

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU**

**BEBIDA MISTA DE EXTRATO DE SOJA E SUCO DE AMORA:
ANÁLISES QUÍMICAS E SENSORIAL.**

MAÍRA RODRIGUES ULIANA

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU-SP

Junho – 2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU**

**BEBIDA MISTA DE EXTRATO DE SOJA E SUCO DE AMORA:
ANÁLISES QUÍMICAS E SENSORIAL.**

MAÍRA RODRIGUES ULIANA

Orientador: prof. Dr. Waldemar Gastoni Venturini Filho

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU-SP

Junho – 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

U39b Uliana, Maira Rodrigues, 1983-
Bebida mista de extrato de soja e suco de amora:
análises químicas e sensorial / Maira Rodrigues Uliana. -
Botucatu : [s.n.], 2009.
x, 90 f. : il. color., tabs., gráfs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2009
Orientador: Waldemar Gastoni Venturini Filho
Inclui bibliografia.

1. Leite de soja. 2. *Morus*. 3. Suco de amora. 4. Composição centesimal. I. Venturini Filho, Waldemar Gastoni. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu) Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

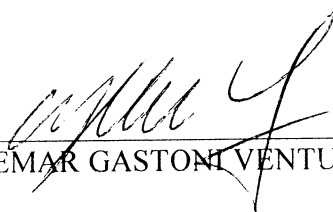
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “BEBIDA MISTA DE EXTRATO DE SOJA E SUCO DE AMORA:
ANÁLISES QUÍMICAS E SENSORIAL”

ALUNA: MAÍRA RODRIGUES ULIANA

ORIENTADOR: PROF. DR. WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO



PROFA. DRA. REGINA MARTA EVANGELISTA



PROFA. DRA. MARTA HELENA FILLET SPOTO

Data da Realização: 05 de junho de 2009.

Aos meus pais queridos,

que estiveram sempre ao meu lado!

Com amor,

DEDICO!

Às minhas irmãs,

*por toda a vida de amizade e
companheirismo...*

OFEREÇO!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, sem ele nada seria possível!

Ao Prof. Dr. Waldemar Gastoni Venturini Filho, pela oportunidade, orientação, amizade.

À Msa. Lis Rodrigues Uliana, pelas orientações nas análises estatísticas, paciência e tempo dispendidos, muito obrigada!

À Faculdade de Ciências Agronômicas, seus professores, funcionários e alunos.

À Profa. Dra. Regina Marta Evangelista, pelas orientações feitas na qualificação e na defesa.

À Profa. Dra. Marta Helena Fillet Spoto pelas orientações feitas na defesa.

Ao Dr. Muris Sleiman pelas orientações feitas na qualificação.

À pós-graduação em Agronomia – Energia na Agricultura, todos os funcionários, em especial ao coordenador do curso, Prof. Dr. Marco Antonio M. Biaggioni, pela atenção, paciência e orientação durante o curso.

Aos funcionários da biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp - Câmpus de Botucatu, que sempre me atenderam com muito carinho e respeito.

Ao Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial.

Ao Departamento de Produção Vegetal – Horticultura, em especial aos funcionários Edson, Edivaldo e Márcia, obrigada pelos ensinamentos, dicas e pela convivência.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida durante o curso.

À FAPESP, pelo auxílio concedido durante a realização deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre prezaram pela educação e me deram suporte para que mais essa etapa fosse completada.

À minha mãe, em especial, que despertou em mim o gosto pela pesquisa e investigação!

Às minhas irmãs Ana e Lis, pela amizade e cumplicidade.

Ao meu namorado, Pedro Ivo, pela paciência, compreensão e companheirismo.

Aos meus cunhados Karl e Guilherme por estarem sempre por perto partilhando os momentos em família.

À minha querida sobrinha Mayara, que trouxe mais luz em minha vida.

Aos meus amigos da República Sgoto, Bacalhau, Pomba, Porco, Rato e Clight, obrigada por tudo.

Ao Thiago, Mônica e Gabriel, pela amizade e estadias.

Ao Laboratório de Bebidas e todos que passaram por lá durante esta jornada (estagiários, alunos), em especial as pessoas mais próximas, Andressa, Érica, Ana Paola, Edilene, Suzana e Jaqueline.

À Luciana, aluna da agronomia e estagiária do Laboratório de Bebidas, que muito me ajudou durante todo este trabalho, muito obrigada!

À minhas queridas amigas, Izabela, Mariângela, Bruna, Ariane, Letícia e Juliana, que de uma forma ou de outra, sempre estiveram comigo. Obrigada meninas!

À Luciana, psicoterapeuta e amiga, que ajudou a me reerguer, e me deu forças para continuar.

À toda a minha família, os que estiveram perto e os que estiveram presente em pensamentos, agradeço a força!

E à todas as pessoas que direta e indiretamente fizeram parte deste trabalho, MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE EQUAÇÕES.....	X
1. RESUMO .....	.01
2. SUMMARY .....	.03
3. INTRODUÇÃO.....	.05
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	.07
4.1. Soja.....	.07
4.1.1. Botânica e agronomia.....	.07
4.1.2. Produção e mercado.....	.08
4.1.3. Composição .....	.10
4.1.4. EHS.....	.13
4.1.5. Efeitos Funcionais .....	.17
4.2. Amora .....	.18
4.2.1. Botânica e tecnologia.....	.18
4.2.2. Composição e energia.....	.20
4.3. Bebida mista com EHS e suco de amora.....	.21
4.3.1. Legislação e mercado .....	.21
4.3.2. Composição .....	.22
4.3.3. Valor nutricional e energético.....	.23
4.3.4. Análise sensorial.....	.24
5. MATERIAL E MÉTODOS .....	.26
5.1. Material.....	.26
5.1.1. Matérias-primas .....	.26
5.1.1.1. Soja.....	.26
5.1.1.2. Amora.....	.27
5.1.1.3. Outras matérias-primas.....	.28

5.1.2. Equipamentos .....	.28
5.2. Métodos .....	.28
5.2.1. Bebida mista com EHS e suco de amora.....	.28
5.2.1.1. Produção do EHS.....	.28
5.2.1.2. Produção do suco de amora.....	.29
5.2.1.3. Produção da bebida mista.....	.30
5.3. Análises químicas .....	.33
5.3.1. EHS.....	.33
5.3.2. Suco de amora.....	.35
5.3.3. Bebida mista com EHS e suco de amora.....	.35
5.4. Análises sensoriais .....	.36
5.5. Planejamento experimental.....	.37
5.6. Análise estatística .....	.38
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	.39
6.1. Análises químicas.....	.39
6.2. Composição centesimal e valor energético.....	.43
6.3. Análise sensorial.....	.48
7. CONCLUSÕES.....	.59
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	.61
APÊNDICE .....	.73

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1	Dados agronômicos da soja, nas safras de 2004/2005 e 2006/2007..... 09
2	Composição do grão de soja cru..... 12
3	Características químicas do EHS..... 15
4	Composição química do EHS e do leite de vaca por 100 g..... 16
5	Teor de aminoácidos essenciais (mg 100 g ⁻¹) do EHS do leite de vaca pasteurizado..... 16
6	Tratamentos realizados no projeto..... 38
7	Valores médios da caracterização química de EHS, suco de amora e bebida mista de EHS e suco de amora, seguidos do desvio padrão..... 40
8	Valores médios da composição centesimal e do valor energético do EHS, suco de amora e bebida mista de EHS e suco de amora, seguidos do desvio padrão..... 44
9	Tabela nutricional de três marcas comerciais de bebidas com soja adoçadas..... 47
10	Tabela nutricional de três marcas comerciais de bebidas com soja e frutas..... 48
11	Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo aparência..... 49
12	Análise de regressão para as diferentes proporções EHS/suco de amora, referente ao atributo aparência..... 49
13	Médias das notas da análise sensorial para os atributos aparência e aroma..... 51
14	Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo aroma..... 52
15	Análise de regressão para proporção EHS/suco de amora, referente ao atributo aroma..... 52
16	Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo sabor..... 54
17	Análise de regressão para concentração de açúcar, referente ao atributo sabor..... 55
18	Médias das notas da análise sensorial para o atributo aparência e para a preferência global..... 56

19	Análise de variância para o resultado da análise sensorial preferência global.....	57
20	Análise de regressão da “concentração de açúcar”, referente à preferência global.....	57
21	Notas da análise sensorial para todos os atributos e para a preferência Global.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ficha com características do cultivar BRS 213.....	27
2	Esquema vaca-mecânica.....	29
3	Fluxograma de produção de bebida mista com suco de amora e EHS.....	32
4	Ficha modelo de escala hedônica.....	37
5	Efeito das diferentes proporções EHS e suco de amora na aparência da bebida mista.....	50
6	Efeito das diferentes proporções EHS e suco de amora no aroma da bebida mista.....	53
7	Efeito das diferentes concentrações de açúcar no sabor da bebida mista.....	55
8	Efeito das diferentes concentrações de açúcar na preferência global da bebida mista.....	58

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação		Página
1	Equação 1.....	30
2	Equação 2.....	49
3	Equação 3.....	52
4	Equação 4.....	55
5	Equação 5.....	57

1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver bebida mista de extrato hidrossolúvel de soja e suco de amora, para atender aos interesses dos associados do Assentamento Rural Dandara, localizado no município de Promissão-SP. As matérias-primas foram soja (variedade BRS 213), amora (gênero *Morus*), pectina cítrica e açúcar. A bebida mista foi fabricada em diferentes proporções de extrato hidrossolúvel de soja e suco de amora (1:1; 1:1,5 e 1:2; respectivamente; m/m) e diferentes concentrações de sólidos solúveis (10, 12 e 14 °Brix). Os extratos hidrossolúveis de soja, os sucos de amora e as bebidas mistas foram analisadas quimicamente, além da quantificação dos valores energéticos. As bebidas mistas foram analisadas sensorialmente pelo teste de escala hedônica e seus resultados foram submetidos à análise de variância e posterior análise de regressão. As bebidas produzidas foram comparadas com bebidas similares comerciais. Todas as bebidas mistas produzidas apresentaram pH inferior a 4,5, sem adição de acidulantes. O tratamento térmico realizado foi suficiente para hidrolisar toda a sacarose, utilizada na correção do açúcar dessas bebidas. Essa correção do açúcar resultou na diminuição do teor de umidade, aumento no teor de carboidratos e valor

energético das bebidas. Com relação às bebidas comerciais com soja e frutas, as bebidas mistas deste estudo, em média, foram mais ricas em todos os componentes da composição centesimal, particularmente em proteínas. Com relação às análises sensoriais, as diferentes proporções de extrato hidrossolúvel de soja e suco de amora interferiram no aroma e na aparência das bebidas produzidas, porém, não existiu uma relação direta entre essas proporções e a aceitabilidade desses atributos sensoriais. Já, a concentração de açúcar influenciou no atributo sabor e na preferência global. A preferência dos provadores, tanto no sabor como na preferência global, recaiu para as bebidas mais doces, havendo uma relação direta entre o teor de açúcar e a preferência da bebida. As bebidas formuladas neste trabalho foram aprovadas pela equipe de provadores em todos atributos e na preferência global. A partir das conclusões fica evidente que os agricultores do assentamento rural Dandara, em Promissão-SP, poderão utilizar o protocolo de produção das bebidas com a finalidade de subsistência.

MIXED DRINK OF SOYBEAN EXTRACT AND MULBERRY JUICE: CHEMICAL AND
SENSORY ANALYSIS. Botucatu, 2009, 90 p.

Dissertação (Mestrado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências
Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: MAÍRA RODRIGUES ULIANA

Adviser: WALDEMAR GASTONI VENTURINI FILHO

2. SUMMARY

The objective of this work was to develop a mixed drink of soymilk and mulberry juice, to serve the interests of the associated members of the Rural Settlement Dandara, located in Promissão-SP. The raw materials was soybeans (variety BRS 213), mulberry (genre *Morus*), citrus pectin and sugar. The mixed drink was made with different proportions of soymilk and mulberry juice (1:1, 1:1,5 and 1:2, respectively, m/m) and different concentrations of soluble solids (10, 12 and 14 °Brix). The soymilk, the mulberry juices and the mixed drinks were chemically analyzed, and the energy values was quantified too. The mixed drinks were analyzed by sensory evaluation, the test used was the hedonic scale and results were submitted to variance analysis and subsequent regression analysis. The beverages produced were compared with similar commercial beverages. All mixed drinks produced had pH below 4.5, without addition of acidifier. The thermic treatment performed was sufficient to hydrolyze all the sucrose of the sugar used in the correction of these drinks. This sugar correction resulted in reduction of moisture content, increase in content of carbohydrates and energy value. With regard of the commercial soy and fruit drinks, the mixed drink of this study, on average, were richer in all components of proximate composition, particularly in

proteins. With regard to sensory evaluation, the different proportions of soymilk and mulberry juice interfered with the aroma attribute and the appearance attribute of beverages produced, however, there wasn't a direct relationship between these proportions and acceptability of sensory attributes. Nevertheless, the sugar concentration affected the taste attribute and the global preference. The preference of consumers, were both in taste and global preference, in the overall, were to the sweetest drink, with a direct relationship between sugar content and the preferred drink. The beverages made in this study were approved by the assessors panel for all attributes and global preference. From the findings it is clear that farmers in the rural settlement Dandara, in Promissão-SP, can use the production protocol of mixed drink for the subsistence purpose.

Keywords: soybean extract, mulberry juice, chemical and sensory analysis.

3. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Bebidas da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Campus de Botucatu, no dia 03 de julho de 2007, recebeu a visita de agricultores do assentamento rural Dandara, localizado no município de Promissão, SP (SANTA ROSA, 2007). Esses agricultores vieram acompanhados de representantes do SEBRAE de Lins, SP, e solicitaram uma parceria para o desenvolvimento de extrato hidrossolúvel de soja (EHS), que deverá ser utilizado na alimentação daquela comunidade, principalmente crianças.

Em função desta solicitação foram redigidos dois projetos sobre a produção de EHS (iniciação científica e mestrado).

No projeto de iniciação científica estão sendo estudados aspectos básicos da produção de EHS em pequena escala (caldeirão e vaca mecânica); já no projeto de mestrado o estudo foi voltado para o desenvolvimento de uma bebida mista de suco de amora (*Morus sp.*) e EHS, visto que os assentados possuem esta fruta no assentamento. Existe também um projeto de doutorado, desta mesma universidade, intitulado “Processamento Tecnológico da Amora (*Morus sp.*)”, que está estudando os aspectos tecnológicos desta fruta, e é igualmente relacionado aos assentados.

Terminada a pesquisa, os protocolos desenvolvidos para a produção do EHS e da bebida mista de suco amora e EHS serão colocados à disposição dos assentados, através de palestras e práticas em laboratório.

Tendo em vista o exposto, este trabalho se justifica pelo fato de propor o desenvolvimento de tecnologia para produção de bebida mista de suco de amora e EHS, para subsistência dos assentados, além do fato de que a amora deste gênero (*Morus*) é pouco estudada como alimento, isto é, existem poucos trabalhos científicos que explorem o potencial tecnológico desta fruta.

Portanto, o objetivo deste estudo foi desenvolver bebida mista de suco de amora e EHS, para atender aos interesses dos agricultores associados do Assentamento Rural Dandara, localizado no município de Promissão-SP, uma vez que os assentados poderiam utilizar este estudo como base para a produção desta bebida para subsistência. Para isto, foram listados os seguintes objetivos específicos:

- Produzir EHS, suco de amora e bebida mista com EHS e suco de amora;
- Caracterizar o EHS, o suco de amora e a bebida mista através da composição centesimal e do valor energético;
- Caracterizar quimicamente o EHS, o suco de amora e a bebida mista produzida;
- Caracterizar sensorialmente a bebida mista.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Soja

4.1.1. Botânica e agronomia

Originária da Costa Leste da Ásia a soja foi citada primeiramente no período entre 2883 e 2838 a.C., onde ainda era considerada um grão sagrado. Seus primeiros registros foram encontrados no livro “Pen Ts'ao Kong Mu”, que descrevia plantas da China ao Imperador Sheng-Nung; outros autores acreditam que existem referências do grão ainda mais antigas, encontradas no “Livro de Odes”, publicado em chinês arcaico (EMBRAPA, 2008d).

A soja é uma planta herbácea que pertence à família das Leguminosas, subfamília das Papilionáceas e à tribo das Faseoláceas, se comporta como uma planta anual, raramente perene. É ereta ou volúvel, protumbente. Seu caule é ramoso, hispido, com 80 a 150 cm de comprimento; as folhas são longopeciadas, com 3 folíolos cordiformes, muito desenvolvidos e peludos na parte inferior; suas flores, reunidas em cachos curtos, são axilares, sésseis, brancas, violáceas ou amarelas, de acordo com a variedade. As vagens, levemente arqueadas, subcomprimidas e peludas, possuem de 1 a 5 sementes. As sementes são lisas, ovóides,

globosas ou elípticas, que possuem hilo quase sempre castanho, cuja coloração difere de acordo com a variedade. Há sementes brancas, amarelas, escuras, negras, vermelhas, vermelho-escuras, verdes, verde-amareladas ou matizadas; seu comprimento varia entre 3 e 7 mm; o peso de 100 sementes varia entre 5 e 17 gramas, também de acordo com a variedade (GOMES e GOMES, 1990).

Pertencente ao gênero *Glycine*, que compreende cerca de 15 espécies, a mais utilizada comercialmente é a *Glycine max* (L. Merrill) (GOMES e GOMES, 1990).

Os grãos da soja comercial são duros, geralmente amarelados e têm formato semelhante ao de uma ervilha (GOMES e GOMES, 1990).

Sendo um grão muito versátil, a soja pode dar origem a diversos produtos e subprodutos de interesse agrônômico, na indústria química e de alimentos (EMBRAPA, 2008c).

Na indústria de alimentos a soja entra na composição de vários produtos embutidos, em chocolates, temperos para saladas, entre outros produtos. A proteína de soja também é base de ingredientes para produtos cárneos, misturas preparadas para bebidas, massas, produtos de padarias, alimentação de bebês, alimentos dietéticos, etc. Além da alimentação humana, a soja também é muito utilizada na alimentação animal, como adubo, fabricação de fibras, revestimentos, papel, tintas, na indústria de adesivos (EMBRAPA, 2008c).

Uma das principais características da soja como alimento, é o seu alto teor de proteínas, sendo um dos mais antigos vegetais usados pelo homem oriental na preparação de seus alimentos. E devido às modernas tecnologias de processamento desenvolvidas, a soja, tem-se revelado uma importante alternativa alimentar no ocidente (CARUSO, 1997).

4.1.2. Produção e mercado

Mesmo sendo conhecida pelos orientais há mais de cinco mil anos, como dito anteriormente, a soja só foi introduzida na Europa no final do século XV, mas apenas como curiosidade, em alguns Jardins Botânicos. A soja só passou a ser cultivada comercialmente no século XX, quando começou a despertar o interesse das indústrias mundiais pelo seu teor de óleo e proteína, tornando-se um produto agrícola de grande importância nos Estados Unidos e em outros países (EMBRAPA, 2008d; GUERREIRO, 2006; SOMMIER, et al., 2005).

O Estados Unidos são o maior produtor de soja do mundo, seguido pelo Brasil, Argentina e China, que são responsáveis por aproximadamente 90% da produção mundial (SOUZA et al., 2000) (Tabela 1).

A produção mundial de grãos de soja cresceu à taxa de 3,7% ao ano nos últimos 10 anos, partindo de 103 milhões de toneladas na safra de 1987/88 e chegando aos 154,7 milhões de toneladas na safra de 1997/98 (PAULA e FAVERET FILHO, 2004). Em 2004 a produção mundial de soja foi superior a 206 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2008); já em 2007 a safra mundial foi de aproximadamente 236 milhões de toneladas, sendo 115 milhões de toneladas da produção oriundos da América do Sul, 86 milhões de toneladas dos Estados Unidos, e 58 milhões de toneladas do Brasil (Tabela 1) (EMBRAPA, 2008b).

