunta de biopolímeros à base de carboidratos e da cera de carnaúba em filmes comestíveis para preservação de frutas *in natura***

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, ação conjunta de biopolímeros de carboidratos e da cera de carnaúba na conservação de frutas *in natura*.

Conceito 2 – Apresentou a ação conjunta de biopolímeros de carboidratos e da cera de carnaúba conservação de frutas *in natura* de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou a ação conjunta de biopolímeros de carboidratos e da cera de carnaúba na conservação de frutas *in natura* de forma completa e consistente.

##### **Quesito 2.4 Mecanismos de ação de quitosana em filmes comestíveis para preservação de pescados**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, os mecanismos de ação de filmes comestíveis de quitosana na conservação de pescados.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação da quitosana em filmes comestíveis na conservação de pescados de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou os mecanismos de ação da quitosana em filmes comestíveis na conservação pescados de forma completa e consistente.

**Quesito 2.5 Mecanismos de ação de óleos essenciais em filmes comestíveis para preservação de pescados**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, os mecanismos de ação de óleos essenciais em filmes comestíveis na conservação de pescados.

Conceito 2 – Apresentou os mecanismos de ação de óleos essenciais em filmes comestíveis na conservação de pescados de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou os mecanismos de ação de óleos essenciais em filmes comestíveis na conservação de pescados de forma completa e consistente.

**Quesito 2.6 Ação conjunta de quitosana e óleos essenciais em filmes comestíveis para preservação de pescados**

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, ação conjunta de quitosana e óleos essenciais na conservação de pescados.

Conceito 2 – Apresentou a ação conjunta de quitosana e óleos essenciais na conservação de pescados de forma incompleta ou inconsistente.

Conceito 3 – Apresentou a ação conjunta de quitosana e óleos essenciais na conservação de pescados de forma completa e consistente.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 58: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T08 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### Prova Discursiva – Questão 3

Aplicação: 24/03/2024

## PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Com relação às alterações químicas em frutas minimamente processadas, podem ser abordados os seguintes aspectos:

- tecido vivo e alterações decorrentes do amadurecimento de frutas;
- degradação enzimática da parede celular (celulose, pectina e hemicelulose), que é a principal causa do amolecimento dos tecidos vegetais;
- degradação enzimática (alfa-amilase) do amido em glicose e frutose (dextrinas também são catabolizadas — pelas glicosidades — em glicose);
- escurecimento enzimático pela ação da polifenoloxidase, que também degrada polifenóis (perda de cor e diminuição da qualidade nutricional dos produtos);
- oxidação lipídica em frutas ricas em lipídios, o que acarreta alterações no sabor;
- fermentação dos açúcares, que pode levar à produção de compostos indesejáveis, como álcool e ácidos orgânicos, contribuindo para a deterioração das frutas.

O papel da atmosfera modificada na conservação pós-colheita envolve a redução de oxigênio, o que retarda os processos respiratórios e metabólicos, como a produção de etileno e a respiração, responsáveis pelo amadurecimento e senescência dos tecidos. O aumento da concentração de dióxido de carbono inibe a atividade de microrganismos aeróbicos, como fungos e bactérias, responsáveis pela deterioração dos produtos.

Como benefícios, pode-se apontar o fato de retardar o amadurecimento, prolongar vida útil e preservar a firmeza e a cor dos alimentos, em virtude da redução de reações de oxidação. Ademais, há preservação de compostos fenólicos. Uma desvantagem é que podem fermentar açúcares. A seleção inadequada da composição gasosa pode resultar em danos irreversíveis às frutas, como escurecimento, descoloração e sabor indesejável.

As alterações benéficas decorrentes do uso da alta pressão hidrostática em produtos à base de frutas incluem:

- inibição da atividade enzimática (polifenoloxidase e peroxidase), que causa escurecimento dos produtos pela reação de escurecimento enzimático (EE). Espera-se que o(a) candidato(a) explique, brevemente, como ocorre o EE;
- inativação de microrganismos patogênicos, que ajuda na ampliação da vida útil dos produtos desenvolvidos;
- manutenção do sabor, em virtude de não ocasionar alteração nos compostos voláteis;
- gelatinização da pectina, melhorando consistência de purês e geleias de frutas processadas por APH;
- rompimento de parede celular, o que pode favorecer a extractabilidade de compostos bioativos, em especial os compostos fenólicos, que estão presentes na matriz alimentar ligados, ionicamente ou covalentemente, a constituintes da parede celular.

### QUESITOS AVALIADOS

#### Quesito 2.1

Conceito 0 – Não abordou nenhuma alteração química em frutas minimamente processadas.

Conceito 1 – Abordou corretamente apenas uma alteração química em frutas minimamente processadas.

Conceito 2 – Abordou corretamente apenas duas alterações químicas em frutas minimamente processadas.

Conceito 3 – Abordou corretamente três ou mais alterações químicas em frutas minimamente processadas.

#### Quesito 2.2

Conceito 0 – Não abordou o quesito.

Conceito 1 – Abordou o quesito de forma precária, sem mencionar os aspectos da redução de oxigênio e da concentração de dióxido de carbono.

Conceito 2 – Abordou o quesito de forma parcialmente adequada, explicando somente a questão da redução de oxigênio ou da concentração de dióxido de carbono.

Conceito 3 – Abordou o quesito adequadamente, explicando os aspectos da redução de oxigênio e da concentração de dióxido de carbono.

**Quesito 2.3**

Conceito 0 – Não apresentou nenhuma alteração química benéfica decorrente da alta pressão hidrostática (APH) em produtos à base de frutas.

Conceito 1 – Abordou corretamente apenas uma alteração química benéfica da APH.

