

## CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM SUCOS DE DIVERSAS FRUTAS BRASILEIRAS E SUA RELAÇÃO COM PREÇO E NECESSIDADES DIÁRIAS RECOMENDADAS DE VITAMINA C

Maria José Roncada \*  
Donald Wilson \*  
Lumi Suguimoto \*

RSPU-B/337

RONCADA, M. J. et al. *Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C.* Rev. Saúde públ., S. Paulo, 11:39-46, 1977.

**RESUMO:** Foram analisados sucos industrializados de diversas frutas brasileiras, assim como frutas naturais das espécies utilizadas na fabricação dos sucos processados, adquiridos na Capital do Estado de São Paulo, para se determinar sua concentração em ácido ascórbico. O método utilizado na dosagem do ácido ascórbico foi o de Tillmans. Os resultados foram expressos em valores médios. Dentre os sucos industrializados analisados, os sucos integrais de caju e os concentrados de laranja e tangerina, foram os que apresentaram maior teor de ácido ascórbico. Os valores médios para sucos de frutas frescas foram mais elevados que para os industrializados (exceção dos concentrados). Calculou-se também a quantidade de ácido ascórbico (em mg) contida em um copo (250 ml) de refresco ou de suco natural, bem como seu custo. Esses dados foram também relacionados com as necessidades diárias recomendadas, as quais poderão ser preenchidas de maneira menos dispendiosa pelas diluições necessárias de suco de caju processado ou por suco fresco de laranja.

**UNITERMOS:** Ácido ascórbico. Sucos industrializados. Frutas brasileiras. Sucos naturais de frutas.

### I N T R O D U Ç Ã O

A moderna tecnologia possibilitou nos últimos anos o aparecimento progressivo de novos produtos alimentícios, cujo consumo pela população, diminuto à princípio, aumentou rapidamente, devido à intensa e sofisticada propaganda veiculada através dos diferentes meios de comunicação, principalmente nos grandes centros urbanos.

Um exemplo refere-se aos sucos industrializados de frutas, que surgiram no mercado nacional há mais de duas décadas, inicialmente restringindo-se a duas espécies frutíferas (uva e tomate) estendendo-se aos poucos a diversas espécies; hoje em dia podemos dispor de grande número de variedades de sucos, capazes de satisfazer às exigências da maioria dos consumidores.

\* Do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — São Paulo, SP — Brasil.

Esse aumento de produção, porém, não foi inteiramente satisfatório, pois o controle de qualidade durante a industrialização dos sucos, ainda é insuficiente<sup>4</sup>.

Os sucos de frutas postos à venda na cidade de São Paulo (SP), por exemplo, procedem das mais diferentes regiões do país, pouco informando sobre sua composição química.

Como ultimamente temos recebido consultas de profissionais que militam no setor alimentar — principalmente nutricionistas dirigentes de serviços de alimentação para coletividades sadias — sobre a concentração de ácido ascórbico em sucos industrializados de frutas nacionais, decidimos elaborar pesquisa sobre o assunto.

Nossos objetivos foram:

- a) determinar o teor de ácido ascórbico de sucos processados, colocados no mercado varejista de nossa Capital;
- b) relacionar o teor de ácido ascórbico com o preço do suco;
- c) mostrar a quantidade (em copos) de suco que deverá ser ingerida para fornecer a necessidade diária recomendada para ácido ascórbico, e seu preço;
- d) proceder às mesmas determinações (concentração de ácido ascórbico e preço) com sucos extraídos de frutas frescas, para fins comparativos.

#### M E T O D O L O G I A

Cinco amostras de cada marca comercial de sucos industrializados foram adquiridos em cinco super-mercados de cadeias diferentes, no bairro de Pinheiros, na cidade de São Paulo (SP):

- Suco concentrado de laranja (marca A).
- Suco concentrado de tangerina (marca B).
- Suco concentrado de limão (marca C).

