

**ACEITAÇÃO SENSORIAL DE SORVETE FORMULADO COM EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA**

GUSTAVO DAS GRAÇAS PEREIRA<sup>1</sup>, JAIME VILELA DE RESENDE<sup>2</sup>, LUIZ RONALDO DE  
ABREU<sup>3</sup>, MARIANA RIANI MASSARI<sup>4</sup>, NATÁLIA CRISTINA BELCHIOR<sup>5</sup>, TÂNIA  
SULAMYTHA BEZERRA<sup>6</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de avaliar a influência da substituição parcial do leite em pó desnatado por extrato hidrossolúvel de soja (EHS), em níveis de 0, 10, 20 e 30 %, na aceitação sensorial de sorvetes. As misturas base foram formuladas com 10 % de gordura láctea, 11 % de sólidos desengordurados do leite, 12 % de sacarose, 4 % de xarope de milho e 0,6 % de *mix* de estabilizantes e emulsificantes. O teste de aceitação foi realizado com um grupo de 120 provadores não treinados que avaliaram as amostras de sorvete em relação à aparência, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra. Os resultados obtidos revelaram que a aparência e a textura dos sorvetes não foram influenciadas pelo nível de substituição, enquanto que, para o sabor, as amostras com 0, 10 e 20 % de EHS obtiveram maior aceitação. O atributo sabor esteve diretamente relacionado à aceitação global e à intenção de compra dos sorvetes. O tratamento com 0 % de EHS apresentou maior intenção de compra, seguido pelos tratamentos com 10 e 20 % de EHS, que foram semelhantes.

**Palavras-chave:** Extrato hidrossolúvel de soja, Sorvete, Teste de aceitação, Intenção de compra, Sabor de soja

**INTRODUÇÃO**

O sorvete é classificado, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como um gelado comestível. Gelados comestíveis são os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcar (es). A eles podem ser adicionado (s) outro (s) ingrediente (s) desde que não descaracterize (m) o produto (BRASIL, 2005).

Existem muitas controvérsias com relação à época e ao local de surgimento do sorvete. Entretanto, relatos demonstram que a primeira aparição desse produto ocorreu há mais de três mil anos, no Oriente, onde os chineses costumavam preparar uma iguaria à base de suco de frutas, mel e neve, que era o sorvete na sua forma primitiva. Este produto era muito apreciado pelos imperadores (CLARKE, 2004).

A qualidade do sorvete vai muito além do seu sabor e suavidade característica. Está relacionada a complexos constituintes que fazem parte da sua microestrutura, a exemplo das bolhas de ar, cristais de gelo, glóbulos de gordura e uma fase aquosa concentrada (GOFF et al., 1999). Modificações nesses componentes podem alterar a qualidade final do sorvete.

Alguns ingredientes e/ou aditivos são utilizados pelas indústrias de sorvetes a fim de se minimizar alterações na microestrutura, sendo os estabilizantes, os emulsificantes e os compostos proteicos os mais comumente usados. Nesse sentido, os derivados da soja apresentam uma grande capacidade de serem aplicados na formulação de sorvetes, já que aliam propriedades nutricionais a características que estão associadas às suas proteínas como retenção de água, emulsificação, geleificação e aeração (MARTÍNEZ et al., 2009; PEDNEKAR et al., 2010).

No entanto, apesar das suas características nutricionais e funcionais, os derivados de soja apresentam, como inconveniente, uma baixa aceitação sensorial, especialmente frente aos povos ocidentais. Alguns compostos presentes naturalmente no grão como as isoflavonas e alguns peptídeos são responsáveis pelos sabores amargo e adstringente (MIN et al., 2005; MORAES et al., 2006). Por

<sup>1</sup> Mestre em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA, [gualimentos@yahoo.com.br](mailto:gualimentos@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor Adjunto, DCA/UFLA, [jvresende@dca.ufla.br](mailto:jvresende@dca.ufla.br)

<sup>3</sup> Professor Titular, DCA/UFLA, [lrabreu@dca.ufla.br](mailto:lrabreu@dca.ufla.br)

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFLA, [mari\\_ilt@yahoo.com.br](mailto:mari_ilt@yahoo.com.br)

<sup>5</sup> Mestranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA, [natbelchior@gmail.com](mailto:natbelchior@gmail.com)

