



MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO de alimentos

PROFESSORA

Me. Jéssica Loraine Duenha Antigo

PLANO DE ESTUDO ▼

A seguir, apresentam-se as aulas que você estudará nesta unidade: · Conservação de alimentos pelo uso de calor · Conservação de alimentos pelo uso do frio · Conservação de alimentos pelo uso do açúcar e do sal · Conservação de alimentos pelo processo de defumação

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM ▼

Estudar a Conservação de alimentos pelo uso de calor · Estudar a Conservação de alimentos pelo uso do frio · Estudar a Conservação de alimentos pelo uso do açúcar e do sal · Estudar a Conservação de alimentos pelo processo de defumação.



Olá, caro(a) aluno(a)!

Nesta unidade, estudaremos os principais métodos de conservação de alimentos e algumas formas, utilizadas, comumente, pela indústria alimentícia.

Iniciaremos o primeiro tópico tratando dos métodos de conservação pelo calor. Começaremos com o branqueamento, que é um processo que inativa as enzimas e mantém as características mais próximas possíveis dos vegetais frescos. Seguiremos com os métodos de conservação de pasteurização (tanto rápida quanto lenta), esterilização, apetização (recipientes autoclaváveis), asséptico (todas as etapas do processo ocorrem em ambiente estéril), secagem (natural e artificial) e finalizaremos com a concentração (retirada de parte da água existente no alimento).

No segundo tópico, estudaremos os métodos de conservação pelo frio. Começaremos com as diferenças entre refrigeração, congelamento e sublimação de água livre e desidratação, e veremos as diferenças dos alimentos após serem submetidos a esses tratamentos.

No terceiro tópico, estudaremos a conservação de alimentos pelo uso do açúcar e do sal. O funcionamento dos dois processos acontece, basicamente, da mesma forma, ou seja quando se coloca um alimento em um meio rico em açúcar ou sal, ocorre a redução da disponibilidade de água livre para o crescimento dos microrganismos, uma vez que ocorre o aumento da pressão osmótica no interior do alimento, tornando-se um ambiente desfavorável para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos.

Ao final desta unidade, aprofundaremos nossos estudos em conservação por meio do estudo do processo de defumação. Este processo baseia-se na exposição do produto à fumaça proveniente de madeira, serragem, carvão. É muito utilizado pela indústria de alimentos, principalmente para carnes bovinas, pescados, à embutidos.

Ótimos estudos!

1 CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS pelo uso de calor



Quando tratamos de conservação de alimentos pelo uso do calor, o princípio básico consiste na morte térmica dos microrganismos. Existem vários fatores que determinam a eficiência do tratamento térmico, como o tipo de microrganismos, forma como ele se encontra e o ambiente de aquecimento.

Branqueamento

O branqueamento é feito para ajudar manter as cores vivas dos alimentos e para inativar enzimas que provocariam várias alterações na cor, no aroma, no sabor e na textura. É muito aplicado em vegetais antes do congelamento, da desidratação e do enlatamento (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).

O branqueamento é um processo térmico cujo tempo de aplicação é curto. O alimento a ser branqueado pode ser exposto à água quente, ou ao vapor, dependendo do melhor tipo de processo tecnológico para aquele produto; vapor em alguns casos, pode constituir um agente de limpeza que é tão eficiente quanto a água.

A água, por sua vez, tem maiores perdas de nutrientes quando comparada ao vapor, além do risco de provocar a ruptura da casca do vegetal ou da fruta quando está fervendo, facilitando seu amolecimento. Após o branqueamento, os vegetais

devem ser resfriados rapidamente, até a temperatura ambiente, para evitar que ocorra o amolecimento excessivo dos tecidos.

A regulação do tempo e da temperatura do branqueamento dependerá do tipo de matéria-prima, da forma e do tamanho, do método de aquecimento e do tipo de enzima que é importante que seja inativada (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).

Pasteurização

A pasteurização consiste em aplicar um tratamento térmico com o objetivo de eliminar a maioria dos microrganismos presentes nos alimentos. No geral, a temperatura não passa dos 100 °C, mantida sob pressão atmosférica normal (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009). Existem várias maneiras de aquecer o alimento, entre elas: vapor; água quente, radiação ionizante, calor seco, micro-ondas (GAVA; SILVA; FRIAS; PARKIN, 2009).

O tempo e a temperatura de pasteurização dependerão do tipo de alimento que está sendo aplicado e do tipo de microrganismo a ser destruído. Altas temperaturas de pasteurização podem influenciar, diretamente, nas características organolépticas do produto final, além de destruir os nutrientes do alimento, (OETTERER; D'ARCE; SPOTO; CARNEIRO, 2006).

O processo de pasteurização é complementado, no geral, por outros métodos, como o de refrigeração, de adição de açúcares ou, até mesmo, pela aplicação de vácuo. A seguir, explanaremos sobre os tipos mais comuns de pasteurização.