- Sucos integrais de abacaxi (marcas D, E, F).
- Sucos integrais de caju (marcas G, H, I).
- Suco diluído de caju (marca J).
- Sucos integrais de maracujá (marcas K, L, M).
- Suco diluído de maracujá (marca N).
- Sucos integrais de tamarindo (marcas O, P).
- Sucos integrais de goiaba (marcas Q, R).

Quanto às frutas frescas, foram adquiridas no Mercado Municipal de Pinheiros, seis unidades de cada espécie das seguintes frutas: laranja, tangerina, limão (das variedades galego e tahiti), abacaxi e maracujá. Não encontramos à venda nessa época (julho de 1976) caju e tamarindo; também não adquirimos goiaba, pelo fato de só haver a variedade branca no comércio, enquanto a variedade que nos interessava era a vermelha, por ser a empregada no fabrico dos sucos industrializados.

Os sucos embalados foram analisados imediatamente após a abertura do vasilhame, acrescentando-se ácido metafosfórico 20% logo após a tomada da alíquota.

Os sucos das frutas frescas foram extraídos no momento da dosagem, acrescentando-se ácido metafosfórico 20% após a extração.

A dosagem do ácido ascórbico foi feita pelo método de Tillmans<sup>1</sup>, em triplicata, utilizando um padrão interno, para controle de variabilidade.

Consideramos como:

- suco integral — aquele obtido por expressão ou extração de frutas maduras, por processos tecnológicos adequados.
- suco concentrado — o que foi parcialmente desidratado.
- suco diluído — o que se destina a consumo imediato, sem necessitar qualquer diluição.

- suco natural — o suco concentrado reconstituído, de acordo com instruções do rótulo.
- refresco — o suco integral diluído, conforme instruções do rótulo ou, na falta destas, de acordo com a diluição aprovada pelos autores deste trabalho, após provas de degustação. Para limão, a diluição usada foi sempre para refresco, quer se trate de suco processado ou suco fresco, na diluição de 1:10.
- suco fresco — aquele obtido de frutas frescas, extraído em nosso laboratório.

Apenas este último tipo de sucos não se refere a produtos industrializados.

#### RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

O teor de ácido ascórbico dos sucos industrializados expresso em miligramas por 100 ml de suco original, encontra-se na Tabela 1.

O suco concentrado de tangerina e o de laranja, este principalmente, aparecem com valores elevados de ácido ascórbico; o suco de limão, entretanto, apresenta teor de ácido ascórbico relativamente baixo.

Quanto ao suco integral de abacaxi, a marca D, fabricada no Estado de São Paulo, foi a que apresentou o maior valor de ácido ascórbico, em relação às outras.

Os sucos integrais de caju foram os que apresentaram maior teor de ácido ascórbico, entre todos os sucos processados analisados.

Dentre os sucos de maracujá, os de marca K e M, ambos fabricados no Estado de São Paulo, têm concentração mais elevada do nutriente estudado do que os fabricados em estados do Nordeste, contrariamente ao encontrado por Souza Júnior e colabs.<sup>4</sup>.

Pequena foi a diferença entre os valores obtidos para as duas marcas do suco de tamarindo, o mesmo acontecendo em relação ao suco de goiaba.

Para fins comparativos, analisamos também o teor de ácido ascórbico em sucos extraídos de frutas frescas (Tabela 2), encontrando a maior variabilidade de resultados para o suco de abacaxi.

Os valores médios obtidos para os sucos de frutas frescas foram mais elevados que para os industrializados, exceção feita aos sucos concentrados, que são vendidos congelados e que devem ser diluídos no momento do consumo, quando então apresentarão um teor de ácido ascórbico mais próximo do suco da respectiva fruta fresca.

Tal fato foi também referido em pesquisa realizada na Venezuela<sup>2</sup>, em que os autores consideraram ter havido uma diminuição no conteúdo de ácido ascórbico nos sucos industrializados.