Tabela 1. Dados agronômicos da soja, nas safras de 2004/2005 e 2006/2007.

Safr	Mundo		América Latina		EUA		Brasil	
	2004 2005	2006 2007	2004 2005	2006 2007	2004 2005	2006 2007	2004 2005	2006 2007
Produção (milhões de toneladas)	216,3	236,1	95	115,1	85,5	86,8	50,19	58,4
Área plantada (milhões de hectares)	92,6	93,9	40,2	40,2	29,93	30,20	23,10	20,7
Complexo Agroindustrial da soja (bilhões de dólares)	215	-	-	-	-	-	30	-
Custo de produção (dólares / saca 60 kg)	-	-	-	-	12	-	11	-
Produtividade	2,34	2,51	2,36	2,86	2,86	2,87	2,17	2,82

Fonte: adaptado de EMBRAPA (2008b), CONAB (2008).

Atualmente a soja tem se destacado muito no Brasil, pelo fato de ser um rentável produto para exportação (sua comercialização é internacionalizada).

Em 2002, a produção de soja foi estimulada por conta da desvalorização cambial, que gerou maiores ganhos aos produtos nacionais, entretanto, na safra 2004/2005, houve uma queda na área cultivada, motivada pela desvalorização do dólar que limitou as exportações (CONAB, 2008).

Já na safra 2006/2007 houve um leve incremento na produção mundial, em relação a safra 2004/2005, conforme Tabela 1. Pode-se observar também um aumento na produção da América Latina e também no Brasil, este impulsionado pelo crescimento da produtividade, pois a área cultivada na América Latina continua sendo a mesma e a área cultivada no Brasil diminuiu.

Em 2006, a soja, na forma de farelo, grão e óleo, participou de 6,77% nas exportações brasileiras, totalizando um valor de 9,3 bilhões de dólares (EMBRAPA, 2008b).

Segundo FAOSFAT (2008) a safra brasileira cresceu mais de 97% nos últimos 10 anos, sendo que os estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul são responsáveis por 65% da produção nacional (SOUZA et al., 2000).

Evidências científicas constataram os efeitos benéficos dos alimentos de soja e seus derivados, tais como a prevenção de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e os sintomas adversos da pós-menopausa, entre outros; estes efeitos impulsionaram o mercado desses produtos (GUERREIRO, 2006).

Estes produtos são fontes de isoflavonas, antioxidantes e outros componentes que trazem benefícios à saúde. Além de auxiliar na redução de colesterol e triglicéridios, o conteúdo de fibras da soja, possui atividade mecânica na formação do bolo fecal (SOUZA et al., 2000).

Os derivados da soja, como EHS, tofu (“queijo” de soja), iogurte à base de soja, “carne” de soja (proteína texturizada de soja – PTS), missô (pasta de soja), shoyu (molho de soja), concentrados e isolados protéicos, farelo e farinha de soja são alimentos que já faziam parte da dieta de países orientais (GUERREIRO, 2006; SOUZA et al., 2000).

4.1.3. Composição

A soja apresenta componentes de comprovada ação benéfica à saúde humana. Destacam-se as isoflavonas (AOAC, 1990; BOWLES e DEMIATE, 2006; CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998; EMBRAPA, 2008f; GUERREIRO, 2006; LIU, 1999), as proteínas (BOWLES e DEMIATE, 2006; CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998; CHAN e MA, 1999; EMBRAPA, 2008f; GUERREIRO, 2006; MA et al., 1997; SOUZA et al., 2000), os fosfolipídios (BOWLES e DEMIATE, 2006; STAUFER, 2002), os antioxidantes

(BOWLES e DEMIATE, 2006; GUERREIRO, 2006; PENHA et al., 2007), as vitaminas (BOWLES e DEMIATE, 2006; CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998; DUTRA DE OLIVEIRA e MARCHINI, 1998; EMBRAPA, 2008f; GUERREIRO, 2006;) e as fibras (BOWLES e DEMIATE, 2006; EMBRAPA, 2008f; GUERREIRO, 2006).

Assim, sua importância econômica e nutricional é devido ao elevado teor de lipídios e proteínas, responsáveis por cerca de 60% do peso seco da soja, sendo o restante composto por carboidratos (aproximadamente 35%) e cinzas (cerca de 5%). A umidade representa em média 13% dos grãos, que em base úmida contêm aproximadamente 35% de proteínas, 17% de lipídios, 31% de carboidratos e 4,4% de cinzas. Cerca de 8% do grão da soja corresponde à película externa, 90% aos cotilédones e 2% ao eixo do hipocótilo. O cotilédone contém a maior proporção de proteínas e lipídios da soja, enquanto que a película externa contém os menores teores destes componentes (LIU, 1999).

A soja, assim como tantos outros, é considerada um alimento funcional (PENHA et al., 2007). Alimentos funcionais contêm substâncias capazes de modular as respostas metabólicas do indivíduo, resultando em maior proteção e estímulo à saúde. Promovem o bem-estar dos indivíduos, prevenindo o aparecimento precoce de doenças degenerativas e permitindo o aumento da longevidade com qualidade de vida. Portanto, são alimentos que contêm uma ou mais substâncias capazes de atuar no metabolismo ou na fisiologia do ser humano, promovendo benefícios à saúde, como por exemplo a ação antioxidante (PACHECO e SGARBIERI, 2001; PENHA et al., 2007).

Portanto a soja, além de oferecer muitas possibilidades para o desenvolvimento de produtos funcionais, é rica em proteínas e vitaminas (Tabela 2) e, seu valor funcional tem sido evidenciado, à medida que atua no controle e prevenção de doenças.

Tabela 2. Composição do grão de soja cru.

Componente	Valor
Macronutrientes (g 100 g⁻¹)	
Proteínas	38,0
Lipídios	19,0
Carboidratos	23,0 / 4,0
Minerais (mg 100 g⁻¹)	
Ca	240
P	580
Fe	9,4
Na	1,0
K	1900
Mg	220
Zn (ug 100 ⁻¹ g)	3200
Cu (ug 100 ⁻¹ g)	980
Vitaminas (mg 100 g⁻¹)	
A (u 100 ⁻¹ g)	12
E	1,80
B1	0,83
B2	0,30
Niacina	2,2
Fibra Alimentar (g 100 g⁻¹)*	
Solúveis	1,8
Não Solúveis	15,3
Totais	17,1
Energia (kcal)	417

Adaptado de Kawaga (1995.)

* A fibra alimentar é constituída pelo teor das fibras propriamente ditas e pelo teor dos carboidratos insolúveis

4.1.4. EHS

O EHS é o produto obtido por extração aquosa dos sólidos solúveis dos grãos de soja, o qual consiste de uma suspensão de proteínas e de carboidratos, de uma emulsão de lipídeos e de uma solução de alguns minerais (LIU, 1999).

De acordo com alguns autores, o consumo do EHS é direcionado, como alternativa ao leite de vaca, para as pessoas com intolerância à lactose, às pessoas alérgicas, e como auxiliar na prevenção de riscos de doenças crônicas degenerativas em razão da presença das isoflavonas (BARNES et al., 1998; GENOVESE e LAJOLO, 2002). O EHS não contém colesterol, o que o torna ideal também como alimento indicado para pessoas que tenham uma dieta de ingestão de colesterol reduzida; além de constituir boa fonte protéica, podendo ser utilizado na prevenção e correção da desnutrição infantil (DUTRA DE OLIVEIRA et al., 1996; GUERREIRO, 2006).

O EHS constitui um dos produtos mais difundidos dessa leguminosa. Inicialmente, sua utilização esteve limitada a pessoas com intolerância à lactose, vegetarianos e indivíduos com restrições alimentares ou de ordem religiosa. Posteriormente, os EHS comerciais alcançaram penetração considerável no mercado como fonte protéica barata (em substituição ao leite bovino), com alto valor nutricional e de fácil obtenção, excelente para atender populações carentes (GUERREIRO, 2006; LIU, 1999; RODRIGUES, GOZZO e MORETTI, 2003).

O consumo do EHS vem aumentando, visivelmente, impulsionado pelo novo enfoque da soja relacionado com a prevenção de algumas doenças. Além disso, a soja apresenta versatilidade para utilização na forma direta ou na elaboração de outros produtos como sorvetes, análogos de leite condensado e creme de leite, bebidas e em mistura com inúmeras outras matérias-primas (GUERREIRO, 2006; RODRIGUES, GOZZO e MORETTI, 2003).

O EHS, um dos produtos da soja mais conhecidos, ainda é pouco consumido no Brasil. Os principais fatores limitantes ao consumo envolvem o sabor característico e a adstringência, já que em termos de aparência e valor nutritivo compara-se ao leite de vaca (MORAIS e SILVA, 1996).

Segundo Torres-Penaranda e Reitmeier (2001) este sabor característico da soja é desagradável ao paladar da população ocidental. Diversos autores relataram que o sabor característico da soja, descrito de forma geral como rançoso ou de feijão cru, é proveniente da auto-oxidação dos ácidos graxos poliinsaturados ou da ação enzimática das lipoxigenases, que formam os compostos voláteis responsáveis pelo sabor (LIU, 1997; MACLEOD e AMES, 1988; TORRES-PENARANDA et al., 1998)

O EHS é um produto obtido através da seleção, maceração, tratamento térmico, cocção e posterior centrifugação da semente de soja (MIYASAKA e MEDINA, 1981); o qual é amplamente difundido na alimentação nos países orientais, mas na cultura ocidental há uma barreira para seu uso, devido ao sabor e aroma desagradáveis, oriundo de compostos existentes no interior dos grãos e de outros formados durante o processo de obtenção (BEHRENS e SILVA, 2004; MACFIE et al., 1989).

Na produção do EHS alguns tratamentos prévios para a eliminação do sabor e odor desagradáveis podem ser utilizados, tais como: remoção completa da casca, tratamento térmico dos grãos, maceração dos grãos com álcali, trituração dos grãos com ácidos, adição de flavorizantes, dentre outros (MORAIS e SILVA, 1996).

Segundo EMBRAPA (2008e) diversos pesquisadores trabalham no desenvolvimento de cultivares de soja mais adequados ao consumo humano, como sabor mais suave, tamanho de semente e teor de proteínas, entre outras características. A exemplo, o cultivar da EMBRAPA, o BRS 213, classificado como cultivar com características especiais, voltado para o cultivo orgânico e a alimentação humana, pois é livre das três enzimas lipoxigenases, as quais são responsáveis pelo sabor desagradável de alguns produtos à base de soja, permitindo a obtenção de produtos com melhor sabor e conseqüentemente, melhor qualidade (EMBRAPA, 2008a).

Torres-Penaranda et al. (1998) observaram redução na intensidade do sabor de feijão cru em EHS e tofus produzidos a partir de cultivares desprovidos de lipoxigenases, confirmando a melhora no sabor e aumentando a aceitabilidade do produto. Gomes et al. (1995) também verificaram que os EHS, obtidos de cultivares sem enzimas lipoxigenases tinham um sabor de feijão cru menos intenso.

O EHS comercializado é normalmente aromatizado e suplementado com vitaminas, açúcar e minerais, melhorando assim, sua aceitação no mercado e seu valor nutricional (BEHRENS e SILVA, 2004; MERCALDI, 2006).

Um quilo de soja fornece cerca de seis a nove litros de EHS, restando aproximadamente 700 g de resíduo com alto teor protéico. Sua composição química varia em função da matéria-prima utilizada e do processamento empregado (DUTRA DE OLIVEIRA, 1981; TASHIMA e CARDELLO, 2003).

O EHS constitui boa fonte de vitamina B, porém possui aproximadamente 70% menos cálcio em relação ao leite de vaca. Apresenta proteína de alto valor nutricional, sendo deficiente apenas em relação aos aminoácidos sulfurados (metionina e cistina) (TASHIMA e CARDELLO, 2003).

De acordo com a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2005b) O EHS deve obedecer a seguinte característica química (Tabela 3):

Tabela 3. Características químicas do EHS.

	Líquido	Pó
Proteínas (Nx6,25)	Mínimo: 3,0%	Máximo: 40%

Fonte: Brasil (2005b).

A composição química do EHS oscila muito em função da variedade da matéria-prima utilizada e do processamento empregado, entretanto, o produto acabado deve apresentar um teor protéico equivalente ao do leite de vaca (DUTRA DE OLIVEIRA, 1981; MERCALDI, 2006).

As Tabelas 4 e 5 mostram, respectivamente, a composição química e o perfil de aminoácidos essenciais para o EHS em comparação ao leite de vaca pasteurizado.

Tabela 4. Composição química do EHS e do leite de vaca por 100 g.

Componente	EHS	Leite de vaca
Água (g)	91,8	88,0
Proteína (g)	3,0	3,6
Gordura (g)	1,4	3,0
Carboidrato (g)	3,8	4,9
Fibras (g)	0,0	0,0
Calorias (kcal)	38,0	61,0
Cálcio (mg)	36,0	123,0
Fósforo (mg)	30,0	96,0
Ferro (mg)	0,4	0,1
Vitamina A (mg)	10,0	Tr*
Vitamina B1 (mcg)	0,05	0,04
Vitamina B2 (mcg)	0,04	0,18
Vitamina C (mg)	0,0	1,0
Niacina (mcg)	0,2	0,1

* Tr: Traços Fonte: DUTRA DE OLIVEIRA et al. (1982).

Tabela 5. Teor de aminoácidos essenciais (mg 100 g⁻¹) do EHS do leite de vaca pasteurizado.

Componente	EHS	Leite de vaca
Isoleucina	171	219
Leucina	278	430
Lisina	195	248
Metionina	50	86
Fenilalanina	175	239
Treonina	128	153
Triptofano	48	-
Valina	165	255

Fonte: DUTRA DE OLIVEIRA et al. (1982).

O EHS gera em seu processamento um subproduto denominado *okara* (O'TOOLE, 1999).

4.1.5. Efeitos funcionais

Alimentos de origem vegetal e animal contêm, em adição aos macro e micronutrientes essenciais, outros compostos biologicamente ativos, que se incorporados à dieta como parte integral de um alimento ou como um suplemento alimentar, podem conferir significativamente benefícios à saúde, além da nutrição básica. Deste conceito tem resultado o desenvolvimento de uma classe especial de alimentos, designado como alimentos funcionais (SETCHELL, 1998).

A soja, como dito anteriormente, é considerada um alimento funcional porque, além de funções nutricionais básicas, produz efeitos benéficos à saúde, reduzindo os riscos de algumas doenças crônicas e degenerativas. É rica em proteínas de boa qualidade, possui ácidos graxos poliinsaturados e compostos fitoquímicos como: isoflavonas, saponinas, fitatos, dentre outros. Também é uma fonte de minerais, como o cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998; EMBRAPA, 2008e; EMBRAPA, 2008f; KAWAGA, 1995).

Efeitos decorrentes do processamento, tais como a adição, mistura de ingredientes, aquecimento, assim como os atributos sensoriais que afetam a qualidade final do produto devem ser considerados no desenvolvimento de produtos a partir de alimentos funcionais (CASÉ et al., 2005).

As características organolépticas, aparência, odor, textura e sabor têm importante desempenho na escolha e ingestão dos alimentos. Embora o corpo humano necessite de vários componentes para preservar sua integridade estrutural e funcional, a grande maioria das pessoas come e bebe o que gosta, conferindo, assim, ao sabor, importante papel na escolha e consumo dos alimentos. Entretanto, a ingestão de alimentos não apenas dirigida por razões hedônicas, mas influenciada por uma série de fatores interrelacionados (CASÉ et al., 2005).

No Brasil, o ministério da Saúde publicou uma portaria, definindo os alimentos funcionais, como sendo alimentos consumidos como parte da dieta usual, que produzem efeitos metabólicos ou fisiológicos e/ou capacidade de reduzir o risco de doenças crônico-

degenerativas, além das suas funções nutricionais básicas. Tais propriedades devem ser comprovadas junto às autoridades competentes, quando do registro do alimento ou do novo rótulo (RODRIGUES, 1999).

Dentre os alimentos citados como funcionais encontram-se a aveia, a **soja**, o tomate, a linhaça, os vegetais crucíferos (repolho, brócolis, couve-flor), o alho, o suco de uva e o vinho tinto, o chá verde, as frutas cítricas, os peixes de água fria, por conterem os ácidos graxos poliinsaturados ômega 3, os prebióticos e probióticos (CASÉ et al., 2005; HASLER, 1998).

A Agência Nacional e Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou o consumo diário de no mínimo 25g de proteína de soja para ajudar a reduzir o colesterol. Outras evidências científicas sobre propriedades terapêuticas dos alimentos foram aprovadas pela ANVISA, em 2007, envolvendo compostos funcionais. Entre estes estão as fibras alimentares, os ácidos graxos da família ômega 3 e o licopeno, presente no tomate (ANVISA, 2008).

Pesquisas revelaram que a incidência e mortalidade causadas pelo câncer de mama, colo de útero em mulheres ocidentais têm sido consideravelmente mais elevadas que na Ásia, onde a soja tem importante papel na dieta. Além de doenças cardiovasculares, osteoporose, câncer de próstata e os sintomas da tensão pré-menstrual e da menopausa que são raros nas sociedades asiáticas, demonstrando, assim, que a soja tem papel preventivo e terapêutico na saúde do indivíduo. Para muitas pessoas o EHS de soja substitui o leite de vaca devido à intolerância ao leite bovino (CASÉ et al., 2005; EMBRAPA, 2008f).

4.2. Amora

4.2.1. Botânica e tecnologia

A amora pode ser originária das Américas (*Rubus* spp.) ou da Ásia/China (*Morus* spp.), dependendo de sua espécie.

Existem as amoras do gênero *Rubus*, que pertencem à família Rosaceae, uma das maiores famílias de dicotiledôneas e de grande importância econômica; esta família botânica possui aproximadamente 100 gêneros e 3000 espécies, estas amplamente distribuídas nas

regiões temperadas. Há algumas espécies deste gênero que ocorrem naturalmente no Brasil (JOLY, 2002).

A amora utilizada no presente trabalho é a espécie pertencente ao gênero *Morus*, que está inserida na família Moraceae; composta por aproximadamente 61 gêneros e mais de 1000 espécies. Frequentemente encontradas em regiões tropicais do mundo, as espécies da família Moraceae, são bem representadas no Brasil tanto por espécies silvestres como cultivadas. Entre os gêneros brasileiros dessa família, destacam-se o *Brosimum* (mamica-de-cadela, usada para vitiligo), *Cecropia* (embaúba, que serve de alimento ao bicho-preguiça) e *Ficus* (figo). Entre os cultivados, têm-se os gêneros *Humulus* (lúpulo da cerveja) e *Morus* (amora), cujas folhas alimentam o bicho-da-seda e as infrutescências são comestíveis (JOLY, 2002; CORRADELLO, 1987).

Originários da Ásia, provavelmente, os frutos de amora foram introduzidas na Europa por volta do século XVII, apesar de que no gênero *Morus* existem diversas amoras que são conhecidas, tais como amora, amora-negra ou amora-preta (*M. nigra*), amora-branca (*M. alba*), amora-vermelha (*M. rubra*), amora-rosa (*M. rosea*), amora-chinesa (*M. tricuspidata*), *mulberry*, *blackberry* e *morera*; as principais cultivadas são a amora-branca e a amora-preta, devido ao fato destas não possuírem espinhos e terem porte entre 8-12m. Adaptadas a diversos tipos de solo, exceto aos com tendência ao encharcamento, as amoreiras são consideradas plantas bem rústicas, (DONADIO, NACHTIGAL e SACRAMENTO, 1998; DONADIO, 2007; GOMES, 2007; SILVA, 2001).

O gênero *Morus* é distinguido por sua inflorescência tipo espiga amentácea. As flores não possuem pétalas, portanto formam corola. Apresentam um cálice formado por quatro sépalas livres e são unissexuadas. As gemas são floríferas e frutíferas podendo ser terminais laterais e adventícias (CORRADELLO, 1987).

