

## DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO EM PÓ À BASE DE PROTEÍNA ISOLADA DE SOJA

**Alexandra Borelli, Glaucia Fonini, Leticia Poletto Fontana, Maria Beatriz Leite, Jorge  
Gruhm Schulz\***

*Laboratório de Leite, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo*

*\*Email: [schulz@upf.br](mailto:schulz@upf.br)*

### RESUMO

As bebidas a base de proteína isolada de soja demonstram ser uma excelente alternativa no aproveitamento do resíduo da soja e um meio de introdução desta na dieta humana, beneficiando celíacos e lactosensíveis. A proteína isolada da soja é a maior fração protéica do grão de soja preparada a partir da solvatação e remoção da maioria dos componentes não-protéicos, tendo conteúdo não inferior a 90% de proteína em base seca. No desenvolvimento da formulação em pó para a dissolução, objetivou-se a elaboração da formulação padrão a partir da qual definiu-se o planejamento experimental. Determinou-se quatro variáveis independentes:  $X_1$ , proteína isolada de soja,  $X_2$ , o óleo,  $X_3$ , açúcar e  $X_4$ , fosfato de sódio dibásico, desenvolvidas em três etapas. A primeira etapa com elaboração das suspensões propostas, observando-se a ordem de adição dos ingredientes, e submetidas a ensaios de solubilidade, molhabilidade, dispersibilidade e teste de aceitabilidade de bancada entre os formuladores. Cada suspensão foi reconstituída a 12,5% de sólidos totais. A segunda etapa com adição de saborizantes de chocolate e morango às suspensões selecionadas na etapa anterior, e sujeitas novamente a testes de aceitabilidade de bancada. Na terceira etapa realizou-se teste de aceitabilidade com provadores treinados, usando-se duas suspensões de chocolate, e duas de morango selecionadas na segunda etapa. Aplicou-se o teste ANOVA escolhendo-se uma suspensão final para cada sabor. Concluiu-se que o planejamento experimental para misturas determinou a melhor formulação em cada saborização e o conhecimento da ordem de adição de componentes, sendo que a aceitabilidade da bebida requer o tamponamento das características de sabor e odor da proteína isolada de soja.

Palavras-chave: Proteína isolada de soja. Suspensão. Aceitabilidade.

## 1 INTRODUÇÃO

As bebidas a base de proteína isolada de soja, de uso recente na indústria de alimentos, apresentam-se como excelente alternativa no aproveitamento do resíduo de soja e introdução na dieta humana favorecendo, principalmente, celíacos e lactosensíveis.

O conhecimento das condições teóricas na tecnologia de suspensões auxilia a seleção dos ingredientes sólidos e determinação de suas quantidades. Quase todos os sistemas suspensos se separam quando em equilíbrio, sendo necessário diminuir a velocidade de sedimentação. No método de preparação de suspensão por dispersão, o veículo tem de ser formulado de modo que a fase sólida seja facilmente molhável e dispersa. Usa-se agentes tensoativos para assegurar uma molhagem uniforme, assim como de agentes suspensores (LACHMAN et al., 2001).

A dissolução de um pó envolve além da molhabilidade, a dispersibilidade, capacidade do pó de se dispersar na água como partícula simples, e a solubilidade, característica que está relacionada com a velocidade de dissolução e com a solubilidade total (GAVA, 1999).

Encontram-se no comércio bebidas produzidas com proteína concentrada de soja que contém remoção parcial de carboidratos, como a estaquiose, a verbascosa e a rafinose. A necessidade de um produto alternativo ao leite, mas com aspectos similares deste, e isento de fatores anti-nutraceuticos contempla esta lacuna. Dentro deste contexto, o objetivo foi desenvolver uma formulação em pó para o preparo de bebida à base de proteína isolada de soja utilizando-se um planejamento experimental para misturas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Material e Métodos

Na primeira etapa desenvolveu-se a formulação sólida padrão com os seguintes ingredientes: Proteína Isolada de Soja 90 %, óleo de milho refinado, açúcar refinado, maltodextrina, amido pré-gelatinizado, sal refinado, fosfato de sódio dibásico, fosfato tricálcico e lecitina de soja. Encontra-se na Tabela 1 a percentagem dos componentes fixos e a determinação das variáveis propostas para o planejamento experimental, que utilizou como variáveis independentes a proteína isolada de soja,  $X_1$  variando entre 30 a 45 %, o óleo,  $X_2$  entre 10 a 20 %, o açúcar,  $X_3$  entre 35 a 45 % e o fosfato de sódio dibásico,  $X_4$  entre 2 a 3 %.

