

Reações de transformação e vida-de-prateleira de alimentos processados

Anne Simone Dias

Rosana Alves Rodrigues Jurado

Sub-Gerência de Alimentos - COVISA

Vida-de-prateleira

Definição

“a vida de prateleira de um alimento é o tempo em que ele pode ser conservado em determinadas condições de temperatura, umidade relativa, luz, etc., sofrendo pequenas, mas bem estabelecidas alterações que são, até certo ponto, **consideradas aceitáveis** pelo fabricante, pelo consumidor e pela legislação vigente”.

Prazo de validade

Informação obrigatória na rotulagem de alimentos, de acordo com a Resolução RDC 259/ANVISA, de 20 de setembro de 2002.

Deve constar de pelo menos:

- **dia e mês** para produtos que tenham prazo de validade **não superior a três meses**;
- **mês e ano** para produtos que tenham prazo de validade **superior a três meses**.

Prazo de Validade = guia

Consumidor → alimento seguro para o consumo

Produtor → tempo até a perda da qualidade desejável

Distribuidor → rapidez de distribuição do produto

Mercado Consumidor

Busca segurança = inocuidade dos alimentos

Aspectos valorizados

- Garantia da qualidade
- Rastreabilidade
- Informação ao consumidor

Indústria de Alimentos

Assegurar que o produto mantenha sua qualidade por um período de tempo superior ao período normal de distribuição e consumo.

Decidir o risco de permitir que produtos inadequados cheguem aos consumidores, a imagem da empresa/marca junto à estes.

O padrão de qualidade de um produto, assim como o limite para a perda desta qualidade são parâmetros a serem **definidos pela empresa.**

Cinética

Identifica os principais parâmetros que afetam a velocidade de uma reação e estabelece relações quantitativas entre causa e efeito, permitindo assim comparações.

Determinação do prazo de validade

Utilização de modelos cinéticos para avaliar a estabilidade dos produtos alimentícios, reduzindo o risco do produto “expirar” antes do término do prazo de validade.

A determinação do mecanismo principal de deterioração do produto é vital para estabelecer prazos de validade adequados.

→ estudos de **vida-de-prateleira**

Vida-de-prateleira

A vida de prateleira de um alimento depende basicamente de quatro fatores:

- Formulação
- Processamento
- Embalagem
- Condições de estocagem

Formulação

→ Características intrínsecas do produto.

Por exemplo, atividade de água (A_w), acidez (pH), composição, concentração dos componentes, presença de catalisadores etc

Nesta etapa deve-se garantir a qualidade dos insumos, utilizar aditivos adequados etc

Formulação

Reações de transformação mais comuns em alimentos:

- **Degradação microbiológica**
- Senescência
- Reações enzimáticas
- Escurecimento não-enzímico
- Oxidação lipídica
- Degradação de vitaminas
- Mudanças de cor
- Alterações sensoriais
- Alterações físicas

Processamento

Deve ser conduzido dentro de condições que:

- Inibam reações de deterioração
- Garantam ao produto características desejáveis do ponto de vista organoléptico
- Minimizem as perdas que são inevitáveis durante o processamento

Processamento

A implementação das Boas Práticas e do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle é de extrema importância para a segurança e estabilidade dos produtos.

Processamento

Processos de aplicação de calor:

- Branqueamento
- Cozimento
- Pasteurização
- Esterilização

Processos de remoção de calor:

- Resfriamento
- Congelamento

Processamento

Processos de abaixamento ou segregação de umidade:

- Concentração
- Secagem
- Salga
- Métodos combinados

Embalagem

→ Função de proteger os alimentos do ambiente externo [luz, umidade relativa, gases (Oxigênio, Gás Carbônico, etileno etc), pressão e danos mecânicos].

Uma embalagem adequada pode retardar a perda de qualidade do produto

Condições de estocagem

Devem ser definidas em função das características de cada produto e respectivas reações de transformação, cuja ocorrência e velocidade varia em função de dos **fatores ambientais** aos quais estes são expostos.

Dentre os fatores ambientais que influenciam a **velocidade** das reações de degradação dos alimentos, **temperatura e umidade relativa** são os mais importantes.

Estudos de vida-de-prateleira

Conduzir experimentos de vida-de-prateleira consiste em submeter várias amostras de um produto alimentício a uma série de testes e examiná-lo durante um período de tempo até o limite de aceitação.

Estudos de vida-de-prateleira

Para delinear corretamente o estudo é preciso conhecimento sobre o produto, as reações de deterioração a que está sujeito, fatores externos que influenciam tais reações etc

Fontes de informação: literatura científica, dados de produtos similares, informações internas, informações sobre matérias-primas e arquivos do serviço de atendimento ao consumidor da empresa.

Estudos de vida-de-prateleira

Para realizar estudos de vida-de-prateleira é essencial que se tenha condições de armazenar amostras de produto em condições de **temperatura e umidade relativa controladas**.