Pasteurização rápida (HTST – *High temperature, short time*)

A pasteurização rápida consiste em aplicar alta temperatura por curto tempo. No leite, por exemplo, é utilizada a temperatura de 72 °C por 15 segundos (GAVA; SILVA; FRIAS, *et al.*, 2009).

Pasteurização lenta (LTLT – *Low temperature, long time*)

A pasteurização lenta consiste em aplicar baixa temperatura em maior intervalo de tempo. No leite, por exemplo, é utilizada a temperatura de 62 °C por 30 minutos (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Esterilização

Existem, basicamente, dois tipos de esterilização: a sob alta pressão (acima de 100 °C) e a sob pressão atmosférica (100 °C).



Figura 1 - Milho enlatado

Apertização

Utiliza temperaturas de 115 a 125 °C, durante 15 a 30 minutos, e é realizada em alimentos armazenados em recipientes autoclaváveis, como latas, vidros e plásticos, por exemplo.

Processamento asséptico

Nesse tipo de processamento, todas as etapas (aquecimento, resfriamento, transporte e embalagem) são realizadas em condições de esterilidade.

São empregados em temperaturas muito altas, acima das que são aplicadas no processo de apertização. A esterilização ocorre em temperaturas de 135 - 150 °C de dois a cinco segundos. São denominadas UHT (*ultra high temperature*), com redução significativa no tempo comparado à apertização.



Figura 2 - Leite UHT

Secagem

A secagem é um processo muito utilizado na conservação de alimentos e existem inúmeras vantagens, por exemplo, maior vida de prateleira, redução do peso do produto e, conseqüentemente, redução do custo de transporte e armazenamento em relação a outros tipos de conservação. Na secagem, ocorre a diminuição da

quantidade de água e, com isso, cria-se um ambiente que é desfavorável para o crescimento de microrganismos no produto.

A característica do produto que foi submetida à secagem dependerá do tipo de produto inicial que foi secado. Alguns conservam suas características bastante intactas, voltando a ter aspecto natural ou sofrendo poucas alterações quando reconstituídos em água; outros mudam completamente suas características.

Existe grande diversidade de alimentos secos consumidos, atualmente. Sopas instantâneas, sucos em pó, barras de cereais com frutas secas, maçã desidratada crocante e tomate seco em conserva são alguns exemplos. No processo de secagem, o aumento da temperatura facilita a evaporação da água, enquanto a circulação do ar remove a umidade que foi evaporada.

Alguns tipos de alimentos desidratados podem ser consumidos diretamente, como é o caso do figo seco, da banana-passa, da uva-passa; outros são consumidos reidratados, como é o caso de hortaliças utilizadas em formulações de sopas ou pós solúveis, como café, produtos achocolatados e leite. A secagem pode ser natural ou artificial.

Secagem natural

A secagem natural ocorre quando o produto a ser seco é exposto por longos períodos à radiação solar, no geral, sob condições climáticas de temperaturas relativamente altas, ventos moderados e umidade relativa baixa. Além de ser um processo demorado, favorece a contaminação por microrganismos e por insetos se as boas práticas de manipulação e higiene não forem seguidas.

O sol, a lenha, o gás, o óleo, o vapor e a energia elétrica podem ser utilizados como sistemas indiretos de aquecimento do ar de secagem.

Secagem artificial

A secagem artificial consiste em utilizar equipamentos com circuladores de ar forçado, e possui controle de temperatura e umidade relativa. O ar quente transporta calor para o produto e promove a evaporação da água contida nele. Em seguida, essa umidade é passada para o ambiente.

Na secagem artificial, é possível conseguir maior padronização, uma vez que a secagem não depende de condições climáticas, além de possuir menor tempo de processamento.

A liofilização (desidratação pelo frio) e a secagem por atomização são algumas das técnicas de desidratação utilizadas atualmente, e sua principal vantagem é a obtenção de produtos finais de boa qualidade.

Na secagem por atomização, um produto líquido é atomizado numa corrente de gás quente (geralmente, ar) para obter pó, instantaneamente. O líquido, que pode ser uma solução, uma emulsão ou uma suspensão, alimenta o pulverizador e produz, dependendo das condições de alimentação do material inicial e de funcionamento, pó.

Concentração

A concentração ocorre quando é retirada parte da água existente no alimento. Esse processo pode ser realizado em diversos equipamentos, como evaporador, tachos abertos ou a vácuo, ultrafiltração, osmose inversa e evaporação osmótica. Como na concentração ocorre diminuição do volume e do peso do produto, operações como acondicionamento, transporte e estocagem são facilitadas.

São exemplos de produtos concentrados: o leite condensado, o suco de frutas concentrado, as geleias, o doce em massa, o sal marinho e o extrato de tomate.

A maioria dos processos utiliza calor, portanto, podem ocorrer alterações organolépticas. O uso do vácuo pode ajudar a diminuir esses efeitos negativos ao produto, em alguns processos, pois permite a utilização de temperaturas mais baixas do que as utilizadas convencionalmente.





