

Teor e estabilidade de vitamina C em sucos *in natura* e industrializados

Content and stability of vitamin C in industrialized and *in natura* juices

Josieli Ayres da Cruz Cardoso*

Rosimeri Rossales Rossales*

Bruna Limons*

Simone Farias Reis*

Bianca de Oliveira Schumacher*

Elizabete Helbig*

460

O Mundo da Saúde, São Paulo - 2015;39(4):460-469
Artigo Original • Original Paper

Resumo

Buscou-se quantificar e comparar o teor de vitamina C dos sucos frescos *in natura* e sucos industrializados prontos para beber, no momento do preparo, na abertura da embalagem e durante o armazenamento refrigerado. Assim como relacionar o teor encontrado com o custo para atingir a recomendação de ingestão diária desta vitamina, para adultos do sexo feminino e masculino. A amostragem foi composta de sucos de laranja, uva, manga, goiaba, tangerina e abacaxi, sendo utilizadas para os industrializados três marcas diferentes. As análises de vitamina C foram efetuadas no momento do preparo ou abertura da embalagem, no 4º, 8º e 12º dia, a partir do método de Tillmans. Para verificação dos custos, estes foram relacionados aos dados de: teor de vitamina C dos sucos, volume de um copo de 200 mL, recomendação de ingestão e preço gasto na aquisição. Teores superiores de vitamina C foram encontrados na maioria dos sucos frescos *in natura*, sendo os resultados dos industrializados superiores apenas nos sabores de tangerina (marca B, G) e manga (marca E). Em relação à estabilidade, não foi possível afirmar qual tipo de suco, natural ou industrializado, apresentou maior estabilidade. O maior custo-benefício foi obtido pelos sucos naturais, dependendo da época de safra da fruta. Desta forma, torna-se necessário ressaltar a importância do consumo de frutas frescas, tanto na forma de suco quanto na sua forma *in natura*, fator este, comprovado neste estudo.

Palavras-chave: Ácido Ascórbico. Sucos. Frutas.

Abstract

It was sought to compare the content of vitamin C between fresh *in natura* and industrialized juices, ready to drink, immediately after being prepared or in the opening package respectively, as well as, during the refrigerated storage. These results were also related to the daily recommended intake of the vitamin for female and male adults. The sampling was composed by orange, grape, mango, guava, tangerine and pineapple juices, three different industrialized brands were used one sample of each, but guava and tangerine were used just two brands of each. The vitamin C tests were performed, using Tillman's methodology, immediately after the preparation or packing opening and on the fourth, eighth and twelfth following days. To verify the costs, these data were related: juice vitamin C content, 200 ml cup volume, recommended intake and price paid on the purchase. Higher vitamin C content was found mostly on the fresh *in natura* juice samples, and the industrialized higher results were presented in only tangerine (brands B, G) and mango (brand E) flavors. Regarding the stability, it was not possible to define which kind of juice, fresh or industrialized showed de higher one. The most favorable cost benefit was presented on the fresh juices, depending on the fruits harvest. Thereby, is advisable the consumption of fresh fruits, as juices as well as on its *in natura* state, as it has been shown on the present study.

Keywords: Ascorbic Acid. Juices. Fruits.

DOI: 10.15343/0104-7809.20153904460469

* Universidade Federal de pelotas – UFPEL, Pelotas – RS

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

INTRODUÇÃO

As frutas possuem um alto valor nutritivo, sendo seu consumo diário indicado por serem fontes de vitaminas, minerais e carboidratos. As mesmas podem ser consumidas ao natural ou utilizadas em várias preparações, processadas para a produção de suco, natural ou industrializado, que buscam obter o mínimo de perdas relacionadas às suas propriedades nutricionais. Os sucos de frutas são consumidos e apreciados em todo mundo, não só pelo seu sabor, mas também por serem fontes naturais de nutrientes. Conforme Castro et al.¹ são fontes de carboidratos, carotenóides, vitaminas, minerais e outros componentes importantes.

Os sucos de frutas são ricos, principalmente, em ácido ascórbico (AA). Essa vitamina hidrossolúvel participa da síntese de colágeno, atua como antioxidante, facilita a absorção de ferro no trato intestinal e promove a prevenção e cura de resfriados.² Porém, o teor vitamínico contido no suco é diferente para cada variedade de fruta. De acordo com Matsuura e Rolim³ algumas frutas possuem baixo teor de vitamina C, como é o caso do abacaxi, fruta na qual o valor nutritivo se resume basicamente ao valor energético, já que possui elevada composição de açúcares.

