

Elaboração de sorvete de soja e de uma cobertura crocante a partir de *okara*

Development of soybean ice cream and crunchy coverage from *okara*

Cláudia Leite Munhoz^{1*}

Tatiana Vanessa Silva²

Fábio Teleginski³

Márcia Poposki⁴

Eliana Janet Sanjinez-Argandoña⁵

Resumo

Neste trabalho foram desenvolvidos sorvetes a base de extrato de soja, direcionados principalmente para consumidores intolerantes à lactose, assim como em interessados com a promoção do bem-estar e da saúde. O desenvolvimento experimental foi realizado em três etapas: obtenção do extrato de soja, formulação do sorvete e elaboração de cobertura crocante a partir da *okara*. O extrato foi obtido a partir da mistura de soja e água na proporção 1:2 e posterior tratamento térmico. Na formulação do sorvete, variou-se o teor de açúcares, gordura, saborizante e aditivos, visando determinar a concentração adequada de cada componente. A cobertura crocante foi elaborada com o resíduo do extrato de soja e sacarose, torrada em forno. Os sorvetes obtidos das formulações foram submetidos a testes sensoriais subjetivos para a avaliação da aceitabilidade do produto e intenção de compra. Os resultados obtidos mostraram que a formulação contendo 63,0% de extrato de soja, 12,6% de dissacarídeos, 12,6% de monossacarídeos, 6,3% de gordura vegetal, 3,2% de saborizante, 1,3% de emulsificante/estabilizante e 1,0% de espessante foi preferida por 25 provadores não treinados, com 95% de intenção de compra. De acordo com as análises físicas e químicas, o sorvete elaborado apresentou menor valor calórico que o produto a base de gorduras e proteínas lácteas.

Palavras-chave: soja; *okara*; sorvete; polpa.

1 MSc.; Engenheira de Alimentos; Doutoranda em Saúde e Desenvolvimento do Centro-Oeste na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS; Endereço: Rua Filinto Müller s/n, CEP: 79.070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: clmunhoz@yahoo.com.br (*) Autora para correspondência.

2 Engenheira de Alimentos; E-mail: vanessatati@hotmail.com

3 Engenheiro de Alimentos; Assistente Técnico Comercial da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda; E-mail: teleginski@agraria.com.br

4 Engenheira de Alimentos; E-mail: marciapoposki@bol.com.br

5 Dra.; Química Industrial; Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia-Facet/ Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; E-mail: elianaargandona@ufgd.edu.br

Abstract

In this study ice cream was developed based on extract of soybean, aimed primarily at consumers who are lactose intolerant and those concerned with health. The experimental development was carried out in three steps: obtaining the soybean extract, formulation and development of ice cream cover from the crispy okara. The soy extract was obtained as a mixture of soybeans and water in proportion 1:2, subjected to heat treatment. In the formulation of the ice cream, content of sugar, fat, flavoring and additives further was varied, to determine the appropriate concentration of each component. The coverage was developed with crispy residue of soy extract and sucrose, toasted in oven. The ice cream made from the formulations was subjected to sensory tests for the subjective assessment of product acceptability and purchase intent. The results showed that the formulation containing 100% soy extract, 20% disaccharides, 20% monosaccharide, 10% vegetable fat, 5% flavoring, 2% emulsifier / stabilizer and 1.5% in thickener was preferred by 25 untrained tasters, with 95% purchase intent. According to the physical and chemical analysis, the ice cream base soy extract showed lower caloric value than the products based on fat and protein content.

Key words: soybean; okara; ice cream;pulp.