2 CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS pelo uso do frio

As baixas temperaturas são utilizadas para retardar as atividades enzimáticas, reações químicas, além de dificultar ou inibir o crescimento dos microrganismos. Quanto menor a temperatura, mais efetivo é o uso do frio (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009). O congelamento, devido à formação do gelo, impede que a maior parte da água seja aproveitada, além de aumentar a concentração de inúmeras substâncias que estão presentes, dissolvidas na água não congelada (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

A atuação das enzimas, embora diminua com o frio, continua ocorrendo, por esse motivo, é importante que legumes, por exemplo, passem por branqueamento para a inativação das enzimas, antes de serem congelados. A utilização da conservação pelo frio pode ser associada a outros métodos de conservação e é muito utilizada para a manutenção da qualidade do produto final. Dependendo da temperatura utilizada, o processo é denominado refrigeração ou congelamento.

Refrigeração

Na refrigeração, a temperatura da câmara de resfriamento não é tão baixa e não atinge 0 °C, obtendo conservação por um período relativamente curto (dias ou semanas, dependendo do produto), quando comparado ao congelamento (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Congelamento

No congelamento, ocorre, necessariamente, a formação de gelo em temperaturas que variam de -10 a -40 °C, ocorrendo, assim, a conservação por longo período de tempo, que vai de meses a anos (GAVA; SILVA; FRIAS, 2009).

Quando os alimentos passam por congelamento, a água livre congela em cristais. Quanto mais rápido ocorre o congelamento, menor é o tamanho do cristal formado, sendo que, após o descongelamento, a aparência é similar ao produto não congelado.

No congelamento lento, ocorre a formação de cristais maiores, que causam ruptura das células, devido ao aumento da pressão osmótica e à precipitação irreversível ou à desnaturação dos constituintes coloidais da célula. Essa situação possibilita alta taxa de perda de água, principalmente, no meio intracelular, e o produto perde um pouco da textura original.

O congelamento é uma técnica muito eficiente de conservação de alimentos, desde que alguns cuidados sejam feitos, como altas taxas de congelamento, pequena variação da temperatura na estocagem e descongelamento lento, de preferência, sob refrigeração, para que não ocorra contaminação dos produtos por microrganismos.

Sublimação de água livre e desidratação

A sublimação de água livre e desidratação é causada quando há diferença de pressão entre o produto e o ar da câmara de armazenamento (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).

O efeito sobre a desidratação depende da área superfície/volume, quanto maior a proporção, maior a desidratação. A superfície do produto pode ser prejudicada pela desidratação, que é irreversível, ocorrendo queima por congelamento (OETTERER; D'ARCE; SPOTO, 2006).



3 CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS pelo uso do açúcar e do sal

O sal e o açúcar, como agentes conservantes, são muito utilizados nos produtos que consumimos, no geral, é um processo de conservação relativamente barato e fácil de aplicar.

Conservação de alimentos pelo uso do açúcar

A conservação pelo uso do açúcar é muito empregada em frutas. Este procedimento era muito utilizado nas preparações caseiras de geleias, doces em massa e conservas de frutas, e o mel era utilizado, já que o açúcar cristalizado ou refinado foi criado posteriormente (LOPES, 2007).

Apesar de o açúcar, num primeiro momento, parecer que prejudicará a conservação dos alimentos, favorecendo a proliferação de microrganismos, ele possui efeito desidratante, em alta concentração adaptado de (LOPES, 2007).

Esse efeito desidratante ocorre devido ao aumento da pressão osmótica do meio, o que torna a água do meio indisponível para o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras. No entanto a quantidade de açúcar deve ser suficientemente alta, pois, caso contrário, a adição de açúcar atuará como um auxiliar, sendo necessário aplicar outras técnicas de conservação de alimentos (LOPES, 2007).



Figura 3 – Abacaxi cristalizado



explorando Ideias

O açúcar, associado ao aquecimento, é um bom agente de conservação.

Para saber mais, acesse: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>.

Fonte: Lopes (2007).

Conservação de alimentos pelo uso do sal



Figura 4 – Carne seca

do ponto de vista microbiológico, é eficiente, porém ela não evita a degradação química. Ocorre, com o passar do tempo, reações de oxidação das gorduras, que conferem sabor de ranço ao alimento (LOPES, 2007).

A desidratação ocorre por diferença de pressão osmótica entre o meio externo e interno, diminuindo a atividade de água (A_w) do produto, além de contribuir para o desenvolvimento de aroma e sabor nos produtos (VASCONCELOS; MELO FILHO, 2011).

A conservação dos alimentos com a utilização do sal é, basicamente, o mesmo processo utilizado na conservação por açúcar. Soluções com altas concentrações salinas fazem os microrganismos presentes morrerem por desidratação.

Este processo é bem conhecido por **salga** ou **salmoura**, utilizada em vários tipos de peixes, carnes e vegetais. A salga,

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS pelo processo de defumação

A defumação dos alimentos ocorre pela impregnação de essências, aromáticas (mais de 200 substâncias) que desprendem da combustão lenta da madeira. Vários produtos podem ser defumados, como, queijos, peixes, carnes, aves. A defumação altera o sabor e a cor, além de contribuir para aumentar a vida de prateleira (LOPES, 2007).

