



PIBIC/CNPq/UFPG-2009

## DETERMINAÇÃO DA VITAMINA C NA FRUTA DA PALMA

Mitshuia B.Sátiro<sup>1</sup>, Josilene de A. Cavalcante<sup>2</sup>, Odelsia Leonor S. de Alsina<sup>3</sup>,

### RESUMO

A secagem osmo-convectiva é utilizada para garantia da qualidade e aumento da vida de prateleira de produtos alimentícios. Devido à importância comercial, nutricional e medicinal do figo da Índia (*Opuntia ficus-indica*), existe grande interesse em tornar sua produção mais atrativa em termos econômicos. Vários estudos devem ser realizados para determinar as condições ótimas de processamento de modo a diminuir as perdas nutricionais durante a secagem. Entre eles, a determinação do teor de vitamina C na fruta da palma antes do tratamento osmo-convectivo e após o tratamento osmo-convectivo parece ser um bom índice de qualidade. Portanto, neste trabalho estudou-se o teor de ácido ascórbico na fruta da palma submetida à desidratação osmótica com solução de sacarose de 40° e 50° Brix, seguida de secagem em secador de leito fixo na temperatura de 55 °C e velocidade do ar de secagem de 1,3 ms<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos sugerem que com tempo de imersão de 6 horas sob desidratação osmótica em 50 ° Brix seguida de secagem convectiva apresentaram os melhores resultados com concentração de vitamina C correspondendo a 0,2417 e 0,7275 em mg de AA/100 gramas de amostra ao final de cada etapa, respectivamente.

**Palavras-chave:** Acido ascórbico, osmo-convectivo, figo da Índia

## DETERMINATION OF C VITAMIN IN THE FRUIT OF PALM

### ABSTRACT

The osmo-convective drying is used to guarantee the quality and increase the shelf life of foods. Due to commercial, feed and medicinal importance, exists a great interest in becoming economically more attractive the production of prickly pear. In order to avoid the nutrient losses during drying, several studies must be made to determine the optimal processing conditions. Among them, the content of the C vitamin in the fruit of the palm before and after the osmo-convective treatment seems to be a good indicator of quality. Therefore, the content of ascorbic acid in the fruit of the palm (*Opuntia ficus-indica*) submitted to the osmotic dehydration was studied in this work. The osmotic dehydration was conducted by sucrose solutions of 30°, 40° and 50° Brix and the convective drying in a fixed bed drier at 55°C with 1,3 ms<sup>-1</sup> air temperature and velocity. The obtained results suggest that with time of immersion of 6 hours under osmotic dehydration in a 50 ° Brix solution followed by convective drying had presented the best results with C vitamin concentration corresponding to 0,2417 and 0,7275 mg of AA/100 gram of sample, at the end of each of both steps, respectively.

**Keywords:** ascorbic acid, osmo-convective, prickly pear.

<sup>1</sup> Aluna do curso de Engenharia Química, Unidade Acadêmica de Engenharia Química, UFPG - Campina Grande/PB, E-mail: [mitshuiabandim@gmail.com](mailto:mitshuiabandim@gmail.com)

<sup>2</sup> Profa. Dra., Unidade Acadêmica de Agronomia e Tecnologia de Alimentos – UFPG – Pombal/PB, E-mail: [josy@ccta.ufcg.edu.br](mailto:josy@ccta.ufcg.edu.br)

<sup>3</sup> Profa. Dra., Unidade Acadêmica de Engenharia Química, UFPG - Campina Grande/PB, E-mail: [oldesia@deg.ufcg.edu.br](mailto:oldesia@deg.ufcg.edu.br)

## INTRODUÇÃO

As frutas são de grande importância em todo o mundo no que se refere aos aspectos sociais, econômicos e alimentares, sendo fontes indispensáveis de vitaminas, minerais, além de fornecerem fibras. São altamente perecíveis em virtude do elevado grau de umidade, geralmente acima de 80% (JAYARAMAN; DAS GUPTA, 1992).

