

AVALIAÇÃO QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS INTEGRAIS: ABACAXI, CAJU E MARACUJÁ¹

Anália Maria PINHEIRO², Aline Gurgel FERNANDES², Ana Elizabeth Cavalcante FAI², Giovana Matias do PRADO², Paulo Henrique Machado de SOUSA³, Geraldo Arraes MAIA^{2,*}

RESUMO

Quinze amostras de sucos de frutas, cinco de abacaxi, cinco de caju e cinco de maracujá, de cinco marcas diferentes, foram analisadas através dos parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos. Todas as amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pelas legislações brasileiras em vigor para os parâmetros químicos, físico-químicos e microbiológicos.

Palavras-chave: sucos integrais, abacaxi, caju, maracujá, parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

SUMMARY

CHEMICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF SINGLE STRENGTH FRUIT JUICES: PINEAPPLE, CASHEW APPLE AND PASSION. Fifteen samples of juices of fruits, five of pineapple, five of cashew apple, and five of passion fruit from five different brands were analyzed for the chemical, physico-chemical and microbiological parameters. All samples were inside of the limits established by the Brazilian legislation to chemical, physico-chemical and microbiological parameters.

Keywords: single strength juices, pineapple, cashew apple, passion fruit, physico-chemical and microbiological parameters.

1 - INTRODUÇÃO

Os sucos de frutas são consumidos e apreciados em todo o mundo, não só pelo seu sabor, mas, também, por serem fontes naturais de carboidratos, carotenóides, vitaminas, minerais e outros componentes importantes. Uma mudança apropriada na dieta em relação à inclusão de componentes encontrados em frutas e suco de frutas pode ser importante na prevenção de doenças e para uma vida mais saudável [3, 6, 21].

O Brasil consumiu em 2003 aproximadamente 2,2 bilhões de litros de sucos, nas mais diferentes formas. Destes, 579 mil L são de sucos integrais, com destaque para caju (51%) e maracujá (24%) [9].

No Brasil, os sucos integrais de frutas são uma tradição, sendo envasados em garrafas de vidro, em embalagens cartonadas ou, mais recentemente, em embalagens de poliestireno tereftalato (PET), produzidas, na grande maioria, pelos sistemas *hot fill*, e em menor quantidade pelo sistema asséptico. Estes sucos de frutas, produzidos

por ambos processos, devem ser diluídos e adicionados de açúcar antes do consumo [15].

Os sucos de frutas integrais de abacaxi, caju e maracujá são definidos pela legislação brasileira, Instrução Normativa nº 01/00 [4], como sendo a “bebida não-fermentada e não-diluída, obtida da parte comestível do abacaxi (*Ananas comosus*, L.), caju (*Anacardium occidentale*, L.) e maracujá (*Passiflora*, spp.), respectivamente, por meio de processo tecnológico adequado. Deverão apresentar características de odor e sabor próprios de cada fruta. A coloração varia entre os sabores, ou seja, para o suco de abacaxi variando do branco ao marfim, para o suco de maracujá da cor amarela à alaranjada e, para o de caju, da cor branca à amarelada.

É bem conhecido que as composições de sucos de frutas variam de acordo com variedades ou espécie de fruta, com maturidade, e como resultado de efeitos ambientais e climáticos da estação de crescimento [7].

Para o suco integral de abacaxi, a legislação brasileira define os seguintes limites: sólidos solúveis (°Brix a 20°C), mínimo 11; acidez total em ácido cítrico, mínimo 0,3 g/100 g; e açúcares totais, naturais do abacaxi, máximo 15 g/100 g. Já para o suco integral de caju, a legislação brasileira define os seguintes limites: sólidos solúveis (°Brix a 20°C), mínimo 10; acidez total em ácido cítrico, mínimo 0,3 g/100 g; ácido ascórbico, mínimo 80 mg/100 g; e açúcares totais, naturais do caju, máximo 15 g/100 g. E para o suco de maracujá, os limites devem obedecer aos teores: sólidos solúveis (°Brix a 20°C), mínimo 11; acidez total em ácido cítrico, mínimo 2,5 g/100 g; e açúcares totais, naturais do maracujá, máximo 18 g/100 g [4].

