

Avaliação da Aceitação de Bebida Mista Contendo Cajuína em Função das Proporções de seus Componentes



ISSN 1679-6543

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 40 *— on line*

Avaliação da Aceitação de Bebida Mista Contendo Cajuína em Função das Proporções de seus Componentes

*Edy Sousa de Brito
Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo
Deborah dos Santos Garruti
Alice Castelar de Brito*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (85) 3391-7100

Fax: (85) 3391-7109

Home page: www.cnpat.embrapa.br

E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisão de texto: *Lucas Almeida Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

Fotos da capa: Cláudio de Norões Rocha

1ª edição (2010): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agroindústria Tropical

Avaliação da aceitação de bebida mista contendo cajuína em função das proporções de seus componentes / Edy Sousa de Brito... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

19 p.; on line. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543, 40).

1. Néctar de frutas. 2. Bebida mista. 3. Modelagem de mistura. 4. Caju - Goiaba - Maracujá. I. Brito, Edy Sousa de. II Azeredo, Henriette Monteiro C. de. III. Garruti, Deborah dos Santos. IV. Brito, Alice Castelar de. V. Série.

CDD 663.6

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados	11
Conclusões.....	18
Referências	19

Avaliação da Aceitação de Bebida Mista Contendo Cajuína em Função das Proporções de seus Componentes

Edy Sousa de Brito¹

Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo²

Deborah dos Santos Garruti³

Alice Castelar de Brito⁴

Resumo

O consumo de bebidas mistas à base de frutas tropicais tem se apresentado como uma tendência de mercado. O objetivo deste trabalho foi estimular o consumo de cajuína, por meio do seu uso na formulação de uma bebida mista. As proporções foram baseadas em um delineamento de misturas do tipo centróide simplex. As misturas com maiores proporções de néctar de goiaba foram mais bem aceitas. O néctar de maracujá foi o componente que mais comprometeu a aceitação da mistura, embora todos os tratamentos tenham resultado em valores hedônicos dentro da faixa de aceitação. O tratamento que resultou em melhor aceitação foi aquele cuja mistura consistiu de 70% de néctar de goiaba, 10% de néctar de maracujá e 20% de cajuína. Todos os valores hedônicos referentes a esse tratamento foram superiores a 7 (“gostei moderadamente”), e a acidez foi muito próxima ao “ideal”.

Termos para indexação: caju, goiaba, maracujá, modelagem de mistura, néctar de frutas.

¹Químico Industrial, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511510, Fortaleza, CE. edy@cnpat.embrapa.br.

²Engenheira de Alimentos, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. ette@cnpat.embrapa.br.

³Engenheira de Alimentos, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria, Fortaleza, CE. deborah@cnpat.embrapa.br.

⁴Engenheira de Alimentos, Centro Regional Universitário de Espírito Santo de Pinhal, Avenida Hélio Vergueiro Leite 1 – CEP 13990-000 Espírito Santo do Pinhal, SP.

Acceptance Evaluation of a Mixed Beverage Containing Cajuína as a Function of its Components Proportions

The consumption of mixed tropical fruit beverages has been a market trend. The objective of this work was to improve cajuína consumption by using it on a mixed beverage. The proportions were based on a simplex-centroid mixture design. The mixtures with higher proportions of guava nectar were most accepted. The component that most impaired the beverage acceptance was passion fruit nectar, although all treatments resulted in hedonic values situated within the acceptance range. The most accepted mixture was that obtained by mixing 70% guava nectar, 10% passion fruit nectar and 20% cajuína. All the hedonic values referring to this treatment were higher than 7 ("moderately liked"), and the sensory acidity was very near the "ideal".

Index terms: cashew, guava, passion fruit, mixture design, fruit drink.

