

PRAZO DE VALIDADE DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

GABRIELA MARQUES BITTENCOURT

CATARINE VIEIRA SALTORE

MARIA TERESA DE ALVARENGA FREIRE

ALESSANDRA LOPES DE OLIVEIRA



Prazo de validade de alimentos industrializados

DOI: 10.11606/9786587023090

GABRIELA MARQUES BITTENCOURT
CATARINE VIEIRA SALTORE
MARIA TERESA DE ALVARENGA FREIRE
ALESSANDRA LOPES DE OLIVEIRA

Pirassununga – São Paulo – Brasil
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA)
Universidade de São Paulo (USP)
2020

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Vice-Reitor: Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandes

FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Avenida Duque de Caxias Norte, 225, Pirassununga, SP

CEP 13635-900

<http://www.fzea.usp.br>

Diretora da FZEA: Profa. Dra. Elisabete Maria Macedo Viegas

Vice-Diretor da FZEA: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ambrósio

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da
Universidade de São Paulo

B624p	Bittencourt, Gabriela Marques Prazo de validade de alimentos industrializados / Gabriela Marques Bittencourt et al. -- Pirassununga : Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2020. 68 p. ISBN 978-65-87023-09-0 (e-book) DOI: 10.11606/9786587023090 1. Alimentos industrializados. 2. Prazo de validade. 3. Vida-de-prateleira. 4. Mercado. I. Saltore, Catarine Vieira. II. Freire, Maria Teresa de Alvarenga. III. Oliveira, Alessandra Lopes de. IV. Título.
-------	---

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa Rodrigues, CRB-8/7032

Está autorizada a reprodução parcial ou total desta obra desde que citada a fonte. Proibido uso com fins comerciais.

AUTORAS

Me. GABRIELA MARQUES BITTENCOURT

Doutoranda do programa de Engenharia de Alimentos Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP). Engenheira de Alimentos graduada pela FZEA/USP com mestrado obtido na mesma universidade.

Desenvolve pesquisas no Laboratório de Tecnologia à Alta Pressão e Produtos Naturais (LTAPPN) que buscam preservar as propriedades dos alimentos por meio de tecnologias inovadoras.

CATARINE VIEIRA SALTORE

Engenheira de Alimentos graduada pela Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP). Durante sua graduação trabalhou com a coleta dos dados sobre vida-de-prateleira apresentados no Capítulo 2 deste livro.

Dra. MARIA TERESA ALVARENGA FREIRE

Professora Doutora do Departamento de Engenharia de Alimentos (ZEA) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP) e responsável pelo Laboratório de Tecnologia de Sistemas de Embalagem (LATSE).

Engenheira de Alimentos graduada pela Universidade de Campinas (UNICAMP) com mestrado e doutorado na mesma universidade. Desenvolve pesquisas que abordam Tecnologias de Embalagem para Alimentos e Análise de Alimentos e, nos cursos de engenharias da FZEA é responsável pelas disciplinas de Análise de Alimentos I, Tecnologia de Embalagens e Toxicologia de Alimentos.

Dra. ALESSANDRA LOPES DE OLIVEIRA

Professora Associada do Departamento de Engenharia de Alimentos (ZEA) da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da Universidade de São Paulo (USP) e responsável pelo Laboratório de Tecnologia à Alta Pressão e Produtos Naturais (LTAPPN).

Engenheira de Alimentos graduada pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) com mestrado e doutorado na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Pós-Doutorado na Université d'Orleans, França.

Desenvolve pesquisas que abordam a termodinâmica teórica e aplicada. Na graduação ministra aulas nos cursos de Engenharias da FZEA, responsável pelas disciplinas de Refrigeração e Cadeia do Frio e Termodinâmica.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	V
CAPÍTULO 1	6
CONCEITOS GERAIS SOBRE PROCESSAMENTO, QUALIDADE E CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS	6
1.1. INTRODUÇÃO	7
1.2. O CONCEITO DE VIDA-DE-PRATELEIRA	13
1.3. CONSTITUIÇÃO DOS ALIMENTOS	17
(TIPOS DE ALIMENTOS)	17
1.4 CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS	20
1.4.1 Conservação de alimentos pelo emprego de calor	20
1.4.2 Conservação de alimentos pelo emprego do frio	22
1.4.3 Conservação de alimentos por fermentação	23
1.4.4 Conservação de alimentos por adição de elementos	23
1.4.5 Conservação de alimentos por Irradiação	24
1.4.6 Conservação de alimentos por outros métodos	24
1.5 A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE	27
1.5.1 O papel da embalagem	27
CAPÍTULO 2	32
VIDA-DE-PRATELEIRA DE PRODUTOS COMERCIAIS	32
2.1. BEBIDAS ALCOÓLICAS	33
2.2. BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS	35
2.3. DERIVADOS DE CARNE RESFRIADOS	38
2.4. DERIVADOS DE LEITE	43
2.5. PRODUTOS SECOS (FARINÁCEOS), DOCES, BISCOITOS, CHOCOLATES E SNACKS	46
2.6. ENLATADOS E CONSERVAS	52
2.7. MASSAS SEMIPRONTAS	54
2.8. ÓLEOS E GORDURAS	55

2.9 PRODUTOS CONGELADOS	56
2.10 PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO	61
CAPÍTULO 3	62
<hr/>	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	66
<hr/>	

APRESENTAÇÃO

O mercado atual de alimentos proporciona ao consumidor amplo leque de opções, incluindo variações de formulação, de tecnologias de processamento, de embalagem e, conseqüentemente, vidas-de-prateleira diferenciadas. Espera-se, portanto, que os preços dos diferentes produtos também sejam igualmente diferenciados. Dentre as opções disponíveis, o consumidor também pode considerar, no momento da compra, a empresa fabricante do produto de seu interesse.

Tendo em vista a ampla variação de prazos de validade de um mesmo produto produzido por um mesmo processo, pode ser fabricado por indústrias diferentes, esta pesquisa de mercado teve por objetivo elucidar o consumidor sobre os fatores que conduzem a esta diferenciação. A cadeia produtiva de alimentos é naturalmente complexa, pois envolve muitas etapas. Assim, a influência das boas práticas de fabricação associadas ao controle de qualidade aplicado às tecnologias de processamento, acondicionamento, estocagem e distribuição são determinantes para o verdadeiro prazo de validade de um alimento industrializado. Considerando estes aspectos, realizou-se uma pesquisa sobre prazos de validade de produtos utilizando-se de informações apresentadas nos rótulos dos produtos. Estes levantamentos foram realizados em supermercados, mercados e lojas de conveniências, em sites de indústrias alimentícias e diretamente com as empresas. Os alimentos foram divididos por diferentes classificações e observou-se que a vida-de-prateleira de bebidas alcoólicas pode variar de 10 a 180 dias; bebidas não alcoólicas, de 35 até 365 dias; derivados de carne resfriados, de 10 a 540 dias; derivados de leite de 5 a 360 dias; doces, biscoitos, chocolates e “snacks”, de 90 a 365 dias; enlatados e conservas, de 90 a 1.460 dias; massas semiprontas resfriadas de 30 a 100 dias; óleos e gorduras de 240 até 1.095 dias; produtos congelados de 30 a 570 dias; produtos de panificação de 8 a 10 dias; produtos secos como farináceos e grãos de 60 até 1.825 dias. A classificação feita da forma como se apresenta mostra variações esperadas, já que diferentes tipos de processos tecnológicos, embalagens e meios de conservação são empregados na elaboração dos mesmos.

Palavras-chave: Alimentos industrializados. Prazo de validade. Vida-de-prateleira. Mercado.

CAPÍTULO 1

CONCEITOS GERAIS SOBRE PROCESSAMENTO, QUALIDADE E CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

1.1

INTRODUÇÃO

O crescimento na atividade econômica e a exigência dos mercados consumidores por produtos de alta qualidade nutricional e sensorial têm sido decisivos para o aumento da oferta de novos alimentos industrializados. O aumento de importação e exportação de alimentos tem impulsionado a indústria brasileira à adaptação e desenvolvimento de novas formulações com consequente fornecimento de produtos com elevada segurança e padrões de qualidade [1].

O conceito de qualidade de alimentos é complexo. Para o mercado significa um apelo de vendas ou de economia para o consumidor. Do ponto de vista nutricional qualidade está intrinsecamente associada à boa saúde. E para toxicologistas, a qualidade está relacionada à segurança do alimento. A segurança alimentar é definida como uma prova razoável de certeza de que alimentos são sanitariamente seguros. Assim, pode-se dizer que o produto alimentício que põe risco à saúde, não tem qualidade [2].

A melhor maneira de proteção ao consumidor é a que envolve duas formas de controle antes que os alimentos sejam consumidos. A primeira é a responsabilidade da indústria em preparar alimentos em devidas condições higiênicas, evitando contaminações por microrganismos, prejudiciais à saúde. A segunda é pelo monitoramento feito por agências reguladoras para assegurar que a indústria está realizando seu trabalho com competência [2].

Consumidores modernos estão cada vez mais atentos e exigentes com sua alimentação. No ato da compra de produtos industrializados, levam em consideração seu sabor, modo de preparo e uso, valor nutricional e prazo de validade. Mas, ao mesmo tempo, desejam produtos com propriedades próximas ao alimento *in natura*, ou seja, minimamente processados isentos ou com menor teor de aditivos, porém com vida útil mais longa. Estas metas são difíceis de alcançar, pois aditivos alimentares são empregados com frequência em produtos alimentícios industrializados com o objetivo de estender sua validade comercial [3].

Os alimentos, na sua composição química, têm como principais componentes os macro nutrientes, caracterizados por lipídios, carboidratos e proteínas e os micro nutrientes constituídos pelas vitaminas e sais minerais.

Além dos macro e micro nutrientes, que compõem os produtos destinados à alimentação humana há outro componente de igual importância, a água, que associada a outros nutrientes, confere textura, disponibilidade orgânica, estabilidade e maior peso aos alimentos. Entretanto, esta água pode ser o principal fator intrínseco na decomposição de um produto. A água pode estar presente no alimento nas formas de água ligada e de água livre, resultando no conteúdo total denominado umidade. A melhor medida da concentração de água, em termos de propriedades físico-químicas, nos produtos, refere-se à medição de sua atividade (A_w), ou seja, medição do teor de água livre. Para produtos de alta A_w , ou seja, com maior teor de água livre, há maior disponibilidade da água para seu envolvimento em reações físicas, químicas e microbiológicas, tornando-a, nesta forma, precursora importante na deterioração do produto. A velocidade das reações químicas, desejáveis ou não, depende da mobilidade e a concentração de compostos e enzimas envolvidos, que são conferidas pela quantidade de água livre.

Lipídeos são importantes fontes de energia, componentes da membrana celular, isolantes térmicos, alguns têm funções biológicas específicas e transportam vitaminas lipossolúveis. Do ponto de vista tecnológico, as alterações mais importantes para este componente estão relacionadas às reações de oxidação, também conhecidas por rancificação. Os produtos finais gerados por estes processos causam principalmente alteração da cor e a geração de odor e sabor estranho desagradável (ranço) aos produtos, levando à sua rejeição pelo consumidor. Quando armazenados em condições inadequadas podem sofrer rancidez hidrolítica ou lipólise, rancidez oxidativa ou autooxidação e fotooxidação [4, 5].

Os carboidratos são constituídos de polihidroxiáldeídos, polihidroxiácidos, polihidroacetonas, polihidroxiálcoois e seus derivados e polímeros. Podem apresentar-se como monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos. Suas principais propriedades funcionais nos alimentos são: higroscopicidade (capacidade de absorver água do ambiente), umectância (capacidade de ligar a água), texturização (capacidade de cristalizar), e doçura. Estas propriedades fazem com que possam interagir e reter a água presente nos alimentos, controlando a A_w , aumentando o rendimento e a suculência. Por terem estas características, podem ser empregados como aditivos alimentares, como agentes geleificantes, espessantes ou estabilizantes.

As proteínas são moléculas estruturalmente ordenadas constituídas por unidades de aminoácidos e estão presentes na maioria dos alimentos. Por possuir uma construção ordenada, qualquer mudança que venha sofrer durante o processamento de alimentos pode

gerar alterações na sua estrutura, a sua desnaturação. A desnaturação proteica pode ser causada pelo calor, pela adição de ácidos ou bases, pela radiação ultravioleta, pela luz ou ação mecânica. A desnaturação não reduz o valor nutricional, ao contrário, muitas vezes melhora a digestibilidade, pois facilita o acesso de enzimas. As proteínas possuem propriedades funcionais como absorção e ligação com a água. A interação entre alimento protéico e a água é muito importante na elaboração de um alimento, pois desta interação dependem atributos de textura, suculência e maciez do produto. No processamento de alimentos, as proteínas podem também agir como emulsificante capazes de formar espumas e géis [4, 6]. Existem alguns processos aplicados na industrialização de alimentos, no qual a desnaturação proteica não pode ocorrer, por exemplo em um processo de esterilização do leite, o calor aplicado deve ser rápido o suficiente para que as proteínas não desnaturem, o que ocasionaria a formação de um precipitado proteico, aquele que se nota quando o leite é fervido. No congelamento da carne também há necessidade de remoção de calor em condições em que as proteínas não sejam desnaturadas na superfície do produto, gerando um aspecto de carne seca, para isso utiliza-se, por exemplo, a embalagem antes do congelamento.

Diferentes processos podem ser utilizados com sucesso para estender a vida útil de alimentos, garantindo a oferta de produtos seguros e de alta qualidade ao mercado consumidor. O processamento é definido como o método que utiliza diferentes tecnologias, materiais e ingredientes com a finalidade de fornecer condições desfavoráveis ou inibidoras de deterioração e promover as mudanças físicas e químicas desejáveis, que irão conferir ao alimento sua forma e características finais com boa qualidade de aroma, cor e sabor. Por outro lado, processos industriais podem causar transformações indesejáveis, tais como reações químicas e/ou bioquímicas aos constituintes do alimento, alterando sua qualidade [1]. Portanto, a preservação de produtos alimentícios pelo emprego de diferentes tecnologias é dependente do profundo entendimento de reações enzimáticas e físico-químicas envolvidas nas etapas de processamentos específicas associadas à manutenção ou perda de qualidade. Portanto, a vida-de-prateleira de um alimento, período no qual se apresenta seguro e aceitável para consumo, com características nutricionais e sensoriais preservadas, depende da qualidade inicial de matérias-primas, sua formulação, processamento, técnicas de acondicionamento, sistema de embalagem e condições de estocagem.

A correta seleção de matérias-primas e ingredientes para a industrialização de um alimento aumenta e assegura sua integridade no tempo de vida útil, mas alguns fatores chave devem ser levados em consideração como atividade de água, o pH (relativo a acidez do

produto), uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de fabricação [7]. É importante ressaltar que variações de processo podem alterar a composição físico-química do alimento e, em consequência, ajustes na formulação, no processo de acondicionamento e até mesmo modificações do material de embalagem poderão ser necessárias.

Os métodos convencionais de conservação de alimentos podem ser agrupados em: processos térmicos (calor e frio), fermentação, irradiação, entre outros [2]. Desenvolvimentos tecnológicos têm permitido o aprimoramento das tecnologias convencionais. Processos de esterilização atuais envolvem o aquecimento por atrito, aquecimento por micro-ondas, além de técnicas como a microfiltração e ultrafiltração. A utilização da radiação ultravioleta entre 250 e 280 nm, ultrassom e aplicação de alta pressão (1.000 a 10.000 kg/cm²) também têm sido utilizadas como técnicas de preservação de alimentos.

Deve-se considerar que em muitas situações o emprego de um único tratamento pode não ser suficiente para estender a vida útil de um produto alimentício processado. Desta forma, é bastante frequente o emprego de técnicas combinadas.

