

## **ESTABILIDADE DE VITAMINA C EXÔGENA EM SUCO DE MAÇÃ**

**RICHARD MOBIGLIA DA SILVA\*<sup>1</sup>. LUÍS GUILHERME SACHS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando em Agronomia, UENP, Bandeirantes-PR, richard.8210@hotmail.com

<sup>2</sup>Dr. em Ciência e tecnologia de Alimentos, Prof. Titular, UENP, Bandeirantes-PR, sachs@ffalm.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** O consumo de sucos está relacionado com a busca de uma dieta saudável. A vitamina C, por não ser sintetizada é necessária sua ingestão diariamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade da vitamina C exógena adicionada ao suco de maçã. O suco foi obtido por meio de um multiprocessador e adicionado em garrafas de 355mL, onde ocorreu a pasteurização a 80°C por 10 minutos. Durante 28 dias foram determinados o teor de vitamina C por volumetria de oxirredução, os sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH e a coloração por meio da absorvância em espectrofotômetro em comprimentos de onda de 420,520 e 620 nm. Foi calculado a meia vida ( $t_{1/2}$ ) para uma cinética de 1ª ordem e cinética de ordem zero.. A degradação da vitamina C foi independente de sua concentração, obedecendo uma cinética de zero ordem e houve alteração na coloração do suco devido a redução da absorção molecular na região do vermelho (620 nm).

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácido Ascórbico; absorvância, cinética de degradação

### **THE STABILITY OF EXOGENOUS VITAMIN C IN APPLE JUICE**

**ABSTRACT:** The consumption of juices is related to the search for a healthy diet. Vitamin C, for not being synthesized is required your intake daily. The objective of this study was to evaluate the stability of vitamin C exogenously added to the apple juice. The juice was obtained by a multiprocessor and added to 355ml bottles, where there pasteurization at 80 ° C for 10 minutes. For 28 days it was determined the vitamin C content by volumetric redox, total soluble solids, titratable acidity, pH and color by absorbance in a spectrophotometer at wavelengths of 420.520 and 620 nm. the half-life was calculated ( $t_{1/2}$ ) for a 1st order kinetics and kinetics. The zero order degradation of vitamin C was independent of their concentration, following zero-order kinetics and was no change in colouration due to reduction of juice molecular absorption in the red region (620 nm).

**KEYWORDS:** Absorbance, Ascorbic Acid, Degradation Kinetics

### **INTRODUÇÃO**

O setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e de desenvolvimento rural do agronegócio nacional. Dentre as frutas consideradas de clima temperado, a maçã é a mais importante, popular e melhor distribuída pelo território nacional (MARTIN et al,1986).

A produção e a comercialização do suco de maçã no Brasil é muito incipiente, enquanto na Europa e nos Estados Unidos, é um dos sucos mais populares, chegando a ser apontado como o segundo suco mais consumido no mundo (BERASAIN, 1987). O aumento no consumo de sucos de fruta industrializados tem sido relacionado à conveniência, à busca por um estilo de vida saudável e ao emprego de produtos que vão além de apenas saciar a sede, atendendo à demanda por bebidas refrescantes que agregam vantagens nutricionais (AMARO et al, 2002).

A vitamina C é um antioxidante poderoso, porém quase toda a atividade antioxidante a partir de maçãs decorre de uma variedade de outros compostos (BOYER & LIU, 2004). Pobre em vitamina C, possui cerca de 2,4 mg em uma porção de 100 g (TACO, 2011). Em virtude da sua incapacidade de sintetizar ácido ascórbico, o ser humano depende inteiramente da ingestão deste micronutriente. A

recomendação de ingestão diária dessa vitamina é de 25 mg para crianças, 75 mg para mulheres e de 90 mg para homens (TARRAGO-TRANI et al, 2012).

O processo de conservação dos sucos e suas condições de estocagem têm grande influência na perda da vitamina C, e portanto, estão associados com a qualidade do suco (QUEIROZ & MENEZES, 2005). O objetivo deste trabalho foi enriquecer o suco de maçã com vitamina C e avaliar sua estabilidade durante a estocagem do suco pasteurizado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para obtenção do suco foram adquiridas maçãs (*Malus communis*) cultivar Gala na Central de Abastecimento do Paraná (CEASA) da cidade de Londrina, que foram cortadas e processadas em multiprocessador de alimentos. A partir do suco obtido do multiprocessador, foi adicionado o ácido ascórbico na proporção de 500 mg L<sup>-1</sup> suco processado. O suco obtido foi adicionado em garrafas de vidro de 355 mL de cor âmbar, hermeticamente fechadas e divididos em dois lotes com 18 garrafas. No final do processo as garrafas foram pasteurizadas a 80 °C por 10 minutos.