Introdução

A crescente demanda por bebidas percebidas pelos consumidores como mais 'naturais' e 'saudáveis' tem motivado a substituição de refrigerantes por bebidas à base de frutas, como sucos e néctares. Uma tendência atual é o consumo de bebidas mistas à base de frutas, especialmente frutas tropicais (BRANCO; GASPARETTO, 2003). As vantagens das bebidas mistas residem principalmente na combinação das propriedades sensoriais, nutricionais e funcionais das diferentes frutas componentes da mistura (FOLEGATTI et al., 2002). Alguns autores relataram alta aceitação de bebidas obtidas a partir da mistura de sucos de frutas tropicais; de mamão e maracujá (SALOMON et al., 1977), de mamão e manga (MOSTAFA et al., 1997), de abacaxi e acerola (MATSUURA; ROLIM, 2002).

A cajuína é uma bebida obtida por clarificação, envase e esterilização do suco de caju. As suas principais vantagens, quando comparada ao suco integral de caju, são a alta estabilidade (o produto geralmente é estocado para atender à demanda do longo período de entressafra) e a ausência de adstringência, o que prejudica a aceitação do suco de caju. Entretanto, a cajuína é geralmente processada em pequenas unidades rudimentares, que têm pouco controle do processo. Com isso, o tratamento térmico é frequentemente muito severo, podendo acarretar sabor de "queimado" e/ou amargo, o que compromete a aceitação do produto, especialmente por consumidores de outras regiões, não familiarizados com essas peculiaridades.

O objetivo deste trabalho foi o de incluir o uso da cajuína em formulações de bebidas mistas com três componentes (néctar de goiaba, maracujá e cajuína), para avaliar o impacto de aceitação de cada componente (em especial o da cajuína) e das suas características físico-químicas.

Material e Métodos

Foi planejado um delineamento de misturas (centróide simplex) envolvendo, como componentes, três produtos comerciais, a saber:

- Néctar de goiaba, com 45% de polpa, presente na mistura em proporções na faixa de 40%–70%.
- Néctar de maracujá, com 15% de polpa, em proporções na faixa de 10%–40%.
- Cajuína comercial, em proporções variando de 20% a 50%.

As dez diferentes formulações obtidas (apresentadas na Tabela 1) foram submetidas a testes sensoriais e físico-químicos.

Tabela 1. Condições experimentais dos tratamentos, segundo o delineamento centróide simplex.

Tratamento	Proporção dos componentes da mistura		
	Néctar de goiaba	Néctar de maracujá	Cajuína
1	0,70	0,10	0,20
2	0,40	0,40	0,20
3	0,40	0,10	0,50
4	0,55	0,25	0,20
5	0,55	0,10	0,35
6	0,40	0,25	0,35
7	0,50	0,20	0,30
8	0,60	0,15	0,25
9	0,45	0,30	0,25
10	0,45	0,15	0,40

A análise sensorial, realizada segundo técnicas descritas por Meilgaard et al. (1987), constituiu de testes de aceitação, em termos globais, de aparência e de sabor, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (1 – “desgostei muitíssimo” a 9 – “gostei muitíssimo”), além de um teste de diagnóstico de atributos para acidez, em escala estruturada de sete pontos (-3 – “muito menos ácido que o ideal” a 3 – “muito mais ácido que o ideal”), e de um teste de intenção de compra, em escala estruturada de cinco pontos (-2 – “certamente não compraria” a 2 – “certamente compraria”). Houve participação de 30 provadores não treinados, entre estagiários e empregados da Embrapa Agroindústria Tropical.

Os atributos físico-químicos avaliados foram: pH, medido por leitura direta em potenciômetro, cor (Hunter Lab) e relação Brix/acidez (B/A), calculado pela razão entre o teor de sólidos solúveis (medido em refratômetro digital) e acidez total titulável (medida em percentagem de ácido cítrico, segundo AOAC, 1995).

As análises estatísticas dos resultados foram feitas com o auxílio do programa Statistica (STATSOFT, 1995), por meio do qual foram estabelecidos os modelos e construídos os gráficos (curvas de nível) dos diferentes atributos estudados. Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os atributos físico-químicos e os sensoriais. Para tanto, foram considerados os módulos dos valores de acidez sensorial, ao invés dos valores propriamente ditos, uma vez que foi usada uma escala bipolar (escala do ideal), em que o ponto “0” correspondia à máxima aceitação em relação à acidez.

