

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO SUCO DE MARACUJÁ\*

ANA LÚCIA DA SILVA TUMA\*\*  
LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA\*\*\*  
GERALDO ARRAES MAIA\*\*\*  
HUMBERTO FERREIRA ORÍ\*\*\*\*

### INTRODUÇÃO

O maracujá, fruto tropical nativo do Brasil, com produção mais elevada nos Estados de Alagoas, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, São Paulo e Sergipe, estimada em 42.170 t no ano de 1978, como mostrado na Tabela 1 (23).

O suco de maracujá é um dos sucos mais nutritivos, sendo boa fonte de carboidratos, pró-vitamina A, niacina, riboflavina e ácido ascórbico (22).

É uma fruta conhecida por possuir suco atrativo e de sabor exótico, sendo principalmente consumida em forma de suco, sorvetes e néctares, com boa aceitação nos países não tropicais, de clima frio e temperado. Contrariamente, o consumo de sucos de frutas é inexpressivo no mercado nacional, onde problemas de renda do consumidor e hábitos de consumo estão aliados. O suco de maracujá é o mais aceito nas regiões

sul e sudeste, estimado em 56% (23).

A industrialização do suco de maracujá no nordeste se faz presente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia, que, juntamente com o suco de abacaxi, são os mais vendidos no mercado externo, participando respectivamente com 33,2% e 58,4%, do volume exportado em 1971/1974 (23).

O objetivo desse trabalho foi de estudar as perdas dos constituintes químicos que ocorrem no suco de maracujá reconstituído, obtido a partir do suco concentrado, fornecendo desta maneira, subsídios para otimização de uma metodologia que tenha os mínimos efeitos sobre a qualidade do suco de maracujá.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Material

Foi utilizada como matéria-prima *Passiflora edulis*, F. flavicarpa, conhecida vulgarmente como maracujá amarelo ou maracujá-peroba, proveniente do município de Ubajara\*\*\*\*, Estado do Ceará.

\*\*\*\* Situado a 847 m acima do nível do mar, suas coordenadas geográficas são ao sul 3°51' e longitude a W de Gr. 40°56'. No inverno de 1974, as precipitações pluviométricas foram de 2.399,5 milímetros e em 1975 atingiram 2.092,2 mm.

\* Parte do trabalho experimental apresentado pelo primeiro autor, para obter o grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos no Centro de Ciências Agrárias da UFC

\*\* Aluno do Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do CCA da UFC – Professor da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

\*\*\* Professores do Centro de Ciências Agrárias da UFC

\*\*\*\* Professor do Centro de Ciências da Saúde da UFC

**Métodos****Determinações analíticas****Densidade**

A densidade foi determinada por leitura direta em tabela que relaciona densidade e °Brix<sup>(11)</sup>.

**Viscosidade**

As medidas de viscosidade foram feitas em viscosímetro CONTRAVES, à temperatura de 20°C. A amostra homogeneizada foi transferida para o copo do aparelho, adaptando-o em seguida ao viscosímetro. Procedeu-se à leitura da viscosidade convertendo-a em centipoise, usando um gráfico fornecido pelo fabricante do aparelho. Para o suco concentrado usou-se o copo MS-r3 e o MS-r2, para o suco integral e reconstituído.

**pH**

Transferiu-se cerca de 50 ml da amostra homogeneizada, para um becker de 100 ml, mergulhando-se, em seguida, o eletrodo na amostra. O pH foi medido por leitura direta em potenciômetro COLEMAN modelo 39, à temperatura de 27°C, calibrado com solução tampão de pH 4,0.

**Sólidos solúveis (°Brix)**

A amostra foi homogeneizada, e com auxílio de um bastão de vidro deixou-se cair uma gota de suco sobre o prisma do refratômetro. O teor de sólidos solúveis foi determinado por leitura direta em refratômetro aus JENA modell I, expressando-se os resultados em graus Brix e fazendo-se as necessárias correções das leituras observadas a 27°C para 20°C, temperatura de referência do aparelho.