Dentre as espécies frutíferas que se constituem em alternativa econômica para o semi-árido brasileiro e que podem contribuir para o desenvolvimento da região, destaca-se o figo-da-índia ou fruto da palma forrageira (*Opuntia ficusindica* Mill.) planta da família das cactáceas, excepcionalmente adaptada às condições edafo-climáticas locais. A valorização deste fruto no mercado nacional e internacional abre perspectivas para cactáceas regionais, cuja comercialização contribuiria para melhorar as condições de vida da população do semi-árido nordestino

Rico em vitaminas (principalmente C e A), cálcio e magnésio, o figo-da-índia é muito valorizado na medicina natural, sendo recomendado na prevenção de asma, tosse, verme, problemas na próstata e dores reumáticas, entre outros (BRAVO, 1991)

As frutas com vitamina C são muito importantes para nosso organismo, pois são antioxidantes, com potencial de oferecer proteção contra algumas doenças e contra os aspectos degenerativos do envelhecimento. O aumento do seu consumo é particularmente indicado na dieta de gestantes e lactantes, crianças, adolescentes e portadores de processos infecciosos como gripes, inflamações e sangramento das gengivas (BRAVERMAN, 1968).

Atualmente a demanda por produtos naturais, saudáveis e saborosos à base de frutas tem crescido cada vez mais. Grande atenção tem sido dada aos processos que preservam a estrutura física e as características sensoriais dos produtos, principalmente para ampliar o mercado dos produtos feitos de frutas. Portanto, pode-se empregar a desidratação osmótica combinada a outros processos, como a secagem convectiva para melhorar a estabilidade e a aceitação desses produtos.

Nos últimos anos houve uma grande mudança nos padrões de consumo e a preferência por alimentos levemente transformados ou minimamente processados tem aumentado. Um dos processos que possibilitam a obtenção de produtos levemente transformados é a desidratação osmótica. A pesquisa na área de desidratação de frutas tem sido direcionada na busca de métodos, que proporcionem produtos com poucas alterações em suas características sensoriais e nutritivas de baixo custo. (ANTONIO, 2002);

Dentre as técnicas de desidratação, uma simples e bastante utilizada é a desidratação osmótica, que ocorre por imersão do produto em soluções de açúcar ou sal.

A secagem precedida de tratamento osmótico é uma técnica comumente utilizada na industrialização de alimentos e baseia-se na redução de água disponível para os microrganismos e reações químicas. Foi apontada por vários autores como uma alternativa econômica e segura para a conservação de produtos alimentícios. Esta combinação resulta também em melhores características sensoriais e nutritivas, quando comparadas com os produtos diretamente desidratados. O processo osmótico, como pré-tratamento, consiste na remoção parcial da água pelo uso da pressão osmótica, colocando-se o produto em contato com uma solução concentrada de solutos. Este pré-tratamento promove uma redução no tempo de secagem. A produção de alimentos de umidade intermediária é especialmente indicada para países em desenvolvimento, pois requer tecnologias simples, seus produtos são bastante estáveis sob condições de ambiente, além da economia de energia e baixo capital de investimento. (FITO et al., 1996; MALTINI et al., 1991; TORREGGIANI, 1993).

Devido à carência de informações na literatura sobre o teor de vitamina C do figo da Índia e torná-la mais atrativa em termos econômicos, alimentícios e nutricionais, este trabalho de pesquisa tem como objetivo estudar o teor de vitamina C no figo da Índia "in natura", após o tratamento osmótico e após a secagem convectiva.

## METODOLOGIA

### **Material utilizado**

A fruta da palma utilizada foi colhida em estado de maturação apropriado para pesquisa, na cidade de Queimadas-PB. Para as análises, as frutas, foram limpas e cortadas em fatias aproximadamente de 1 cm de espessura. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Transferência em Meios Porosos e Sistemas Particulados do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande. Na Figura 1 é mostrado o estado de maturação apropriado.



Figura 1. Figo da Índia em estado de maturação.