Em relação aos padrões microbiológicos, a legislação estabelece, para sucos de frutas, ausência de coliformes

¹Recebido para publicação em 11/1/2005. Aceito para publicação em 23/1/2006 (001461)

²Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará (UFC)

Avenida Mister Hull, 2.977 – Campus do Pici
Caixa Postal 12168

CEP 60356-000 – Fortaleza (CE), Brasil

E-mail: gmaia@secrel.com.br

³Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Avenida P.H. Rolfs, s/nº – Viçosa (MG), Brasil

CEP 36570-000

E-mail: phmachado@uol.com.br

*A quem a correspondência deve ser enviada

totais (a 35°C) em 50mL e ausência de *Salmonella sp.* em 25 mL do produto [5].

Diante da importância dos sucos de frutas integrais e quase ausência de trabalhos caracterizando estes produtos já inseridos no mercado, há a necessidade do estudo dos sucos integrais. Portanto, o presente trabalho teve como objetivos efetuar análises químicas, físico-químicas e microbiológicas em sucos integrais de abacaxi, caju e maracujá industrializados de diferentes marcas, e verificar a adequação destes produtos com as legislações federais vigentes.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Coleta de amostras

Quinze amostras de sucos de frutas integrais industrializados, cinco dos sabores naturais de caju, cinco de caju e cinco de maracujá, de cinco marcas distintas, foram adquiridas no mercado local de Fortaleza (CE). Foram coletadas quatro embalagens de cada amostra, sendo três para as determinações químicas e físico-químicas e uma para as determinações microbiológicas.

As amostras estavam acondicionadas em embalagens originais, ou seja, em frascos de vidro ou plástico de 500 mL, nos quais constavam rótulos com todos os dizeres exigidos pela legislação vigente (prazo de validade, registro em órgão competente, ingredientes, modo de preparo e/ou diluição em água, etc.). Elas foram codificadas e mantidas à temperatura ambiente até a realização das análises

2.2 - Determinações químicas e físico-químicas

O conteúdo de ácido ascórbico foi determinado pelo método titulométrico baseado na redução do indicador 2,6-diclorofenolindofenol pelo ácido ascórbico [13]; os sólidos solúveis totais (°Brix), determinados por refratometria [12]; e a acidez total titulável, por titulação com NaOH 0,1 molar; os resultados expressos em percentagem de ácido cítrico [12], a relação sólidos solúveis totais

(°Brix)/acidez total titulável foi calculada pela razão sólidos solúveis totais/acidez total titulável; o pH, determinado por um medidor de pH Hanna Instruments, modelo HI 9321, calibrado periodicamente com soluções tampão de pH 4 e 7 [1], os açúcares redutores foram determinados segundo o método de Ynon e Lane [12] e os resultados foram expressos em percentual de glicose. Para a determinação dos açúcares não-redutores, foi realizada uma inversão ácida prévia nos extratos das amostras [12], e os resultados foram expressos em percentual de sacarose. Os açúcares totais foram calculados a partir do somatório dos açúcares redutores e não-redutores, com as devidas correções para expressão dos resultados em termos de percentual de glicose.

2.3 - Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando-se as metodologias descritas em APHA [2] e SILVA, *et al.* [22]: contagem de bolores e leveduras, determinação de coliformes totais (a 35°C) e termotolerantes (a 45°C), determinação de *Salmonella sp.*

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Parâmetros físico-químicos

Nas Tabelas 1, 2 e 3, podem ser observados os resultados dos parâmetros químicos e físico-químicos de pH, acidez, sólidos solúveis (°Brix), relação °Brix/acidez, açúcares redutores em glicose, açúcares não-redutores em sacarose, açúcares totais em glicose e vitamina C obtidos para as amostras de sucos integrais abacaxi, caju e maracujá, de diferentes marcas comerciais brasileiras.

Verificando a Tabela 1, observou-se que os sucos integrais de abacaxi apresentaram valores de pH na faixa de 3,46 a 3,63. A acidez expressa em ácido cítrico, situou-se entre os valores de 0,68 e 0,98 g/100 g. Os teores de sólidos solúveis revelaram variação no intervalo mínimo de 11,2 °Brix e máximo de 13,5 °Brix.

