

Foto: Siomara da Costa Santana da Silva



Processo Agroindustrial: obtenção de mamão Formosa desidratado incorporado de frutooligossacarídeo

Eliseth de Souza Viana¹

Ronielli Cardoso Reis²

Tâmara Maria de Souza Santos³

Paula Ribeiro Nunes da Silva⁴

O mamão apresenta sabor e aroma agradáveis e sua polpa possui características sensoriais e nutricionais que o tornam um alimento saudável para as pessoas de todas as idades. A polpa do fruto destaca-se pelo baixo valor energético e pelo elevado valor nutritivo devido à presença de minerais (cálcio, magnésio, potássio e fósforo) e vitamina C. O mamão é também uma importante fonte de compostos bioativos como os carotenoides (β -caroteno, licopeno e β -criptoxantina) e os compostos fenólicos (miricetina, fisetina, morina, quercetina, kaempferol e isorametina). Esses compostos atuam como antioxidantes e contribuem para as características sensoriais do fruto, como cor, sabor e textura (ZIELINSKI et al., 2014).

O mamão é consumido preferencialmente como fruta fresca, mas é um fruto altamente perecível e as perdas que ocorrem no campo, no transporte e no armazenamento variam entre 10 e 40%. O processamento do mamão pode reduzir tais problemas e favorecer a disponibilidade da fruta mesmo nos períodos de entressafra

(FAGUNDES;YAMANISHI, 2001). Além disso, os produtos processados apresentam maior valor agregado, sendo mais práticos e convenientes.

A desidratação do mamão é uma excelente alternativa de conservação e apresenta a vantagem de ser simples e permitir a obtenção de um produto com maior vida de prateleira. Além disso, o mamão desidratado apresenta boa aceitação sensorial, alto valor nutritivo e pode ser consumido diretamente, ou empregado como ingrediente em formulações de outros produtos como barras de cereal, bolos, tortas, recheios, sobremesas, cereais matinais, dentre outros.

A desidratação osmótica é uma técnica que pode ser empregada preliminarmente à secagem convectiva e visa à melhoria da qualidade da fruta seca uma vez que minimiza os danos causados à textura e ao sabor do alimento pelo calor e permite a obtenção de um produto mais atraente para o consumidor (BORGES; MENEGALLI, 1994; LENART, 1996). Durante a desidratação osmótica podem ser

¹ Economista Doméstica, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

² Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

³ Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia., Cruz das Almas, BA.

⁴ Graduada em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

incorporadas ao mamão substâncias antioxidantes para prevenir o escurecimento do produto durante o armazenamento, além de ingredientes com propriedades benéficas à saúde dos consumidores, como os frutooligossacarídeos (FOS).

Os FOS são açúcares não convencionais, não metabolizados pelo organismo humano e não calóricos. São carboidratos não digeríveis que estimulam o crescimento de bactérias lácticas e bifidogências do trato intestinal, promovendo seletivamente o crescimento de bactérias probióticas, como *Acidophilus*, *Bifidus* e *Faecium*. Essa característica faz com que os FOS promovam uma série de benefícios à saúde humana, desde a redução de colesterol sérico até o auxílio na prevenção de alguns tipos de câncer (PASSOS; PARK, 2003).

A incorporação de FOS ao mamão por meio da desidratação osmótica confere doçura sem alterar o valor calórico da fruta e contribui para a obtenção de um produto desidratado diferenciado. Neste comunicado técnico está descrito o processo de obtenção de mamão desidratado incorporado de FOS como uma alternativa de aproveitamento e agregação de valor à fruta.

Descrição do processo

O fluxograma que descreve o processo de obtenção do mamão desidratado osmoticamente, seguido de secagem convectiva, está descrito nas Figuras 1 e 2.

Recepção e higienização

Utilizar mamões Formosa no estágio 4 de maturação (casca com 50 a 75% da superfície amarela) para facilitar o corte e minimizar as perdas. Antes de iniciar o processamento, pesar os frutos inteiros para o cálculo do rendimento do processo. Em seguida, lavar em água potável e sanitizar com água clorada a 100 mg L⁻¹ de cloro livre por 15 minutos. Essa concentração pode ser atingida utilizando-se 4 mL de hipoclorito de sódio a 2,5%, para cada litro

de água (Figura 2A). Os frutos deverão permanecer nessa solução por um período de 15 a 20 minutos para redução da carga microbiana. Após esse período, os frutos são lavados novamente em água corrente para retirar o excesso de cloro.

