

Foto: Adriana Feiden



## Desidratação de Frutas Utilizando Secador Solar

Adriana Feiden<sup>1</sup>  
Alberto Feiden<sup>2</sup>  
Fábio Galvani<sup>3</sup>  
Aldalgiza Campolin<sup>4</sup>

### Introdução

A conservação de frutas para utilização fora da sua época de colheita tem sido uma demanda das sociedades desde os primórdios da civilização. Há muitos séculos, a conservação de frutas por desidratação tem sido utilizada por diversas culturas. Em 1795, foi criada, na França, a primeira máquina de desidratar frutas e vegetais por meios não naturais. Porém, o consumo desse tipo de alimento só passou a ganhar espaço a partir da Primeira Guerra Mundial, em razão da necessidade de alimentação das tropas em batalha. Com a Segunda Grande Guerra, a mesma situação se repetiu, porém, nesse período entre 1939 e 1944, os Estados Unidos desenvolveram técnicas para a desidratação de mais de 160 tipos de vegetais. Com o passar do tempo, o desenvolvimento tecnológico vem atingindo também essa área e a produção de frutas e vegetais desidratados tem ganhado grande espaço comercial (EMPREGO E RENDA, 2008?).

A desidratação tem por objetivo reduzir o conteúdo de água da fruta ou vegetal, de 60% a 90% para 8% a 10%, interrompendo o processo natural de deterioração biológica, atividades bacterianas, transformação enzimática e oxidação, preservando suas principais características como: cor, aroma, sabor e textura.

Esta técnica é uma das principais formas de conservação das frutas sendo que a retirada de água ocorre por meio do calor, que pode ter como origem a radiação solar ou ser produzido artificialmente. As condições de temperatura, umidade e de corrente de ar durante a secagem, devem ser acompanhadas com rigor para a maior qualidade do produto final.

As frutas desidratadas são divididas em dois grupos: frutos secos oleaginosos e frutas secas. Os frutos secos oleaginosos são as sementes, como: amêndoas, castanha do Pará, macadâmia, nozes, etc. Como exemplo de frutas secas, podemos citar: damasco, uva, banana, ameixa, figo, tâmaras, entre outras (SUPERBOM, 2008?).

Estas frutas e frutos se destacam dentro dos produtos processados porque são de fácil obtenção, conservam as características do produto natural, são menos suscetíveis aos microrganismos e possuem custo de transporte reduzido quando comparadas com as frutas naturais (EMPREGO E RENDA, 2008?) e ainda são de fácil exportação, pois alguns produtos deixam de estar sujeitos à lei de proteção de plantas dos países importadores (WADA, 2009).

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção que supera 34 milhões de toneladas, sendo que a base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera 4 milhões de empregos diretos (2 a 5 pessoas por hectare) e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões. Além disso, para cada 10 mil dólares investidos em fruticultura, são gerados 3 empregos diretos permanentes e dois empregos indiretos (EMPREGO E RENDA, 2008?).

<sup>1</sup> Engenheira Mecânica, Especialista, Bolsista ATP-A, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá, MS ([drica\\_feiden@yahoo.com.br](mailto:drica_feiden@yahoo.com.br))

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Pantanal, 79320-900 Corumbá, MS ([alberto.feiden@embrapa.br](mailto:alberto.feiden@embrapa.br))

<sup>3</sup> Químico, Dr., Pesquisador da Embrapa Pantanal, 79320-900 Corumbá, MS ([fabio.galvani@embrapa.br](mailto:fabio.galvani@embrapa.br))

<sup>4</sup> Pedagoga, Mestre, Pesquisadora da Embrapa Pantanal (in memoriam)

O processo de secagem das frutas pode ser feito de forma natural (solar) ou mecânica. Existem vários tipos e tamanhos de secadores, que utilizam diversos materiais para gerar calor e podem ser adquiridos ou construídos para uso doméstico ou comercial.

Mulheres da Comunidade Tradicional de Antônio Maria Coelho (comunidade a cerca de 40 km da cidade de Corumbá) trabalham com a produção de farinha artesanal de bocaiuva, e algumas delas também trabalham com a desidratação de outras frutas, tais como abóbora, mamão e casca de laranja, utilizando um secador feito com telas e madeira reutilizada.

Além de possibilitar uma alimentação mais rica e o aproveitamento das frutas da região, a desidratação pode gerar renda para essa comunidade com a venda do excedente da produção.

O objetivo do trabalho foi comparar o secador experimental adaptado de forma participativa com um secador utilizado por um grupo de mulheres da Comunidade Tradicional de Antônio Maria Coelho.

## Materiais e métodos

O experimento foi conduzido na Comunidade Tradicional de Antônio Maria Coelho no município de Corumbá - MS, no período de janeiro e fevereiro de 2008, junto ao grupo de mulheres que trabalha com produção de farinha artesanal de bocaiuva, utilizando a secagem solar em parte do processo de fabricação. O secador utilizado é feito com telas e madeira reutilizada como pode ser observado nas Figuras 1a e 1b. Este equipamento é a união da parte inferior de duas camas de madeira que foram recobertas com tela fina.