TABELA 1 – Parâmetros químicos e físico-químicos dos sucos integrais de abacaxi de diferentes marcas comerciais

Determinações químicas e físico-químicas	Marcas					Intervalo de variação	Padrão
	1	2	3	4	5		
pH	3,46	3,46	3,53	3,63	3,54	3,46-3,63	-
Sólidos solúveis totais (°Brix) a 20°C	13,5	12,5	11,2	12,3	11,4	11,2-13,5	Mínimo 11
Acidez total titulável expressa em ácido cítrico (g/100 g)	0,81	0,98	0,85	0,68	0,71	0,68-0,98	Mínimo 0,3
Relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável	16,7	12,8	13,2	17,6	16,1	12,8-17,6	-
Ácido ascórbico (mg/100 g)	14,1	12,1	9,6	5,8	5,8	5,8-14,1	-
Açúcar redutor em glicose (g/100 g)	13,3	9,5	10,1	10,4	6,8	6,8-13,3	-
Açúcar não-redutor em sacarose (g/100 g)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-
Açúcares totais em glicose (g/100 g)	13,3	9,5	10,1	10,4	6,8	6,8-13,3	Máximo 15

n.d. = não detectado

A relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável apresentou variação entre as marcas, de 12,7 a 17,6. A vitamina C variou entre 5,8 e 14,1 mg/100 g. Os açúcares redutores em glicose apresentaram teores variando entre 6,8 a 13,3 g/100 g. E em nenhuma das amostras de suco de abacaxi foi detectada a presença de açúcares não-redutores (Tabela 1).

SÁ *et al.* [19] na obtenção de suco integral de abacaxi, encontraram valores próximos para pH (3,6), sólidos solúveis totais (10 °Brix) e acidez em ácido cítrico (0,8 g/100 mL).

Porém, encontrou valores diferentes para açúcares: 5,7 g de dissacarídeos/100 g, 2,1 g de glicose/100 g e 2 g de frutose/100 g.

Em um outro trabalho, MATSUURA e ROLIM [17] encontram valores médios mais elevados em suco integral pasteurizado de abacaxi para pH (3,84) e vitamina C (20,9 mg/100 g), e valores semelhante para acidez total titulável em ácido cítrico (11,75%) e sólidos solúveis totais (11,6 °Brix).

De acordo com a Tabela 2, verificou-se que os sucos integrais de caju apresentaram valores de pH na faixa de 3,17 a 4,06. A acidez expressa em ácido cítrico, situou-se entre os valores de 0,45 e 1,26 g/100 g. Os teores de sólidos solúveis revelaram variação no intervalo mínimo de 10,3 °Brix e máximo de 13 °Brix.

A relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável apresentou variação entre as marcas, de 9,9 a

24,5. A vitamina C variou entre 109,6 e 161,9 mg/100 g. Os açúcares redutores em glicose apresentaram teores variando entre 5,2 a 6,9 g/100 g. Apenas a amostra 5 continha a presença de açúcares não-redutores em sacarose, cujo teor apresentado foi 0,5 g/100 g (Tabela 2).

COSTA *et al.* [8], acompanhando a estabilidade do suco de caju com alto teor de polpa obtido pelo processo *hot fill*, encontraram valores médios ao longo do tempo semelhantes às amostras avaliadas para as determinações de pH (3,55), sólidos solúveis totais em °Brix a 20°C (11,2 °Brix), acidez em ácido cítrico (0,76 g/100 g) e ácido ascórbico (148,08 mg/100 g). Porém, encontrou valor mais elevado para açúcares totais (8,91 g/100 g).

Em outro estudo, com suco de caju contendo alto teor de polpa, MAIA *et al.* [16] observaram logo após o processamento valores de pH (4,12), sólidos solúveis totais em °Brix a 20°C (11 °Brix), açúcares redutores (9,30 g/100 g), açúcares não-redutores (0,25 g/100 g), açúcares totais (9,55 g/100 g) e acidez em ácido cítrico (0,49 g/100 g) semelhantes aos valores das amostras comerciais, porém, estes autores encontraram valores mais elevados para ácido ascórbico (225 mg/100 g).

