

**Efeito do processo de branqueamento por vapor e imersão sobre o teor de ácido ascórbico presente na acerola (*Malpighia emarginata* D.C.)****Effect of the steam and immersion blanching process on the ascorbic acid content in acerola (*Malpighia emarginata* D.C.)**

DOI:10.34117/bjdv6n6-608

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:27/06/2020

**Luis Eduardo Silva Nascimento**

Doutorando em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas e Mestre em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina

Instituição: Universidade Estadual de Campinas

Endereço: Rua Monteiro Lobato, 80, Cidade Universitária, Campinas, SP, Brasil

E-mail: luiseduardo\_sn@hotmail.com

**Fernanda Vanessa de Aragão Souza**

Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares pelo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Endereço: BR 316, km 61, Saudade II, Cristo Redentor, Castanhal – PA, Brasil

E-mail: fernandav.aragao@gmail.com

**Mirla de Nazaré do Nascimento Miranda**

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas

Instituição: Universidade do Estado do Pará

Endereço: Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626 - Marco, Belém - PA, Brasil

E-mail: mirla@uepa.br

**Silvana Neves de Melo**

Mestre em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade do Estado do Pará

Endereço: Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626 - Marco, Belém – PA, Brasil

E-mail: snmelo@hotmail.com

**RESUMO**

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) é um fruto rico em ácido ascórbico e com grande consumo no Brasil. O branqueamento é um pré-tratamento que ajuda a conservar as características nutricionais, incluindo compostos bioativos das frutas. Entretanto, esses compostos podem ser degradados caso não sejam aplicadas as condições ideais de branqueamento. Portanto, foi analisado o branqueamento a vapor e por imersão a fim de avaliar qual o melhor tratamento na preservação do ácido ascórbico da acerola. Foram utilizadas as avariáveis tempos (1, 2 e 3 minutos) e temperaturas (70, 80 e 90°C) previamente estabelecidas. Nos resultados, os maiores valores de retenção de ácido ascórbico comparados com a amostra controle foram de 83,69% e 77,13% no tratamento por vapor e imersão,

respectivamente. Foi possível verificar também que menores valores de tempo e temperatura, tanto do processo por imersão quanto por vapor, conseguiram preservar maiores quantidades dos compostos bioativos, entretanto, o método de branqueamento a vapor foi mais eficiente para preservação do ácido ascórbico.

**Palavras-chave:** compostos bioativos, conservação, vitamina C.

### **ABSTRACT**

Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) is a fruit rich in ascorbic acid and widely consumed in Brazil. The bleaching is a pre-treatment that helps to conserve nutritional characteristics, including bioactive compounds of the fruits. However, these compounds can be degraded if not applied the ideal bleaching conditions. Therefore, steam and immersion bleaching was analyzed in order to evaluate which is the best treatment for preserving ascorbic acid in acerola. The variables times (1, 2 and 3 minutes) and temperatures (70, 80 and 90°C) were previously established. In the results, the highest values of ascorbic acid retention compared to the control sample were 83.69% and 77.13% in the steam and immersion treatment, respectively. It was also possible to verify that shorter times and temperatures, in both process, preserved greater quantities of bioactive compounds, however, the steam bleaching method was more efficient for the preservation of ascorbic acid.

**Keywords:** bioactive compounds, conservation, vitamin C.

## **1 INTRODUÇÃO**

A acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) é um fruto que já foi encontrado desde a América central até a região norte da América do Sul (HANAMURA et al. 2008) e de amplo consumo por ter em sua composição fitoquímicos, entre eles, podem ser encontrados elevados níveis de ácido ascórbico (entre 1000 e 4500 mg.100<sup>-1</sup> g de polpa) chamado também de vitamina C que vem recebendo grande atenção por possuir propriedades quimioprotetoras para o organismo humano (ASSIS et al., 2008; MARIANO-NASSER et al., 2017).

O corpo humano não pode sintetizar o ácido ascórbico, portanto, faz-se necessário obtê-lo a partir de alimentos que o possuem, sendo este essencial para o sistema biológico na prevenção a doenças degenerativas (HANAMURA et al., 2008; MARIANO-NASSER et al., 2017). Por ser encontrado em frutas apresenta melhor absorção pelo organismo em relação ao comparado com sua forma sintética (ASSIS et al., 2008), entretanto pode sofrer degradação quando a sua fonte é exposta a condições inadequadas como longo tempo de armazenamento, altas temperaturas, concentração elevadas de oxigênio, íons pesados como Cu<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup>, luz, pH e atividade de água (ASSIS et al., 2008; JAESCHKE et al., 2016).