A amoreira, quando nova, apresenta o tronco ereto e flexível, ganhando consistência após os 5 anos. Seu desenvolvimento é rápido, podendo atingir a altura de 15m e a copa um raio de cerca de 5m. Seu tronco chega a medir 60cm de diâmetro. Suas raízes são lenhosas e profundas e percorrem dezenas de metros tanto em profundidade como lateralmente (CORRADELLO, 1987).

A amora-branca, originária das regiões temperadas da Ásia Oriental (China), é uma árvore que tem suas folhas indicadas para a alimentação do bicho-da-seda e fornece madeira

de lei; seu fruto é rosado esbranquiçado, que apesar de insípido, é consumido de diversas maneiras (natural ou processado) (DONADIO, NACHTIGAL e SACRAMENTO, 1998; DONADIO, 2007; GOMES, 2007; SILVA, 2001).

A árvore da amora-branca possui caule simples, com até 10 metros de altura; suas folhas são alternas, ovado-cordiformes, delgadas, inteiras, serreadas ou lobadas, fendidas de cor verde-clara; já suas flores pequenas e esbranquiçadas, são dispostas em amentilhos densos (DONADIO, 2007; GOMES, 2007).

Apesar de consideradas frutas de clima temperado, a amora ou amora-preta cresce bem em todo o Brasil e é originária da Pérsia; é uma árvore com porte de 4 a 12m, sem espinhos e pode ser propagada por estacas; suas folhas são alternas caducas, inteiras ou lobuladas, serrilhadas ou dentadas, duras e cordiformes; as flores são monóicas ou dióicas; os frutos são classificados como infrutescências, são ovóides, compridos, pequenos, com 1,5 a 2,0 cm de comprimento e 0,5 a 0,9 de diâmetro, cobertos pelo cálice suculento de coloração roxa, quase preta, variando suas cores conforme a maturidade (DONADIO, NACHTIGAL e SACRAMENTO, 1998; DONADIO, 2007; GOMES, 2007; SILVA, 2001).

Por ser uma planta menor e mais rústica que a amora-branca, adapta-se a diversos tipos de solo (preferindo os úmidos e profundos, exceto os encharcados), além de ter um crescimento rápido. Frutifica de setembro a novembro. Existem apenas relatos das variedades utilizadas no Brasil, são estas: Lobada, Laciniada, Scabra e Dentada (DONADIO, NACHTIGAL e SACRAMENTO, 1998; GOMES, 2007; SILVA, 2001).

Tanto a amora-branca, como a amora-preta podem ser consumidas *in natura* ou industrializadas na forma de doces em massa ou cristalizado, compotas, geléias, tortas, sorvetes, fermentados, licores, xaropes, vinagre, etc. (DONADIO, NACHTIGAL; SACRAMENTO, 1998; DONADIO, 2007; GOMES, 2007; SILVA, 2001).

4.2.2. Composição e energia

Gomes (2007) encontrou na amora (*Morus* sp) 84,7% de água, 9,2% de açúcares, 0,57% de cinzas; já Franco (1999) relatou que as amoras possuem aproximadamente 12,6% de glicídeos, 1,2% de proteínas, 0,6% de lipídeos, 36 mg100 g⁻¹ de cálcio, 48 mg 100 g⁻¹ de

fósforo e 1,57 mg 100 g⁻¹ de ferro, 2 mg 100 g⁻¹ de sódio (2mg), 321 mg 100 g⁻¹ de potássio, 26 mg 100 g⁻¹ de magnésio, vitaminas A, B e C e nada de colesterol.

Gerasopoulos e Stavroulakis (1997) avaliaram três cultivares de amora e encontraram valores de 15 a 23% de sólidos solúveis.

O valor energético da amora, segundo Gomes (2007), é aproximadamente 61 kcal 100 g⁻¹.

4.3. Bebida mista com EHS e suco de amora

4.3.1. Legislação e mercado

Pelo Ministério da Agricultura, através do Decreto 2314 (BRASIL, 1997), bebida mista se enquadra como refresco ou bebida de fruta ou de vegetal, não gaseificada, não fermentada, obtida pela diluição em água potável do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal de origem, com ou sem açúcar. A mesma legislação caracteriza esta bebida como refresco misto ou bebida mista de frutas ou de extratos vegetais que se obtêm pela diluição em água potável da mistura de dois ou mais sucos de frutas ou de extratos vegetais, em que a soma do teor de sucos e extratos vegetais se estabelecerá em atos administrativos.

A alimentação humana está frequentemente associada a leites, sucos de frutas e refrigerantes, razão pela qual a tabela de informações nutricionais deve estar sempre disponível para orientar o consumidor e também para estar em concordância com a legislação vigente imposta pela ANVISA (BRASIL, 2003; SOARES et al., 2004).

Os sucos de fruta acrescidos de produtos de soja apresentam enorme potencial de crescimento, pois conciliam as características sensoriais desejáveis das frutas com as propriedades funcionais da soja (ALIMENTOS, 2000). Segundo Kroner (2002), o crescimento em volume de vendas de bebidas à base de proteína de soja foi de 104% no primeiro semestre de 2002.

Rodrigues, Gozzo e Moretti (2003) evidenciaram que bebidas formuladas com polpa de pêssego e EHS, além de importantes fontes de isoflavonas, melhoram a aceitação sensorial da soja. Mercaldi (2006) também concluiu que a adição de suco graviola, no caso, ao EHS foi significativa na melhora da aceitação da bebida.

4.3.2. Composição

As frutas, associadas à soja, são excelentes fontes de vitaminas, sais minerais, fibras. Soares et al. (2004) realizaram estudo para determinar elementos minerais essenciais (K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn) em sucos concentrados comerciais de frutas nacionais de marcas disponíveis no mercado; eles observaram que estes são boas fontes de potássio, o que é comum em frutas e hortaliças, variando de 70 a 606mg 100 mL⁻¹ nos sucos concentrados. As frutas são excelentes fontes de minerais, como cálcio, fósforo e fontes de vitaminas (GOMES, 2007; FRANCO, 1999).

A biodisponibilidade de minerais, isto é, a capacidade do mineral em estar biologicamente disponível para ser absorvido pelo organismo humano, pode ser influenciada por fatores individuais, pela presença de inibidores ou compostos com ação sinérgica no alimento, pela solubilidade, concentração, estado de oxidação do mineral e pelos tratamentos aplicados. Em geral, os minerais são mais biodisponíveis (14 a 76%) através de bebidas, por estas permitirem sua maior solubilidade e menor concentração de inibidores. A solubilidade de sais orgânicos é muito maior do que a dos sais inorgânicos (CASÉ et al., 2005; SOARES et al., 2004).

Embora alguns minerais contribuam na alimentação somente em níveis marginais, estes não podem ser desprezados, pois podem ser imprescindíveis. O consumo de sucos de frutas tanto por crianças como por adultos é importante na dieta e torna-se ainda mais interessante e recomendável, se combinados com o EHS (MERCALDI, 2006; SOARES et al., 2004;). Contudo, a composição química e nutricional dos sucos de frutas e do EHS pode variar de acordo com o cultivar da fruta e da soja escolhido, com o grau de maturação e procedência da fruta, bem como durante o processamento do suco, do EHS e da bebida (DUTRA DE OLIVEIRA, 1981; SOARES et al., 2004).

A combinação EHS e suco de fruta, representa uma alternativa viável econômica e nutricional, além de contribuir sensorialmente para a aceitação da soja como bebida, pois minimizam sensivelmente o impacto negativo do seu sabor característico, provenientes de certos componentes da leguminosa. Entre estes componentes, destruídos pelo calor, estão os inibidores da tripsina (esses inibidores se ligam à tripsina impedindo-a de atuar sobre a digestão das proteínas) e as lecitinas. Outros efeitos antinutricionais produzidos por fatores

relativamente estáveis ao calor, tais como bociogênicos, taninos e oligossacarídeos produtores de flatulência, fitatos e saponinas são de menor importância (MORAIS e SILVA, 1996).

As bebidas disponíveis no mercado nacional que associam EHS e frutas apresentam um teor de proteínas que varia entre 0,6 a 1,4%. Problemas de ordem tecnológica, como estabilização, e problemas sensoriais, como o sabor característico da soja, são os principais fatores que limitam percentuais mais elevados de soja na elaboração deste tipo de bebida (GENOVESE e LAJOLO, 2002; MERCALDI, 2006)

Segundo Moraes (2006), a combinação ideal de tempo e temperatura durante o processamento térmico tem por objetivo reduzir a carga microbiana e preservar as características físicas, químicas, nutricionais e sensoriais da fruta original ou bebida. Ainda de acordo com Moraes (2006), no caso de bebidas ácidas, o tratamento térmico ideal pode ser mais brando, isto é, pasteurização à temperaturas menores que 100 °C.

4.3.3. Valor nutricional e energético

O conhecimento da composição dos alimentos e bebidas é fundamental para se alcançar a segurança alimentar. Tabelas de composição de alimentos são pilares básicos para educação nutricional, controle da qualidade e segurança dos alimentos, avaliação e adequação da ingestão de nutrientes. Por meio delas, autoridades de saúde pública podem estabelecer metas nutricionais e guias alimentares que levem a uma dieta mais saudável. Ao mesmo tempo em que forneçam subsídios aos pesquisadores ou a profissionais que necessitem destas informações, além de que, esses dados podem orientar a agricultura e as indústrias de alimentos no desenvolvimento de novos produtos. Essas tabelas são necessárias também para a rotulagem nutricional a fim de auxiliar consumidores na escolha dos alimentos (TACO, 2004).

As unidades utilizadas para quantificar energia dos alimentos e bebidas são o *Joule* (Sistema internacional) e a Quilocaloria. Quilocaria (kcal) é a quantidade de calor necessária para aquecer um grama de água, de 1 °C (ou mais precisamente de 14,5 °C para 15,5 °C); e *Joule* (J) é a energia (trabalho) decorrente da aplicação de uma força de 1 Newton (N) em uma distância de 1 metro, na direção de aplicação de tal força. Uma Quilocaria corresponde a 4,1868 J. (FELTRE, 1982; ROZENBERGUE, 2002; TACO, 2004).

O valor energético de um alimento pode ser determinado de três maneiras. Duas dessas são através do uso das tabelas de composição química, sendo que uma é feita por meio da formulação do produto (lista de ingredientes e quantidade dos mesmos, sendo necessária a composição química de cada ingrediente do alimento); e outra calcula diretamente o valor energético através da composição química do produto pronto, não sendo necessário a formulação do produto (BRASIL, 2003; QUEIROZ, 2005). Desta maneira, o valor energético de cada alimento é calculado a partir dos teores em proteínas, lipídios e glicídios, utilizando os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão e a digestibilidade. Cada componente tem seu valor energético determinado: 4 kcal g⁻¹ de proteína, 4 kcal g⁻¹ de carboidrato e 9 kcal g⁻¹ de gordura (BRASIL, 2003; TACO, 2004). A terceira maneira de se determinar o valor energético de um alimento é através de análises laboratoriais do produto (composição centesimal) (QUEIROZ, 2005; TACO, 2004).

4.3.4. Análise sensorial

A análise sensorial é objetivada a cargo das respostas transmitidas pelos indivíduos às muitas sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para isto, é preciso que haja entre as partes, contato e interação. Os estímulos são medidos por processo físicos e químicos e as sensações por efeitos psicológicos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado. Nesta avaliação, os indivíduos, por meio dos próprios órgãos sensoriais, numa percepção somatosensorial, utilizam os sentidos da visão, olfato, audição, tato e gosto (BRASIL, 2005a).

Segundo ABNT (1993), a análise sensorial é essencial para medir e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e a forma como são percebidas pelos sentidos humanos. Os testes sensoriais podem ser divididos em métodos discriminativos ou de diferença, descritivos ou analíticos, e afetivos (MEILGAARD, CIVILLE e CARR, 1999).

Os testes afetivos basicamente podem ser classificados em duas categorias: de preferência (escolha) e de aceitação (categoria); os julgadores não precisam ser treinados, bastando ser consumidores frequentes do produto em avaliação (BRASIL, 2005a).

Neste trabalho foi escolhido o teste de aceitação por escala hedônica pelo motivo de ser um teste onde o provador divulga o grau de gostar ou desgostar de um determinado produto, de forma globalizada, ou em relação a um atributo específico. As escalas mais usuais são as de 7 e 9 pontos, que contém termos definidos situados (estruturado). Sendo essencial o equilíbrio das escalas de categorias para gosto e desgosto (BRASIL, 2005a).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Material

5.1.1. Matérias-primas

5.1.1.1. Soja

O cultivar de soja selecionado para o presente estudo foi o BRS 213, da EMBRAPA, obtido por doação da EMBRAPA-Soja.

Segue ficha da variedade (Figura 1).

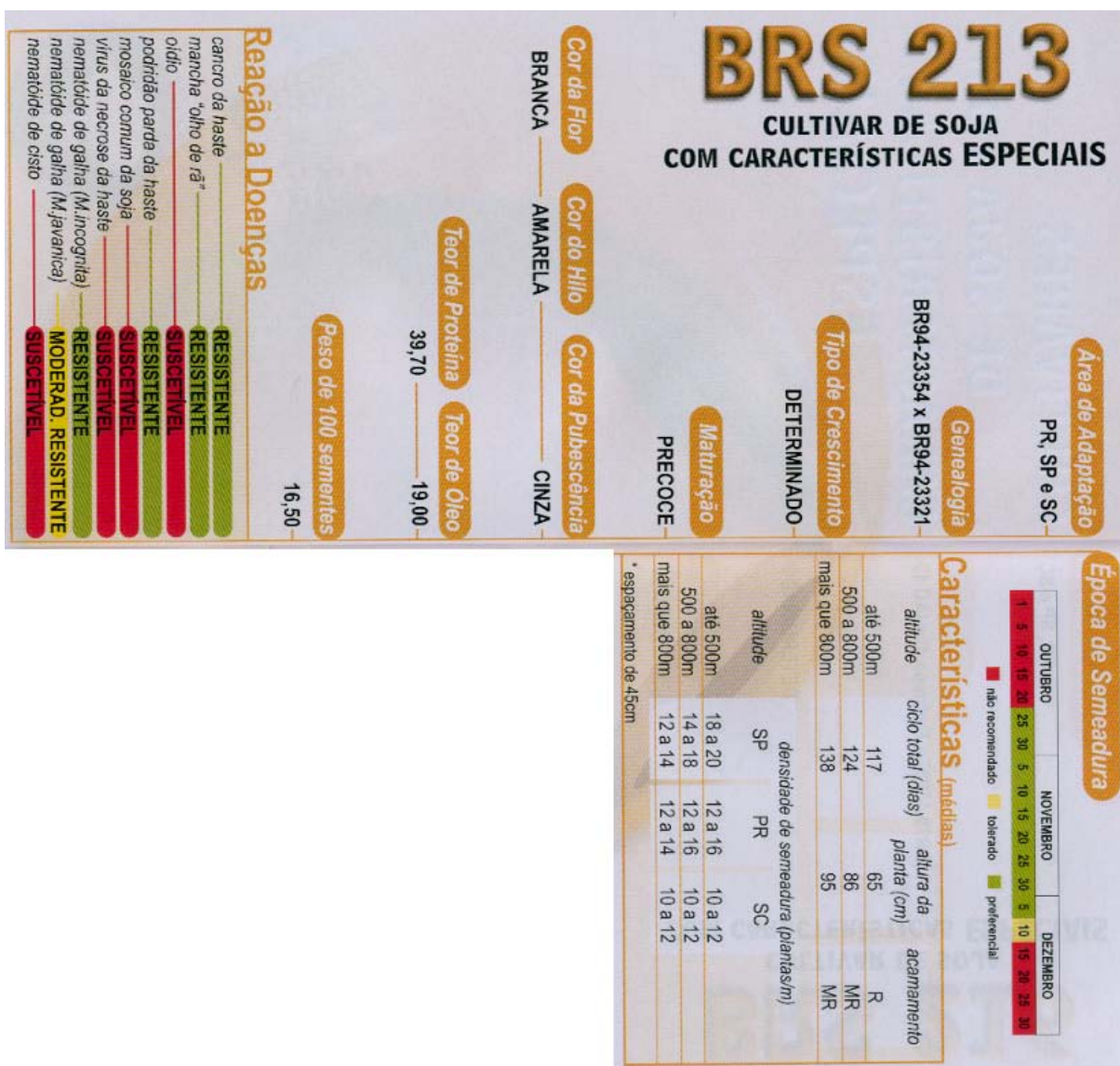


Figura 1. Ficha com características do cultivar BRS 213. Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2008a).

5.1.1.2. Amora

A amora utilizada no presente estudo foi a do gênero *Morus*, colhida em 2007, no município de Botucatu. Esta foi armazenada em freezer doméstico (18 °C) até a sua utilização, totalizando aproximadamente um ano de armazenamento.

O município de Botucatu fica localizado na região centro-oeste do Estado de São Paulo, coordenada geográfica: 22°31' latitude e 48°15' longitude, 840 metros de altitude. O

clima do Município de Botucatu é classificado pelo sistema Köppen, como tipo Cfa – clima temperado chuvoso, com direção de ventos basicamente vindo do sudeste (SE). A região apresenta temperatura média anual de 22,2 °C, sendo que nos meses quentes chegando a temperaturas médias de 23,2 °C e de 16,9 °C nos meses mais frios (MARTINS, 1989).

O resultado obtido na colheita foi de frutos imaturos (chamados neste trabalho de frutos verdes) e frutos maduros, na proporção de 50 – 50%. Em função do exposto, para a produção do suco deste trabalho, foram utilizadas 50% de amoras verdes e 50% de amoras maduras.

5.1.1.3. Outras matérias-primas

Foram utilizados açúcar cristal comum e pectina cítrica, ambos obtidos por doação.

A pectina cítrica foi utilizada com a finalidade de estabilizar a mistura EHS e suco de amora.

Também foram utilizadas tabelas nutricionais de bebidas comerciais de soja e de soja com frutas.

5.1.2. Equipamentos

Vaca mecânica, prensa hidráulica, liquidificador industrial, fogareiro, caldeirão, pertencentes ao Laboratório de Bebidas, da Faculdade Ciências Agrônômicas – UNESP/Botucatu.

5.2. Métodos

5.2.1. Bebida mista com EHS e suco de amora

5.2.1.1. Produção do EHS

O EHS produzido neste estudo foi o líquido. Para a produção deste, foi utilizada a vaca mecânica com capacidade 50 litros/batelada. A proporção de soja:água foi fixada em 1:10 (receita do fabricante da vaca mecânica).

A soja com a casca, depois de pesada foi introduzida na moega da vaca mecânica de onde foi conduzida ao seu moinho. A moagem foi feita na presença de água quente ($92 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) que recirculava pelo equipamento a partir de sua caldeira (Figura 2).