### **Preparo da solução osmótica**

Para a preparação da solução osmótica foi utilizada sacarose comercial e água destilada sob condições normais de temperatura e pressão. As concentrações propostas foram 30°, 40° e 50° Brix (concentração de sólidos solúveis). Foi necessário um tempo de agitação para dissolução completa do soluto. As concentrações foram medidas por meio do refratômetro digital automático ACATEC-RDA8600.

Após o preparo das concentrações, fatias das frutas foram devidamente pesadas e depois submersas em solução nos tempos de 6, 15 e 24 horas. Os ensaios realizados seguem na Tabela 01 abaixo.

Tabela 1. Concentrações de sólidos solúveis em tempo de imersão

<b>Experimentos</b>	<b>Concentrações de sólidos solúveis (°Brix)</b>	<b>Tempo (h)</b>
1	30	6
2	30	24
3	40	15
4	50	6
5	50	24

Após o tempo estimado, as fatias foram levemente secas com papel absorvente e depois pesadas.

## ***Secagem convectiva***

Após a desidratação osmótica uma fatia da fruta palma foi pesada e depois condicionada secagem convectiva por 6 horas, a uma temperatura de 55°C e velocidade aproximada de 1,3 m/s. Para este trabalho foi utilizado o secador de leito fixo, constituído da câmara de secagem, em uma seção cilíndrica construída de chapa de ferro com 17,80 cm de diâmetro e 60 cm de altura. Possui uma seção inferior tronco-cônica que funciona como um distribuidor de ar onde são colocadas esferas de vidro uniformes, empilhadas aleatoriamente, que permite a uniformidade do ar de secagem em todo o leito. A câmara é isolada termicamente com lã de vidro. As suas laterais contêm furos onde são colocados termopares para medir as temperaturas de entrada e saída do ar de secagem.



Figura 2. Foto do secador e do sistema

## ***Determinação da Vitamina C***

A determinação do ácido ascórbico foi utilizado o método titulométrico de Tillmans. Os reagentes usados foram: ácido oxálico a 1%, ácido ascórbico, 2,6-diclorofenol indofenol (DCFI), o indicador colorido que é reduzido pelo ácido ascórbico, e bicarbonato de sódio, que possui a função de dissolver o DCFI.

Para a padronização da solução foi utilizado 50 mL de ácido oxálico a 1%, 10 mL de ácido ascórbico e titulou o DCFI, anotando assim, o volume de padronização no ponto de viragem.

A determinação da amostra foi realizada logo após a realização do tratamento osmótico e de secagem convectiva em leito fixo, nas condições estabelecidas. A fatia foi macerada, pesada, e diluída em balão volumétrico de 100 mL. e logo após foi colocado 10 mL dessa solução em Erlenmeyer, juntamente com 50 mL de ácido oxálico, e colocado em agitador magnético por 3 minutos, para obter a liberação do ácido ascórbico. Em seguida, titulado com DCFI até a coloração rosada persistir por 10 segundos. Os experimentos foram realizados em triplicata para uma maior precisão nos resultados.

O cálculo da quantidade do ácido ascórbico é feito através da Equação 1 :

$$\text{mg ácido ascórbico/100g de amostra} = \frac{V \times F \times 100}{A} \quad (1)$$

V é o volume da solução DCFI utilizada para titular amostra, F é a massa (mg) de ácido ascórbico usado na titulação/volume (mL) da solução de DCFI gastos na padronização e A é a massa da amostra utilizada (g).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação da vitamina C na fruta palma *in natura* verificou-se a quantidade de 0,1583 mg/100g. CANTWELL (2001) relata quantidades importantes de vitamina C (25-30 mg/100g). Entretanto, PIMIENTA (1990) e KUTI (1992) informam que o teor de vitamina C em frutas maduras varia de menos de 10 a mais de 40 mg/100g de polpa entre as diferentes espécies de *Opuntia*.

Na Tabela 2 são mostrados os teores de ácido ascórbico do figo da Índia obtidos após a desidratação osmótica.