Segundo Silva e Gonçalves,⁴ na presença de sais de cobre e de ferro, a vitamina C oxida-se até perder a sua atividade vitamínica. Além disso, a exposição à luz e a cocção interferem negativamente na conservação do ácido ascórbico, Ornellas⁵ sugere que o acréscimo de açúcar também reduz o teor vitamínico. Portanto, em sucos frescos de frutas, a adição de açúcar deve ser feita no momento de servir, minimizando assim a redução desta vitamina.

O avanço da tecnologia de alimentos aliado à sofisticação das propagandas veiculadas nos diferentes meios de comunicação possibilitam o aumento progressivo de novos produtos alimentícios principalmente no meio urbano. Como exemplo tem-se os sucos industrializados disponíveis em grande número de variedades, capazes de atender às exigências da maioria dos consumidores.

Uma alimentação saudável traz inúmeros benefícios ao ser humano. Os sucos apresentam-se como uma alternativa em dietas adequadas para todos os segmentos da população, além dos nutrientes naturais das frutas eles podem ser enriquecidos com vitaminas e minerais. Os sucos de frutas destacam-se pelo seu sabor e valor nutritivo, entretanto, a elaboração de sucos a partir de frutas *in natura* tornou-se um inconveniente ao ritmo de vida acelerado da população.⁶ A melhora das condições econômicas da população brasileira, aliada ao estilo de vida moderna em que se dispõe de menor tempo para o preparo dos alimentos em casa, além da praticidade, rapidez, durabilidade e boa aceitação do produto industrializado, contribuíram para o aumento da demanda por alimentos mais convenientemente preparados.⁷

Neste contexto, observa-se um aumento no consumo de bebidas não alcoólicas, principalmente sucos e néctares, e sendo o Brasil o terceiro maior produtor de frutas,⁸ as indústrias beneficiam-se para investir em um mercado crescentemente em expansão: o de sucos prontos para beber.⁹ Entretanto, são limitadas as informações com relação ao valor nutricional, principalmente relacionado à vitamina C, durante a exposição do produto até seu consumo final. Os sucos industrializados, para serem considerados de boa qualidade nutricional, devem apresentar atributos semelhantes ao do produto original.¹⁰ No entanto, pode ocorrer degradação, especialmente do AA, em consequência do tratamento térmico e da temperatura de estocagem.¹¹

Assim sendo, este estudo teve como objetivos quantificar e comparar o teor de ácido ascórbico em sucos *in natura*, no momento do preparo, e em sucos industrializados prontos para beber no momento da abertura da embalagem e, durante o armazenamento refrigerado ao longo de 12 dias. Bem como, buscou-se relacionar o teor de AA dos sucos frescos e dos sucos industrializados com à quantidade necessária de ingestão para adultos, do sexo feminino e do sexo masculino, para atingir a recomendação diária de ácido ascórbico.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento Amostral

Sucos de laranja, uva, manga, goiaba, tangerina e abacaxi, *in natura* e industrializados líquidos prontos para beber (SILPB) em embalagem Tetra Pack de 1000 mL. Todas as amostras foram adquiridas no comércio local (Pelotas – RS, 2014). A aquisição dos sucos industrializados foi feita a partir de três diferentes marcas para cada sabor.

Devido à dificuldade de encontrar no comércio marcas iguais para todos os sabores, os sucos industrializados foram obtidos em marcas aleatórias diferentes para cada sabor. Ainda pelo mesmo motivo, os sucos de goiaba e tangerina foram avaliados a partir de duas marcas. As marcas dos produtos não foram reveladas e são representadas por descritores identificadores das amostras, formados por letras.

Processamento das Amostras

Para as amostras de suco *in natura* foi utilizado um extrator doméstico, tipo centrífuga, e um espremedor de frutas para os sucos de laranja e tangerina. Para os sucos industrializados, o procedimento utilizado foi conforme as recomendações de consumo apresentadas na embalagem, nesse caso, todos os sucos estavam prontos para a ingestão.

O estudo consta de um fatorial 6 x 2 (6 tipos de sucos – 2 processamentos) com 3 avaliações; totalizando 60 determinações (12 ácido ascórbico x 3 = 36 + 24 comparativo de recomendação).

A maioria dos sucos industrializados no mercado indica que após aberto devem ser consumidos em até oito dias, porém, buscou-se saber se após este período os mesmos teriam preservado o seu teor de AA. As análises foram realizadas em intervalos de tempo distribuídos da seguinte maneira: no dia da abertura da embalagem, após 4, 8 e 12 dias, todas as amostras foram mantidas sob refrigeração até o momento das análises de AA.