Por exemplo, a necessidade da refrigeração de um produto pasteurizado depende de suas características químicas. Para sucos, nem sempre há necessidade de armazenamento sob refrigeração, pois seu baixo pH (elevada acidez) favorece sua conservação. O mesmo não acontece com o leite e seus derivados, que possui um pH neutro e é rico em nutrientes, sendo um excelente meio de cultura para microrganismos, por isso deve ser resfriado após pasteurizado, pois a técnica de pasteurização é um tratamento térmico mais brando utilizado para a eliminação de microrganismos patogênicos.

Depois de processados, os alimentos continuam mantendo em sua constituição elementos nutritivos que atuarão como meio para o crescimento microbiano. Além disso, as condições ambientais internas do produto embalado podem contribuir igualmente para o crescimento de microrganismos. Portanto, é de grande importância a correta seleção da técnica de acondicionamento a ser empregada, o conhecimento das propriedades intrínsecas dos materiais de embalagem, do conhecimento da composição gasosa do interior da embalagem após o envase e a correta seleção das condições de estocagem do produto embalado [7, 8].

Técnicas como a refrigeração, pasteurização ou irradiação associada às técnicas modernas de acondicionamento, por exemplo, acondicionamento em atmosfera modificada (processo no qual a composição gasosa do ambiente interno da embalagem é

intencionalmente modificada) tem sido empregado com sucesso em muitos produtos disponíveis no mercado.

Após o acondicionamento do produto final, faz-se necessário estimar sua vida-de-prateleira. Para tanto, diversos caminhos podem ser seguidos, porém os de maior uso são aqueles nos quais se realizam ensaios específicos submetendo os produtos a condições específicas de tempo e temperatura de estocagem. As condições de ensaio utilizadas podem ser correspondentes àquelas normais de estocagem ou podem ser aplicadas condições conhecidas como aceleradas. Nesta última, utilizam-se temperaturas mais elevadas, com redução do tempo necessário à conclusão do ensaio, mas que são representativas das condições normais de estocagem [7, 9, 10].

No mercado encontram-se produtos com composição, tipo de processamento e embalagem semelhantes, entretanto com prazos de validade diferentes. Aos olhos do consumidor, este fato, à primeira vista, não deveria ser esperado. Neste contexto, o referido trabalho tem por objetivo esclarecer o consumidor com respeito aos diferentes processos, envolvidos na cadeia produtiva de alimentos e relacioná-los com sua qualidade e vida útil.

No estudo de mercado, normalmente se determina a necessidade que a sociedade tem em relação ao bem ou serviço que se produz. Ao se falar em estudo de mercado, relacionam-se duas variáveis principais: a procura e a oferta.

Já a pesquisa de mercado pode ser direcionada à coleta de dados dos produtos ou serviços disponíveis ao consumidor. Para a constituição desta publicação a pesquisa de mercado foi direcionada para identificar o prazo de validade de diversas classes de alimentos industrializados disponíveis no mercado nacional com intuito de identificar diferenças entre estes prazos quando produzidos por diferentes empresas.

As pesquisas de coletas de dados sobre o prazo de validade para verificação do tempo de vida útil do produto foram realizadas em mercados, supermercados e lojas de conveniências, por meio de consultas em rótulos das embalagens de alimentos, em sites de indústrias alimentícias ou informações obtidas diretamente com as empresas.

Para estabelecer uma comparação entre a vida-de-prateleira dos produtos de mesma categoria, foram consultados os prazos de validade de pelo menos quatro marcas diferentes.

Para facilitar a organização de dados, os alimentos foram classificados em dez categorias denominadas: bebidas alcoólicas; bebidas não alcoólicas; derivados de carne resfriados; derivados do leite; produtos secos (farináceos), doces, biscoitos, chocolates e

snacks; enlatados e conservas; massas semiprontas; óleos e gorduras; produtos congelados e por último, produtos de panificação.

Os dados coletados nesta pesquisa são apresentados na forma tabelas divididas nos respectivos tópicos, de acordo com as categorias pré-estabelecidas.

1.2

O CONCEITO DE VIDA-DE-PRATELEIRA

Em alimentos *in natura* é muito comum se verificar uma série de reações de deterioração que geralmente limitam muito a sua vida útil. No século XIX, após o trabalho de Nicolas Appert, o processamento dos alimentos, visando sua preservação, tornou-se realidade. Antes do desenvolvimento da tecnologia de apertização (enlatamento) de alimentos, havia uma preocupação em evitar o crescimento de microrganismos pelo emprego de tratamento térmico indiscriminadamente. Entretanto, com o tempo, percebeu-se que o tratamento térmico, apesar de evitar o desenvolvimento de microrganismos, causava reações químicas e/ou bioquímicas no alimento, alterando a sua qualidade [1].

O fato dos alimentos serem complexos em sua composição dificulta o entendimento das reações microbiológicas, enzimáticas e físico-químicas que neles ocorrem e isso torna o seu estudo trabalhoso. A preservação do alimento depende do entendimento de suas reações e respectivos mecanismos, as quais são responsáveis por sua deterioração ou pela perda de suas características desejáveis. Porém, muitas vezes reações que ocorrem naturalmente nos alimentos ou induzidas por tecnologias trazem efeitos benéficos com mudanças nutricionais e sensoriais resultado em produtos de alta qualidade nutricional. Um bom exemplo é a produção de produtos fermentados. Essencialmente, a vida-de-prateleira é o período em que um alimento apresenta-se aceitável para consumo seguro ou seja, é o período em no qual sua boa qualidade microbiológica e características sensoriais desejáveis são conservadas. A duração do prazo de validade depende de quatro fatores, da sua formulação, do processamento, da embalagem e das condições de estocagem. Nos processos industriais estes fatores são controlados pelas práticas higiênico-sanitárias conhecidas por Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que compreende o controle de qualidade.

Técnicas de controle de processo têm sido capazes de aumentar significativamente a vida-de-prateleira de alimentos, retardando ou evitando deteriorações bioquímicas ou microbiológicas, que geralmente são as principais causas da perda de qualidade dos alimentos.

A seleção de matéria-prima e ingredientes funcionais apropriados para sua fabricação aumenta e assegura a integridade no tempo de vida-de-prateleira, mas alguns fatores-chaves devem ser levados em consideração com atividade de água, o pH e os aditivos, como por exemplo, antioxidantes [7].

O processamento é o método que utiliza diferentes tecnologias, materiais e ingredientes com a finalidade de fornecer condições desfavoráveis ou inibidoras de deterioração e promover as mudanças físicas e químicas desejáveis, as quais irão dar ao alimento sua forma e características finais.

Ao serem submetidos aos diferentes processos, os alimentos adquirirão propriedades que poderão reter atributos que funcionarão como meio de cultivo para o crescimento de microrganismos, quando estes alimentos já estiverem embalados. Por isso deve-se atentar à importância do gás de composição que está dentro da embalagem (O_2 , CO_2 , N_2), da umidade relativa, da pressão, da sensibilidade do produto à luz e à temperatura. Estes parâmetros dependem tanto da embalagem, quanto das condições de armazenamento [7, 11].

Os consumidores estão cada vez mais exigentes, demandando produtos com aparência, sabor, odor e textura superiores mantendo o valor nutricional encontrado na matéria-prima [12] mas ao mesmo tempo, querem menos aditivos e maior prazo de validade. Isto, muitas vezes torna-se contraditório, pois para obter longa vida-de-prateleira, muitas vezes é necessária a adição de aditivos alimentares [13].

No mercado pode-se encontrar alimentos com mesma composição, mesmo tipo de embalagem e processamento empregado, entretanto com prazos de validade diferentes. Este fato não deveria ser esperado, porém a vida-de-prateleira de um produto alimentício depende também da qualidade da matéria-prima e da qualidade do transporte e armazenamento do mesmo. Portanto com relação ao prazo de vida útil de um alimento, o referido trabalho tem por objetivo esclarecer o consumidor com respeito aos diferentes processos, embalagens e meios de armazenamento empregados e relacioná-los com a vida útil do alimento e com o controle de qualidade da empresa que o produziu.

1.2.1. Estimativas aproximadas de vida-de-prateleira de produtos alimentícios

Para estimar a vida-de-prateleira de um alimento devem-se conhecer suas reações microbiológicas, enzimáticas e físico-químicas e entender a inter-relação destas reações com

os quatro fatores críticos envolvidos (composição, processamento, embalagem e condições de estocagem).

Uma mudança simples de processo pode alterar a composição físico-química do alimento que necessitará de uma nova formulação ou embalagem. Com relação à embalagem deve-se considerar a composição dos gases do interior da embalagem, a umidade relativa, pressão, luz e temperatura. Testes apropriados de vida-de-prateleira consideram os diferentes efeitos provocados pela relação entre a formulação do alimento processado, sua forma de acondicionamento e condição de armazenagem. Para estimar a vida-de-prateleira de um alimento há cinco caminhos que podem ser seguidos [7, 9, 13]:

- 1) Consultar a literatura para se basear na estimativa de vida-de-prateleira de um novo produto.
- 2) Adotar, como base, valores de produtos já existentes ou tomar por base alimentos similares.
- 3) Realizar teste com os produtos, submetendo-os em condições pré-determinadas de armazenamento (temperatura, incidência de luz, etc.) e assim, estimar o tempo de vida útil por meio de experimentos. Especificamente nestes estudos, observa-se o tempo em que o alimento se mantém desde o final do processo e acondicionamento até sua degradação, que pode ser notada por alterações físico-químicas, microbiológicas ou mesmo na própria embalagem.
- 4) Avaliar a frequência de reclamações do consumidor, rastrear o lote de produção, data e a hora de fabricação, e a partir de então re-estabelece o prazo de vida útil, quando for o caso.

Quando se estuda a vida-de-prateleira de alimentos, pode-se também aplicar testes acelerados nos quais o alimento é submetido a temperatura e/ou umidade relativa superiores às condições normais de estocagem, de forma a acelerar as reações de degradação.

De acordo com Dutcosk [14], dentre os parâmetros analisados na estimativa da vida-de-prateleira, os parâmetros de qualidade, que envolvem sabor, aroma, textura e aparência, são as que mais tocam o consumidor pois este não possui capacidade ou aparatos necessários para analisar o produto sob outra perspectiva como por exemplo, valor nutritivo ou qualidade microbiológica. Fato que reforça a importância da realização de análise sensorial na estimativa do prazo de validade de produtos alimentícios.

Quando a análise sensorial é utilizada para a estimativa de vida-de-prateleira, esta pode utilizar tanto métodos descritivos quanto métodos discriminativos ou afetivos e os critérios adotados para determinação do fim do prazo de validade podem ser [14]:

- 1) Alteração no perfil sensorial global do produto;
- 2) Alteração em algum atributo específico para percepção do consumidor de que o produto sofreu alterações;
- 3) Baixa aceitabilidade do produto.

1.3

CONSTITUIÇÃO DOS ALIMENTOS

(tipos de alimentos)

A composição química de um alimento é usualmente descrita em função de seu teor de carboidratos, proteínas, lipídeos, cinzas (sais minerais) e água, além de outros compostos minoritários (vitaminas, antioxidantes, etc.). Sendo que carboidratos, proteínas e lipídeos são considerados macronutrientes e o sais minerais são considerados micronutrientes.

Os macronutrientes são necessários em grande quantidade e são utilizados pelo organismo humano como fonte de energia e fonte de componentes fundamentais para o desenvolvimento e manutenção do corpo. Os micronutrientes devem ser ingeridos em pequenas quantidades e também são essenciais para o perfeito funcionamento do corpo.

A água, além de ter importante função nos processos metabólicos do organismo humano, tem papel importante na composição dos alimentos, pois está diretamente ligada à perecibilidade do mesmo. A água pode estar presente nos alimentos na formade água livre e na forma de água ligada. A água ligada não está disponível para o crescimento microbiológico e nem para reações enzimáticas e a água livre, por outro lado, apresenta as mesmas propriedades da água pura, sendo disponível para reações enzimáticas e crescimento de microorganismos. Vale ressaltar que apesar do uso do termo “água livre”, esta não flui livremente quando o alimento é partido [16].

Portanto, a perecibilidade de um alimento é melhor estimada pela medida da atividade de água (que mede o teor de água livre presente no alimento) do que pela umidade (que mede o teor total de água presente no alimento) [16]. A velocidade das reações químicas, desejáveis ou não, depende da mobilidade e a concentração de compostos e enzimas envolvidos, que são conferidas pela quantidade de água livre.

As medições de atividade de água (A_w) de um produto estão compreendidas entre os valores 0 (quando não há água livre) e 1 (totalidade de água pura). A maioria dos alimentos com A_w inferior a 0,60 apresentam menor propensão ao desenvolvimento microbiano. Mas, a partir de 0,65 à proliferação de alguns microorganismos específicos é bastante possível, mas até 0,75 algumas bactérias halofílicas (que se desenvolve em substratos salgados), leveduras osmofílicas e fungos xerofílicos (que se desenvolve em ambientes secos) podem se proliferar

[6]. Existem técnicas de processamento que permitem reduzir a A_w a níveis inferiores aos requeridos para a proliferação de várias classes de microrganismos.

Os lipídios são substâncias presentes em quase todas as células animais e vegetais, são solúveis em agentes orgânicos e geralmente insolúveis em água. São constituídos por C, H e O e, em alguns casos, contém P, N e S. São importantes fontes de energia, componentes da membrana celular, isolante térmico, alguns têm funções biológicas específicas e transportam vitaminas lipossolúveis. No que se refere à conservação, a principal reação de degradação em alimentos ricos em lipídios é a rancificação, que promove o desenvolvimento de sabor e odor desagradáveis, além de comprometer as propriedades funcionais deste importante componente alimentar. Quando armazenados em condições inadequadas podem sofrer rancidez por hidrólise ou lipólise, rancidez oxidativa ou autooxidação e fotoxidação [7, 8]. Suas principais propriedades funcionais nos alimentos são: melhora aparência, textura (age como emulsificante, confere cremosidade ou promove capacidade de derretimento) e sabor.

Os carboidratos são polihidroxiáldeídos, polihidroxiácidos, polihidroacetonas, polihidroxiálcoois e seus derivados e polímeros. Podem ser monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos. Suas principais propriedades funcionais nos alimentos são: higroscopicidade (capacidade de absorver água do ambiente), umectância (capacidade de ligar a água ao alimento), texturização (capacidade de cristalizar), ligação com flavorizantes e doçura. Estas propriedades fazem com que possam reter a água presente nos alimentos controlando a atividade de água, aumentando o rendimento e a suculência. Podem ser agentes geleificantes, espessantes, estabilizantes e formar biofilmes, cápsulas e microcápsulas.

As proteínas são moléculas estruturalmente ordenadas compostas por unidades de aminoácidos. Diversas tecnologias de processamento podem promover alterações em sua estrutura. Estas alterações são denominadas desnaturação. As principais causas de desnaturação são: calor, adição de ácidos ou bases, radiação ultravioleta, luz ou ação mecânica. A desnaturação não reduz o valor nutricional, ao contrário, nos alimentos muitas vezes melhora a digestibilidade, pois facilita o acesso de enzimas digestivas. As proteínas possuem propriedades funcionais como absorção e ligação de água. A interação entre alimento protéico e água é muito importante, pois desta propriedade dependem atributos de textura, suculência e maciez do produto. Além de servir como emulsificante, mistura de dois líquidos imiscíveis, sendo capazes de formar espumas e géis [4, 6].