<sup>6</sup> Doutoranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA, [tanyasulamytha@gmail.com](mailto:tanyasulamytha@gmail.com)

sua vez, compostos formados baseando-se no processamento, principalmente por degradação enzimática, originam os sabores “herbáceo” e de “feijão cru” (LI, 2006; MIN et al., 2005).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a introdução de extrato hidrossolúvel de soja em substituição ao leite em pó desnatado na aceitação sensorial de sorvetes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Preparação do sorvete**

Foram preparadas misturas base de sorvete contendo 10 % de gordura láctea (creme de leite, 62 % de gordura, Laticínios Verde Campo, Lavras, Brasil), 11% de sólidos não gordurosos (leite em pó desnatado, 95 % de sólidos, Cosulati, Pelotas, Brasil; creme de leite, 62 % de gordura, Laticínios Verde Campo, Lavras, Brasil), 12 % de sacarose (Companhia União, São Paulo, Brasil), 4 % de xarope de milho (38 DE, Corn Products, São Paulo, Brasil) e 0,6 % de *mix* de estabilizantes e emulsificantes (Starmix Premium®, Kerry Brasil, Campinas, Brasil). O extrato hidrossolúvel de soja (Provesol ES 60®, Olivebra, Eldorado do Sul, Brasil) foi adicionado à formulação em substituição parcial ao leite em pó desnatado em níveis de substituição de 0, 10, 20 e 30 %.

Foram acrescentados 0,2 % de aromatizante de chocolate (Gemacom Tech, Juiz de Fora, Brasil) e 0,8 % de corante (Gemacom Tech, Juiz de Fora, Brasil) à mistura base de sorvete.

A produção da mistura base de sorvete foi realizada no Instituto de Laticínios Cândido Tostes – EPAMIG, Juiz de Fora, MG, enquanto a produção do sorvete foi conduzida na Planta Piloto de Laticínios do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, de acordo com o método proposto por Clarke (2004). Inicialmente, os ingredientes foram dispersos, sob agitação (3500 rpm), na água previamente aquecida a 50 °C com o auxílio de um liquidificador industrial (Refrigas, Bauru, Brasil). O extrato hidrossolúvel de soja foi anteriormente misturado à sacarose e ao *mix* de estabilizantes e emulsificantes para facilitar a solubilização. A mistura foi, então, pasteurizada a 72 °C por 15 minutos e depois homogeneizada em um processo de dois estágios (Manton-Gaulin DJ4, Manton-Gaulin Manufacturing Company, Everett, USA) a 17,5 e 3,5 MPa para o primeiro e segundo estágios, respectivamente. A temperatura da mistura foi ajustada a 4 °C e mantida nesta temperatura por 24 horas para ser maturada. O aromatizante e o corante foram adicionados ao produto após o período de maturação. Todas as amostras de mistura base foram submetidas às mesmas condições de congelamento, que ocorreu em uma produtora descontínua horizontal (Refrigás, Bauru, Brasil), com tempo de batimento de 10 minutos. O sorvete foi acondicionado em embalagens adequadas e imediatamente enviado a uma câmara de congelamento a -25 °C, onde permaneceu nessa temperatura por 48 horas para completar a fase de endurecimento.

A eficiência do tratamento térmico foi avaliada por meio da pesquisa da enzima fosfatase alcalina (BRASIL, 2006).

### **Teste de aceitação e intenção de compra**

A avaliação sensorial dos sorvetes foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA, com a participação de 120 provadores não treinados. As amostras referentes aos quatro tratamentos (0 % EHS, 10 % EHS, 20 % EHS e 30 % EHS) foram apresentadas em copos plásticos de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos, sendo cada amostra constituída por cerca de 30 g de sorvete com temperatura entre -8 °C e -10 °C (KEMP et al., 2009). Os procedimentos foram conduzidos em cabines individualizadas, sob luz branca equivalente à do dia. O teste de aceitação foi realizado, utilizando-se escala hedônica estruturada mista de nove pontos (variando de 1 = desgostei extremamente a 9 = gostei extremamente), cujos provadores avaliaram os atributos aparência, sabor, textura e aceitação global. Por sua vez, a intenção de compra foi analisada, por meio de escala estruturada mista de cinco pontos (variando de 1 = certamente não compraria a 5 = certamente compraria), segundo Meilgaard et al. (2007).

## Análise estatística

Os testes sensoriais dos sorvetes com substituição do leite em pó desnatado por extrato de soja seguiram um delineamento experimental em blocos completos casualizados, onde cada provador constituiu um bloco.