O mesmo procedimento foi adotado para as amostras de sucos frescos *in natura*, sendo que estas não foram acrescidas de água e nem tão pouco adoçadas.

Variáveis de Estudo

Determinação do Teor de Ácido Ascórbico

Para a determinação de AA foi utilizado o método de Tillmans, conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz.¹¹

Determinação da Quantidade para atingir a Recomendação

Foi realizada uma comparação dos SILPB com os sucos *in natura* em relação a quantidade (mL) a ser ingerida para atender a recomendação diária de ingestão de AA, que segundo a Dietary Reference Intakes (DRI) para o sexo feminino é de 75 mg e para o sexo masculino é de 90 mg.¹²

Análise Estatística

Os resultados de teor de AA foram submetidos à análise estatística realizada pelo teste de Tukey, os valores foram considerados significativos quando $p < 0,05$ (ANOVA/Teste de Tukey).

RESULTADOS

Em relação ao teor de vitamina C após a abertura da embalagem, nos sucos de laranja destaca-se a marca B com maior teor, e a marca A com menor teor, sendo 27,22% a menos que a B (Tabela 1). Nos sucos de uva a marca que apresentou maior teor de vitamina C foi a B, 66,36% a mais que a marca A, sendo esta a de menor teor entre as marcas avaliadas. A marca que apresentou maior teor de AA nos sucos de manga foi a E, 92,75% a mais de vitamina C em relação à marca D, com menor teor. Já nos sucos de goiaba, a marca F apresentou 47,73% menos vitamina C em relação à D. Nos sucos de tangerina a marca G apresentou teores de AA 8,11% maiores em relação à B. E, por fim, nos sucos de abacaxi a marca que obteve maior teor de AA foi a B, com 29,71% mais vitamina C que a marca D. Todas as marcas dos sabores avaliados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$).

A partir dos resultados apresentados na Tabela 1 verifica-se que o sabor de suco *in natura* que apresentou maior teor de AA, no momento do preparo, foi o de goiaba, com 65,74% a mais que o suco de laranja, o qual foi o segundo maior em teor desta vitamina. O suco com menor teor de vitamina C foi o suco de uva, 98,32% a menos que o suco de goiaba. Também, apresentou

baixo teor de AA, o suco de manga com 95,77% a menos que o suco de goiaba.

Observa-se que a maioria dos sucos frescos *in natura*, quando comparados com os SILPB, apresentou maior conteúdo de ácido ascórbico.

No suco de manga diferindo a marca E, que apresenta 37,45% a mais que o *in natura*, e as marcas B e G do suco de tangerina apresentando respectivamente 3,59% e 11,41% a mais que no suco *in natura*.

Tabela 1. Teor médio e estabilidade de ácido ascórbico em sucos industrializados prontos para beber e *in natura* (mg.100mL⁻¹) – Pelotas – RS, 2014.