A cor, o aroma e a textura são fatores que geralmente guiam a preferência do consumidor. Desses fatores, a cor é o mais importante na preferência, já que é a primeira

qualidade que facilmente desperta a atenção. Por isso, a manutenção da cor original no produto processado e armazenado é importante, mas às vezes muito difícil, pelo fato das possíveis transformações que os vários tipos de pigmentos naturais podem sofrer por ação de luz, calor, oxigênio, metais e radicais livres (formados na oxidação lipídica) e alteração de pH [11, 6]. Por isso, no processamento de alimentos alguns aditivos alimentares são permitidos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA), por meio da Resolução nº 23 de 15 de março de 2000, definiu como ingrediente qualquer substância, incluindo aditivos alimentares, empregada na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada. E como aditivo alimentar, qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de alimentos. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais [10].

A industrialização de alimentos decorrente do crescimento na atividade econômica somada às exigências dos mercados consumidores por produtos de qualidade são responsáveis pelo aumento da oferta e do consumo de novos produtos e de nova constituição de alimentos já consolidados. A indústria de alimentos busca continuamente adaptar e desenvolver novas formulações que visem à melhoria na qualidade e, principalmente, à segurança dos produtos alimentares. Assim, a constituição dos alimentos em macro ou micro nutrientes deve estar sempre relacionados à constituição de alimentos seguros. Atualmente empregam-se aditivos que possibilitam manter as características desejadas pelos consumidores mas, que possam ser o mais seguro possível para a saúde. Como exemplos destes aditivos seguros tem-se o emprego de pigmentos naturais, óleos essenciais ou aroma igual ao natural, emulsificantes e estabilizantes menos calóricos e antioxidantes naturais.

1.4

CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

Desde a antiguidade emprega-se o processamento como método de conservação de alimentos a fim de preservá-los por maior período de tempo evitando desperdício e poupando energia dispendida na caça, por exemplo. Essa necessidade de processamento para conservação é necessária, pois, os alimentos sofrem degradação por alterações químicas, bioquímicas e microbiológicas desde que são colhidos (frutas e vegetais), coletados (ovos e leite) ou abatidos (peixes, bovinos, aves, entre outros). Assim, o processamento tem por objetivo oferecer alimentos e produtos alimentícios, dotados de qualidades nutritivas, e sensoriais agradáveis, além de seguros, estando isentos de microrganismos nocivos e toxinas.

Outro fator não menos importante refere-se à sazonalidade na produção de alimentos e, para que esteja disponíveis em épocas fora de safra devem ser conservados por meio da processamentos ou métodos de conservação de alimentos.

Os processos de conservação de alimentos variam de acordo com a característica da matéria-prima e do produto final, podendo ser baseados em processos térmicos (calor ou frio), em supressão de elementos (água e oxigênio), adição de sal ou açúcar, adição de substâncias químicas, adição de microrganismos fermentativos, emprego de gás inerte ou até mesmo emprego de fumaça (defumação) [2, 17].

Os melhores processos de conservação são aqueles que, garantem uma alta qualidade por um tempo relativamente longo e minimizam alterações indesejadas nos alimentos. Muitas vezes, a fim de se atingir este objetivo, utiliza-se mais de uma tecnologia de forma que, combinadas, submetam os alimentos em condições mais brandas [17]. Após o processamento, a conservação é assegurada pelo uso da embalagem apropriada associada a boas condições de estocagem [1].

1.4.1 Conservação de alimentos pelo emprego de calor

São métodos que visam à eliminação de microrganismos indesejáveis utilizando o binômio tempo/temperatura, para o tratamento de um alimento. Os principais objetivos do tratamento térmico consistem em aumentar a vida útil do alimento, evitar deterioração

microbiológica e enzimática; melhorar características nutricionais e sensoriais e facilitar o preparo de refeições.

A pasteurização, tecnologia mais branda de tratamento térmico, é utilizada quando outros tratamentos que empregam temperaturas mais elevadas alteram parâmetros de qualidade do produto de forma mais intensa. Sua temperatura não ultrapassa 100 °C e é capaz de eliminar células vegetativas de microrganismos patogênicos ou deteriorantes. A pasteurização pode ser aplicada com diferentes binômios de tempo/temperatura, dependendo do produto, seja por meio de processos contínuos ou não. Há a pasteurização lenta e temperatura baixa (Processo LTLT – Low Temperature and Long Time), no qual se aplica baixa temperatura (63 °C) por longo tempo (30 minutos). E há a pasteurização rápida e temperatura alta (Processo HTST – High Temperature and Short Time), emprega-se a temperatura alta (72 °C) durante curto período de tempo (15 segundos).

A necessidade da refrigeração de um produto pasteurizado depende das características químicas do produto. O suco, por exemplo, nem sempre necessita ser armazenado sob refrigeração, pois seu baixo pH (alta acidez) favorece sua conservação em temperatura ambiente. O mesmo não acontece com o leite, que possui pH neutro e é rico em nutrientes, o que faz com que seja um excelente meio de cultura para microrganismos devendo, portanto, ser armazenado sob refrigeração para minimizar a velocidade de crescimento microbiano.

A esterilização tem como objetivo prevenir a deterioração dos alimentos, eliminando os microrganismos patogênicos e deteriorantes nas formas vegetativa e esporulada. Portanto, torna-se necessário o uso de tratamentos mais severos, com temperaturas mais elevadas, que podem influenciar na qualidade do alimento. Como há a eliminação dos microrganismos esse processo é conhecido como “esterilização comercial”.

A apertização é o aquecimento do produto já elaborado (esterilização comercial), envasados em latas, vidros e plásticos autoclaváveis e relativamente isentos de ar. Um dos principais processos é o UHT (Ultra High Temperature) onde uma alta temperatura de 130 °C é aplicada por 2 ou 3 segundos promove a esterilização instantânea pela ação de calor e vácuo.

O controle da atividade de água permite a inibição do crescimento microbiano e de reações enzimáticas, oxidativas e hidrolíticas do produto. Assim, dependendo do valor de atividade de água, o alimento pode apresentar maior ou menor tempo de vida-de-prateleira. Este controle pode ser realizado com remoção de água do alimento. Os principais métodos utilizados são: secagem natural, desidratação e concentração [2].

Na secagem natural a remoção da água é feita em condições ambientais de clima seco, já na desidratação utiliza-se secadores, sob condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar e, no processo de concentração, remove-se apenas parte da água dos alimentos (1/2 ou 1/3), também sob condições controladas.

1.4.2 Conservação de alimentos pelo emprego do frio

Baixas temperaturas são utilizadas para retardar as reações químicas e a atividades enzimáticas bem como inibir o crescimento e a atividade dos microrganismos nos alimentos. Quanto mais baixa for a temperatura mais reduzidas serão estas reações e maior será a inibição do crescimento dos microrganismos. Em vegetais, além dos benefícios já citados, o emprego do frio reduz a taxa de respiração dos mesmos e conseqüentemente sua desidratação [18].

No método de conservação pelo frio são empregados a pré-refrigeração, refrigeração (-1°C a 10°C), congelamento (-12 °C a -18 °C), supergelamento (congelamento abaixo de 0 °C combinado com pressão atmosférica de 4,7 mm de Hg e conservação a -18°C ou menos) e liofilização (processo em que a água é removida por sublimação).

Quando a conservação do alimento se dá pelo emprego do frio, toda a cadeia de produção deve ser rigorosa quanto a manter estes alimentos na temperatura ideal de conservação, principalmente durante os períodos de trânsito (distribuição) e exposição nas gôndolas de pontos de vendas para que a mesma não seja interrompida acarretando em prejuízos, tanto sensoriais quanto à segurança dos alimentos que diminuem sua vida-de-prateleira.

No entanto, ao se utilizar este mecanismo de conservação, deve-se tomar alguns cuidados para que os alimentos não sofram injúrias pelo frio, que podem ser acarretadas pela falta de uso de uma embalagem ou barreira protetora apropriada ou até mesmo por uma velocidade de congelamento incorreta que pode dar origem a cristais de gelo muito grandes que danificam os tecidos dos alimentos. Deve-se ressaltar que a injúria pelo frio não deixa o alimento inapropriado ao consumo, mas acarreta em prejuízos sensoriais tais como descoloração, manchas, sabores não característicos do alimento e alterações de textura [18].

Muitas vezes a conservação pelo frio é utilizada em conjunto com outros métodos de conservação.

No caso da conservação por liofilização, após o processamento, na maioria das vezes os alimentos são armazenados em temperatura ambiente. Estes produtos são em geral porosos e reidratam facilmente no entanto, este processo não é recomendado para produtos de alto teor lipídico pois favorece a oxidação lipídica, que resulta no sabor de ranço.

1.4.3 Conservação de alimentos por fermentação

Fermentação é um processo anaeróbio em que os microrganismos adicionados intencionalmente retiram do meio em que são inoculados, o material nutritivo de que necessitam, ao mesmo tempo em que, altera sensorial e quimicamente o alimento, além de reduzir significativamente seu pH. Os tipos de fermentação mais comumente utilizadas nas indústrias alimentícias são: alcoólica, acética e láctica.

Normalmente utiliza-se a conservação de alimentos por fermentação em conjunto com outras técnicas tais como conservação pelo emprego do frio e conservação pelo emprego do calor. Alimentos produzidos pela fermentação, podem manter os microrganismos vivos na sua composição, como é o caso dos iogurtes. Estes microrganismos podem ser probióticos e conferir benefícios à saúde.

1.4.4 Conservação de alimentos por adição de elementos

A deterioração de um alimento pode estar relacionada com a disponibilidade de água em sua estrutura. A redução da atividade de água e conseqüente aumento da vida-de-prateleira do produto, pode se dar basicamente por duas formas, redução do teor de umidade ou água disponível por desidratação, concentração ou congelamento ou imobilização da água pela adição de elementos que ocasionam o aumento do teor de solutos, como por exemplo, na salga ou açucaramento. Muitas vezes pode-se adicionar também aditivos químicos desde que seja tecnologicamente necessário. Este meio de conservação normalmente se define em função do componente que está sendo adicionado ao alimento (sal, açúcar ou aditivos).

Conservação por salga e cura: São os processos em que se aplicam sal comum, com ou sem agentes de cura (nitrito ou nitrato), açúcar e especiarias visando à conservação e obtenção de um produto de cor e sabor característico. Estes processos impedem o desenvolvimento de microrganismos, por tornar o substrato inadequado, por meio da elevação da pressão osmótica do produto.

Conservação por açúcar: O açúcar não age sobre o microrganismo, como qualquer conservador, mas sua presença irá reduzir a atividade de água do produto criando condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução da maior parte das bactérias, leveduras e mofos. Mas há microrganismos capazes de se desenvolverem neste meio, portanto faz-se necessário o emprego de um tratamento complementar para sua conservação [1, 11].

Conservação por aditivos: Adição de produtos químicos de função específica que previnem ou retardam os processos de deterioração de produtos alimentícios, conservando cor, aroma e textura.

1.4.5 Conservação de alimentos por Irradiação

A irradiação é um dos processos de conservação dos alimentos que visa à eliminação de microrganismos ou agentes contaminantes por meio da emissão e propagação de energia ou partículas através do espaço ou da matéria.

O efeito da irradiação nos alimentos pode ser dividido em dois tipos dependendo do comprimento de ondas utilizadas. As radiações de elevado comprimento de onda e consequentemente baixas energia causam perturbação térmica tanto nos componentes do alimento quanto nos possíveis microrganismos ali presentes. Por outro lado, as radiações de comprimento de onda mais baixos são capazes de inativar microrganismos sem que haja aquecimento da matriz alimentícia e muitas vezes a aplicação desta técnica é denominada esterilização fria [19].

Diferentes microrganismos apresentam diferentes resistências ao tratamento por irradiação e tais resistências também variam em função do tipo de radiação empregada. Portanto ao empregar a conservação de alimentos por irradiação deve-se observar o tempo de exposição do alimentos à radiação, a capacidade de penetração da radiação no mesmo (pois esta varia de acordo com a composição) e também a intensidade da radiação.

Este processo que pode aumentar o tempo de vida útil de muitos alimentos a custos competitivos, ao mesmo tempo em que dá a alternativa de não utilizar substâncias químicas que deixariam resíduos [2, 6] pode acarretar em alguns efeitos secundários indesejáveis, como por exemplo a destruição parcial de vitaminas [19].

1.4.6 Conservação de alimentos por outros métodos

Defumação: processo no qual a fumaça (constituída de mais de 200 compostos), geralmente produzida pela combustão lenta da serragem, derivada das madeiras duras, inibe o crescimento microbiano, retarda a oxidação lipídica e confere odor e sabor à carne curada [1].

Atmosfera modificada: este processo consiste na alteração da composição gasosa naturalmente presente no interior das embalagens de produtos alimentícios (80% O₂ e 20% N₂) por uma mistura de gases que pode aumentar o prazo comercial do alimento devido ao efeito inibitório de certos gases, como o CO₂, por exemplo, sobre o crescimento de diferentes tipos de microrganismos. A redução do teor de gás O₂ no espaço interno de uma embalagem previne ainda os processos de oxidação lipídica causados por este gás [20].

A mistura de gases ideal para a extensão de vida útil varia de acordo com a composição de cada alimento, e também com a microbiota presente [20].

Concentração: processo que tem por objetivo conservar o produto por meio da redução da atividade de água e pode dar-se por evaporação, separação por membranas ou congelamento parcial (crioconcentração).

A concentração por evaporação possui a vantagem de ser um método de concentração de baixo custo e que permite maior concentração, porém acarreta em perdas nutricionais e de aroma além de alterações de sabor.

A concentração por membranas, por outro lado, envolve custos relativamente elevados, mas minimiza alterações sensoriais e nutritivas nos alimentos por não precisar que a água mude de fase para ser removida.

Na crioconcentração também não se aplica calor, pois a concentração se dá pela separação de cristais de gelo e, portanto, também não acarreta em alterações sensoriais e nutritivas significativas. Porém os gastos energéticos do processo são elevados, bem como o custos das instalações.

Alta pressão hidrostática: esta técnica de conservação pode ser aplicada tanto para alimentos já embalados quanto para alimentos a granel e consiste em aplicação de pressões elevadas (normalmente entre 300 e 700 MPa) por intervalos de tempo que variam de acordo com a matriz do alimento e com sua geometria. A alta pressão hidrostática, não destrói os componentes do alimento porque a pressão é aplicada de forma uniforme em todas as direções, mas inativa os microrganismos por afetar as estruturas moleculares dos compostos químicos necessários para o metabolismo dos mesmos, sendo eficaz tanto contra bactérias quanto para vírus e parasitas [21].

Dentre as vantagens deste processo pode-se destacar as baixíssimas alterações físicas e químicas nos alimentos, conservando-se assim o frescor, sabor, textura, aspecto, cor e atributos nutricionais.

1.5

A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE QUALIDADE

Os alimentos podem ser mais ou menos saudáveis dependendo da sua composição ou pode ter um efeito maléfico sobre a saúde das pessoas se não estiver devidamente seguro para o consumo. Portanto, para proteção da população, setores responsáveis pela saúde pública fiscalizam o controle de qualidade nos alimentos antes de serem consumidos.

O conceito de qualidade de alimentos é complexo. Para o mercado significa um apelo de vendas ou de economia para o consumidor. Sob a ótica nutricional reflete aspectos relacionados a boa saúde. E para toxicologistas, qualidade está relacionada a oferta de produtos seguros para a sociedade. A segurança do alimento tem sido definida como sendo uma prova razoável de certeza de que alimentos são sanitariamente adequados. Assim, pode-se dizer que o produto alimentício que põe risco à saúde, não tem qualidade [2].

Não é possível obter um produto de alta qualidade com a utilização de uma matéria-prima de baixa qualidade [15].