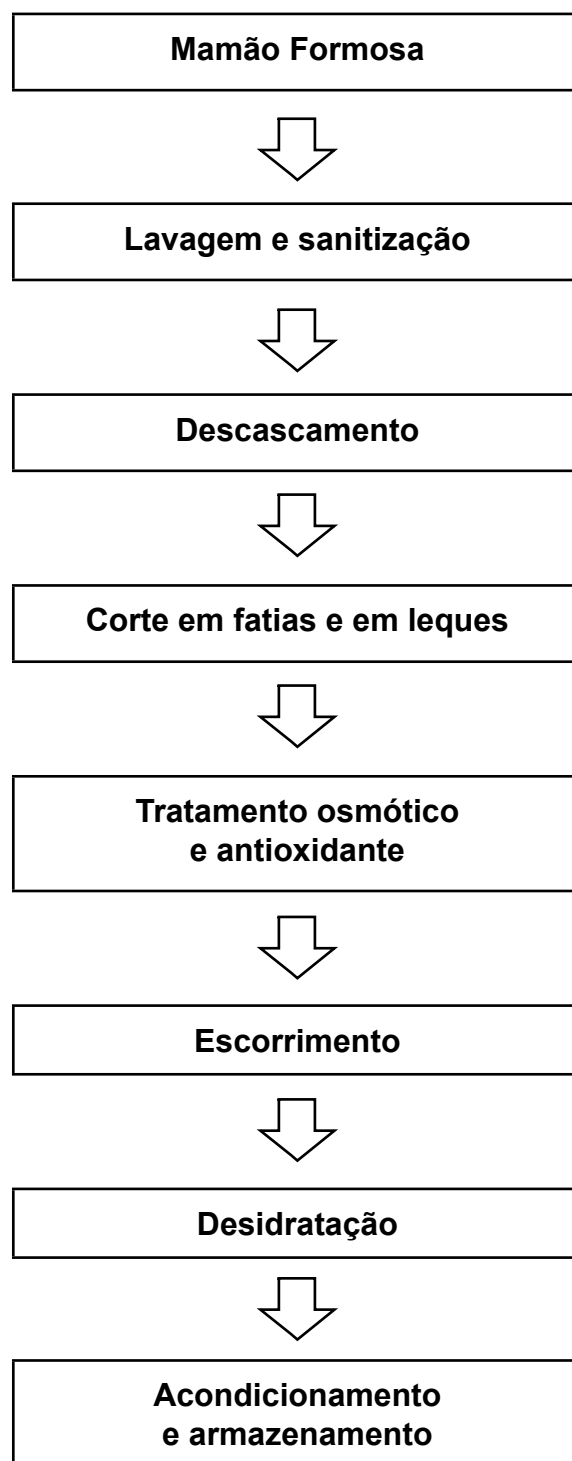


Figura 1. Fluxograma de processamento de mamão Formosa desidratado enriquecido com frutooligossacarídeos



Figura 2. Etapas de produção do mamão Formosa desidratado incorporado de frutooligossacarídeos.

Descascamento e corte

Descascar os mamões (Figura 2B), dividi-los ao meio com um corte transversal e retirar as sementes (Figura 2C). Obter fatias com cerca de 1,2 cm de espessura com o uso de cortador de frios (Figura 2D). Pesar as fatias obtidas e subdividi-las em leques de, aproximadamente, 2 cm, para serem submetidas ao tratamento osmótico.

Desidratação osmótica e tratamento antioxidante

Imergir as fatias em solução osmótica contendo 40% de frutooligossacarídeos (FOS), 25 mg L⁻¹ ácido cítrico e 75 mg L⁻¹ ácido ascórbico (Figura 2E). Assim, para cada litro de água, acrescentar 400 g de FOS, 25 mg de ácido cítrico e 75 mg de ácido

ascórbico. Os ácidos cítrico e ascórbico são utilizados para inibir o escurecimento enzimático do mamão. Para cada quilo de mamão, preparar 1,4 litros de solução. Os mamões devem ser mantidos na solução osmótica à temperatura de 40°C, sob agitação lenta e constante, por um período de 2 h. Após esse período, remover as fatias do meio osmótico e colocar em peneiras para drenar o excesso da solução.

Desidratação ou secagem convectiva

O equipamento a ser usado é o secador de bandejas com circulação forçada de ar, na temperatura de 70°C e com velocidade do ar de secagem de 1,5 m s⁻¹ (Figura 1G). Antes de iniciar o processo de secagem, forrar as bandejas do desidratador com um tecido fino de poliéster, como o voil, a fim de facilitar a remoção do produto após o término da desidratação. Pesar a bandeja vazia e anotar o peso. Dispor as fatias nas bandejas com espaço de, pelo menos, 1 cm entre si, para permitir a circulação do ar de secagem e, em seguida, pesar a mesma bandeja e anotar o peso. A umidade final do produto deve estar entre 15 e 20%. Nas condições sugeridas nesse documento, a umidade é atingida no tempo médio de 10-12 horas. Recomenda-se mudar a posição das bandejas do secador a cada três horas, para que o processo de desidratação do produto ocorra de forma mais homogênea.