Introdução

A preocupação crescente dos consumidores em modificar seus hábitos alimentares, buscando produtos menos calóricos e que tragam benefícios à saúde, exige o desenvolvimento de novas linhas de produtos com características nutricionais especiais a base de cereais e leguminosas que possam suceder com vantagens, os convencionais, elaborados à base de proteína animal. Nos últimos anos, a soja (*Glycine max*) vem sendo muito estudada, em razão de seu potencial na prevenção e no tratamento de doenças crônicas. Pesquisas têm mostrado que as isoflavonas, substâncias químicas abundantes nessa leguminosa, inibem a proliferação celular e abaixam o colesterol, atributos relevantes na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa (SETCHELL e

CASSIDY, 1999; BEHRENS et al., 2000; FLIGHT; CLIFTON, 2006; PENHA et al., 2007). Além disso, suas propriedades antioxidantes diminuem a quantidade de radicais livres no organismo retardando o envelhecimento precoce (BIANCHI e ANTUNES, 1999; SOUZA et al., 2000).

Os alimentos a base de soja ainda sofrem resistência ao consumo por causa do seu sabor tido como desagradável. No entanto, o desenvolvimento de pesquisas com soja tem propiciado um aumento gradativo do uso dessa leguminosa. A indústria brasileira passou a utilizar a soja e derivados em combinação com outras matérias-primas, especialmente cereais, reduzindo o custo e gerando produtos com maior conteúdo protéico. Apesar disso, o Brasil, segundo maior produtor mundial de soja, utiliza somente 3% do total da produção para alimentação humana (SOUZA et al., 2000; RODRIGUES; MORETTI, 2008).

Atualmente, há vários estudos do uso da soja na elaboração de produtos alimentícios como bebidas a base de extrato de soja saborizadas e bebidas fermentadas (FELBERG et al., 2004; ROSSI et al., 2004; BRANCO et al., 2007; SILVA et al., 2007; PEREIRA et al., 2009).

No desenvolvimento de produtos alimentícios, a análise sensorial é de extrema importância, uma vez que é a única forma de avaliar e caracterizar sensorialmente o produto, já que não existe nenhum instrumento capaz de substituir os sentidos humanos e, conseqüentemente, avaliar a aceitação de produtos, fornecendo suporte técnico para a pesquisa, industrialização, marketing e controle de qualidade (DUTCOSKY, 2007).

Os testes sensoriais subjetivos são aplicados para medir o quanto o provador gostou de um produto. Entre os métodos sensoriais subjetivos, para comparar diversas amostras ao mesmo tempo, encontra-se o teste de ordenação (DUTCOSKY, 2007).

O sorvete ou gelado comestível é um produto tradicional altamente consumido pelas diferentes faixas etárias. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define gelados comestíveis como produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou ainda como uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias. Esses componentes devem ser submetidos ao congelamento de maneira tal que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (BRASIL, 1999). A aceitação de um determinado sorvete não depende exclusivamente do seu sabor e aparência, mas também de propriedades físicas como textura e propriedades de derretimento (CORREIA et al., 2008).

Pelo exposto, o objetivo do trabalho foi elaborar um gelado comestível (sorvete) a partir do extrato hidrossolúvel de soja, sabor abacaxi com cobertura crocante procedente do resíduo gerado na obtenção do extrato.

Material e métodos

Preparo do extrato de soja

Foram utilizados 5,0 kg de soja (*Glycine max*) da variedade COODETEC 206 doados pela fazenda Santa Rosa, localizada na cidade de Francisco Beltrão (PR), para a obtenção do extrato hidrossolúvel de soja e, posteriormente, elaboração do sorvete e da cobertura crocante.

Os grãos previamente selecionados foram submetidos ao tratamento térmico em água fervente por três minutos para inativação da enzima lipoxigenase, responsável pelos sabores descritos como amargo, adstringente e rançoso (TASHIMA; CARDELLO, 2003). Após o tratamento, as cascas foram retiradas manualmente por fricção dos grãos. Os grãos de soja descascados foram triturados com água potável em liquidificador doméstico na proporção soja:água de 1:2. A mistura foi submetida novamente ao tratamento térmico (90 °C) por 60 min para reduzir a atividade dos inibidores da tripsina. Transcorrido o tempo de tratamento, procedeu-se à filtração separando o extrato hidrossolúvel da torta residual. Do extrato obtido, foram elaboradas as formulações do sorvete e a partir da torta residual a cobertura crocante.