Resultados

A Tabela 2 apresenta as respostas experimentais obtidas dos diferentes tratamentos. As respostas físico-químicas consistiram na média de três repetições, e as sensoriais, na média de 30 repetições (30 provadores).

Tabela 2. Respostas experimentais dos tratamentos.

Tratamento	Resposta físico-química					Resposta sensorial			
	pH	B/A	Cor			Aparência	Sabor	Aceitação global	Acidez (ideal)
			L*	a*	b*				
1	4,42	54,5	25,55	4,73	3,23	7,37	7,33	7,57	0,03
2	4,07	40,0	26,07	2,96	4,87	6,13	5,10	4,93	0,37
3	4,22	42,7	27,71	2,93	3,52	6,27	6,73	6,47	-0,07
4	4,16	42,7	25,98	3,72	4,60	7,03	5,67	6,17	0,23
5	4,24	48,3	26,9	3,44	3,45	6,87	6,93	6,79	-0,07
6	4,19	40,4	27,07	2,71	4,27	6,10	5,80	5,87	0,33
7	4,17	44,8	26,84	3,30	3,55	6,90	6,57	6,50	0,11
8	4,23	47,1	26,49	3,78	3,74	7,17	6,90	6,87	0,25
9	4,15	41,5	26,31	2,82	3,85	6,47	5,40	5,80	0,27
10	4,23	43,8	27,47	3,01	3,49	6,54	5,97	6,03	0,21

B/A: relação Brix/acidez. Aparência, sabor e aceitação global: escala hedônica (1 – “desgostei extremamente” a 9 – “gostei extremamente”). Acidez: escala do ideal (-3 – “muito menos ácido que o ideal” a 3 – “muito mais ácido que o ideal”).

As equações 1 a 9, a seguir, representam os modelos estatísticos para cada um dos atributos, com seus respectivos coeficientes de determinação (R^2). O tipo de modelo foi escolhido com base nos valores de F das regressões. Em alguns casos, o modelo linear foi o único que gerou um valor de F significativo ($P < 0,05$); em outros, o cúbico especial mostrou-se mais adequado para representar as variações do atributo. As variáveis foram: x_1 : proporção de néctar de goiaba na mistura; x_2 : proporção de néctar de maracujá; x_3 : proporção de cajuína.

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 4,42 x_1 + 1,20 x_2 + 3,09 x_3 + 6,02 x_1 x_2 + 3,21 x_1 x_3 \\ &+ 19,44 x_2 x_3 - 48,63 x_1 x_2 x_3 \\ R^2 &= 0,9664 \end{aligned} \quad (\text{Eq. 1})$$

$$\begin{aligned} \text{B/A} &= 96,72 x_1 + 196,82 x_2 + 72,94 x_3 - 477,40 x_1 x_2 \\ &- 155,65 x_1 x_3 - 580,28 x_2 x_3 + 1356,86 x_1 x_2 x_3 \\ R^2 &= 0,9890 \end{aligned} \quad (\text{Eq. 2})$$

$$L^* = 24,28 x_1 + 25,42 x_2 + 31,38 x_3 \quad (\text{Eq. 3})$$
$$R^2 = 0,9328$$

$$a^* = 6,29 x_1 + 0,48 x_2 + 0,32 x_3 \quad (\text{Eq. 4})$$
$$R^2 = 0,9283$$

$$b^* = - 7,17 x_1 - 47,93 x_2 - 18,16 x_3 + 154,61 x_1x_2$$
$$+ 69,98 x_1x_3 + 262,41 x_2x_3 - 651,76 x_1x_2x_3 \quad (\text{Eq. 5})$$
$$R^2 = 0,9600$$

$$\text{Aparência} = 9,60 x_1 + 14,12 x_2 + 10,83 x_3 - 24,37 x_1x_2 -$$
$$15,93 x_1x_3 - 77,37 x_2x_3 + 181,96 x_1x_2x_3 \quad (\text{Eq. 6})$$
$$R^2 = 0,9969$$

$$\text{Sabor} = 8,44 x_1 + 35,00 x_2 + 18,56 x_3 \quad (\text{Eq. 7})$$
$$R^2 = 0,8828$$

$$\text{Aceitação global} = 9,03 x_1 + 0,95 x_2 + 5,32 x_3 \quad (\text{Eq. 8})$$
$$R^2 = 0,9496$$

$$\text{Acidez (sensorial)} = -0,03 x_1 + 1,19 x_2 - 0,19 x_3 \quad (\text{Eq. 9})$$
$$R^2 = 0,6819$$