SABOR	MARCA	AA mg.100mL ⁻¹			
		T0	T1	T2	T3
Industrializados		Média – *D.P.	Média – *D.P.	Média – *D.P.	Média – *D.P.
Laranja	A	9,20 ± 0,09 C,a	8,00 ± 0,05 C,b	7,39 ± 0,10 C,c	5,48 ± 0,08 C,d
	B	12,64 ± 0,1 A,a	11,69 ± 0,1 A,b	11,39 ± 0,1 A,b	8,18 ± 0,1 A,c
	C	11,41 ± 0,1 B,a	11,39 ± 0,09 B,a	8,49 ± 0,1 B,b	7,67 ± 0,08 B,c
Uva	A	0,37 ± 0,01 C,a	0,12 ± 0,01 B,b	0 ± 0	0 ± 0
	B	1,10 ± 0,1 A,a	0,49 ± 0,003 A,b	0,24 ± 0,003 B,c	0,12 ± 0,002 B,c
	C	0,86 ± 0,01 B,a	0,49 ± 0,003 A,b	0,36 ± 0,002 A,c	0,34 ± 0,001 A,c
Manga	D	0,37 ± 0,01 C,a	0,12 ± 0,001 C,b	0,12 ± 0,002 C,b	0,12 ± 0,001 C,b
	E	5,10 ± 0,002 A,a	4,57 ± 0,01 A,b	4,25 ± 0,02 A,c	3,96 ± 0,002 A,d
	F	3,06 ± 0,01 B,a	2,96 ± 0,002 B,b	2,20 ± 0,002 B,c	1,98 ± 0,002 B,d
Goiaba	D	13,89 ± 0,001 A,a	12,96 ± 0,002 A,b	12,88 ± 0,002 A,c	12,82 ± 0,09 A,c
	F	7,26 ± 0,18 B,a	6,91 ± 0,002 B,b	6,50 ± 0,002 B,c	5,26 ± 0,09 B,d
Tangerina	B	15,86 ± 0,09 B,a	15,19 ± 0,001 B,b	14,97 ± 0,01 B,c	13,19 ± 0,09 B,d
	G	17,26 ± 0,09 A,a	16,11 ± 0,09 A,b	15,95 ± 0,003 A,c	15,85 ± 0,002 A,c
Abacaxi	D	4,66 ± 0,002 C,a	3,57 ± 0,01 C,b	1,94 ± 0,01 C,c	0,58 ± 0,001 C,d
	B	6,63 ± 0,002 A,a	6,40 ± 0,01 A,b	4,91 ± 0,09 A,c	2,54 ± 0,001 A,d
	G	5,03 ± 0,003 B,a	4,19 ± 0,002 B,b	2,55 ± 0,002 B,c	0,81 ± 0,001 B,d
In natura					
Laranja		25,86 ± 0,10 a	20,49 ± 0,10 b	19,51 ± 0,17 c	17,96 ± 0,18 d
Uva		1,27 ± 0,10 a	0,31 ± 0,09 b	0,25 ± 0,10 b	0,25 ± 0,10 b
Manga		3,19 ± 0,10 a	0,37 ± 0,10 b	0,12 ± 0,10 c	0 ± 0 d
Goiaba		75,48 ± 0,450 a	63,89 ± 0,44 b	63,19 ± 0,10 c	62,54 ± 0,18 d
Tangerina		15,29 ± 0,10 a	13,70 ± 0,10 b	13,63 ± 0,10 b	13,12 ± 0,10 c
Abacaxi		8,92 ± 0,10 a	6,05 ± 0,10 b	6,00 ± 0,10 b	3,72 ± 0,10 c

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna e para cada sabor indicam diferença significativa pelo teste de Tukey p<0,05.

Letras minúsculas diferentes na mesma linha, para o mesmo processamento, indicam diferença significativa pelo teste de Tukey p<0,05. *Desvio padrão

Para o suco de goiaba a marca D foi a que apresentou a maior estabilidade, com apenas 7,7% de perda de AA, conforme pode ser observado na tabela 1. Outra marca que se destaca pela estabilidade foi a G no suco de tangerina, apresentando, ainda, 91,83% de vitamina C no terceiro tempo de análise, ambas as marcas citadas com perda significativa ($p < 0,05$) durante o armazenamento, exceto no período entre o T2 e T3. De forma geral, o suco sabor tangerina foi o que obteve maior estabilidade durante o armazenamento refrigerado, sendo que a segunda marca avaliada, do mesmo sabor, perdeu 16,83% da vitamina C ($p < 0,05$).

Por outro lado, os sucos que apresentaram menor estabilidade de vitamina C no presente estudo foram as marcas A do sabor uva, com 100% de perda da vitamina ($p < 0,05$), seguido da B do mesmo sabor, com 89,1% de perda, sendo esta não significativa apenas no período entre T2 e T3. Da mesma forma, o suco sabor abacaxi apresentou baixa estabilidade para as marcas D, B e G respectivamente, 87,55%, 61,69%, 83,9% de perda de AA, sendo estas significativas ($p < 0,05$) em todos os tempos de análises.

A Tabela 1 mostra que o suco de tangerina *in natura* apresentou maior estabilidade, teve uma perda total de 14,19% ao chegar no tempo 3, perda esta, significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), não sendo significativa entre T1 e T2. Em segundo lugar, a menor perda foi no suco de goiaba, com 17,14%, seguido do suco de laranja com 30,55% de perda de AA. Já o suco de manga foi o que apresentou maior perda chegando a 100% no último tempo de análise. Os sabores, goiaba, laranja e manga, apresentaram perdas significativas em todos os tempos de análise ($p < 0,05$). Da mesma forma, o suco de abacaxi obteve uma grande perda, sendo esta de 58,3%, significativa entre T0 e T1, T2 e T3, porém, perda maior foi observada no suco de uva que foi de 80,31%, a qual foi significativa apenas entre T0 e T1.

