

Foto: Janice Ribeiro Lima



## Processo Agroindustrial: Tratamento Osmótico a Vácuo com Complemento de Secagem em Estufa para Obtenção de Melão com Umidade Intermediária

Andréa da Silva Lima<sup>1</sup>  
Janice Ribeiro Lima<sup>2</sup>  
Men de Sá Moreira de Souza Filho<sup>3</sup>  
Raimundo Wilane de Figueiredo<sup>4</sup>  
Geraldo Arraes Maia<sup>5</sup>

Atualmente, a demanda por produtos naturais, saudáveis, saborosos e à base de frutas tem crescido muito (Torreggiani & Bertolo, 2001). Particular atenção tem sido dada a processos que preservem características sensoriais e estrutura física dos alimentos. O uso da desidratação osmótica em soluções concentradas, ou sua combinação a outros processos, tem sido efetivo na redução do colapso estrutural de frutos delicados, mesmo quando posteriormente se aplicam processos agressivos como tratamento térmico (Maestrelli et al., 2001).

A desidratação osmótica permite tanto a remoção de água do alimento quanto a modificação de suas propriedades químicas pela impregnação de solutos desejados (Mizrahi et al., 2001). Essa técnica consiste na imersão do alimento sólido, inteiro ou em pedaços, em soluções aquosas concentradas de açúcares ou sais, levando a dois fluxos de massa simultâneos: um fluxo de água do alimento para a solução, devido à diferença na pressão osmótica, e uma transferência simultânea de soluto da solução para o alimento, devido aos gradientes de concentração (Torreggiani, 1993). A pressão operacional é um fator

importante na cinética de transferência de massa durante a desidratação osmótica de alimentos. Tem-se estudado a aplicação de vácuo na desidratação osmótica de várias frutas, podendo esta técnica manifestar algumas características que conduzem a vantagens importantes em sua aplicação industrial (Shi et al., 1995). Basicamente, a aplicação do vácuo contribui para acelerar a perda de água, tornando o processo mais rápido e possibilitando a obtenção de frutos desidratados de boa qualidade (Shi & Fito, 1993; Shi et al., 1995).

A desidratação por osmose, geralmente, não fornece um produto com umidade suficientemente baixa para ser considerado estável a temperatura ambiente (Vial et al., 1991). Portanto, tem sido usada como uma etapa anterior ao processo de liofilização, secagem a vácuo, secagem a ar quente, entre outros (Mastrangelo, 2000). Nesse sentido, o pré-tratamento osmótico pode melhorar aspectos nutricionais, sensoriais e funcionais dos alimentos, sem mudar sua integridade, sendo efetivo mesmo à temperatura ambiente, de maneira que o dano térmico à textura, cor e aroma do alimento é minimizado (Torreggiani, 1993).

<sup>1</sup> Química Industrial, M.Sc., Estagiária, Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-510, Fortaleza, CE.

<sup>2</sup> Eng. de Alimentos, D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: janice@cnpat.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Químico, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: sa@cnpat.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Professor do Dep. de Engenharia de Alimentos da UFC. Caixa Postal 12168, CEP 60356 Fortaleza, CE. E-mail: figueira@ufc.br

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Ph.D., Professor do Dep. de Tecnologia de Alimentos da UFC. E-mail: gmaia@secrel.com.br

O presente trabalho descreve um processo de obtenção de melão com umidade intermediária utilizando-se tratamento osmótico a vácuo, em associação com secagem em estufa.

## Descrição do Processo

O esquema geral do processo de produção de melão com umidade intermediária por desidratação osmótica a vácuo, seguida de secagem em estufa, está descrito na Figura 1.

Para o processo descrito nesta publicação utilizam-se melões sadios (*Cucumis melo* L. c.v. Cantaloupe). Os frutos devem ser selecionados, apresentar-se em estágio comercial de maturação e isentos de injúrias e doenças, lavados com água corrente, permanecendo imersos em água clorada (50 mg.L<sup>-1</sup> de cloro ativo) por 15 minutos. Em seguida, devem ser descascados, cortados manualmente em cubos de aproximadamente 3 cm e branqueados com vapor saturado fluente (100°C/2 min). Em seguida, devem ser imersos em xarope de sacarose a 65° Brix (benzoato de sódio 0,1% e ácido cítrico q.s.p. pH = 3,0) e tratados osmoticamente sob vácuo (65°C/3 h)/660 mmHg. Em seguida, o xarope é removido e os frutos são secados em estufa (65°C/12 h) e finalmente embalados.