Os resultados das análises de variância dos diferentes atributos físico-químicos e sensoriais são apresentados na Tabela 3. Todos os modelos foram significativos ($P < 0,05$).

Tabela 3. Análises de variância para os atributos físico-químicos e sensoriais dos néctares mistos.

Atributo	Fonte de variação	SQ	GL	MQ	F	p
pH	Modelo	0,0950	6	0,0158	14,36	0,0259
	Erro	0,0033	3	0,0011		
	Total	0,0984	9	0,0109		
Relação Brix/acidez	Modelo	172,3321	6	28,7220	44,79	< 0,01
	Erro	1,9239	3	0,6413		
	Total	174,2560	9	19,3618		
L*	Modelo	3,9235	2	1,9617	48,56	< 0,01
	Erro	0,2828	7	0,0404		
	Total	4,2063	9	0,4674		
a*	Modelo	3,1289	2	1,5644	45,34	< 0,01
	Erro	0,2415	7	0,0345		
	Total	3,3704	9	0,3745		
b*	Modelo	2,5890	6	0,4315	11,99	0,0334
	Erro	0,1080	3	0,0360		
	Total	2,6970	9	0,2997		
Aparência	Modelo	1,7881	6	0,2980	162,51	< 0,01
	Erro	0,0055	3	0,0018		
	Total	1,7936	9	0,1993		
Sabor	Modelo	4,4542	2	2,2271	26,37	< 0,01
	Erro	0,5912	7	0,0845		
	Total	5,0454	9	0,5606		
Aceitação global	Modelo	4,4141	2	2,2070	65,93	< 0,01
	Erro	0,2343	7	0,0335		
	Total	4,6484	9	0,5165		
Acidez (ideal)	Modelo	0,1537	2	0,0769	7,50	0,0181
	Erro	0,0717	7	0,0102		
	Total	0,2254	9	0,0250		

Nas Figuras 1 e 2 são mostradas as curvas de nível que representam os modelos referentes aos diferentes atributos físico-químicos e sensoriais, respectivamente. Essas figuras podem ser analisadas em conjunto com a Tabela 4, que apresenta os coeficientes de correlação entre os atributos físico-químicos e os sensoriais. Observa-se que a aceitação do produto, tanto em termos globais quanto de sabor e aparência, foi maior nas misturas com maiores proporções de néctar de goiaba. Em termos de sabor, isso pode ser atribuído aos seguintes fatores: (a) o sabor de goiaba em si, que geralmente é bem aceito; e (b) os maiores valores de pH e de relação B/A, já que estes atributos apresentaram alta correlação (negativa) com a acidez sensorial, indicando que, quanto maiores os valores de pH e B/A, menor o módulo de acidez, ou seja, mais próximo do valor "0" (ideal).

Em termos de aparência, a maior aceitação das misturas com maiores proporções de néctar de goiaba pode ser atribuída à maior intensidade da cor vermelha, uma vez que a maior correlação da aparência foi com o atributo de cor "a*^{*}". Embora todas as amostras tenham se situado na região de aceitação (acima de 5 – "não gostei nem desgostei") para todos os atributos hedônicos, o néctar de maracujá foi o componente que mais comprometeu a aceitação da mistura, o que provavelmente se deve à sua alta acidez. O tratamento que resultou em melhor aceitação foi aquele em que a mistura consistiu de 70% de néctar de goiaba, 10% de néctar de maracujá e 20% de cajuína. Todos os valores hedônicos referentes a esse tratamento foram superiores a 7 ("gostei moderadamente"), e a acidez foi muito próxima ao "ideal".

