

**Avaliação da Aceitabilidade Sensorial de uma Bebida
à Base de Extrato Hidrossolúvel de Soja, Polpa de
Morango e Sacarose**

**Sensorial Acceptance Evaluation of a Drink made of Soybean
hydro-soluble Extract, Strawberry Pulp and sucrose**

Ivanise Guilherme Branco

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)
ivanisebranco@bol.com.br

Ângela Moraes Teixeira

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Mauricio Rigo

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Mônica Robono Coutinho

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Eliana Janet Sanjinez Argandoña

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Reinaldo Gaspar Bastos

Departamento de Engenharia de Alimentos
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Resumo: O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma bebida à base de extrato aquoso de soja, polpa de morango e sacarose com o propósito de obter um produto

que agregue as propriedades nutricionais da soja e propriedades nutricionais e sensoriais da polpa de morango. Foram elaboradas sete formulações, determinadas segundo delineamento fatorial completo 2^2 , com três repetições no ponto central, com a finalidade de verificar o efeito das concentrações de polpa de morango e sacarose nas características sensoriais de cor, sabor e viscosidade. Na análise sensorial foi utilizado o teste de aceitação com utilização de escala hedônica de sete pontos, sendo que os máximos valores médios das notas atribuídas pelos julgadores em relação aos atributos cor, sabor e viscosidade das formulações estudadas foram, respectivamente, 6,38, 6,47 e 6,09. A análise da variância mostrou que existe diferença significativa entre as formulações ($p \leq 0,05$), ao nível de 5% de significância, em relação à cor, sabor e viscosidade. O aumento da proporção de morango nas formulações acarretou em aumento da aceitação em relação aos atributos cor e viscosidade. Os valores médios encontrados na caracterização do extrato hidrossolúvel de soja foram: umidade- 95,94%; cinzas – 0,54%; gordura – 1,0%; proteína – 1,9%. Em relação a polpa de morango obteve-se os seguintes valores médios: pH – 3,54; sólidos solúveis – 7,25 °Brix; acidez – 0,705 %; ácido ascórbico 47,46 mg/100g; umidade – 91,9 %; açúcares redutores – 8,41% e açúcares totais – 15,65%.

Palavras-chave: extrato hidrossolúvel de soja; polpa de morango; análise sensorial.

Abstract: The objective of the experiment reported in this article has been to develop a beverage made of soybean hydro-soluble extract, strawberry pulp and sucrose so as to obtain a product with the nutritious properties of soybean and the nutritious and sensorial properties of the strawberry pulp. Seven formulations were elaborated, determined according to experimental design 2^2 , with three replicates in the central point, with the purpose of verifying the effect of the concentrations of strawberry pulp and sucrose in the sensorial characteristics of color, flavor and texture. The hedonic scale method was used for the sensorial analysis, provided seven grades. The maximum average values given by the referees regarding color, flavor and texture of the studied samples were 6,38, 6,47 e 6,09 respectively. The analysis of variance showed a significant difference at the level of 5% among the formulations ($p \leq 0,05$), in relation to the color, flavor and texture.

The strawberry proportion increase in the samples caused a better acceptance of color and texture. The average values found in the liquid soy extract were: moisture - 95,94%; ash - 0,54%; fat - 1,0%; protein - 1,9%. The strawberry pulp featured the following average values: pH - 3,54; soluble solids - 7,25 °Brix; acidity - 0,705 %; ascorbic acid 47,46 mg/100g; moisture - 91,9 %; reduction sugars - 8,41% e total sugars - 15,65%.

Key words: soy hydro-soluble extract; strawberry pulp; sensory analysis.

1. Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de soja. A safra de 2004/05 totalizou uma produção média de 57,03 milhões de toneladas, sendo que 10,62 milhões de toneladas de soja foram produzidas no Estado do Paraná (CONAB, 2004).

Os alimentos elaborados, a partir de soja, têm contribuições importantes para uma dieta saudável, pois são ricos em proteínas de alta qualidade, possuem baixo teor de gordura saturada e estão livres de colesterol.

