Segundo dia do Workshop de Suplementos Alimentares – Anvisa, Sindusfarma e USP

No **segundo dia de workshop, ocorrido em 22 de maio**, a programação foi totalmente voltada a determinação do prazo de validade de suplementos alimentares.

Foram realizadas as seguintes palestras sobre o tema:

- Experiências e Desafios na determinação de prazo de validade para suplementos alimentares
- Requerimentos fundamentais sobre o prazo de validade de suplementos alimentares e principais exigências
- Normas das USP para determinação do prazo de validade de suplementos alimentares

Abaixo, abordaremos os pontos elencados pelos palestrantes em suas respectivas explanações.

Experiências e Desafios na determinação de prazo de validade para suplementos alimentares

Palestrante: *Mariana Pimentel, Hypera Pharma.*

Destacou-se a obrigatoriedade da realização de estudos de estabilidade, conforme previsto no marco regulatório dos suplementos alimentares, estabelecido em 2018 e detalhado pela Anvisa por meio do Documento de Perguntas e Respostas. Esses estudos são fundamentais para assegurar que os suplementos mantenham suas características e proporcionem os benefícios esperados durante todo o prazo de validade, desde que sejam respeitadas as condições de conservação e preparo indicadas pelo fabricante, conforme o art. 10 da RDC nº 243/2018. O § 1º do mesmo artigo estabelece que essa garantia deve ser respaldada por estudos de estabilidade e controles de qualidade. Ressalta-se que tal exigência já constava na Resolução CISA/MA/MS nº 10/1984, aplicável a todos os alimentos industrializados ou beneficiados.

No início de abril de 2025, foi lançada a terceira versão do Guia para determinação de prazo de validade de alimentos – Guia nº 16, de 03 de abril de 2025 - Versão 3. A nova versão possui maior número de recomendações e exemplos frente às anteriores.

A nova versão do Guia está estruturado da seguinte forma:

- Alterações que podem ocorrer nos alimentos
- Estudos de vida útil de alimentos
- Tipos de estudos para determinar o prazo de validade
    - Métodos diretos
    - Métodos indiretos
    - Modelos preditivos
- Racional Técnico-Científico para determinação do prazo de validade de alimentos
- Protocolos para determinação do prazo de validade
- Análise dos dados e Conclusão do estudo
- Extrapolação dos Estudos

A definição do prazo de validade envolve uma abordagem multidisciplinar, com a participação de diferentes setores da indústria.

Na área de Pesquisa e Desenvolvimento, são realizados levantamentos científicos sobre os ingredientes e formas farmacêuticas, além da criação de um banco de dados. Também é feita a homologação dos fornecedores e a validação das especificações.

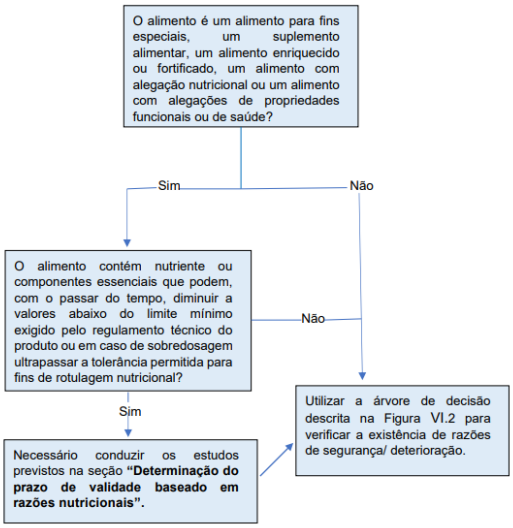
Em Desenvolvimento Analítico, ocorre o desenvolvimento e a validação de métodos internos, bem como o investimento em equipamentos. Quando necessário, há a homologação de laboratórios externos.

Já em Assuntos Regulatórios, destaca-se a interpretação de normas e guias, a construção de cronogramas para atendimento dos prazos regulatórios e a avaliação das documentações técnicas.

A palestra teve como objetivo esclarecer as principais dúvidas do setor regulado em relação ao tema, abordando questões como: o modelo de protocolo a ser adotado; quais nutrientes devem ser incluídos na avaliação; de que forma os resultados devem ser interpretados; e qual o período mínimo de estudo de estabilidade necessário para que o produto possa ser notificado à Anvisa.