Apesar de a fumaça depositada na superfície dos produtos inibir o crescimento de vários tipos de bactérias, ela não é efetiva contra mofo e, por isso, o processo de conservação deve ser associado a outras técnicas (LOPES, 2007). Alguns componentes presentes na fumaça possuem efeitos bactericidas e desinfetantes. A fumaça pode ter, ainda, efeito dos fenóis que são antioxidantes, que ajudam a prevenir a oxidação das gorduras, o que auxilia a diminuir o sabor de ranço (LOPES, 2007).

A produção de fumaça pode ser feita com processos simples (método empírico) ou em processos muito sofisticados, utilizados pelas indústrias modernas (LOPES, 2007).

No método empírico, a defumação é realizada sem controle, queimando a em madeira, o cavaco ou a, serragem, debaixo do produto a ser defumado. A fumaça é conduzida por tubulações especiais aos fumeiros em sistemas mais industrializados. Outro método a ser utilizado é no gerador de fricção, onde pedaços de madeira são pressionados sobre um disco giratório (LOPES, 2007). Dependendo da associação de processos de conservação, os produtos defumados podem ser mantidos em temperatura ambiente.



Fumaça líquida

Devido ao fato de terem sido detectados compostos cancerígenos na fumaça, provenientes da combustão da lignina em temperatura superior a 250°C, foram desenvolvidas em laboratório fumaças sem essas substâncias. É o caso da fumaça líquida, atualmente, usada em banho de imersão, chuveiro, ou que é colocada diretamente na massa do produto a ser defumado. Industrialmente ela pode ser totalmente sintetizada ou obtida da redistilação de condensados da combustão da madeira.

Fonte: Lopes (2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) aluno(a), nesta unidade, aprendemos os principais métodos de conservação de alimentos e as suas características.

Como vimos, ao longo do texto, esse é um assunto de muita importância, pois existem várias formas de se conservar os alimentos, e a escolha adequada para cada tipo de produto garantirá um alimento de qualidade sensorial e seguro para o consumo, além de aumentar a vida de prateleira.

Alguns desses processos, como observamos, devem ser associados com outras formas de conservação, para que o alimento seja, efetivamente, conservado, e essa escolha sempre dependerá do tipo de produto em questão. Estudamos, em quatro tópicos, os principais tipos de conservação utilizados pela indústria.

Iniciamos nossos estudos, no primeiro tópico, abordando os métodos de conservação pelo calor que incluem branqueamento (muito utilizado em vegetais congelados), pasteurização, esterilização, apertização, processamento asséptico, secagem e, ao final do tópico, tratamos da concentração de alimentos.

Falamos, no segundo tópico, dos principais métodos de conservação pelo frio, que consistem em refrigeração, congelamento, sublimação da água livre e desidratação. Em seguida, no terceiro tópico, abordamos os processos de conservação pelo açúcar e pelo sal, que consistem na desidratação osmótica do alimento e alteram, sensorialmente, o sabor desses alimentos, porém, no geral, espera-se que esses alimentos tenham este sabor característico, conferido pelo método de conservação.

No quarto tópico, aprendemos o processo de conservação por defumação, processo muito utilizado em embutidos e que apresentam mudanças no alimento que foi defumado. O sabor e a suculência são as principais características de mudança nesses alimentos.

Esperamos que esta unidade tenha ajudado você a aprofundar seus conhecimentos em diferentes métodos de conservação de alimentos.



1. O branqueamento é feito para ajudar a manter as cores vivas dos alimentos e para inativar enzimas que provocariam várias alterações na cor, no aroma, no sabor e na textura. É muito aplicado em vegetais antes do congelamento, da desidratação e do enlatamento.

As características do branqueamento são:

- a) O branqueamento utiliza temperaturas de 115 a 125 °C, durante 15 a 30 minutos, e é realizado em alimentos armazenados em recipientes autoclaváveis, como latas, vidros e plásticos, por exemplo.
 - b) O branqueamento é um processo térmico cujo tempo de aplicação é curto. O alimento a ser branqueado pode ser exposto à água quente ou ao vapor, dependendo do melhor tipo de processo tecnológico para aquele produto.
 - c) O branqueamento consiste em aplicar um tratamento térmico com o objetivo de eliminar a maioria dos microrganismos presentes nos alimentos. No geral, a temperatura não passa dos 100 °C, mantida sob pressão atmosférica normal.
 - d) Existem, basicamente, dois tipos de branqueamento: sob alta pressão (acima de 100°C) e sob pressão atmosférica (100°C).
 - e) O branqueamento ocorre quando o produto a ser seco é exposto por longos períodos à radiação solar, no geral, sob condições climáticas de temperaturas relativamente altas, ventos moderados e umidade relativa baixa.
2. As baixas temperaturas são utilizadas para retardar as atividades enzimáticas e as reações químicas, além de dificultar ou inibir o crescimento dos microrganismos. Quanto menor a temperatura, mais efetivo é o uso do frio.