Conceito 2 – Abordou corretamente apenas duas alterações químicas benéficas da APH.

Conceito 3 – Abordou corretamente três ou mais alterações químicas benéficas da APH.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 58: TECNOLOGISTA PLENO 2 – ESPECIALIDADE: T08 ÁREA DE ATUAÇÃO: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

### Prova Discursiva – Questão 4

Aplicação: 24/03/2024

## PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

### Alterações bioquímicas *post mortem* que ocorrem nos pescados

**Metabolismo do glicogênio:** o conteúdo de glicogênio em pescados varia com: as espécies, partes do corpo, condições de morte, atividade de locomoção; quando cessa o aporte de oxigênio do músculo, o metabolismo se torna anaeróbico, e a principal fonte de energia é a degradação do glicogênio muscular; geralmente o glicogênio se esgota em menos de 24h; a queda do pH muscular está associada ao acúmulo de ácido lático procedente da glicólise e a hidrólise de ATP.

**Metabolismo do ATP:** quando o ATP se degrada, as principais proteínas miofibrilares, actina e miosina, permanecem dissociadas, formando complexos de actomiosina, associado à alteração do estado coloidal das proteínas que provoca a contração da miofibrilas com o correspondente encurtamento muscular. A queda do pH decresce de 6,9 até 6,2 em pescados magros. Embora possa atingir pH com valores de 5,5 em pescado com carne escura. A adenosina trifosfato (ATP) é degradada para adenosina difosfato (ADP) pela adenosina trifosfatase. Depois o ADP é degradado para adenosina monofosfato pela enzima mioquinase, em seguida a adenosina monofosfato se degrada em inosina monofosfato pela ação da AMPdeaminase, e esta se degrada em inosina por ação da IMPfosfatase, podendo esta ser degradada em hipoxantina mais ribose por ação da nucleosídeo hidrolase, ou também pode ser degradada em hipoxantina e ribose 1-fosfato por ação da nucleosídeo fosforilase. A hipoxantina mais ribose está relacionada com o frescor do pescado, e sua presença demonstra a deterioração do pescado. O acúmulo de inosina monofosfato leva ao desenvolvimento do odor e sabor azedo do pescado.

**Rancidez oxidativa:** No músculo, a rancificação da gordura é causada por compostos químicos ou espécies reativas ao oxigênio que causam quebra das ligações duplas nas frações fosfolipídicas das membranas celulares. Isto prejudica sua fluidez e altera sua função como barreira semipermeável devido à perda de ácidos graxos poli-insaturados essenciais e à formação de hidroperóxidos, aldeídos e outros produtos tóxicos secundários. A autoxidação pode ser dividida em três fases: iniciação, propagação e terminação. A reação inicial envolve a geração de um radical livre a partir de um ácido graxo insaturado. Essa fase é muito lenta e depende de um iniciador, representado pelo calor, metais traços e certas enzimas catalisadoras. Essa primeira etapa não leva a formação de nenhum sabor. A propagação inicia-se pela ação de uma espécie reativa que retira um átomo de hidrogênio do carbono central de uma estrutura pentadieno encontrada nas cadeias de ácidos graxos que contenham mais de uma ligação dupla. Essa propagação continua até que o radical peróxido seja removido por uma reação com outro radical, formando produtos inativos ou não radicais. Na terminação, os íons metálicos são muito importantes no processo inicial da autoxidação lipídica, pois catalisam a formação de espécies reativas do oxigênio como radicais hidroxilas. Os hidroperóxidos formados são rapidamente quebrados, em oxidações secundárias, produzindo aldeídos, cetonas, álcoois e ácidos carboxílicos que dão às carnes odores característicos como de ranço.

### QUESITO 2.1 Metabolismo do glicogênio

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, o metabolismo do glicogênio.

Conceito 2 – Mencionou o metabolismo do glicogênio, porém não detalhou de forma adequada o acúmulo de ácido lático e a queda de pH.

Conceito 3 – Definiu de forma parcial o metabolismo do glicogênio, tendo explicado de forma pouco consistente o acúmulo de ácido lático procedente da glicólise, queda de pH, e esgotamento do glicogênio.

Conceito 4 – Definiu todo o metabolismo do glicogênio de forma adequada, tendo explicado de forma detalhada desde o acúmulo de ácido lático procedente da glicólise, queda de pH, e esgotamento do glicogênio.

### QUESITO 2.2 Metabolismo do ATP

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, o metabolismo do ATP.

Conceito 2 – Mencionou o metabolismo do ATP, porém não detalhou o ciclo de ATP até a formação do composto de deterioração do pescado.

Conceito 3 – Descreveu de forma parcial o ciclo do ATP, tendo detalhado de forma pouco consistente o ciclo de ATP até a formação do composto de deterioração do pescado.

Conceito 4 – Descreveu todo o ciclo do ATP, mencionou as enzimas que atuam no processo de degradação do ATP, demonstrando o composto que leva a formação de odor e sabor ruim no pescado.

**QUESITO 2.3 Rancidez oxidativa**

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Mencionou, de forma precária, a rancidez oxidativa.

Conceito 2 – Mencionou a rancidez oxidativa, porém não detalhou de forma adequada como ocorre as três fases.

Conceito 3 – Descreveu parcialmente as etapas da rancidez oxidativa, tendo demonstrado apenas parte do caminho de formação de composto que se formam no pescado e ocasionam o odor ruim do pescado.

Conceito 4 – Descreveu todas as etapas da rancidez oxidativa, tendo demonstrado todo o caminho de formação de composto que se formam no pescado e ocasionam o odor ruim do pescado.