Apesar das potencialidades de aproveitamento, há uma pequena participação da soja na dieta humana, a qual tende a se incrementar pelo seu inquestionável perfil nutricional, baixo custo, excelentes propriedades nutricionais nos sistemas alimentares e o constante desenvolvimento de produtos a base de soja (ERDMAN e FORDYCE, 2002; WIJERATNE, 2002). Esse baixo consumo é devido à baixa aceitabilidade dos produtos elaborados com soja, nos quais está evidente o sabor característico da soja tradicional. O sabor indesejável ocorre devido a compostos voláteis de baixo peso molecular, produzidos durante a operação de desintegração dos grãos com água, por ação enzimática, sobre as cadeias de ácidos graxos insaturados (GODOY et al., 2003).

Além da desintegração da soja com água em ebulição e da oferta de variedades de sabor mais suaves (GODOY et al., 2003), uma opção para elevar o seu consumo é utilizá-la, na forma de extrato de soja, combinada com polpa de frutas. O extrato hidrossolúvel de soja ou leite de soja é uma substância aquosa extraída da soja após hidratação e esmagamento do grão, sendo largamente consumida no

orienta na forma de bebida ou como ingrediente funcional em vários alimentos (WANG et al., 1997). Possui aspecto semelhante ao de leite de vaca, quando preparado em condições técnicas adequadas, e pode ser comercializado na forma esterilizada ou pasteurizado com adição ou não de aromatizantes (BENEDETTI e FALCÃO, 2003). É uma bebida com notável valor nutricional, podendo ser utilizada na prevenção e tratamento de diabetes, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares, intolerância à lactose, osteoporose e sintomas da menopausa (ZANGELMI et al., 1988).

A adição de polpa de fruta ao extrato de soja é uma forma de equacionar o problema do sabor, bem como enriquecer o valor vitamínico do produto obtido, atendendo assim a crescente demanda por bebidas em que há adição de frutas. Alguns trabalhos, utilizando extrato de soja e polpa de fruta, foram encontrados na literatura. Godoy et al. (2003) realizaram avaliação sensorial e físico-química da combinação de extrato hidrossolúvel de soja e polpa de manga e verificaram, através do teste sensorial de preferência, que o aroma, a cor e a aparência diferiram entre si, prevalecendo a amostra com menor teor de açúcar. Em relação aos atributos sabor e consistência, não foi verificada diferença estatística. Os atributos mais apreciados, segundo os julgadores, em ordem decrescente, foram: sabor, cor, aparência, aroma e consistência. Trabalho semelhante foi realizado por Valim et al. (2003) analisando a aceitação sensorial do extrato hidrossolúvel de soja e suco de laranja com diferentes concentrações de proteína e ácido cítrico. Os autores verificaram, através da metodologia de superfície de resposta, que a formulação que apresentou maior valor de aceitabilidade (7,2) foi a preparada com concentrações de 0,71 g/100 mL de ácido cítrico e 1,22 g/100 mL de proteína.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi adicionar ao extrato de soja, sacarose e polpa de morango, sendo que esta última tem conquistado, a cada dia, mais espaço no mercado devido a suas características únicas, como sabor exótico, forte acidez e intenso aroma, ao extrato de soja, de modo a avaliar o efeito da adição desses componentes nos atributos sensoriais de cor, sabor e viscosidade da bebida elaborada.

2. Material e métodos

Neste trabalho foram utilizados morangos (*Fragaria ananassa*), e soja em grãos (*Glicine max*) variedade Coodetec-206, adquiridos no comércio local da cidade de Guarapuava, PR.

2.1 Processamento de polpa de morango

Os morangos não congelados foram selecionados, lavados com água e em seguida com solução de hipoclorito de sódio a 10 ppm, e passados em finisher com peneiras de 0,5 mm de abertura para trituração e obtenção da polpa, que foi embalada em sacos de polietileno e armazenada a -18 °C em freezer.

2.2 Processamento de extrato hidrossolúvel de soja

O processo de obtenção do extrato de soja consistiu basicamente na seleção e lavagem dos grãos, maceração em água, retirada da casca, choque térmico, desintegração, separação do resíduo e aquecimento. Após, o extrato de soja foi embalado em garrafas plásticas de polietileno com capacidade para 1000 mL e armazenado à -18 °C até o momento das análises.

2.3 Formulações

Na preparação da bebida, foi adicionada ao extrato de soja, polpa de morango e sacarose. As sete formulações estudadas foram preparadas conforme tabela 1. O planejamento estatístico foi projetado segundo o delineamento fatorial completo 2², com três repetições no ponto central, que foram realizados aleatoriamente, com a finalidade de investigar o efeito das variáveis independentes (polpa de morango e sacarose) nas propriedades sensoriais da bebida formulada (cor, sabor e viscosidade).