Segundo a Tabela 3, observa-se nos sucos integrais de maracujá, que os valores médios de pH variaram na faixa de 2,72 a 3,17, entre as marcas. A acidez expressa em ácido cítrico variou de 2,96 a 4,02 g/100 g. Os teores de sólidos solúveis, que podem ser relacionados direta-

TABELA 2 – Parâmetros químicos e físico-químicos dos sucos integrais de caju alto teor de polpa de diferentes marcas comerciais

Determinações químicas e físico-químicas	Marcas					Intervalo de variação	Padrão
	1	2	3	4	5		
pH	3,65	4,06	3,23	3,97	3,17	3,17-4,06	-
Sólidos solúveis totais (°Brix) a 20°C	10,6	13,0	11,0	10,3	12,5	10,3-13	Mínimo 10
Acidez total titulável expressa em ácido cítrico (g/100 g)	0,73	0,53	1,14	0,45	1,26	0,45-1,26	Mínimo 0,3
Relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável	14,6	24,5	9,6	23	9,9	9,9-24,5	-
Ácido ascórbico (mg/100 g)	109,6	161,9	133,3	128,9	135	109,6-161,9	Mínimo 80
Açúcar redutor em glicose (g/100g)	6,9	5,2	5,5	5,9	5,2	5,2-6,9	-
Açúcar não-redutor em sacarose (g/100 g)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,5	n.d.-0,5	-
Açúcares totais em glicose (g/100 g)	6,9	5,2	5,5	5,9	5,7	5,2-6,9	Máximo 15

n.d. = não detectado

TABELA 3 – Parâmetros químicos e físico-químicos dos sucos integrais de maracujá de diferentes marcas comerciais

Determinações químicas e físico-químicas	Marcas					Intervalo de variação	Padrão
	1	2	3	4	5		
pH	2,72	2,97	3	2,89	3,17	2,72-3,17	-
Sólidos solúveis totais (°Brix) a 20°C	13	12,5	12,5	12,5	13,3	12,5-13,3	Mínimo 11
Acidez total titulável expressa em ácido cítrico (g/100 g)	2,96	4,02	3,52	3,53	3,56	2,96-4,02	Mínimo 2,5
Relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável	4,4	3,1	3,6	3,5	3,7	3,1-4,4	-
Ácido ascórbico (mg/100 g)	13,5	19,2	13,5	27,7	5,1	5,1-19,2	-
Açúcar redutor em glicose (g/100 g)	4,7	3,9	7,3	2,7	4,3	2,7-7,3	-
Açúcar não-redutor em sacarose (g/100g)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-
Açúcares totais em glicose (g/100 g)	4,7	3,9	7,3	2,7	4,3	2,7-7,3	Máximo 18

n.d. = não detectado

mente aos teores de carboidratos, apontaram variações no intervalo de 12,5 a 13,3 °Brix. Na relação sólidos solúveis totais (°Brix)/acidez total titulável, as amostras revelaram valor mínimo de 3,1 e máximo de 4,4.

Os açúcares, expressos em redutores em glicose, revelaram teores de 2,7 a 7,3 g/100 g, e em todas as amostras não foi detectada a presença de açúcares não-redutores em sacarose. O ácido ascórbico variou de 5,1 a 19,2 mg/100 g (Tabela 3).

NAGATO *et al.* [18] encontraram valores semelhantes quando avaliaram dez amostras comerciais de sucos integrais de maracujá para os parâmetros pH (2,8-3,2), sólidos solúveis totais em °Brix (11,4-15,3 °Brix), relação sólidos solúveis totais em °Brix/acidez total titulável (3,5-4,7), açúcares não-redutores (não detectado-0,4g/100g), acidez em ácido cítrico (2,7-3,9 g/100 g), exceto para os açúcares redutores (6,4-8,6 g/100 g).

Todas as amostras de suco de abacaxi, caju e maracujá avaliadas encontravam-se de acordo com os parâmetros químicos e físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01/00 do Ministério da Agricultura [4].

As amostras de suco de abacaxi também estavam de acordo com o exigido pelo Codex Alimentariux [10], que só tem estabelecido limites mínimos para teor de sólidos solúveis totais em sucos de frutas para reconstituição. No caso do suco de abacaxi é exigido teor de sólidos solúveis totais mínimo de 10 °Brix. Das cinco amostras de suco de caju avaliadas, três não estavam de acordo com esta resolução, que estabelece um teor de sólidos solúveis totais mínimo de 11,5 °Brix. O suco de maracujá ainda não foi devidamente avaliado pelo órgão internacional, não tendo ainda estabelecido um limite para o teor de sólidos solúveis totais.