A quantidade e fonte de suco para atingir a recomendação diária de vitamina C, demonstrada na Tabela 2, indica que os sucos naturais são capazes de suprir esta necessidade em me-

nor quantidade, exceto para o suco de manga industrializado da marca E, o qual com 7,36 copos atinge a recomendação diária, já para suco *in natura*, o de goiaba apresentou maior teor desta vitamina, sendo necessário 0,5 copo para atingir a IDR.

DISCUSSÃO

Os humanos fazem parte do grupo de seres vivos que não são capazes de sintetizar vitamina C, a mesma possui importância para o organismo, atuando com função antiescorbútica,¹³ síntese do colágeno, absorção do ferro e cura de resfriados.² Portanto, torna-se necessária uma ingestão adequada dessa vitamina, a maioria dos sucos frescos *in natura* é a melhor opção para ingerir a quantidade necessária de vitamina C diária.

Conforme observado, o teor de vitamina C é diferente para cada sabor de suco, com base nos resultados obtidos neste estudo o sabor com maior teor de vitamina C nos SILPB foi o de tangerina (15,86 e 17,26 mg.100mL⁻¹), e o que apresentou o menor teor foi o suco de uva (0,37; 1,10 e 0,86 mg. 100mL⁻¹).

De acordo com Craveiro¹⁴ dentre as principais fontes de AA estão a laranja, goiaba, manga e a tangerina, além de outras como acerola, caju e limão. Detoni¹⁵ et al ao analisar o AA em uvas da variedade "Niágara rosada" cultivadas em sistema orgânico encontrou baixos teores desta vitamina. Assim os valores encontrados neste estudo estão de acordo com os dados apresentados pelos autores.^{14, 15}

Os resultados apresentados indicam que nenhuma das amostras de suco de laranja atingiu o limite mínimo estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA),¹⁶ o qual institui a quantidade mínima de 25mg.100mL⁻¹ de AA. Entretanto, Danieli et al.¹⁷ e Silva e Gonçalves¹⁸ em seus estudos encontraram quantidades de AA, para sucos de laranja industrializados prontos para beber, superiores às apresentadas neste trabalho. A análise dos resultados de Silva e Gonçalves¹⁸ indica que apenas duas de suas dez amostras apresentaram teores inferiores ao mínimo determinado

pelo MAPA.¹⁶ Os resultados encontrados neste estudo quando comparados à literatura referenciada divergem, o que parece ser devido à origem das amostras analisadas, que possivelmente sejam de sucos com marcas diferentes. Da mesma forma, o teor de AA encontrado nas amostras de sucos de goiaba, (13,89mg.100mL⁻¹ e 7,26mg.100mL⁻¹) foi inferior ao mínimo esta-

belecido pelo MAPA¹⁶ que é de 14 mg.100mL⁻¹. Para os demais sabores de sucos analisados neste estudo, tornou-se inviável uma comparação dos teores encontrados com os de outros estudos, pois não foram encontradas na literatura outras pesquisas que quantificassem o teor de vitamina C especificamente para cada sabor de fruta.

Tabela 2. Número de copos de sucos de fruta necessários para atingir a recomendação de ingestão diária de vitamina C e respectivos custos – Pelotas – RS, 2014.

SUCO	SABOR	MARCA	Nº COPOS*	Nº COPOS**
Industrializado	Laranja	A	4,08	4,89
		B	2,97	3,56
		C	3,29	3,94
<i>In natura</i>	Laranja		1,45	1,74
Industrializado	Uva	A	101,9	122,28
		B	33,97	40,76
		C	43,65	52,39
<i>In natura</i>	Uva		29,43	35,32
Industrializado	Manga	D	101,9	122,28
		E	7,36	8,83
		F	12,27	14,72
<i>In natura</i>	Manga		11,77	14,13
Industrializado	Goiaba	D	2,7	3,24
		F	5,16	6,2
<i>In natura</i>	Goiaba		0,5	0,6
Industrializado	Tangerina	B	2,36	2,84
		G	2,17	2,61
<i>In natura</i>	Tangerina		2,45	2,94
Industrializado	Abacaxi	D	8,04	9,65
		B	5,66	6,79
		G	7,45	8,94
<i>In natura</i>	Abacaxi		4,21	5,05

* Número de copos baseado na DRI para sexo feminino, 75mg.** para sexo masculino, 90mg de vitamina C.