As características da sublimação de água livre e desidratação são:

- a) A sublimação de água livre e desidratação é causada quando há diferença de pressão entre o ar da câmara de armazenamento.
- b) Quanto mais rápida a sublimação de água livre e desidratação, menor é o tamanho do cristal formado, sendo que, após o descongelamento, a aparência é similar ao produto não congelado.
- c) Na sublimação de água livre e desidratação, a temperatura da câmara de resfriamento não é tão baixa e não atinge 0 °C, obtendo conservação por período relativamente curto.



- d) Na sublimação de água livre e desidratação, ocorre, necessariamente, a formação de gelo, em temperaturas que variam de -10 a -40 °C, ocorrendo, assim, a conservação por longo período.
 - e) Quando os alimentos passam pela sublimação de água livre e desidratação, a água livre congela em cristais.
3. A conservação pelo uso do açúcar é muito empregada em frutas. Esse procedimento era muito utilizado nas preparações caseiras de geleias, doces em massa e conservas de frutas, e o mel era utilizado, já que o açúcar cristalizado ou refinado foi criado posteriormente.

As características da conservação pelo uso do açúcar são:

- a) O açúcar em alta concentração possui efeito hidratante.
 - b) O efeito desidratante, com altas concentrações de açúcar no alimento, ocorre devido ao aumento da pressão osmótica do meio.
 - c) Com altas concentrações de açúcar, a água se torna disponível para o desenvolvimento de bactérias, bolores e leveduras.
 - d) O efeito desidratante, com baixas concentrações de açúcar no alimento, ocorre devido ao aumento da pressão osmótica do meio.
 - e) O efeito desidratante, com altas concentrações de açúcar no alimento, ocorre devido à diminuição da pressão osmótica do meio.
4. A defumação dos alimentos ocorre pela impregnação de essências aromáticas (mais de 200 substâncias) que desprendem da combustão lenta da madeira.

São características da defumação de alimentos:

- a) Vários produtos podem ser defumados, como queijos, peixes, carnes, aves, e a defumação altera o sabor e cor, além de contribuir para diminuir a vida de prateleira.
- b) Apesar da fumaça depositada na superfície dos produtos ajudar o crescimento de vários tipos de bactérias, ela só é efetiva contra mofos e, por isso, o processo de conservação deve ser associado a outras técnicas.



- c) Alguns componentes presentes na fumaça possuem efeitos bactericidas e desinfetantes.
 - d) A fumaça pode ter, ainda, efeito dos fenóis que são oxidantes, que ajudam na oxidação das gorduras, o que aumenta o sabor de ranço.
 - e) A produção de fumaça só pode ser feita com processos muito sofisticados, utilizados pelas indústrias modernas.
5. A conservação dos alimentos com a utilização do sal é, basicamente, o mesmo processo utilizado na conservação por açúcar. Soluções com altas concentrações salinas fazem os microrganismos presentes morrerem por desidratação.

São características da conservação pelo uso do sal:

- a) Com a salga, do ponto de vista microbiológico, ela é eficiente e evita a degradação química.
- b) Não ocorrem reações de oxidação das gorduras quando o alimento é conservado pelo uso do sal.
- c) A desidratação ocorre quando iguala a pressão osmótica entre o meio externo e interno.
- d) Ocorre aumento da atividade de água (A_w) do produto, além de contribuir para o desenvolvimento de aroma e sabor nos produtos.
- e) Esse processo é bem conhecido por salga ou salmoura, utilizada em vários tipos de peixes e carnes e em vegetais.



IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS

A irradiação de alimentos é um processo rápido e extremamente eficaz de conservação de alimentos, que tem como principais objetivos e vantagens: esterilizar, pasteurizar, desinfetar e inibir a germinação. Já suas principais desvantagens são alterar as características físico-químicas dos alimentos, ser uma técnica pouco conhecida e por esta razão, encarada de forma conjecturada por aqueles consumidores que desconhecem o uso e benefícios das radiações. Gava (2009) assevera que a conservação de alimentos é de grande interesse por parte da indústria alimentícia, donde vem esta, buscando incessantemente a criação de produtos com menor custo e com shelf life (vida de prateleira) maior que venham desta forma, atender aqueles consumidores mais exigentes. A preservação das características dos alimentos tem sido uma preocupação constante dos estudiosos da área e através dos séculos, as técnicas de conservação foram se aprimorando a partir do conhecimento científico, melhorando a qualidade sanitária dos alimentos. Uma das técnicas de conservação de alimentos é a irradiação. Massaguer (2005) define esta, como um processo de aplicação de energia ionizante a um determinado alimento. Dentre os métodos tradicionais de beneficiamento e conservação de alimentos, a técnica da irradiação vem ganhando mais atenção. Guimarães et al. (2013) apontam que ela atua no controle de diferentes microrganismos e que se caracteriza por expor o produto a uma quantidade controlada de radiação ionizante (raios gama ou X), o que implica tempos específicos, de acordo com os objetivos desejados. Este método apresenta certa vantagem em relação aos outros utilizados como o fato de não elevar substancialmente a temperatura do alimento, resultando em menores perdas nutricionais e alterações do produto. Este estudo se justifica por aumentar os conhecimentos no meio acadêmico, bem como do público em geral sobre a irradiação de alimentos, contribuindo desta forma para a conscientização acerca de uma técnica que vem sendo cada vez mais estudada e utilizada quando o assunto é conservação de alimentos.

