



VIIth Ibero-American Conference on Membrane Science and Technology

**April 11 - 14, 2010
Sintra, Portugal**

<http://www.dq.fct.unl.pt/CITEM2010>

ISBN 978-972-8893-23-1

CITEM 2010 – VIIth Ibero-American Conference on Membrane Science and Technology

Book of Abstracts

Depósito Legal 308593/10

Published by:

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

Campus de Caparica

2829-516 Caparica, Portugal

Tel: +351 21 2948300

Fax: +351 21 2948550

O54 – UTILIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE EVAPORAÇÃO OSMÓTICA, OSMOSE INVERSA E MICROFILTRAÇÃO PARA OBTENÇÃO DE SUCO CONCENTRADO DE ACEROLA

M.M. Pagani^a, A.P.G. Cruz^a, J.P. Pinto^b, A.O. Ribeiro^c, F. Gomes^d and L.M.C. Cabral^{d,*}

^aUniversidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ/Rio de Janeiro – Brazil

^bUniversidade Estadual do Rio de Janeiro UFRJ/Rio de Janeiro – Brazil

^cUniversidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRJ/Rio de Janeiro – Brazil

^dEmbrapa Agroindústria de Alimentos/ Rio de Janeiro – Brazil

*lcabral@ctaa.embrapa.br

INTRODUÇÃO: Em busca de uma maior competitividade nos mercados interno e externo, as indústrias de processamento de sucos vem buscando melhores alternativas para os processos de concentração que representam redução nos custos de embalagem, transporte e armazenamento. Na evaporação a vácuo, técnica utilizada atualmente, podem ocorrer modificações nas propriedades sensoriais e nutricionais dos sucos. Os processos de separação por membranas empregados na clarificação, fracionamento, concentração e esterilização de sucos de frutas, proporcionam a obtenção de produtos de melhor qualidade sem comprometer essas propriedades. A osmose inversa é um processo com membranas que pode ser usado para pré concentrar sucos de fruta a temperatura ambiente. Conseqüentemente, danos causados pela utilização de altas temperaturas são minimizados e menores custos de operação podem ser estimados. Nessa operação, a água permeia através de uma membrana densa de uma solução mais concentrada para uma solução mais diluída devido à aplicação de uma pressão maior que a diferença da pressão osmótica entre as duas soluções [1]. Já a evaporação osmótica (EO) é um processo de concentração por membranas capaz de remover a água de uma solução, a baixa temperatura e pressão, através da diferença de concentração (ΔC) entre a solução a ser concentrada e uma solução concentrada [2]. Atinge elevados valores de concentração (60°Brix) e produz um concentrado de boa qualidade nutricional e sensorial. Pode ser aplicado a sucos integrais, clarificados e pré-concentrados, onde pode apresentar melhor desempenho. Nesse processo são usadas membranas microporosas hidrofóbicas cujos lados estão em contato com (os líquidos de concentrações diferentes, um deles contendo solução aquosa diluída (suco de fruta) e o outro solução concentrada, geralmente salmoura. A água do suco atravessa a membrana para o lado da salmoura. A membrana, por suas propriedades, restringe a passagem da salmoura para o suco e de outros constituintes do suco para a salmoura. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo estudar a obtenção de suco de acerola (*Malpighia emarginata* DC) concentrado através da integração dos processos de osmose inversa e evaporação osmótica.