A melhor maneira de proteção ao consumidor é a que envolve duas formas de controle antes que os alimentos sejam consumidos. A primeira é a responsabilidade da indústria em processar alimentos em devidas condições higiênico-sanitárias, evitando assim contaminações por microrganismos, prejudiciais à saúde das pessoas. A segunda é monitoramento feito por agências reguladoras para assegurar que a indústria esteja realizando seu trabalho com competência [6].

O aumento de importação e exportação de produtos alimentícios tem contribuído para que o Brasil produza alimentos com elevados padrões de qualidade e segurança, garantindo assim, a segurança da população [1].

1.5.1 O papel da embalagem

A embalagem influencia na qualidade e vida útil dos alimentos, pois altera o ambiente ao redor do produto, criando condições que retardam as reações de deterioração. Previne a

evaporação ou absorção da umidade, evitando perda ou ganho de peso, e alterações de cor, odor, sabor e consistência, além de poder prevenir perdas nutritivas (Contudo, a maior alteração no ambiente que circunda o produto, provocada pela embalagem, é quanto à composição gasosa. Esta atmosfera irá influenciar na cor do produto, no tipo e na extensão da deterioração microbiológica e na velocidade de oxidação de seus componentes. Deste modo, a embalagem torna-se uma das principais responsáveis pela manutenção da qualidade dos alimentos por um longo período, além da qualidade inicial do produto e da sua temperatura de estocagem e comercialização [1, 6].

A matéria-prima da embalagem deve se adequar à condição física do alimento (sólido, líquido, cremoso ou pó) e não deve reagir com o produto e nem transferir odor ou sabor estranhos.

Os diversos tipos de embalagens podem ser agrupados da seguinte maneira: recipientes metálicos rígidos; recipientes metálicos; vidro; plásticos rígidos e semi-rígidos; plásticos flexíveis; barricas e caixas de papelão e embalagens de madeira; papéis flexíveis; laminados e multifoliados.

As embalagens rígidas de metal são fabricadas com folhas de aço ou alumínio, em diferentes formas e tamanhos. Asseguram aos produtos ampla proteção contra impactos e/ou choques. A lata é uma das embalagens mais utilizadas. É inviolável, além de ser hermeticamente fechada, não permitindo a entrada de oxigênio e outros gases em seu conteúdo. Age como barreira natural contra a luz, protegendo os alimentos da fotoxidação, por exemplo. As latas de aço são mais pesadas e rígidas que as de alumínio, podem ser autoclavadas, assim suportam tratamentos térmicos severos como a esterilização, o que torna o alimento seguro com suas propriedades nutritivas e funcionais preservadas. A esterilização de latas em autoclaves permite também o cozimento do produto dentro da própria embalagem além de eliminar os microrganismos. Este método pode dispensar a adição de conservantes.

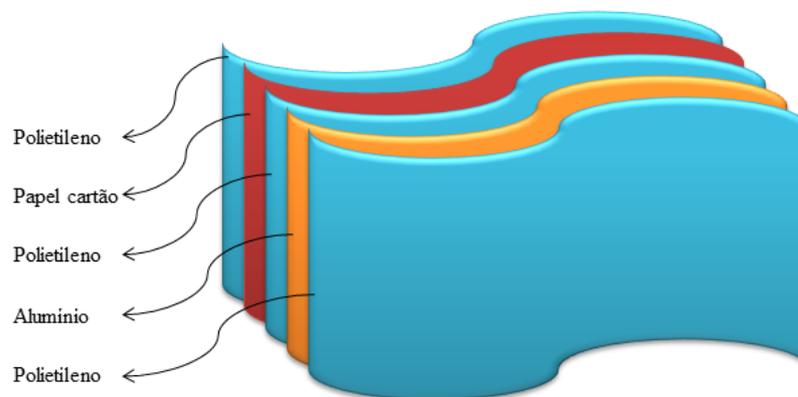
Embalagens de alumínio podem ser rígidas ou flexíveis. Elas possuem baixa toxicidade, têm ação protetora contra o calor, são leves, resistentes à corrosão, impermeáveis à gases e à umidade, além de não oferecerem cheiro ou sabor metálico ao produto. A lata de alumínio apresenta um fechamento seguro pois seu processo de vedação garante segurança aos produtos acondicionados.

Embalagens de vidro apresentam propriedades importantes, pois este material é atóxico, inerte à maioria das substâncias, resistente a altas temperaturas de esterilização, possui perfeita impermeabilidade, não transmite odor e sabor ao produto, sua transparência é

fator positivo para o consumidor, pois este tem a possibilidade de observar o produto. No entanto, são sensíveis ao choque térmico e permitem a penetração de luz, possibilitando a fotoxidação de alguns alimentos.

Embalagem multicamada como a “Tetra Brik” é feita de três materiais básicos que juntos resultam em uma embalagem muito eficiente, segura e leve. É formada pela superposição de cinco películas intercalando polietileno, papel cartão e alumínio conforme apresentado na Figura 1 (polietileno/ papel cartão/ polietileno/ alumínio/ polietileno).

Figura 1 - Embalagem Tetra Brik



Cada material que constitui as diferentes camadas desta embalagem exerce uma função específica: o papel cartão garante estrutura à embalagem; o polietileno protege contra a umidade externa, oferece aderência entre as camadas e impede o contato do alimento com o alumínio; o alumínio evita a entrada de ar, umidade e luz, perda de aroma e protege contra contaminações. Esta combinação de materiais resulta em uma embalagem com excelentes propriedades mecânicas e de barreira e assim, associadas a tecnologias eficientes de processamento, proporcionam maiores níveis de segurança, higiene e retenção de nutrientes, além de manter o sabor e o frescor dos alimentos; pode ser armazenada por meses sem refrigeração ou uso de conservantes quando o alimento nela contida for esterilizado.

As embalagens flexíveis podem ser constituídas de diferentes materiais. Na escolha do material devem-se considerar várias propriedades importantes, das quais se destacam a permeabilidade ao vapor d'água e ao oxigênio.

Os plásticos, em sua maior parte, são polímeros sintéticos produzidos principalmente a partir de derivados de petróleo. Entre os principais tem-se:

Polietileno: têm alta flexibilidade, baixo custo, alta disponibilidade, transparência, facilidade de termossoldagem e excelente barreira à água. Pode ser de alta ou baixa densidade.

Polipropileno: é mais rígido e resistente e mais leve que o polietileno. Apresenta melhor barreira ao oxigênio e à umidade comparada ao polietileno de baixa densidade.

Cloreto de polivinila (PVC): seu uso aparece na forma de PVC plastificado resultando em um material quando flexível, transparente e de alta permeabilidade a gases;

Cloreto de polivinilideno (PVdC): tem excelente barreira ao oxigênio e é sensível à umidade. Pode produzir encolhimento em cerca de 40% do seu volume.

Poliéster: em geral, possui excelente resistência mecânica, tem menor resistência à umidade, mas é eficiente como barreira ao oxigênio.

Poliamida: confere excelente barreira ao oxigênio, relativamente sensível a umidade, além de ser igualmente resistente;

Materiais celulósicos como papel e cartão constituem embalagens rígidas São muito utilizados em todo o mundo. Seu emprego se destina a envolver ou envasar em combinação com outros materiais, grande número de alimentos, atendendo às demandas de proteção de cada produto. Para isso são produzidos papéis com ampla variação de propriedades com resistência às substâncias gordurosas e resistência à umidade [1, 11].

Além do conhecimento sobre materiais de embalagem e suas propriedades para acondicionar alimentos, o consumidor deve se atentar à rotulagem. Não há nenhuma lei que obrigue a padronização da rotulagem. Mas o rótulo de um alimento é responsável por fornecer ao consumidor informações sobre o produto que será consumido. Segundo o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados, RDC N° 259, de 20 de setembro de 2002 da ANVISA (Publicada em DOU n° 184, de 23 de setembro de 2002) o rótulo deve conter, dentre outras, as seguintes informações:

Nome da empresa/ autorização

Nome do produto e marca

Cor e/ ou tonalidade/ número de processo/ número de registro

Local de fabricação/ vencimento

Destinação/ prazo de validade do produto

Grupo do produto

Embalagem primária

Embalagem secundária

Forma física

Assunto de petição

Restrição ao uso

Conservação.

O fabricante também deve colocar no rótulo o tempo de duração de alimentos que possam perder a qualidade depois de abertos, como maionese, iogurte, leite e queijo cremoso.

CAPÍTULO 2

VIDA-DE-PRATELEIRA DE PRODUTOS COMERCIAIS

2.1

BEBIDAS ALCOÓLICAS

Na Tabela 1 são apresentados os intervalos de tempos de vida-de-prateleira ou vida útil de alguns tipos de cerveja (bebida alcoólica pasteurizada) e chope (bebida alcoólica não pasteurizada). De acordo com as consultas realizadas, as cervejas pasteurizadas, presentes no mercado nacional, acondicionadas em latas de alumínio e vidro não têm diferenças em vida-de-prateleira, assim independentemente da marca, o prazo de validade constatado foi sempre o mesmo para um tipo específico da bebida. Este resultado é esperado, já que o processamento empregado é o mesmo e ambos os materiais de embalagem utilizados são adequados ao produto. A diferença entre os dois tipos de materiais de embalagem recai na transparência e na hermeticidade. Considerando estes aspectos, a lata de alumínio confere melhor barreira à luz e hermeticidade em relação à embalagem de vidro.

Tabela 1 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de bebidas alcoólicas encontradas no mercado nacional

Bebida	Embalagem	Intervalo de Vida útil
Cerveja Light	Lata de alumínio (350 mL)	4 meses
Cerveja sem álcool	Vidro (355 mL)	6 meses
Cerveja sem álcool	Lata de alumínio (350 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Abadia	Vidro (550 mL)	5 meses
Cerveja Tipo Ale	Vidro (550 mL)	5 meses
Cerveja Tipo Malzenbier	Vidro (600 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Malzenbier	Vidro (355 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Malzenbier	Lata de alumínio (350 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Pilsen	Vidro (600 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Pilsen	Vidro (355 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Pilsen	Lata de alumínio (350 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Premium Lager	Vidro (275 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Schwarzbier	Vidro (550 mL)	5 meses
Cerveja Tipo Schwarzbier	Vidro (355 mL)	5 meses
Cerveja Tipo Stout	Vidro (355 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Stout	Lata de alumínio (350 mL)	6 meses
Cerveja Tipo Weiss Bier	Vidro (550 mL)	5 meses
Chopp Claro	Barris (30 e 50 L)	10-45 dias
Chopp Escuro	Barris (30 e 50 L)	10-45 dias

Constatou-se que há variação no tempo de vida útil de produtos diferentes, como por exemplo, a cerveja Light tem menor vida-de-prateleira que a cerveja Pilsen. Esta variação pode ser explicada pelo uso ou não de aditivos como antioxidantes e estabilizantes na

formulação ou mesmo pelo teor alcoólico, em torno de 3,0% para a cerveja light e de 3,8 a 5,0% para a cerveja Pilsen. Cabe ressaltar que o álcool etílico atua como agente bacteriostático, ou seja, como inibidor do crescimento de alguns microrganismos.

Observou-se grande intervalo de vida-de-prateleira para o chope claro e escuro. Dependendo do fabricante e do processamento adotado o tempo de vida útil dos chopos encontrados no mercado varia de 10 a 45 dias para um mesmo tipo de embalagem, provavelmente, o tratamento térmico aplicado pela empresa define a vida-de-prateleira de seu produto.

2.2

BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS

Quanto às bebidas não alcoólicas pasteurizadas (Tabela 2) foi observado que para alguns tipos de sucos e refrigerantes o tempo de vida útil varia consideravelmente com a marca, quando um mesmo processo e embalagem são usados.

O processo de conservação de refrigerantes é apresentado como a pasteurização, entretanto neste processamento, o xarope recebe um tratamento térmico (aquecido a 80 °C e resfriado a 20 °C em alguns casos) antes de ser misturado com a água. Ainda com relação a esta bebida, salienta-se que o refrigerante é um produto ácido, ou seja, de baixo pH. Assim há um sinergismo de processos, a pasteurização do xarope, que somado à acidificação da bebida proporciona sua conservação.

Todos os refrigerantes do tipo cola apresentam o mesmo tempo de vida útil, independentemente da marca (Tabela 2). Quanto às embalagens, verificou-se que para refrigerantes, as embalagens de alumínio e PET retornável propiciam ao produto um prazo maior de vida-de-prateleira. Na comparação, verifica-se que a embalagem de alumínio é a que confere melhores propriedades de barreira, sendo impermeável a gases e à luz, bem como a que oferece melhor hermeticidade. Entre as embalagens PET de mesma capacidade e sistema de fechamento, verifica-se uma maior vida-de-prateleira para a embalagem retornável, provavelmente devido à sua maior espessura em relação à embalagem descartáveis (tipo *one way*). O aumento da espessura melhora as propriedades de barreira da embalagem. As propriedades de barreira do PET são inferiores às do alumínio porque não são impermeáveis, desta forma permite interações com o meio ambiente externo, além de ser transparente, não apresentando barreira à luz. Para este material, a perda do dióxido de carbono durante a estocagem de bebidas carbonatadas, pode ser de até 15% num período de 4 meses. O uso da embalagem PET é mais recomendado para bebidas com alto teor de dióxido de carbono, enquanto que para produtos com baixo nível de carbonatação, e embalagens de tamanho pequeno a médio, é mais recomendável o uso de outros materiais. A importância da relação volume de produto/área de embalagem é evidenciada para o refrigerante guaraná, onde a vida útil do produto em embalagem de 237 mL é inferior às embalagens de maior tamanho (Tabela 2). Este conceito aplica-se para todo e qualquer tipo de produto alimentício.