O branqueamento é uma importante técnica de pré-tratamento a qual utiliza o tratamento térmico nos alimentos antes deles passarem por processos de conservação como a

desidratação ou o congelamento, com diversas finalidades para a indústria alimentícia, entre elas preservar as características sensoriais e nutricionais, através, por exemplo, da inativação de enzimas e destruição de micro-organismos (XIN et al., 2015).

A tecnologia de branqueamento convencional é muito utilizada nas indústrias a partir da imersão do vegetal em água quente, entretanto, existem outras tecnologias onde o vegetal é branqueado, por exemplo, através do contato com o vapor de água, onde ambos os métodos, utilizam entre 1 a 10 minutos no tempo de processo numa faixa de temperatura que varia entre 70 a 100°C (XIAO et al., 2017).

Entretanto, o branqueamento por imersão pode provocar através da lixiviação ou difusão perdas significativas de nutrientes, principalmente os termolábeis, como o ácido ascórbico (MUKHERJEE; CHATTOPADHYAY, 2007). Dessa forma, a aplicação do branqueamento a vapor pode ser uma tecnologia aliada para manter maiores quantidades de nutrientes hidrossolúveis e termolábeis, além de ser uma técnica de baixo custo financeiro (ROY et al., 2009).

Portanto, é necessário utilizar processos tecnológicos que busquem minimizar as perdas desses fitoquímicos em relação a exposição ao calor, justamente por eles possuírem grande importância para o organismo humano. Por essa razão, o objetivo desse trabalho foi analisar o branqueamento a vapor e por imersão, a fim de avaliar qual o melhor tratamento na preservação do ácido ascórbico da acerola.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Os frutos de acerola (2kg) foram obtidos na feira da Ceasa no município de Castanhal/PA e foram conduzidos em caixa isotérmica refrigerada ao laboratório para a realização das análises químicas.

### **2.1 PREPARO DAS AMOSTRAS**

Os frutos que apresentavam características de injúria, verdes ou em fase de senescência avançada foram descartados a fim de padronizar o estágio de maturação e qualidade. As frutas foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução de 20 ppm de hipoclorito de sódio/Litro.

### **2.2 BRANQUEAMENTO**

Nos tratamentos térmicos, tanto a temperatura quanto o tempo de imersão para ambos os sistemas de branqueamento foram definidos de acordo com o planejamento experimental

que utilizaram diversas combinações de tempo e temperatura. Após a aplicação do branqueamento, as amostras foram resfriadas em água fria e o excesso de água foi removido com o uso de papel toalha.

### **2.2.1 Branqueamento por imersão em água quente**

As amostras foram imersas em água utilizando equipamento de banho-maria termostático de escala laboratorial.

### **2.2.2 Branqueamento a vapor**

As amostras foram submetidas ao tratamento de vapor sob pressão atmosférica, em um sistema fechado do equipamento banho-maria, no qual a temperatura era ajustada a partir do termostato e também controlada com o auxílio de um termômetro aferido para assegurar a temperatura real que estava sendo aplicada.

## **2.3 QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO**

Para cada ensaio realizado, de acordo com o planejamento experimental, foram separados previamente 100g de frutas para a determinação de ácido ascórbico, totalizando 700 g de amostra para as análises de cada tratamento. Foi determinado também o teor de ácido ascórbico na amostra *in natura* (amostra controle) para avaliar o efeito do processo sobre as características iniciais da amostra. Foi utilizado o método de determinação de vitamina C com iodato de potássio proposto pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) onde foi utilizada uma alíquota de 10 mL do líquido proveniente da maceração das frutas de cada amostra, sendo observado o ponto de viragem em relação a quantidade de reagente utilizada. Os resultados foram expressos em mg ácido ascórbico/100 g de amostra.

## **2.4 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Na avaliação do processo de branqueamento, foi utilizado um planejamento experimental do tipo fatorial  $2^2$  com 3 repetições no ponto central, totalizando 7 ensaios para cada tipo de branqueamento, utilizando como variáveis independentes o tempo (min) e a temperatura (°C). A Tabela 1 mostra os níveis inferiores (-) e superiores (+) e o ponto central (0) das variáveis independentes estudadas. Os ensaios foram realizados de forma randomizada.

A escolha dos níveis superiores e inferiores de cada variável independente foi obtida de acordo com resultados de pesquisas na literatura, que relatam condições para branqueamento que tornam o tratamento efetivo tanto no processo de pré-conservação como

na manutenção das características química bioativas dos vegetais (XIAO et al., 2017; WANG et al., 2017; XIN et al., 2015; MUKHERJEE; CHATTOPADHYAY, 2007).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software TIBCO Statistica® 13.5.0.

