

## **DESENVOLVIMENTO DE UMA BARRA DE CEREAIS À BASE DE SOJA E FARINHA DO BAGAÇO DE MAÇÃ**

**Ana Paula Fachin, Luciani Tatsch Piemolini-Barreto, Cristiane Menegotto Toscan,  
Ivana Greice Sandri\***

*Curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade de  
Caxias do Sul*

*\*Email: igsandri@ucs.br*

### **RESUMO**

Barras de cereais foram introduzidas no mercado há cerca de uma década como alternativa “saudável”, consistem em produtos que, atualmente, utilizam uma diversidade de ingredientes e atendem a vários segmentos de consumidores comumente preocupados com a saúde. Neste sentido, este trabalho teve como finalidade avaliar a influência da proteína texturizada de soja (X1) e farinha do bagaço de maçã (X2) na composição da barra de cereal. Foi avaliado através de análise sensorial a aceitação das diferentes formulações. A análise sensorial das barras de cereais apontou a formulação desenvolvida com 9,4g/100g de proteína texturizada de soja (PTS) e 7,5g/100g de farinha do bagaço de maçã (FBM) (F5), como a mais aceita entre os provadores. Através da aplicação de um planejamento composto central 22 foi possível observar que grandes quantidades de FBM apresentaram uma interação negativa na aceitação das barras de cereais.

Palavras-chave: barra de cereais, proteína texturizada de soja, bagaço de maçã.

### **1 INTRODUÇÃO**

As barras de cereais consistem em produtos que, atualmente, utilizam uma diversidade de ingredientes e atendem a vários segmentos de consumidores comumente preocupados com a saúde (PALAZZOLO, 2003). Essa variedade de atributos sensoriais, principalmente de sabor, e a procura de benefícios à saúde parecem permitir a esse produto a realização de testes variados de novos ingredientes alimentícios nutritivos e funcionais (ONWULATA et al., 2000). Este comportamento coloca alguns alimentos e ingredientes na lista de preferência no

desenvolvimento de barras de cereais, como a soja, aveia, fibras e suplementação com vitaminas que além de alimentar proporcionam benefícios à saúde (FREITAS, 2005).

Diversas pesquisas relacionam o consumo regular de alimentos formulados à base de soja e fibras alimentares com benefícios à saúde, devido à ação no metabolismo dos lipídeos e do colesterol, da glicose, do estrógeno, no trânsito gastrointestinal e na prevenção de certos tipos de câncer (YAMAKOSHI *et al.*, 2000, OHR, 2004; SLATERRY *et al.*, 2004). O bagaço de maçã é o principal resíduo proveniente das indústrias processadoras de maçã, e pode representar até 40% da fruta. E a farinha deste subproduto é fonte de elevados teores de fibras solúveis entre outros compostos benéficos para a manutenção da saúde (TOSCAN, 2007).

É notório e crescente o desenvolvimento de alimentos para fins especiais e a necessidade de combinar saúde, praticidade e aproveitamento de resíduos com alto valor nutricional. Com o intuito de reunir alguns ingredientes com alegação de funcionalidade comprovada em um alimento com estas características combinadas este trabalho desenvolveu uma barra de cereais à base de soja e farinha do bagaço de maçã, suplementada com vitaminas C e fortificada com vitamina E.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Material e Métodos**

O bagaço de maçã foi lavado com água à razão de 1:2 (m/v) à temperatura ambiente, centrifugado e desidratado em estufa de circulação de ar à temperatura de 25°C por 4 horas. Posteriormente permaneceu a 60°C, durante 18 horas. Após foi fragmentado para a obtenção da farinha segundo (SCHEMIN, 2003).

As formulações das barras de cereais foram elaboradas considerando-se uma formulação básica para o processamento (Tabela 1), de acordo com Freitas (2005) com modificações.

Nos testes de avaliação da influência dos ingredientes na composição da barra de cereal foi aplicado um planejamento composto central  $2^2$  com a finalidade de observarem-se as possíveis interações entre as duas variáveis independentes X1: proteína texturizada de soja (PTS) e X2: farinha do bagaço de maçã (FBM). Na Tabela 2, são apresentados os valores utilizados na matriz do planejamento fatorial  $2^2$ . Neste experimento, foram usados 10

tratamentos, sendo 4 fatoriais (combinações entre os níveis  $-1$  e  $+1$ ), 4 axiais (uma variável no nível  $\pm \alpha$  e duas em 0) e 2 centrais (as duas variáveis no nível 0) (Tabela 3).