Preparo do sorvete e cobertura

A elaboração do sorvete consistiu da mistura do extrato de soja, açúcares, gordura vegetal, saborizante e espessante. Foram

adotadas etapas semelhantes do processo de fabricação artesanal para sorvetes lácteos. O saborizante, emulsificante e estabilizante utilizados foram da marca Duas Rodas.

A calda obtida foi maturada a 5 °C por 5 h e congelada a -25 °C por 15 h. Após este período a calda foi misturada com o emulsificante/estabilizante e submetida ao batimento (aproximadamente 20 min) para incorporação de ar em batedeira doméstica até a obtenção de uma emulsão. A emulsão foi congelada a -25 °C durante 17 h e após este período obteve-se a massa do sorvete. Com relação ao sabor e à textura do sorvete, ensaios preliminares definiram o sabor de abacaxi como o mais apropriado para o sorvete a base de extrato de soja devido ao sabor e aroma intenso, agradáveis ao paladar, e que mascaram o sabor da soja. Porém, a textura da massa ainda apresentava formação de cristais de gelo. Assim, treze formulações foram realizadas para a elaboração do produto e submetidas a um painel de 25 provadores não treinados a partir de três testes de ordenação. Dentre essas formulações, cinco foram escolhidas para definir a formulação final

(Tabela 1). Assim, as amostras escolhidas foram submetidas ao teste sensorial de ordenação para a escolha da formulação mais preferida.

A cobertura crocante, servida junto com o sorvete, foi obtida da mistura de torta residual (90%) de soja com sacarose (10%), misturados e torrados a 250 °C em forno doméstico, até a obtenção de uma farofa de textura crocante.

Análise sensorial

As amostras escolhidas foram então novamente submetidas à análise sensorial com 25 provadores não treinados através do teste de ordenação-preferência e intenção de compra (DUTKOSKI, 2007).

Análises físicas e químicas

Foram realizadas, nos sorvetes formulados, determinações de acidez e pH, e para o extrato de soja, acidez, pH e sólidos solúveis (em refratômetro de bancada), conforme as normas analíticas do Instituto

Tabela 1. Composição das cinco formulações (A, B, C, D e E) para a elaboração de sorvete a base de extrato de soja

Ingredientes	Amostras				
	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)
Extrato de soja	67,5	65,1	65,2	63,0	64,1
Dissacarídeos	13,0	12,8	13,0	12,6	12,6
Monossacarídeos	10,7	10,3	13,0	12,6	11,5
Gordura vegetal	3,3	6,3	3,3	6,3	6,3
Saborizante	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Emulsificante	1,3	1,3	21,3	1,3	1,3
Espessante	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Adolfo Lutz (2005). Todas as análises foram feitas em triplicata. O parâmetro de qualidade do sorvete foi avaliado pelo teste de derretimento e o *overrun* foi calculado pela diferença entre o volume final do sorvete e o volume inicial da calda, dividido pelo volume inicial da calda (SOLER; VEIGA, 2001).

A quantificação calórica do sorvete a base de soja foi calculada através das normas técnicas de rotulagem (BRASIL, 2001).

Resultados e discussão

Análises físicas e químicas do extrato de soja e dos sorvetes

O extrato de soja obtido apresentou 4% de sólidos solúveis, 9 °Dornic de acidez e pH 6,52, em acordo com Souza et al. (2000). Rodrigues e Moretti (2008) encontraram valores superiores para sólidos solúveis, essa variação pode ser relacionada com a taxa e formas de extração além da cultivar da soja utilizada no estudo. O extrato, após tratamento térmico e resfriamento, apresentou coloração amarelo-clara e aroma de soja menos intenso que a soja triturada.