O Guia esclarece que o protocolo a ser adotado deve ser definido de acordo com as especificidades de cada produto. Para auxiliar nessa definição, o material apresenta uma árvore decisória, conforme ilustrado a seguir.

FIGURA VI.1 - Árvore de decisão para aplicação do prazo de validade por razões nutricionais do consumidor.



Fonte: adaptado de FSANZ, *User guide to standard 1.2.5 – Date marking of food, 2013.*

Nos estudos de estabilidade conduzidos por métodos diretos — que envolvem ensaios de longa duração, estudos de desafio, acompanhamento, uso e transporte — são observados os seguintes critérios:

Os métodos diretos exigem que as análises sejam realizadas com métodos farmacopeicos e/ou desenvolvidos internamente, de acordo com o composto de interesse. A duração do estudo deve corresponder ao prazo de validade proposto para o produto. O número de amostras deve ser suficiente para contemplar toda a duração do estudo.

As condições de temperatura e umidade devem seguir os parâmetros da Zona IV-B, com temperatura de 30 °C ± 2 °C e umidade relativa de 75%.

Como vantagem, esse método oferece maior precisão na avaliação da estabilidade. Contudo, apresenta como desvantagens o tempo prolongado necessário para sua execução e o custo mais elevado.

Os métodos indiretos, como os modelos preditivos e de estabilidade acelerada, devem ser confirmados por meio de estudos de longa duração ou acompanhamento. São utilizados modelos cinéticos, probabilísticos e estatísticos, cuja aplicabilidade deve ser avaliada em função das características da formulação.

A duração do estudo é de até 6 meses. O número de amostras deve ser suficiente para cobrir esse período, incluindo amostras controle. As condições de temperatura e umidade adotadas são de 40 ± 2°C e 75% de umidade relativa com variação de ±5%.

Como vantagem, os métodos indiretos apresentam menor tempo e custo. No entanto, são menos precisos e não devem ser utilizados quando as temperaturas elevadas causarem mudanças físicas no produto ou quando este contiver ingredientes sensíveis à temperatura, como os probióticos.

Os modelos de estudos reduzidos, que incluem agrupamento, agrupamento por similaridade e matrização, são aplicados em situações em que se busca otimizar o plano de amostragem com base em parâmetros extremos. Nesses casos, as diferenças entre as formulações devem estar relacionadas a componentes menos relevantes.

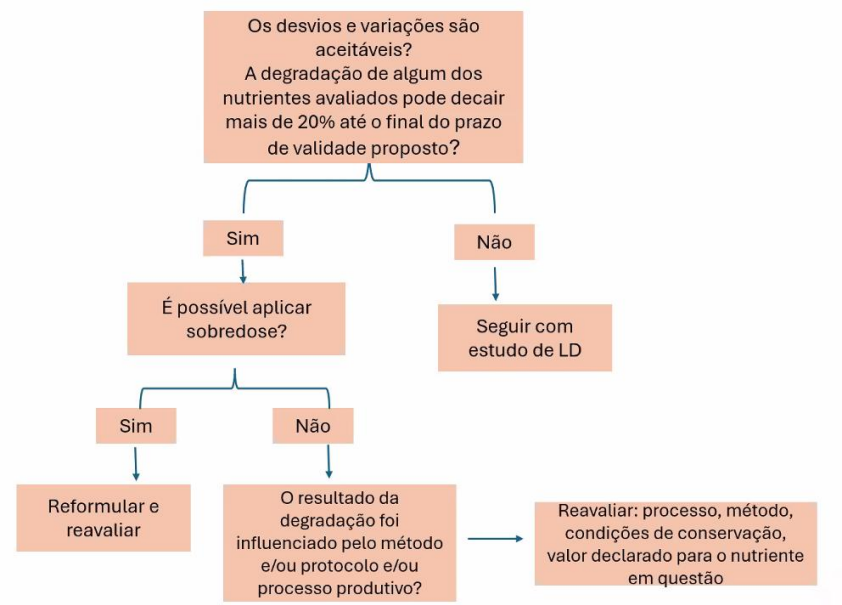
Devem ser avaliadas a composição química, o estado físico e os nutrientes declarados no rótulo. A aplicação desse modelo exige confirmação por meio de estudos de longa duração e não é recomendada para produtos cujo fator limitante esteja relacionado à presença de micro-organismos.