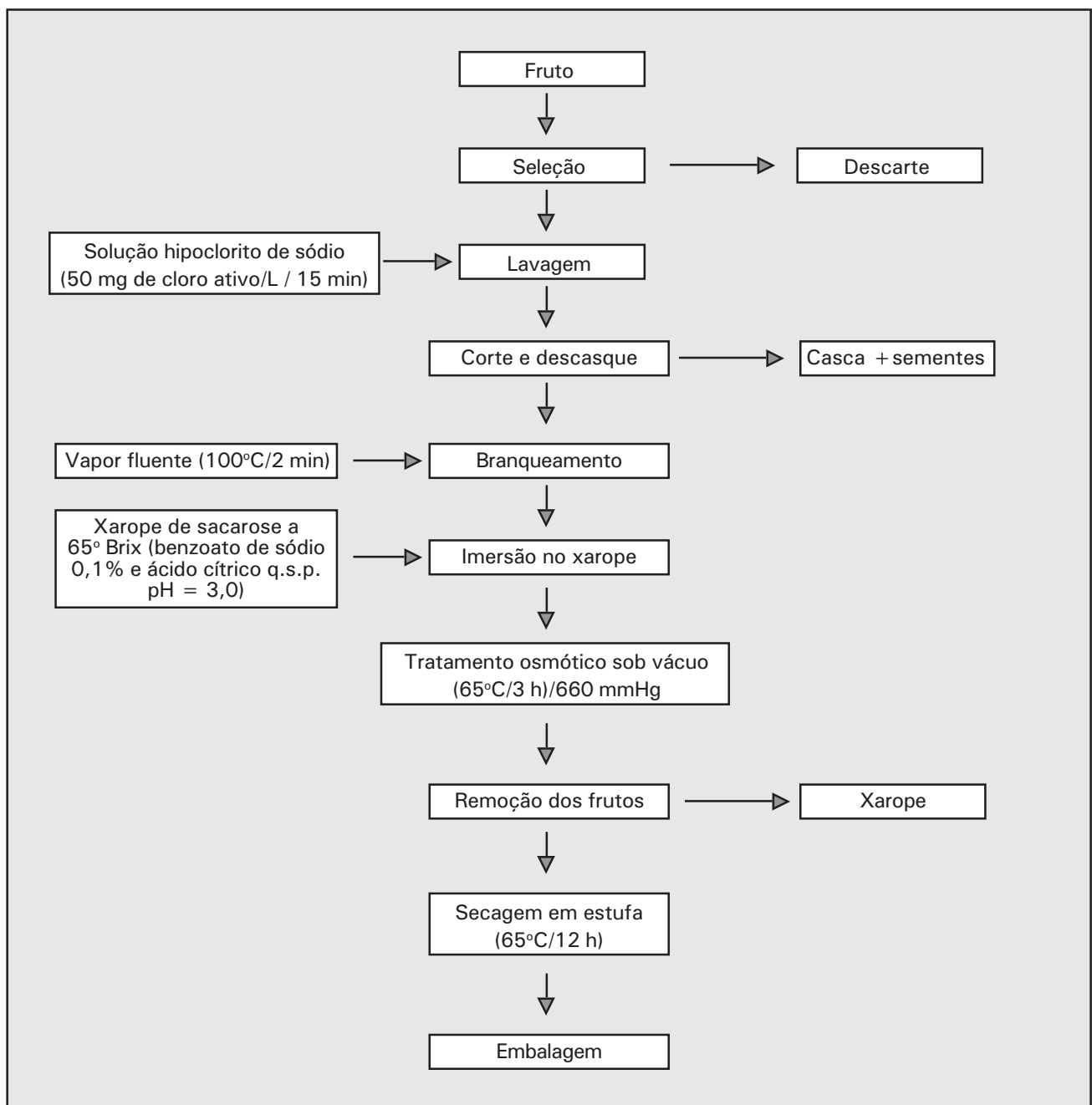


Fig 1. Fluxograma geral do processo de obtenção de melão com umidade intermediária por desidratação osmótica a vácuo e secagem complementar em estufa.