A principal fonte de radiação gama utilizada na irradiação de alimentos vem do radioisótopo Cobalto-60, este elemento é muito utilizado devido a sua disponibilidade, custo, apresentar-se na forma metálica e por ser solúvel em água, propor-



cionando, com isso, maior segurança ambiental (Ehlermann, 1990). A quantificação das doses de radiação é feita, de acordo com Walder (2007), em função da energia absorvida pelo produto irradiado. No processo de irradiação, segundo Fellows (2006), o alimento é tratado em uma instalação conhecida como irradiador. A fonte de irradiação não pode ser desligada, sendo, assim, mantida blindada em um tanque de água localizado abaixo da área de processo. Quando em funcionamento, a fonte é elevada e o alimento embalado é carregado em esteiras transportadoras automáticas que o levam através do campo de irradiação em uma rota circular. Caso seja necessária alguma manutenção na sala de irradiação, a fonte é recolhida ao fundo de uma piscina, cuja água absorve a energia da radiação, protegendo assim os operadores. A energia do Cobalto-60 penetra no alimento causando pequenas e inofensivas mudanças moleculares que também ocorrem no ato de cozinhar, enlatar ou congelar o que diferentemente dos tratamentos químicos, não deixa resíduos. Pelczar et al. (1997) certifica que nenhum resíduo de radioatividade permanece no alimento processado, como também nenhum efeito adverso é observado na qualidade nutricional. Mesquita (2004) explica que depois de irradiado o alimento é comercializado, podendo ser transportado, armazenado ou consumido imediatamente após o tratamento.

Vantagens e desvantagens da irradiação de alimentos

Ordóñez (2005) diz que a irradiação é cientificamente aceita e que esta é uma das melhores técnicas de conservação, sendo a única capaz de destruir patógenos em alimentos crus e congelados. Com a técnica os alimentos podem ser conservados por anos fora de refrigeração, tais como os alimentos destinados a astronautas (Embrad, 2008). Oliveira et al. (2006) afirmam que a radiação gama, associada com procedimentos adequados pós-colheita tem se mostrado bastante eficaz para aumentar o shelf life de frutas frescas, pois, são capazes de retardar os processos de amadurecimento e senescência, reduzindo o apodrecimento sem provocar alterações significativas em seu aspecto, sabor e qualidade nutritiva, quando comparados com técnicas convencionais de conservação de frutas, como a manutenção da cadeia de refrigera-



ção que é onerosa e exige monitoramento constante por parte dos colaboradores. Bernardes (1996) vai além dizendo que o método possui atividade bactericida, sendo capaz de matar os insetos, por atuar na célula do agente e também age diminuindo o tempo de cozimento em alguns alimentos, como no caso dos desidratados. Outra vantagem da técnica é a proteção contra algumas doenças por atuar nos ovos e larvas de insetos que estão dentro dos alimentos, diminuindo, desta forma, o desperdício destes. Hobbs (1992) defende que o uso da radiação em alimentos tem poucas desvantagens, dentre elas: a continuidade da atividade enzimática durante a estocagem e alterações químicas como o ranço, podendo ocorrer em alimentos predispostos. Outra desvantagem, citada por Silva et al. (2006) e Sant'ana et al. (2007), é a baixa disponibilidade de irradiadores de alimento.

Fonte: Vieira *et al.* (2018).



eu recomendo!



conecte-se

Conservação de alimentos pelo emprego de agentes químicos

Este estudo objetivou descrever a eficiência dos conservadores e as suas características, dentre eles, o tipo da substância química, a concentração de uso, a temperatura e o tempo de armazenamento do alimento, as espécies de microrganismos presentes no meio, além das características intrínsecas do alimento (pH, atividade de água, composição química etc.).

<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>.



Caro(a) aluno(a), em nossa disciplina de Tecnologia de Alimentos, vimos que a aplicação de técnicas de processamento é importante para atingir objetivos, como: aumentar a vida de prateleira dos produtos com diversas técnicas de conservação adequadas para cada tipo de produto; melhorar e monitorar a quantidade e a qualidade de alimentos produzidos; ampliar a variedade de produtos; além de aumentar os lucros. Estudamos, em cinco unidades, muitos conceitos bem como exemplos de processos tecnológicos.