Entre as vantagens, destaca-se a redução do número de amostras e do custo. Como desvantagem, o modelo é aplicável apenas a produtos que apresentem baixa variabilidade. Para sua aplicação, é necessário que as formulações sejam idênticas ou intimamente relacionadas; os lotes sejam fabricados com o mesmo processo e equipamentos; e que o produto seja embalado com o mesmo tipo e tamanho de embalagem, utilizando o mesmo sistema de envase e fechamento.

No que diz respeito à análise de nutrientes, o Guia destaca a importância de considerar interações químicas conhecidas, como aquelas entre vitaminas, minerais ou conservantes, que podem impactar a estabilidade dos alimentos. Ressalta-se ainda a necessidade de avaliar a degradação e a estabilidade dos nutrientes de forma geral, com atenção especial às variações permitidas na tabela nutricional e aos limites mínimos e máximos definidos pelo marco regulatório dos suplementos alimentares.

Quanto à avaliação dos resultados, foi destacado que, em um teste de estabilidade acelerado com duração de seis meses, é possível obter resultados preliminares que indicam a tendência de degradação dos nutrientes. Com base nesses dados, pode-se elaborar um relatório parcial e definir um prazo de validade provisório, enquanto o estudo de longa duração (em tempo real) continua sendo conduzido, permitindo uma avaliação mais robusta e, posteriormente, a definição de um prazo de validade mais estendido.

O seguinte mapa mental foi elaborado em conformidade com o Guia, com o objetivo de ilustrar como os resultados podem ser avaliados e, assim, subsidiar o processo de tomada de decisão.



O Guia explica que enquanto os dados do estudo de estabilidade de longa duração não estiverem disponíveis, é possível que sejam utilizados para definir um prazo de validade provisório, dados intermediários de estudos de longa duração, resultados de estudos acelerados, extrapolações de estudos de estabilidade de produtos similares, dados bibliográficos e modelos matemáticos preditivos relevantes, os quais poderão subsidiar a aposição de uma validade provisória. Dependendo da categoria do produto o fabricante deverá avaliar se os dados que dispõe são suficientes. Os estudos serão úteis e respaldarão um prazo de validade provisório somente se os padrões de deterioração do alimento permanecerem semelhantes aos esperados nas condições de armazenamento normais.

Com os dados em mãos, propôs-se como exemplo a seguinte estrutura para a construção do relatório: objetivo; informações do produto; informações gerais (tempos e testes realizados); testes e especificações (físico-químico; teor; microbiológico); discussão dos resultados; conclusão; cuidados de conservação; referências.

A palestrante finalizou citando alguns desafios da indústria perante a condução dos estudos de estabilidade e seus custos, e elencou as seguintes mensagens:

- A regularização da categoria de Suplementos Alimentares está em constante atualização e amadurecimento do setor regulado e Anvisa.
- Suplementos não são Medicamentos. Portanto, devem ser avaliados conforme as suas particularidades e proporcionalidades.
- É possível realizar estudo de estabilidade com combinação de modelos conforme a característica do produto e adotar abordagens distintas.
- A confiança nos resultados dos estudos não pode, necessariamente, ser colocada em um único ingrediente ou constituinte, sendo necessário o emprego de múltiplos ensaios.
- Considerar os limites mínimos, máximos e tolerâncias permitidas para definir a especificação do produto.