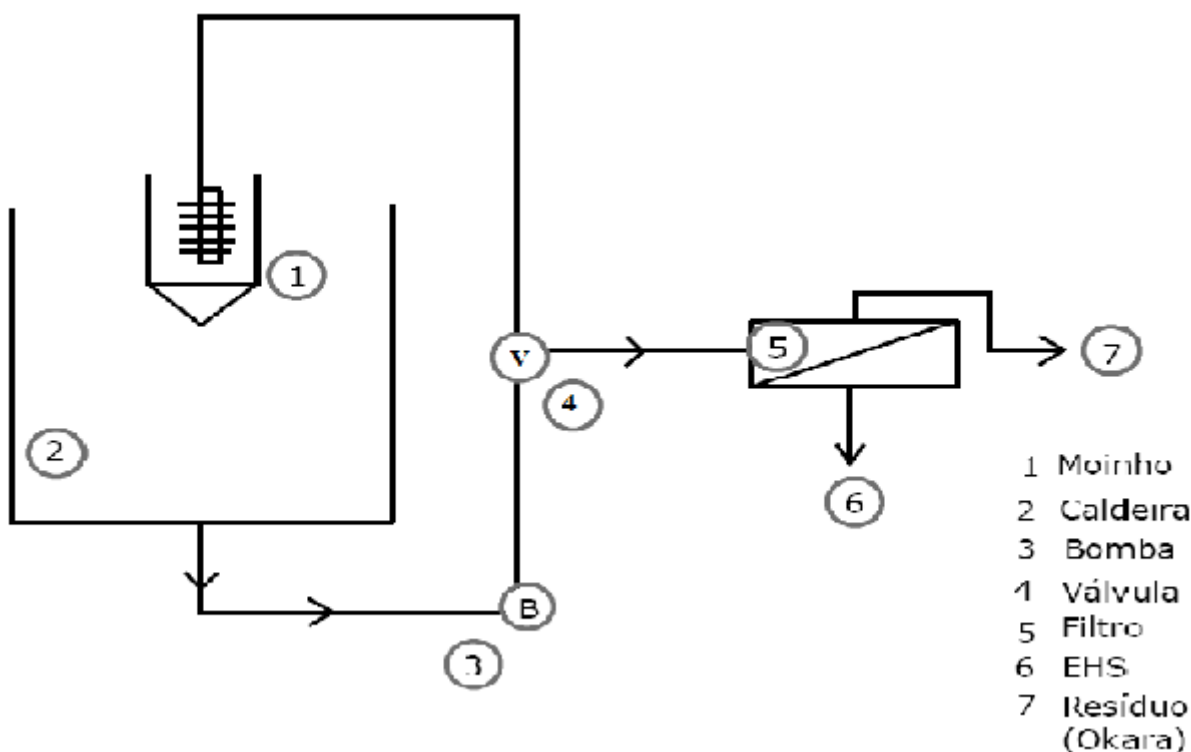


Figura 2. Esquema vaca-mecânica.

Após o término da etapa de trituração, a mistura foi mantida quente ($92 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) por 10 minutos e posteriormente passada pelo filtro da vaca mecânica que tinha como elemento filtrante um tecido sintético de malha fina tipo “voil”, para a separação do EHS em relação ao resíduo (*okara*).

5.2.1.2. Produção do suco de amora

O suco foi produzido obedecendo a proporção 50% de amoras maduras e 50% de amoras verdes, conforme o resultado obtido na colheita da fruta.

Para a produção do suco, foi utilizada uma prensa hidráulica, na qual a fruta, envolvida em tecido sintético de malha fina “voil”, permanecia por 8 minutos à pressão de 5 toneladas.

O bagaço da fruta era retido pelo “voil” e o suco drenado pela parte inferior da prensa.

5.2.1.3 Produção da bebida mista

O EHS ainda quente (calor residual do processamento), foi homogeneizado em liquidificador por cinco minutos com 0,50% de pectina cítrica. Esta foi previamente homogeneizada em um pequeno volume de EHS (10% do total).

Após a mistura com a pectina, o EHS foi misturado, também no liquidificador, por mais cinco minutos, com o suco de amora. As quantidades de suco de amora foram definidas pelos tratamentos (EHS:suco 1:1; 1:1,5 e 1:2). A bebida mista obtida teve seu Brix mensurado e depois corrigido para 10, 12 e 14 °Brix, conforme previsto nos tratamentos. Para esta correção, utilizou-se o seguinte balanço de massa conforme Equação (1).

$$\begin{array}{l} \text{bebida mista} + \text{açúcar} = \text{bebida mista corrigida} \\ B_1 \cdot M_1 + B_2 \cdot M_2 = B_3 \cdot M_3 \end{array} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

B_1 = Brix referente a mistura de EHS e suco de amora;

M_1 = massa referente a mistura de EHS e suco de amora;

B_2 = Brix referente ao açúcar cristal;

M_2 = massa referente ao açúcar cristal;

B_3 = Brix referente a bebida mista final;

M_3 = massa referente a bebida mista final.

Na sequência, a bebida mista foi acondicionada em garrafas esterilizadas de vidro branco transparente de 500mL e fechadas com rolhas metálicas rosqueáveis esterilizadas.

Após o engarrafamento, a bebida mista seguiu para a pasteurização em banho-maria (90 ± 3 °C por 20 minutos) (SPRANGOSKI et al., 2007), seguida de resfriamento e refrigeração até o momento da análise sensorial.

Para a pasteurização em banho-maria, foi utilizado um caldeirão, onde as garrafas ficavam imersas em água quente, até a temperatura de 90 °C. A partir desta temperatura (verificada através de termômetro digital, cuja sonda permanecia imersa dentro de uma garrafa), eram contados os 20 minutos. A temperatura era controlada pelo aumento e diminuição do fogo e também pela abertura e fechamento da tampa do caldeirão, para que a temperatura não ficasse fora do determinado para a pasteurização. Para o resfriamento da bebida, a água quente era substituída por água gelada.

Uma parte da bebida foi separada para as análises químicas, ficando congeladas até o momento das análises. Outra parte era destinada à análise sensorial.

O processamento da bebida mista está descrito resumidamente no fluxograma a seguir (Figura 3).

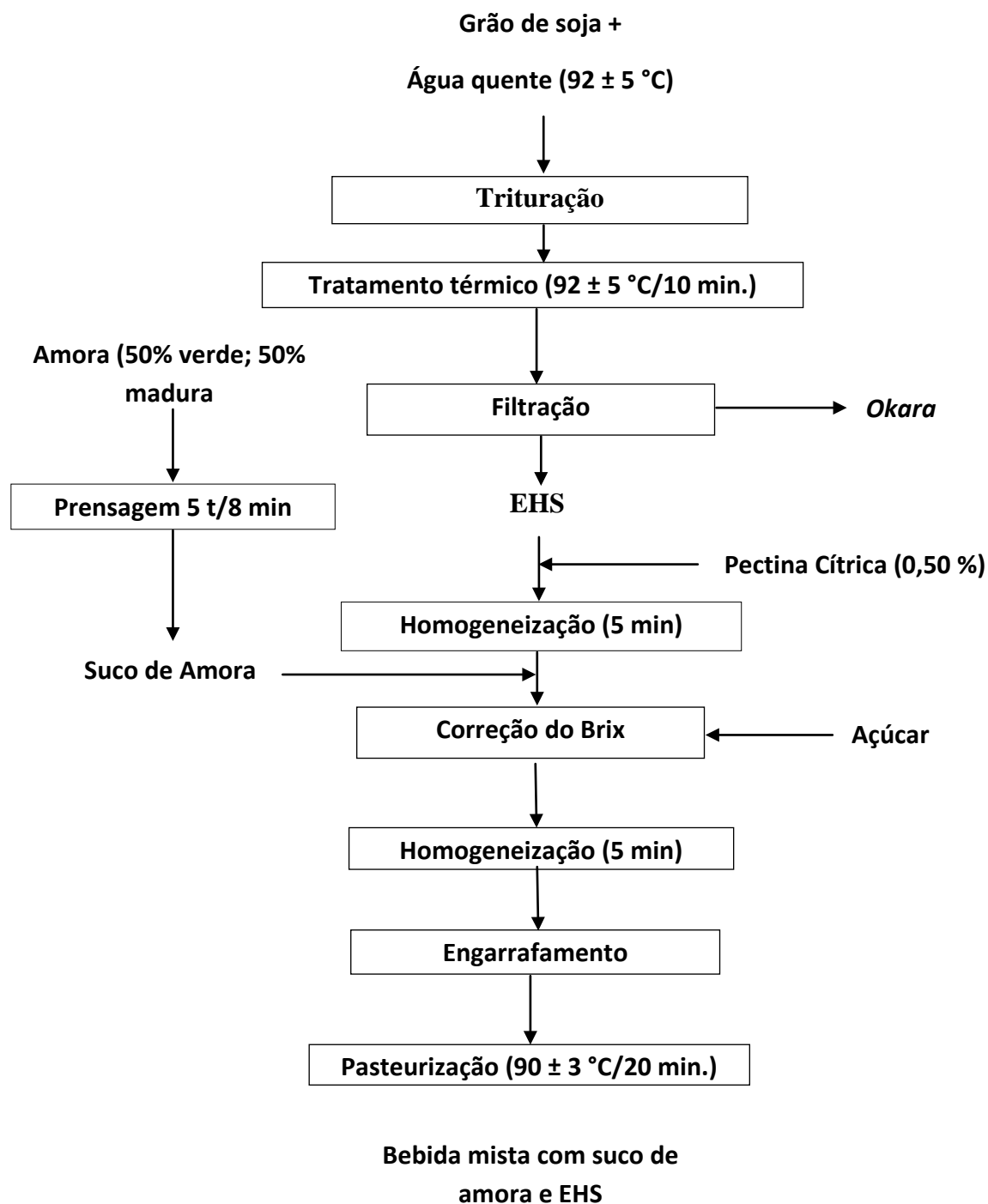


Figura 3. Fluxograma de produção de bebida mista com suco de amora e EHS.

5.3. Análises químicas

5.3.1. EHS

O EHS foi analisado quanto à composição centesimal conforme BRASIL (2005a).

A composição centesimal incluiu a determinação do teor de proteínas, lipídeos totais, umidade, cinzas e carboidratos.

– Proteínas

Os teores de proteínas foram determinados a partir dos teores de nitrogênio total, usando fator 6,25 (soja) para o cálculo de proteína total, pelo método Kjeldahl modificado, conforme metodologia 037/IV de Brasil (2005a).

– Lipídeos totais

Os lipídeos totais foram determinados pelo método de extração em Soxhlet, de acordo com metodologia 032/IV de Brasil (2005a).

– Umidade

O teor de umidade (ou perda por dessecação) foi determinado pelo método de secagem em estufa através da perda de peso da amostra, quando aquecida a 105 °C. Onde a amostra era previamente seca em estufa à 60 °C, por 4 horas, seguido dos procedimentos do método 012/IV de Brasil (2005a).

– Cinzas

O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla a 550 °C até as cinzas ficarem brancas ou ligeiramente acinzentadas. O método utilizado foi 018/IV de Brasil (2005a).

– Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado pela diferença entre 100 e a soma dos demais constituintes (umidade, proteínas, lipídeos totais e cinzas) (TACO, 2004).

– Valor energético

Os valores energéticos dos produtos foram calculados utilizando os fatores de conversão para carboidratos, proteínas e lipídeos, já citados anteriormente (TACO, 2004; BRASIL, 2003).

– pH

A leitura do pH foi realizada em peagômetro digital (Micronal; modelo B474), conforme método 017/IV de Brasil (2005a), para amostras líquidas.

– Acidez Titulável

Para determinar a acidez titulável, foram adicionados 10 mL de amostra em 100mL de água destilada em um béquer de 200mL. Esta solução foi mantida sob agitação enquanto procedeu-se a titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N até a faixa de pH entre 8,2 a 8,4; segundo metodologia 311/IV, de Brasil (2005a).

Os resultados obtidos foram transformados para g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra, conforme método 312/IV, de Brasil (2005a).

– **Sólidos solúveis**

Como os sólidos insolúveis interferem diretamente na mensuração do °Brix, as amostras foram primeiramente centrifugadas (2 vezes, 5000 rpm), e em seguida, injetadas diretamente em densímetro digital (Mettler; modelo KEM DA-310) para a leitura de densidade (D20/20).

O valor da densidade foi convertido para °Brix através do uso de tabela específica.

5.3.2. Suco de Amora

O suco de amora foi analisado igualmente ao EHS, acrescentando as seguintes análises:

– ***Ratio***

É a razão entre os sólidos solúveis, expressos em °Brix, e acidez titulável.

Para esta análise foi utilizado o método 316/IV de Brasil (2005a). Onde os resultados desta análise são adimensionais.

– **Açúcares redutores e açúcares totais**

Os açúcares redutores (AR) e os açúcares redutores totais (AT) foram determinados conforme o método de Lane-Eynon, usando solução de Fehling, utilizando metodologia adaptada de COOPERSUCAR (1978).

O resultado foi expresso em gramas de glicose 100 mL^{-1} .

5.3.3. Bebida mista com EHS e suco de amora

A bebida mista foi analisada igualmente ao suco de amora.

5.4. Análises Sensoriais

As bebidas formuladas com EHS e suco de amora foram avaliadas sensorialmente através de método afetivo, mediante a aplicação de teste de aceitação (escala hedônica) (BRASIL, 2005a).

O teste de Escala Hedônica fez uso de escala estruturada de 9 pontos (1 = desgostei extremamente e 9 = gostei extremamente). Foram avaliados três atributos (aparência, aroma e sabor) e a preferência global (BRASIL, 2005a).

As amostras foram codificadas utilizando números de três dígitos ao acaso, servidas aleatoriamente em taças de vidro, à temperatura de refrigeração. A equipe sensorial contou com 58 provadores não treinados, sendo constituído por funcionários e alunos pertencentes à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu (BRASIL, 2005a).

Os provadores foram instruídos a enxaguar a boca com água para evitar a possível interferência de sabor residual.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), análise de regressão, utilizando o programa estatístico SAS®.

A ficha de modelo do teste de escala hedônica está demonstrada na Figura 4:

Nome: _____ Data: ___ / ___ / 2008

Você está recebendo três amostras codificadas de **Bebida Mista de Suco de Amora com “Leite” de Soja**. Prove as amostras da esquerda para a direita e, em seguida, utilizando a escala abaixo, avalie o quanto você gostou ou desgostou da: APARÊNCIA, AROMA e SABOR de cada amostra; e finalmente, indique o quanto você gostou ou desgostou de uma forma global.

(9) – gostei extremamente
 (8) – gostei moderadamente
 (7) – gostei regularmente
 (6) – gostei ligeiramente
 (5) – não gostei; nem desgostei
 (4) – desgostei ligeiramente
 (3) – desgostei regularmente
 (2) – desgostei moderadamente
 (1) – desgostei extremamente

AMOSTRAS	APARÊNCIA	AROMA	SABOR	PREFERÊNCIA GLOBAL
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Comentários: _____

Figura 4. Ficha modelo do teste de escala hedônica.

5.5. Planejamento Experimental

O planejamento experimental foi definido conforme os testes prévios realizados e informações obtidas em visitas técnicas em indústrias especializadas. Foram testadas proporções de EHS e suco de amora (1:1; 1:1,5 e 1:2) com diferentes proporções de pectina cítrica (0,20%; 0,35% e 0,50%), aditivo escolhido a ser utilizado como estabilizante. O limite legal para o uso da pectina é *quantum satis*, ou seja, pode ser utilizada a quantidade suficiente para obter o efeito desejado (BRASIL, 2005c; BRASIL, 1999).

Assim sendo, foram definidas as proporções de EHS e suco de amora com a proporção de 0,50% de pectina cítrica.

Portanto, o delineamento experimental foi definido em 9 tratamentos e duas repetições, num experimento em blocos casualizados, conforme o quadro abaixo (Tabela 6).

Tabela 6. Tratamentos realizados no projeto.

Proporção de EHS e Suco de Amora			
(EHS:Suco de Amora) *			
Bebida Mista -	1:1	1:1,5	1:2
10	T1	T2	T3
12	T4	T5	T6
14	T7	T8	T9

* massa de EHS / massa de suco de amora

5.6. Análise Estatística

Os resultados de todas as análises químicas e composição centesimal foram expressos através de médias e desvio padrão, calculados no programa BrOffice.org 2.0 Calc® (mesma finalidade que o Excel®).

Na análise sensorial pelo teste de escala hedônica, foi realizada a análise de variância e posterior análise de regressão, pois os tratamentos são dependentes entre si (GOMES, 1976). O programa estatístico utilizado foi o programa SAS®.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Análises químicas

No EHS (1:1; 1:1,5 e 1:2), podemos observar (Tabela 7) que o pH esteve em torno de 6,5, próximo da neutralidade, a acidez baixa, em torno de 0,1 g de ácido cítrico 100 mL^{-1} , e os sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) também baixo (3,5).

Mercaldi (2006), Ciabotti (2004), Tashima e Cardello (2003) encontraram valores de pH para o EHS (6,7; 6,6 e 7,0; respectivamente) muito próximos aos valores encontrados neste trabalho. Tashima e Cardello (2003) obtiveram também valores de acidez (0,07 g de ác. cítrico 100 mL^{-1}) próximos aos encontrados neste trabalho (Tabela 7), isto se deve, provavelmente, a diferenças edafoclimáticas dos diferentes locais de produção ou mesmo a diferentes variedades de soja utilizadas..

Tabela 7. Valores médios da caracterização química de EHS, suco de amora e bebida mista de EHS e suco de amora, seguidos do desvio padrão.

Tratamentos	pH	Acidez Titulável (g de ác. cítrico 100 mL ⁻¹)	SS (°Brix)	Ratio	AR (g 100 mL ⁻¹)	ART (g 100 ¹ mL ⁻¹)	
EHS	6,5 ±0,0250	0,09 ±0,0079	3,5 ±0,0000	-	-	-	
SUCO	3,8 ±0,1069	0,95 ±0,1346	9,2 ±0,1155	9,9 1,8526	6,6 ±0,3604	6,5 ±0,4041	
1:1	B10	4,2 ±0,1117	0,55 ±0,0580	10,2 ±0,0577	18,8 ±2,2863	7,5 ±0,2416	7,9 ±0,0417
	B12	4,2 ±0,0868	0,53 ±0,0681	12,4 ±0,0500	23,7 ±3,7344	9,8 ±0,2775	9,7 ±0,2285
	B14	4,2 ±0,1258	0,53 ±0,0567	14,3 ±0,2309	27,2 ±3,0936	10,7 ±0,1741	11,2 ±0,8885
EHS	6,6 ±0,0206	0,08 ±0,0045	3,5 ±0,0577	-	-	-	
SUCO	3,9 ±0,0191	0,79 ±0,0058	9,5 ±0,2309	11,9 ±0,4621	6,5 ±0,1053	6,6 ±0,2660	
1:1,5	B10	4,1 ±0,0126	0,58 ±0,0040	9,8 ±0,0957	16,9 ±0,1829	7,2 ±0,1928	7,5 ±0,0608
	B12	4,1 ±0,0129	0,59 ±0,0083	12,0 ±0,0000	20,3 ±0,4877	9,6 ±0,1232	9,5 ±0,0812
	B14	4,1 ±0,0126	0,59 ±0,0128	14,0 ±0,0577	23,6 ±0,1618	12,0 ±0,0586	12,1 ±0,3007
EHS	6,5 ±0,0377	0,10 ±0,0076	3,5 ±0,1155	-	-	-	
SUCO	3,6 ±0,0377	1,20 ±0,1107	9,1 ±0,3464	9,9 ±1,7786	5,9 ±0,4548	6,1 ±0,4894	
1:2	B10	3,8 ±0,0340	0,90 ±0,0709	9,8 ±0,0577	14,4 ±3,5135	7,1 ±0,2013	7,1 ±0,1491
	B12	3,8 ±0,0532	0,90 ±0,0883	11,9 ±0,0577	17,4 ±3,4177	9,0 ±0,0571	9,1 ±0,2565
	B14	3,8 ±0,0550	0,90 ±0,0736	14,0 ±0,1732	20,3 ±3,9851	11,4 ±0,0745	11,8 ±0,4065

Onde:

1:1 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1;

1:1,5 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1,5;

1:2 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:2;

Suco = suco de amora;

B10 = bebida mista formulada com 10 °Brix;

B12 = bebida mista formulada com 12 °Brix;

B14 = bebida mista formulada com 14 °Brix.

SS = sólidos solúveis;

AR e AT = açúcares redutores e açúcares redutores totais, respectivamente;

Os valores de sólidos solúveis encontrados por Mercaldi (2006) (5,5%) foram diferentes dos encontrados no presente estudo (Tabela 7), isto pode ser explicado pelo fato de que neste trabalho, o EHS foi centrifugado duas vezes para clarificação da amostra, antes de ter os seus sólidos solúveis mensurados, e no trabalho de Mercaldi (2006) os sólidos solúveis foram mensurados diretamente, sem clarificação ou filtragem.

