



## Comparação entre técnicas de secagem para obtenção de farinha a partir da casca de manga cv. Tommy atkins

Emanuela Monteiro Coelho<sup>1</sup>, Luciana Cavalcante de Azevedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos – IF SERTÃO-PE. Bolsista do CNPq. e-mail: emanuela-monteiro@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutora em Química Analítica. Docente no – IF SERTÃO-PE. e-mail: luciana.cavalcanti@ifsertao-pe.edu.br

**Resumo:** Nas áreas irrigadas do semiárido nordestino existe um grande potencial de produção de manga devido às condições climáticas favoráveis da região. A manga é um fruto muito atrativo, especialmente pelo seu aroma, sabor adocicado e sua aparência. Ela é consumida de forma *in natura* ou industrializada na forma de sucos ou polpa, sendo utilizada na produção de vários tipos de alimentos tais como: doce, geléia, sorvete, licor, entre outros. Quando industrializada, a fruta gera um enorme volume de resíduos que, quando não se tem um destino adequado para este material, pode provocar sérios danos ao meio ambiente. Visando minimizar o impacto ambiental e buscando aproveitar os benefícios nutricionais das cascas da manga cv. Tommy atkins, foi realizado o presente estudo, cujo objetivo principal foi produzir uma farinha utilizando as cascas e comparando dois métodos de secagem: fluxo de ar e secagem solar com o equipamento watercone. A observação das curvas de secagem e análises de aW e umidade das farinhas obtidas (FCM1 e FCM2) levam à conclusão de que ambos os métodos empregados possuem vantagens técnicas para processamento. A FCM1, obtida por secagem no secador watercone, apresenta melhores características de cor e aroma, em relação à amostra FCM2. No entanto, esta última pode ser obtida em menor tempo e com menor valor de aW, quando utiliza-se a secagem artificial por fluxo de ar.

**Palavras-chave:** cascas, farinha, secagem solar, watercone

### 1. INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos segmentos de maior destaque da economia brasileira (FELIPE et al, 2006). Dentre as cultivares, a manga é uma das frutas mais produzidas no país, devido às excelentes condições para seu desenvolvimento e produção. A região Nordeste, de forma especial nas áreas irrigadas da região semiárida, destaca-se no cenário nacional como grande produtora de manga do tipo exportação, principalmente devido às condições climáticas favoráveis (AZEVEDO et al, 2008; SILVA; COELHO, 2010 ). Segundo o IBGE (2010) a produção de manga atingiu 194.315 toneladas no estado de Pernambuco, desse total 16.000 toneladas foram produzidas em Petrolina/PE, no ano de 2010.

No mercado nacional, a manga é uma fruta muito apreciada por apresentar características agradáveis, tais como sabor, aroma e aparência. Ela é comercializada quase exclusivamente na forma *in natura*, mas também pode ser industrializada na forma de suco integral e polpa congelada. A polpa constitui a matéria-prima para elaboração de outros produtos tais como: doces, geleias, sucos e néctares, além de poder ser adicionada a sorvetes, misturas de sucos, licores e outros produtos (CORREIA & ARAUJO, 2010; DAMIANI et al., 2011).

A industrialização do fruto produz o descarte do caroço e das cascas, gerando um resíduo correspondente a 28-43% do peso total da fruta (AZEVEDO et al, 2008). Segundo Damiani (2008), vários pesquisadores brasileiros vêm estudando o aproveitamento de resíduos como as cascas de frutas, pois além de contribuir com a diminuição de impactos ambientais, podem gerar renda colaborando com a economia do país. Neste sentido, a transformação das cascas da manga



em farinha pode ser um processo viabilizador e propulsor, devido à praticidade de uso, redução da perecibilidade e do volume a ser transportado (AZEVEDO et al, 2008).

Alguns pesquisadores (FELIPE et al, 2006; DAMIANI et AL, 2009; MARQUES et al, 2010) vêm mostrando que a casca da manga pode ser mais rica em determinados nutrientes do que a própria polpa. Felipe et al (2006); Marques et al (2010), nos mostram que a casca é rica em cálcio, sódio, potássio, ferro, fósforo, magnésio e manganês, elementos fundamentais para o bom funcionamento do nosso organismo. Damiani et al (2009), revelam que a casca possui mais fibras, vitamina C, proteínas, carboidratos e pectina que a polpa. Dessa forma, a farinha da casca da manga pode beneficiar a alimentação da população, sendo utilizada na produção de alimentos saudáveis.

