

ARTIGO CIENTÍFICO

ANÁLISE COMPARATIVA DO TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM SUCOS DE FRUTAS PROCESSADOS

COMPARATIVE ANALYSIS OF ASCORBIC ACID CONTENT IN PROCESSED FRUIT JUICES

Katcilanya Menezes de Almeida¹, Solielza da Silva Santos² Bianca Mikaelle Elias dos santos³, Catherine Leite Menezes⁴, Áquila Matheus de Sousa Oliveira⁵.

Resumo: A vitamina C apresenta vasta importância nutricional, sendo fundamental compreender os fatores envolvidos nos processos de degradação, para definir sua melhor forma de aproveitamento. Esta vitamina é classificada como hidrossolúvel e pode ser encontrada na forma natural ou sintética. O organismo humano não a sintetiza, tornando necessária sua ingestão, pois apresenta diversas propriedades importantes, como ação antioxidante, participação na síntese de colágeno, prevenção contra infecções, entre outras. Além disso, atua prevenindo doenças decorrentes da sua deficiência, como o escorbuto. Este estudo, objetiva quantificar e comparar a variação do teor de ácido ascórbico em sucos industrializados e naturais, com o intuito de avaliar a perda durante o processamento, considerando que esta vitamina pode sofrer degradação por diversos fatores, como condições do meio e processos enzimáticos e não enzimáticos. Esta pesquisa é de caráter experimental, com abordagem quantitativa; a amostragem foi constituída por sucos naturais e industrializados de acerola, caju, goiaba e laranja; o teor de ácido ascórbico foi avaliado através do método de determinação de vitamina C com iodato de potássio. Verificou-se que, as amostras de suco in natura de caju e acerola, apresentaram valores superiores ao suco industrializado, já amostras da goiaba vermelha e laranja pera, demonstraram menor teor de vitamina C, quando comparadas às amostras industrializadas. Conclui-se que, dentre os sucos naturais armazenados no período de 24 horas, o de acerola apresentou maior concentração de ácido ascórbico e em relação aos industrializados, os sucos de goiaba e laranja continham teor de ácido ascórbico superior aos naturais destas frutas.

Palavras-chave: Acidez. Vitamina C. Degradação.

Abstract: Vitamin C shows nutritional importance, being fundamental to understand the factors involved in the degradation processes, in order to define its best way to be used. This vitamin is classified as water soluble and can be found in natural or synthetic form. The human organism does not synthesize it, becoming necessary its ingestion, since it presents several important properties, such as antioxidant action, participation in collagen synthesis, prevention of infections, among others. The human organism does not synthesize it, necessitating its ingestion, since it presents several important properties, such as antioxidant action, participation in collagen synthesis, prevention of infections, among others. In addition,

*Autor para correspondência

¹Bacharel em Nutrição, Faculdade Maurício de Nassau, Campina Grande-Paraíba; Solielza da Silva Santos, sbranquilha@hotmail.com

²Doutora em Tecnologia dos Alimentos e Engenharia Agrícola, Faculdade Maurício de Nassau, katcilanya@yahoo.com.br

³Bacharel em Nutrição, Faculdade Unifip, Patos –Paraíba, Bianca Mikaelle Elias dos Santos, biancamikaelle13@mail.com

⁴Bacharel em Nutrição, Faculdade Maurício de Nassau, Campina Grande-Paraíba; Catherine Leite Menezes,

⁵Bacharel em Gastronomia, Faculdade Federal do Ceará, Mestre em educação pela Universidade Federal do Ceará, Áquila Matheus de Sousa Oliveira.

it acts in the prevention of diseases resulting from its deficiency, such as scurvy. This study aims to quantify and compare the variation of the ascorbic acid content in industrialized and natural juices, in order to evaluate the loss during processing, considering that this vitamin can suffer degradation by several factors, such as medium conditions and enzymatic processes and not enzymatic. Currently, the consumption of fruits and their by-products, such as juices, has been increasing due to people's awareness of the benefits promoted to health, so it is important to evaluate the stability of ascorbic acid in domestic conservation, highlighting the importance in minimizing possible losses. This research is experimental, with a quantitative approach; the sampling consisted of natural and industrialized juices of acerola, cashew, guava and orange; the ascorbic acid content was evaluated by the method of determining vitamin C with potassium iodate. It was verified that the samples of fresh juice of cashew and acerola, presented higher values to the industrialized juice, as guava and orange, showed lower content of vitamin C, when compared to the industrialized samples. It is concluded that, among the natural juices stored in the 24-hour period, the acerola fruit presented a higher concentration of ascorbic acid and compared to the industrialized ones, the guava and orange juices contained ascorbic acid content superior to the natural ones of these fruits.