Abordamos, no início de nossos estudos, a química e a bioquímica de alimentos e como a composição influencia a aplicação dos processos tecnológicos. Estudamos a fundo: água, lipídios, proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais nos alimentos.

Em seguida, estudamos os principais aditivos alimentares: corantes, aromatizantes, conservantes, antioxidantes, estabilizantes, espessantes, edulcorantes, umectantes, antiemectantes e acidulantes, as suas funções e os malefícios a saúde.

Na sequência, abordamos os processos tecnológicos dos alimentos de origem vegetal, dentre eles: tecnologia de óleos e gorduras, tecnologia de cereais, tecnologia de frutas e hortaliças, tecnologia de açúcar de cana.

Posteriormente, estudamos os processos tecnológicos dos alimentos de origem animal, dentre eles: tecnologia de leites e derivados, tecnologia de produtos cárneos bovinos, tecnologia de processamento de derivados cárneos, tecnologia de ovos.

Por fim, estudamos diversos métodos de conservação de alimentos e onde, geralmente, são aplicados, além de ter aprofundado os estudos das diferenças entre os métodos.

Esperamos termos contribuído para seu crescimento como profissional, na área de Tecnologia de Alimentos, e que o conhecimento adquirido, neste material, ajude você a se destacar no mercado de trabalho.

Até a próxima oportunidade!

Forte abraço!

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada RDC n. 05, de 15 de janeiro de 2007. Aprova a Resolução da Diretoria Colegiada que aprova o regulamento técnico sobre aditivos aromatizantes. Brasília: **D.O.U.**, 2007.

ANVISA. Resolução n. 44 de 1977. Considera corante a substância ou a mistura de substâncias que possuem a propriedade de conferir ou intensificar a coloração de alimento (e bebida). Brasília: **D.O.U.**, 1978.

AUN, M. V. *et al.* Aditivos alimentares, reações adversas a aditivos, medicamentos, mecanismo de ação. **Revista brasileira de alergia e imunopatologia**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 177-186, 2011.

BATISTA, E. *et al.* Liquid - liquid equilibrium for systems of canola oil, oleic acid, and short-chain alcohols. **Journal of Chemical & Engineering Data**, v. 44, n. 6, p. 1360-1364, 1999.

BAUER, V. R. P.; WALLY, A. P.; PETER, M. Z. **Tecnologia de frutas e hortaliças**. Pelotas: IFSUL, 2018.

BERGJOHANN, P. *et al.* Aditivos alimentares. *In*: ADAMI, F. S.; CONDE, S. R. (org.). **Alimentação e nutrição nos ciclos da vida**. Lajeado: Univates, 2016. p. 30-49.

BEZERRA, J. R. M. V. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Guarapuava: Unicentro, 2008.

BRANDÃO, S. S.; LIRA, H. de L. **Tecnologia de panificação e confeitaria**. Recife: EDUFRPE, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria n. 1, de 21 de fevereiro de 1990. Aprovar as Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados, propostas pela Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados - DICAR que serão divulgadas através de Ofício Circular da SIPA. Brasília: **D.O.U.**, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Introdução às recomendações para o bem-estar animal**. Brasília: OIE, 2018.

BRASIL. Portaria n. 540-SVS/MS, de 27 de outubro de 1997. Aprova do Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Brasília: **D. O. U.**, 1997.

BRASIL. Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005: Aprova o "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". Brasília: **D. O. U.**, 2005.

CAMPBELL-PLATT, G. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2016.

CHANDRA, N.; BREW, K.; ACHARYA, K. R. Structural evidence for the presence of a secondary calcium binding site in human α -lactalbumin. **Biochemistry**, v. 37, n. 14, p. 4767-4772, 1998.

- CRUZ, A. *et al.* **Processamento de Produtos Lácteos**: Queijos, Leites Fermentados, Bebidas Lácteas, Sorvete, Manteiga, Creme de Leite, Doce de Leite, Soro em Pó e Lácteos Funcionais. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- FARIA, E. A. de *et al.* Estudo da Estabilidade Térmica de Óleos e Gorduras Vegetais por TG/DTG e DTA. **Eclética Química**, São Paulo, v. 27, p. 111-119, 2002.
- FEIJÓ, G. L. D. Qualidade da carne bovina. *In*: EMBRAPA. **I Curso: Conhecendo a Carne que Você Consome**. Campo Grande: Embrapa, 1999.
- FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**: Princípios e Prática. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. A. *et al.* Thermal stability of selected natural red extracts used as food colorants. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 68, n. 1, p. 11-17, 2013.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Estabilizantes**. Food Ingredients Brasil, n. 14, 2010. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/145.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019
- GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. Barueri: NBL, 1977.
- GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos**. Barueri: NBL, 2009.
- HONORATO, T. C. *et al.* Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde**, v. 8, n. 5, p. 1-11, 2013.
- IBGE. Índices de perdas do plantio à pré-colheita dos principais grãos cultivados no País (1996-2002). *In*: IBGE. **Indicadores agropecuários 1996-2003**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. (Estudos e Pesquisas: Informação Econômica).
- KAPOR, M. A. *et al.* Eletroanálise de corantes alimentícios: determinação de índigo carmim e tartrazina. **Revista Eclética química**, v. 26, n. 1, p. 53-68, 2001.
- KOWALSKI, B. Evaluation of the stability of some antioxidants for fat-based foods. **Thermochimica acta**, v. 177, p. 9-14, 1991.
- KUMAR, S. S. *et al.* Characterization of major betalain pigments-gomphrenin, betanin and isobetanin from *Basella rubra* L. fruit and evaluation of efficacy as a natural colourant in product (ice cream) development. **Journal of food science and technology**, v. 52, n. 8, p. 4994-5002, 2015.
- LIMA-COELHO, S. F. **Effect of different concentrations of food preservatives on the growth of heat-resistant and pathogenic bacteria in vitro**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