Tabela 1. Delineamento experimental usado na formulação das bebidas

Formulações	1	2	3	4	5	6	7
% morango	15	25	15	25	20	20	20
% sacarose	5	5	15	15	10	10	10

2.4 Análises físicas e químicas

As análises e os métodos realizados na polpa de morango foram: pH (LUTZ, 1985); acidez total titulável (AOAC, 1984); sólidos solúveis (AOAC, 1984); ácido ascórbico baseado em reação redox (AOAC, 1984) e açúcares totais e redutores conforme método titrimétrico de Lane-Eynon (RAGANNA, 1997). Na caracterização do extrato hidrossolúvel de soja, foram realizadas análises de umidade, cinzas e proteínas, determinadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (1985). Todas as análises físicas e químicas foram realizadas em triplicata.

2.5 Análise sensorial

A análise sensorial das formulações foi feita pela avaliação da aceitação através da escala hedônica de 1 (desgostei muito) a 7 (gostei muito) pontos, para avaliação de cor, sabor e viscosidade. Uma equipe de 21 provadores não treinados, ambos os sexos, avaliou as sete formulações, distribuídas em duas sessões, sendo apresentadas 4 formulações na primeira sessão e três na segunda. As amostras foram codificadas com números de três dígitos e a ordem de apresentação foi aleatorizada entre as sessões, bem como entre os provadores. Todos os provadores avaliaram as sete formulações. A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando-se análise de variância (ANOVA) e cálculo de médias por Tukey, teste que deve ser aplicado toda vez que se pretende comparar as médias dos tratamentos.

3. Resultados

3.1 Caracterização física e química

A tabela 2 apresenta os resultados das determinações físicas e químicas da polpa de morango. A análise dos dados permite afirmar que os valores de pH, brix e acidez estão de acordo com Koon (2000) e dentro das faixas de variação citadas por Berbari (1992) para morangos inteiros: pH entre 3,36 a 3,71, sólidos solúveis de 6,6 a 8,7 °Brix e acidez total entre 0,73 e 1,00 %.

O resultado referente ao teor de vitamina C mostrou-se moderadamente inferior quando comparado com Morris et al. (1988), que encontrou 54 mg/100g.

Tabela 2. Caracterização físico-química da polpa de morango

Análises	Polpa de Morango
pH	3,54
Sólidos solúveis (°Brix)	7,25
% Acidez (em ácido cítrico)	0,705
Ácido Ascórbico (mg/100g)	47,46
Umidade (%)	91,9
Açúcares redutores (%)	8,41
Açúcares totais (%)	15,65

Os resultados das análises físicas e químicas para o extrato hidrossolúvel de soja são apresentados na tabela 3. Comparando-se esses resultados, observa-se que o teor de umidade, proteína, gordura e cinzas estão próximos aos obtidos por Benedet (2002), (umidade 94,31%, proteína 2,81%, gordura 1,48% e cinzas 0,26%) e por Silva Júnior e Demonte (1997) (umidade 85,62%, proteína 2,27%, gordura 1,14% e cinzas 0,37%). As diferenças encontradas quanto à composição físico-química podem ser devido à vários fatores tais como composição química da matéria-prima inicial e modo de processamento do extrato hidrossolúvel de soja.

Tabela 3. Caracterização físico-química do extrato hidrossolúvel de soja

Análises	Extrato de soja
Umidade (%)	95,94
Cinzas (%)	0,54
Gordura (%)	1,0
Proteína (%)	1,9

3.2 Análise Sensorial

As médias obtidas para os atributos sensoriais de cor, sabor e viscosidade das formulações estudadas são apresentadas na tabela 4. A análise de variância

mostrou que existe diferença significativa entre as formulações, ao nível de 5% de significância, em relação à viscosidade, sabor e cor.