Key words: Acity. Vitamin C. Degradation.

INTRODUÇÃO

O ácido ascórbico, também denominado como vitamina C, L-ácido ascórbico, ácido deidroascórbico ou vitamina antiescorbútica, compõe o grupo das vitaminas hidrossolúveis. Diferentemente dos animais e plantas que sintetizam este nutriente a partir da D-glicose e D-galactose, o ser humano não o sintetiza, tornando essencial obter através da ingestão (ANTUNES; COZZOLINO; SILVA, 2016).

O ácido ascórbico é encontrado na natureza principalmente em frutas, como acerola, caju, goiaba e laranja. Também é possível encontrá-lo em vegetais, como brócolis, pimentão amarelo cru, entre outros. Em sua forma sintética, apresenta-se em cápsula, pó e comprimido, sendo que, não possuem as mesmas propriedades, quando comparada às fontes naturais.

As frutas consistem em fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, sendo que algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente como, por exemplo, a acerola, que apresenta elevada quantidade de vitamina C

(MATSUURA; ROLIM, 2002). Esta vitamina é muito importante para a nutrição humana, sendo o ácido L-ascórbico sua principal forma biologicamente ativa. Como um antioxidante potente, tem a capacidade de eliminar diversos radicais livres (DAVEY et al., 2000)

A acerola (*Malpighia glabra* L.) originária da América Central e do Sul (MARINO NETTO, 1986), é uma fruta que contém altos níveis de vitamina C, sendo rica em outros nutrientes importantes, tais como potássio, niacina, e carotenoides. Logo, é amplamente empregada no auxílio ao tratamento de doenças como escorbuto, resfriado, fraqueza orgânica, entre outras.

Já o caju (*Anacardium occidentale* L.) é uma fruta constituída por castanha o fruto verdadeiro e pedúnculo, considerado o pseudofruto (VIDAL NETO et al., 2000). Possui em sua composição cálcio, fósforo, e, além disso, nível elevado de ácido ascórbico quando comparado à laranja.

A goiaba (*Psidium guajava* L.) (LEMONS et al., 1995) é constituída por vitaminas do complexo B, como tiamina, riboflavina e niacina. No mercado internacional, apresenta

crescente procura por sua forma in natura, expandindo dessa forma, novas oportunidades para o agronegócio (PEREIRA; NACHTIGAL, 2002). Além disso, o teor de vitamina C varia entre as espécies da goiaba, podendo ser vermelha ou branca.

De acordo com Danieli et al. (2009), a laranja (*Citrus sinensis*, L.) é originária da Ásia e foi difundida no mundo ocidental através de Portugal. A laranja possui um expressivo teor de vitamina C e fibras, o que a torna bem conhecida por esta característica, sendo a quantidade de ácido ascórbico variável de acordo com a espécie.

A escolha das frutas foi influenciada pela acidez apresentada, que é superior quando comparada aos vegetais, o que promove maior estabilidade do ácido ascórbico contido nelas (ARAÚJO, 2009). Além disso, considerou-se a importância comercial e econômica, por serem facilmente adquiridas e de baixo valor aquisitivo.

O teor de ácido ascórbico presente nas frutas varia de acordo com a exposição à luz solar, temperatura e ao ar. No caso da temperatura, quando o alimento é submetido à cocção ou exposto a altas temperaturas, aumenta a probabilidade de perdas dessa vitamina. Já em baixas concentrações de atividade de água e ausência de oxigênio, a oxidação ocorre mais lentamente (PEREDA et al., 2005).

Segundo Araújo (2009), geralmente a degradação em sucos de fruta ocorre pela ação de mecanismos não-enzimáticos, podendo ser aeróbia ou anaeróbia. Comumente, em sucos que não são submetidos a processamento, ocorre degradação enzimática do ácido ascórbico, onde enzimas como peroxidase e ácido ascórbico oxidase promovem sua oxidação.