**Extrato seco:**

– Método: A.O.A.C. (1)

**Acidez titulável total:**

– Método A.O.A.C. (1)

**Resíduo mineral fixo:**

– Método A.O.A.C. (1)

**Açúcares redutores, em glicose:**

– Método do Instituto Adolfo Lutz (18)

**Açúcares não redutores em sacarose:**

– Método do Instituto Adolfo Lutz (18)

**Amido:**

– Método A.O.A.C. (1)

**Proteína:**

– Método A.O.A.C. (1)

**Extrato etéreo:**

– Método do Instituto Adolfo Lutz (18)

**Ácido ascórbico:**

– Método colorimétrico de Pearson (10)

**Experimentos tecnológicos**

Os frutos foram submetidos a processamento para obtenção de suco integral, suco concentrado e suco reconstituído.

*Suco de maracujá integral* – De acordo com os padrões de identidade e qualidade, do Ministério da Agricultura, suco de maracujá integral é o líquido límpido ou turvo extraído do maracujá (*Passiflora* sp.) por processo tecnológico adequado, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos, submetido a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo.

Os frutos ao chegarem à fábrica foram pesados, sendo em seguida lavados em água clorada (3 a 5 ppm), para retirada de impurezas e resíduos de defensivos agrícolas; após a lavagem seguiu-se a seleção, descartando-se os frutos que não apresentavam condições normais aparen-

te; após a seleção foram cortados e o conjunto, constituído de casca, suco e semente foi separado na operação de despolpa. O suco obtido foi acondicionado em garrafas de 200 ml, capsuladas com tampas metálicas possuindo plástico interno protetor e armazenado a (-18°C).

*Suco de maracujá concentrado* — De acordo com os padrões de identidade e qualidade, do Ministério da Agricultura, suco de maracujá concentrado é o suco de maracujá parcialmente desidratado, através de processamento tecnológico adequado, apresentando concentração mínima equivalente a 24° (vinte e quatro) Brix em sólidos naturais da fruta.

O suco de maracujá integral obtido foi concentrado a 32°Brix, em concentrador vertical de camada fina, de fabricação Suíça, marca LUWA, com superfície de aquecimento de 8 m<sup>2</sup>, com temperatura na camada dupla de vapor de 191°C, equivalente a 12 atmosferas, pressão interna de aproximadamente 1 mm de Hg e com rotor de velocidade a 400 r.p.m. As condições de trabalho foram:

- Temp. de entrada do produto: 28°C
- Temp. de saída do produto: 58°C
- Vácuo inicial: 57 cm de Hg
- Vácuo de trabalho: 57 cm de Hg
- Pressão de vapor na linha: 6,0 kg/cm<sup>2</sup>
- Pressão de vapor no concentrador: 1,8-2,0 kg/cm<sup>2</sup>

O suco de maracujá concentrado a 32°Brix foi acondicionado e armazenado nas mesmas condições do suco de maracujá integral.

*Suco de maracujá reconstituído* — De acordo com os padrões de identidade e qualidade, do Ministério da Agricultura, suco de maracujá reconstituído é o suco de maracujá obtido pela diluição do concentrado e/ou desidratado até sua concentração natural.

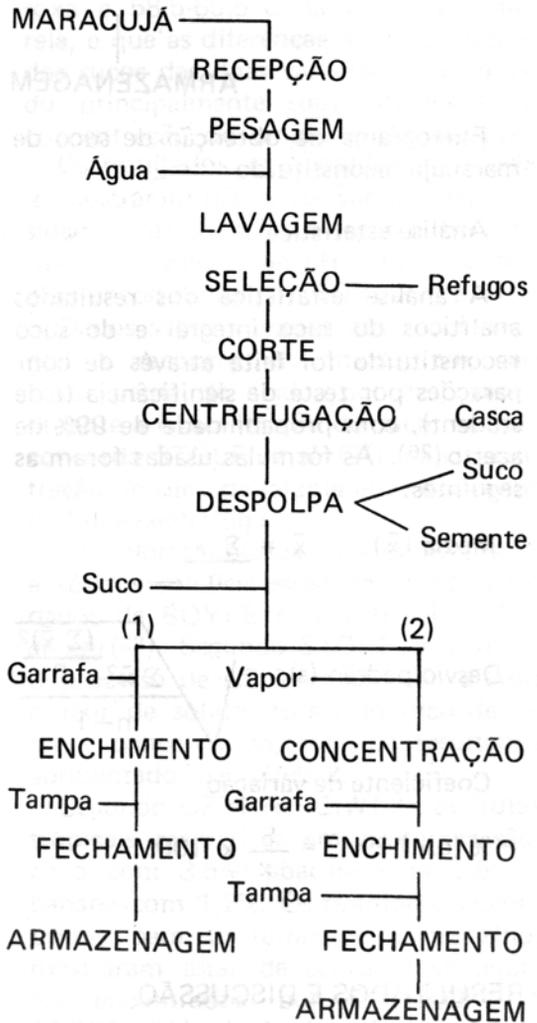
O suco de maracujá concentrado foi diluído com água destilada até atingir a concentração, em graus Brix, do suco de maracujá integral, sendo então acondi-

cionado e armazenado nas mesmas condições dos anteriores. A reconstituição do suco obedeceu à seguinte fórmula de diluição (28).