3.2 - Avaliação microbiológica

Nas Tabelas 4, 5 e 6, são apresentados os resultados microbiológicos das amostras de sucos integrais de abacaxi, caju e maracujá, respectivamente, de diferentes marcas comerciais brasileiras.

Em todas as amostras de suco de abacaxi observou-se contagem de bolores e leveduras inferior a 10 UFC/mL, ausência de coliformes a 35°C e a 45°C em 50 mL de amostra,

TABELA 4 – Determinações microbiológicas dos sucos integrais de abacaxi de diferentes marcas comerciais

Microorganismos	Marcas				
	1	2	3	4	5
Bolores e leveduras (UFC/ mL)	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformes a 35°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Coliformes a 45°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	<10	<10	<10	<10	<10
<i>Salmonella sp.</i>	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência

UFC/mL – Unidade Formadora de Colônia por mililitro. NMP/mL – Número Mais Provável por mililitro

TABELA 5 – Determinações microbiológicas dos sucos integrais de caju alto teor de polpa de diferentes marcas comerciais

Microorganismos	Marcas				
	1	2	3	4	5
Bolores e leveduras (UFC/mL)	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformes a 35°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Coliformes a 45°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Aeróbios mesófilos (UFC/50 mL)	<10	1,8 x 10 ³	<10	<10	<10
<i>Salmonella sp.</i>	ausência	ausência	ausência	ausência	Ausência

UFC/mL – Unidade Formadora de Colônia por mililitro. NMP/mL – Número Mais Provável por mililitro

TABELA 6 – Determinações microbiológicas dos sucos integrais de maracujá de diferentes marcas comerciais

Microorganismos	Marcas				
	1	2	3	4	5
Bolores e leveduras (UFC/mL)	2,5 x 10 ²	<10	<10	<10	<10
Coliformes a 35°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Coliformes a 45°C (NMP/50 mL)	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	<10	9,0 x 10 ²	<10	<10	<10
<i>Salmonella sp.</i>	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência

UFC/mL – Unidade Formadora de Colônia por mililitro. NMP/mL – Número Mais Provável por mililitro

contagem de aeróbios mesófilos menor que 10 UFC/mL e ausência de *Salmonella sp.* em 25 mL de amostra.

Observou-se na Tabela 3 que apenas uma amostra de suco de caju apresentou contagem de microorganismos aeróbios mesófilos de $2,3 \times 10^2$ UFC/mL enquanto todas as amostras apresentaram o valor mínimo.

Já para as amostras de suco de maracujá, uma delas apresentou contagem de leveduras de $2,3 \times 10^2$ UFC/mL e outra apresentou contagem de microorganismos mesófilos de $9,0 \times 10^2$ UFC/mL.

Leitão [14], avaliando o processamento industrial de suco de maracujá, verificou que após a extração, em tanques de diluição, a contagem total de mesófilos e a contagem de bolores e leveduras atingiram valores superiores a $3,0 \times 10^5$ UFC/mL; porém, quando fez exame em amostras do suco pasteurizado (sistema *hot fill*) evidenciou a ausência de microorganismos deteriorantes.

Já TCHANGO TCHANGO *et al.* [23] identificaram vários microorganismos deteriorantes em sucos de frutas, dentre eles, néctares de maracujá.

SANDI [20] observou a presença de leveduras e bactérias em amostras de suco pasteurizado a 75°C/60 s. Contudo, de acordo com FOYET e TCHANGO TCHANGO [11], a acidez de produtos como o suco de maracujá inibe a proliferação de microorganismos patogênicos, impedindo nestes produtos a presença de *Escherichia coli*, estreptococos ou estafilococos patogênicos, podendo apresentar fungos, leveduras e bactérias lácticas não-patogênicas.

Todas as amostras analisadas de suco de abacaxi, caju e maracujá estavam dentro dos padrões especificados pela legislação sanitária [6], que estabelece contagem de ausência de coliformes a 45°C por 50 mL e ausência de *Salmonella sp.* em 25 mL do produto.

4 - CONCLUSÕES

Os parâmetros químicos e físico-químicos de identidade e qualidade dos sucos integrais de abacaxi, caju e maracujá, das diferentes marcas comerciais, encontravam-se de acordo com aqueles estabelecidos pela legislação brasileira em vigor.