Os valores foram codificados resultando em 21 experimentos propostos, sendo três repetições no ponto central. As 19 suspensões do delineamento experimental e a suspensão padrão foram desenvolvidas segundo o descrito na etapa 1.

**Tabela 1** Formulação padrão da bebida à base de proteína isolada de soja

Item	Ingredientes	( %)
1	Proteína isolada de soja 90 %	X <sub>1</sub> **
2	Óleo de Milho Refinado	X <sub>2</sub> **
3	Açúcar refinado	X <sub>3</sub> **
4	Maltodextrina	6,110000
5	Amido pré-gelatinizado	2,200000
6	Sal refinado	0,100000
7	Fosfato de sódio dibásico	X <sub>4</sub> **
8	Fosfato Tricálcico	2,329300
9	Lecitina de Soja	0,500000
Outros		0,8696
<b>TOTAL:</b>		<b>100,00000</b>

X<sub>1</sub> = porcentagem de proteína isolada da soja; X<sub>2</sub> = porcentagem de óleo de milho refinado;

X<sub>3</sub> = porcentagem de açúcar refinado;. X<sub>4</sub> = porcentagem do fosfato de sódio dibásico.

\*\* Quantidades definidas de acordo com a Metodologia

A formulação sólida padrão foi testada quanto à ordem de adição dos componentes através de misturas parciais de modo que a mistura 1 continha óleo, açúcar, lecitina de soja homogeneizados em banho de água quente. A mistura 2 continha a proteína isolada de soja, maltodextrina, amido, fosfato de sódio dibásico, fosfato tricálcico e sal. Adicionou-se a mistura 1 à 2, formando a mistura final em pó. A partir desta pesou-se 12,5 g de pó e dissolveu-se a 100 mL, em Becker de 200 mL, realizando-se ensaios de solubilidade, molhabilidade, dispersibilidade, pH e testes de aceitabilidade de bancada.

O teste de aceitabilidade avaliou o gosto residual, amargor, intensidade do cheiro característico da proteína isolada de soja e sabor doce de cada suspensão.

O ensaio de solubilidade para as suspensões foi realizado através Método Modificado Vissotto (2006) e consistiu em adicionar 20 g da amostra em 150 mL de água destilada a 25°C, em béquer de 600 mL. Em seguida realizou-se a dissolução do pó de modo manual por

10 minutos. A suspensão foi filtrada em peneira com abertura de 60 mesh, quantificando-se a suspensão que passou pela peneira (líquidos mais sólidos solúveis). A solubilidade foi determinada pelo índice de Retenção (IR), determinada pela Equação (1).

$$IR = \frac{(170 - m_1)}{m_2} \times 100 \quad (\%) \quad (1)$$

Em que:

$m_1$  = massa suspensão, g;

$m_2$  = massa suspensão que passou pela peneira, g.

O ensaio de molhabilidade foi realizado através do Método Modificado Vissotto (2006) e consistiu em distribuir uma amostra de 2,0 g sobre 400 mL de água destilada a 25 °C, em béquer de 600 mL, medindo-se o tempo necessário para que todas as partículas da amostra molhassem (VISSOTTO, 2006). Os ensaios foram realizados em triplicata.

Os ensaios de dispersibilidade foram determinados através do método modificado Prista (2003). A dispersibilidade da fase dispersa na fase dispersante foi determinada através da introdução da suspensão em uma proveta deixando-a depositar até que não aumentasse a altura do sedimento. Mediu-se, então, esta altura ( $H_S$ ) e a altura da fase líquida ( $H_L$ ). Determinou-se a relação  $H_S/H_L$  que indica o volume de sedimentação.

Nas etapas dois e três as suspensões selecionadas na etapa 1 receberam saborizante de chocolate e de morango e, foram novamente submetidas a teste de aceitabilidade de bancada entre os componentes do grupo.