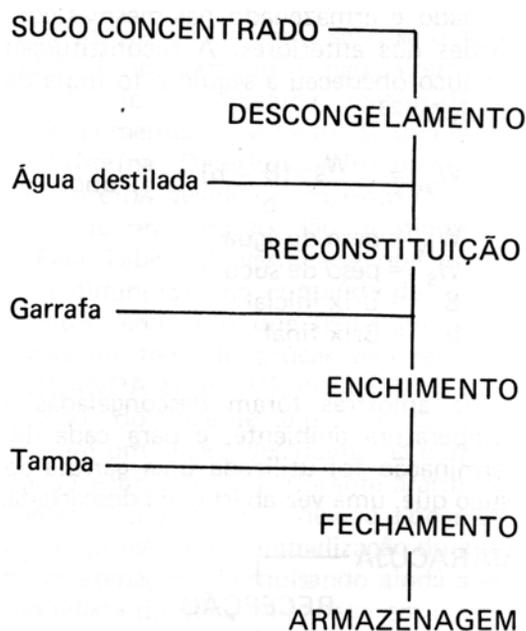
$$W_w = \frac{W_s (B - b)}{b}, \text{ onde}$$

- W<sub>w</sub> = peso de água
- W<sub>s</sub> = peso de suco
- B = Brix inicial
- b = Brix final

As amostras foram descongeladas à temperatura ambiente, e para cada determinação foi utilizada uma garrafa de suco que, uma vez aberta, era descartada.



Fluxograma de obtenção de suco de maracujá integral (1) e suco de maracujá concentrado (2).



Fluxograma de obtenção de suco de maracujá reconstituído

#### Análise estatística

A análise estatística dos resultados analíticos do suco integral e do suco reconstituído foi feita através de comparações por teste de significância (t de student), com probabilidade de 99% de acerto (26). As fórmulas usadas foram as seguintes:

$$\text{Média } (\bar{x}) \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\text{Desvio padrão (s)} = \sqrt{\frac{\sum \bar{x}^2 - \frac{(\sum \bar{x})^2}{n}}{n-1}}$$

Coefficiente de variação

$$\% \text{ (c.v.) } \text{ c.v.} = \frac{S}{x} \times 100$$

*Passiflora edulis* F. flavicarpa Deg. Comparando-se esses resultados entre o suco de maracujá integral e o suco de maracujá reconstituído, verifica-se ligeira diferença entre as médias das seguintes análises: acidez, extrato seco, açúcar não redutor, amido, resíduo mineral fixo, proteína e extrato etéreo. Constata-se diferença mais acentuada nos resultados analíticos com relação à viscosidade, açúcar redutor e ácido ascórbico.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise estatística sobre as determinações analíticas. Confrontando-se os resultados estatísticos entre o suco de maracujá integral e o suco de maracujá reconstituído, verifica-se que as determinações de viscosidade, açúcar redutor e ácido ascórbico, entre os dois sucos, diferem significativamente a nível de 99% de acerto.

Conforme dados da Tabela 2, pode-se observar um aumento em 9,5% na viscosidade do suco reconstituído em relação à do suco integral.

Purês de goiaba tiveram a consistência de seus concentrados diminuída pelo tratamento com pectinol, antes do processo de concentração. Purês de goiaba, concentrados, não tratados com enzimas pectinolíticas, foram mais viscosos do que purês de goiaba tratados com enzima (8).

Tratamento pelo calor de frutos cítricos, antes de concentrar, melhora a estabilidade do concentrado devido a inativação da pectinesterase, que, segundo ATKINS *et alii* (3), é o agente causador da clarificação e gelatinização. O grau de clarificação e gelatinização em concentrados de laranja valência e grapefruit duncan foi principalmente dependente da quantidade de pectinesterase que permaneceu ativa nos sucos.