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as diferenças de médias comparadas com o auxílio do teste de Tukey a 5 % de significância pelo software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de aceitação foi realizado com alunos e funcionários do Departamento de Ciência dos Alimentos da UFLA, com faixa etária entre 18 e 45 anos, sendo 73 % dos indivíduos do gênero feminino e 27 % do gênero masculino.

Os resultados referentes aos atributos sensoriais dos sorvetes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características sensoriais do sorvete<sup>1</sup>.

Tratamento <sup>2</sup>	Atributos sensoriais			
	Aparência	Sabor	Textura	Aceitação global
0 % EHS	7,27±1,36 <sup>a</sup>	7,75±1,24 <sup>a</sup>	7,54±1,31 <sup>a</sup>	7,58±1,24 <sup>a</sup>
10 % EHS	7,22±1,32 <sup>a</sup>	7,29±1,35 <sup>a</sup>	7,45±1,28 <sup>a</sup>	7,36±1,31 <sup>a</sup>
20 % EHS	7,41±1,30 <sup>a</sup>	7,30±1,29 <sup>a</sup>	7,58±1,47 <sup>a</sup>	7,44±1,23 <sup>a</sup>
30 % EHS	7,25±1,25 <sup>a</sup>	6,56±1,63 <sup>b</sup>	7,27±1,56 <sup>a</sup>	6,90±1,46 <sup>b</sup>

<sup>a-b</sup> Valores médios com letras distintas na mesma coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

<sup>1</sup> Média±desvio padrão.

<sup>2</sup> Tratamentos: 0 % EHS – 0 % de substituição, 10 % EHS – 10 % de substituição, 20 % EHS – 20 % de substituição, 30 % EHS – 30 % de substituição.

Os sorvetes, de uma forma geral, obtiveram boa aceitação sensorial para todos os atributos avaliados, uma vez que a nota média foi superior a 6, que indica o conceito “gostei ligeiramente”(Tabela 1).

Não houve diferença entre os tratamentos em relação à aparência e à textura ( $P > 0,05$ ).

A similaridade dos resultados, para o atributo aparência, pode ser explicada, em função da utilização de corante, que padronizou as características de cor e brilho entre todos os sorvetes. Além disso, as propriedades de superfície dos produtos não influenciaram a atitude dos provadores.

A textura do sorvete está relacionada a alguns fatores como o teor de gordura, o *overrun* e, principalmente, a distribuição de tamanho dos cristais de gelo (TRGO, 2003; ZHENG et al., 1997). A gordura não influenciou na textura porque sua concentração foi estatisticamente igual para todos os tratamentos ( $P > 0,05$ ). A incorporação de ar ou *overrun*, apesar de se apresentar diferente entre as amostras de sorvete, não afetou a percepção dos provadores para esse atributo sensorial. Segundo Drewett & Hartel (2007), sorvetes que apresentam cristais de gelo com diâmetro médio superior a 50  $\mu\text{m}$  proporcionam uma sensação de arenosidade durante o consumo. Como no presente trabalho o diâmetro mediano dos cristais ficou abaixo de 50  $\mu\text{m}$ , para todos os tratamentos, pode-se dizer que esta característica não influenciou, significativamente, na percepção da textura durante o consumo. Resultado semelhante foi obtido por Alvarez et al. (2005) que verificaram que a textura do sorvete não foi afetada pela substituição parcial da proteína da mistura base por concentrado proteico do leite.

Os resultados obtidos para aparência e textura corroboram com os verificados por Friedeck (2003) que, ao avaliar a aceitação sensorial de sorvetes com 0 e 4 % de substituição parcial da fração de sólidos desengordurados por isolado proteico de soja, não verificou diferença entre as amostras para esses atributos.

Em relação ao sabor, (Tabela 1), os sorvetes com 0 % EHS, 10 % EHS e 20 % EHS exibiram aceitabilidade semelhante ( $P > 0,05$ ) e superior á obtida para o tratamento 30 % EHS ( $P < 0,05$ ).

Verifica-se que os derivados da soja, geralmente, conferem aos produtos nos quais são adicionados seu sabor característico que, muitas vezes, diminui a aceitabilidade desses produtos (VILLEGAS et al., 2009; YUAN & CHANG, 2007). No entanto, pode-se observar com base nos resultados que, para os sorvetes, um nível de substituição de até 20 % de leite em pó desnatado, por extrato de soja, não prejudicou o sabor do produto.