Com isso, a vitamina C mostra-se ser um nutriente de fácil degradação principalmente durante as fases de processamento e armazenamento, sendo causada por diversos

fatores, tais como processos enzimáticos ou não-enzimáticos, pH do meio, presença de íons metálicos, características do produto, embalagem e a presença de outros compostos, promovendo assim, redução do seu valor nutricional e alteração sensorial dos produtos (TEIXEIRA; MONTEIRO, 2006).

Em relação às condições do meio, o pH ácido facilita a conversão do ácido ascórbico em ácido deidroascórbico, que promove a manutenção da atividade vitamínica, onde verifica-se uma maior estabilidade. Em temperaturas mais baixas ocorre maior conservação da vitamina C, no entanto perdas podem ocorrer no processo de congelamento ou posterior descongelamento. Também podem ocorrer perdas da vitamina nos processos de tratamento térmico de alimentos processados, quando submetidos a temperaturas elevadas (PEREDA et al., 2005).

Nos sucos de fruta, a degradação também é influenciada pela composição dos mesmos. Os flavonoides, que são compostos bioativos do grupo dos polifenóis possuem como função proteger o fruto contra oxidação, e quando a quantidade é elevada nas frutas, podem contribuir evitando ou reduzindo as perdas (ANTUNES; COZZOLINO; SILVA, 2009).

Objetivou-se comparar o teor de ácido ascórbico em sucos de fruta industrializados e naturais com diferentes tempos de preparo, a fim de avaliar perdas do referido nutriente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa laboratorial, de caráter experimental com abordagem quantitativa. A análise foi realizada no laboratório de Bromatologia da Faculdade Maurício de Nassau, no mês de setembro/2017. Foram utilizadas na análise sucos de acerola, caju, goiaba e laranja, as frutas e seus respectivos sucos foram obtidos em supermercados e feiras do município de

Campina Grande – PB, no período mencionado anteriormente.

O preparo dos sucos naturais, procedeu-se com a seleção de frutas que apresentavam estágio adequado de maturação e isentas de aspectos de deterioração. As frutas foram homogeneizadas, sem adição de água ou outros compostos, preservando as fibras e desprezando as sementes.

Empregaram-se amostras de sucos com períodos de preparo de 0h e 24h. Após a realização da análise do suco 0h, as amostras foram armazenadas sob temperatura de 10 °C, em recipientes de vidro ao abrigo da luz. Sendo utilizadas novamente ao completar o período de 24h, para concluir os procedimentos.

Em relação aos sucos industrializados, considerou-se sucos integrais de uma mesma marca, acondicionados em embalagem plástica, com adição de acidulante ácido cítrico. As amostras de suco industrializado foram armazenadas em temperatura ambiente até o momento das análises.

O teor de ácido ascórbico contido nas amostras foi avaliado através do método de determinação de vitamina C com iodato de potássio. Segundo Instituto Adolfo Lutz (2008) este método é empregado para indicar o teor de vitamina C em alimentos naturais ou enriquecidos, quando a vitamina apresentar quantidade superior a 5 mg e fundamenta-se na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio.

Empregou-se uma solução de iodato de potássio 0,002M às amostras de 50 ml cada, inseridas em um frasco Erlenmeyer de 300

mL, que foram previamente homogeneizadas e acrescidas de 10 ml de ácido sulfúrico a 20%, 1 ml de indicador de amido a 1%, e 1 ml de iodeto de potássio a 10%. A solução de iodato de potássio foi titulada até o ponto de viragem, onde a amostra passava da sua coloração característica à coloração azul.

A determinação do teor de ácido ascórbico contido nas amostras foi realizada em triplicata. O resultado foi definido em mg de vitamina C por cento da amostra, conforme apresentado na fórmula a seguir:

$$\left(\frac{(100 \times V \times F)}{P} = \right. \\ \left. \text{Vitamina C mg por cento} \right)$$

Onde:

V = volume de iodato gasto na titulação

F = 0,8806

P = n° de g ou mL da amostra

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a média de valores obtidos a partir de análises físico-química dos sucos in natura nos períodos de 0h e 24h e industrializados. Comparando os tipos de suco, verificou-se que nas amostras de acerola e caju in natura nos diferentes tempos de preparo, ocorreu uma diferença expressiva do teor de ácido ascórbico quando comparado aos industrializados das mesmas frutas, demonstrando serem mais proveitosos por conterem maiores concentrações de vitamina C.