Como não conhecemos o teor de ácido ascórbico destes sucos antes do processamento, não poderemos julgar ter havido diminuição do nutriente pela industrialização.

Se tivéssemos conseguido várias unidades de uma mesma partida, poderíamos então ter melhor noção do processamento. Os continentes não apresentavam, entretanto, o número de identificação da partida ou do lote, nem data de fabricação, em nenhum produto das marcas analisadas.

Creemos ser oportuno encarecer a importância da identificação em alimentos processados pois, em caso de análise fiscal com condenação definitiva do produto, sua apreensão deverá ser determinada em todo o país, o que se torna impossível na falta de um número de identificação.

TABELA 1

Valores médios de concentração em ácido ascórbico e limites de confiança, em sucos industrializados de frutas brasileiras — São Paulo, SP — 1976

Frutas	Marca comercial	Concentração	Tipo de embalagem	Ácido ascórbico (mg/100 ml suco)	
				Médias	Limites de confiança (95%)
Laranja ( <i>Citrus sp.</i> )	A	Concentrado	Lata	158,1	150,7 — 165,5
Tangerina ( <i>Citrus reticulata</i> )	B	Concentrado	Lata	56,2	51,4 — 61,0
Limão ( <i>Citrus limonum</i> )	C	Concentrado	Lata	31,0	27,0 — 35,0
Abacaxi ( <i>Ananas sativus</i> )	D	Integral	Garrafa	11,5	10,4 — 12,6
	E	Integral	Garrafa	5,3	4,2 — 6,4
	F	Integral	Garrafa	7,7	6,7 — 8,7
Caju ( <i>Anacardium occidentale</i> )	G	Integral	Garrafa	100,4	91,6 — 109,2
	H	Integral	Garrafa	93,1	79,7 — 106,5
	I	Integral	Garrafa	142,2	140,6 — 143,8
	J	Diluído	Lata	25,7	25,3 — 26,1
Maracujá ( <i>Passiflora sp.</i> )	K	Integral	Garrafa	10,3	9,3 — 11,3
	L	Integral	Garrafa	1,6	0 — 3,6
	M	Integral	Garrafa	7,3	6,1 — 8,5
	N	Diluído	Lata	1,9	0 — 5,1
Tamarindo ( <i>Tamarindus indica L.</i> )	O	Integral	Garrafa	5,1	3,3 — 6,9
	P	Integral	Garrafa	6,1	5,1 — 7,1
Goiaba ( <i>Psidium guajava L.</i> )	Q	Integral	Garrafa	19,2	16,2 — 22,2
	R	Integral	Garrafa	21,5	17,9 — 25,1

RONCADA, M. J. et al. — Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:39-46, 1977.

TABELA 2

Valores médios de concentração em ácido ascórbico e limites de confiança em sucos extraídos de frutas frescas — São Paulo, SP — 1976

Frutas	Ácido ascórbico (mg/100 ml suco)	
	Médias	Limites de confiança (95%)
Laranja	43,6	31,8 — 55,4
Tangerina	23,6	23,2 — 24,0
Limão galeco	33,4	32,6 — 34,2
Limão Tahiti	37,6	37,0 — 38,2
Abacaxi	41,6	24,9 — 53,4
Caju	219,0 *	
Maracujá	20,2	19,6 — 20,8
Tamarindo	6,0 *	
Goiaba	72,0 * (polpa)	

\* Dados obtidos da Tabela de Composição de Alimentos do INCAP<sup>5</sup>

Baseados nos resultados das Tabelas 1 e 2, calculamos a quantidade de ácido ascórbico (em mg) contida em um copo (250 ml) de refresco ou de suco natural (Tabela 3).

Estimamos também o custo dos copos de refresco ou de suco natural. Os resultados indicam ser o suco de caju, da marca G, o mais barato. O suco de caju da marca J, e o de maracujá, marca N (ambos em latas, já diluídos, para consumo imediato) foram os mais caros.