Maia (2005) encontrou valores de sólidos totais em EHS próximos a 6,5, este muito próximos aos encontrados neste estudo (Tabela 7), que foram em torno de 6% (100 – umidade).

Por outro lado, o suco de amora teve como resultado uma acidez elevada, em torno de 1% m/v, conseqüentemente pH baixo (3,6 a 3,9); seu Brix próximo de 10, fazendo com que o *ratio* variasse de 9,9 a 12 (Tabela 7). Embora o suco de amora seja um produto perecível, suas características químicas (pH baixo e acidez elevada) o tornam um produto de conservação menos exigente em relação ao EHS.

O pH da fruta determinado por Gerasopoulos e Stavroulakis (1997) variou de 4,0 a 7,0, contudo, Elmaci e Altug (2002) encontraram valores de pH para a fruta bem semelhantes aos encontrados no suco de amora deste estudo (pH em torno de 3,8). Em todas as amostras do suco de amora deste estudo, o pH sempre se manteve abaixo de 4,0 (Tabela 7), enquanto que no trabalho de Gerasopoulos e Stavroulakis (1997), todas as variedades estudadas tiveram o pH acima de 4,0, sendo que algumas delas atingiram valores acima de 7,0, ou seja, apresentaram valores na faixa da alcalinidade, o que é incomum. Estas diferenças podem ser explicadas pelas diferentes origens das frutas, por fatores genéticos, de solo, clima, e também pelos diferentes graus de maturação das frutas, quando colhidas.

Os valores de acidez encontrados no presente estudo foram menores que os encontrados por Elmaci e Altug (2002) (de 1,51 a 1,79 g 100 mL⁻¹). Já Ercisli e Orhan (2006) encontraram valores de acidez variando de 0,25 a 1,4 (g 100 mL⁻¹), condizentes com os encontrados neste estudo (Tabela 7).

Neste trabalho os resultados de sólidos solúveis do suco foram 9,1 a 9,5 (Tabela 7), Gerasopoulos e Stavroulakis (1997) avaliaram três cultivares de amora (*Morus* sp.) e

encontraram valores de 15 a 23% de sólidos solúveis na fruta. Já Elmaci e Altug (2002) encontraram valores de sólidos solúveis variando de 11,3 a 16,2%, também para a fruta.

O *ratio* calculado para o suco de amora variou de 9,9 a 12,0 (Tabela 7), valor este um pouco acima dos encontrados por Elmaci e Altug (2002), que variou de 7,0 a 10,0.

Apesar da Grécia (Gerasopoulos e Stavroulaki, 1997) e Turquia (Elmaci e Altug, 2002) serem países vizinhos e mediterrâneos, os resultados de Brix, acidez, *ratio* e pH de suas amoras são completamente díspares. O suco de amora brasileiro (deste estudo) se assemelha mais ao da Turquia.

Mesmo a amora turca (Elmaci e Altug, 2002) sendo mais rica em açúcares que a brasileira, a sua acidez é suficientemente mais elevada, para resultar num *ratio* menor do que a brasileira. Em função disto, provavelmente, a amora turca apresente sabor mais intenso em relação à amora nacional.

As diferenças encontradas na composição química das amoras nacionais e estrangeiras devem-se a fatores genéticos (variedades e espécies) e ambientais (clima, solo, manejo, etc.).

De acordo com Chitarra e Chitarra (1990), 65 a 85% dos sólidos solúveis de sucos de frutas são açúcares. No caso do suco de amora deste trabalho, aproximadamente 70% dos sólidos solúveis eram açúcares.

Os valores AR (5,9 a 6,6% m/v) e AT (6,1 a 6,6% m/v) no suco de amora foram semelhantes, indicando que a amora é uma planta que não acumula sacarose e que seus açúcares são, provavelmente, glicose e frutose.

O AR e o AT resultaram em valores semelhantes, indicando que a sacarose adicionada foi hidrolisada durante o tratamento térmico da pasteurização e favorecida pelo baixo pH das bebidas.

Gomes (2007) encontrou 9,2% de açúcares totais na fruta, valor este maior que os encontrados no suco de amora deste trabalho, que foi em torno de 6,5% (Tabela 7).

Nas bebidas mistas, em todas as amostras, o pH foi inferior a 4,5, caracterizando-a como um alimento ácido, favorecendo sua conservação, permitindo tratamentos térmicos mais brandos, com temperaturas inferiores a 100 °C, sob pressão atmosférica (SOLER et al., 1995; SOLER et al., 1991). É importante ressaltar que esse pH (abaixo de 4,5) na bebida mista foi

conseguido somente com a mistura do suco de amora e EHS, não sendo necessária a correção com acidulantes, o que é uma vantagem na produção desta bebida.

A acidez da bebida mista foi proporcional a quantidade de suco de amora adicionado em cada formulação, já o pH foi inversamente proporcional. Portanto, o suco de amora é a fonte de ácidos orgânicos para a bebida mista.

Pode-se observar que o teor de sólidos solúveis (Brix) da bebida mista foi de acordo com planejado para as formulações. O Brix, o *ratio*, o AR e o AT aumentaram nas bebidas em função da correção de açúcar em cada tratamento.

6.2. Composição Centesimal e Valor Energético

O EHS possui em sua composição proteínas, lipídeos, carboidratos (Tabela 8), minerais, vitaminas, e outros nutrientes, que o torna um alimento perecível, requerendo cuidados de manipulação e conservação.

Os resultados dos teores de proteínas (Tabela 8), para os EHS, estão fora do padrão legal (BRASIL, 2005b) citado anteriormente, que é de no mínimo 3,0%. Este fato ocorreu porque a soja utilizada no pré-teste, que definiu o protocolo de fabricação (soja proveniente da Fazenda Experimental Lageado – UNESP, variedade Conquista e EMBRAPA 48) era diferente da soja que foi utilizada no trabalho propriamente dito (cultivar BRS 213). Portanto, como sugestão para trabalhos futuros com EHS oriundo do cultivar BRS 213, deve-se utilizar uma mistura com maior proporção de soja em relação à água, por exemplo 1:9 ou 1:8. Pois, produzindo um EHS com menos água, ocorre um aumento relativo em seu teor de proteínas.

O fato do EHS não estar em conformidade com a legislação vigente não interfere no presente trabalho, pois o EHS é a matéria-prima e não o produto final.

Os teores de proteínas encontrados no EHS deste estudo (em torno de 2,8% - Tabela 8) estavam acima do encontrado por Mercaldi (2006), que foi de 2,38%; porém abaixo dos valores determinados por Ciabotti et al. (2006), Maia (2005) e Monteiro e Martino (2006), que foram de 3,26%, 3,18% e 3,48%, respectivamente.

Os teores de lipídeos (1,30 a 1,39% - Tabela 8) encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por Ciabotti et al. (2006) e Maia (2005), que encontraram valores de 1,72% e 1,62%, respectivamente.

Ciabotti et al. (2006), Monteiro e Matino (2006) e Maia (2005) encontraram teores de umidade em EHS muito próximos dos encontrados no presente trabalho (93,8%; 93,0% e 93,6%, respectivamente).

Tabela 8. Valores médios da composição centesimal e do valor energético do EHS, suco de amora e bebida mista de EHS e suco de amora, seguidos do desvio padrão.

Tratamentos	Proteínas (%)	Lipídeos (%)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Valor Energético (kcal 100 g ⁻¹)	
1:1	EHS	2,75 ±0,0781	1,39 ±0,0596	93,82 ±0,1271	0,41 ±0,0127	2,05 ±0,0707	31,80 ±0,5657
	SUCO	0,79 ±0,0658	0,19 ±0,0782	92,51 ±0,1034	0,47 ±0,0392	6,50 ±0,1414	31,00 ±0,5657
	B10	1,49 ±0,1391	0,65 ±0,0805	89,00 ±0,3150	0,44 ±0,0314	8,90 ±0,1414	47,25 ±0,2121
	B12	1,51 ±0,0957	0,65 ±0,0368	87,04 ±0,0406	0,45 ±0,0591	10,80 ±0,1414	55,05 ±0,6364
	B14	1,58 ±0,1056	0,62 ±0,0453	85,94 ±1,1207	0,45 ±0,0286	11,85 ±1,4849	59,20 ±5,3740
1:1,5	EHS	2,80 ±0,0525	1,35 ±0,0586	94,12 ±0,5213	0,43 ±0,0237	1,75 ±0,6364	30,35 ±1,9092
	SUCO	0,96 ±0,0964	0,21 ±0,0420	92,02 ±0,4591	0,49 ±0,0030	6,85 ±0,4950	33,00 ±2,2627
	B10	1,59 ±0,1952	0,53 ±0,0690	89,67 ±0,1467	0,45 ±0,0416	8,20 ±0,2828	43,95 ±0,3536
	B12	1,54 ±0,0381	0,56 ±0,0915	87,97 ±0,2708	0,50 ±0,0249	9,90 ±0,0000	50,75 ±0,3536
	B14	1,54 ±0,1077	0,54 ±0,0241	85,51 ±0,1832	0,46 ±0,0270	12,45 ±0,0707	60,50 ±0,5657
1:2	EHS	2,75 ±0,0356	1,30 ±0,0333	94,14 ±0,0996	0,41 ±0,0315	1,80 ±0,1414	29,90 ±0,2828
	SUCO	0,80 ±0,0745	0,13 ±0,0221	92,64 ±0,3703	0,49 ±0,0279	6,45 ±0,6364	29,90 ±1,9799
	B10	1,36 ±0,0553	0,42 ±0,0375	90,12 ±0,2588	0,46 ±0,0554	8,10 ±0,0000	41,60 ±0,0000
	B12	1,31 ±0,0350	0,38 ±0,0426	87,90 ±0,3063	0,44 ±0,0331	10,40 ±0,2828	50,40 ±1,1314
	B14	1,41 ±0,0784	0,40 ±0,0237	85,67 ±0,2088	0,44 ±0,0177	12,50 ±0,1414	59,40 ±0,2828

Onde:

1:1 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1;

1:1,5 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1,5;

1:2 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:2;

Suco = suco de amora;

B10 = bebida mista formulada com 10 °Brix;

B12 = bebida mista formulada com 12 °Brix;

B14 = bebida mista formulada com 14 °Brix.

Os teores de carboidratos encontrados no EHS deste trabalho variaram de 1,75 a 2,05% (Tabela 8), superiores aos encontrados por Monteiro e Matino (2006), que foi somente 0,96%, e por Maia (2005), que foi de 1,31%.

Os carboidratos presentes no EHS são sacarose, frutose, galactose, rafinose, estaquiase e verbascose (BERNAL, 2004; GIBSON e ROBERFROID, 1995; HOU et al., 2000).

Os valores energéticos dos EHS deste trabalho variaram entre 29,9 a 31,8 kcal 100 mL⁻¹, valores estes próximos ao encontrado por Maia (2005) (32,54 kcal 100 mL⁻¹) e inferiores ao determinado por Monteiro e Martino (2006) (37,49 kcal 100 mL⁻¹).

Os resultados encontrados neste trabalho na composição centesimal do EHS, em alguns casos, são diferentes dos encontrados na literatura, o que pode ser explicado, provavelmente, pelas diferentes origens das matérias-primas (variedades e condições edafoclimáticas) e pelos diferentes métodos de processamento (DUTRA DE OLIVEIRA, 1981).

O suco de amora é pobre em proteínas e lipídeos em relação EHS, porém possui valores semelhantes para umidade e cinzas. Além disso, o suco é mais rico em carboidratos e apresenta valores energéticos semelhantes ao EHS.

Com esses resultados, podemos concluir que o EHS e o suco de amora se complementam quando utilizados na produção da bebida mista, pois um possui maior concentração de proteínas e lipídeos (EHS) e o outro maior teor de carboidratos (suco de amora).

Franco (1999) encontrou em amora (fruta) 1,2% de proteínas, 0,6% de lipídeos e 61 kcal 100 g⁻¹, contudo, neste estudo os teores de proteínas do suco variaram de 0,79 a 0,96%, os lipídeos foram de 0,13 a 0,21% e o valor energético variou de 29,9 a 31 kcal 100 mL⁻¹. Já, Gomes (2007), encontrou na fruta 84,7% de água e 0,57% de cinzas, constatando outra diferença quando comparado a este trabalho (no suco, umidade variando de 92 a 92,6% e

cinzas variando de 0,47 a 0,49%). Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que no processamento do suco as proteínas e os lipídeos podem ter ficado retidos no bagaço, diminuindo seus teores, conseqüentemente diminuindo as cinzas e o valor energético, e aumentando a umidade; além do fato de existirem diferenças entre variedades da fruta.

Na bebida mista, os teores de carboidratos, aumentaram proporcionalmente em função da correção do açúcar nos tratamentos, conseqüentemente o teor de umidade diminua e o valor energético aumente. No cálculo do valor energético, se considera os teores de proteínas, lipídeos e carboidratos, que são os principais componentes energéticos dos alimentos e bebidas. Como os teores de lipídeos (0,38 a 0,65%) e proteínas (1,31 a 1,59%) são baixos, em relação ao de carboidratos (8,1 a 12,5%), estes são preponderantes no cálculo do valor energético.

Os teores de cinzas, na bebida mista, não sofreram alterações; já os teores de proteínas e lipídeos resultaram em valores intermediários as matérias-primas (EHS e suco de amora), sendo que estes valores foram inversamente proporcionais a quantidade de suco das formulações.

Com o objetivo de enriquecer o presente trabalho, bebidas comerciais foram pesquisadas em supermercados e suas tabelas nutricionais foram redigidas conforme seus rótulos, a fim de comparar com as bebidas produzidas neste trabalho.

Foram pesquisadas as bebidas com soja (são rotuladas de alimento com soja) e as bebidas mistas de soja e frutas (são rotuladas de alimento com soja sabor fruta).

Através da Tabela 9, pode-se observar que as bebidas com soja comerciais tiveram teores de lipídeos (1,35 a 1,50%) semelhantes aos EHS produzidos neste trabalho (1,30 a 1,39%); e a quantidade de proteínas é inferior - comerciais (2,50 a 2,60%), produzido (2,75 a 2,80%).

Tabela 9. Tabela nutricional de três marcas comerciais de bebidas com soja adoçadas.

	Ades	Purity	Sollys
Energia (kcal 100 mL ⁻¹)	38,50	40,50	44,50
Carboidratos (% m/v)	3,70	4,70	5,50
Açúcares (% m/v)	3,20	4,00	5,50
Proteínas (% m/v)	2,55	2,50	2,60
Lipídeos (% m/v)	1,50	1,40	1,35

Contudo, o teor de carboidratos das bebidas com soja comerciais (4,70 a 7,50%) é bem superior aos resultados deste estudo (1,75 a 2,05%), fazendo com que o valor energético também seja superior. Esta diferença no teor de carboidratos pode ser explicada pelo fato de que as bebidas com soja comerciais são adoçadas, diferentemente dos EHS produzidos neste estudo.

Embora as bebidas com soja comerciais não sejam classificadas como EHS, não estando sujeitas aos padrões de identidade e qualidade deste tipo de bebida, que neste caso indicaria teor mínimo de proteínas (3,0%), essas bebidas apresentaram os teores de proteínas abaixo do mínimo legal para EHS.

Comparando os resultados da Tabela 10 com os resultados obtidos neste estudo (Tabelas 7 e 8), podemos observar que as bebidas mistas produzidas neste trabalho tiveram seus teores de proteínas (1,3 a 1,6%), lipídeos (0,4 a 0,6%), carboidratos (8,1 a 12,5%), açúcares (7,1 a 12,1%) e os seus valores energéticos (41,6 a 60,5 kcal 100⁻¹ mL) superiores aos das bebidas comerciais, proteínas (0,50 a 1,05%), lipídeos (0,00 a 0,40%), carboidratos (6,50 a 11,50%), açúcares (6,00 a 10,00%) e valor energético (31,00 a 51,50 kcal 100⁻¹ mL).

Sendo assim, a bebida mista do presente estudo é mais rica nos componentes avaliados em relação as bebidas comerciais, devendo possuir maior valor nutricional e energético.

Tabela 10. Tabela nutricional de três marcas comerciais de bebidas com soja e frutas.

		Energia (kcal 100 ml ⁻¹)	Carboidratos (%, m/v)	Açúcares (%, m/v)	Proteínas (%, m/v)	Lipídeos (%, m/v)
Soja/ Uva	Ades	37,50	8,00	7,50	0,60	0,35
	Purity	51,50	11,50	10,00	0,50	0,30
	Sollys	43,00	9,50	9,00	1,05	0,00
Soja/ Laranja	Ades	31,50	6,50	6,00	0,60	0,35
	Purity	45,50	10,00	9,50	0,50	0,40
	Sollys	46,00	10,00	9,00	1,05	0,00
Soja/ Pêssego	Ades	31,00	6,50	6,00	0,60	0,35
	Purity	47,00	10,50	9,50	0,50	0,40
	Sollys	40,50	8,50	8,50	1,05	0,00
Soja/ Abacaxi	Ades	35,50	7,50	7,50	0,60	0,35
	Purity	51,50	11,50	10,00	0,50	0,30
	Sollys	39,00	8,50	8,50	1,05	0,00
Soja/ Maçã	Ades	35,50	7,50	7,00	0,60	0,35
	Purity	46,00	10,00	9,00	0,50	0,30
	Sollys	40,00	8,50	8,50	1,05	0,00

Foi observado também, que os teores de proteínas e lipídeos das bebidas mistas comerciais são praticamente constantes, isto é, para cada marca, esses valores se repetem, independentemente do sabor (fruta) da bebida.

6.3. Análise sensorial

– Atributo aparência

Os resultados da análise de variância para o atributo aparência estão apresentados na Tabela 11. Onde pode-se observar que a interação entre as diferentes proporções de EHS e suco de amora (1:1, 1:1,5 e 1:2) e as diferentes concentrações de açúcar (10, 12 e 14 °Brix) não foi significativa.

Tabela 11. Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo aparência.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Pr>F
Blocos	1	0,25680556	3,13	0,1146
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	0,89743333	5,48 *	0,0317
Concentração açúcar (B)	2	0,04480000	0,27	0,7676
P X B	4	0,04926667	0,15	0,9576
Resíduo	8	0,65534444	-	-
Total	17	1,90365000	-	-

As diferentes concentrações de açúcar não interferiram na aparência das bebidas, o que já era esperado, pois a adição de açúcar não influencia na cor e na turbidez da bebida final.

As proporções EHS/suco de amora (1:1; 1:1,5 e 1:2) interferiram na aparência das bebidas, cuja diferença foi percebida pelos provadores. Como a variável é quantitativa, deve-se realizar a análise da regressão polinomial (Tabela 12).

Tabela 12. Análise de regressão para as diferentes proporções EHS/suco de amora, referente ao atributo aparência.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Coef. determ.
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	0,89743333	6,69	1,0000
Resíduo	15	1,00621667	-	-
Total	17	1,90365000	-	-

As proporções EHS/suco de amora apresentam o efeito quadrático significativo. Além disso, o coeficiente de determinação é 1,0, isto é, o modelo polinomial de segundo grau, representado pela Equação (2), é o mais adequado para explicar a resposta à análise sensorial do atributo aparência da bebida mista.

$$y_i = 8,3150 - 1,7592 x_i + 0,4575 x_i^2 \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

x_i = proporção EHS/suco de amora i ;

y_i = resposta à análise sensorial do atributo aparência (nota) em função da proporção EHS/suco de amora i .

O efeito das diferentes proporções de EHS/suco de amora na aparência da bebida foi diferenciado, representado pela Figura 5.