Pela precariedade deste secador, as frutas estão sujeitas à contaminações, pois não há como garantir uma higienização adequada, o material metálico não é inoxidável, não possui pintura ou aplicação de outro produto para conservação da madeira e a proteção contra poeira, insetos e pássaros é insuficiente.



**Figura 1.** Vista superior do secador feito de telas e madeira reutilizada (a); Vista lateral do secador feito de telas e madeira reutilizada (b).

Foram selecionados 4 modelos de equipamentos que foram apresentados ao grupo de mulheres, sendo que estas, visando a facilidade de manejo e a exposição direta dos frutos ao sol, escolheram o modelo desenvolvido pelo IAPAR (1980?). Com base na escolha do grupo e das sugestões propostas foi construído o secador solar, utilizando os conhecimentos de marcenaria e mão de obra de um marceneiro do assentamento Taquaral.

O secador foi feito de madeira, com tampa de vidro, cavalete para inclinação (sistema que possibilita um melhor aproveitamento da incidência solar ao longo do dia) e uma chapa metálica, colocada no fundo do secador para ajudar a aumentar a temperatura no interior do equipamento (Figura 2). O equipamento foi pintado com tinta especial para indústria alimentícia. Para acomodar os produtos em seu interior, fez-se um suporte com tela galvanizada.



Fotos: Adriana Feiden

**Figura 2.** Secador experimental baseado no modelo do IAPAR, ainda sem pintura.

Para avaliar a eficiência do secador, foram utilizadas receitas do grupo de mulheres da comunidade, tendo sido testadas a secagem de abóbora, mamão e laranja.

A abóbora e o mamão foram cortadas em cubinhos e levados ao fogo para o cozimento. As cascas de laranja foram cortadas em fatias e cozidas. Para drenar o excesso de água, os cubos foram colocados em uma peneira e escorridos.

Após definição do local onde as frutas iriam ficar expostas ao sol (maior incidência maior raios solares), foram instalados o secador experimental e o secador da comunidade um ao lado do outro.

No primeiro dia, os secadores ficaram expostos ao sol das 11h às 17h15, sendo que os dados foram coletados apenas até às 15h, devido a problemas de logística para a permanência do estagiário no local.

No segundo dia, os secadores foram colocados ao sol das 9h até às 15h, quando os produtos ficaram prontos.

## Resultados e discussão

O ponto de secagem ideal para as frutas avaliadas foi determinado empiricamente pelas mulheres envolvidas no trabalho, com base em seu conhecimento tradicional e nas preferências dos produtos pelos clientes.

Como podemos observar na Tabela 1, a diferença de temperatura entre os dois secadores, chegou a 20 °C, sendo que entre o secador da comunidade e o ambiente, a máxima diferença foi de 5,5 °C. Já entre a temperatura ambiente e o secador experimental, a diferença chegou a 25,5 °C.

Esta diferença de temperatura obtida nos secadores, para a secagem das cascas de laranja, fez com que no secador experimental houvesse uma perda de 38 g a mais de água do que no secador da comunidade,

permitindo que o produto ficasse pronto em apenas uma manhã.

**Tabela 1.** Temperaturas de secagem das cascas de laranja ao longo da manhã do dia 31/01/2008.

Horário	Umidade (%) <sup>*</sup>	Temperatura (°C)		
		Ambiente	Secador da comunidade	Secador experimental
11h	72	33,0	37,0	46,5
12h	64	34,2	38,9	59,1
13h	60	34,8	40,3	60,3
<b>Peso (g)</b>		Verde	310	310
		Seco	190	152
<b>Perda total de água (g)</b>			120	158

\*Umidade relativa do ar

Para atingir uma boa desidratação, de acordo com a experiência do grupo, o mamão e a abóbora precisaram de dois dias de exposição ao Sol. O mamão (Figuras 3 e 4) foi colocado nos equipamentos de secagem às 11h e a abóbora, foi colocada às 14h. As Tabelas 2 e 3, mostram as temperaturas registradas a partir das 11h, e podemos notar que a diferença de temperatura entre o secador da comunidade e o secador experimental, chegou a 20,2 °C. Entre o ambiente e o secador da comunidade, tivemos uma diferença máxima de 9,2 °C e, entre o secador experimental e o ambiente, a diferença foi de 26,3 °C.

Segundo CPRA (2009?), a temperatura ideal de secagem para frutas varia de 45 °C (mínima) à 60°C (máxima). Pelas tabelas, podemos observar que no secador da comunidade, a temperatura máxima obtida, não chegou a atingir a temperatura ideal mínima. Enquanto no secador experimental, essa temperatura mínima foi ultrapassada com apenas uma hora de exposição ao sol. De maneira geral a temperatura do secador experimental ficou dentro dos limites ideais da recomendação, mantendo a qualidade dos produtos.