Tabela 4. Valores médios das notas atribuídas pelos provadores para as características sensoriais

Formulação	1	2	3	4	5	6	7
Cor (DMS=1,03)	3,66ac	6,38b	3,04a	6,19b	4,57c	4,81c	5,04c
Sabor (DMS=0,94)	2,95a	3,81ad	4,85b	6,47c	4,57bd	4,23b	6,09c
Viscosidade(DMS=1,03)	3,76a	5,14bc	4,76b	6,09c	4,66b	4,90b	5,71bc

DMS= diferença mínima significativa para estabelecer diferença de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$)

Médias com letras iguais numa mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

A formulação com 25% de morango e 15% de açúcar obteve as médias mais altas em relação ao sabor (média 6,47) e viscosidade (6,09), situando-se entre “gostei muito” e “gostei regularmente”. As menores médias em relação a esses atributos foram verificadas com a formulação com 15% de morango e 5% de açúcar.

Pode ser verificado, através da tabela 4, que o aumento da concentração de morango nas formulações acarretou no aumento da aceitação em relação à viscosidade, enquanto que o aumento da concentração de açúcar influenciou na maior aceitação de sabor.

No que diz respeito à cor, a amostra com maior aceitação sensorial foi com 25% de morango e 5% de açúcar, que não diferiu significativamente da formulação com a mesma proporção de morango. A formulação com menor aceitação sensorial em relação à cor foi a que possuía 15% de morango e 15% açúcar, que também não diferiu da formulação com o mesmo teor de morango.

3.3 Delineamento Experimental

A partir dos resultados de aceitação de cor, sabor e viscosidade foi estabelecido um modelo linear para otimização das respostas. Os coeficientes dos modelos e

a análise da variância (ANOVA), para cada variável resposta, são apresentados nas tabelas 5 e 6, respectivamente. A análise da variância mostrou que o ajuste do modelo para aceitabilidade de cor e sabor foi significativo e explica 98% da variação da resposta ($R^2=98,24$) para cor e 81% para sabor ($R^2=81,18$). Não foram verificados, em ambos os casos, falta de ajuste do modelo.

Tabela 5. Coeficientes de regressão do modelo linear

	b₀	b₁	b₂
Y ₁	4,812857	1,4675*	0,2025 (ns)
Y ₂	4,710000	0,62 (ns)	0,390768*
Y ₃	5,002857	0,6775*	0,4875(ns)

$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$, onde X_1 = morango e X_2 = sacarose.

Y₁ = cor; Y₂ = sabor e Y₃ = viscosidade

* significativos a $p < 0,05$ (5%)

(ns) não significativos a $p < 0,05$ (5%)

Pode ser visto através da tabela 5 que o coeficiente linear da variável morango influenciou significativamente ($p < 0,05$) na aceitação de cor e viscosidade.

Tabela 6. Análise da variância para o ajuste de um modelo linear aos dados da tabela 4

Fonte de variação	GL	Cor			Sabor			Viscosidade		
		SQ	MQ	F	SQ	MQ	F	SQ	MQ	F
Regressão	2	8,7782	4,3891	111,9*	6,7360	3,3680	6,94(ns)	2,78665	1,3933	8,63*
Resíduos	4	0,1568	0,0392		2,4432	0,6108		0,64589	0,1614	
Falta de Ajuste	2	0,0464	0,0232	0,42 (ns)	0,4813	0,2406	0,245(ns)	0,04049	0,0202	0,066 (ns)
Erro Puro	2	0,1104	0,0552		1,9618	0,9809		0,60540	0,3027	
Total	6	8,9351			9,1792			3,43254		

* significativos a $p < 0,05$ (5%)