MATERIAIS E MÉTODOS: O suco integral de acerola (9,7°Brix) foi obtido por despulpamento, em despulpadeira horizontal constituída de uma peneira de 0,8 mm de diâmetro. Para padronização do teor de sólidos em suspensão, o suco integral foi centrifugado a 2,53G em uma centrífuga de cesto multiuso. A retirada de compostos indesejados que provocam turbidez, entre eles, microrganismos e material particulado como fibras e sólidos em suspensão, foi obtida através da microfiltração do suco centrifugado (8,6°Brix) em um sistema constituído por quatro módulos de membranas cerâmicas de α -alumina com 0,1mm de tamanho médio de poro e área de filtração equivalente a 0,02 m². Os processos foram realizados a 30°C e pressão aplicada à membrana de 2,0 bar. Durante os processos de clarificação, o permeado foi coletado continuamente e o retido recirculado ao tanque de alimentação. Posteriormente, o suco clarificado (8,0°Brix) foi pré-concentrado por osmose inversa (28,2°Brix) em um sistema semi-piloto com membranas planas de filme composto, acondicionadas em um módulo do tipo quadro e placas. O processo foi realizado a 30°C e 60 bar. Os testes de concentração por evaporação osmótica foram conduzidos, por 30 horas em regime contínuo e intermitente, em um sistema laboratorial constituído por dois circuitos independentes, ligados por uma membrana hidrofóbica. As temperaturas da salmoura, uma solução de cloreto de cálcio com concentração de 6,5 mol/L, e do suco de acerola pré-concentrado foram mantidas a 15 e 35°C, respectivamente. Nos dois circuitos, suco de acerola e salmoura, a pressão foi mantida em 0,2 bar, ou seja, a pressão aplicada à membrana foi igual a zero, evitando transferência de massa por convecção. No início e ao final de cada processo de pré-concentração e concentração, amostras

foram retiradas e submetidas à avaliação físico-química e como parâmetros de controle vitamina C [3], teor de antocianinas [4], atividade antioxidante [5] e teor de sólidos solúveis. A eficiência de cada processo foi avaliada pelo comportamento do fluxo permeado ao longo do tempo de processamento e pelo fator de concentração (FC) de cada um dos parâmetros de controle selecionados.

RESULTADOS: Através do acoplamento dos processos de osmose inversa e evaporação osmótica foi possível alcançar valores de concentração para o suco de acerola variando de 58 a 61°Brix, semelhantes aos valores obtidos por processos térmicos convencionais, obtendo um produto com qualidade nutricional similar ao do suco original. No decorrer do processo de evaporação osmótica foi observada uma diminuição no fluxo de permeado, provavelmente devido ao aumento do teor de sólidos solúveis (TSS) e conseqüentemente da viscosidade do suco. Para minimizar o decaimento do fluxo ao longo da concentração, a atividade de água (A_w) da salmoura foi corrigida através da adição de sal ao tanque da salmoura, uma vez que esta era diluída ao longo da concentração do suco, diminuindo a força motriz do processo. Nos processos realizados em regime intermitente, foi observado um maior fator de concentração para o teor de sólidos solúveis (FC = 3,2), atividade antioxidante (FC = 3,1) e antocianinas totais (FC = 2,6), porém um menor FC para vitamina C (FC = 1,4), provavelmente por se tratar de um forte antioxidante que para conservar os demais compostos bioativos, se oxida preferencialmente. O inverso foi observado nos processos contínuos, menor FC para TSS (FC = 2,0), e conseqüentemente para atividade antioxidante (FC = 2,0) e antocianinas totais (FC = 1,4). Apesar de apresentar um FC menor que o do processo intermitente, foi alcançado o nível de concentração desejado com uma preservação total da vitamina C (FC = 2,0).

CONCLUSÃO: Pode-se concluir que o suco de acerola concentrado por EO manteve sua qualidade nutricional, não havendo perda relevante dos principais nutrientes, uma vez que os fatores de concentração se mantiveram na mesma faixa, principalmente quando realizado em regime contínuo.

[1] A. C. HABERT; C. P. BORGES; R. NOBREGA Processos de Separação com Membranas, Ed. E-papers, Rio de Janeiro, RJ, (2006) 180p.

[2] M. MULDER, Basic Principles of Membrane Technology. S.I.: Kluwer Academic Publishers, 1991.

[3] AOAC. (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis. Edited by Sidney Williams. 14 ed. Arlington, 1984.

[4] D. H. LEES; F. J. FRANCIS;. Quantitative methods for anthocyanins. Journal of Food Science, 36, (1971), 1056-1060.

[5] R. RE; N. PELLEGRINI; A. PROTEGGENTE; A. PANNALA; M. YANG and C. RICE-EVANS Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay Free Radical Biology & Medicine, 26, (1999), 1231-1237.