Requerimentos fundamentais sobre o prazo de validade de suplementos alimentares e principais exigências

Palestrante: *Patricia Ferrari Andreotti, GEREG - Anvisa.*

A representante da Anvisa iniciou sua fala esclarecendo a importância da determinação do prazo de validade em suplementos alimentares. O prazo de validade é o intervalo de tempo no qual o alimento permanece seguro e adequado para consumo, desde que armazenado e transportado conforme as condições estabelecidas pelo fabricante. Durante este período, o produto deve permanecer seguro para consumo e manter suas características de composição e qualidade. O fabricante é o responsável pela garantia da segurança e manutenção das características dos seus produtos dentro do prazo declarado nos rótulos. Produtos que apresentem problemas de estabilidade podem colocar em risco a saúde do consumidor, configurando infração sanitária.

Sob a perspectiva de planejamento do estudo de estabilidade, apresentou-se os seguintes passos:

- Identificação de Alterações: Determinar os tipos de alterações mais comumente associadas ao produto, definindo qual é a mais importante e quais ocorrerão primeiro.

- Elaboração do Protocolo: Definir os métodos diretos e/ou indiretos, indicando claramente quais avaliações e testes serão realizados, com especificações e critérios de aceitação.
- Determinação das Condições: Estabelecer e controlar as condições de armazenamento, que devem refletir as condições normais esperadas de distribuição e armazenamento.
- Seleção das Amostras: Calcular o número total de amostras necessárias, selecionando-as aleatoriamente de lotes representativos do que será comercializado.

Os estudos devem ser bem projetados antes do início e individualizados para atender às necessidades específicas da matriz e do conteúdo do produto. Também devem ser realizados na embalagem final proposta, simulando as condições reais da produção comercial em termos de volume interno, barreira, propriedades de migração e integridade da selagem.

Para a seleção das amostras, é essencial garantir a equivalência comercial por meio de uma escolha aleatória. As amostras devem apresentar uma distribuição homogênea dos ingredientes, assegurando resultados representativos. Preferencialmente, as análises devem ser realizadas em três lotes independentes, a fim de minimizar a variabilidade analítica e entre lotes.

No que se refere às variações no tamanho das embalagens, recomenda-se que sejam testadas tanto a maior quanto a menor apresentação disponível. Idealmente, todos os sabores devem ser avaliados. No entanto, a Anvisa permite a adoção de outras abordagens, desde que devidamente justificadas com base científica e considerando as particularidades de cada produto.

Sobre os parâmetros avaliados:

Características Sujeitas a Alterações: As propriedades e parâmetros selecionados devem incluir características que podem estar sujeitas a alterações durante o armazenamento e que podem afetar o teor declarado na rotulagem, a qualidade, a segurança e/ou a alegação do produto.

Probióticos: Se o produto contiver probióticos, o estudo deverá avaliar a quantidade do micro-organismo e sua viabilidade durante o prazo de validade nas condições de uso determinadas.

Enzimas: Para produtos que contenham enzimas, os estudos deverão avaliar a quantidade e a atividade da enzima no produto ao longo do tempo.

Substâncias Bioativas: Substâncias bioativas presentes em alimentos devem ter seu teor comprovado no produto durante todo o prazo de validade.

As seguintes condições e frequência de testes foram reforçadas:

Condições Climáticas: As condições de temperatura e umidade devem corresponder à zona climática para a qual o produto é destinado. No caso do Brasil, a zona climática é enquadrada como IVb (30°C ± 2°C e 75%UR ± 5%UR).

Produtos com Vida Útil Longa: Para produtos com vida útil > 1 ano, os testes são geralmente realizados no início (T0) e ao final da vida útil, com testes trimestrais no primeiro ano, semestrais no segundo e anuais a partir de então.

Produtos com Vida Útil Curta: Para produtos com vida útil mais curta, pode ser necessário um ajuste nos tempos de análise, com frequência medida em dias ou semanas, não em meses ou anos.

As seguintes análises são consideradas necessárias para determinação da estabilidade:

Tipo de Análise	Parâmetros Avaliados	Frequência
Físico-química	pH, umidade, dissolução, friabilidade	T0, tempos intermediários e Tf
Nutricional	Teor de nutrientes, probióticos, enzimas ou substâncias bioativas	T0, tempos intermediários e Tf
Microbiológica	Contagem total, patógenos específicos	T0 e Tf
Sensorial	Aparência, cor, odor, sabor, textura	T0, tempos intermediários e Tf

Também foram indicadas análises específicas conforme a forma farmacêutica do suplemento alimentar.