Uma das alterações que se pode observar nos produtos elaborados à base de frutas e legumes é a da textura, a qual é um índice organoléptico muito importante em relação à qualidade, principalmente nos produtos concentrados à base de polpa de frutas ou legumes, néctares, etc. Esta alteração é originada geralmen-

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentadas as médias dos resultados obtidos nas determinações analíticas do suco de maracujá,

te pela ação de enzimas hidrolíticas da pectina, especialmente a pectinesterase. GARCÉS MEDINA<sup>(14)</sup> encontrou um teor de 0,05% em pectina (ácido péctico) e atividade da pectinesterase 0,08 na *Passiflora edulis* Sims. Para inativá-la 100%, foi necessário um aquecimento à temperatura de 75°C, durante 3 min. Supõe-se que a pectinesterase do suco estudado não tenha sido inativada, uma vez que o suco foi concentrado à temperatura de 58°C e tempo de residência em torno de 1 min.

A viscosidade também é um critério útil de desagregação ou depolimerização, tais como ocorre nos estágios iniciais de hidrólise de proteínas, amido ou pectina<sup>(19)</sup>.

Segundo EZELL<sup>(13)</sup>, a viscosidade pode tornar-se um importante fator durante a concentração de sucos de frutas cítricas, especialmente na produção de concentrados de alta densidade, devido a ineficiência da operação quando um produto pode tornar-se altamente viscoso; um concentrado muito viscoso não reconstitui facilmente, assim a viscosidade do produto é de importância para o consumidor. Alguns dados indicaram que a viscosidade do concentrado de laranja aumenta com o grau de concentração e a razão de aumento é maior a altas concentrações. Também concentrados preparados de sucos cítricos com elevado conteúdo de polpa são mais viscosos do que os preparados de sucos contendo menores quantidades de polpa.

A viscosidade, na concentração de sucos, afeta a transferência de calor, ao líquido em ebulição. Esta dificuldade resulta em uma distribuição não uniforme de temperatura, no alimento, podendo resultar em pontos queimados decorrentes do contato com as paredes dos concentrados, diminuindo desse modo a retenção de nutrientes e resultando em grandes decréscimos na qualidade do alimento<sup>(3)</sup>.

De acordo com os resultados obtidos, o teor de amido (0,3%) permaneceu constante, situando-se próximo aos 0,4% encontrados por ARAÚJO *et alii*<sup>(2)</sup>,

para a mesma variedade, discordando de KWOK *et alii*<sup>(20)</sup>, que encontraram 0,06% na variedade amarela e 0,74% na variedade roxa.

MOLLENHAUER<sup>(21)</sup> notou que quando o suco de maracujá, variedade roxa, era aquecido, a viscosidade aumentava rapidamente entre 51-81°C, e atribuiu essas alterações à gelatinização do amido. Entretanto, CILLIE & JOUBERT<sup>(9)</sup> determinaram que os grânulos de amido do maracujá roxo gelatinizam a 30-35°C discordando dos resultados de KWOK *et alii*<sup>(20)</sup> que mostraram que a gelatinização do amido ocorre à temperatura de 58,5-67,0°C na variedade roxa e 58,5-66,5°C na variedade amarela, e que as diferenças nas viscosidades dos sucos das duas variedades são devido principalmente suas diferenças na concentração do amido e pH do suco.

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostraram não haver variação na densidade e pH dos sucos integral e reconstituído. Os valores de pH foram os mesmos encontrados por BOYLE *et alii*<sup>(6)</sup>.

Dados sobre a acidez dos sucos integral e reconstituído mostraram não haver perda de ácidos por evaporação durante a concentração do suco, no que concorda STOLF *et alii*<sup>(27)</sup>, na concentração de suco de laranja em evaporador de filme centrífugo.

Os valores obtidos para extrato seco e sólidos solúveis estão de acordo com dados de BOYLE *et alii*<sup>(6)</sup> e PRUTHI *et alii*<sup>(22)</sup>. Segundo STOLF *et alii*<sup>(27)</sup>, o processo de concentração não afetou o teor de sólidos totais do suco de laranja concordando com os resultados apresentados na Tabela 2.