Friedeck (2003) observou que a substituição da fração de sólidos desengordurados por isolado proteico de soja na formulação de sorvetes em um nível de 4 % promoveu um decréscimo na aceitação do sabor quando comparado à formulação controle (sem substituição). Estabelecendo um paralelo entre esses resultados, pode-se notar que o presente trabalho possibilitou um nível de substituição mais alto (20 %) do que o encontrado por Friedeck (2003).

Os tratamentos 0 % EHS, 10 % EHS e 20 % EHS não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e apresentaram maior aceitação global em relação ao 30 % EHS (Tabela 1). Esse resultado se mostrou dependente apenas do sabor, já que a aparência e a textura dos sorvetes não foram influenciadas pela presença de extrato de soja na formulação.

De acordo com Villegas et al. (2009), a aceitação global de bebidas de baunilha à base de extrato de soja foram inferiores à obtida para o mesmo produto à base de leite.

Assumpção (2008) observou que, à medida que se eleva a relação entre proteína do extrato de soja e proteína do leite na formulação de iogurtes, havia uma redução na aceitação global desse produto.

O comportamento do consumidor em relação à compra dos sorvetes pode ser visualizado na Figura 1.

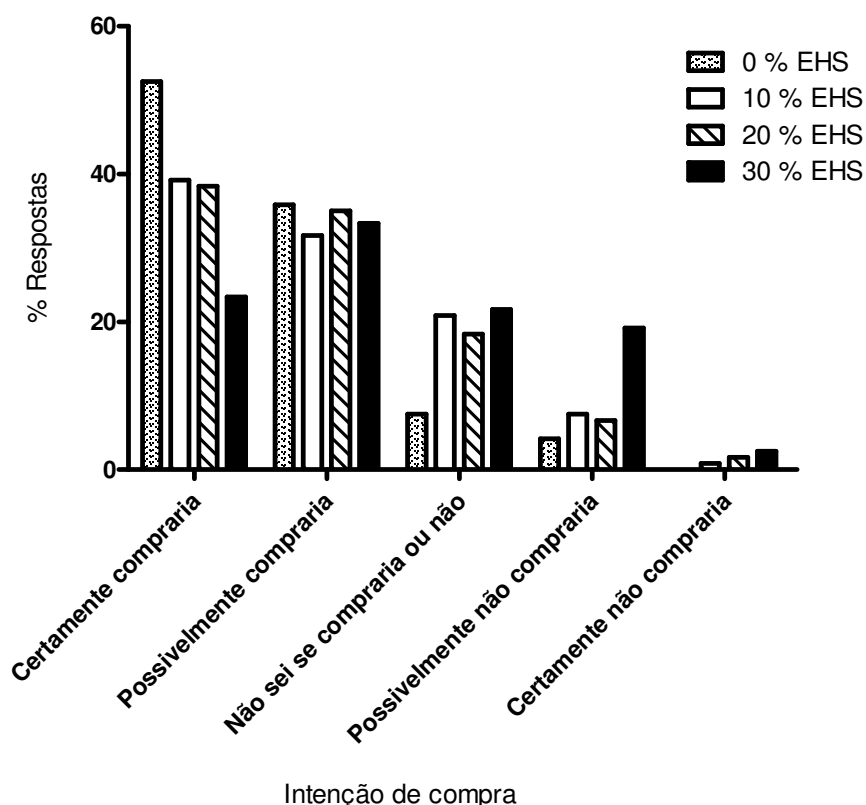


Figura 1 - Intenção de compra do sorvete.

Tratamentos: 0 % EHS – 0 % de substituição, 10 % EHS – 10 % de substituição, 20 % EHS – 20 % de substituição, 30 % EHS – 30 % de substituição.

Observa-se na Figura 1, uma maior frequência de distribuição de respostas entre os conceitos “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, indicando, assim, uma intenção de compra positiva por parte dos consumidores em relação a todas as amostras de sorvete.

O sorvete 0 % EHS apresentou maior intenção de compra positiva (percentual de respostas entre os conceitos “certamente compraria” e “possivelmente compraria”), com 88 % das respostas; os sorvetes 10 % EHS e 20 % EHS obtiveram, aproximadamente, 70 % das respostas positivas e o sorvete 30 % EHS obteve a menor intenção de compra positiva, com 57 % das respostas dos consumidores.