Os resultados das análises físicas e químicas dos sorvetes formulados são apresentados na tabela 2. Observa-se que a acidez e o pH dos produtos formulados apresentam valores similares, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre as amostras avaliadas. Entretanto, os resultados do teste de derretimento das formulações A e B são significativamente diferentes das formulações C, D e E. A quantidade de monossacarídeo adicionada influenciou no tempo de derretimento do sorvete, já que os sorvetes formulados com maiores quantidades desse ingrediente derreteram em menor tempo. É provável que a higroscopicidade

do açúcar e a interação com os cristais de gelo, favoreça o derretimento. Entretanto, os valores obtidos encontram-se dentro do intervalo de tempo de derretimento considerado ideal para sorvete, que é 10 a 15 min, quando realizado a temperatura ambiente (SOLER; VEIGA, 2001).

Ao contrário do esperado, a quantidade de gordura não influenciou no tempo de derretimento, porém favoreceu à textura do sorvete, apresentando uma massa sem cristais de gelo perceptíveis sensorialmente.

Correia et al. (2008) na elaboração de sorvetes a partir de leite de cabra e de vaca encontraram valores de pH superiores ao do presente trabalho. Isso pode ser consequência das diferenças entre as matérias-primas utilizadas (extrato de soja e leite). Os tempos de derretimento encontrados pelos autores foram menores que os do sorvete de extrato de soja, isso provavelmente se deve aos diferentes diâmetros dos glóbulos de gordura inerentes aos leites de vaca e cabra e do extrato de soja, bem como sua interação com o emulsificante utilizado na elaboração dos sorvetes.

A quantidade de ar incorporada ao sorvete (*overrun*) foi maior nas formulações que apresentavam elevadas quantidades de sólidos solúveis (formulações C e D), as quais apresentaram maior rendimento, com *overrun* de 166% para as amostras C e D.

Sorvetes formulados

Na figura 1, são mostrados os valores médios das notas atribuídas pelos provadores para as formulações com relação ao atributo textura.

As quantidades de monossacarídeos e gordura foram variáveis entre as formulações. Os resultados mostraram que a formulação D obteve maior preferência entre os provadores,

Tabela 2. Parâmetros de acidez, pH e teste de derretimento em cinco formulações de sorvete a base de extrato de soja (A, B, C, D e E) sabor abacaxi

Análises	Formulações				
	A	B	C	D	E
Acidez titulável (%)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
pH	4,44	4,30	4,22	4,34	4,25
Teste de derretimento (min)	18,0	17,5	13,5	13,0	13,0

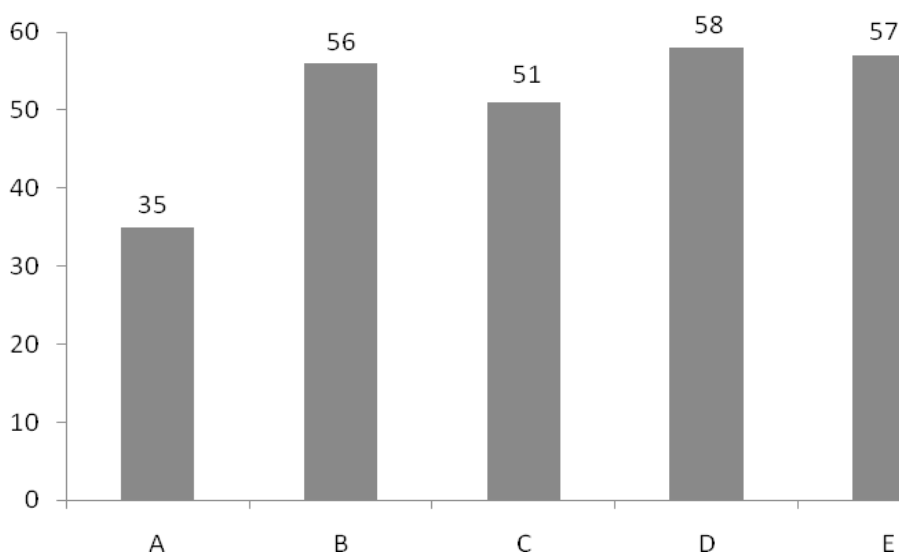


Figura 1. Valores médios obtidos no teste de ordenação para as formulações de sorvete A, B, C, D e E, com relação à textura do produto

com intenção de compra de 95%. Observa-se que o incremento de monossacarídeos e de gordura influenciou na textura do produto favorecendo assim a preferência.