Uma das formas para obter a farinha da casca da manga é por meio da secagem. A secagem consiste na remoção de parte da água livre presente no alimento possibilitando-o ser armazenado à temperatura ambiente, essa técnica permite que não haja perdas significativas de suas características organolépticas e nutricionais. Ela pode ser feita tanto por secagem natural, na qual o produto é exposto ao sol; como também por meio de secagem artificial em secadores mecânicos com circulação de ar forçada (COSTA, 2008). O sistema de secagem natural pode ser uma forma adequada, eficiente, além de economicamente viável, já que a sua fonte de energia é produzida pelo sol. No Brasil, especialmente na região Nordeste, existe um grande potencial de utilização da energia solar em diversos setores tais como; secagem de frutas tropicais, transformação dessa energia em elétrica e aproveitamento para aquecimento domiciliar de água (COSTA, 2008).

Visando os benefícios da aplicação de resíduos, nesse caso a casca da manga, e a facilidade de energia solar da região de Petrolina/PE (3.000 horas anuais de insolação), o presente trabalho tem como objetivo o aproveitamento de cascas de manga cv. Tommy atkins na produção de farinha, através do estudo comparativo entre duas técnicas de secagem.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório Experimental de Alimentos (LEA) e as análises de umidade e atividade de água no Laboratório de Físico-Química do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, em Petrolina/PE.

### 2.1 Matéria-prima

As mangas (*Mangifera indica L.*) da variedade Tommy Atkins, foram adquiridas no mercado local. Os frutos encontravam-se no estágio de maturação “de vez” e foram lavados, sanitizados, em seguida as cascas foram separadas da polpa e do caroço, através de descascamento manual, para serem finalmente pesadas. Elas foram divididas em duas partes, sendo uma para secagem natural e a outra para a artificial.

### 2.2 Secagem Natural

A secagem natural foi efetuada em secador solar modelo watercone (Figura 1).



Figura 1- Secagem solar da casca da manga no Watercone

As cascas foram espalhadas na bandeja interna de vidro e em seguida foi colocado o cone para fechamento do equipamento, que foi transferido para a área aberta do LEA. Na parte superior da tampa do equipamento foi preso um termômetro para medição da temperatura interna de secagem. Foram realizadas pesagens a cada 60 minutos e anotadas juntamente com a temperatura. A secagem durou 16 horas. As cascas secas foram trituradas em um multiprocessador doméstico até virar pó (farinha da casca de manga – FCM1), e logo após foram colocadas em sacos plásticos e seladas (Figura 2). Uma parte da farinha foi separada para fazer as análises de atividade de água e de umidade.



Figura 2- Farinha da Casca de Manga 1 (FCM1)

### 2.3 Secagem em circulação de ar forçado

A secagem artificial foi feita em um secador com circulação de ar forçado (Figura 3). As cascas foram colocadas em bandejas com telas de nylon e em seguida levadas para o secador. A secagem ocorreu a uma temperatura de 65°C durante 5 horas. Após o tempo de secagem as cascas foram trituradas em um multiprocessador caseiro até ser transformada em pó (farinha da casca da manga – FCM2), em seguida foi colocada em saco plástico e selada (Figura 4). Foi retirada uma parte para a realização das análises de atividade de água e umidade.



Figura 3 - Secador de ar forçado



Figura 4 - Farinha da Casca de manga 2 (FCM2)

### 2.3 Análise de atividade de água (aW) e Umidade

Para a análise de atividade de água (aW) foi utilizado um aparelho portátil. A medição da aW ocorreu em uma temperatura de 24,9°C para a farinha da casca de manga seca no watercone e de 24,7°C para a farinha de casca de manga seca em circulação de ar forçado.

Para a análise de umidade utilizou-se estufa comum, com temperatura de 80°C, por um período de 3 horas de secagem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Secagem

As curvas mostradas na Figura 5 revelam o comportamento da perda de umidade da casca da manga cv. Tommy atkins nos dois métodos de secagem adotados. É possível perceber que em ambos os métodos, consegue-se atingir uma eliminação de água da casca de até 73%, em relação ao seu peso inicial.

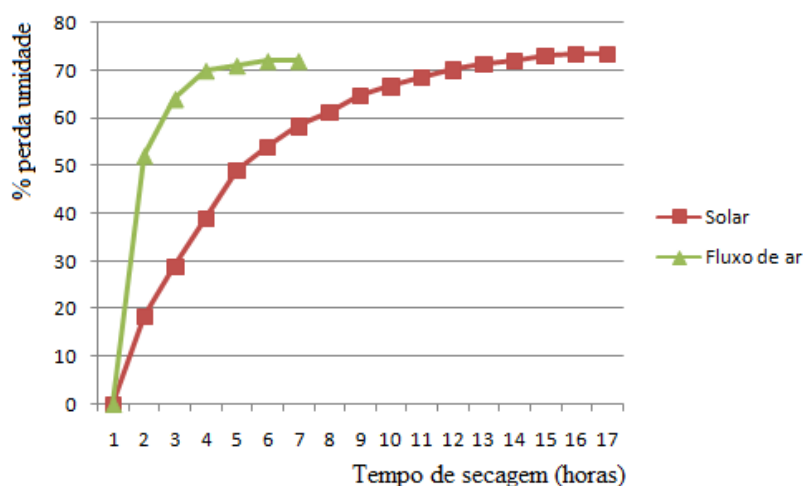


Figura 5 – Curvas de perda de umidade obtidas na casca de manga para os dois métodos de secagem utilizados no experimento