Sucos tropicais de goiaba são descritos como “sucos obtidos a partir de frutas polposas de origem tropical, dissolvidas em água potável, por

meio de processo tecnológico adequado, não fermentado, com adição de açúcar apenas nos sucos tropicais prontos para beber”¹⁶. A quanti-

dade de vitamina C encontrada no suco fresco *in natura* de goiaba foi superior ao mínimo recomendado pelo MAPA¹⁶ para sucos tropicais de goiaba, sendo o teor mínimo estabelecido de 30mg.100mL⁻¹,¹⁹ neste estudo o teor encontrado foi 251,6% maior que o mínimo proposto. Encontrou-se resultado superior por tratar-se de sucos diferentes e também por a amostra analisada neste estudo não ser diluída em água e não ser acrescida de açúcar.

Fernandes et al.²⁰ ao avaliarem sucos de goiaba tropicais encontraram um teor de vitamina C de 56,65mg.100mL⁻¹ na extração do suco, ou seja, antes da adição de água. Já no estudo de Martin e Kato,²¹ que analisaram néctar de goiaba, encontraram teor inferior de AA (14,7mg.100mL⁻¹). Além disso, Corrêa²² analisando, também, néctares de goiaba (*Psidium guajava* L. var. Paluma) encontrou teores de vitamina C entre 36,61 e 30,19 mg.100mL⁻¹, valores associados à temperatura de armazenamento, sendo a amostra com maior teor armazenada a 10°C e a de menor teor a 14°C.

Com isso, observa-se que o teor encontrado no suco tropical é semelhante ao encontrado nos sucos de goiaba *in natura* da presente pesquisa, possivelmente devido ao fato de ambos não serem acrescidos de água e açúcar. Diferentemente, dos outros estudos referidos em que os teores encontrados foram inferiores ao deste trabalho, isso provavelmente devido ao tipo de suco comparado, pois o néctar de goiaba conforme o MAPA (Portaria nº 23, de 25 de Abril de 2001, art. 1º anexo III, Padrões de Identidade e Qualidade de Néctar): “é a bebida não fermentada obtida pela dissolução em água potável da polpa de goiaba e açúcares, destinada ao consumo direto, podendo ser adicionada de ácidos”.²³

Além disso, a diferença nos teores pode ser explicada pela composição dos frutos, a qual depende de fatores como condições climáticas, tipo de cultivar, tratos culturais, estágio de maturação, entre outros, podendo ser modificada pelo armazenamento e processamento, condições estas, que irão interferir no conteúdo de AA.²⁴

Couto e Canniatti-Brazaca²⁵ encontraram em estudo com sucos de algumas variedades de laranja e tangerina, que os sucos de laranja apresentaram o maior teor de AA. De acordo com estes autores, observa-se que houve semelhança nos resultados em relação aos sucos *in natura*, diferentemente dos SILPB, onde o teor de vitamina C do suco de tangerina é superior ao de laranja.

Ainda, o conteúdo de vitamina C para o suco de manga foi de 3,19 mg.100mL⁻¹, teor considerado baixo quando comparado ao conteúdo encontrado por Fernandes et al.²⁶ para sucos integrais de manga. Neste estudo apenas uma das amostras apresentou baixo teor desta vitamina (5mg.100mL⁻¹), valor semelhante ao encontrado em nosso estudo, já para as demais marcas reladas pelos autores, os teores foram superiores chegando a 19mg.100mL⁻¹.

Para os sucos de uva não foram encontrados na literatura estudos que quantifiquem o conteúdo de AA. Quanto ao suco de abacaxi Pinheiro et al.⁶ obtiveram valores distintos para o conteúdo de vitamina C em 5 amostras de suco integral de diferentes marcas, variando entre 5,8mg.100mL⁻¹ e 14,1mg.100mL⁻¹, teores estes semelhantes aos encontrados no presente estudo.

O teor de AA inferior de alguns SILPB parece ocorrer principalmente devido às condições de processamento e estocagem, que, segundo Kabasakalis et al.²⁷ podem alterar o teor de vitamina C dos sucos industrializados; adição de açúcar que, conforme Ornellas⁵ pode aumentar a oxidação dessa vitamina; e a diluição do suco em água, que irá desconcentrar o teor de AA.

Portanto, pode-se considerar que a estabilidade foi variável, sendo que para cada sabor pelo menos uma marca dos sucos industrializados apresentou-se com teor superior aos *in natura*, exceto para os sucos de laranja e abacaxi, onde o suco natural apresentou estabilidade superior às marcas do industrializado.

Carvalho²⁸ avaliou a estabilidade de ácidos orgânicos em sucos de frutas industrializados por meio de eletroforese capilar de zona, mantendo as amostras armazenadas em temperatura

de 23°C durante 56 dias. Após este período, encontrou 100% de redução do ácido L-ascórbico nos sucos de laranja e tangerina. Sendo que não houve redução do ácido cítrico durante o período de armazenamento para os sucos analisados, além disso, os ácidos tartárico e oxálico contidos em outros sucos analisados também não tiveram redução no seu teor. Isto demonstra a sensibilidade à oxidação do AA em relação a outros ácidos orgânicos.