Em relação às determinações microbiológicas, todas as dez amostras analisadas atendiam às condições higiênicas-sanitárias estabelecidas pela legislação em vigor, sendo satisfatórias para o consumo humano.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 16th ed. Washington, 1141 p.1995.
- [2] APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC., 676 p. 2001.
- [3] BLENFORD, D.E. Winner drinks: use of amino acids and peptides in sports nutrition. **International Foods Ingredients**, n. 3. p. 20 jun. 1996.
- [4] BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. [Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas].
- [5] BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC**, n. 12, de 2 jan. 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <<http://www.vigilanciasanitaria.gov.br/anvisa.html>>. Acesso em: 20 ago. 2001.
- [6] BROEK, A.V.D. Functional Foods. The Japanese Approach. **International Food Ingredients**. n. 1/2. p. 4-10, 1993.
- [7] BROWN, M.B., KATZ, B. P e COHEN, E. **Statistical procedures for the identification of adulteration in fruit juices**. In: S. Nagy, J.A. Attaway, & M E. Rhodes (Eds.), *Adulteration of fruit juice beverages*. New York, Marcel Dekker, 1988.
- [8] COSTA, M.C.O. Estudo da estabilidade do suco de caju (*Anacardium occidentale L.*) preservado pelos processos *hot fill* e asséptico. Fortaleza. 80 p. Dissertação de mestrado (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará, 1999.
- [9] ESTRELLA, A. Sucos tropicais no Brasil para consumo local. **Juice Latin America 2004**. 15-17 jun. 2004, São Paulo, Brasil, 2004. CD-Rom. 32 p.
- [10] FAO/ WHO. **Report of the fourth session of the ad hoc codex intergovernmental task force on fruit and vegetable juices**, ALINORM 05/28/39. Fortaleza (CE), Brazil, 46 p, 2004.
- [11] FOYET, M. e TCHANGO TCHANGO, J. Transformation de la goyave et de la grenadille extraction de pulpe, formulation et conservation de nectars. **Fruits**, v. 49, n. 1, p. 61-70, 1994.
- [12] INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3^a ed. São Paulo, v. 1, 533 p., 1985.
- [13] JACOBS, M.B. **The chemical analysis of foods and food products**. New York, Van Nostrand, 979 p., 1958.
- [14] LEITÃO, M.F. **Microbiologia das frutas tropicais e seus produtos**. In: MEDINA, J.C. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. Campinas (SP), Instituto de Tecnologia de Alimentos, p. 140, 1980.
- [15] MAIA, G.A. Production and processing of tropical fruit juices from Brazil. In: **Annals of the 23rd IFU Symposium**, p. 128-139, Havana, 2000.
- [16] MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; GUIMARAES, A.C.L. Estudo da estabilidade físico-química e química do suco de caju com alto teor de polpa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 21, n. 1, p. 43-46, 2001.
- [17] MATSUURA, F.C.A.U. e ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando a produção de um *blend* com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

- [18] NAGATO, L.A.F.; RODAS, M.A.B.; DELLA TORRE, J.C.M.; CANO, C.B.; YOTSUYANAGY, K. Parâmetros físicos e químicos e aceitabilidade sensorial de sucos de frutas integrais, maracujá e uva, de diferentes marcas brasileiras. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 1, p. 127-136, 2003.
- [19] SÁ, I.S.; CABRAL, L.M.C.; MATTA, V.M. Concentração de suco de abacaxi através dos processos com membranas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 1, p. 53-62, 2003.
- [20] SANDI, D. **Efeito do tratamento térmico e do armazenamento sobre a qualidade sensorial do suco de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)**. Viçosa. Dissertação de mestrado (mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa (UFV), 153 p. 1999.
- [21] SHILS, M.E., OLSON, J. A., SHIKE, M. **Modern nutrition in health and disease**. 8ª ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 2 v., 1994.
- [22] SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ª ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2001.
- [23] TCHANGO TCHANGO, J.; TAILIEZ, R.; EB, P.; NJINE, T. e HORNEZ, J.P. Heat resistance of the spoilage yeasts *Candida pelliculosa* and *Kloeckera apis* and pasteurization values for some tropical fruit juices and nectars. **Food Microbiology**, v. 14, n. 1, p. 93-99, 1997.