Quatro porções escolhidas ao acaso foram analisadas logo após o processamento, sendo duas do primeiro lote e duas do segundo lote. A cada 7 dias (0 a 28 dias) foram determinados o teor de vitamina C por volumetria de oxirredução pelo método 365/IV (IAL, 2008) e os resultados expressos em mg de vitamina C por litro de suco; os sólidos solúveis totais (SST) por refratometria pelo método 315/IV (IAL, 2008) e os resultados expressos em °Brix; acidez titulável (AT) por volumetria de neutralização pelo método 310/IV (IAL, 2008) e os resultados expressos em mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, o pH pelo método 201/IV (IAL, 2008), a determinação da cor do suco foi realizada por meio da leitura de absorvância em espectrofotômetro nos comprimentos de ondas 420, 520 e 620 nm. A meia vida foi calculada para a cinética de 1ª ordem como  $t_{1/2} = \ln(2)/k$ , onde  $k$  é a tangente do ângulo de inclinação da regressão ou para cinética de ordem zero como  $t_{1/2} = b/2a$ , onde "b" é coeficiente linear e "a" o coeficiente angular da regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou mudanças significativas relacionadas aos parâmetros avaliados como sólidos solúveis totais, acidez titulável, pH e absorvância nos comprimentos de ondas 420, 520 nm,

A figura 1 apresenta os valores de teor de ácido ascórbico no suco pasteurizado de maçã em função do tempo de estocagem.

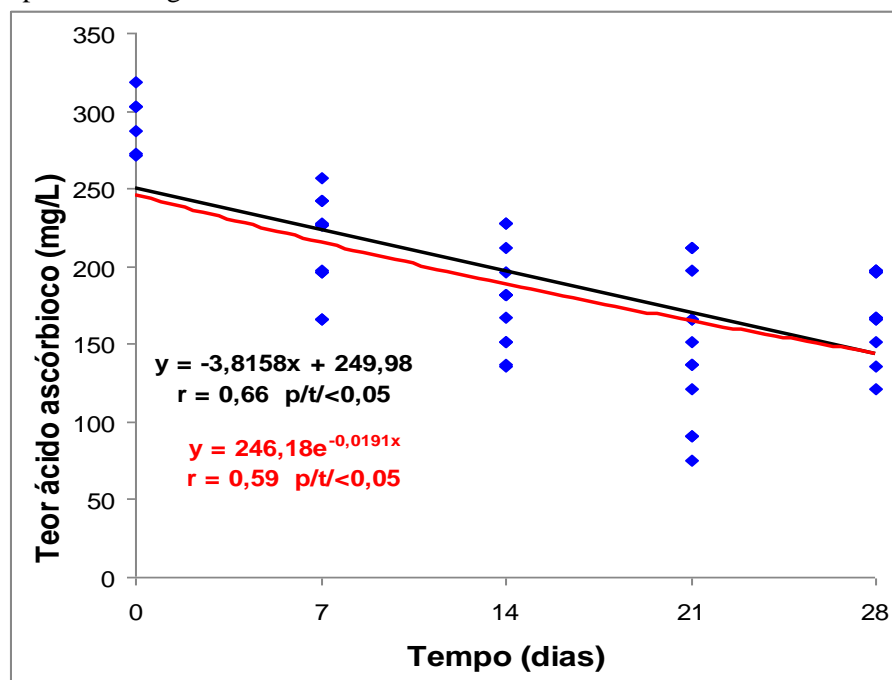


Figura 1 - Teor de ácido ascórbico no suco pasteurizado de maçã em função do tempo de estocagem. (foi adicionado 500 mg L<sup>-1</sup> de ácido ascórbico logo após a extração do suco, antes da pasteurização).

A regressão linear do teor de vitamina C em função do tempo de estocagem mostrou que a perda média foi de aproximadamente 3.8 mg/L de vitamina C por dia durante o período de estocagem. O modelo cinético de zero ordem foi o que melhor explicou a degradação da vitamina C adicionada no suco de maçã, sendo o  $t_{1/2} = 32,7$  dias. Simulando uma cinética de 1<sup>a</sup> ordem para a degradação da Vit C obteve-se  $t_{1/2} = 36,2$  dias. Este comportamento não tem sido reportado como característico de vitamina C, que em geral apresenta cinética de degradação de primeira ordem (VILLOTA & HAWKES, 1992).

Yamashita, et al. (2003) conclui que a estabilidade da vitamina C é dependente tanto do tipo de processamento quanto da temperatura de armazenagem, apresentando inclusive cinéticas de degradação diferenciadas. Teixeira & Monteiro (2004) argumentam que a exposição dos sucos de fruta ao oxigênio e à luz pode influir na sua qualidade, podendo reduzir o conteúdo de vitamina C e modificar sensorialmente o produto.

Na figura 2 estão apresentados os valores de absorvâncias a 620 nm dos sucos maçã centrifugados a  $\sim 8 \times 10^3$  m/s<sup>2</sup> por 10 min.