Cápsulas e comprimidos: uniformidade de conteúdo; testes de dissolução e desintegração; controle de umidade e oxidação e análises sensoriais (sabor, odor e textura para cápsulas gelatinosas e mastigáveis).

Pó: análises pré e pós-reconstituição (solubilidade e dispersão); uniformidade de dose; avaliação sensorial (aroma e sabor); controle de umidade e oxidação.

Líquidos e semissólidos: pH, viscosidade e cor; suscetibilidade microbiológica, estabilidade em meio aquoso; alterações organolépticas.

São previstas as seguintes exceções e Simplificações:

- Parâmetros Microbiológicos: podem ser dispensados em produtos específicos.
- Nutrientes Estáveis: análise pode ser simplificada com justificativa.
- Validação Final: confirmação no tempo final do estudo.

Para determinados tipos de alimentos, considerando suas características de embalagem, armazenamento e processamento, é possível inferir que alguns parâmetros não sofrerão alterações significativas durante o prazo de validade. Por exemplo, produtos com baixa atividade de água em embalagens herméticas podem dispensar o monitoramento microbiológico contínuo.

A análise de nutrientes relativamente estáveis ao longo do prazo de validade também pode ser simplificada, caso existam evidências documentadas de que seja improvável que ocorram alterações significativas na matriz alimentícia objeto do estudo (exemplo: creatina e proteínas).

Os métodos analíticos devem ser adequados à matriz do produto, verificados ou validados conforme necessário, criticamente revisados quanto à composição e adaptados sempre que a aplicação direta não for possível. Abaixo, seguem observações:

- Adequação à matriz: é essencial garantir que os métodos analíticos sejam apropriados para a matriz do produto, considerando suas especificidades.
- Verificação e validação: os métodos devem ser verificados nas condições do laboratório e, quando necessário, validados para garantir resultados confiáveis.
- Revisão crítica: todos os procedimentos analíticos devem ser revisados criticamente no contexto da composição do produto, para garantir que nenhum dos ingredientes tenha potencial para interferir nos resultados.
- Adaptação quando necessário: nem todos os métodos de análise aplicam-se sem modificação em todas as matrizes. O uso de um método analítico inapropriado pode invalidar os resultados de um estudo.

Além disso, ressaltou-se que mesmo métodos farmacopeicos devem ser validados para o produto específico.

Entre as dúvidas levantadas no Workshop, destacou-se a questão da variabilidade entre os limites máximos e mínimos previstos na IN nº 28/2018. A palestrante esclareceu que certa variabilidade é inerente ao próprio método analítico; no entanto, discrepâncias significativas entre os valores indicados na rotulagem e os

limites estabelecidos na IN nº 28/2018 devem ser cuidadosamente avaliadas, a fim de evitar interpretações conflitantes com as legislações vigentes. Como um exemplo prático, foi mencionada a creatina, cujo atual limite mínimo e máximo iguais podem comprometer a interpretação dos resultados analíticos. A Anvisa informou que está analisando a possibilidade de ampliar o limite máximo atualmente estabelecido, de 3.000 mg para 5.000 mg. A proposta deverá ser submetida à Consulta Pública, sendo necessário aguardar o posicionamento oficial da agência.

Em sua apresentação, Patricia enfatizou que o prazo de validade deve corresponder ao menor período em que qualquer atributo de qualidade ou segurança ainda atenda aos critérios estabelecidos. Foi esclarecido que, na ausência de comprovação da manutenção da composição ou qualidade, o produto pode representar um risco sanitário, o que pode levar ao cancelamento de sua notificação.

Na ausência de dados de longa duração, podem ser utilizados dados intermediários, estudos acelerados, extrapolações e modelos preditivos. No entanto, todos esses dados devem estar cientificamente fundamentados em padrões reconhecidos de degradação do produto. É obrigatória a manutenção de um estudo de longa duração em andamento, com o objetivo de confirmar ou ajustar o prazo de validade inicialmente estipulado. E caso os dados finais não comprovem o prazo provisório, este deve ser revisto e a nova validade comunicada de forma adequada.