Os testes de aceitabilidade para as suspensões selecionadas na etapa 2, foram desenvolvidos no Laboratório de Análise Sensorial em duas etapas, sendo uma primeira com as saborizadas com chocolate e a segunda com morango. Aplicou-se o teste ANOVA escolhendo-se uma suspensão final para cada sabor.

## 2.2 Resultados e Discussão

Verificou-se que a ordem de mistura favoreceu a dissolução do açúcar e a homogeneização da lecitina de soja e do óleo. Observou-se que o fosfato tricálcico formou sedimentos que ofereceram resistência na dissolução e desenvolveu gosto amargo na

suspensão. O pó elaborado teve aspecto granuloso e úmido, apresentando uma excelente dissolução no veículo da fase dispersante, ou seja, a água.

Foram realizados ensaios de solubilidade nas dez primeiras suspensões elaboradas, observando-se que não apresentaram retenção de resíduos na peneira. Verificou-se que a lecitina de soja, em concentração igual a 0,5 % agiu como agente tensoativo, ou emulsificante, nas suspensões promovendo dissolução do pó (GAVA, 1999).

Observou-se que o tempo médio de molhagem foi de 6,04 s, demonstrando haver afinidade entre a fase dispersa e a dispersante da suspensão. Segundo Lachman (2001), os sólidos hidrofílicos são facilmente molháveis pela água não precisando incorporar agentes molhantes na suspensão. Observou-se que a molhabilidade teve como influência principal o fosfato de sódio dibásico, que atuou como tensoativo na suspensão diminuindo a tensão interfacial entre a fase dispersa e o veículo de suspensão, ou seja, a água (LACHMAN et al., 2001).

Verificou-se que o volume de sedimentação teve média geral igual a 0,042 para todas as suspensões e que a dispersibilidade teve como principal influência a proteína isolada de soja. A interação entre as partículas sólidas demonstrou ser o motivo da sedimentação de uma quantidade da fase dispersa do sistema. Esta fase apresentou-se como um colóide, no fundo da proveta. O uso de agentes suspensores, como o açúcar e a lecitina de soja e o amido modificado asseguram a dispersibilidade uniforme no sistema disperso, retardando a sedimentação (LACHMAN et al., 2001).

Verificou-se que para saborizar as suspensões de modo a não se identificar as características sensoriais de resíduo, amargor e cheiro da proteína isolada de soja com saborizante de chocolate e de morango, foram necessários 1,5 g de pó saborizante para cada 5 g de mistura em pó.

A análise de variância demonstrou não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as duas amostras de cada sabor selecionadas na etapa 3, sendo as suspensões finais escolhidas de acordo com as características sensoriais de melhor sabor doce e menor odor da proteína isolada de soja. As variáveis para a suspensão de sabor de chocolate resultaram em  $X_1$  igual a 30 %,  $X_2$  igual a 20%,  $X_3$  igual a 36% e  $X_4$  igual a 2%. Para o sabor de morango resultaram em  $X_1$  igual a 36,78%,  $X_2$  igual a 11,78%,  $X_3$  igual a 37,28% e  $X_4$  igual a 2,17%.

### 3 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da formulação em pó tendo como suporte o planejamento experimental para misturas propiciou, desta forma, a determinação da melhor formulação para cada saborização, bem como conhecimento da melhor ordem de adição de componentes para fins de processo produtivo. A aceitabilidade da bebida pelo consumidor requer o tamponamento das características de sabor e odor da proteína isolada de soja.

### REFERÊNCIAS

GAVA, Altanir J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. Nobel, São Paulo – SP, 1999.

LACHMAN, L; LIEBERMAN, H.A; KANIG, J L. **Teoria e Prática na Indústria Farmacêutica**. Vol. II, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa – Portugal, 2001.

PRISTA, L. Nogueira; ALVES, A. C.; MORGADO, R.; LOBO, J.S. **Tecnologia Farmacêutica**. Vol I. 6<sup>a</sup> ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa – Portugal, 2003.

VISSOTTO, F.Z.; MONTENEGRO, F.M.; SANTOS, J.M.; OLIVEIRA, S.J.R. Avaliação da Influência dos processos de lecitinação e de aglomeração nas propriedades físicas de achocolatado em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n. 3, p.666-671, 2006.