Também calculamos a concentração de ácido ascórbico e o preço em sucos de frutas frescas, por copo. Os resultados, que estão na Tabela 4, apontam o suco de laranja extraído da fruta fresca como o suco de maior concentração de ácido ascórbico entre as frutas analisadas por nós, sendo relativamente o mais barato. O suco de maracujá extraído da fruta foi o de preço mais elevado.

Nossa maior preocupação foi relacionar estes dados com a necessidade diária de

ácido ascórbico recomendada para indivíduos sãos, maiores de 11 anos de idade<sup>3</sup>, preconizada atualmente em 45 mg. Elaboramos a Tabela 5, na qual relacionamos o número de copos de suco de frutas em quantidade suficiente para fornecer 45 mg de ácido ascórbico e seu respectivo preço. Os resultados indicam novamente que, entre os sucos processados, os de caju integral são mais econômicos como fonte de ácido ascórbico, seguidos pelo suco concentrado de laranja. Entre os sucos de fruta fresca, o de laranja detém a primazia (o suco de caju fresco não foi encontrado no mercado), pois com apenas meio copo, pelo menor preço, consegue-se preencher as necessidades diárias de ácido ascórbico. Embora dados compilados de tabela de composição de alimentos<sup>5</sup> indiquem o caju como uma riquíssima fonte de ácido ascórbico, o consumo da fruta in natura é diminuto em São Paulo, devido principalmente ao seu preço proibitivo.

RONCADA, M. J. et al. — Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:39-46, 1977.

TABELA 3

Teor de ácido ascórbico em sucos industrializados de frutas e preço, por copo.  
São Paulo, SP — 1976

Sucos industrializados	Marca comercial	Ácido ascórbico (mg/copo)		Preço (Cr\$)
		Médias	Limites de confiança (95%)	
Laranja	A *	65,9	62,8 — 69,0	1,08
	A	39,5	37,7 — 41,4	0,65
Tangerina	B *	20,1	18,3 — 21,8	1,06
	B	12,8	11,7 — 13,8	0,68
Limão	C	7,8	6,8 — 8,8	0,65
Abacaxi	D	9,7	8,7 — 10,6	1,07
	E	2,7	2,1 — 3,2	0,62
	F	9,6	8,4 — 10,9	1,09
Caju	G	50,2	45,8 — 54,6	0,47
	H	23,2	20,0 — 26,6	0,29
	I	27,3	27,0 — 27,6	0,26
	J **	92,0	90,6 — 93,4	3,30
Maracujá	K	6,4	5,8 — 7,1	1,00
	L	1,3	0 — 3,0	0,20
	M	3,0	2,5 — 3,5	0,94
	N **	6,8	0 — 18,2	3,30
Tamarindo	O	3,2	2,1 — 4,3	0,88
	P	1,5	1,3 — 1,8	0,25
Goiaba	Q	16,0	13,5 — 18,5	0,95
	R	10,8	9,0 — 12,6	0,76

\* Diluição para obter suco natural reconstituído.

\*\* Cálculo por lata (350 ml).

TABELA 4

Teor de ácido ascórbico em sucos de frutas frescas e preço, por copo.  
São Paulo, SP — 1976

Frutas	Ácido ascórbico (mg/copo)		Preço (Cr\$)
	Médias	Limites de confiança (95%)	
Laranja	109,0	79,5 — 138,5	1,00
Tangerina	59,0	58,0 — 60,0	2,50
Limão galego	8,4	8,2 — 8,6	0,75
Limão Tahiti	9,4	9,3 — 9,6	0,40
Abacaxi	104,0	73,5 — 134,5	2,76
Maracujá	50,5	49,0 — 52,0	30,00

RONCADA, M. J. et al. — Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:39-46, 1977.