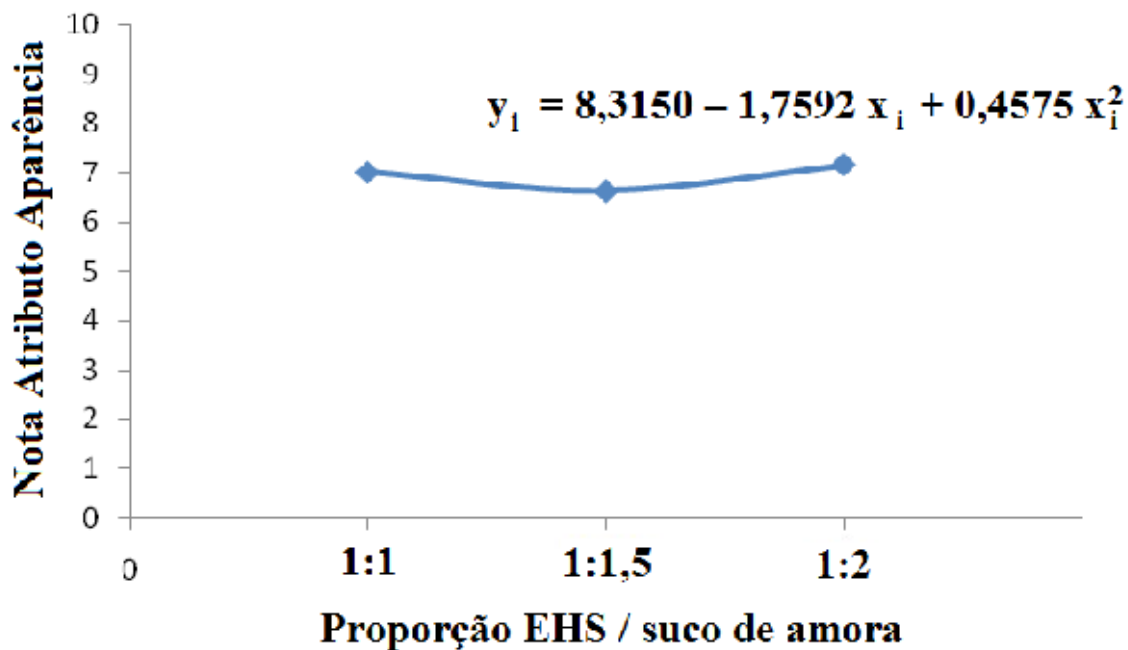


Figura 5. Efeito das diferentes proporções EHS e suco de amora na aparência da bebida mista.

As bebidas com maior proporção de suco apresentaram, visualmente, coloração mais intensa. Contudo, a Figura 5 mostra que a preferência dos provadores pelas bebidas não tem uma relação direta com a intensidade de cor. Portanto estes resultados não estão claros para que se possa fazer uma afirmação sobre qual a melhor proporção para o atributo aparência.

Examinando as médias das notas da análise sensorial para o atributo aparência (Tabela 13), pode-se observar que o grupo de provadores gostou regularmente das bebidas formuladas com as proporções EHS/suco de amora 1:1 (média 7,0) e 1:2 (médias entre 7,0 e 7,2), e gostou ligeiramente das bebidas formuladas com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5.

Apesar da preferência dos provadores não guardar uma relação direta com a intensidade de cor das bebidas, pode-se observar que, de um modo geral, a equipe de provadores aprovou a aparência das bebidas produzidas neste trabalho.

Tabela 13. Médias das notas da análise sensorial para os atributos aparência e aroma.

Tratamentos	Aparência	Aroma	
1:1	B10	7,0	5,9
	B12	7,0	5,9
	B14	7,0	6,3
1:1,5	B10	6,6	5,6
	B12	6,6	5,6
	B14	6,7	5,6
1:2	B10	7,0	6,0
	B12	7,2	6,2
	B14	7,2	6,7

Onde:

1:1 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1;

1:1,5 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1,5;

1:2 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:2;

B10 = bebida mista formulada com 10 °Brix;

B12 = bebida mista formulada com 12 °Brix;

B14 = bebida mista formulada com 14 °Brix.

– Atributo aroma

Os resultados da análise de variância para o atributo aroma estão apresentados na Tabela 14. Onde pode-se observar que a interação entre as diferentes proporções de EHS e suco de amora (1:1, 1:1,5 e 1:2) e as concentrações de açúcar (10, 12 e 14 °Brix) não foi significativa.

Tabela 14. Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo aroma.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Pr>F
Blocos	1	0,05893889	0,59	0,4646
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	1,36551111	6,83	0,0186
Concentração açúcar (B)	2	0,47821111	2,39	0,1533
P X B	4	0,28488889	0,71	0,6061
Resíduo	8	0,79961111		
Total	17	2,98716111		

As diferentes concentrações de açúcar não interferiram no aroma da bebida final, uma vez que a sacarose e seus produtos de hidrólise (glicose e frutose) não são moléculas aromáticas.

As diferentes proporções EHS/suco de amora interferiram significativamente no aroma da bebida. Como a variável é quantitativa, deve-se realizar a análise da regressão polinomial (Tabela 15).

Tabela 15. Análise de regressão para proporção EHS/suco de amora, referente ao atributo aroma.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Coef. determ.
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	1,09551111	10,13	0,8023
Resíduo	15	1,62165000	-	-
Total	17	2,71716111	-	-

As diferentes proporções EHS/suco de amora apresentam o efeito quadrático significativo. Além disso, o coeficiente de determinação é 0,80, isto é, o modelo polinomial de segundo grau, representado pela Equação (3), é o mais adequado para explicar a resposta à análise sensorial do atributo aroma da bebida mista com EHS e suco de amora.

$$y_i = 7,4317 - 1,9433 x_i + 0,5233 x_i^2 \quad \text{Equação (3)}$$

Onde:

x_i = proporção EHS/suco de amora i ;

y_i = resposta à análise sensorial de aroma (nota) em função da proporção EHS/suco de amora i .

O efeito das diferentes proporções de EHS/suco de amora no atributo aroma da bebida foi diferenciado, representado pela Figura 6.

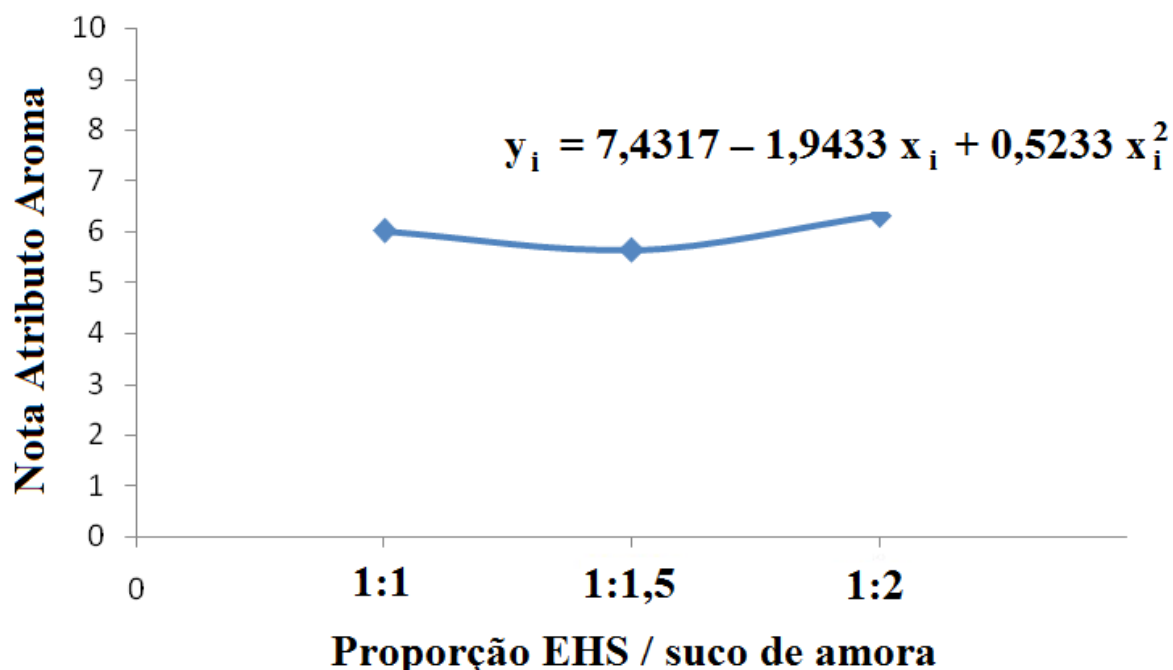


Figura 6. Efeito das diferentes proporções EHS e suco de amora no aroma da bebida mista.

O aumento das proporções de suco na formulação resulta em bebida mais rica em aroma da fruta e mais pobre em odor de soja, o que é uma vantagem, visto que a maioria das pessoas não aprecia o odor desta leguminosa (MORAIS e SILVA, 1996); porém a amora não é uma fruta rica em compostos de aroma.

A Figura 6 mostra que a preferência dos provadores não guarda uma relação direta com a intensidade de aroma da bebida mista. Esses resultados se explicam em função da atenuação de odor característico de soja na variedade utilizada neste experimento (BRS 213) e, como dito anteriormente, pelo fato da amora não ser uma fruta rica em compostos de aroma.

Examinando as médias das notas da análise sensorial para o atributo aroma (Tabela 13), pode-se observar que o grupo de provadores gostou ligeiramente das bebidas formuladas com as proporções EHS/suco de amora 1:1 (médias entre 5,9 e 6,3), 1:1,5 (média 5,6) e 1:2

(média entre 6,0 e 6,7). Apesar da preferência dos provadores não guardar uma relação direta com a intensidade de aroma das bebidas, pode-se observar que, de um modo geral, a equipe de provadores aprovou o aroma das bebidas produzidas neste trabalho.

– Atributo sabor

Os resultados da análise de variância para o atributo sabor estão apresentados na Tabela 16, onde pode-se observar que a interação entre as diferentes proporções de EHS e suco de amora (1:1, 1:1,5 e 1:2) e as concentrações de açúcar (10, 12 e 14 °Brix) não foi significativa.

Tabela 16. Análise de variância para o resultado da análise sensorial do atributo sabor.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Pr>F
Blocos	1	0,04013889	0,20	0,6647
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	0,79741111	2,01	0,1961
Concentração açúcar (B)	2	13,12274444	33,09 *	0,0001
P X B	4	0,24102222	0,30	0,8675
Resíduo	8	1,58631111	-	-
Total	17	15,7876278	-	-

As diferentes proporções de EHS/suco de amora não interferiram no sabor das bebidas, isto é, se houve alteração de sabor, esta foi suficientemente pequena, a ponto de não ser percebida pela equipe de provadores.

A concentração de açúcar interferiu no sabor das bebidas. Como a variável é quantitativa, deve-se realizar a análise da regressão polinomial (Tabela 17).

Tabela 17. Análise de regressão para concentração de açúcar, referente ao atributo sabor.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Coef. determ.
Proporção EHS/suco de amora (P)	1	13,08340833	77,41	0,9970
Resíduo	16	2,70421944	-	-
Total	17	15,78762778	-	-

A variação na concentração de açúcar apresenta um efeito linear significativo. Além disso, o coeficiente de determinação é 0,997, isto é, o modelo polinomial de primeiro grau é o mais adequado para explicar a resposta à análise sensorial de sabor da bebida mista com EHS e suco de amora. A Equação (4) e a Figura 7 representam o modelo.

$$y_i = 4,2456 + 1,0442 x_i \quad \text{Equação (4)}$$

Onde:

x_i = concentração de açúcar i ;

y_i = resposta à análise sensorial de sabor (nota) em função da concentração de açúcar.

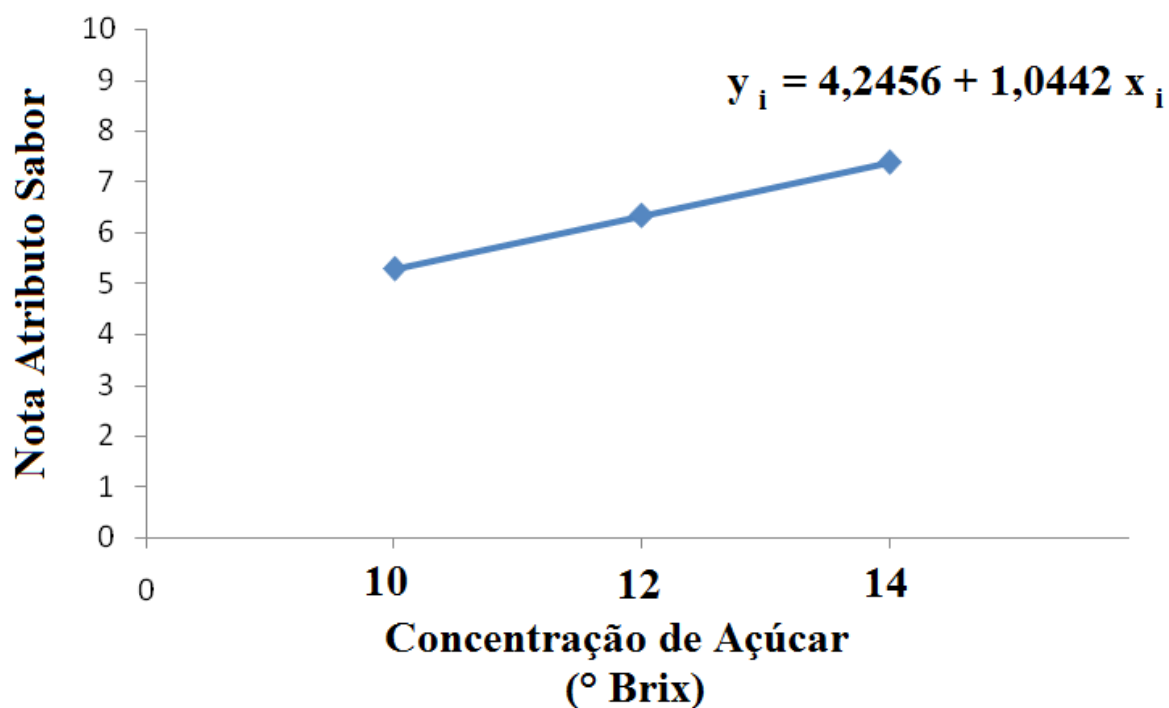


Figura 7. Efeito das diferentes concentrações de açúcar no sabor da bebida mista.

A Figura 7 mostra que a preferência da bebida pela equipe de provadores está diretamente relacionada com a sua doçura, dentro da faixa de Brix estudada.

Examinando as médias das notas da análise sensorial para o atributo sabor (Tabela 18), pode-se observar que o grupo de provadores não gostou/nem desgostou (médias entre 5,1 e 5,6) das bebidas produzidas com 10 °Brix, gostou ligeiramente (médias entre 6,1 e 6,6) das com 12 °Brix e gostou regularmente (médias entre 6,9 e 7,6) das bebidas com 14 °Brix.

Pode-se notar que, de um modo geral, a equipe de provadores aprovou o sabor das bebidas produzidas neste trabalho.

Tabela 18. Médias das notas da análise sensorial para o sabor aparência e para a preferência global.

	Tratamentos	Sabor	Preferência Global
1:1	B10	5,6	6,0
	B12	6,6	6,7
	B14	7,5	7,4
1:1,5	B10	5,1	5,7
	B12	6,1	6,4
	B14	6,9	6,8
1:2	B10	5,1	5,6
	B12	6,5	6,7
	B14	7,6	7,4

Onde:

1:1 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1;

1:1,5 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:1,5;

1:2 = bebida mista formulada na proporção EHS e suco de amora 1:2;

B10 = bebida mista formulada com 10 °Brix;

B12 = bebida mista formulada com 12 °Brix;

B14 = bebida mista formulada com 14 °Brix.

– Preferência Global

Os resultados da análise de variância para a preferência global estão apresentados na Tabela 19, onde pode-se observar que a interação entre as diferentes proporções de EHS/suco

de amora (1:1, 1:1,5 e 1:2) e as concentrações de açúcar (10, 12 e 14 °Brix) não foi significativa.

Tabela 19. Análise de variância para o resultado da análise sensorial preferência global.

Causa de Variação	GL	SQ	F	Pr>F
Blocos	1	0,05120000	0,56	0,4768
Proporção EHS/suco de amora (P)	2	0,49210000	2,68	0,1288
Concentração açúcar (B)	2	5,89323333	32,05 *	0,0002
P X B	4	0,28426667	0,77	0,5723
Resíduo	8	0,73540000	-	-
Total	17	7,45620000	-	-

As diferentes proporções de EHS/suco de amora não interferiram na preferência global das bebidas.

A concentração de açúcar interferiu na preferência global da bebida. Como a variável é quantitativa, deve-se realizar a análise da regressão polinomial.

Tabela 20. Análise de regressão da concentração de açúcar, referente à preferência global.

Causa de Variação	GL	SO	F	Coef. determ.
Proporção soja/amora (P)	1	5,86600833	59,02	0,9954
Resíduo	16	1,59019167	-	-
Total	17	7,45620000	-	-

A variação na concentração de açúcar apresenta o efeito linear significativo. Além disso, o coeficiente de determinação é 0,9954, isto é, o modelo polinomial de primeiro grau é o mais adequado para explicar a resposta à análise sensorial preferência global da bebida mista com EHS e suco de amora. A Equação (5) e a Figura 8 representam o modelo.

$$y_i = 5,1050 + 0,6992 x_i$$

Equação (5)

Onde:

x_i = concentração de açúcar i ;

y_i = resposta à análise sensorial global (nota) em função da concentração de açúcar.

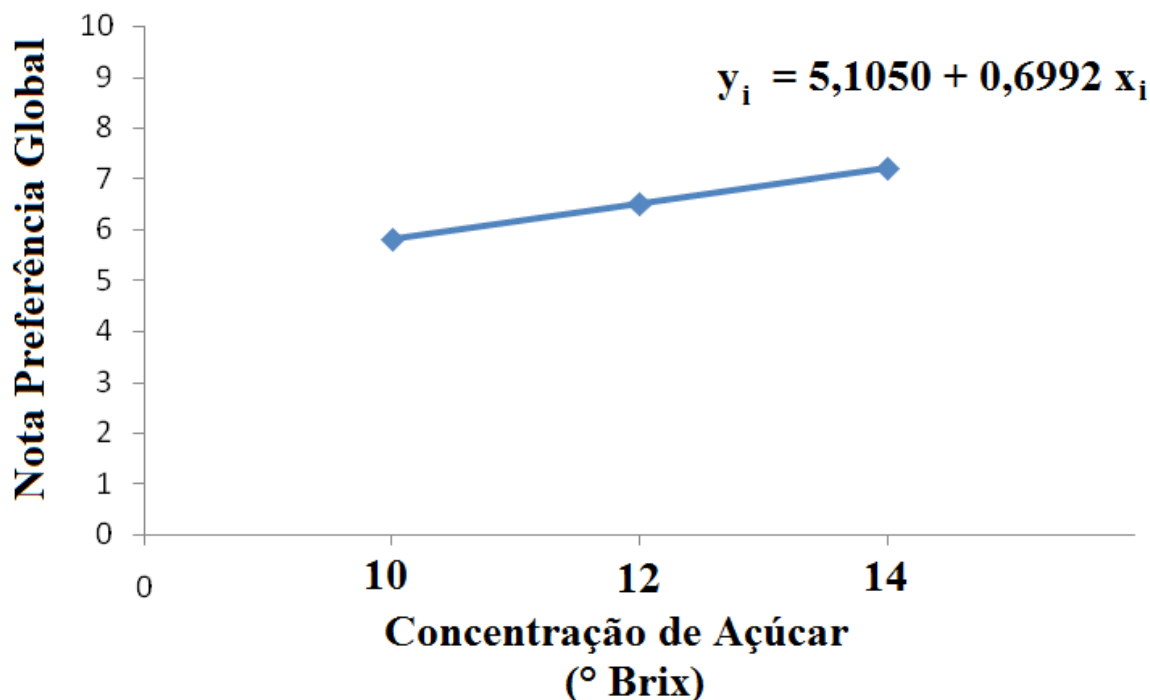


Figura 8. Efeito das diferentes concentrações de açúcar na preferência global da bebida mista.

A figura 8 mostra que os provadores atribuem a nota da preferência global em função do sabor da bebida. Desta forma, a preferência global guardou uma relação direta com a doçura da bebida, dentro da faixa de Brix estudada.