**Figura 3.** Pedacinhos de mamão colocados diretamente sobre a tela do secador da comunidade.



**Figura 4.** Pedacinhos de mamão colocado sobre a tela removível de material inoxidável do secador experimental.

**Tabela 2.** Temperaturas de secagem para o mamão e a abóbora no dia 31/01/2008.

Horário	Temperatura (°C)			Umidade (%) <sup>*</sup>
	Ambiente	Secador da comunidade	Secador experimental	
11h	33,0	37,0	46,5	72
12h	34,2	38,9	59,1	64
13h	34,8	40,3	60,3	60
14h	34,5	42,0	60,3	56
15h	34,7	42,8	60,9	55

<sup>\*</sup>Umidade relativa do ar.

**Tabela 3.** Temperaturas de secagem para o Mamão e Abóbora no dia 01/02/2008

Horário	Temperatura (°C)			Umidade (%) <sup>*</sup>
	Ambiente	Secador da comunidade	Secador experimental	
9h	28,0	29,0	30,0	70
10h	31,7	38,0	54,0	68
11h	31,9	38,3	54,3	65
12h	32,7	38,2	57,8	64
13h	32,9	40,9	58,1	62
14h	34,4	43,6	60,7	59
15h	33,9	41,8	59,1	60

<sup>\*</sup>Umidade relativa do ar.

Além da grande diferença de temperatura entre os secadores e o ambiente, com base em sua experiência prática as mulheres consideraram que a diferença na qualidade final dos produtos foi muito significativa. As frutas do secador experimental ficaram mais firmes e com menor teor de água, para um mesmo tempo de secagem.

As condições de higiene da tela, do secador e a proteção contra contaminantes das frutas é maior no secador experimental, uma vez que sua tela de secagem é feita de material inoxidável e removível o que permite uma adequada higienização. A tinta utilizada para a proteção da madeira é especial para indústria alimentícia, as laterais fechadas e o vidro impedem o contato com a poeira, insetos e pássaros.

A desvantagem do secador experimental é o seu peso e dificuldade de mobilidade, devido principalmente à tampa de vidro.

## Conclusões

Apesar de ser mais pesado por causa da tampa de vidro, o secador experimental fornece maior proteção para os produtos e a limpeza é mais eficiente devido ao suporte de tela e a chapa serem removíveis, garantindo a higiene dos produtos.

Além de melhorar as condições higiênicas de fabricação das frutas desidratadas, o secador experimental atingiu temperaturas mais altas que o secador da comunidade melhorando a qualidade das frutas desidratadas (frutas mais firmes e mais secas), o que favorece a agregação de maior valor de mercado ao produto, dando a possibilidade para as mulheres terem uma renda maior.

## Referências

CPRA. CENTRO PARANAENSE DE REFERÊNCIA EM AGROECOLOGIA. **Secagem/ Desidratação- Plantas Medicinais Aromáticas e Condimentares, Frutas e Hortaliças**. Pinhais: CPRA, [2009?]. Folder. 2p.

EMPREGO E RENDA. Grupo CPT – Centro de Produções Técnicas. **Frutas desidratadas: uma opção de saúde e renda**. [2008?]. Disponível em: <<http://www.empregoerenda.com.br/ideias-de-negocios/cursos/158-frutas-desidratadas-uma-opcao-de-saude-e-renda>>. Acesso em: 27 dez. 2015.

IAPAR. Instituto Agrônômico do Paraná. **Secador solar IAPAR**. Londrina: IAPAR, [1980?]. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/secadorsolar\\_iapar.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/secadorsolar_iapar.pdf)>. Acesso em: 29 dez. 2015.

SUPER BOM. **Os benefícios das frutas desidratadas**. [2008?]. Disponível em: <[www.superbom.com.br/blog/os-beneficios-das-frutas-desidratadas/](http://www.superbom.com.br/blog/os-beneficios-das-frutas-desidratadas/)>. Acesso em: 15 dez. 2015.

WADA, C. **Desidratação de frutas: também é qualidade de vida**. Câmara Multidisciplinar de Qualidade de Vida - CMQV. 2009. Disponível em: <<http://cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&mo e=212&id=16087>>. Acesso em: 26 dez. 2015.

### COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

FEIDEN, A.; FEIDEN, A.; GALVANI, F., CAMPOLIN, A. **Desidratação de frutas utilizando secador solar**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2015. 5 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 98). Disponível em: <[www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT98.pdf](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT98.pdf)> Acesso em: 29 dez. 2015.

#### Comunicado Técnico, 98

Embrapa Pantanal  
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880  
Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá, MS  
Fone: 67-3234-5800  
Fax: 67-3234-5815  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)



1ª edição  
Formato digital (2015)

#### Comitê Local de Publicações

**Presidente:** Suzana Maria Salis  
**Membros:** Ana Helena B. M. Fernandes  
Sandra Mara Araújo Crispim  
Vanderlei Donizeti A. dos Reis  
Viviane de Oliveira Solano  
**Secretária:** Eliane Mary Pinto de Arruda

#### Expediente

**Supervisora editorial:** Suzana Maria Salis  
**Normalização:** Viviane de Oliveira Solano  
**Editoração eletrônica:** Eliane Mary Pinto de Arruda  
**Disponibilização na página:** Marilisi Jorge da Cunha