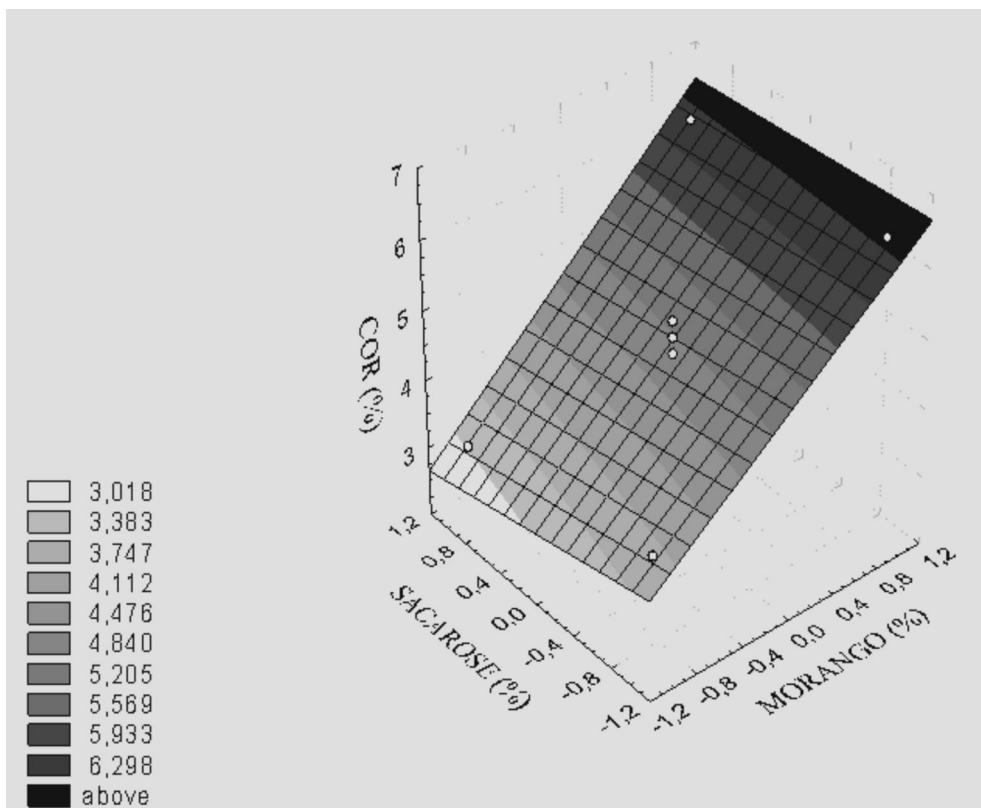
(ns) não significativos a $p < 0,05$ (5%)

GL= graus de liberdade; SQ=soma quadrática; MQ= média quadrática e F=razão entre MQregressão e MQresíduos

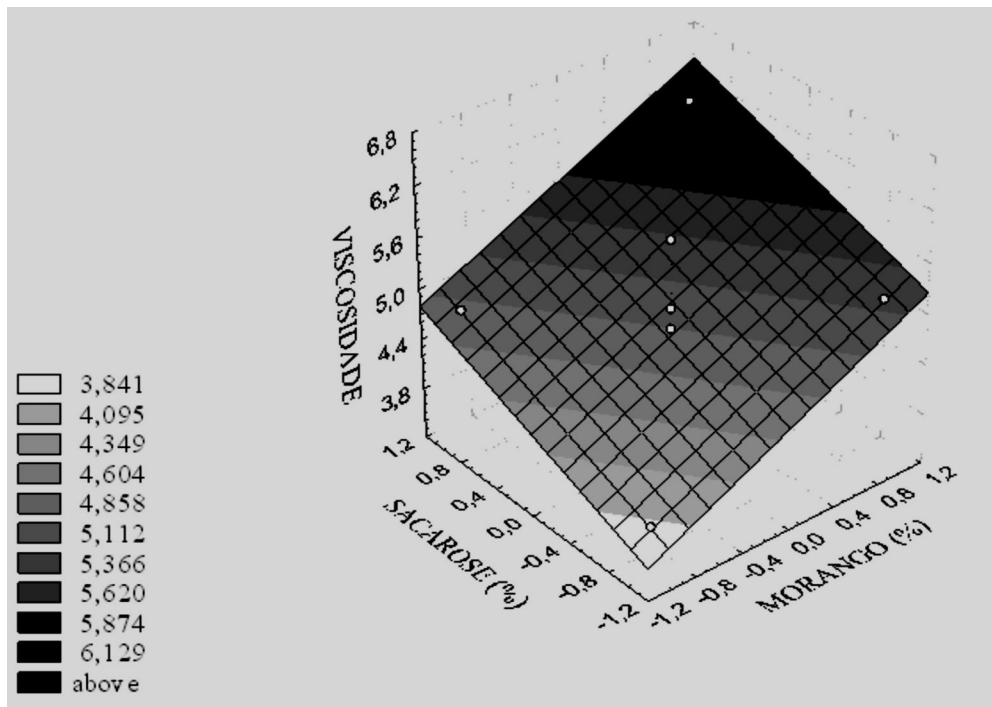
A figura 1 representa o efeito da concentração de morango na aceitação de cor e viscosidade do produto. Observa-se que a concentração de morango foi diretamente proporcional à aceitação de cor e viscosidade, ou seja, quanto maior

o teor de morango no produto, maior é sua aceitação. A concentração de sacarose não foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na aceitação de cor e viscosidade, indicando que, em qualquer valor da faixa estudada (5 a 15%) a sua utilização é viável. No entanto, observou-se que a concentração de sacarose contribuiu para a aceitação de sabor do produto, apesar de ter sido verificado que o modelo linear não foi satisfatório para representar os dados experimentais.