Segundo Behrens & Silva (2004), Mercaldi (2006) e Pereira et al. (2009), novos derivados comerciais da soja, em combinações com outros produtos, como suco de frutas, ou fermentados, têm obtido êxito no mercado. Nesse sentido, o sorvete, em função dos resultados obtidos (Tabela 1 e Figura 1), surge como um produto em potencial, que apresenta a característica de amenizar o *flavor* característico da soja e, dessa forma, aumentar o consumo dessa importante leguminosa.

## CONCLUSÃO

Os sorvetes elaborados com diferentes níveis de substituição do leite em pó desnatado por extrato hidrossolúvel de soja apresentaram boa aceitação sensorial, uma vez que todos os atributos obtiveram conceitos entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

A adição de extrato de soja na formulação de sorvetes até o nível de substituição de 20 % não alterou as características sensoriais do produto.

A atitude de compra dos consumidores foi influenciada pelo sabor e o tratamento 0 % EHS apresentou maior intenção de compra.

## REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVAREZ, V. B.; WOLTERS, C. L.; VODOVOTZ, Y.; JI, T. Physical properties of ice cream containing milk protein concentrates. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 3, p. 862-871, Mar. 2005.

ASSUMPCÃO, G. M. P. **Viabilidade tecnológica do uso de extrato hidrossolúvel de soja na fabricação de iogurte**. 2008. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 431-439, Jul./Set. 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez. 2006.

CLARKE, C. **The science of ice cream**. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2004. 187 p.

DREWETT, E. M.; HARTEL, R. W. Ice crystallization in a scraped surface freezer. **Journal of Food Engineering**, London, v. 78, n. 3, p. 1060-1066, Feb. 2007.

FRIEDECK, K. G. **Soy protein fortification of a low fat dairy-based ice cream**. 2003. 89 p. Thesis (Master Science in Food Science) - North Carolina State University, Raleigh, 2003.

GOFF, H. D.; VERESPEJ, E.; SMITH, A. K. A study of fat and air structure in ice cream. **International Dairy Journal**, Barking, v. 9, n. 11, p. 817-829, Nov. 1999.

- KEMP, S. E.; HOLLOWOOD, T.; HORT, J. **Sensory evaluation: a practical handbook**. Oxford: Willey-Blackwell, 2009. 196 p.
- LI, R. Soy product off-flavor generating, masking and flavor creating. In: RIAZ, M. N. **Soy applications in food**. Boca Raton: CRC, 2006. p. 227-248.
- MARTÍNEZ, K. D. et al. Interfacial and foaming properties of soy protein and their hydrolysates. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 23, n. 8, 2149-2157, Dec. 2009
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. Boca Raton: CRC, 1999. 387 p.
- MERCALDI, J. C. **Desenvolvimento de bebida a base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola**. 2006. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2006.
- MIN, S.; YU, Y.; YOO, S.; MARTIN, S. Effect of soybean varieties and growing locations on the flavor of soymilk. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 70, n. 1, p. 1-11, Jan. 2005.
- MORAES, R. M.; HAJ-ISA, N. M. A.; ALMEIDA, T. C. A.; MORETTI, R. H. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 46-51, jan./mar. 2006.
- PEDNEKAR, M.; DAS, A. K.; RAJALAKSHMI, V.; SHARMA, A. Radiation processing and functional properties of soybean (*Glycine max*). **Radiation Physics and Chemistry**, Oxford, v. 79, n. 4, p. 490-494, April, 2010.
- PEREIRA, M. O.; BAMPI, M. RODRIGUES, F. T.; DALLA SANTA, O. M.; DALLA SANTA, H. S.; RIGO, M. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 3, p. 475-487, set./dez. 2009.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2007.
- TRGO, C. Factors affecting texture of ice cream. In: MCKENNA, B. M. **Texture in food: semi-solid foods**. Boca Raton: CRC, 2003. p. 373-388.
- VILLEGAS, B.; CARBONELL, I.; COSTELL, E. Acceptability of milk and soymilk vanilla beverages: demographics consumption frequency and sensory aspects. **Food Science and Technology International**, London, v. 15, n. 2, p. 203-210, Apr. 2009.
- YUAN, S.; CHANG, S. K. C. Selected odor compounds in soymilk as affected by chemical composition and lipoxigenases in five soybean materials. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 55, n. 2, p. 426-431, Jan. 2007.
- ZHENG, L.; MARSHALL, R.; HEYMANN, H.; FERNANDO, L. Effect of milk fat content on flavor perception of vanilla ice cream. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 12, p. 3133-3141, Dec. 1997.