Examinando as médias das notas da análise sensorial para a preferência global da bebida produzida (Tabela 18), pode-se observar que, assim como no atributo sabor, o grupo de provadores não gostou/nem desgostou (médias entre 5,6 e 6,0) das bebidas produzidas com 10 °Brix, gostou ligeiramente (médias entre 6,4 e 6,7) das com 12 °Brix e gostou regularmente (médias entre 6,8 e 7,4) das bebidas com 14 °Brix.

Pode-se notar que, de um modo geral, equipe de provadores aprovou as bebidas produzidas neste trabalho.

Todas as notas da análise sensorial se encontram no Apêndice 1 deste trabalho.

7. CONCLUSÕES

Todos os objetivos propostos por este trabalho foram alcançados.

A partir deste trabalho, podemos concluir que o uso do cultivar BRS 213 para produção de EHS com a proporção soja:água (m/m) de 1:10, resultou em uma bebida com teor de proteína menor que o mínimo instituído pela legislação brasileira. Portanto, recomenda-se, para produção de EHS futuras, uma relação soja:água menor que 1:10.

Todas as bebidas mistas, independente das suas formulações (teor de açúcar e proporção EHS/suco de amora), apresentaram pH inferior a 4,5, sem adição de acidulantes, permitindo tratamentos térmicos mais brandos, que repercutem positivamente nas suas características nutricionais, sensoriais e econômicas.

O tratamento térmico, favorecido pelo pH baixo, realizado na bebida mista, independente das suas formulações (teor de açúcar e proporção EHS/suco de amora), foi suficiente para hidrolisar toda a sacarose, utilizada na correção do açúcar dessas bebidas.

A adição de açúcar para a correção do Brix resultou na diminuição do teor de umidade, aumento no teor de carboidratos e, conseqüentemente, no valor energético das bebidas.

A bebida mista deste estudo, em média, é mais rica em todos os componentes da composição centesimal, particularmente em proteínas, em relação às bebidas comerciais com soja e frutas.

Com relação às análises sensoriais, na aparência e no aroma, a concentração de açúcar não influenciou a aceitabilidade das bebidas mistas para a equipe de provadores.

As diferentes proporções de EHS e suco de amora interferiram no aroma e na aparência das bebidas mistas, porém, não existe uma relação direta entre essas proporções e a aceitabilidade desses atributos.

Por outro lado, essas diferentes proporções não interferiram na aceitabilidade do atributo sabor e na preferência global das bebidas.

A concentração de açúcar influenciou o atributo sabor e a preferência global. A preferência dos provadores, tanto no sabor como na preferência global, recaiu para as bebidas mais doces, havendo uma relação direta entre o teor de açúcar e a preferência da bebida.

As bebidas formuladas neste trabalho foram aprovadas pela equipe de provadores em todos atributos e na preferência global.

A partir das conclusões fica evidente que os agricultores do assentamento rural Dandara, em Promissão-SP, poderão utilizar o protocolo de produção das bebidas com a finalidade de subsistência.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12806: análise sensorial dos alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, fev. 1993. 8 p.

ALIMENTOS funcionais. **Food Ingredients**, São Paulo, n. 9, p. 26 – 42, 2000.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. **IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas, julho de 2008**. Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 06 de mai. de 2008.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 40ª ed., Washington, 1990.

BARNES, S.; COWARD, L.; SMITH, M.; KIRK, M. Chemical modification of isoflavones in soyfoods during cooking and processing. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 68, p. 1486 – 1491, 1998.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P. da. 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.

BERNAL, O. L. M. **Desenvolvimento de uma bebida fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja, contendo agentes probióticos e prebióticos**. 2004. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 652 – 659, jul./set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005a. 1018 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos Protéicos de Origem Vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005b. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18827&word=>>>. Acesso em: 16 de jan. De 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 25, de 15 de fevereiro de 2005. Aprova o "Regulamento Técnico que Aprova o Uso dos Aditivos Alimentares, Estabelecendo suas Funções e Limites Máximos para a Categoria de Alimentos: Produtos Protéicos - Subcategoria: Bebidas Não Alcoólicas à Base de Soja". **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 16 de fev. de 2005c. Disponível em: <

legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=14798&word=>. Acesso em: 06 de mai. de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/php/home.php>>. Acesso em: 20 de abr. de 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 386, de 05 de agosto de 1999. Aprova o Regulamento Técnico sobre Aditivos utilizados segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas Funções, contendo os Procedimentos para Consulta da Tabela e a Tabela de Aditivos Utilizados Segundo as Boas Práticas de Fabricação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 09 de ago. de 1999. <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=11541&word=>>. Acesso em 06 de mai. de 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Aprova os Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 de nov. de 1998, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2314, de 04/09/1997, publicada no **Diário Oficial da União** de 05/09/1997. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14/07/1994, Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1010>>. Acesso em: 20 de abr. de 2008.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução da Comissão de Normas e Padrões para Alimentos nº 14, de 28/06/1978, publicada no **Diário Oficial da União** de 28/06/1978. Estabelece o padrão de identidade e qualidade para Farinha Desengordurada de Soja, Proteína Texturizada de Soja, Proteína Concentrada de Soja, Proteína Isolada de Soja e Extrato de Soja, 1978. Disponível em: <[http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=15426&word=>](http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=15426&word=). Acesso em: 16 de jan. de 2009.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Soja: potencial de uso na dieta brasileira**. Londrina: Embrapa-CNPSO, Documento 113, 1998.

CARUSO, R. **Soja: um caminho sem fim**. São Paulo: CCD, 1997. 95 p.

CASÉ, F. et al. Produção de “leite” de soja enriquecido com cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 86 – 91, jan./mar. 2005.

CHAN, W. M.; MA, C. Y. Acid modification of proteins from soymilk residue (okara). **Food Research International**. London: Elsevier, v. 32, n. 02, p. 119 – 127, 1999.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

CIABOTTI, S. et al. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 920 – 929, set./out., 2006.

CIABOTTI, S. **Aspectos químico, físico-químico e sensorial de extratos de soja e tofus obtidos dos cultivares de soja tradicional e livre de lipoxigenase**. 2004. 122 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

CONAB. **A soja em números (Safrá 2004/2005)**, 2005. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: EMBRAPA SOJA. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=17>. Acesso em: 20 de abr. de 2008.

COPERSUCAR. **Controle químico da fabricação de açúcar**. Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 1978. 127p.

CORRADELLO, E. F. A. **Bicho-da-seda e amoreira: da folha ao fio, a trama de um segredo milenar**. São Paulo: Ícone, 1987. 101p.

DONADIO, L. C. **Dicionário das frutas**. Jaboticabal, 2007. 300 p.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. do **Frutas exóticas**. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 279 p.

DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J.S. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998. 403 p.

DUTRA DE OLIVEIRA, J.E.; SCATENA, L.; OLIVEIRA NETO, N.; DUATRE, G.G. The nutritive value of soy milk in malnourish children: a comparative study. **J. Pediatr.**, v. 69, p. 670 – 675, 1996.

DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; SANTOS, A. C.; WILSON, E. D. **Nutrição básica**. São Paulo: Sarvier, 1982. 286 p.

DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. Uso da soja como feijão. In: MIYSAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p. 847 – 849, 1981.

ELMACI, Y.; ALTUG, T. Flavour evaluation of three black mulberry (*Morus nigra*) cultivars using GC/MS, chemical and sensory data. **Journal of the Science of Food and Agriculture**,

v. 82 p. 632 – 635, 2002. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/91513370/PDFSTART>>. Acesso em: 22 de jan. de 2009.

EMBRAPA. **Soja: cultivares 2006, BRS 213**. Disponível em:

<<http://www.cnpso.embrapa.br/download/cultivares2006/brs213esp.pdf>>. Acesso em: 14 de jul. de 2008a.

EMBRAPA. **Soja: dados econômicos**. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=17>. Acesso em: 14 de jul. de 2008b.

EMBRAPA. **Soja: diferentes usos do grão**. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=25&cod_pai=29>. Acesso em: 14 de jul. de 2008c.

EMBRAPA. **Soja: história**. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=112&cod_pai=33>. Acesso em: 14 de jul. de 2008d.

EMBRAPA. **Soja na alimentação**. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php>. Acesso em: 14 de jul. de 2008e.

EMBRAPA. **Soja na alimentação: benefícios para a saúde**. Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php?pagina=6>. Acesso em: 14 de jul. de 2008f.

ERCISLI, S.; ORHAN, E. Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. **Food Chemistry**, v. 103, n. 4, p. 1380 – 1384, 2006.

FAOSTAT Database. **Agricultural production**. Crops Primary. Disponível em: <<http://http://faostat.fao.org/faostat/form/collection=Production.Crops.Primary%Domain=Production%servlet=1&hasbulk=&version=ext&language=EN>>. Acesso em: 18 abr. de 2008.

FELTRE, R. **Química**. 2^a ed. São Paulo: Editora Moderna, v. 2, 1982, 445 p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9^a ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 307 p.

GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. Isoflavones in soy-based foods consumed in Brazil: levels, distribution, and estimated intake. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 5987 – 5993, 2002.

GERASOPOULOS, D. e STAVROULAKIS, G. Quality Characteristics of Four Mulberry (*Morus* sp.) Cultivars in the Area of Chania, Greece. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 73, p. 261 - 264, 1997. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/6616/PDFSTART>>. Acesso em: 22 de jan. de 2009.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**. Cambridge, 1995, v. 125, n. 6, p. 1401 – 1412.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 13^a ed. São Paulo: Nobel, 2007. 446 p.

GOMES, J.C.; JOSÉ, I.C.; COELHO, D.T.; CHAVES, J.B.P.; REZENDE, S.T. Extratos hidrossolúveis produzidos de soja sem lipoxigenases. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 15, p. 95 - 103, 1995.

GOMES, F. P.; GOMES, R. P. **A soja**. 5^a ed. São Paulo: Nobel, 1990, 152 p.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 6ª ed. Piracicaba: Nobel, 1976, 430 p.

GUERREIRO, L. Dossiê técnico: produtos de soja. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), dez. 2006. 25 p.

HASLER, C. M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. **Food Technology**, v. 52, n. 11, p. 63 – 79, 1998.

HOU, J. W.; YU, R. C.; CHOU, C. C. Changes in some componentes of soymilk during fermentation with bifidobacteria. **Food Research Internacional**. v. 33, p. 393 – 397, 2000.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. 777 p. (Biblioteca Universitária, série 3 – Ciências Puras, v. 4).

KAWAGA, A. (ed.) **Standard table of food composition in Japan**. Tokyo: University of Nutrition for women, p. 104 – 105, 1995.

KRONES. Sucos: consumo da bebida à base de soja aumenta no Brasil. **Boletim Eletrônico da Krones S/A**, n. 6, setembro de 2002. Disponível em:
<<http://www.krones.com.br/Boletim/Edicao6/materia6.htm>>. Acesso em: 18 de abr. de 2008.

LIU, K. **Soybeans**. Gaithersburg: Aspen Publishers, 1999. 532 p.

LIU, K. **Soybeans chemistry technology and utilization**. 2ª ed. New York: Chapman & Hall, 1997. 532 p.

MACFIE, H. J. et al. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order-carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4. n. 2, p. 129 – 148, 1989.

MA, C. Y. et al. Isolation and characterization of proteins from soymilk residue (okara). **Food Research International**, London, v. 29, n. 8, p. 799 – 805, 1997.

MAIA, M. J. L. **Qualidade e rendimento do “Leite” de soja da unidade de produção de derivados da soja – Unisoja – FCF / Unesp**. 59 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição – Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2005.

MACLEOD, G.; AMES, J. Soy flavor and its improvement. CRC, **Critical Review in Food Science and Nutrition**, v. 27, p. 219 – 401, 1988.

MARTINS, D. Clima na região de Botucatu-SP. In: Encontro de estudos sobre a agropecuária de Botucatu. **Anais...** Botucatu, Faculdade de Ciências Agrônômicas-Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 1989. p. 8-12, 1989.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3° ed. New York: CRC, 1999. 281 p.

MERCALDI, J. C. **Desenvolvimento de bebida a base de “leite” de soja acrescida de suco de graviola**. 2006. 53 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição – Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas. ITAL, 1981. 1062 p.

MONTEIRO, M. R. P.; MARTINO, H. S. D. Avaliação nutricional e sensorial do extrato hidrossolúvel de soja. **Revista Mineira de Enfermagem**. v. 10, n. 2, p. 113 – 117, abr./jun., 2006.

MORAES, I. V. de Dossiê técnico: Produção de polpa de fruta congelada e suco de frutas. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), out. 2006. 23 p.

MORAIS, A. A.; SILVA, A. L. **A soja**: suas aplicações. Rio de Janeiro: Medsi, 1996. 259p.

O'TOOLE, D. K. Characteristics and Use of Okara, the soybean Residue from soymilk production – a review. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 47, n. 2, p. 363 – 371, 1999.

PACHECO, M. T. B.; SGARBIERI, V. C. Alimentos Funcionais: conceituação e importância na saúde humana. In: SIMPÓSIOBRASILEIRO SOBRE OS BENEFÍCIOS DA SOJA PARA A SAÚDE HUMANA, I., 2001, Londrina, 2001. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 37 – 40.

PAULA, S. R. de; FAVERET FILHO, P. **Panorama do complexo soja**. BNDS, 15p. set. 2004.

PENHA et al. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91 – 102, jan./jun. 2007.

QUEIROZ, E. C. **Utilização dos isótopos estáveis de carbono e nitrogênio na detecção de adulteração e avaliação energética de bebidas de laranja**. 2005. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

RODRIGUES, H. R. Manual de Rotulagem. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, p. 33 – 34, 1999.

RODRIGUES, R. da S.; GOZZO, A. M.; MORETTI, R. H. Comportamento reológico de extratos de grãos, farinha integral e isolado protéico de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 367 – 378, jul./dez. 2003.

SANTA ROSA, S. S. Laboratório de bebidas da FCA ensina assentados a produzir leite de soja e derivados. **Jornal da FCA**. Publicação da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP de Botucatu. n. 38, agosto de 2007.

ROZENBERG, I. M. **Química Geral**. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002, 676 p.

SETCHELL, K. Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health of soy isoflavones. **Am. Jour. Clin. Nutr.**, v. 68, p. 1333S – 1346S, 1998.

SILVA, S. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001. 236 p.

SOARES, L. M. V. et al. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 202 – 206, 2004.

SOMMIER, A. et al. An instrumented pilot scale oven for the study of French bread baking. **Journal of food Engineering**, v. 69, n. 01, p. 97 – 106, 2005.

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

SPRANGOSKI, A.C. et al. Avaliação sensorial aplicada para detectar alterações no processamento do extrato hidrossolúvel de soja. **Série em Ciência e Tecnologia de Alimentos: Desenvolvimento em Tecnologia de Alimentos**. v. 1, p. 19 – 23, 2007. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/coali/livro/volume1/artigos/avaliacaosensorial_artig_04.pdf>. Acesso em: 18 de abr. de 2008.

SOLER, M. P. et. al. **Frutas: compotas, doce em massa, geléias e frutas cristalizadas para micro e pequena empresa**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL, 1995. 93 p.

SOLER, M. P. et. al. Processamento. In: SOLER, M. P. **Industrialização de frutas: manual técnico n° 8**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL, cap. IV, p. 53, 1991. 205 p.

STAUFER, C. E. Soy protein in baking. **Technical Foods Consultants**. Cincinnati: ASA American Soybean Association, ASA, 2002, 30 p.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de alimentos**. Campinas: NEPA (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação) – UNICAMP, 2004. 42 p.

TASHIMA, E. H.; CARDELLO, H. M. A. B. Perfil sensorial de extrato hidrossolúvel de soja (*Glicine max* L. Merrill) comercial adoçado com sacarose e com sucralose. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 409 – 428, jul./dez. 2003.

TORRES-PENARANDA, A.V.; REITMEIER, C.A. Sensory descriptive analysis of soymilk. **Journal of Food Science**, v. 66, p. 352 - 356, 2001.

TORRES-PENARANDA, A.V.; REITMEIER, C.A.; WILSON, L.A.; FEHR, W.R.; NARVEL, J.M. Sensory characteristics of soymilk and tofu made from lipoxygenase-free and normal soybeans. **Journal of Food Science**, v. 63, p. 1084 – 1087, 1998.

APÊNDICE

Tabela 21. Notas da análise sensorial para todos os atributos e para a preferência Global.

1:1 B10 R1				
Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	8,00	5,00	6,00	6,00
2	5,00	5,00	3,00	5,00
3	8,00	6,00	6,00	6,00
4	8,00	5,00	8,00	8,00
5	7,00	7,00	6,00	6,00
6	8,00	7,00	7,00	7,00
7	6,00	5,00	5,00	5,00
8	9,00	5,00	6,00	6,00
9	5,00	6,00	8,00	8,00
10	9,00	9,00	9,00	9,00
11	7,00	8,00	8,00	7,00
12	9,00	8,00	8,00	8,00
13	7,00	8,00	6,00	6,00
14	5,00	4,00	8,00	7,00
15	9,00	7,00	4,00	5,00
16	8,00	3,00	4,00	5,00
17	7,00	1,00	3,00	5,00
18	8,00	6,00	5,00	5,00
19	6,00	6,00	4,00	6,00
20	5,00	5,00	6,00	7,00
21	8,00	7,00	6,00	7,00
22	7,00	7,00	7,00	7,00
23	6,00	4,00	3,00	4,00
24	9,00	8,00	9,00	8,00
25	6,00	6,00	8,00	7,00
26	8,00	9,00	6,00	9,00
27	8,00	5,00	6,00	6,00
28	7,00	6,00	7,00	6,00

1:1 B10 R2				
Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	8,00	3,00	3,00
2	8,00	6,00	3,00	7,00
3	9,00	8,00	8,00	8,00
4	4,00	5,00	1,00	2,00
5	9,00	6,00	1,00	4,00
6	9,00	7,00	6,00	6,00
7	7,00	7,00	4,00	5,00
8	5,00	8,00	7,00	7,00
9	5,00	3,00	4,00	5,00
10	6,00	5,00	6,00	7,00
11	4,00	4,00	2,00	3,00
12	6,00	4,00	7,00	5,00
13	6,00	1,00	8,00	7,00
14	5,00	6,00	1,00	4,00
15	8,00	4,00	4,00	3,00
16	9,00	6,00	5,00	6,00
17	7,00	6,00	5,00	4,00
18	6,00	5,00	7,00	7,00
19	8,00	7,00	4,00	5,00
20	5,00	2,00	3,00	3,00
21	8,00	9,00	9,00	9,00
22	9,00	6,00	6,00	6,00
23	5,00	8,00	4,00	5,00
24	7,00	5,00	6,00	6,00
25	8,00	7,00	6,00	6,00
26	7,00	6,00	6,00	6,00
27	7,00	8,00	8,00	8,00
28	8,00	8,00	4,00	7,00
1:1 B12 R1				
Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	6,00	7,00	8,00
2	5,00	8,00	8,00	8,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
3	8,00	7,00	8,00	8,00
4	7,00	5,00	7,00	7,00
5	7,00	6,00	7,00	7,00
6	8,00	7,00	6,00	7,00
7	6,00	6,00	5,00	5,00
8	9,00	7,00	4,00	5,00
9	5,00	6,00	9,00	9,00
10	9,00	8,00	8,00	8,00
11	4,00	5,00	9,00	7,00
12	8,00	8,00	8,00	7,00
13	7,00	8,00	8,00	9,00
14	5,00	4,00	9,00	8,00
15	8,00	6,00	8,00	9,00
16	8,00	5,00	7,00	6,00
17	7,00	2,00	6,00	6,00
18	8,00	7,00	6,00	7,00
19	6,00	6,00	6,00	6,00
20	5,00	5,00	5,00	6,00
21	8,00	5,00	5,00	5,00
22	7,00	7,00	8,00	8,00
23	6,00	4,00	5,00	5,00
24	9,00	8,00	9,00	8,00
25	6,00	6,00	7,00	7,00
26	9,00	5,00	9,00	9,00
27	8,00	5,00	6,00	6,00
28	6,00	4,00	3,00	5,00