Tabela 1 – Média do teor de ácido ascórbico em sucos de frutas industrializados e in natura

Amostra	Suco 0h (mg/100g)	Suco 24h (mg/100g)	Perda nos sucos após 24h (mg/100g)	Suco Industrializado (mg/100g)
---------	----------------------	-----------------------	---	--------------------------------------

Acerola	377,48	316,43	60,96	112,72
Caju	91	82,19	8,81	17,61
Goiaba	17,02	13,5	3,52	18,79
Laranja	19,97	15,26	4,70	22,3

Por outro lado, conforme mostrado na Tabela 1, as amostras dos sucos industrializados de goiaba e laranja, apresentaram uma diferença de 9,41% e 10,44%, respectivamente, em relação aos sucos in natura no período de 0h. Portanto, o suco industrializado mostrou conter maiores concentrações da vitamina nestas amostras.

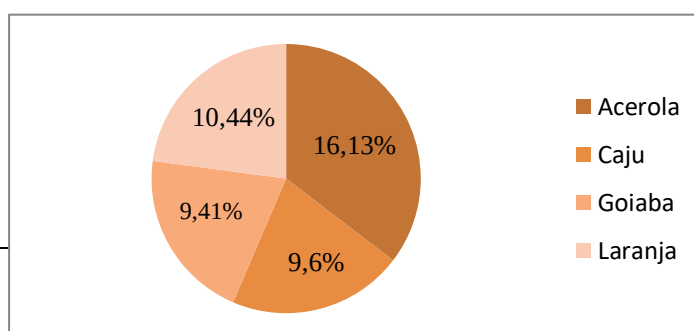
Segundo as análises do estudo de Silva et al. (2009), verificou-se que tanto o suco natural, armazenado sob refrigeração por 14 horas quanto o industrializado, mantido sob refrigeração por até 3 dias (prazo de validade determinado pelos produtores depois de aberta a embalagem) forneceram quantidades apreciável de vitamina C. Podendo os sucos pasteurizados serem armazenados sob refrigeração por 4 semanas sem sérias perdas desta vitamina.

De acordo com as informações contidas no rótulo, estes sucos apresentam acréscimo de acidulante ácido cítrico, tal procedimento é realizado a fim de minimizar as perdas ocorridas durante a fase de processamento industrial, mantendo dessa forma, concentrações de vitamina C semelhantes ou superiores às do suco natural.

Segundo Cunha et al. (2014), a temperatura é um fator determinante à estabilidade do ácido ascórbico, sendo que, temperaturas de armazenamento entre 6 e 30 graus, não promovem alterações da sua estabilidade em sucos. Os autores destacam que, a redução do ácido ascórbico em sucos ocorre devido à diferença da acidez inicialmente presente nos sucos, correlacionando a presença de íons H⁺ no meio à estabilidade. Considerando que, neste estudo as amostras foram conservadas em temperatura de 10 graus, verifica-se que as perdas foram minimizadas, por estarem mantidas em temperaturas adequadas de refrigeração.

A Figura 1 expõe a porcentagem de perda do teor de ácido ascórbico avaliado 24h após o preparo das amostras de suco natural. Nota-se que a maior perda sofrida foi a do suco de acerola, correspondendo a 16,13% de redução do teor de vitamina C contido na amostra. Rosa et al. (2010), avaliaram perda de 17,06% em amostras de suco de acerola armazenadas no período de 6h. Por outro lado, a menor perda avaliada foi a da amostra de goiaba, representada em 9,41%.

Figura 1. Porcentagem de perda do teor de ácido ascórbico em sucos naturais 24h após o preparo.



Considerando os resultados apresentados na Tabela 1, o suco da acerola in natura apresentou a maior concentração de ácido ascórbico dentre os sucos analisados, acredita-se que essa diferença seja devido a uma maior acidez presente na acerola.