Tabela 1 - Planejamento experimental fatorial 2<sup>2</sup> com ponto central

ENSAIOS*	TEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
1	1 (-1)	70 (-1)
2	3 (+1)	70 (-1)
3	1 (-1)	90 (+1)
4	3 (+1)	90 (+1)
5 (C)	2 (0)	80 (0)
6 (C)	2 (0)	80 (0)
7 (C)	2 (0)	80 (0)

\* apresentação da tabela de forma não randomizada.

\*\* valor entre parêntesis são as formas codificadas das variáveis independentes.  
(C): ponto central

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 TEOR DE ÁCIDO ASCÓRBICO

Os teores de ácido ascórbico observados nas amostras submetidas aos métodos de branqueamento por imersão e por vapor podem ser visualizados na tabela 2. Observou-se que o tratamento pelo uso do vapor foi o que melhor preservou o teor de ácido ascórbico nas amostras, em relação à amostra *in natura*, que obteve o valor de  $1620,30 \pm 0,07$  mg/ 100 g de ácido ascórbico, sendo que nesses tratamentos a maior porcentagem de retenção de vitamina C foi de 83,69% e 77,13% no tratamento de vapor e imersão, respectivamente.

Esses resultados estão de acordo com o estudo realizado por Mehta *et al.* (2017) que observaram que o branqueamento a vapor retém maiores valores de ácido ascórbico em vegetais. O branqueamento por imersão apresenta maior degradação de ácido ascórbico em relação ao método por vapor devido a amostra entrar em contato direto com a água provocando perdas por lixiviação ou difusão da vitamina da amostra para a água do branqueamento e essa perda pode ser acentuada pelos altos valores de tempo e temperatura aplicada no processamento térmico (XIAO et al. 2017).

Tabela 2 – Teor de ácido ascórbico no tratamento de branqueamento por imersão e vapor.

ENSAIOS	TEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)	ÁC. ASCÓRBICO (mg/ 100g)	
			IMERSÃO	VAPOR
1	1 (-1)	70 (-1)	1241,05	1268,06
3	3 (+1)	70 (-1)	1188,81	1276,87
5	1 (-1)	90 (+1)	1250,45	1312,09
7	3 (+1)	90 (+1)	1171,20	1188,81
9 (C)	2 (0)	80 (0)	1144,78	1206,92
11 (C)	2 (0)	80 (0)	1056,72	1276,87
13 (C)	2 (0)	80 (0)	1100,75	1356,12

C: ponto central

De acordo com gráfico de pareto (figura 1) a variável tempo, foi a que apresentou maior efeito sobre o processo de imersão, no qual se pode analisar que menores tempos e temperaturas apresentam melhor condição para conservação do teor de ácido ascórbico na amostra pelo método de imersão, da mesma forma para o método de tratamento por vapor, onde os menores valores das variáveis tempo e temperatura também apresentaram tendências de melhores valores de retenção de vitamina como observado na figura 2. Alguns estudos (WANG et al., 2017; MUKHERJEE; CHATTOPADHYAY, 2007) que analisaram diversos tipos de branqueamento observaram que quanto menor o tempo e temperatura em que amostra permanece em contato com o tratamento, menor é a taxa de degradação do ácido ascórbico, devido este apresentar características termolábeis e hidrossolúveis (XIAO et al., 2017), sendo o método a vapor o tratamento que apresenta menores perdas em ácido ascórbico.

Figura 1 - Influência das variáveis do branqueamento por imersão sobre o ácido ascórbico

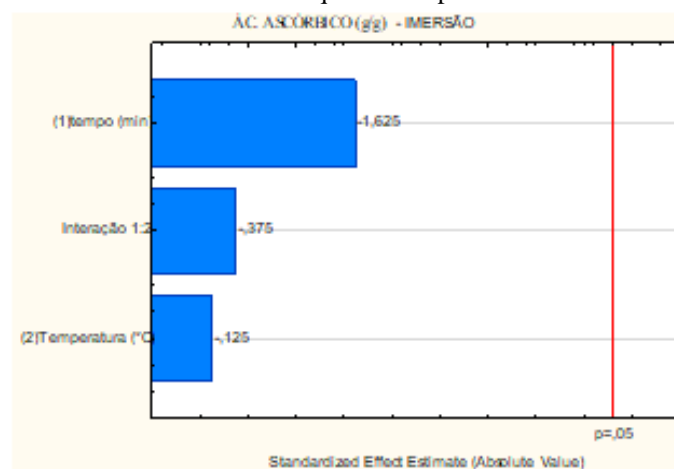
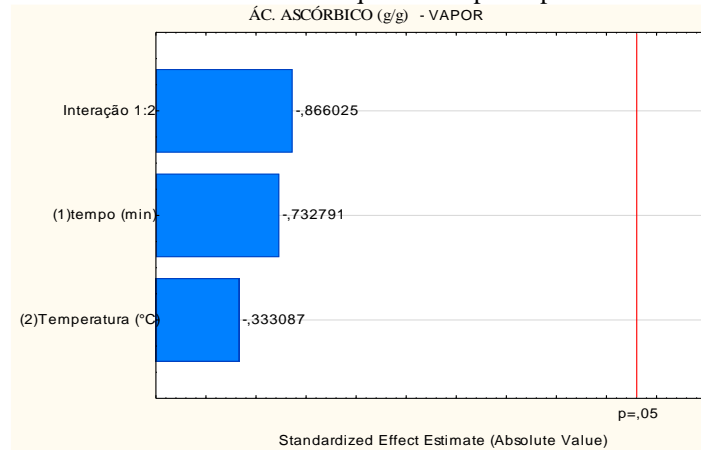