Determinação do término do processo

Considere, por exemplo, que, após a desidratação osmótica, as fatias de mamão apresentem umidade média de 88%, e que a umidade final desejada após a desidratação seja igual a 16%. Para o cálculo, pesar uma bandeja do desidratador vazia, anotar o peso, e realizar o mesmo procedimento com a bandeja carregada com as fatias de mamão. Supondo que o peso da bandeja carregada seja de 1.500 g e que o peso da bandeja vazia seja de 800 g, logo o peso das fatias de mamão no início do processo será de 700g. Utilizando a fórmula abaixo, constata-se que o peso do produto final deverá atingir aproximadamente o valor de 99,4 g.

$$\text{Peso final} = \text{Peso inicial} \times \left(\frac{100 - \text{Umidade inicial}}{100 - \text{Umidade final}} \right)$$

$$\text{Peso final} = 700 \times \left(\frac{100 - 88}{100 - 16} \right)$$

$$\text{Peso final} = 700 \times 0,142$$

$$\text{Peso final} = 99,4 \text{ g}$$

Assim, deve-se somar o peso da bandeja vazia (800 g) a fim de obter o peso final da bandeja carregada com as fatias de mamão e, desse modo, determinar o final do processo de secagem. Nesse exemplo, o tempo final ocorrerá quando o peso da bandeja carregada com as fatias de mamão alcançar o valor aproximado de 899,4 g.

Atingido o peso desejado, desligar o secador e manter a circulação de ar ligada até o completo resfriamento do produto. O rendimento do processo é de, aproximadamente, 12 % em relação ao peso do fruto *in natura*.

Após a desidratação, o produto deve ser mantido dentro do secador com o fluxo de ar ligado à temperatura ambiente, por um período de 15 a 20 minutos. Essa etapa é importante para que o mamão desidratado esfrie, evitando, assim, a condensação de vapor de água no produto embalado.

Acondicionamento e armazenamento

Colocar o mamão desidratado em embalagens de polietileno de aproximadamente 2 kg e armazená-las, por 3 a 5 dias, ao abrigo da luz, para uniformizar a umidade.

Decorrido esse tempo, embalar o produto em embalagens de polietileno tereftalato metalizado, como a de PETMet + PE, em porções de 50 g, e mantê-las à temperatura ambiente.

A rotulagem do produto deve ser feita de acordo com a legislação vigente e deve conter dados do fabricante, como CNPJ, endereço, telefone, marca, denominação do produto, peso líquido, informações nutricionais, ingredientes, validade, lote, informações sobre conservação e código de barras.

Vida de prateleira

Desde que produzido conforme recomendado, o produto pode ser consumido por até 60 dias. Durante esse período, o mamão desidratado mantém elevados teores de carotenoides totais e vitamina C, além de padrões microbiológicos em conformidade com a legislação vigente. É importante que o produto seja produzido em excelentes condições de higiene para que a agroindústria obtenha a vida de prateleira descrita.

Características do Produto

As características físico-químicas do mamão desidratado podem variar em função das características iniciais da matéria-prima utilizada. Entretanto, quando elaborado de acordo com os procedimentos descritos, o produto apresentará valores similares aos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas do mamão Formosa desidratado por osmose, seguido de secagem convectiva.

Características	Valores obtidos	
	Mamão <i>in natura</i>	Mamão desidratado
Sólidos solúveis (°Brix)	11,79	124,79
Acidez titulável (%)	0,15	0,78
Ratio	78,60	159,98
pH	5,22	5,14
Umidade (%)	87,60	16,00
Vitamina C (mg/100g)	67,82	226,82
Carotenoides totais (µg/g)	34,56	193,53
Frutooligossacarídeos (% de frutanas)	–	6,05
Rendimento (%)	54	12,00

O produto obtido atendeu às expectativas dos consumidores para os atributos aroma, sabor, aparência e textura na análise sensorial realizada em Cruz das Almas – BA, por 50 consumidores. Assim, o processo agroindustrial descrito permite a obtenção de um produto incorporado com frutooligossacarídeos e com um elevado teor de vitamina C e carotenoides, compostos que contribuem para promover uma série de benefícios à saúde dos consumidores.

Referências

BORGES, S. V.; MENEGALLI, F. C. Influência da desidratação osmótica sobre a cinética de secagem de manga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.29, n.4, 1994, p. 637-642.

FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 541-545 2001.

PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p. 385-390. 2003,

ZIELINSKI, A. A.; ÁVILA, S.; ITO, V.; NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G.; e HAMINIUK, C. W. The association between chromaticity, phenolics, carotenoids, and in vitro antioxidant activity of frozen fruit pulp in Brazil: An application of chemometrics. **Journal of Food Science**, v. 79, n.4, p.510-516 201.

Comunicado Técnico, 162

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**

Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07, 44380-000, Cruz das Almas - Bahia

Fone: (75) 3312-8048

Fax: (75) 3312-8097

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



1ª edição

On-line (2016)

Comitê de publicações

Presidente: Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa

Secretária: Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros: Áurea Fabiana Apolinário Albuquerque Gerum, Cicero Cartaxo de Lucena, Clóvis Oliveira de Almeida, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Jacqueline Camolese de Araújo, Leandro de Souza Rocha, Tullio Raphael Pereira de Pádua

Expediente

Supervisão editorial: Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa

Revisão de texto: Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica: Lucidalva Ribeiro G. Pinheiro

Editoração eletrônica: Anapaula Rosário Lopes