**Tabela 1** – Formulação básica utilizada para elaboração da barra de cereal.

Ingrediente	Teor (g/100g)	Ingrediente	Teor (g/100g)
<i>Xarope de aglutinação</i>		<i>Ingredientes secos</i>	
Açúcar integral *	25,5	Proteína texturizada de soja	13,4
Xarope de glicose	12,5	Farinha do bagaço de maçã	7,5
Malto-dextrina	6,5	Aveia laminada integral	10,5
Glicerina	1,5	Lecitina de soja	4,5
Gordura de palma	1,5	Banana desidratada	7,7
Água	2,5	Vitamina C (ácido ascórbico)	1,1
		Vitamina E (acetato de $\alpha$ -tocoferol 50%)	0,3

\* mistura de açúcar cristal e melado de cana na proporção de 95:5

**Tabela 2** - Valores utilizados no delineamento fatorial  $2^2$ .

Variáveis	-1,41	-1	0	+1	+1,41
Proteína texturizada de soja (g/100g) - $X_1$	9,4	11,4	13,4	15,4	17,4
Farinha do bagaço de maçã (g/100g) - $X_2$	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5

**Tabela 3** - Valores codificados utilizados na matriz do planejamento fatorial completo  $2^2$ .

Formulações	$X_1$	$X_2$	Proteína de soja texturizada (g/100g)	Farinha do bagaço de maçã (g/100g)
1	-1	-1	11,4	6,5
2	+1	-1	15,4	6,5
3	-1	+1	11,4	8,5
4	+1	+1	15,4	8,5
5	-1,41	0	9,4	7,5
6	+1,41	0	17,4	7,5
7	0	-1,41	13,4	5,5
8	0	+1,41	13,4	9,5
9(c)	0	0	13,4	7,5
10(c)	0	0	13,4	7,5

(c): ponto central

A aceitabilidade foi avaliada utilizando o Teste de Escala Hedônica de 9 pontos. Os testes foram feitos em cabines individuais, sendo que o painel de degustadores foi composto por 12 provadores não treinados (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Para a análise dos resultados obtidos pelo deliamento experimental foi utilizada a Metodologia de Superfície de Resposta, utilizando-se o software STATISTICA versão 7 (STATSOFT, EUA). Os demais resultados foram avaliados pelo Teste de Tukey, adotando-se um nível de significância de 5%, utilizando software para cálculos estatísticos.

## 2.2 Resultados e Discussão

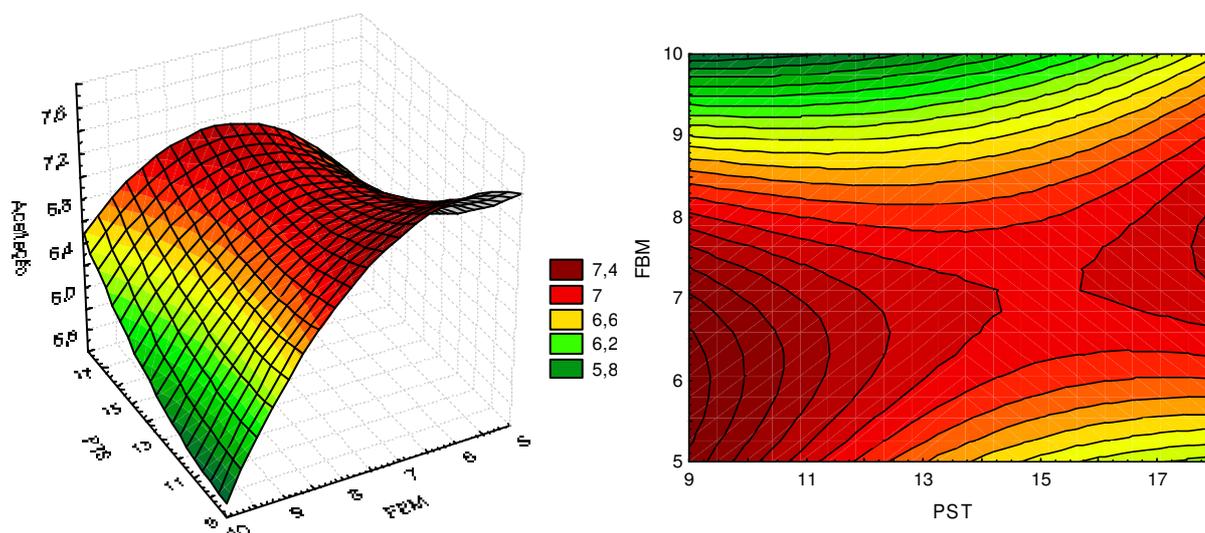
Na **Tabela 4**, são apresentados os resultados obtidos na análise sensorial para a aceitação das formulações de barra de cereais, pode-se constatar que não houve diferença significativa entre as médias (aceitação), assim como, o índice de aceitabilidade para todas as formulações apresentaram-se acima de 70%, que segundo Teixeira; Meinert; Barbetta, (1987) indica que todas as formulações de barra de cereais foram aceitas.