TABELA 5

Número de copos de suco de frutas necessário para fornecer 45 mg de ácido ascórbico e respectivo preço — São Paulo, SP — 1976

Sucos	Industrializados			De frutas frescas	
	Marca comercial	Número de copos	Preço (Cr\$)	Número de copos	Preço (Cr\$)
Laranja	A *	0,7	0,74	0,5	0,50
Tangerina	B *	2,3	2,37	0,8	1,91
Limão	C	5,8	3,75	4,8	1,91
Abacaxi	D	4,6	4,96	0,4	1,19
	E	16,7	10,33	...	...
	F	4,7	5,11	...	...
Caju	G	0,9	0,42	...	...
	H	1,9	0,56	...	...
	I	1,7	0,43	...	...
	J **	0,5	1,65	...	...
Maracujá	K	7,0	7,03	0,9	26,73
	L	34,6	6,92	...	...
	M	15,0	14,00	...	...
	N **	6,6	21,84	...	...
Tamarindo	O	14,1	12,37	...	...
	P	30,0	7,50	...	...
Goiaba	Q	2,8	2,67	...	...
	R	4,2	3,17	...	...

\* Suco natural reconstituído.

\*\* Cálculo por lata (350 ml).

#### CONCLUSÃO

Através da análise realizada em sucos industrializados e em sucos obtidos de frutas frescas, para determinar a concentração de ácido ascórbico, podemos concluir:

1 — Os sucos integrais de caju apresentaram a maior concentração de ácido ascórbico entre todos os sucos industrializados analisados.

2 — Os valores médios obtidos para os sucos de frutas frescas foram maiores que aqueles dos sucos integrais processados.

3 — As necessidades diárias de ácido ascórbico recomendadas poderão ser preenchidas de maneira menos dispendiosa pelas diluições necessárias de suco de caju processado ou por suco fresco de laranja.

---

RONCADA, M. J. et al. — Concentração de ácido ascórbico em sucos de diversas frutas brasileiras e sua relação com preço e necessidades diárias recomendadas de vitamina C. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:39-46, 1977.

---

RSPU-B/337

RONCADA, M. J. et al. [Concentration of ascorbic acid in juices of several Brazilian fruit and its relationship with cost and daily allowances of vitamin C.] *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 11:39-46, 1977.

**ABSTRACTS:** *Ascorbic acid content was studied in several commercial fruit juices and in the juice of Brazilian fresh fruit of the same species used in commercial preparations, excepting those unavailable on the market at the time of the study. Tillmans' method was employed in the assessment of ascorbic acid. Results were presented in average figures. Among processed juices, whole cashew juice and concentrated orange and tangerine juices presented the highest concentration of ascorbic acid. The mean values for fresh fruit juice were higher than processed juices (excepting the concentrated ones). The quantity of ascorbic acid contained in a glass (mg per 250 ml) of each of the juices was calculated as well as the cost of a glass of juice. These data were also related to daily allowances of ascorbic acid and respective cost. Daily allowances may be met more cheaply using processed cashew and fresh orange juices than using the others.*

**UNITERMS:** *Ascorbic acid. Processed fruit juices. Brazilian fruits. Fresh fruit juices.*

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. COX, H.E. & PEARSON, D. — *The chemical analysis of foods*. London, Churchill, 1962.
2. FÉLIX CHAVEZ, J. et al. — Contenido de ácido ascórbico, sodio y potasio en jugos y néctares de frutas elaborados en Venezuela. *Arch. latinoam. Nutr.*, 25:291-9, 1975.
3. MITCHELL, H.S. — Recommended dietary allowances up to date: a symposium. *J. Amer. diet. Assoc.*, 64: 149-50, 1974.
4. SOUZA JUNIOR, A.J. et al. — Avaliação química e microbiológica de sucos de frutas brasileiras existentes no mercado. *Bol. Inst. Tecnol. Alim.*, (39):43-72, 1974.
5. TABLA de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, INCAP, 1966.

*Recebido para publicação em 06/08/1976*  
*Aprovado para publicação em 10/09/1976*