Figura 1. Efeito das concentrações de morango e sacarose na aceitação de cor e viscosidade



Continua



4. Conclusões

Os resultados obtidos permitem afirmar que:

- A análise sensorial indicou que a formulação contendo 25% de morango e 15% de açúcar como a que apresenta melhor sabor e viscosidade, sendo a formulação com 15% de morango e 5% de açúcar a menos aceita quanto a esses atributos.
- Quanto maior a proporção de morango na formulação, maior a aceitação com relação ao atributo cor e viscosidade.
- O modelo de superfície de resposta demonstrou que a concentração de morango afeta significativamente ($p < 0,05$) a aceitação em relação à cor e viscosidade do produto. A concentração de sacarose não afetou significativamente a aceitação desses atributos sensoriais.

5. Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official Methods of Analysis*. Arlington, Virginia, 1984.

BENEDET, H. D.; CHARLAU, S. X.; TEIXEIRA, E. Desenvolvimento e caracterização de um análogo do queijo minas frescal pela mistura de leite e extrato hidrossolúvel de soja. *Alimentos e Nutrição*, v. 13, p. 11-22, 2002.

BENEDETTI, A. C. E. P.; FALCÃO, D. P. Monitoramento da qualidade higiênica sanitária no processamento do “leite” de soja na Unisoja, Araraquara, S.P. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, p. 200-205, 2003.

BERBARI, S. A. G. *Avaliação da qualidade de algumas variedades de morangos para processo de congelamento*. Piracicaba, 1992. [não numeradas] Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia de alimentos) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) *on line*. Disponível em: www.conab.gov.br/download/cas/semanais/Semana20a24092004/Conjuntura%20soja_atual.pdf

ERDMAN, J. W. Jr; FORDYCE, E. J. *Los productos de soya y la dieta humana*. Disponível em: www.aces.uiuc.edu/asamex. Acesso em 10 dez. 2002.

GODOY, R. C. B.; OLIVEIRA, A. C.; LEDO, C. A. Avaliação físico-química e sensorial de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de manga. In: VIII ENCONTRO REGIONAL SUL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 3 a 5 de outubro de 2003, Curitiba, PR, Brasil.

KOON, A. E. *Processamento e caracterização de néctar misto de frutas e hortaliças (beterraba, cenoura, carambola e morango)*. Campinas, 2000. 107 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) UNICAMP.

LUTZ, A. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo, 3. ed. 1985.

MORRIS, J. R.; MAKUS, D. J.; MAIN, G. L. Small fruit quality as affected by point of origin-distant versus local. *Journal of Food Quality*, v. 11, p. 193-2004, 1998.

RAGANNA, S. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetables Products*. New Delhi: Mc – Graw Hill Publishin Company, 1977.

SILVA JÚNIOR, S. I.; DEMONTE, A. Avaliação da qualidade nutricional da proteína do “leite de soja” e do leite integral em pó. Ensaio experimental e discussão mercadológica. *Alimentos e Nutrição*, v. 8, p. 105-120, 1997.

VALIM, M. F.; ROSSI, E. A.; SILVA, R. S. F.; BORSATTO, D. Estudo da aceitação sensorial de uma bebida à base de suco de laranja e extrato hidrossolúvel de soja. *Brazilian Journal Food Technology*, v. 6, n. 2, p. 153-156, 2003.

WANG, S.; BIET, K. R. A.; BARROS, L. M.; SOUZA, N. L. Efeito da proporção de soja, água e aquecimento sobre rendimento e qualidade proteico do leite de soja. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 32, n. 10, 1997.

WIJERATNE, W. B. Propriedades funcionais das proteínas de soja em um sistema de alimentos. Disponível em www.aces.uiuc.edu/asamex. Acesso em 10 dez. 2002.

ZANGELMI, A. C. B.; TAGIOLATO, M. A.; DIAS, E. L.; LANGE, D. A. *Produtos de soja: leite, farinha e outros*. Série Tecnologia Industrial, v. 10. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1988