- LOPES, R. L. T. Conservação de alimentos. **Dossiê Técnico**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais: CETEC, 2007, 9p. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjEz>. Acesso em: 16 set. 2019.
- MACHADO, S. S. **Tecnologia da fabricação do açúcar**. Inhumas: IFG; Santa Maria: UFSM, 2012.
- MANDARINO, J. M. G *et al.* **Tecnologia para produção do óleo de soja**: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2015.
- MATTAR, R.; MAZO, D. F. de C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010.
- MCCANN, D. *et al.* Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. **The Lancet**, v. 370, n. 9598, p. 1560-1567, 2007.
- MERÇON, F. O que é uma gordura trans? **Revista Química Nova na Escola**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 78-83, 2010.
- MORETTO, E. *et al.* **Introdução à Ciência de Alimentos**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger-7**. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- NUNES, S. P. Produção e consumo de óleos vegetais no Brasil. **Departamento de Estudos Socioeconômico Rurais**, Curitiba, n. 159, jun. 2007.
- OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.
- OLIVEIRA, E. N. A. de; SANTOS, D. da C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. Natal: IFRN, 2015.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 295-296, 2004.
- PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Corantes artificiais em alimentos. **Revista Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 14, n. 2, p. 239-240, 2009.
- REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. I. B. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. **Revista Analytica**, v. 27, p. 60-67, 2007.
- REGINATO, M. P. *et al.* Boas Práticas de Armazenagem de grãos. *In*: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 8., 2014, Grande Dourados. **Anais [...]**. Grande Dourados: UEMS, 2014. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2300>. Acesso em: 19 set. 2019.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. **Características da Carne Suína**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007a.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. Programa Institucional de Extensão. Universidade Federal do Espírito Santo. Processamento de ovos. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo. **Boletim Técnico n. 02307**. 2007b. 8p.

SILVA, F. T.; SILVA, F. T. **Manual de produção de manteiga**. Fortaleza: BNB; Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1996.

SOUZA, C. J. F. de; GULÃO, E. S.; MELO, N. R. de; COSTA, B. de S. *et al.* Estabilidade e atividade emulsificante de emulsões formadas a partir de clara do ovo e pectina. *In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS*, 2013. **Anais [...]**. Campinas: Galoá, 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/slaca/slaca-2013/trabalhos/estabilidade-e-atividade-emulsificante-de-emulsoes-formadas-a-partir-de-clara-do-ovo-e-pectina>. Acesso em: 19 set. 2019.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B. Utilización de algunos aceites em frituras repetidas. Cambios em las grasas y análisis sensorial de los alimentos fritos. **Grasas y Aceites**, v. 34, n. 2, p. 101-107, 1983.

VARGAS, D. M.; AUDÍ, L.; CARRASCOSA, A. Peptídeos derivados do colágeno: novos marcadores bioquímicos do metabolismo ósseo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n. 4, p. 367-370, 1997.

VASCONCELOS, M. A. da S.; MELO FILHO, A. B. de. **Conservação de alimentos**. Recife: UFPRE, 2011.

VENTURINI, K. S.; S, M. F.; SILVA, L. C. da. **Processamento da carne bovina**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

VIEIRA, R. I. P. *et al.* Irradiação de alimentos: uma revisão bibliográfica. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 5, p. 57-62, 2018. Disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience/article/view/344>. Acesso em: 19. set. 2019.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **Fundamentos de Bioquímica: A Vida em Nível Molecular**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

REFERÊNCIAS ONLINE

1 Em: <https://www.infoescola.com/bioquimica/enzimas/>. Acesso em: 19 set. 2019.

2 Em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT-000fid5sgie02wyiv80z4s473xsat8h6.html. Acesso em: 19 set. 2019.

UNIDADE 1

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

UNIDADE 2

1. B.
2. B.
3. C.
4. A.
5. A.

UNIDADE 3

1. D.
2. C.
3. D.
4. A.
5. E.

UNIDADE 4

1. E.
2. D.
3. C.
4. B.
5. E.

UNIDADE 5

1. B.
2. A.
3. B.
4. C.
5. E.



anotações

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for taking notes.