Sherer et al.²⁹ por meio de cromatografia líquida, avaliaram a estabilidade de ácidos orgânicos em sucos de caju concentrados e prontos para beber, encontrando redução no teor de vitamina C ao final de 14 dias após a abertura da embalagem.

Observando a estabilidade demonstrada nas Tabelas 1 e 2, percebe-se que, apenas alguns sucos, que apresentaram baixo teor de AA no tempo zero, concluíram as análises com 100% de perda. Diante da possibilidade de a estabilidade da vitamina C ser considerada um indicativo de qualidade nutricional e de conservação de alimentos,³⁰ observa-se que a maioria dos sucos estudados possuía, ainda, qualidade para o consumo, embora seja recomendada a ingestão, para industrializados, em período determinado pelo rótulo, e, para os sucos *in natura* logo após o preparo.

O padrão de referência utilizado em nosso estudo para a recomendação de ingestão diária de vitamina C foi a DRI, diferindo do escolhido por outros autores,^{31, 32} os quais uti-

lizaram a ANVISA. Essa última apenas define recomendação para adultos, sendo a mesma 45mg de vitamina C por dia,³³ não separando por gênero. Já no presente estudo, optou-se por recomendações detalhadas, pois as necessidades nutricionais, conforme a classificação da DRI diferem entre os gêneros. Além disso, a DRI para vitamina C foi revisada em 2000, aumentando sua recomendação com objetivo de prevenção de doenças carenciais.¹²

Pela quantificação e comparação do teor de vitamina C em sucos *in natura* e industrializados, os achados deste estudo indicam que os sucos naturais possuem, de forma geral, maior teor de vitamina C do que SILPB. Apenas para os sucos de manga e tangerina, os SILBP tiveram maior teor de vitamina C do que os *in natura*. No que diz respeito à estabilidade de AA, notou-se que os resultados foram variáveis, os sucos industrializados, assim como os naturais, apresentaram perda vitamínica significativa ($p < 0,05$) ao longo do tempo de armazenamento.

CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo apontam para a importância do consumo de sucos frescos obtidos de frutas *in natura*. Sendo assim, torna-se fundamental esclarecer a população sobre os benefícios advindos da ingestão de frutas tanto na forma de sucos, fator averiguado neste estudo, quanto na sua forma natural, no que diz respeito à vitamina C.

REFERÊNCIAS

1. CASTRO, M.V. et al. *Análise Química, Físico-Química e Microbiológica de Sucos de Frutas Industrializados*. Diál. Ciênc. Ano V, n. 12, dez. 2007.
2. MAHAN, L.K; ESCOTT, S. *Alimentos, nutrição e dietoterapia* (tradução de Krause's food, nutrition e diet therapy, 12th ed.) São Paulo: Roca, 2010.
3. MATSUURA, F.C; 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*, Rev. Bras. Fruticul., vol. 24, n. 1, Jaboticabal, Abril 2002.
4. SILVA, C.A.B; GONÇALVES, D.S. *Comparação dos constituintes do suco de acerola com outros sucos de frutas comercializados na cidade de Barra Mansa, RJ*. Rev. Cientif. Cent. Universidade Barra Mansa – UBM, Barra Mansa, v. 9, n. 17, p. 63, jul. 2007.
5. ORNELLAS, L.H. *Técnica Dietética: Seleção e preparo de alimentos*. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
6. PINHEIRO, A.M, et al. *Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(1): 98-103, jan.-mar. 2006
7. AQUINO, R.C.; PHILIPPI, S.T. *Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo*. Rev. Saúde Públ. 2002; 36:655-60.