A documentação a ser apresentada à Anvisa deve englobar as informações essenciais definidas no Anexo VIII do Guia 16 com uma justificativa de eventuais omissões.

Como conclusão e recomendações, reiterou-se que a estabilidade do produto deve ser sustentada por avaliações multidisciplinares, incluindo análises químicas, físicas, microbiológicas e sensoriais. É fundamental manter documentação atualizada e realizar estudos periódicos para assegurar a segurança do produto. Além disso, o monitoramento contínuo é essencial para garantir que o produto mantenha suas características ao longo do tempo.

Normas das USP para determinação do prazo de validade de suplementos alimentares

Palestrante: *Ed Shneyvas, US Pharmacopeia.*

Estabilidade é definida como a capacidade de um produto manter-se dentro das especificações estabelecidas ao longo de toda a sua vida útil, assegurando sua identidade, potência, qualidade e pureza.

Essa avaliação fornece evidências de como a qualidade do produto pode ser impactada por fatores ambientais e intrínsecos, como temperatura, umidade, exposição à luz, composição da formulação, entre outros.

Os testes de estabilidade devem ser realizados com o objetivo de estabelecer e confirmar a data de validade, otimizar a robustez da formulação, apoiar o desenvolvimento de métodos analíticos, selecionar a embalagem mais adequada e definir condições apropriadas de transporte e armazenamento.

O capítulo <2750> define as Práticas de Fabricação para Suplementos Alimentares, incluindo os requisitos para Testes de Estabilidade.

Deve ser elaborado um protocolo escrito com o objetivo de avaliar as características de estabilidade dos suplementos alimentares. Os resultados obtidos nesses testes devem embasar a definição das condições adequadas de armazenamento e do prazo de validade do produto. O protocolo deve contemplar os seguintes elementos:

- Tamanho da amostra e intervalos de teste definidos com base em critérios estatísticos, assegurando estimativas válidas de estabilidade;
- Condições de armazenamento das amostras mantidas para teste;
- Utilização de métodos analíticos confiáveis, específicos e relevantes;
- Avaliação do suplemento no mesmo tipo de sistema de recipiente-fechamento em que será comercializado.

Uma abordagem para avaliação da estabilidade de um produto é a 'Estabilidade por Design' – QbD (Quality by Design). A aplicação de QbD auxilia na análise dos impactos da formulação, do processamento e da embalagem sobre a estabilidade.

Principais considerações dessa abordagem:

- Interações entre ingredientes, especialmente em ambientes com alta umidade.
- Compatibilidade química dentro da matriz do produto.
- Condições ambientais durante a fabricação e embalagem.
- Propriedades da embalagem: barreiras contra umidade/oxigênio, proteção UV, integridade do selo.

- Ambientes de distribuição e armazenamento, incluindo exportações.
- Excedentes para compensar a degradação.

O descuido com esses fatores pode levar à redução do prazo de validade, comprometendo a viabilidade comercial.

Em termos de requisitos analíticos e de amostragem, é importante considerar:

- Rigor Analítico:
    - Usar método validado adaptado à matriz do produto.
    - Ensaios prévios ao estudo ajudam a definir a variação de base.
    - Garantir consistência (idealmente mesmo analista, mesmo equipamento, etc.).
- Seleção de Amostras:
    - Utilizar amostras representativas (idealmente de múltiplos lotes).
    - Verificar a uniformidade dos ingredientes.
    - Incluir os menores e maiores formatos de embalagem.
    - Manter sempre amostras extras em cada ponto de tempo e reservar amostras (a 0 – 4 °C) para possibilitar reanálises em caso de anomalias.
- Considerações de Custo:
    - Estudos de estabilidade demandam muitos recursos.

A determinação da vida útil deve ser baseada no componente ativo mais instável, considerando também a formulação, a embalagem e as condições de armazenamento. Esses fatores em conjunto influenciam diretamente a estabilidade do produto ao longo do tempo.

Na avaliação dos dados, é fundamental analisar os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Esses atributos devem ser avaliados tanto de forma individual quanto coletiva, para uma compreensão completa da estabilidade do produto. Quando possível, recomenda-se o uso de modelos estatísticos validados, como a equação de Arrhenius, para estimativas mais precisas.