O xarope osmótico, na concentração de 65°Brix, deverá ser preparado por meio da adição de açúcar de cana cristalizado granulado à água (até atingir o teor de sólidos solúveis desejado), sob aquecimento ( $\sim 60^{\circ}\text{C}$ ) para facilitar a dissolução. Ao xarope devem ser adicionados conservantes químicos: ácido cítrico grau alimentício (quantidade necessária para se atingir pH 3,0) e benzoato de sódio grau alimentício (0,1%), para obtenção de maior estabilidade do produto final. A quantidade de xarope utilizada no processo deve ser a necessária para se estabelecer a proporção fruto:xarope 1:4

A desidratação osmótica deve ser realizada em um tacho a vácuo, de aço inoxidável, sendo que a pressão de trabalho deverá ser de 660 mmHg (Figura 2). Para essa etapa, os pedaços de melão devem ser imersos no xarope osmótico, e mantidos sob osmose à temperatura de  $65^{\circ}\text{C}$  por 3 horas. Ao final do processo, os frutos devem ser removi-

dos do meio osmótico e dispostos em bandejas metálicas perfuradas, posteriormente submetidos à etapa complementar de secagem, em estufa de circulação forçada de ar a  $65^{\circ}\text{C}$  por 12 horas. Os frutos desidratados devem ser acondicionados em embalagens flexíveis (sacos) de polipropileno biorientado metalizado.

O rendimento do processo é de, aproximadamente, 10%.

### Características do Produto

O produto de melão obtido de acordo com o processo descrito anteriormente apresentará características físico-químicas dependentes das condições iniciais do fruto, mas deve-se esperar atividade de água próxima de 0,65, umidade em torno de 14% e pH de 5,6. Nessas condições, o melão é caracterizado como um produto de umidade intermediária e armazenado à temperatura ambiente ( $\sim 28^{\circ}\text{C}$ ) permanecerá estável por pelo menos 180 dias.



Fig 2. Tacho a vácuo utilizado para desidratação osmótica.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Banco do Nordeste o suporte financeiro recebido.

## Referências Bibliográficas

MAESTRELLI, A. Partial removal of water before freezing: cultivar and pre-treatments as quality factors of frozen muskmelon (*Cucumis melo*, cv. *reticulatus* Naud). **Journal of Food Engineering**, v. 49, n. 4, p. 255-260, 2001.

MASTRANGELO, M.M. Texture and structure of glucose-infused melon. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, n. 4, p. 769-776, 2000.

MIZRAHI, S.; EICHLER, S.; RAMON, O. Osmotic dehydration phenomena in gel systems. **Journal of Food Engineering**, v. 49, n. 1, p. 87-96, 2001.

SHI, X.Q.; FITO, P. Vacuum osmotic dehydration of fruits.

**Drying Technology**, v. 11, n. 6, p. 1429-1442, 1993.

SHI, X.Q.; FITO, P.; CHIRALT, A. Influence of vacuum treatment on mass transfer during osmotic dehydration of fruits. **Food Research International**, v. 28, n. 5, p. 445-454, 1995.

TORREGGIANI, D. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. **Food Research International**, v. 26, n. 1, p. 59-68, 1993.

TORREGGIANI, D.; BERTOLO, G. Osmotic pre-treatments in fruit processing: chemical, physical and structural effects. **Journal of Food Engineering**, v. 49, n. 4, p. 247-255, 2001.

VIAL, C.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Osmotic dehydration of kiwi fruits: influence of process variables on the color and ascorbic acid content. **Sciences des Aliments**, v. 11, n. 1, p. 63-84, 1991.

### Comunicado Técnico, 97

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Fone: (0xx85) 299-1800

Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833

E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição *on line*: agosto de 2004

### Comitê de Publicações

Presidente: Valderi Vieira da Silva

Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo,

Marlos Alves Bezerra, Levi de Moura Barros, José

Ednilson de Oliveira Cabral, Oscarina Maria Silva

Andrade e Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira.

### Expediente

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Revisão de texto: Maria Emília de Possídio Marques

Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Editoração eletrônica: Arião Nobre de Oliveira.