**Tabela 4** - Resultados obtidos na análise sensorial para a aceitação das formulações de barra de cereais.

Formulações	Proteína Texturizada de Soja (X <sub>1</sub> )	Farinha do Bagaço de Maçã (X <sub>2</sub> )	Aceitação	Índice de aceitabilidade (%)
1	11,4	6,5	7,38 <sup>a</sup>	81
2	15,4	6,5	7,23 <sup>a</sup>	93
3	11,4	8,5	7,21 <sup>a</sup>	97
4	15,4	8,5	6,96 <sup>a</sup>	97
5	9,4	7,5	7,46 <sup>a</sup>	97
6	17,4	7,5	7,27 <sup>a</sup>	97
7	13,4	5,5	7,25 <sup>a</sup>	97
8	13,4	9,5	6,02 <sup>a</sup>	97
9	13,4	7,5	7,25 <sup>a</sup>	99
10	13,4	7,5	7,25 <sup>a</sup>	100

Os valores correspondem à média de 12 repetições. Valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente em nível de 5% (p<0,05).

A Figura 1 apresenta os gráficos de superfície de resposta e as curvas de contorno, referentes à aceitação das barras de cereais.



**Figura 1** - Superfície de resposta (a) e Curvas de contorno (b) para aceitação das barras de cereais com adição de PTS e FBM.

Pode-se constatar que não foi delimitada uma concentração ideal das variáveis independentes (PTS e FBM). Ou seja, a maior nota obtida na aceitação foi 7,4 tanto para baixas concentrações de PST e FBM, como para altas concentrações de PST e valores intermediários de FBM. Segundo Foo e Lu (1999) e Albuquerque (2003), o bagaço de maçã caracteriza-se por apresentar em sua composição químicas elevadas quantidades de fibras, tal como amido, hemicelulose e pectina, entre outros. Esta elevada quantidade de fibras de alto peso molecular fez com que as formulações com maiores concentrações da farinha do bagaço de maçã absorvessem maior quantidade de água, alterando as características de textura. Entre as variáveis dependentes, acredita-se que a adição da vitamina C pode ter afetado as características sensoriais, promovendo o escurecimento mais acelerado das barras de cereais provocado pela oxidação da vitamina.

### 3 CONCLUSÃO

A análise sensorial das barras de cereais apontou a formulação desenvolvida com 9,4g/100g de proteína texturizada de soja (PTS) e 7,5g/100g de farinha do bagaço de maçã (FBM) (F5), como a mais aceita entre os provadores. Através da aplicação de um planejamento composto central 2<sup>2</sup> foi possível observar que grandes quantidades de FBM apresentaram uma interação negativa na aceitação das barras de cereais.

### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. M. **Estudo da produção de proteína microbiana a partir do bagaço de maçã**. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003. p. 92.
- FOO, L.Y. e LU, Y. Isolation and identification of procyanidins in apple pomace. **Food Chemistry**, v.64, n.4, p.511-518. 1999.
- FREITAS, D.C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP. 2005.
- OHR, L. M. Fortifying with fiber. **Food Technology**, v.58, n.2, p.71-75, 2004.
- ONWULATA, C. I.; KONSTANCE, R. P.; STRANGE, E. D.; SMITH, P. W.; HOLSINGER, V. H. High-fiber snacks extruded from triticale and wheat formulations. **Cereal Foods World**, v.45, n.10, 2000.
- PALAZZOLO, G. Cereal bars: They're not just for breakfast anymore. **Cereal Foods World**, v. 48, n. 2, março-abril, p. 70-72, 2003.
- SCHEMIN, M. H. C. **Obtenção de pectina na alimentação a partir de bagaço de maçã**. 2003. Dissertação. (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SLATERRY, M. L.; CURTIN, K. P.; EDWARDS, S. L.; SCHAFFER, D. M. Plant foods, fiber, and rectal cancer. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.79, n.2, p.274-281, 2004.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.
- TOSCAN, C. **Extração e Caracterização de Pectina de Maçã (*Malus Domestica* Borckh) dos cultivares Gala, Fuji, Golden Delicious e de Bagaço Industrial**. Trabalho de conclusão de Curso. Engenharia de Alimentos. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2007.

---

YAMAKOSHI, J.; PISKULA M. K.; IZUMI, T.; TOBE, K.; SAITO, M.; KATAOKA, S.; OBATA, A.; KIKUCHI, M. Isoflavone aglicone-rich extract without soy protein attenuates atherosclerosis development in cholesterol-fed rabbits. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 1887-1893, 2000.