Durante o processo de avaliação, é importante que a vida útil estabelecida não ultrapasse o tempo de degradação do atributo mais sensível do produto. Modelos acelerados, com dados obtidos entre 3 e 6 meses, podem ser utilizados para prever uma vida útil de até 2 anos. No entanto, essas previsões devem sempre ser confirmadas por dados de longo prazo, obtidos em condições reais (tempo real), assim que estiverem disponíveis.

Os principais mecanismos de degradação que afetam a estabilidade de produtos incluem a variação no conteúdo e na transferência de umidade ou vapor d'água, o que pode resultar em ganho, perda ou redistribuição de umidade ao longo do tempo. A temperatura, tanto elevada quanto abaixo da ambiente, exerce grande influência na velocidade das reações químicas e físicas que levam à degradação. A presença de oxigênio pode causar oxidações indesejadas, enquanto a exposição à luz ultravioleta (UV) pode desencadear reações fotoquímicas prejudiciais. Além disso, agentes oxidantes ou redutores podem provocar reações que comprometem a integridade do produto.

A hidrólise química é outro fator crítico, assim como variações extremas de pH, sejam ácidas ou alcalinas, que podem acelerar processos de degradação. Interações químicas entre componentes da formulação ou com materiais de embalagem também representam riscos significativos para a estabilidade e devem ser cuidadosamente avaliadas durante o desenvolvimento do produto.

Entre as interações comuns entre ingredientes, pode-se destacar como pontos de atenção:

- Ácido fólico e/ou vitamina B12 na presença de tiamina
- Ácido ascórbico e íons minerais (especialmente cobre e ferro)
- Ácido ascórbico na presença de umidade = CO_2 (liberação gasosa)
- Metilcobalamina + luz UV
- Ubiquinol + oxigênio = Ubiquinona
- Tiamina + calor
- Ácido pantotênico / pH baixo
- Vitamina K / pH alto

Como exemplo, os palestrantes ressaltaram que o protocolo de estabilidade deve incluir:

- Descrição do produto, quantidade por embalagem.
- Tipo de embalagem primária, tamanho, composição, sistema de fechamento, etc.
- Número de embalagens necessárias em cada ponto de tempo (incluindo reserva para reanálise).
- Formulação / Quantificação dos ingredientes (incluindo excessos).
- Número do lote e/ou número do batch.
- Frequência dos testes para cada atributo.
- Condições de armazenamento das amostras retidas para testes.
- Parâmetros de teste.
- Critérios de aceitação / valores críticos.

Uma das estratégias para reduzir o protocolo de estabilidade é utilizar a amostragem nos extremos dos principais fatores de projeto, testando apenas as amostras com maior e menor potência e os maiores e menores tamanhos de embalagem em todos os pontos do estudo, por exemplo. Outra forma é a matrização que consiste em testar um subconjunto de todas as combinações possíveis de amostras em cada ponto de tempo. Subconjuntos diferentes são testados em diferentes pontos de tempo. Esse tipo de abordagem é utilizado quando os produtos apresentam formulações semelhantes entre diferentes potências, quando os lotes são produzidos utilizando o mesmo processo ou equipamento, ou ainda quando há variação nas quantidades preenchidas dentro do mesmo sistema de embalagem e fechamento.

Diversos modelos baseados na equação de Arrhenius — como a Equação de Arrhenius Modificada pela Umidade, o Procedimento de Avaliação de Estabilidade Acelerada (ASAP) e a Modelagem Cinética Avançada — têm sido aplicados com sucesso em estudos de estabilidade preditiva. Quando as condições experimentais são bem controladas, esses modelos podem fornecer estimativas confiáveis da vida útil do produto.

No entanto, sua aplicação na indústria de suplementos alimentares ainda é limitada devido à complexidade e variabilidade das formulações.

Regularium

INTELIGÊNCIA REGULATÓRIA EM ALIMENTOS

+55 61 9 9557 6353 / 9 8206 0789

atendimento@regulariumconsultoria.com.br

www.regulariumconsultoria.com.br

regularium