Figura 2 - Influência das variáveis do branqueamento por vapor sobre o ácido ascórbico



#### 4 CONCLUSÃO

Diferentes tecnologias de branqueamentos podem influenciar na quantidade final dos compostos bioativos essenciais para a saúde humana. O pré-tratamento de branqueamento por imersão apesar de ser muito utilizado pelas indústrias, é um método que apresenta maiores perdas de ácido ascórbico na acerola, quando comparados com o pré-tratamento a vapor. Além do método de branqueamento, o tempo e a temperatura aplicados influenciam diretamente na retenção desses compostos na acerola. Dessa forma, o branqueamento a vapor, aliado com menores temperaturas e tempo podem preservar em maiores quantidades os teores desses compostos benéficos aos seres humanos, mantendo características bioativas semelhantes à fruta *in natura*.

#### REFERÊNCIAS

ASSIS, S. A.; FERNANDES, F. P.; MARTINS, A. B. G.; OLIVEIRA, O. M. M. F. Acerola: importance, culture conditions, production and biochemical aspects. **Fruits**, Cambridge, v. 63, n. 2, p. 93-101, 2008. DOI: 10.1051/fruits:2007051

HANAMURA, T.; UCHIDA, E.; AOKI, H. Changes of the composition in acerola (*Malpighia emarginata* DC.) fruit in relation to cultivar, growing region and maturity. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 88, 1813–1820, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008, 1020 p.

JAESCHKE, D. P.; MARCZAK, L. D. F; MERCALI, G. D. Evaluation of non-thermal effects of electricity on ascorbic acid and carotenoid degradation in acerola pulp during ohmic heating. **Food Chemistry**, 199, 128–134, 2016.

MARIANO-NASSER, F. A. D. C., NASSER, M. D., FURLANETO, K. A., RAMOS, J. A., VIEITES, R. L. & PAGLIARINI, M. K. Bioactive compounds in different acerola fruit cultivares compostos bioativos em diferentes cultivares de acerola. In **Semina: Ciências Agrárias**, 38 (4), 2505-2514, 2017.

MEHTA, D.; PRASAD, P.; BANSAL, V.; SIDDIQUI, M. W.; SHARMA, A. Effect of drying techniques and treatment with blanching on the physicochemical analysis of bitter-gourd and capsicum. **LWT - Food Science and Technology**, 84, 479–488, 2017.

MUKHERJEE, S.; CHATTOPADHYAY, P. K. Whirling bed blanching of potato cubes and its effects on product quality. **Journal of Food Engineering**, 78(1), 52–60, 2007.

ROY, M. K., JUNEJA, L. R., ISOBE, S. & TSUSHIDA, T. Steam processed broccoli (*Brassica oleracea*) has higher antioxidant activity in chemical and cellular assay systems. **Food Chemistry**, 114 (1), 263–269, 2009.

XIAO, H.W.; PAN, Z.; DENG, L.Z.; EL-MASHAD, H. M.; YANG, X.H.; MUJUMDAR, A. S.; GAO, Z.J.; ZHANG, Q. Recent developments and trends in thermal blanching-a comprehensive review. **Information Processing in Agriculture**, 4 (2), 101–127, 2017.

XIN, Y.; ZHANG, M.; XU, B.; ADHIKARI, B.; SUN, J Research trends in selected blanching pretreatments and quick freezing technologies as applied in fruits and vegetables: A review. **International Journal of Refrigeration**, 7, 11–25, 2015.

WANG, J.; YANG, X. H.; MUJUMDAR, A. S.; WANG, D.; ZHAO, J. H.; FANG, X. M.; ZHANG, Q.; XIE, L.; GAO, Z. J.; XIAO, H. W. Effects of various blanching methods on weight loss, enzymes inactivation, phytochemical contents, antioxidant capacity, ultrastructure and drying kinetics of red bell pepper (*Capsicum annuum* L.). **LWT - Food Science and Technology**, 77, 337–347, 2017.