Segundo CZYHRINCIW<sup>(12)</sup>, as frutas tropicais mais ricas em proteínas são: coco com 3,5%; abacate com 1,5% e banana com 1,2%. Os resultados encontrados para proteína, neste trabalho, mostraram estar de acordo com aqueles encontrados por SEELKOPF & FEBRES<sup>(25)</sup>, de 1,04-1,06% para a variedade roxa e BENK<sup>(4)</sup>, 0,6-1,2% para a variedade amarela. Confrontando-se os resultados obtidos para o suco integral e

suco reconstituído, nota-se que o processo de concentração não alterou a quantidade de proteína, mas nada se pode comentar a respeito da qualidade da proteína. Deterioração na qualidade da proteína devido a processos de secagem ou evaporação são mínimas<sup>(5)</sup>.

Pela Tabela 2, verifica-se que houve uma diminuição no conteúdo de açúcar redutor, enquanto que não houve alteração no teor de açúcar não redutor. HOLANDA *et alii*<sup>(17)</sup>, estudando a estabilidade do doce de caju em calda, verificaram um ligeiro decréscimo no conteúdo de açúcar redutor durante a armazenagem, e sugeriram ser devido a ocorrência do processo de caramelização durante a armazenagem. Pesquisando ainda a estabilidade do doce de banana em massa, consideraram que a redução de açúcares totais sem alteração sensível na acidez, poderia corresponder em parte à continuação do processo de caramelização do doce, mesmo durante a armazenagem<sup>(16)</sup>. As hexoses se degradam facilmente quando aquecidas em meio ácido, todos os produtos são pardos ou castanhos, devido a caramelização dos açúcares que se produz na ausência de proteínas e aminoácidos<sup>(7)</sup>.

Segundo HARRIS<sup>(15)</sup>, sais minerais não são significativamente afetados por tratamentos como calor e irradiações. Alguns podem ser oxidados à mais alta valência pela exposição ao oxigênio, mas não há evidência convincente que seu valor nutricional seja afetado. Os resultados da Tabela 2 mostraram que o teor de cinzas não foi afetado pelo processo de concentração; esse teor está de acordo com os dados encontrados por SEELKOPF & FEBRES<sup>(25)</sup> no maracujá roxo.

A concentração de nutrientes solúveis em gordura, tais como ácido graxo essencial e vitamina A, D, E e K, é extremamente baixa na fase aquosa dos alimentos. Desde que grande parte desses nutrientes é encontrada na fase dispersa, suas concentrações não alteram quando a água é removida<sup>(5)</sup>. Os resultados deste

trabalho demonstraram não haver alteração no teor de gordura por ocasião do processo de concentração. O teor de gordura dos sucos foi semelhante ao encontrado por BOYLE *et alii*<sup>(6)</sup>.

Grande variação no teor de ácido ascórbico ocorre no suco de maracujá. Teores variando de 3,5-24,5 mg% foram encontrados por PRUTHI<sup>(22)</sup>, 7-20,2 mg% por BOYLE *et alii*<sup>(6)</sup> e 10,6-13,0 mg/100g em diferentes linhagens por SEALE & SHERMAN<sup>(24)</sup>. Os teores de ácido ascórbico apresentados na Tabela 2/ situam-se entre os valores mencionados. Concentração de suco de laranja à temperatura de 34-40°C, em evaporador de filme centrífugo, praticamente não alterou o conteúdo de vitamina C<sup>(27)</sup>. Perdas de ácido ascórbico, durante a concentração a vácuo de suco de maracujá, foram da ordem de 6,0-10,2% e perdas na desidratação a vácuo do suco concentrado de maracujá situaram-se na faixa de 5,1-10,4%<sup>(22)</sup>. De acordo com os resultados obtidos na Tabela 2, perdas de ácido ascórbico situaram-se na faixa de 14,7%. Esta perda de ácido ascórbico poderá ser diminuída com o abaixamento da temperatura de evaporação.

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, conclui-se que o processo de concentração não afetou a densidade, pH, acidez, extrato seco, açúcar não redutor, amido, resíduo mineral fixo, proteína e extrato etéreo do suco de maracujá.

Leva-se a concluir que o conteúdo de proteína do suco de maracujá é equiparado aos das frutas tropicais, com teores mais elevados em proteínas.

Pequeno aumento na viscosidade do suco pode ter sido influenciado pela gelatinização do amido, presente no suco com baixo teor (0,3%) e pela presença de pectina.

Diminuição no conteúdo em açúcar redutor parece estar diretamente relacionada com o processo de caramelização, por ocasião da concentração do suco.