O sorvete com maior preferência apresentou 110,4 kcal, 15% menos que o sorvete lácteo comercial.

Conclusões

Os resultados das análises sensoriais demonstraram que houve preferência significativa pelo sorvete contendo 63,0% de

extrato de soja, 12,6% de dissacarídeos, 12,6% de monossacarídeos, 6,3% de gordura vegetal, 3,2% de saborizante, 1,3% de emulsificante/estabilizante e 1,0% de espessante. O teste de derretimento do sorvete de maior preferência encontra-se dentro da faixa ideal para sorvetes de boa qualidade. A intenção de compra foi de 95% entre os provadores que não possuíam hábito de consumir produtos a base de soja.

O sorvete elaborado a base de extrato de soja é menos calórico que os sorvetes tradicionais podendo ser consumido por

peças intolerantes à lactose e por aquelas preocupadas com a saúde. O teor calórico do sorvete a base de soja é 15% inferior quando comparado com o sorvete lácteo.

Referências

BEHRENS, J. H.; ROIG, S. M.; DA SILVA, M. A. P. Aspectos de funcionalidade, de rotulagem e de aceitação de extrato hidrossolúvel de soja fermentado e culturas lácteas probióticas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 99-106, julho/dezembro. 2000.

BIANCHI, M. L.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os princípios antioxidantes da dieta. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 5, p. 123-130. 1999.

BRANCO, I. G.; TEIXEIRA, A. M.; RIGO, M.; BEZERRA, J. R. M. V.; COUTINHO, M. R.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; BASTOS, R. G. Avaliação da aceitabilidade sensorial de uma bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja, polpa de morango e sacarose. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 9, n. 1, p. 129-141, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria número 379, de 26 de abril de 1999. Regulamento técnico referente à gelados comestíveis, preparados, pós para preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 29 de abril 1999. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rotulagem nutricional obrigatória. **Manual de orientação às indústrias de alimentos**. Gerência geral de alimentos. Universidade de Brasília, 2001. 71p.

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 251-256, 2008.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2007.

FELBERG, I.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E. B.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C.; CABRAL, L. C. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004.

FLIGHT, I.; CLIFTON, P. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. **European Journal of Clinical Nutrition**, Southampton, v.60, n.10, p.1145-1159, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed., São Paulo, v.1, 2005. 1018p.

PENHA, L. A. O.; FONSECA I. C. B.; MANDARINO, J. M.; BENASSE, V. T. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91-102, 2007.

PEREIRA, M. O.; BAMPI, M.; RODRIGUES, F. T.; DALLA SANTA, O. R.; 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, 2009.

RODRIGUES, R. S.; MORETTI, R. H. Caracterização físico-química de bebida protéica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssegos. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 101-110, 2008.

ROSSI, E.; ROSIER, I.; DÂMASO, A. R.; CARLOS, I. Z.; VENDRAMNI, R. C.; ABDALLA, D. S. P.; TALARICO, V. H.; MINTO, D. F. Determinação de isoflavonas nas diversas etapas do processamento do “iogurte” de soja. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 93-99, 2004.

SETCHELL, K.D.R.; CASSIDY, A. Dietary isoflavones: biological effects and relevance to human health. **Journal Nutrition**, v.129, p.758-767, 1999.

SILVA, J. B.; PRUDÊNCIO, S. H.; FELBERG, I.; DELIZA, R.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. Aceitabilidade de bebidas preparadas a partir de diferentes extratos hidrossolúveis de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.12, p.1779-1784, 2007.

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Sorvete**. Campinas: ITAL/SIAL, 2001. Coleção Especial. v. 1. 68p.

SOUZA, G.; VALLE, J. L. E.; MORENO, I. Efeitos dos componentes da soja na alimentação humana. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 34, n. 2, p. 61-69, 2000.

TASHIMA, E. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Perfil sensorial de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max*) comercial adoçada com sacarose e com sucralose. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 2, p.409-420, julho/dezembro. 2003.