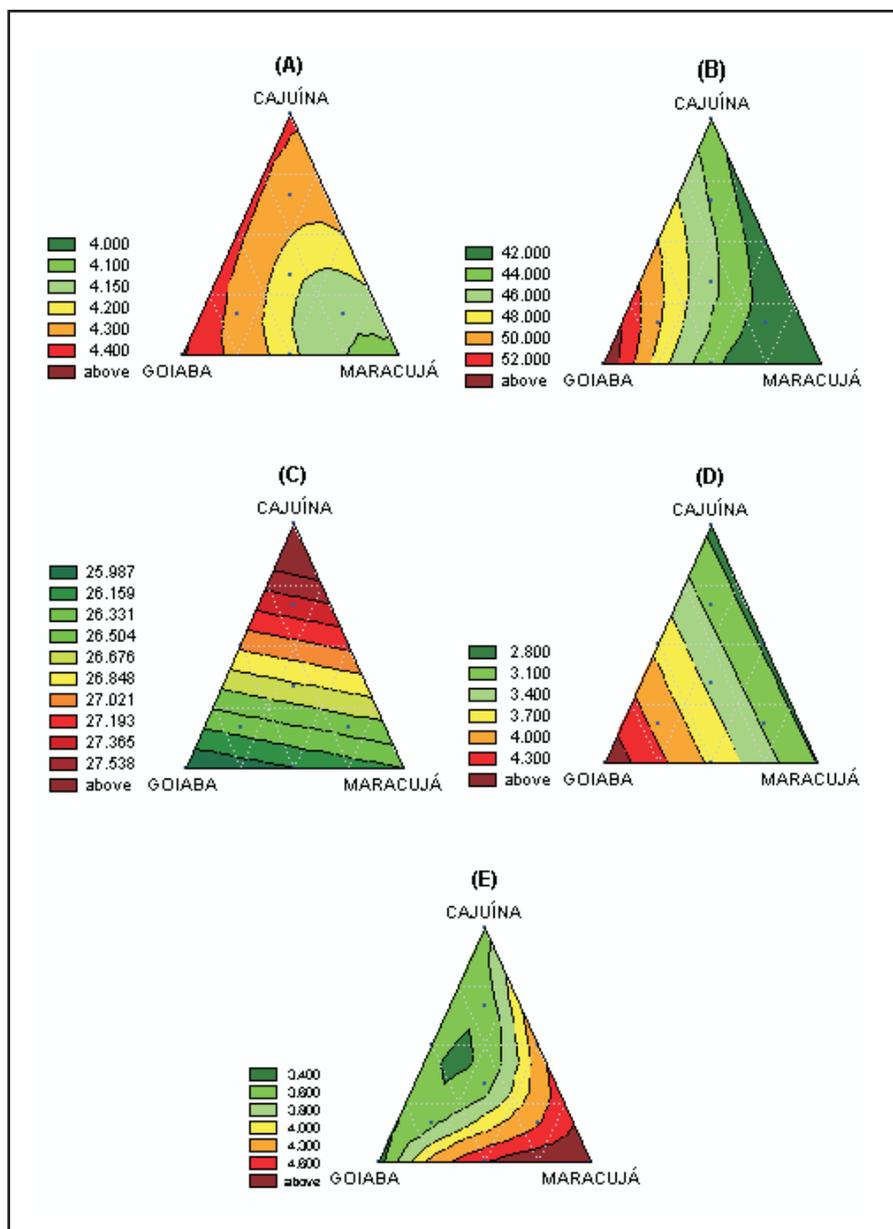


Figura 1. Curvas de nível dos modelos referentes aos atributos físico-químicos da bebida mista. (A) pH; (B) relação Brix/acidez; (C) L*; (D) a*; (E) b*.