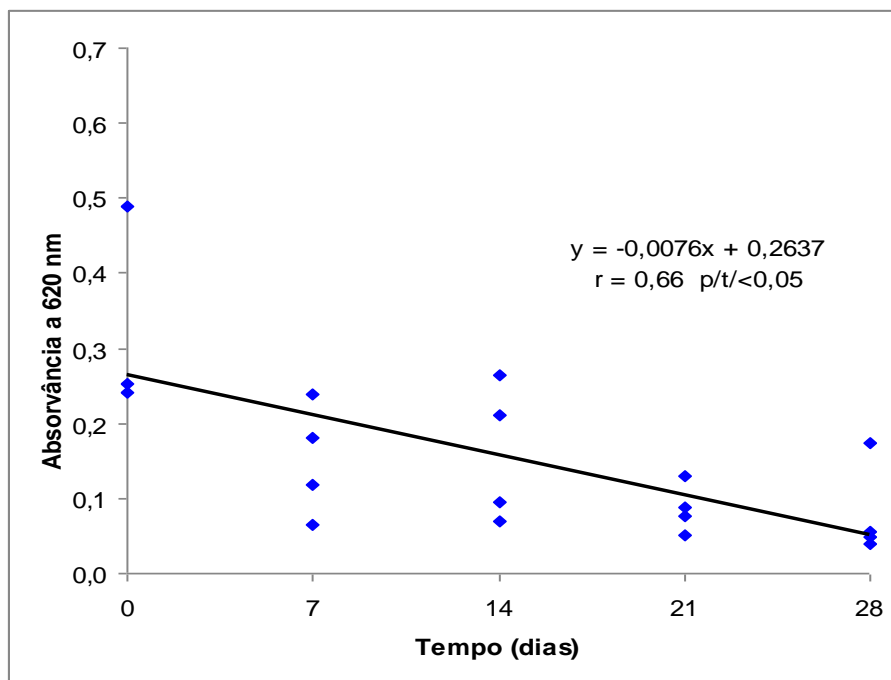


Figura 2 - Absorvância de 620 nm dos sucos de maçã centrifugados a  $\sim 8 \times 10^3$  m/s<sup>2</sup> por 10 min.

Com relação à absorvância a 620 nm, observou-se uma redução 0.0076 unidades de absorvância por dia de estocagem ( $r = 0,66$   $p/t < 0,05$ ), isto provavelmente se deve a degradação de compostos de coloração entre verde e azul, possivelmente a clorofila residual do suco proveniente da casca da maçã.

Biasi (2000) em sua pesquisa, concluiu que a clorofila presente na casca de frutas se degradaram ao longo do tempo. Leone (2009) em seu trabalho observou que a mudança na coloração de seu suco foi devido a degradação da clorofila presente na polpa de uma hortaliça, portanto a redução de unidades de absorvância pode ter sido causada pela degradação da casca da maçã ao longo do tempo de armazenamento.

## CONCLUSÃO

A degradação da vitamina C exógena no suco de maçã obedeceu um modelo cinético de zero ordem, ou seja, sua degradação independeu de sua concentração. Concluiu-se também que houve

alteração da coloração do suco durante a estocagem, devido a redução da absorção molecular na região do vermelho (620 nm).

## REFERÊNCIAS

- AMARO, A. P.; BONILHA, P. R. M.; MONTEIRO, M. Efeito do tratamento térmico nas características físico-químicas e microbiológicas da polpa de maracujá. *Alim. Nutr.*, São Paulo, 2002 v. 13, p.71-76.
- BERASAIN, J. M. Aproveitamento industrial dos refugos da produção de maçã. *Boletim do CEPPA*, 1987 v. 4, n. 20, p.8-24.
- BIASI, L. A.; ZANETTE, F. A. Ácido giberélico isolado ou associado com cera na conservação pós-colheita da lima ácida "Tahiti". *Scientia Agraria*, 2000, v.1, n. 1-2, p. 39-44.
- BOYER, J.; LIU, R. H. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal*, 2004.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ – Normas Analíticas; métodos químicos e físicos para a análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- LEONE, R.S. Desenvolvimento de suco misto de frutas e hortaliça para melhoria da qualidade nutricional e funcional. 2009. 105f. Tese (pós-graduação). Universidade Estadual de Viçosa. Viçosa, MG.
- MARTIN, Z. J.; NISIDA, A. L.; CAMPOS, S. D.; SOLER, M.P.; BLEINROTH, E.W. Estudo da estabilidade do suco turvo de maçã das cultivares Golden Delicious e Fuji. *Boletim do ITAL*, 1986 v. 23, n. 3, p. 311-323.
- QUEIROZ, C. E.; MENEZES, H. C. Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 221-254.
- Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.
- TARRAGO-TRANI, M. T.; PHILLIPS, K. M.; COTTY, M. Matrix Specific Method Validation for Quantitative Analysis of Vitamin C in Diverse Foods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2012, v. 26, n. 1-2, p. 12-25.
- TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, M. Caracterização físicoquímica e sensorial de suco de laranja processado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19, 2004, Recife. Anais... Recife: SBCTA, 2004.
- VILLOTA, R.; HAWKES, J.G. Reaction kinetics in food systems. In: HELDMAN, D.R.; LUND, D.B. (Ed.) *Handbook of food engineering*. Marcel Dekker, Inc., New York, 1992. p.39-144.
- YAMASHITA, F; BENASSI, M.T; TONZAR, A.C; MORIYA, S; FERNANDES, J.G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2003, vol. 23n.1º, p.92-94.