Em uma pesquisa envolvendo duas matrizes de acerola realizada por Nogueira et al. (2002), foi verificado valores em 100ml de suco da acerola in natura correspondente a 1.797,80 mg no período de seca e 1.561,74 mg de ácido ascórbico na estação chuvosa. E o teor entre 865,80 mg e 1.682,67 de vitamina C no período de chuva. Explicaram que independente da matriz a estação seca preserva maiores concentrações de vitamina C nos frutos, pois as chuvas ou irrigação excessiva causa diluição do suco celular. Mezadri et al. (2008), apresentaram através de suas análises concentração em 100g de polpa de acerolas maduras entre 632 a 920 mg.

No estudo de Maia et al. (2007) foram analisadas os efeitos do processamento sobre componentes do suco de acerola e constatou-se que apesar das perdas durante o processamento, o produto, após pasteurização, apresentou teor bastante elevado de vitamina C, o que corresponde a 63,7 mg.100 mL⁻¹ suco após sofrer uma diluição de 1 parte de suco pra 8 partes de água, como sugerem os rótulos de todas as marcas avaliadas. Portanto, o consumo de 200 mL de suco pronto supriria 283% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos de vitamina C, que é de 45 mg⁶.

Já em uma análise com suco de acerola in natura realizada por Chaves et al. (2004), a análise resultou em 98,65 mg de ácido ascórbico, sendo a diferença justificada pela

estação do ano (seca ou chuvosa), bem como a localização, temperatura, processamento, entre outros fatores.

Conforme mostrado na Figura 1, a avaliação das amostras de suco natural de caju refletiu a uma redução de 9,6%, equivalente a 8,81 mg. O suco na forma industrializada mostrou menor teor de vitamina C, comparando aos sucos das demais frutas. Contudo, Lima et al. (2007), compararam o teor de ácido ascórbico em sucos industrializados e naturais de caju armazenados sob temperatura de 10°Celsius, ou seja, condições de refrigeração e utilizando amostras sem aditivos, e observaram que embora o suco natural tenha apresentado maior teor de vitamina C, aproximadamente 244mg/100g, também apresentou maior perda, cerca de 23,2%. E o suco industrializado apresentou em média 22,1% de perda de ácido ascórbico em um período de sete dias após a abertura da embalagem. No entanto, comparando com os dados encontrados nesta pesquisa, o teor de vitamina C apresentado pelo suco industrializado não foi superior ao contido no suco de 0h e após 24 horas.

Em outro experimento realizado com sucos industrializados de caju, Sancho et al. (2005), identificaram perdas de ácido ascórbico em torno de 8,09%, relataram que essa redução foi devido a exposição da vitamina C ao oxigênio durante o processo de homogeneização e que percorre ao longo das etapas do processamento industrial. Entretanto, mesmo apresentando perdas o produto final ainda conservou altas concentrações de ácido ascórbico. Baseado nas informações contidas no estudo é possível justificar a redução do teor de ácido

ascórbico observada na Tabela 1, onde o suco industrializado quando comparado ao suco natural apresentou valores inferiores.

Os valores de vitamina C encontrados em sucos de goiaba foram equivalentes aos demonstrados por Fernandes et al. (2006), no qual os resultados apresentados ficaram entre 11,6 mg e 33,3mg de ácido ascórbico/100g de amostra. Entretanto, o teor encontrado na presente pesquisa ficou inferior aos resultados constatados por Batista et al. (2010), que apresentou 67,86 mg/100g de polpa de goiaba.

Contrariando os valores verificados neste estudo, Cardoso et al. (2015) compararam suco natural de goiaba e laranja, verificando que, o suco de goiaba apresentou cerca de 65,74% a mais de ácido ascórbico, quando comparado ao suco de laranja. A diferença verificada é possivelmente justificada pela composição dos frutos, que podem sofrer alterações de acordo com o grau de maturação e processos relativos às formas de cultivo e condições climáticas do local.

O suco industrializado de laranja na Tabela 1 apresentou maior concentração de ácido ascórbico e após 24 horas de refrigeração expressou perda equivalente a 23,5%. Cunha et al. (2014), compararam a estabilidade de ácido ascórbico do sucos frescos de laranja, melancia e abacaxi com hortelã sob diferentes formas de armazenamento e analisados após a elaboração com intervalos de tempo entre 0h, 8h, 10h, 12h, 14h e 24h. Durante o período de armazenamento, o suco de laranja não expressou variação significativa, nem mesmo após o período de 24 horas.