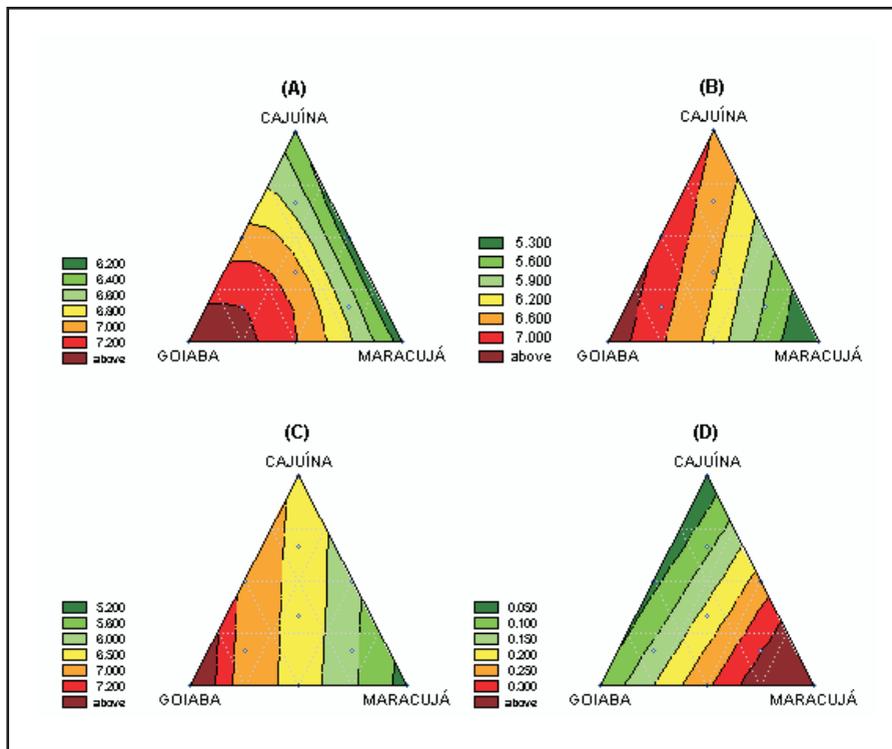


Figura 2. Curvas de nível dos modelos referentes aos atributos sensoriais da bebida mista. (A) aparência; (B) sabor; (C) aceitação global; (D) acidez.

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre atributos físico-químicos e sensoriais.

Físico-químico	Atributo			
	Aparência	Sabor	Sensorial Aceitação global	Acidez (módulo)
pH	0,4893	0,8722	0,8637	-0,8410
Relação B/A	0,8285	0,8473	0,9012	-0,7341
L*	-0,5041	0,0809	-0,1126	-0,1226
Cor				
a*	0,9012	0,6499	0,7778	-0,5326
b*	-0,4485	-0,8082	-0,7788	0,8141

Conclusões

- As bebidas mistas contendo cajuína são bem aceitas, especialmente aquelas contendo altas proporções de néctar de goiaba.
- O néctar de maracujá é o componente que mais compromete a aceitação da mistura, o que provavelmente se atribui a sua alta acidez.
- O tratamento que resulta em melhor aceitação é aquele em que a mistura consiste de 70% de néctar de goiaba, 10% de néctar de maracujá e 20% de cajuína.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington, 1995. 1141p.

BRANCO, I. G.; GASPARETTO, C. Aplicação da metodologia de superfície de resposta para o estudo do efeito da temperatura sobre o comportamento reológico de misturas ternárias de manga, laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.166 - 171, 2003.

DOWNES, F.P.; ITO, H. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U.; FERREIRA, D. C. Otimização da formulação de néctar misto de frutas tropicais através de Metodologia de Superfície de Resposta In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA, 2002.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 1, p.138-141, 2002

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Florida: CRC Press, 1987. v. 2, 158 p.

MOSTAFA, G. A.; ABD-EL-HADY, E. A.; ASKAR, A. Preparation of papaya and mango nectar blends. **Fruit Processing**, v. 7, n. 5, p. 180-185, 1997.

SALOMON, E. A. G.; KATO, K; MARTIN, Z. J. de; SILVA, S. D. da; MORI, E. E. M. Estudo das composições (blending) do néctar de papaya-passion fruit. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, n.51, p. 165-179, 1977.

STATSOFT. **Statistics for Windows** [Computer program manual]. Tulsa: StatSoft, 1995.

Embrapa

Agroindústria Tropical

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