## SUMMARY

The purpose of this work was to study the chemical changes that occurs during reconstitution of concentrated passion fruit juice (*Passiflora edulis* F. flavicarpa).

The raw material used was commonly known yellow passion fruit harvested in Ubajara-State of Ceará-Brasil.

The passion fruit juice was concentrated in a thinlayer vertical concentrator at 58°C and vacuum of 55/58 cm Hg, to 32°Brix.

Comparation between natural passion fruit juice (15°Brix) and reconstituted juice (15°Brix) showed that there was not significant changes in relation to

pH, density, dry extract, non-reducing sugar, starch, ash, protein and fat.

However it was observed a decrease in reducing sugar, ascorbic acid and an increase in the viscosity of the juice.

TABELA 1

Produção estimada de maracujá em 1978<sup>1</sup>(23)

Estado	Produção estimada (t)
São Paulo	—
Sergipe	8.000
Minas Gerais	17.000
Pará	4.200
Alagoas	10.400
Pernambuco	2.570

TABELA 2

Determinações analíticas no suco de maracujá

Determinações	S U C O		
	Integral	Concentrado	Reconstituído
pH	3,0	3,0	3,0
Sólidos solúveis (°Brix)	15	32	15
Densidade	1,3555	1,3845	1,3555
Viscosidade (cp)	210	375	230
Acidez (ácido cítrico %)	3,58	7,55	3,64
Extrato seco %	14,28	29,55	14,18
Açúcar redutor (glicose %)	6,52	12,47	5,89
Açúcar não redutor (sacarose %)	1,80	3,71	1,90
Amido %	0,31	0,68	0,30
Resíduo mineral fixo %	0,77	1,80	0,73
Proteína %	1,21	2,63	1,23
Extrato etéreo %	0,60	1,10	0,58
Ácido ascórbico mg %	12,10	26,11	10,32

TABELA 3

Teste "t de student" entre médias das determinações analíticas do suco de maracujá integral e do suco de maracujá reconstituído

Determinações	Média ( $\bar{x}$ ) <sup>1</sup>		Desvio padrão (s)		Coeficiente de variação % (c.v.)		t
	S U C O		S U C O		S U C O		
	Integral	Reconstituído	Integral	Reconstituído	Integral	Reconstituído	
Viscosidade	210	230	0,707	0,705	0,33	0,31	S
Acidez	3,58	3,64	0,044	0,090	1,24	2,49	N.S.
Extrato seco	14,28	14,18	0,58	0,62	4,06	4,37	N.S.
Açúcar redutor	6,52	5,89	0,413	0,324	6,33	5,50	S
Açúcar não redutor	1,8	1,9	0,055	0,017	2,99	0,867	N.S.
Amido	0,31	0,30	0,010	0,013	3,22	4,43	N.S.
Resíduo mineral fixo	0,77	0,73	0,074	0,065	9,70	8,90	N.S.
Proteína	1,21	1,23	0,120	0,149	9,90	12,11	N.S.
Ácido ascórbico	12,10	10,32	0,590	0,272	5,12	2,63	S