8. MORZELLE, M. C. et al. *Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (Passiflora Edulis Sims) e ata (Annona Squamosa L.)*. Alim. Nutr., Araraquara, v. 20, n. 3, p. 389-393, 2009.
9. MONTEIRO, S. *Fruta para beber: o caminho da industrialização é alternativa para melhor aproveitamento da matéria-prima e oportunidade para fruticultores obterem melhores ganhos financeiros*. Rev. Frutas Deriv., São Paulo, v. 1, n. 1, p. 28-31, abr. 2006.
10. LIMA, V.L.A.G.; MÉLO, E.A.; LIMA, L.S. *Avaliação da qualidade de suco de laranja industrializado*. Boletim Centr. Pesq. Process. Aliment., v. 18, n. 1, p. 95-104, 2000.
11. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3a ed., São Paulo, 1985, vol. 1, p. 393.12.
12. INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. *Dietary reference intakes for vitamin C vitamin E, selenium, and carotenoids*. Washington: National Academy Press; 2000. 529p.
13. ROSA, J.S. et al. *Desenvolvimento de um método de análise de vitamina C em alimentos por cromatografia líquida de alta eficiência e exclusão iônica*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(4): 837-846, out.-dez. 2007.
14. CRAVEIRO, A. *Vitamina C dá em árvore*. Globo Ciênc., Rio de Janeiro, n.12, p.39-42, 1994.
15. DETONI, A.M. et al. *Uva "niágara rosada" cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(3): 546-552, jul.-set. 2005.
16. BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº1, de 7 de Janeiro de 2000. Complementa padrões de identidade e qualidade para polpas de fruta. Brasília, 10 de Janeiro de 2000. p. 1-18. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 12 nov. 2011.
17. DANIELI, F. et al. *Determinação de vitamina C em amostras de suco de laranja in natura e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizado e envasado em embalagem Tetra Pak*. Rev. Inst. Ciênc. Saúde 2009; 27(4):361-5.
18. SILVA, P.T. *Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(3): 597-602, jul.-set. 2005.
19. BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 23, de 25 de Abril de 2001, art. 1º anexo I. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical. Brasília, 2001. p. 2. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 12 nov. 2011.
20. FERNANDES, A.G. et al. *Comparação dos teores em vitamina C, carotenóides totais, antocianinas totais e fenólicos totais do suco tropical de goiaba nas diferentes etapas de produção e influência da armazenagem*. Alim. Nutr., Araraquara v.18, n.4, p. 431-438, out./dez. 2007.
21. MARTIN, Z.J. & KATO, K. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. *Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 2ª Ed. Campinas 1991. P.141-165 (ITAL, Série frutas tropicais, 6.)
22. CORRÊA, M.I.C. *Processamento de néctar de goiaba (psidium guajava L. var. Paluma): Compostos voláteis, características físicas e químicas e qualidade sensorial*. 2002, 113p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, 2002.
23. BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 23, de 25 de Abril de 2001, art. 1º anexo III. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical. Brasília, 2001. p. 11. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 12 nov. 2011.
24. CARVALHO, J.T.; GUERRA, N.B. *Efeitos de diferentes tratamentos técnicos sobre as características do suco de acerola*. In: SÃO JOSÉ, A.R., ALVES, R.E. *Cultura da acerola no Brasil: produção e mercado*. Vitória da Conquista: UESB, 1995. p. 96-101.
25. COUTO, M.A.L.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. *Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas*. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(Supl.1): 15-19, maio 2010.
26. FERNANDES, A.G. et al. *Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade*. Rev. CERES, v. 53, n. 307, p. 302-308, 2006.
27. KABASAKALIS, V.; SIOPIDOU, D.; MOSHATOU, E. *Ascorbic acid content of commercial fruit juices and its rate loss upon storage*. Food Chem., v. 70, p. 325-328, 2000.
28. CARVALHO, J.M.V. *Desenvolvimento de um método para determinação de ácidos orgânicos em sucos de frutas utilizando eletroforese capilar de zona (ECZ)*. 2010, 107f. Dissertação (Mestrado em Química) – Núcleo de pós-graduação em química, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão – SE, 2010.
29. SCHERER, R.; RYBKA, A.C.P; GODOY, H.T. *Determinação simultânea dos ácidos orgânicos tartárico, málico, ascórbico e cítrico em polpas de acerola, açaí e caju e avaliação da estabilidade em sucos de caju*. Quim. Nova, Vol. 31, No. 5, 1137-1140, 2008.
30. ASHOOR, S. H.; WOODROW C. M.; WELTY J. *Liquid chromatographic determination of ascorbic acid in foods*. J. Intern. Assoc. Offic. Analytic. Chem., v. 67, p. 78-80, 1984.
31. BORGES, P.R.S., et al. *Estudo da estabilidade físico-química de suco de abacaxi 'pérola'*. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 35, n. 4, p. 742-750, jul./ago., 2011.
32. FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. *Fruticultura: fundamentos e práticas*. Publicação online série Embrapa clima temperado. 2009. Disponível em <http://www.cpact.embrapa.br>. Acesso em: 18 nov. 2011.

33. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº269, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 2005. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18828&word>. Acesso em: 12 nov. 2011.