A **temperatura** é o fator mais importante para a determinação de vida-de-prateleira, uma vez que é o parâmetro que possui maior influencia sobre a velocidade das reações.

Estudos de vida-de-prateleira

Instalações básicas - Temperatura:

- Condição “ambiente”
 - câmara com temperatura constante igual a **média das temperaturas máximas e mínimas diárias** no **mês mais quente**, no **local mais quente** onde é distribuída **quantidade significativa** dos produtos. No caso produto distribuído em **temperatura controlada** (refrigerado, congelado etc) a temperatura escolhida deve ser a **máxima frequentemente encontrada** no sistema de distribuição.

Estudos de vida-de-prateleira

Instalações básicas - Temperatura:

- Condição “acelerada”
 - temperatura constante **10° C acima** da câmara “ambiente”.
- Condição com “variação de temperatura”
 - temperatura variável e programada (atentando para definição de amplitude e frequência da variação)

Estudos de vida-de-prateleira

Instalações básicas - Umidade:

Necessário para produtos sensíveis ao ganho/perda de umidade e acondicionados em embalagens permeáveis .

→ devido ao alto custo de câmaras com umidade relativa controlada, utilizam-se dessecadores e soluções salinas de concentração conhecida, em câmaras com temperatura controlada.

Teste acelerado de vida-de-prateleira

Consiste no armazenamento do produto de interesse sob condições ambientais definidas e controladas de forma a acelerar as taxas de transformação.

A vida-de-prateleira do produto é estimada relacionando os dados obtidos àqueles encontrados em condições normais de armazenamento.

O teste acelerado permite o desenvolvimento de modelos matemáticos para a previsão da VP em diferentes condições de armazenamento.

Teste acelerado de vida-de-prateleira

Nos testes acelerados de vida-de-prateleira (TAPV) a elevação da temperatura de armazenamento pode levar a alterações nos mecanismos de deterioração e não apenas na velocidade das reações.

Condições de temperatura e umidade recomendadas para os testes:

ALIMENTOS DESIDRATADOS

Sem controle de umidade relativa (para embalagens herméticas)

- Condição “ambiente” = 30°C
- Condição “acelerada” = 40 °C

Com umidade relativa controlada (para embalagens permeáveis)

- Condição “ambiente” = 30°C, 80% UR
- Condição “acelerada” = 40 °C, 80% UR

Condições de temperatura e umidade recomendadas para os testes:

ALIMENTOS COM TEOR INTERMEDIÁRIO DE UMIDADE

embalagens impermeáveis

- Condição “ambiente” = 30°C
- Condição “acelerada” = 40 °C

embalagens permeáveis

- Condição “ambiente” = 30°C, 80% UR para absorção de umidade e 40% UR para perda de umidade
- Condição “acelerada” = 40°C, 80% UR para absorção de umidade e 40% UR para perda de umidade

Condições de temperatura e umidade recomendadas para os testes:

ALIMENTOS CONGELADOS

- Condição “ambiente” = - 15°C
- Condição “acelerada” = - 5 °C

ALIMENTOS REFRIGERADOS

- Entre 0° C e + 10° C

Estudos de vida-de-prateleira

Fim da vida-de-prateleira: “o tempo quando as amostras armazenadas são percebidas como **diferente de um padrão**”

Raramente, os resultados de testes de VP estão disponíveis na forma taxas de **deterioração**, mas sim na forma quantitativa da **perda de algum fator de qualidade especificamente avaliado**.

Análise sensorial

Usualmente, os estudos de vida-de-prateleira envolvem análise sensorial, observando alterações na qualidade do produto e o tempo que este leva para se deteriorar até o limite que o torna impróprio para o consumo.

Critério subjetivo → estabelecido pela equipe de julgadores treinados e pelos consumidores.

Análise sensorial

- Produto recém-processado é enviado aos usuários, que o avaliam quanto a aceitabilidade.
- O mesmo produto é avaliado pela equipe treinada quanto aos atributos-chave. Em intervalos de tempo regulares, repete-se essa avaliação, comparando-se com o padrão.
- Quando a diferença entre o produto armazenado e o padrão detectada pela equipe treinada for significativa, é realizada nova avaliação pelos consumidores.

Erros e limitações

Os alimentos, por advirem de material biológico, são sistemas extremamente complexos, nos quais as várias reações de deterioração acontecem concomitantemente, com diferentes cinéticas, tornando a previsão da vida-de-prateleira uma tarefa difícil e, às vezes, de resultado pouco preciso.

Erros e limitações

De fato, a distribuição de alimentos não é realizada sob condições **constantes**. Os alimentos estão normalmente expostos a variações de temperatura, umidade, luminosidade etc.

Há dificuldade em **prever e simular em laboratório** a variabilidade das condições ambientais a que serão expostos os alimentos.

Erros e limitações

Em geral a definição da validade dos produtos dá-se de forma empírica e pautada pelas relações comerciais. A falta de embasamento técnico-científico e o alto custo envolvido na realização de estudos-de-prateleira são dificuldades enfrentadas por grande parte das empresas.