1:1 B12 R2

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	8,00	6,00	5,00
2	8,00	4,00	6,00	6,00
3	9,00	9,00	9,00	9,00
4	4,00	5,00	6,00	5,00
5	9,00	6,00	2,00	7,00

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
6	9,00	6,00	3,00	6,00
7	8,00	7,00	9,00	8,00
8	8,00	9,00	8,00	8,00
9	8,00	3,00	3,00	4,00
10	7,00	7,00	6,00	7,00
11	8,00	4,00	7,00	6,00
12	6,00	4,00	4,00	5,00
13	6,00	1,00	9,00	8,00
14	5,00	6,00	9,00	7,00
15	5,00	3,00	3,00	4,00
16	9,00	6,00	8,00	8,00
17	7,00	7,00	6,00	6,00
18	7,00	7,00	8,00	8,00
19	8,00	8,00	6,00	6,00
20	5,00	5,00	8,00	7,00
21	8,00	9,00	9,00	8,00
22	9,00	5,00	5,00	6,00
23	4,00	3,00	5,00	3,00
24	7,00	5,00	4,00	5,00
25	8,00	7,00	8,00	6,00
26	7,00	7,00	6,00	7,00
27	7,00	8,00	9,00	9,00
28	5,00	6,00	6,00	6,00

1:1 B14 R1

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	5,00	7,00	7,00
2	5,00	6,00	8,00	8,00
3	8,00	7,00	7,00	7,00
4	7,00	5,00	6,00	6,00
5	7,00	5,00	6,00	5,00
6	8,00	8,00	8,00	8,00
7	6,00	4,00	6,00	6,00
8	9,00	7,00	9,00	9,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
9	5,00	6,00	7,00	8,00
10	9,00	8,00	8,00	9,00
11	6,00	9,00	9,00	9,00
12	7,00	7,00	9,00	9,00
13	7,00	8,00	6,00	7,00
14	5,00	4,00	9,00	8,00
15	7,00	5,00	5,00	5,00
16	8,00	8,00	8,00	8,00
17	7,00	2,00	6,00	6,00
18	8,00	7,00	8,00	8,00
19	7,00	6,00	7,00	7,00
20	5,00	4,00	4,00	5,00
21	8,00	9,00	8,00	8,00
22	7,00	7,00	9,00	8,00
23	6,00	4,00	6,00	6,00
24	9,00	7,00	9,00	8,00
25	6,00	6,00	7,00	6,00
26	7,00	8,00	5,00	9,00
27	8,00	5,00	8,00	7,00
28	8,00	7,00	8,00	8,00

1:1 B14 R2

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	8,00	7,00	7,00
2	8,00	7,00	9,00	9,00
3	9,00	9,00	9,00	9,00
4	4,00	5,00	7,00	7,00
5	9,00	6,00	8,00	9,00
6	9,00	8,00	8,00	8,00
7	6,00	7,00	7,00	6,00
8	9,00	9,00	9,00	9,00
9	4,00	4,00	7,00	6,00
10	7,00	6,00	7,00	8,00
11	5,00	4,00	8,00	7,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
12	6,00	5,00	8,00	7,00
13	6,00	2,00	9,00	9,00
14	5,00	6,00	7,00	6,00
15	9,00	9,00	9,00	9,00
16	9,00	6,00	8,00	8,00
17	8,00	7,00	8,00	8,00
18	7,00	7,00	9,00	9,00
19	8,00	8,00	9,00	7,00
20	5,00	3,00	7,00	6,00
21	9,00	9,00	9,00	9,00
22	9,00	5,00	6,00	6,00
23	5,00	7,00	8,00	8,00
24	7,00	6,00	6,00	6,00
25	8,00	7,00	7,00	7,00
26	7,00	7,00	8,00	7,00
27	7,00	7,00	9,00	9,00
28	6,00	5,00	9,00	6,00

1:1,5 B10 R1

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	6,00	3,00	3,00	3,00
2	6,00	3,00	3,00	4,00
3	5,00	7,00	4,00	5,00
4	3,00	6,00	5,00	5,00
5	7,00	6,00	7,00	7,00
6	8,00	8,00	5,00	7,00
7	5,00	6,00	5,00	5,00
8	7,00	4,00	4,00	6,00
9	6,00	4,00	6,00	6,00
10	8,00	3,00	3,00	3,00
11	6,00	6,00	3,00	6,00
12	7,00	8,00	5,00	7,00
13	7,00	7,00	8,00	8,00
14	8,00	5,00	9,00	9,00

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
15	7,00	5,00	5,00	6,00
16	7,00	6,00	6,00	6,00
17	6,00	6,00	6,00	6,00
18	5,00	5,00	6,00	7,00
19	4,00	2,00	1,00	1,00
20	8,00	8,00	8,00	7,00
21	4,00	4,00	6,00	5,00
22	9,00	6,00	5,00	6,00
23	5,00	6,00	5,00	5,00
24	8,00	9,00	7,00	8,00
25	5,00	3,00	4,00	4,00
26	9,00	8,00	7,00	8,00
27	8,00	7,00	6,00	7,00
28	5,00	5,00	5,00	5,00

1:1,5 B10 R2

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	8,00	5,00	4,00	6,00
2	8,00	8,00	8,00	8,00
3	5,00	7,00	5,00	4,00
4	6,00	7,00	6,00	6,00
5	9,00	8,00	7,00	9,00
6	9,00	9,00	7,00	8,00
7	6,00	6,00	5,00	6,00
8	9,00	7,00	6,00	7,00
9	5,00	4,00	6,00	6,00
10	6,00	3,00	3,00	4,00
11	8,00	4,00	4,00	5,00
12	7,00	7,00	7,00	7,00
13	2,00	2,00	3,00	2,00
14	8,00	4,00	2,00	5,00
15	5,00	2,00	4,00	4,00
16	8,00	7,00	9,00	8,00
17	6,00	6,00	5,00	6,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
18	5,00	9,00	5,00	7,00
19	7,00	6,00	6,00	5,00
20	8,00	5,00	2,00	2,00
21	6,00	6,00	4,00	5,00
22	8,00	7,00	9,00	8,00
23	8,00	9,00	6,00	8,00
24	6,00	5,00	5,00	5,00
25	8,00	8,00	4,00	5,00
26	7,00	6,00	3,00	3,00
27	5,00	1,00	4,00	5,00
28	8,00	9,00	7,00	8,00

1:1,5 B12 R1

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	6,00	4,00	7,00	6,00
2	4,00	3,00	4,00	4,00
3	5,00	5,00	4,00	5,00
4	5,00	9,00	8,00	8,00
5	8,00	6,00	5,00	6,00
6	8,00	7,00	7,00	6,00
7	6,00	5,00	4,00	5,00
8	6,00	4,00	8,00	7,00
9	6,00	4,00	6,00	6,00
10	8,00	4,00	7,00	8,00
11	7,00	5,00	7,00	8,00
12	7,00	8,00	5,00	7,00
13	7,00	8,00	8,00	9,00
14	7,00	5,00	9,00	9,00
15	7,00	6,00	6,00	7,00
16	6,00	7,00	6,00	6,00
17	7,00	3,00	3,00	4,00
18	5,00	4,00	8,00	7,00
19	4,00	5,00	2,00	3,00
20	7,00	8,00	9,00	8,00

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
21	4,00	4,00	6,00	5,00
22	9,00	8,00	7,00	7,00
23	5,00	6,00	6,00	6,00
24	9,00	7,00	8,00	8,00
25	5,00	4,00	3,00	3,00
26	7,00	5,00	7,00	7,00
27	8,00	4,00	5,00	4,00
28	5,00	9,00	5,00	5,00

1:1,5 B12 R2

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	8,00	8,00	5,00	7,00
2	8,00	7,00	6,00	7,00
3	5,00	7,00	6,00	6,00
4	7,00	8,00	7,00	7,00
5	9,00	8,00	7,00	9,00
6	9,00	9,00	9,00	9,00
7	6,00	8,00	8,00	8,00
8	9,00	4,00	4,00	4,00
9	5,00	3,00	2,00	4,00
10	6,00	3,00	4,00	5,00
11	8,00	3,00	3,00	4,00
12	8,00	7,00	6,00	7,00
13	2,00	3,00	4,00	2,00
14	8,00	3,00	6,00	5,00
15	5,00	2,00	6,00	5,00
16	7,00	7,00	8,00	7,00
17	6,00	5,00	8,00	8,00
18	7,00	9,00	8,00	8,00
19	7,00	7,00	8,00	8,00
20	7,00	4,00	5,00	5,00
21	5,00	6,00	7,00	7,00
22	9,00	8,00	8,00	8,00
23	8,00	8,00	9,00	9,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
24	6,00	5,00	6,00	6,00
25	7,00	4,00	4,00	4,00
26	7,00	7,00	7,00	8,00
27	9,00	8,00	7,00	9,00
28	7,00	3,00	3,00	4,00

1:1,5 B14 R1

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	2,00	6,00	6,00
2	6,00	6,00	6,00	6,00
3	5,00	6,00	8,00	7,00
4	2,00	4,00	1,00	1,00
5	6,00	6,00	6,00	6,00
6	8,00	8,00	9,00	8,00
7	6,00	5,00	4,00	5,00
8	9,00	5,00	9,00	9,00
9	6,00	4,00	7,00	7,00
10	8,00	3,00	8,00	8,00
11	6,00	4,00	4,00	5,00
12	7,00	8,00	6,00	8,00
13	7,00	6,00	8,00	8,00
14	8,00	2,00	3,00	6,00
15	8,00	4,00	9,00	8,00
16	7,00	7,00	8,00	8,00
17	7,00	6,00	7,00	7,00
18	5,00	8,00	9,00	8,00
19	4,00	2,00	1,00	2,00
20	8,00	9,00	9,00	9,00
21	4,00	4,00	5,00	5,00
22	9,00	9,00	8,00	9,00
23	5,00	6,00	8,00	8,00
24	8,00	8,00	9,00	9,00
25	5,00	4,00	4,00	4,00
26	6,00	5,00	8,00	7,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
27	8,00	5,00	6,00	6,00
28	5,00	6,00	6,00	7,00
1:1,5 B14 R2				
Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	8,00	6,00	2,00	5,00
2	9,00	8,00	8,00	8,00
3	5,00	8,00	8,00	8,00
4	7,00	6,00	5,00	5,00
5	8,00	8,00	9,00	8,00
6	9,00	8,00	9,00	9,00
7	6,00	7,00	6,00	7,00
8	9,00	7,00	8,00	5,00
9	5,00	4,00	8,00	7,00
10	7,00	6,00	7,00	7,00
11	8,00	4,00	7,00	6,00
12	8,00	8,00	8,00	8,00
13	2,00	2,00	5,00	2,00
14	8,00	1,00	6,00	5,00
15	5,00	1,00	6,00	5,00
16	8,00	8,00	9,00	9,00
17	6,00	5,00	9,00	9,00
18	6,00	8,00	9,00	9,00
19	7,00	7,00	7,00	7,00
20	8,00	5,00	6,00	6,00
21	6,00	8,00	9,00	8,00
22	7,00	6,00	7,00	7,00
23	7,00	8,00	9,00	8,00
24	7,00	5,00	5,00	5,00
25	9,00	9,00	9,00	9,00
26	7,00	6,00	8,00	7,00
27	7,00	3,00	7,00	6,00
28	7,00	7,00	6,00	6,00

1:2 B10 R1				
Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	7,00	4,00	5,00
2	6,00	4,00	3,00	2,00
3	9,00	8,00	7,00	9,00
4	8,00	8,00	7,00	7,00
5	8,00	7,00	6,00	7,00
6	8,00	1,00	4,00	5,00
7	7,00	4,00	4,00	4,00
8	6,00	8,00	4,00	5,00
9	7,00	6,00	6,00	6,00
10	4,00	4,00	4,00	4,00
11	8,00	7,00	7,00	7,00
12	6,00	5,00	2,00	3,00
13	4,00	6,00	3,00	5,00
14	8,00	7,00	8,00	6,00
15	8,00	2,00	4,00	6,00
16	5,00	6,00	5,00	5,00
17	6,00	5,00	4,00	6,00
18	8,00	7,00	6,00	7,00
19	5,00	5,00	5,00	5,00
20	8,00	6,00	8,00	7,00
21	9,00	9,00	7,00	8,00
22	4,00	5,00	3,00	4,00
23	4,00	5,00	6,00	5,00
24	8,00	7,00	4,00	4,00
25	7,00	8,00	7,00	8,00
26	8,00	5,00	4,00	5,00
27	7,00	7,00	5,00	6,00
28	6,00	4,00	4,00	8,00
1:2 B10 R2				
Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	8,00	6,00	6,00	6,00
2	9,00	8,00	7,00	8,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
3	7,00	6,00	4,00	4,00
4	7,00	8,00	3,00	4,00
5	7,00	7,00	5,00	5,00
6	7,00	6,00	7,00	7,00
7	7,00	6,00	7,00	7,00
8	6,00	5,00	4,00	5,00
9	7,00	5,00	6,00	5,00
10	6,00	3,00	1,00	2,00
11	8,00	8,00	6,00	6,00
12	8,00	6,00	6,00	6,00
13	6,00	6,00	6,00	6,00
14	7,00	5,00	6,00	5,00
15	9,00	5,00	6,00	6,00
16	6,00	8,00	6,00	7,00
17	8,00	7,00	4,00	5,00
18	8,00	4,00	5,00	6,00
19	5,00	5,00	5,00	6,00
20	7,00	4,00	4,00	4,00
21	8,00	8,00	6,00	6,00
22	7,00	8,00	9,00	8,00
23	7,00	7,00	3,00	6,00
24	9,00	6,00	8,00	6,00
25	6,00	6,00	4,00	5,00
26	8,00	5,00	8,00	8,00
27	8,00	7,00	6,00	6,00
28	6,00	6,00	4,00	6,00

1:2 B12 R1

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	6,00	8,00	5,00	6,00
2	6,00	4,00	2,00	1,00
3	9,00	8,00	6,00	8,00
4	9,00	8,00	8,00	8,00
5	8,00	6,00	8,00	9,00

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
6	8,00	1,00	3,00	5,00
7	5,00	3,00	5,00	4,00
8	8,00	6,00	5,00	6,00
9	8,00	7,00	8,00	7,00
10	5,00	8,00	9,00	8,00
11	9,00	8,00	8,00	8,00
12	8,00	7,00	5,00	6,00
13	8,00	7,00	7,00	6,00
14	8,00	8,00	6,00	8,00
15	9,00	2,00	5,00	6,00
16	5,00	7,00	6,00	6,00
17	6,00	6,00	6,00	6,00
18	8,00	7,00	6,00	7,00
19	6,00	6,00	6,00	6,00
20	8,00	3,00	9,00	8,00
21	9,00	9,00	8,00	8,00
22	4,00	6,00	4,00	5,00
23	4,00	6,00	7,00	6,00
24	9,00	9,00	6,00	8,00
25	8,00	8,00	8,00	9,00
26	8,00	8,00	8,00	8,00
27	7,00	7,00	7,00	8,00
28	6,00	5,00	7,00	7,00

1:2 B12 R2

Provadores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	5,00	6,00	6,00
2	9,00	7,00	9,00	9,00
3	8,00	6,00	6,00	6,00
4	7,00	7,00	6,00	6,00
5	9,00	7,00	7,00	7,00
6	7,00	5,00	8,00	6,00
7	7,00	6,00	8,00	7,00
8	6,00	5,00	9,00	9,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
9	7,00	6,00	6,00	6,00
10	6,00	3,00	2,00	3,00
11	8,00	7,00	7,00	7,00
12	8,00	7,00	8,00	8,00
13	4,00	4,00	4,00	4,00
14	7,00	5,00	9,00	8,00
15	8,00	5,00	7,00	8,00
16	7,00	8,00	7,00	7,00
17	9,00	7,00	8,00	8,00
18	8,00	4,00	5,00	6,00
19	5,00	4,00	7,00	6,00
20	5,00	4,00	3,00	4,00
21	8,00	7,00	7,00	7,00
22	7,00	8,00	7,00	7,00
23	8,00	6,00	4,00	6,00
24	9,00	4,00	6,00	5,00
25	7,00	8,00	7,00	8,00
26	7,00	7,00	7,00	7,00
27	6,00	6,00	8,00	6,00
28	8,00	4,00	8,00	7,00

1:2 B14 R1

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
1	7,00	7,00	6,00	7,00
2	6,00	4,00	3,00	2,00
3	9,00	8,00	8,00	9,00
4	8,00	7,00	8,00	8,00
5	8,00	6,00	9,00	9,00
6	8,00	4,00	8,00	8,00
7	6,00	3,00	5,00	5,00
8	7,00	8,00	8,00	8,00
9	8,00	8,00	8,00	8,00
10	9,00	7,00	6,00	7,00
11	9,00	9,00	9,00	9,00

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência
12	7,00	8,00	7,00	7,00
13	8,00	7,00	8,00	7,00
14	8,00	6,00	7,00	7,00
15	9,00	6,00	7,00	7,00
16	5,00	8,00	8,00	8,00
17	6,00	6,00	7,00	6,00
18	8,00	8,00	7,00	7,00
19	5,00	5,00	5,00	5,00
20	8,00	8,00	9,00	9,00
21	9,00	9,00	9,00	9,00
22	4,00	5,00	7,00	6,00
23	5,00	7,00	9,00	8,00
24	9,00	9,00	9,00	9,00
25	5,00	8,00	5,00	7,00
26	9,00	9,00	9,00	9,00
27	7,00	6,00	6,00	7,00
28	5,00	4,00	8,00	9,00

1:2 B14 R2

Provedores	Aparência	Aroma	Sabor	Preferência Global
1	8,00	7,00	8,00	8,00
2	9,00	7,00	9,00	8,00
3	8,00	6,00	7,00	6,00
4	7,00	7,00	7,00	7,00
5	8,00	8,00	8,00	8,00
6	7,00	7,00	8,00	8,00
7	7,00	7,00	9,00	8,00
8	6,00	5,00	7,00	7,00
9	7,00	5,00	7,00	6,00
10	7,00	3,00	7,00	4,00
11	8,00	8,00	8,00	8,00
12	8,00	8,00	9,00	8,00
13	3,00	8,00	8,00	7,00
14	8,00	5,00	9,00	9,00

15	9,00	5,00	7,00	7,00
16	7,00	8,00	7,00	7,00
17	8,00	6,00	8,00	7,00
18	8,00	9,00	8,00	9,00
19	5,00	5,00	8,00	6,00
20	4,00	6,00	6,00	6,00
21	8,00	7,00	8,00	8,00
22	7,00	7,00	8,00	7,00
23	7,00	7,00	7,00	7,00
24	9,00	9,00	9,00	9,00
25	8,00	6,00	8,00	8,00
26	8,00	9,00	9,00	9,00
27	6,00	6,00	4,00	5,00
28	8,00	5,00	8,00	8,00

Onde:

1:1 B10 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 10 °Brix;

1:1 B10 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 10 °Brix;

1:1 B12 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 12 °Brix;

1:1 B12 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 12 °Brix;

1:1 B14 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 14 °Brix;

1:1 B14 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1 e 14 °Brix;

1:1,5 B10 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 10 °Brix;

1:1,5 B10 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 10 °Brix;

1:1,5 B12 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 12 °Brix;

1:1,5 B12 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 12 °Brix;

1:1,5 B14 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 14 °Brix;

1:1,5 B14 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:1,5 e 14 °Brix;

1:2 B10 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 10 °Brix;

1:2 B10 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 10 °Brix;

1:2 B12 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 12 °Brix;

1:2 B12 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 12 °Brix;

1:2 B14 R1 = repetição 1 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 14 °Brix;

1:2 B14 R2 = repetição 2 da bebida mista produzida com a proporção EHS/suco de amora 1:2 e 14 °Brix;