Tabela 2. Determinação da vitamina C após a desidratação osmótica

Experimentos	Concentração de solutos solúveis (°Brix)	Tempo de imersão em solução de sacarose (h)	mg ácido ascórbico/100g de amostra
1	30	6	0,1845
2	50		0,2417
3	40	15	0,1773
4	30	24	0,2122
5	50		0,1815

Na Tabela 2 foi verificado que para o tempo de 6 horas de imersão, a maior quantidade de vitamina C é encontrada na amostra colocada na solução de 50 °Brix (Experimento 2). O mesmo não foi observado para o tempo de 24 horas de imersão, no qual a maior quantidade de vitamina C é encontrada na amostra colocada na solução de 30 °Brix (Experimento 4).

Na Tabela 3 são mostrados os teores de ácido ascórbico do figo da Índia obtidos após a secagem osmo-convectiva

Tabela 3. Determinação da vitamina C após secagem osmo-convectiva

Experimentos	Concentração de solutos solúveis (°Brix)	Tempo de imersão em solução de sacarose (h)	mg ácido ascórbico/100g de amostra
1	30	6	0,6668
2	50		0,7276
3	40	15	0,5056
4	30	24	0,5271
5	50		0,2713

Na Tabela 3 foi observado que após a secagem osmo-convectiva ocorreu uma maior perda de água, e conseqüentemente, uma maior concentração de vitamina C em todos os experimentos. Também foi observada a mesma tendência da desidratação osmótica.

### CONCLUSÕES

A vitamina C encontrada na fruta palma *in natura* é 0,1583 mg/100g.

Para os processos estudados: desidratação osmótica e secagem osmo-convectiva, a maior quantidade de vitamina C é encontrada nas amostras colocadas na solução de 50 °Brix e 6 horas de imersão e nas amostras colocadas na solução de 30 °Brix e 24 horas de imersão

Para a secagem osmo-convectiva ocorreu um aumento na concentração de vitamina C da fruta da palma em todos os experimentos devido a perda de água neste procedimento .

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo incentivo a Iniciação Científica.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAVERMAN, J.B.S. **Introducción a la bioquímica de los alimentos**. Barcelona : Omega, 1967. 355 p.
- BRAVO, H. Las cactáceas de México. 2.ed. México: Uni. Nac, Aut. México, 1978. v.1.
- CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira.in *Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira*. Paraíba: SEBRAE, 2005 p. 123.

ERENTURK, S.; GULABOGLU, M.S.; GULTEKIN, S. The effects of cutting and drying medium on the vitamin C content of rosehip during drying. **Journal of Food Engineering**, Oxford, GB, v. 68, n.4, p.513-518, 2005.

FITO, P. et al. Coupling of hydrodynamic mechanism and deformation-relaxation phenomena during vacuum treatments in solid porous food-liquid systems. **Journal of Food Engineering**, Kidlington, v. 21, p. 229-240, 1996.

JAYARAMAN, K. S.; DAS GUPTA, D. K. Dehydration of fruits and vegetables: recent developments in principles and techniques. *Drying Technology*, v. 10, n. 1, p. 1-50, 1992.

KUTI, J.O. Growth and compositional changes during the development of prickly pear fruit. *J. Hort. Sci.* 67: 861-868 pp. 1992

LIMA, E. E.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; SILVA, A. S. Estudo das polpas do facheiro em função da parte do ramo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 34., 2005, Canoas. Anais... Jaboticabal: SBEA, 2005. CD Rom.

MALTINI, E.; TORREGGIANI, D.; FORNI, E. et al. Osmotic properties of fruit juice concentrates. In: SPIESS, W.L.E.; SCHUBERT, H. **Engineering and food, physical properties and process control**; London: Elsevier Science Publishing Company, 1990, v. 1, p. 567-573.

PIEMENTA, E. El nopal tumero, Mexico in CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verduras de palma forrageira in agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira; Sebrae-PB, p.123.2005

TORREGGIANI, D. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. **Food Research International**, Kidlington, v. 26, p. 59-68, 1993.