Tabela 2 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de bebidas não alcoólicas encontradas no mercado nacional

Bebidas	Embalagem	Intervalo de vida útil
Água Mineral	PET (1 L)	12 meses
Bebida a base de soja	Cartonada (1 L)	06-08 meses
Isotônico - Laranja	PET (500 mL)	12 meses
Isotônico - Limão	PET(500 mL)	12 meses
Isotônico - Maracujá	PET (500 mL)	12 meses
Isotônico - Tangerina	PET (500 mL)	09 meses
Isotônico - Uva	PET (500 mL)	12 meses
Bebida Mista Cítrica	Garrafa de Polietileno (1 L)	35-90 dias
Chá gelado	Lata de alumínio (350 mL)	12 meses
Chá gelado	Cartonada (1 L)	12 meses
Chá gelado	PET (1 L)	06 meses
Chá Light gelado	Lata de alumínio (350 mL)	06 meses
Néctar de Abacaxi	Cartonada (1 L)	06 meses
Néctar de Goiaba	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar de Laranja	Cartonada (1 L)	06-10 meses
Néctar de Maçã	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar de Manga	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar de Morango	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar de Pêssego	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar de Uva	Cartonada (1 L)	10-12 meses
Néctar Light	Cartonada (1 L)	08-12 meses
Refrigerante Cola	PET (237 mL)	04 meses
Refrigerante Cola	PET (600 mL)	03 meses
Refrigerante Cola	PET (2 L)	04 meses
Refrigerante Cola	PET retornável (1 L)	09 meses
Refrigerante Cola	Lata de alumínio (350 mL)	09 meses
Refrigerante Cola Light	PET (2 L)	04 meses
Refrigerante Cola Light	Lata de alumínio (350 mL)	04 meses
Refrigerante Guaraná	PET (237 mL)	03 meses
Refrigerante Guaraná	PET (600 mL)	06 meses
Refrigerante Guaraná	PET (2 L)	06 meses
Refrigerante Guaraná	PET retornável (1 L)	06-09 meses
Refrigerante Guaraná	Lata de alumínio (350 mL)	09 meses
Refrigerante Guaraná Light	PET (600 mL)	06 meses
Refrigerante Guaraná Light	PET (2 L)	06 meses
Refrigerante Guaraná Light	Lata de alumínio (350 mL)	06-09 meses
Refrigerante Laranja	PET (2 L)	06 meses
Refrigerante Laranja	PET retornável (1 L)	06 meses
Refrigerante Laranja	Lata de alumínio (350 mL)	09 meses
Refrigerante Limão	PET (600 mL)	03-04 meses
Refrigerante Limão	PET (2 L)	04-06 meses
Refrigerante Limão	PET retornável (1 L)	06-09 meses
Refrigerante Limão	Lata de alumínio (350 mL)	09 meses
Refrigerante Quinino	PET (1 L)	06 meses
Refrigerante Quinino	PET (600 mL)	06 meses
Refrigerante Quinino	Lata de alumínio (350 mL)	06 meses

Néctares de frutas processados por pasteurização tipo HTST (High Temperature and Short Time ou Alta Temperatura em Curto Tempo) e acondicionados em embalagem

cartonada (*Tetra Brik*) podem ter sua vida-de-prateleira variando entre 6 e 10 meses (Tabela 2). Cabe ressaltar que o processo e acondicionamento em embalagens cartonadas dão-se principalmente pelo chamado processamento asséptico, no qual os materiais de partida e as embalagens são esterilizados. Todo o ambiente de produção é asséptico, incluindo as operações de acondicionamento. Neste processo uma boa eficiência de selagem (fechamento) é de grande importância para se evitar a recontaminação do produto. A maioria dos néctares de frutas, por serem submetidos ao processo de HTST e serem, relativamente ácidos, podem ser acondicionados em condições de temperatura ambiente até serem abertos. Alguns fatores que podem ser considerados com relação às diferenças de vida-de-prateleira para estes produtos estão relacionados com a sua composição. Como mencionado anteriormente, é prática comum fazer-se uso de tecnologias combinadas para estender a vida útil de produtos acondicionados. Apesar do processamento asséptico permitir uma maior vida-de-prateleira sem a utilização de conservadores, muitos dos produtos encontrados no mercado fazem uso destes aditivos. Isto pôde ser percebido por meio das informações presentes nos rótulos das embalagens para diferentes marcas para néctares de frutas. Os aditivos mais empregados para néctares independente do tipo de fruta incluíram acidulantes, antioxidantes, reguladores de acidez e estabilizantes.

Produtos como chá gelado e isotônicos apresentam comportamento semelhante aos néctares de frutas, porém a variação no tempo de vida útil para chás gelados de diferentes marcas é mais acentuada. Estes produtos provavelmente não são produzidos por processamento asséptico, portanto fazem uso de aditivos para sua preservação.

Para embalagens semelhantes, a variação no tempo de vida útil está associada com a composição do produto e aditivos incorporados na formulação. Os aditivos mais frequentemente encontrados para chá gelado incluíram acidulantes e conservantes. Rótulos de isotônicos revelaram a utilização de acidulantes, antioxidantes, conservantes e espessantes.

2.3

DERIVADOS DE CARNE RESFRIADOS

Os resultados obtidos para produtos cárneos e derivados são apresentados na Tabela 3. Os meios de conservação mais utilizados para produtos *in natura* são o resfriamento e congelamento, porém alguns produtos podem ser mantidos em temperatura ambiente, como por exemplo, o charque, devido ao tipo de processamento empregado, a salga e secagem. Para estes produtos, a pesquisa de mercado mostra que há uma considerável variação no intervalo de vida útil dependentemente da marca. Por exemplo, apresuntado em peça pode variar de 60 a 120 dias; carne suína tipo Parma em peça, de 120 a 540 dias; salame tipo italiano em peça, de 90 a 120 dias, dentre outros (Tabela 3).

Carnes frescas são produtos complexos nos quais muitos processos biológicos associados aos tecidos vivos ainda estão ativos. A vida-de-prateleira destes produtos está relacionada a importantes características sensoriais, tais como cor e brilho, sabor e odor, teor de umidade e condições bacteriológicas. Deve-se igualmente considerar as diferentes suscetibilidades à deterioração para diferentes aves e animais.

Carnes frescas quando acondicionadas em meio aeróbico sob refrigeração terão sua vida útil associada a diversos fatores, tais como crescimento microbiológico (que por sua vez dependerá dos tipos de microrganismos), da atmosfera interna da embalagem e da temperatura de estocagem. Algumas alterações mais frequentes perceptíveis aos olhos do consumidor incluem a formação de limo de aspecto viscoso e presença de odor e sabor estranhos devido ao crescimento microbiano, alteração dos pigmentos da carne com consequente alteração da cor, oxidação de gorduras (produção de ranço). Em condições de anaerobiose, ou seja, para produtos acondicionados a vácuo, podem ocorrer alterações no odor e sabor tais como sabor ácido fermentado (ação microbiana com produção de ácido láctico, atuação enzimática ou hidrólise proteica). Para materiais de embalagem mais simples, constituídos de bandeja de poliestireno expandido recoberto com filme plástico de PVC esticável o período de vida-útil é de aproximadamente 10 dias para temperaturas de refrigeração. Cabe ressaltar que produtos quando submetidos a processos de congelamento apresentam maior vida útil que produtos resfriados, já que a queda na temperatura de armazenamento evita a proliferação microbiológica e ações enzimáticas, mesmo porque a

água livre encontra-se indisponível para reações enzimáticas e microbiológicas por estar em seu estado sólido (gelo).

Tabela 3 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos cárneos resfriados disponíveis no mercado nacional *continua*

Derivados de Carne	Embalagem e Temperatura de Estocagem	Intervalo de vida útil
Apresentado (peça)	Película plástica a vácuo (0 a 5 °C)	60 - 120 dias
Apresentado fatiado	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	30 - 45 dias
Bacon (cubos)	Pote rígido de plástico com película plástica (4 a 8 °C)	45 - 60 dias
Bacon (pedaço)	Película plástica (4 a 8 °C)	60 - 90 dias
Bacon defumado	Película plástica a vácuo (até 20 °C)	60 - 90 dias
Bacon fatiado	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 dias
Bacon fatiado redondo	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 dias
Bife de lombo	Película plástica (4 a 8 °C)	15 dias
Bife de pernil	Película plástica (4 a 8 °C)	15 dias
Blanquet de peru	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	35 dias
Blanquet de peru (peça)	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	45 dias
Filé de peito de frango	Película plástica (-10 a 8 °C)	120 dias
Peito de peru	Película plástica a vácuo (0 a 8 °C)	45 - 60 dias
Peito de peru (fatiada)	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	30 dias
Carne suína Parma (peça)	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	120 - 540 dias
Charque	Película plástica a vácuo (até 20 °C)	90 dias
Copa	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	120 dias
Copa (fatiada)	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 dias
Costela	Película plástica (4 a 8 °C)	90 dias
Costela suína	Película plástica (4 a 8 °C)	15 dias
Filé Mignon suíno temperado	Película plástica (4 a 8 °C)	15 dias
Frango	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 dias
Frango	Película plástica (4 a 8 °C)	10 dias
Ingredientes para feijoada	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 dias
Linguiça calabresa	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 - 90 dias
Linguiça calabresa	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 - 120 dias
Linguiça calabresa	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 - 120 dias
Linguiça calabresa holandesa	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 dias
Linguiça de carne de aves e bovina	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	30 dias
Linguiça de carne de pernil	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	120 dias
Linguiça de carne de pernil e lombo	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	120 dias
Linguiça de frango	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	120 dias
Linguiça mista	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 - 120 dias
Linguiça paio	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	20 - 120 dias
Linguiça suína	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	90 dias
Linguiça termoformadas calabresa	Película plástica a vácuo (0 a 8 °C)	90 dias
Linguiça termoformadas paio	Película plástica a vácuo (0 a 8 °C)	90 dias

Tabela 3 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos cárneos resfriados disponíveis no mercado nacional *continuação*

Derivados de Carne	Embalagem e Temperatura de Estocagem	Intervalo de vida útil
Linguiça toscana suína	Película plástica (4 a 8 °C)	90 - 120 dias
Lombo defumado	Película plástica a vácuo (0 a 8 °C)	60 - 90 dias
Lombo defumado (fatiado)	Película plástica a vácuo (0 a 8 °C)	30 dias
Lombo tipo canadense	Película plástica a vácuo (4 a 8 °C)	60 dias
Mortadela (fatiada)	Película plástica (até 20 °C)	60 dias
Mortadela Bologna	Película plástica (até 20 °C)	60 - 90 dias
Mortadela de carne de aves	Película plástica (0 a 8 °C)	60 - 90 dias
Mortadela de carne de aves (fatiada)	Película plástica (0 a 8 °C)	60 dias
Mortadela de carne de peru	Película plástica (0 a 8°C)	90 dias
Mortadela de frango	Película plástica (0 a 8°C)	90 dias
Mortadela sem toucinho	Película plástica (até 20°C)	60 - 90 dias
Patê de bacon	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de calabresa	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de fígado	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de fígado	Pote rígido de plástico (4 a 8°C)	45 dias
Patê de frango	Vidro (4 a 8°C)	45-60 dias
Patê de galinha	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de galinha	Pote rígido de plástico (4 a 8°C)	60 dias
Patê de peito de peru	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de presunto	Vidro (4 a 8°C)	60 dias
Patê de presunto	Pote rígido de plástico (4 a 8°C)	45 dias
Picanha suína	Película plástica (4 a 8°C)	15 dias
Presunto (fatiado)	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	30 dias
Presunto (peça)	Película plástica (4 a 8°C)	90 dias
Presunto cru	Película plástica (até 20°C)	540 dias
Presunto cru tipo italiano (peça)	Película plástica (4 a 8°C)	4 meses
Presunto cru tipo Serrano (peça)	Película plástica (até 20°C)	6 meses
Presunto de chester	Película plástica (4 a 8°C)	45 dias
Presunto de chester (peça)	Película plástica (4 a 8°C)	90 dias
Presunto de peru (fatiado)	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	30 dias
Presunto de peru (fatiado)	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	30 dias
Presunto de peru (peça)	Película plástica (4 a 8°C)	60 dias
Presunto de peru (peça)	Película plástica (4 a 8°C)	45 dias
Presunto light	Película plástica (4 a 8°C)	90 dias
Presunto tipo Parma	Película plástica (4 a 8°C)	18 meses
Presunto tradicional	Película plástica (4 a 8°C)	90 dias
Salame tipo Italiano	Película plástica (até 20°C)	90 - 120 dias
Salame tipo Milano	Película plástica (até 20°C)	90 - 120 dias
Salaminho	Película plástica (até 20°C)	90 - 120 dias
Salsicha de aves	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	45 - 90 dias
Salsicha de aves light	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	60 - 90 dias
Salsicha de carne bovina e frango	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	60 dias
Salsicha de carne bovina, frango e suína	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	45 - 60 dias

Tabela 3 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos cárneos resfriados disponíveis no mercado nacional *conclusão*

Derivados de Carne	Embalagem e Temperatura de Estocagem	Intervalo de vida útil
Salsicha de carne bovina, frango e suína sem corante	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	60 dias
Salsicha de chester	Película plástica vácuo (4 a 8°C)	60 dias
Salsicha de frango	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	45 - 90 dias
Salsicha de peru	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	45 - 90 dias
Salsicha hot-dog	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	60 - 90 dias
Salsicha vegetal (proteína de soja)	Película plástica (4 a 8°C)	180 dias
Salsichão	Película plástica (4 a 8°C)	45 - 90 dias
Tender de carne suína	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	180 dias
Tender de peru	Película plástica a vácuo (4 a 8°C)	45 dias

Derivados cárneos são produtos processados, ou seja, recebem tratamentos que irão estender sua vida-de-prateleira e propiciar características sensoriais específicas. As embalagens mencionadas como película plástica são constituídas por polímeros termoplásticos, que podem ser moldados pela ação do calor e pressão. Estas películas plásticas podem conter em suas estruturas mais de um tipo de polímero e que são distribuídos em camadas, sendo conhecidas por multicamadas. A utilização de sistemas multicamadas permite combinar propriedades intrínsecas de barreira e resistência mecânica de diferentes materiais, de forma a atender os requisitos de proteção para produtos específicos. Na maior parte dos casos, a constituição completa da embalagem não é apresentada no rótulo. Portanto, com relação à embalagem serão diferenciadas somente o tipo de acondicionamento (se a vácuo ou não) e a temperatura de estocagem recomendada.

Produtos embutidos, tais como linguiça, mortadela, salame e salsichas, além de apresuntado e bacon, produtos de grande consumo pela população brasileira, apresentaram variações mais acentuadas de vida-de-prateleira para diferentes empresas (Tabela 3).

Produtos fatiados sofrem maior manipulação e apresentam maior área de superfície, sendo mais susceptíveis à deterioração, portanto tendem a uma vida-de-prateleira bem mais curta, comparativamente às peças inteiras. Para extensão de sua vida útil, é importante o uso de materiais alta barreira. É comum, no entanto, encontrar produtos fatiados em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filmes de PVC nas gôndolas de supermercados, junto à seção de frios comercializados a granel. Estes produtos terão prazo de validade curto, sendo adquiridos pelo consumidor para consumo rápido. Produtos fatiados acondicionados em material alta barreira, de custo mais elevado, em geral são encontrados em ambiente refrigerado, próximos a produtos de maior valor agregado. Para produtos fatiados, como salame, pode-se verificar que muitas estruturas possuem em sua constituição o elemento

alumínio, considerado material impermeável. A eficiência do material de embalagem para estes materiais vai depender da forma de aplicação do alumínio, se na forma de metalização ou inclusão de uma folha de alumínio. Não se deve deixar de considerar que para diferentes marcas, há diferentes formulações, incluindo os tradicionais agentes de cura, nitrito e nitrato de sódio, e as quantidades empregadas para cada formulação.

Bacon é um produto que contém alto teor de gordura, em torno de 40 a 50%, sendo muito susceptível à deterioração pelo contato com oxigênio, que favorece as reações de oxidação. Por este motivo, as embalagens utilizadas para este produto são constituídas por material alta barreira a este gás, contribuindo para sua maior vida-de-prateleira, embora se apresente em muitos pontos de venda na forma fatiada (Tabela 3).

Patês possuem formulações variadas, porém os prazos de validade para estes produtos variaram somente quanto ao tipo de material de embalagem empregado. Como esperado, embalagens plásticas, por conferir propriedades de barreira inferiores comparativamente ao vidro ou a lata metálica, oferecem menor proteção ao produto, conseqüentemente menor vida útil. O vidro, material inerte, terá sua eficácia de conservação associada principalmente à eficiência do sistema de fechamento, ou seja, à hermeticidade da embalagem (Tabela 3).

2.4

DERIVADOS DE LEITE

Os tempos de vida útil dos produtos derivados de leite, presentes no mercado nacional, são apresentados na Tabela 4. A maioria destes produtos é armazenada em condições resfriadas, entre 4 a 8 °C. Para esta classe de alimentos foi possível observar que há uma grande variação no tempo de vida-de-prateleira dos derivados processados por empresas diferentes. A bebida láctea de iogurte com polpa de frutas, por exemplo, varia de 35 a 60 dias, a bebida láctea, sabor chocolate, esterilizada e armazenadas em embalagens cartonadas, também tem uma variação entre 4 a 5 meses. O processamento empregado interfere na vida útil destes produtos. Se forem empregadas tecnologias mais brandas, que empregam temperatura e/ou tempo menores, a vida útil será menor. Mas se as condições de processamento forem as mesmas, a estabilidade de um produto estará relacionada ao controle de qualidade utilizado pela empresa que os fabrica ou dos ingredientes utilizados nas formulações. Produtos que têm um alto consumo e que estão há mais tempo no mercado, como leite esterilizado e margarinas apresentam o mesmo tempo de vida útil, independentemente da empresa que os processa. Queijos minas padrão e minas frescal também são exemplos de produtos bastante consumidos, entretanto, o tempo de vida útil varia consideravelmente entre os fabricantes, nota-se que existem queijos padrão que podem durar 3 meses, enquanto outros podem durar 5 meses (Tabela 4). Produtos frescos, como é o caso dos queijos minas padrão e frescal, as boas práticas de manipulação de alimentos na fabricação e o controle da temperatura de armazenamento podem ser dois importantes fatores para a manutenção da sua vida útil, são fatores que devem ser rigorosamente controlados para que se garanta o consumo seguro.