1 Corresponde à média de 20 determinações

s Significativo a nível de 1%

n.s. Não significativo a nível de 1%

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington. *Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 20 ed. Washington, 1975, 1094 p.
2. ARAÚJO, C.M.; GAVA, A.J.; PASCHOAL, G.R.; NEVES, J.F. & MAIA, P.C.B. — Características industriais do maracujá (*passiflora edulis* var. *flavicarpa*) e maturação do fruto. *Pesqui. Agropec. Bras., Sér. Agron.*, 9: 65-9, 1974.
3. ATKINS, C.D.; ROUSE, A.H.; HUGGART, R.L.; MOORE, E.L. & WENZEL, F.W. — Gelation and clarification in concentrated citrus juices. III. Effect of heat treatment of valencia orange and duncan grapefruit juices prior do concentration. *Food Technol.*, 7: 62-65, 1953.
4. BENK, E. — Beitrag zur Kenntniss des saftes der passionsfruchte. *Riechst., Agromen, Korpert-flegem*. 17 (5): 185-6, 1967.
5. BLUESTEIN, P.M. & LABUZA, T.P. — Effects of moisture removal on nutrients. In: HARRIS, R.S. & KARMAS, E., ed. *Nutritional evaluation of food processing*. 2. ed. Westport, AVI, 1975, p. 289-323.
6. BOYLE, F.P.; SHAW, T.N. & SHERMAN, G.D. — Efficient extraction, single strenght technique open wide uses for new passion fruit juice. *Food Eng.*, 27 (9): 94, 1955 apud PROTHI, S.S. Physiology, chemistry, and technology of passion fruit. *Adv. Food Res.*, 12: 203-83, 1963.
7. BRAVERMAN, J.B.S. — *Introduccion a la bio-quimica de los alimentos*. Barcelona, Omega, 1967, p. 325-37.
8. BREKKE, J.E. & MYERS, A.L. — Viscosimetric behavior of guava purees and concentrates. *J. Food Sci.*, 43 (2): 272-3, 1978.
9. CILLIE, G.C. & JOUBERT, F.J. — Occurrence of an amylopectin in the fruit of granadilla (*Passiflora edulis*). *J. Sci. Food Agric.*, 1: 355-7, 1950.
10. COX, H.E. & PEARSON, D. — *The chemical analysis of foods*. New York, Chem. Publ. Co., Inc., 1962, 479 p.
11. CRUESS, W.V. — *Produtos industriais de frutas e hortaliças*. São Paulo, Edgard Blucher, 1973, V. 1.
12. CZYHRINCIW, N. — Tropical fruit technology. *Adv. Food Res.*, 17: 153-214, 1969.
13. EZELL, G.H. — Viscosity of concentrated orange and grapefruit juices. *Food Technol.*, 13: 9-13, 1959.
14. GARCÉS MEDINA, M. — Pectina, pectinesterasa y acido ascorbico en polpas de frutas tropicales. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 18 (4): 401-12, 1968.
15. HARRIS, R.S. — General discussion on the stability of nutrients. In: HARRIS, R.S. & KARMAS, E., ed. *Nutritional evaluation of food processing*. 2. ed. Westport, AVI, 1975, p. 1-10.
16. HOLANDA, L.F.F.; MOURA FÉ, J.A.; MARTINS, C.B. & MAIA, G.A. — Estabilidade do doce de banana em massa. *Ciê. Agron.*, 4 (1/2): 105-8, 1974.
17. HOLANDA, L.F.F.; MOURA FÉ, J.A.; MARTINS, C.B. & MAIA, G.A. — Resultados preliminares sobre a estabilidade do doce de caju em calda. *Ciê. Agron.*, 5 (1/2): 79-81, 1975.
18. INSTITUTO ADOLFO LUTZ, São Paulo — *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz; métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 2a. ed. São Paulo, 1976. V. 1.
19. KRAMER, A. & TWIGG, B.A. — *Fundamentals of quality control for the food industry*, 2 ed. Westport, AVI, 1966, p. 42-61.
20. KWOK, S.C.M.; CHAN JR., H.T.; NAKAYAMA, T.O.M. & BREKKE, J.E. — Passion fruit starch and effect on juice viscosity. *J. Food Sci.*, 39 (3): 431-3, 1974.
21. MOLLENHAUER, H.P. — The passion fruit. *Food Manuf.*, 29: 149-52, 1954.
22. PRUTHI, J.S. — Physiology, chemistry, and technology of passion fruit. *Adv. Food Res.*, 12: 203-83, 1963.
23. REGADAS, L.C. — *Estudo de mercado para maracujá (P. edulis F. flavicarpa)*. Fortaleza, CEASA, 1978. 27 p.
24. SEALE, P.E. & SHERMAN, G.D. — *Commercial passion fruit processing in Hawaii*. Hawaii Agric. Exp. Sta., 1960, 18 p. (Circular, 58).
25. SEELKOPF, C. & FEBRES, Y.M. — Maracujá, ein neuer rohstoff fur die fruschtsaftindustrie. *Lebensm. Unters. Forsch.*, 131: 281-4, 1966.
26. SPIEGEL, M.R. — *Estatística*. 12 ed. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977. p. 310-30.
27. STOLF, S.R.; SIOZAWA, Y.; MIYA, E.E. & SILVA, S.D. — Influência do teor de polpa na concentração do suco de laranja. *Colet. Inst. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 5: 145-70, 1973/1974.
28. TRESSLER, D.K. & JOSLYN, M.A. — *Fruit and vegetable juice processing technology*. Westport, AVI, 1961. p. 586.