Em outro estudo, Danieli et al. (2009), analisaram a estabilidade de ácido ascórbico em sucos naturais e industrializados de laranja e concluíram que os industrializados não demonstraram perdas até o período de 72 horas, enquanto isso, o suco natural permaneceu inalterado até 14 horas após sua

elaboração. Já Silva et al. (2005), demonstraram em um estudo, que a perda de ácido ascórbico em sucos de laranja industrializados submetidos a condições adequadas de refrigeração, por um período de 72h variou de 0 a 9,5% entre as amostras analisadas.

Correia Neto e Fonseca Faria (1999) afirmaram que, dentre os principais causadores de perdas da vitamina C em suco de laranja destaca-se a temperatura durante o processo de armazenamento, longo período de estocagem, exposição à luz, bem como a presença do oxigênio na embalagem.

De acordo com Pereira (2008), a vitamina C sofre degradação através processos enzimáticos e não enzimáticos e oxida rapidamente quando exposta ao calor e à luz. Além disso, possui alto poder de oxidação quando submetido à cocção e a altas temperaturas.

CONCLUSÕES

Dentre os sucos naturais armazenados no período de 24 horas, o de acerola apresentou maior concentração de ácido ascórbico, bem como maior teor de perda.

Em relação aos industrializados, os sucos de goiaba e laranja continham teor de ácido ascórbico superior aos demonstrados nas amostras de suco natural recém-processado.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.C. COZZOLINO, S.M. SILVA, V.L. Vitamina C (Ácido ascórbico). In: COZZOLINO, S.M. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 5.ed. São Paulo: Manole, 2016. Cap. 14, p.417-437.

ARAÚJO, J.M.; Característica dos Antioxidantes Sinérgicos. In:_____.

Química de Alimentos Teoria e Prática. Mato Grosso: UFV, 2009. Cap.2, p.144.

ARAÚJO, J.M.; Escurecimento não enzimático. In:_____. **Química de Alimentos: Teoria e Prática.** Mato Grosso: UFV, 2009. Cap.11, p.418;421.

BATISTA, R. D. de S. R.; SILVA, R. A. da; BRANDÃO, T. M.; VELOSO, T. R.; NEVES, J. A.; SANTOS, D. N. e. Bebida mista à base de goiaba (*Psidium guajava* L.) e palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*): desenvolvimento e aceitabilidade. *Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, v. 60, n. 3, 2010.

CARDOSO, Josiely Ayres da Cruz; ROSSALES, Rosimeri Rossales; LIMONS, Bruna; REIS, Simone Farias; SCHUMACHER, Bianca de Oliveira; HELBIG, Elizabete. Teor e estabilidade de vitamina C em sucos in natura e industrializados. *O Mundo da Saúde*, São Paulo – 2015.

CHAVES, M. da C. V.; GOUVEIA, J. P.G. de; ALMEIDA, F. de A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. da. Caracterização físico-química do suco da acerola. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol. 4, n 2.

CORREIA NETO, Randolpho da Silva; FARIA, José de Assis Fonseca. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. *Revista veículos de comunicação*, vol. 19, n 1, 2010.

CUNHA, K. D.; SILVA, P. R. da; COSTA, A. L. F. e S. da F.; TEODORO, A. J. Estabilidade de ácido ascórbico em sucos de frutas frescos sob diferentes formas de armazenamento. *Brazilian journal of food technology*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 139-145, abr./jun. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.016>.

DANIELI, F.; COSTA, C. L. R. L. G. da; SILVA, L. C. da; HARA, A. S. S.; SILVA, A. A. da. 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. *Revista Inst. Ciência Saúde* 2009, v.27, n.4, p.361-365.

DAVEY, M. W.; VAN MONTAGU, M.; INZÉ, D.; SANMARTIN, M.; KANELIS, A.; SMIRNOFF, N.; BENZIE, I. J. J.; STRAIN, J. J.; FAVELL, D.; FLETCHER, J.; *J. Sci. Food Agr.* v.80, n. 7, 2000.