A especialidade láctea com requeijão apresentou uma variação significativa no intervalo de vida-de-prateleira quando armazenada em embalagem de vidro e de plástico, mostrando, neste caso, que a embalagem é um fator determinante no prazo de vida-de-prateleira. Outro fator importante são os processamentos adotados, isto pode ser observado nos queijos, além da temperatura de armazenamento, como é o caso do queijo tipo gorgonzola (refrigerado e com A_w relativamente maior) comprado ao queijo tipo parmesão (temperatura ambiente e com A_w relativamente menor).

Tabela 4 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos derivados do leite, disponíveis no mercado nacional

Derivados de leite	Embalagem	Intervalo de vida útil
Achocolatado	Saco de polietileno	9 dias
Bebida Láctea com Iogurte Integral e Polpa de Fruta	Garrafa plástica	35 - 60 dias
Bebida Láctea com Iogurte Integral e Polpa de Fruta	Copo plástico	40 - 60 dias
Bebida Láctea com Iogurte Integral e Polpa de Fruta Light	Saco de polietileno	40 - 60 dias
Bebida Láctea com Iogurte Integral e Polpa de Fruta Light	Garrafa plástica	42 - 50 dias
Bebida Láctea de Chocolate Longa Vida*	Cartonada	4 - 5 meses
Creme de Leite	Garrafa plástica	35 - 45 dias
Especialidade Láctea com requeijão	Vidro	65 - 90 dias
Especialidade Láctea com Requeijão Cremoso/Light	Copo plástico	60 dias
Leite Desnatado Longa vida *	Cartonada	4 meses
Leite Fermentado Desnatado	Garrafa Plástica	31 - 60 dias
Leite Gelificado	Pote Plástico	30 - 35 dias
Leite Integral Longa Vida*	Cartonada	4 meses
Leite tipo C	Saco de Polietileno	5 dias
Leite Semi desnatado*	Cartonada	4 meses
Manteiga	Laminada	4-6 meses
Margarina (40%)	Pote Plástico	6 meses
Margarina (60%)	Pote Plástico	6 meses
Margarina (65%)	Pote Plástico	6 meses
Margarina (80%)	Pote Plástico	6 meses
Margarina Culinária (70%)	Pote Plástico	6 meses
Margarina Light (35%)	Pote Plástico	6 meses
Queijo mussarela	Película Plástica	4 - 5 meses
Queijo Coalho	Película Plástica	3 meses
Queijo Cottage Fresco	Película Plástica	30 dias
Queijo Cremoso	Laminado	180 dias
Queijo Minas (padrão)	Película Plástica	3 - 5 meses
Queijo Minas Frescal	Película Plástica	25 - 35 dias
Queijo Minas Frescal Light	Película Plástica	35 - 46 dias
Queijo Mussarela light	Película Plástica	4 meses
Queijo Parmesão*	Granel	3-5 meses
Queijo Petit Suisse com Polpa de Fruta	Copo plástico	35 - 45 dias
Queijo Prato	Película Plástica	118 - 180 dias
Queijo Prato Light	Película Plástica	180 dias
Queijo Processado Tipo Cheddar	Película Plástica	180 - 240 dias
Queijo Processado Tipo Gorgonzola	Película Plástica	180 dias
Queijo Processado UHT/Light*	Película Plástica	6 meses
Queijo Tipo Brie	Película Plástica	42 dias
Queijo Tipo Camembert	Película Plástica	42 dias
Queijo tipo Edam	Película Plástica	6 meses
Queijo Tipo Estepe	Película Plástica	6 meses
Queijo Tipo Gorgonzola	Laminada	2 - 4 meses
Queijo Tipo Gouda	Laminada	4 - 6 meses
Queijo Tipo Gruyère	Película Plástica	6 meses
Queijo Tipo Parmesão*	Película Plástica	12 meses
Queijo Tipo Provolone	Película Plástica	4 meses

Tabela 4 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos derivados do leite, disponíveis no mercado nacional *conclusão*

Derivados de leite	Embalagem	Intervalo de vida útil
Queijo Tipo Reino	Película Plástica	6 - 7 meses
Requeijão Cremoso	Bisnaga Plástica	55 - 75 dias
Ricota	Película Plástica	31 - 60 dias

* Produtos armazenados em temperatura ambiente.

2.5

PRODUTOS SECOS (FARINÁCEOS), DOCES, BISCOITOS, CHOCOLATES e SNACKS

Na classificação popular de secos e molhados, os alimentos “secos” são aqueles que possuem baixa umidade ou A_w . A retirada de água do produto pode ser feita através de vários processos desde uma secagem, até uma torração no caso de grãos ou mesmo uma concentração para compotas e geleias, por exemplo. São alimentos que não necessitam de refrigeração para serem conservados, embora alguns necessitam de refrigeração depois de abertos. Estes alimentos devem sempre ser armazenados a temperatura ambiente, mas em lugares secos e frescos. Lugares úmidos farão com que o alimento incorpore a água do ambiente e percam suas características, principalmente se a embalagem não for totalmente impermeável à água. Quando expostos as temperaturas elevadas poderão ocasionar reações de oxidação ou até mesmo o derretimento no caso de chocolates, por exemplo.

Os alimentos “secos”, doces, biscoitos, chocolates e *snacks* são apresentados na Tabela 5. Na forma de apresentação dos dados, especificamente para estes produtos, não são contemplados os processos aplicados para conservação, pois a grande característica destes produtos é a baixa atividade de água (A_w) e umidade, conseqüentemente.

O tempo de vida-de-prateleira de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional revela que grande parte dos itens mencionados (Tabela 5) não apresenta variação quando diferentes empresas os processam. Entretanto, também para esta classe de produtos nota-se que alimentos de grande consumo como polvilho de mandioca, a variação é relativamente grande, enquanto o tempo de vida útil de uma marca é de 9 meses, da outra é de 24 meses (Tabela 5). Especificamente para este produto (amido de mandioca seco) o problema nesta ampla variação certamente está relacionado com a manutenção da segurança alimentar do produto. É interessante, por meio deste estudo, fazer com que o consumidor se conscientize para sempre se perguntar: “Por que uma marca tem maior prazo de validade que outra sendo que o produto é o mesmo?” Para um produto obtido de um mesmo processamento em empresas diferentes, vários fatores devem ser considerados além do preço, como a embalagem, a forma como a vida útil foi estudada (fato desconhecido pelo consumidor), a

garantia de alimento seguro para o consumo dentro do prazo, boas práticas de fabricação de alimentos, além da marca que alguns consumidores se acostumaram a adquirir.

Para grãos como arroz, feijão e milho, também se observa um tempo diferenciado de vida-de-prateleira, o que é inerente à marca. O prazo de validade para estes produtos é importante para restaurantes industriais que, normalmente adquirem em grandes quantidades, assim como o fubá, o açúcar e o trigo. Na produção de cereais de, forma geral, a empresa produtora deve se atentar ao controle de insetos e ovos de insetos para que sejam extintos e não se proliferem. Como exemplo de processamento, alguns pastifícios possuem um sistema físico de centrifugação para remoção de ovos de insetos.

Produtos achocolatados e biscoitos não mostraram diferenças no tempo de vida útil em relação ao fabricante e ao tipo de embalagem empregada. Os condimentos secos, de um modo geral, também apresentaram um tempo de vida útil de 12 meses independentemente da marca (Tabela 5).

Tabela 5 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional *continua*

Produtos secos	Embalagem	Intervalo de vida útil
Açafrão	Plástico	12 meses
Achocolatado em pó	Lata de aço	12 meses
Açúcar Cristal Especial	Plástico	24 meses
Açúcar Mascavo	Plástico	6 - 12 meses
Açúcar refinado Especial	Plástico	12 - 24 meses
Alecrim Desidratado	Plástico	16 meses
Alho Granulado	Plástico	12 meses
Amendoim com Casca e Torrado	Plástico	5 - 8 meses
Amendoim Descascado	Plástico	6 meses
Amendoim descascado e temperado	Plástico Laminado	6 meses
Amendoim doce	Plástico Laminado	6 meses
Amendoim japonês	Plástico Laminado	6 meses
Amendoim salgado	Plástico Laminado	6 meses
Anis em Pó	Plástico	18 meses
Arroz Integral	Plástico	9 meses
Arroz Integral Longo Fino Tipo 1	Plástico	12 meses
Arroz Parbolizado Longo Tipo 1	Plástico	6 - 12 meses
Arroz Polido Longo Fino Tipo 1	Plástico	4 - 12 meses
Aveia em Flocos	Plástico/Papel	9 - 12 meses
Batata frita	Plástico Laminado	3 - 6 meses
Bicarbonato de Sódio	Plástico	18 meses
Biscoito de água e sal	Plástico	8 meses
Biscoito de leite	Plástico	8 - 12 meses
Biscoito de maisena	Plástico	8 - 12 meses
Biscoito Maria	Plástico	8 - 12 meses
Biscoito recheado	Plástico Laminado	8 - 12 meses
Biscoito salgado	Plástico Laminado	8 meses
Biscoito sem recheio	Plástico Laminado	8 meses

Tabela 5 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional
Continuação

Produtos secos	Embalagem	Intervalo de vida útil
Biscoito wafer recheado	Plástico Laminado	8 - 12 meses
Biscoitos amanteigados	Plástico	6 meses
Biscoitos amanteigados chocolate branco	Plástico	8 meses
Bombons diversos	Plástico Laminado	12 meses
Cacau em pó	Papel	12 meses
Café Torrado e Moído (a vácuo)	Plástico Laminado	12 meses
Café Torrado e Moído (almofada)	Plástico Laminado	60 - 90 dias
Caldo de Carne	Papel Laminado	12 meses
Caldo de Costela	Papel Laminado	12 meses
Caldo de Galinha	Papel Laminado	12 meses
Caldo de Legumes	Papel Laminado	12 meses
Camomila	Plástico	12 meses
Canela e Açúcar	Plástico	18 meses
Canela em Casca	Plástico	18 meses
Canela em Pó	Plástico	18 meses
Canjica Amarela	Plástico	6 - 12 meses
Canjica Branca	Plástico	6 - 12 meses
Canjiquinha	Plástico	6 - 12 meses
Cappuccino	Plástico Laminado	12 meses
Cebola, Alho e Salsa	Plástico	12 meses
Cebolinha Verde Desidratada	Plástico	12 meses
Cevada	Plástico Laminado	12 meses
Chá de Boldo	Papel	18 meses
Chá de Camomila	Papel	18 meses
Chá de Carqueja	Papel	18 meses
Chá de Cidreira	Papel	18 meses
Chá de Erva-doce	Papel	18 meses
Chá de Frutas	Papel	18 meses
Chá de Hortelã	Papel	18 meses
Chá mate	Papel	18 meses
Chá Preto	Papel	18 meses
Chá Verde	Papel	18 meses
Cheiro Verde	Plástico	12 meses
Chocolate ao leite	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate branco	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com avelã	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com castanhas	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com cookie	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com crocante	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com flocos	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate com passas	Plástico Laminado ou Papel	12 meses
Chocolate em pó parcialmente desengordurado	Plástico	12 meses
Chocolate light	Plástico	12 meses
Chocolate meio amargo	Plástico	12 meses
Coco ralado	Plástico Laminado	12-18 meses
Coentro	Plástico	12 meses
Cominho em Pó	Plástico	16 meses
Condimento Misto	Plástico	12 meses

Tabela 5 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional*Continuação*

Produtos secos	Embalagem	Intervalo de vida útil
Condimento Misto	Plástico	12 meses
Condimento Preparado (sal grosso adicionado a glutamato de monossódico)	Plástico	5 anos
Confeito Aluminizado	Plástico	12 meses
Cravo da Índia	Plástico	18 meses
Cravo em Pó	Plástico	18 meses
Creme de Arroz	Plástico/Papel	6 meses
Curry	Plástico	16 meses
Doce de amendoim	Plástico	4 meses
Doce de banana	Plástico	6 meses
Doce de goiaba	Plástico	6 meses
Endro	Plástico	18 meses
Erva Doce	Plástico	18 meses
Ervas Finas	Plástico	12 meses
Ervilha	Plástico	9 - 12 meses
Estragão	Plástico	10 meses
Extrato de Soja	Plástico	12 meses
Farinha de Aveia	Plástico	6 meses
Farinha de Centeio	Plástico	9 meses
Farinha de Mandioca Biju	Plástico	12 meses
Farinha de Mandioca Branca	Plástico	9 - 12 meses
Farinha de Mandioca Torrada	Plástico	9 - 12 meses
Farinha de Milho Amarela	Plástico	6 - 12 meses
Farinha de Milho Branca	Plástico	9 meses
Farinha de Rosca	Plástico	6 - 12 meses
Farinha de Trigo	Papel	4 meses
Farinha de Trigo Integral	Plástico	9 meses
Farofa Pronta de Mandioca	Plástico Laminado	6 meses
Farofa Pronta de Milho	Plástico Laminado	8 meses
Fécula de Batata	Plástico	12 meses
Feijão Branco	Plástico	9 - 12 meses
Feijão Cores tipo 1	Plástico	180 dias
Feijão Preto Tipo 1	Plástico	180 dias
Fibra de Trigo	Plástico	3 meses
Flocos de Milho	Plástico	12 meses
Flocos de Milho finos Pré-cozidos	Plástico	6 meses
Fondant de leite	Plástico	6 meses
Fubá Branco	Plástico	12 meses
Fubá de Pré- Cozido	Plástico	6 - 9 meses
Fubá Mimoso	Plástico	6 meses
Gengibre moído	Plástico	12 meses
Granulado crocante	Plástico	12 meses
Grão-de-Bico	Plástico	6 - 12 meses
Ingredientes para Bolinho de Chuva	Plástico Laminado	06 meses
Kummell	Plástico	18 meses
Lentilha	Plástico	9 - 12 meses
Louro em Pó	Plástico	12 meses
Macarrão instantâneo	Plástico	12 meses
Macarrão sêmola de trigo com ovos	Plástico	12 meses
Macarrão sêmola de trigo sem ovos	Plástico	12 meses

Tabela 5 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional*Continuação*

Produtos secos	Embalagem	Intervalo de vida útil
Manjeriçã	Plástico	18 meses
Manjerona	Plástico	18 meses
Milho de Pipoca de Microondas Light	Papel Laminado	12 meses
Milho para pipoca	Plástico	6 - 8 meses
Milho para Pipoca de Microondas Sabor Baunilha	Papel Laminado	6 - 12 meses
Milho para Pipoca de Microondas Sabor Manteiga e sabor Bacon	Papel Laminado	8 - 12 meses
Milho para Pipoca de Microondas Sabor Natural	Papel Laminado	8 - 14 meses
Milho para Pipoca de Microondas Sabor Queijo	Papel Laminado	8 - 12 meses
Mistura para Canjiquinha de Milho	Plástico Laminado	6 meses
Mistura para Chantilly	Cartonada	12 meses
Mistura para Cuaru	Plástico Laminado	6 meses
Mistura para Pão de Batata	Plástico Laminado	6 meses
Mistura para Pão de Queijo	Plástico Laminado	6 meses
Mistura para Purê de Batata	Plástico Laminado	6 meses
Mistura pronta para empanar a milanesa	Plástico Laminado	12 meses
Mostarda em Grãos	Plástico	18 meses
Orégano	Plástico	14 meses
Paçoca	Plástico	4 meses
Palitinhos salgados	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Pé de moleque	Plástico	4 meses
Pimenta Branca em Grão	Plástico/Vidro	18 meses
Pimenta branca em Pó	Plástico/Vidro	18 meses
Pimenta Calabresa	Plástico	12 meses
Pimenta do Reino em Pó	Plástico/Vidro	18 meses
Pimenta do Reino Preta em Pó	Plástico	18 meses
Pimenta e Cominho	Plástico	18 meses
Pimenta e Limão	Plástico	12 meses
Pimenta Jamaica	Plástico	12 meses
Pimenta Páprica Doce	Plástico	12 meses
Pimenta Páprica Picante	Plástico	12 meses
Pimenta Preta em Grão	Plástico	18 meses
Pó para Sobremesa Mousse	Plástico Laminado	12 meses
Pó para Sorvete	Plástico Laminado	12 meses
Polenta pronta	Plástico	4 meses
Polvilho de Mandioca Azedo	Plástico	9 - 24 meses
Polvilho de Mandioca Doce	Plástico	9 - 24 meses
Preparado sólido para Refresco	Papel Laminado	12 meses
Proteína de Soja Texturizada	Plástico	9 meses
Rosquinha de coco	Plástico	8 meses
Sal Grosso Iodado	Plástico	24 meses
Sal Light	Plástico	24 meses
Sal Refinado Iodado	Plástico	24 meses
Salgadinho de milho sabor natural	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de milho sabor queijo	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de milho sabor requeijão	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de trigo sabor bacon	Plástico Laminado	3 - 4 meses

Tabela 5 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos “secos” disponíveis no mercado nacional
Conclusão

Produtos secos	Embalagem	Intervalo de vida útil
Sagu	Plástico/Papel	9 meses
Sal Grosso Iodado	Plástico	24 meses
Sal Light	Plástico	24 meses
Sal Refinado Iodado	Plástico	24 meses
Salgadinho de milho sabor natural	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de milho sabor queijo	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de milho sabor requeijão	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de trigo sabor bacon	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de trigo sabor carne	Plástico Laminado	3 - 4 meses
Salgadinho de trigo sabor cebola	Plástico Laminado	4 meses
Salgadinho de trigo sabor milanesa	Plástico Laminado	4 meses
Salgadinho de trigo sabor picanha	Plástico Laminado	4 meses
Salgadinho de trigo sabor queijo	Plástico Laminado	3-4 meses
Salsa Desidratada	Plástico	8 meses
Sálvia	Plástico	16 meses
Sêmola de Milho	Plástico	9 meses
Soja em Grão	Plástico	12 meses
Sopa desidratada de carne	Papel Laminado	12 meses
Sopa desidratada de galinha	Papel Laminado	12 meses
Sopa desidratada de legumes	Papel Laminado	12 meses
Tapioca	Plástico	9 meses
Tempero Baiano	Plástico	12 meses
Tempero Completo	Plástico	2 anos
Tempero Italiano	Plástico	12 meses
Tempero para Aves	Plástico	12 meses
Tempero para Carnes	Plástico	12 meses
Tempero para Churrasco	Plástico	12 meses
Tempero para Peixes	Plástico	12 meses
Tempero para Pizza	Plástico	12 meses
Tomilho	Plástico	12 meses
Trigo em Grão	Plástico	12 meses
Trigo para Kibe	Plástico	6 - 12 meses

2.6

ENLATADOS e CONSERVAS

O tempo de vida útil ou vida-de-prateleira de produtos enlatados são apresentados na Tabela 6. Os produtos em conservas são acondicionados em latas, vidros ou embalagens cartonadas. Estes produtos para serem conservados necessitam de esterilização, ou em alguns casos, uma pasteurização acrescida de acidificação, como por exemplo, as conservas de vegetais. Estes produtos possuem extensa vida-de-prateleira.

Este longo prazo de vida útil se deve ao tipo de embalagem adotada, associada ao tratamento térmico sofrido e as condições do meio que o alimento é preservado, muitas vezes em baixo pH ou grande quantidade de açúcar e sal. Estas condições dificultam o desenvolvimento de microrganismos que alteram ou deterioram estes alimentos, além de impedirem a penetração de gases e dependendo da embalagem empregada, de luz.

Percebem-se variações relativamente grandes no tempo de vida útil como aquele das azeitonas verdes, que variam entre 24 e 48 meses (Tabela 6). Considerando que o processo de conservação de azeitonas relaciona-se com a diminuição da atividade de água em consequência da salga, supõe-se que diferentes tempos de vida-de-prateleira estão relacionados à escolha da matéria-prima e/ou ao processamento adotado. No processamento das azeitonas pode-se usar diferentes concentrações de sal, o meio pode ser acidificado, diferentes binômios tempo/temperatura podem ser empregados no tratamento térmico e todos estes fatores influem na vida útil do produto.

Tabela 6 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos enlatados ou em conservas disponíveis no mercado nacional *continua*

Enlatados e conservas	Embalagem	Intervalo de vida útil
Abacaxi em calda	Lata de aço	24 meses
Aspargos brancos	Vidro	32 meses
Atum claro solúvel em óleo	Lata de aço	48 meses
Atum light	Lata de aço	24 meses
Atum ralado ao natural light	Lata de aço	21 meses
Atum ralado em óleo	Lata de aço	45 meses
Atum ralado em óleo	Lata de aço	48 meses
Atum sólido em óleo	Lata de aço	48 meses
Atum sólido natural	Lata de aço	30 meses
Atum solúvel em óleo	Lata de aço	48 meses
Azeitonas pretas	Vidro	24 - 48 meses

Tabela 6 - Intervalo de vida útil de alguns tipos de produtos enlatados ou em conservas disponíveis no mercado nacional *conclusão*

Enlatados e conservas	Embalagem	Intervalo de vida útil
Azeitonas verdes	Vidro	24 - 48 meses
Beterraba	Vidro	18 meses
Brócolis	Vidro	12 meses
Cebola	Vidro	14 - 36 meses
Chucrute	Vidro	12 meses
Cogumelos	Vidro	24 - 36 meses
Cogumelos	Plástica	6 - 12 meses
Doce de leite	Lata de aço	6 - 12 meses
Ervilha	Lata de aço	24 - 30 meses
Feijão branco (salada)	Lata de aço	24 meses
Feijoada	Lata de aço	36 meses
Fermentado acético de álcool	Plástica	24 meses
Fermentado acético de maçã	Plástica	24 meses
Fermentado de álcool e vinho branco	Plástica	12 meses
Fermentado de álcool e vinho tinto	Plástica	24 meses
Goiabada	Lata de aço	24 meses
Grão de bico em conserva	Lata de aço	24 meses
Ketchup tradicional	Plástica	10 - 24 meses
Ketchup tradicional	Cartonada	10 - 24 meses
Milho verde	Lata de aço	24 - 30 meses
Molho de soja	Vidro	24 meses
Molho de soja light	Vidro	24 meses
Molho Inglês	Vidro	24 meses
Molho de tomate temperado	Cartonada	12 - 15 meses
Molho de tomate tradicional	Cartonada	11 - 18 meses
Morango em calda	Lata de aço	36 meses
Mostarda Amarela	Plástica	8 - 12 meses
Ovos de codorna	Vidro	24 meses
Palmito de Açaí	Vidro	36 meses
Palmito Juçara	Vidro	6 - 18 meses
Palmito Pupunha	Vidro	18 meses
Patê de carne	Vidro	24 meses
Patê de galinha	Vidro	24 meses
Patê de presunto	Vidro	24 meses
Pepinos	Vidro	12 - 18 meses
Pêssego em calda	Lata de aço	36 meses
Picles	Vidro	18 - 24 meses
Salsicha petisco	Lata de aço	36 meses
Salsicha tipo Frankfurt	Lata de aço	36 meses
Salsicha Viena	Lata de aço	36 meses
Sardinha enlatada com óleo	Lata de aço	37 - 48 meses
Sardinha enlatada com tomate	Lata de aço	38 - 47 meses
Seleto de legumes	Lata de aço	24 meses
Tomates secos	Vidro	90 dias

2.7

MASSAS SEMIPRONTAS

Os tempos de vida útil de massas semiprontas (pré-cozidas) refrigeradas são apresentados na Tabela 7. Estes tipos de massas necessitam de refrigeração durante a armazenagem devido à umidade relativamente alta. São produtos embalados em bandejas recobertas com filmes plásticos transparentes, com ou sem atmosfera modificada, e podem ser armazenados em temperatura variando de 0 a 8 °C. Este tipo de produto tem vida-de-prateleira variando entre 30 e 100 dias, devido às diferentes tecnologias empregadas. Para um mesmo produto, elaborado por diferentes empresas, não há grandes variações no tempo de vida-de-prateleira.

Tabela 7 - Intervalo de vida útil de massas semiprontas disponíveis no mercado nacional

Massas semiprontas	Embalagem e Temperatura de Armazenamento	Intervalo de vida útil
Capeletti de carne	Plástico (0 a 8°C)	60 dias
Capeletti de frango	Plástico (0 a 8°C)	60 - 80 dias
Massa folhada	Plástico (0 a 8°C)	45 dias
Massa fresca para lasanha	Plástico a vácuo (0 a 8°C)	50 dias
Massa fresca para lasanha, canelone e rondeli	Plástico (0 a 8°C)	60 dias
Massa fresca para nhoque	Plástico (0 a 8°C)	50 dias
Massa fresca para pastel	Plástico (0 a 8°C)	45 - 50 dias
Massa fresca para pizza	Plástico (0 a 8°C)	70 dias
Massa fresca para talharim	Plástico (0 a 8°C)	45 dias
Massa para panqueca	Plástico (0 a 8°C)	30 dias
Massa semipronta para pizza de frigideira	Plástico (0 a 8°C)	40 dias
Ravióli de carne	Plástico (0 a 8°C)	60 - 100 dias
Ravióli de frango	Plástico (0 a 8°C)	100 dias

2.8

ÓLEOS e GORDURAS

Os óleos e alimentos gordurosos de base vegetal têm seu tempo de vida útil apresentado na Tabela 8. O azeite de oliva extra virgem acondicionado em uma mesma embalagem tem um tempo de vida-de-prateleira que varia consideravelmente com a empresa que o fabrica. Os armazenados em lata têm um tempo que varia de 18 a 36 meses e os embalados em vidro de 18 a 24 meses. Sabe-se que os óleos quando armazenados em embalagens transparentes podem sofrer maior oxidação. Entretanto, óleos de soja refinados, disponíveis no mercado, de diferentes marcas e acondicionados em diferentes embalagens, apresentam vida-de-prateleira similares.

Os óleos de sementes oleaginosas, como soja, milho e girassol, apresentam uma vida-de-prateleira de 12 meses (Tabela 8). O fato do óleo de oliva extra virgem possuir, em alguns casos, maior tempo de vida útil refere-se à própria natureza da matéria-prima, pois o óleo de oliva possui elevada quantidade de compostos antioxidantes que, naturalmente protegem o produto da oxidação pela luz ou exposição branda ao calor.

Tabela 8 - Intervalo de vida útil de óleos e gorduras disponíveis no mercado nacional

Óleos e gordura	Embalagem	Intervalo de vida útil
Azeite de oliva extra virgem	Lata	18 - 36 meses
Azeite de oliva extra virgem	Vidro	18 - 24 meses
Azeite de oliva tradicional	Lata	36 meses
Maionese de canola	Vidro	8 meses
Maionese de soja	Vidro	8 meses
Óleo de canola	PET	12 meses
Óleo de girassol	PET	12 meses
Óleo de milho refinado	PET	12 meses
Óleo de soja enriquecido com vit. A, D e E.	PET	8 meses
Óleo de soja refinado	Lata	12 meses
Óleo de soja refinado	PET	6 - 12 meses

2.9

PRODUTOS CONGELADOS

Os produtos congelados disponíveis no mercado nacional são apresentados na Tabela 9. Nesta classificação optou-se por não separar alimentos vegetais de produtos cárneos.

Produtos congelados, em função da baixa temperatura e da indisponibilidade da água livre, que se encontra na forma de gelo, podem ser conservados por até 24 meses à -20 °C. Este período irá depender da temperatura de estocagem que em refrigeradores domésticos e comerciais chegam até -18 °C.

O peru temperado, assim como a bisteca suína, sobrecoxa de frango e demais alimentos cárneos, quando armazenados em diferentes temperaturas apresentam variações significativas no intervalo de vida-de-prateleira, de maneira que temperaturas mais elevadas conferem um menor tempo de vida útil ao alimento, mostrando a influência das condições de armazenamento. Nas embalagens de cada produto pesquisado estão indicadas as temperaturas ideais de conservação (Tabela 9) para a relativa vida-de-prateleira.

Tabela 9 - Intervalo de vida útil de produtos congelados disponíveis no mercado nacional

Produtos congelados	Embalagem e Temperatura de estocagem	Intervalo de vida útil
Almôndega de carne bovina	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Almôndega de Frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Asa de frango temperado	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
	Plástico (-12 a -18°C)	12 meses
Ave	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Bacon cubos ou fatiados	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Batata Palito	Plástico (-10 a -8°C)	18 meses
Bisteca suína	Plástico (-10 a -8°C)	2 - 6 meses
	Plástico (-18 a -12°C)	8 - 12 meses
Bolinha de Queijo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Bolinho de Aipim temperado e recheado com carne	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Bolinho de Peixe	Papel cartolina (-10 a -8°C)	8 meses
Brócolis Congelados	Plástico (-10 a -8°C)	18 meses
Caldo de Peixe Tilápia	Plástico (-10 a -8°C)	8 meses
Camarão	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Canelone de Frango com Catupiry ao molho Rose	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses

Tabela 9 - Intervalo de vida útil de produtos congelados disponíveis no mercado nacional*continuação*

Produtos congelados	Embalagem e Temperatura de estocagem	Intervalo de vida útil
Canelone de ricota com espinafre ao molho branco	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Canja de carne de frango com arroz e legumes	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Capeletti de presunto Tender ao molho branco	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Carne bovina e de frango moída, temperada e congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Carne bovina moída temperada com trigo integral (quibe)	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Carne bovina moída temperada e congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Carne com Brócolis	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Carne de Frango temperada, empanada e congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Carne de peru moída, temperada e congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Peixe moído a milanesa (Merluza)	Papel cartolina (-10 a -8°C) Papel cartolina (-18 a -12°C)	12 meses
Carne suína moída temperada e congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Chester Temperado	Plástico Laminado (-10 a -8°C)	15 meses
	Plástico Laminado (-18°C)	18 meses
Codorna	Papel cartolina (-10 a -8°C)	12 meses
Coração de frango	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Costela bovina	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Costela suína	Plástico (-8°C)	2 meses
	Plástico (-18 a -12°C)	8 meses
Costela Suína Temperado	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Costelinha ao molho oriental	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Couve Flor Congelada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	18 meses
Coxa de frango não temperada	Plástico (-10 a -8°C)	6 - 12 meses
Coxa de frango temperado	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
	Plástico (-18 a -12°C)	12 meses
Coxinha de frango pré-frita	Plástico (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Creme de ervilha Com bacon	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Creme de queijo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Croquete de Carne	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Empada de Frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Empadinhas de Palmito	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Ervilha Congelada	Plástica (-10 a -8°C)	18 meses
Feijoadada	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Filé de Frango à Parmegiana	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Filé de Frango gratinado com brócolis, cenoura e arroz primavera.	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Filé de peito de frango	Papel cartolina (-10°C a -8°C) Papel cartolina (-18°C a -12°C)	6 meses 12 meses