FERNANDES, A. G.; PINHEIRO, A. M.; PRADO, G.M. do; FAI, A. E. C.; SOUSA, P. H. M. de; MAIA, G. A. Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade. *Revista Ceres* 2006; v. 53, n.307, p. 302-308.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. ZENEBON, O. ; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

LEMONS, G.C. das; JUNIOR, J.C. de O.; COLLIER, L.S.; CARVALHO, A.J.C. de;

MANICA, I. **Goiaba: Amadurecimento, Colheita, Classificação, Embalagem, Transporte e Armazenamento.** Porto Alegre: UFRGS, 1995. 8p.

LIMA, Eráclito Silva; SILVA, Elidiane Gomes da; NETO, José Machado Moita; MOITA, Graziella Ciaramella. Redução de vitamina C em suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) industrializado e cajuína. *Quím. Nova*, v.30, n.5. São Paulo set./out. 2007.

MAIA, Geraldo Arraes; SOUSA, Paulo Henrique Machado de; SANTOS, Gerusa Matias dos; SILVA, Daniele Sales da; FERNANDES, Aline Gurgel ;PRADO, Giovana Matias do; Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. v.27, n. 1, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000100023.

MARINO NETTO, Luiz. *Acerola: A Cereja Tropical*. São Paulo: Nobel, 1986. Cap. 1 p.9.

MATSUURA, Fernando César Akira Urbano; ROLIM, Renata; **Revista Brasileira Frutic.** v.24, n. 1, 2002.

MEZADRI, T.; VILLANO, D.; FERNANDES-PACHÓN, M.S.; GARCÍA-PARRILLA, M.C.; TRONCOSO, A.M. Antioxidant compounds and antioxidant activity in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruits and derivatives. *Journal of Food Composition and analysis*, 2008, v. 21, p. 282-290.

NOGUEIRA, Rejane Jurema Mansur Custódio; MORAES, José Antônio Proença Vieira de; BURITY, Hélio Almeida; JUNIOR, Josué Francisco da Silva. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 37, n. 4, p. 463-470, abr. 2002.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. de F.; PERALES, L. de L. H.; CORTECERO, M. D. S. *Tecnologia de alimentos Componentes dos Alimentos e Processos*. São Paulo: Artmed, vol. 1, 2005. 294p

PEREIRA, F. M.; NACHTIGAL, J.C. *Melhoramento da goiabeira*. BRUCKNER, C. H. eds *Melhoramento de Fruteiras Tropicais*. Viçosa: UFV, 2002.

PEREIRA, Vinicius Rodrigues. *Ácido Ascórbico – características, mecanismos de atuação e aplicações na indústria*. 2008. 39f. Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROSA, Jeane Santos da; GODOY, Ronoel Luiz de Oliveira; OIANO NETO, João; CAMPOS, Rodrigo da Silveira; ARAÚJO, Manuela Cristina Pessanha de; BORGUINI, Renata Galhardo; PACHECO, Sidney; MATTA, Virgínia Martins. *Estudo da taxa de degradação de vitamina C em alguns sucos de fruta*. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro – RJ, 2010.

SANCHO, S.de O.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W. de; RODRIGUES, S.; SOUSA, P. H. M. de. Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 27, n.4, p. 878-882, out.-dez. 2007.

SILVA, P. T.; FIALHO, E.; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química. Ciênc. Tecnol. Aliment. v.25 n.3 Campinas jul./set. 2005.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000300033>.

SILVA, Lidiane Correia da; COSTA, Luiz Roberto Lourena Gomes da; HARA, Andressa Suemi Schiavinato; DANIELE, Flávia. 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. Disponível em: https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2009/04_out_dez/V27_n4_2009_p361-365.pdf.

TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, M. Degradação da vitamina C em suco de frutas. Alimentos e Nutrição, Araraquara. v. 17, n.2, p. 219-227, abr./jun. 2006.

VIDAL NETO, F. das C.; BARROS, L. de M.; MELO D.S.; CRISÓSTOMO, J.R.; PAIVA, W.O.de.; PAIVA, J.R. de. Caju: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 1. Ed. Brasília: EMBRAPA- CNPAT,1998. 220 p.