Tabela 9 - Intervalo de vida útil de produtos congelados disponíveis no mercado nacional

continuação

Produtos congelados	Embalagem e Temperatura de estocagem	Intervalo de vida útil
Filé Mignon suíno	Plástico Laminado (-10 a -8°C)	6 - 12 meses
Filé suíno com bacon temperado	Plástico Laminado (-10 a -8°C)	6 meses
Folhado doce	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Folhado salgado	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Frango a passarinho	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Frango marinado	Plástico -10 a -8°C	2-3 meses
	-18 a -12°C	4-6 meses
Frango não temperado	Plástico -10 a -8°C	6 meses
	-18 a -12°C	12 meses
Frango temperado	Plástico -10 a -8°C	6 meses
	-18 a -12°C	12 meses
Frango xadrez	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Fussili ao sugo com almôndegas	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Ingredientes para Feijoada	Plástico (10 a -8°C)	2 meses
Lasanha 4 queijos	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Lasanha a Bolonhesa	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Lasanha ao molho branco	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Lasanha ao sugo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Lasanha de Chester	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Lasanha de creme de espinafre	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Lasanha de frango ao molho	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Lasanha de peru	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Lasanha de vegetais	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Linguiça calabresa Defumada	Plástico (-10 a -8°C)	1 mês
Linguiça Calabresa fatiado	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Linguiça de Carne Suína	Plástico (-10 a -8°C)	3 meses
Linguiça de frango	Plástico (-10 a -8°C)	120 dias
Linguiça de pernil e paleta	Plástico (-10 a -8°C)	3 meses
Linguiça Pernil	Plástico (-10 a -8°C)	4 meses
Linguiça toscana fresca	Plástico (-10 a -8°C)	4 meses
Lombo ao molho oriental	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Lombo Assado	Papel cartolina (-10 a -8°C)	8 meses
Lombo inteiro	Plástico (-18 a -12°C)	12 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Lombo inteiro recheado com farofa	Plástico (-18 a -12°C)	3 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	45 dias
Lombo inteiro temperado	Plástico (-18 a -12°C)	8 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	4 meses
Lombo suíno	Plástico (-18 a -12°C)	8 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	2 meses
Mandioca Palito	Plástico (-10 a -8°C)	18 meses
Medalhão Chester	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Medalhão com bacon de filé suíno	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Medalhão com bacon e carne bovina	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Medalhão com bacon e peito de frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Nhoque a Bolonhesa	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Nhoque de Batata	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses

Tabela 9 - Intervalo de vida útil de produtos congelados disponíveis no mercado nacional*continuação*

Produtos congelados	Embalagem e Temperatura de estocagem	Intervalo de vida útil
Pão de Queijo	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Pavê de abacaxi com coco	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 - 6 meses
Pavê de bombom de chocolate	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 - 6 meses
Pavê de Nozes	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 - 6 meses
Pedaços de Peixe empanados e pré-frito	Papel cartolina (-10 a -8°C)	12 meses
Peito de frango	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
	Plástico (-18 a -12°C)	12 meses
Peito de frango ao molho branco	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Peito de frango em cubos ou inteiro	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Penne à Romanesca	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Perdiz	Papel cartolina (-10 a -8°C)	12 meses
Pernil suíno com tempero	Plástico (-18 a -12°C)	18 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	9 - 6 meses
Pernil suíno sem tempero	Plástico (-18 a -12°C)	18 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	9 - 6 meses
Peru temperado	Plástico Laminado (-18 a -12°C)	18 meses
	Plástico Laminado (-10 a -8°C)	9 meses
Petit gateau	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Picanha suína	Plástico (-18 a -12°C)	6 - 8 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	2 meses
Pizza 4 queijos	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza Calabresa	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza de frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza de mussarela	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza de presunto de peru	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza de presunto e champignon	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza de vegetais light	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza lombo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Pizza portuguesa	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Polpa de Fruta	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Preparado de Surimi a Base de Pescado	Plástico (-10 a -8°C)	12 meses
Quiche de bacon e presunto	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Quiche de queijo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Quindim	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Ravióli a bolonhesa	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Ravióli de queijo ao molho Funghi e Champignon	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Risoto de carne desfiada e abóbora	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Risoto de Funghi e champignon	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Risoto de queijo parmesão	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Rissole de camarão	Papel cartolina (-10 a -8°C)	7 meses
Rondeli	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Seleta de Legumes (batata, cenoura, ervilha e vagem).	Plástico (-10 a -8°C)	18 meses
Sobrecoxa de frango não temperada	Plástico (-18 a -12°C)	12 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Sobrecoxa de frango temperada	Plástico (-18 a -12°C)	12 meses
	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses

Tabela 9 - Intervalo de vida útil de produtos congelados disponíveis no mercado nacional

Produtos congelados	Embalagem e Temperatura de estocagem	<i>conclusão</i> Intervalo de vida útil
Sobrepaleta suína recheada e temperada	Plástico (-10 a -8°C)	6 meses
Sopa de Capeletti	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Sopa de legumes com carne	Papel cartolina (-10 a -8°C)	6 meses
Sorvete	Plástico (-10 a -8°C)	18 - 24 meses
Strogonoff de carne bovina	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Strogonoff de carne de frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 - 6 meses
Torta de Frango com catupiry	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de iogurte de frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de iogurte de palmito	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de palmito	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de peito de peru defumado com creme de queijo	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de queijo, presunto e tomate	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta de ricota com creme de espinafre	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta mousse de chocolate	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta mousse de chocolate com chocotone	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta mousse de chocolate com morango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta mousse de limão	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Torta mousse de maracujá	Papel cartolina (-10 a -8°C)	5 meses
Tortinhas de Frango	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses
Vagem Cortada	Plástico (-10 a -8°C)	19 meses
Yakissoba	Papel cartolina (-10 a -8°C)	4 meses

2.10

PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

Os produtos de panificação devem sempre estar armazenados em local seco e fresco, as embalagens, normalmente são de filmes plásticos. Na Tabela 10, são apresentadas as variações no tempo de vida útil desta classe de alimentos disponíveis no mercado nacional.

Produtos de panificação são sujeitos à alteração de textura por ressecamento, por isso as embalagens devem ter baixa permeabilidade ao vapor d'água. Os pães industrializados, normalmente, apresentaram um pequeno intervalo de vida-de-prateleira, pois são alimentos ricos em nutrientes e possui uma umidade relativamente alta, sendo um meio propício ao desenvolvimento de bolores. Além disso, são produtos de alto giro no mercado, não devendo ser estocados pelo consumidor.

Tabela 10 - Intervalo de vida útil de produtos de panificação disponíveis no mercado nacional

Produtos de Panificação	Embalagem	Intervalo de vida útil
Pão de aveia light	Plástico	8 dias
Pão de centeio	Plástico	10 dias
Pão de forma light	Plástico	8 dias
Pão de forma tradicional	Plástico	10 dias
Pão de linhaça e Kummel	Plástico	10 dias
Pão integral	Plástico	10 dias
Pão integral light	Plástico	9 dias
Pão para hambúrguer	Plástico	10 dias
Pão preto	Plástico	10 dias
Pão tipo bisnaguinha	Plástico	10 dias

CAPÍTULO 3

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um mesmo produto, utilizando a mesma embalagem, mas produzido por indústrias alimentícias diferentes, pode apresentar ampla variação no tempo de vida-de-prateleira. Isto se deve provavelmente às diferentes tecnologias de processamento, acondicionamento e estocagem adotadas pelas diferentes empresas.

Os padrões de qualidade de um alimento industrializado começam a ser estabelecidos desde a condição da matéria-prima escolhida para o processo até a estocagem e distribuição do produto final. A colheita e o transporte da matéria-prima devem ser tal que preserve as suas características físico-químicas, por exemplo, o leite transportado de uma fazenda produtora, até o laticínio deve ser resfriado.

Na indústria, no início do processamento a matéria-prima é caracterizada, selecionada e segue de forma adequada aos processos de transformação. As variáveis de controle durante o processamento devem ser rigorosamente controladas para que o alimento produzido seja seguro e padronizado. Nas diferentes etapas do processamento análises físico-químicas, sensoriais e até microbiológicas são realizadas para identificar se os processos, ou as operações aplicadas, estão propiciando o efeito que deveriam. Ao final do processo, todas as análises necessárias para a averiguação do padrão de qualidade, são realizadas no produto final.

Assim como a matéria-prima, as embalagens também influenciam no tempo de vida-de-prateleira do alimento industrializado. A embalagem pode contribuir para a manutenção da qualidade do produto devido às suas propriedades, tais como permeabilidade à umidade, luz e gases, além de suas propriedades mecânicas. É importante ressaltar que vários sistemas de acondicionamento e embalagem estão associados ao uso da refrigeração, portanto a eficácia destas tecnologias torna-se amplamente dependente da eficiência da cadeia do frio para uma gama grande de produtos. Sabe-se que condições de temperatura ideais de estocagem a cada alimento industrializado (temperatura ambiente, resfriamento ou congelamento) devem ser mantidas para que mantenham as mesmas características do produto final.

Para produtos resfriados e congelados, a manutenção da baixa temperatura de armazenamento, empregada é crucial para evitar alterações do prazo de validade. Baixas temperaturas retardam os fenômenos promovidos pela ação de agentes deteriorantes, como microrganismos, enzimas, reações físicas e químicas. Desta forma, maior é o tempo de disponibilização do produto para o consumo, ou seja, conservam-se suas características sensoriais e valor nutricional originais por maior período. Portanto, oscilações de temperatura

podem causar modificações irreversíveis no produto, consideráveis perdas sensoriais e nutricionais, além de propiciar crescimento microbiano podendo torna-lo até mesmo impróprio para o consumo.

Outro fator que pode provocar alterações no período de conservação dos alimentos é a atividade de água (A_w). Percebe-se que alimentos com menor atividade de água (produtos secos, desidratados e congelados) apresentam maiores intervalos de vida-de-prateleira. Estes longos prazos são obtidos baseados no fato de que tanto os microrganismos como reações químicas e enzimáticas precisam de água para sua atividade. A atividade de água indica a quantidade de água livre no alimento, que serve como solvente para reações químicas. Reduzindo sua disponibilidade, ocorre a inibição do crescimento de microrganismos deteriorantes e redução considerável na velocidade de reações químicas e enzimáticas.

Concluindo, a vida-de-prateleira do alimento depende, fundamentalmente, de quatro fatores, a formulação, o processamento, técnicas de acondicionamento e embalagem e as condições de estocagem.

Uma mudança simples no processamento também altera a composição físico-química do alimento que necessitará de uma nova formulação ou embalagem, assim todas as etapas de industrialização de alimentos devem caminhar juntas. Com relação à embalagem deve-se considerar a composição dos gases presentes no espaço livre, umidade relativa, pressão, luz e temperatura. Testes apropriados de vida-de-prateleira consideram os efeitos causados pela relação entre a formulação do alimento processado, sua forma de acondicionamento e embalagem e condição de armazenagem.

Entre os métodos normalmente usados para estimar a vida-de-prateleira de um alimento processado, o mais seguro é aquele que mantém o produto em “quarentena” ou em condições adequadas de estocagem (temperatura, umidade, incidência de luz) até que se observem alterações microbiológicas, físico-químicas ou sensoriais impróprias ao consumo.

No entanto, existem métodos que determinam o prazo de validade dos alimentos baseando-se em dados da literatura ou em função de informações da vida útil de produtos similares. Estes métodos, embora praticados, são menos seguros. Esta técnica, quando adotada, pode não retratar a verdadeira vida útil e se esta for superestimada pode comprometer a saúde do consumidor.

Por segurança, no entanto, as indústrias de alimentos, ao estabelecerem a data de validade em seus produtos, subestimam o prazo de vida útil arcando com os prejuízos, porém priorizando a segurança do consumidor.

Como mencionado no decorrer deste livro, existem diferentes maneiras de estabelecer o prazo de vida útil de uma alimento industrializado. No Brasil o órgão governamental que regulamenta e fiscaliza alimentos, a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), elaborou um Guia para Determinação do Prazo de Validade de Alimentos (Guia nº 16/2018) [22]. Neste guia são considerados os métodos que levam em conta o prazo de validade baseado na deterioração dos alimentos, baseado em razões de segurança e em razões de saúde.

Esta pesquisa de mercado gerou informações inéditas cujos dados irão contribuir, consideravelmente, com restaurantes industriais, repartições públicas, empresas e até mesmo com o consumidor, já que visam estimular o senso crítico das pessoas ao escolherem alimentos em função do seu prazo de validade já que se conhece a oscilação deste prazo praticado pelas empresas alimentícias.

REFERÊNCIAS

- [1] BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001.
- [2] EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
- [3] FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- [4] ESKIN, N. A. M.; ROBINSON, D. S. **Food Shelf life stability – chemical, biochemical and microbiological changes**. Boca Raton: CRC Press, 2001.
- [5] GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2004.
- [6] LABUZA, T. P.; SAM SAGUY, I.; TAOUKIS P. S. Kinetics of food deterioration and shelf-life prediction. In: VALENTAS, K. J.; PAUL SINGH, R.; ROTSTEIN E. (Ed.). **Handbook of food engineering practice**. Boca Raton: CRC Press, 1997. cap. 9.
- [7] BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1989.
- [8] BEHMER, M. L. A. **Laticínios: leite, manteiga, queijo, caseína e instalações**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1956.
- [9] EVANGELISTA, J. **Alimentos: um estudo abrangente**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
- [10] LABUZA, T. P. **Shelf-life dating of foods**. 2nd ed. Westport, Connecticut: Food & Nutrition Press, INC., 1982.
- [11] BEHMER, M. L. A. **Laticínios: leite, manteiga, queijo, caseína e instalações**. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1956. p. 9, 135-137, 273-276.
- [12] PEDRO, A. M. K.; FERREIRA, M. M. C. Multivariate accelerated shelf-life testing: a novel approach for determining the shelf-life of foods. **Journal of Chemometrics**. Chichester, v. 20, p. 76-83, 2006.
- [13] LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 13-24, 109, 112, 113, 120-123, 126-131, 139-143.
- [14] DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. p. 417-432.
- [15] KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentares: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 2-3.

- [16] RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 1-21
- [17] EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 279-429.
- [18] OLIVEIRA, A. L. **Refrigeração e cadeia do frio para alimentos**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2020. 185 p. (e-book)
- [19] FREITAS, A. C.; FIGUEIREDO, P. **Conservação de alimentos**. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e tecnologia, 2000. (Livro de apoio à disciplina Conservação de alimentos).
- [20] MANTILLA, S. P. S. et al. Atmosfera modificada na conservação de alimentos. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 437-448, 2010.
- [21] FAUSTINO, R. C. S. **Processos emergentes de produção e conservação de alimentos**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Instituto Superior de Engenharia, Universidade do Algarve, 2013.
- [22] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Guia para determinação de prazos de validade de alimentos: vigência a partir de 30/10/2018**. Brasília: ANVISA, 2018. (Guia n.16/2018 - versão 1).

AGRADECIMENTOS

Os mais sinceros agradecimentos aos alunos de graduação, pós graduação e docentes da Universidade de São Paulo que estudam e trabalham para levar informação à população brasileira simplesmente pelo prazer de contribuir e considerar a importância desta ação.

Agradecemos especialmente à Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária que nos incentiva à enaltecer nossas atividades de Cultura e Extensão Universitária e a divulgá-las.

ISBN 978-65-87023-09-0