As diferenças físicas mais significativas entre a secagem solar e a secagem por fluxo de ar estão no tempo de secagem e volume de material a ser desidratado. Na secagem solar, por exemplo, são necessárias 16 horas de exposição do resíduo ao sol para a desidratação, enquanto na secagem por fluxo de ar, após 5 horas de exposição do material, o mesmo já atinge peso constante. Além do mais, a secagem por fluxo de ar permite a utilização de um volume seis vezes maior de fruta, melhorando o rendimento de processo.

Essas duas características poderiam definir a superioridade do método de secagem por fluxo de ar, não fosse a qualidade de cor e aroma adquiridos pela FCM1 (secagem solar em watercone). Portanto, pode-se afirmar que os dois métodos apresentam importância do ponto de vista tecnológico se levarmos em conta, além do aspecto de rendimento, a qualidade sensorial final do produto.

#### 3.2 Atividade de água e umidade

Segundo Gava e colaboradores (2008), a aW varia de 0 a 1, mas o valor de 0,6 é considerado o limite mínimo para o desenvolvimento de microrganismo em alimentos. Conforme os resultados encontrados na FCM1 e FCM2, mostrados na Tabela 1, pode-se perceber que ambas as farinhas encontram-se dentro dos parâmetros de um alimento com probabilidade mínima para o desenvolvimento de microrganismos, uma vez que os valores encontrados para FCM1 e FCM2 foram de 0,4913 e 0,3916, respectivamente.

Tabela1: Análise da Atividade de água (aW) e umidade das farinhas da casca da manga FCM1 e FCM2



Variável	FCM1			FCM2		
	Média	DP	CV (%)	Média	DP	CV (%)
Aw	0,4913	0,0015	0,3053	0,3916	0,0051	1,3023
Umidade	7,2226	0,0328	0,4541	4,9638	0,0277	0,558

DP = Desvio padrão; CV= Coeficiente de variação. FCM1 = Farinha de casca de manga 1, obtida por secagem solar; FCM2 = Farinha de casca de manga 2, obtida por secagem artificial

Damodaran e colaboradores (2010) relatam que a atividade de água encontra-se entre uma das variáveis mais importantes para o armazenamento e o processamento de alimentos, ou seja, existe uma relação, de certa forma, entre o conteúdo de água de um alimento e sua perecibilidade. Dessa forma percebe-se que as farinhas podem ser consideradas um produto de fácil conservação.

Diferente da *a<sub>w</sub>*, a umidade representa o teor de água presente no produto, e que durante a secagem foi eliminada restando apenas o resíduo seco, sem água livre. As farinhas FCM1 e FCM2 apresentaram umidade de 7,2226 e 4,9638%, respectivamente.

#### 4. CONCLUSÕES

Os testes de secagem realizados com a casca de manga cv. Tommy atkins mostram que, entre as técnicas adotadas (secagem solar e secagem por fluxo de ar), ambas apresentam aspectos positivos do ponto de vista tecnológico. Nas as amostras FCM1, obtidas por secagem solar em secador watercone, observa-se a preservação da cor e concentração do aroma, intensificando ainda mais as características mais atrativas do fruto. Nas amostras FCM2, obtidas por secagem em secador de fluxo de ar, os principais resultados envolvem o menor tempo requerido para a secagem e obtenção de produto final com menor *a<sub>w</sub>* (0,3916), em relação a outro tratamento (0,4913).

#### AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem ao IF SERTÃO-PE pela disponibilização dos laboratórios, ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor e à empresa Terra Nobre Brasil pela doação o secador Watercone, para realização da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L.C.DE; AZOUBEL, P.M.L; SILVA,I.R.A; ARAUJO, A.J. de B.; OLIVEIRA, S.B. Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. tommy atkins. **Anais do XXI CBCTA**, 2008.

COSTA, A. R. da S. **Sistema de secagem solar para frutas tropicais e modelagem da secagem de banana em um secador de coluna estática**. Tese de Doutorado; Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: 2008.

CORREIA, R. C.; ARAUJO, J. L. P. **Cultivo da Mangueira - Mercado Interno; Mercado externo; Características do mercado**. Embrapa Semiárido: Sistemas de Produção, 2 - 2ª edição. ISSN 1807-0027. Versão Eletrônica. Ago/2010. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira\\_2ed/mercado.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira_2ed/mercado.htm).



DAMIANI, C. et al. **Análise física, sensorial e microbiológica de geléias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa.** Revista Ciência Rural, v.38, n.5, ago, 2008.

DAMIANI, C. et al. **Avaliação química de geléias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa.** Revista Ciências. agrotecnica., Lavras, v. 33, n. 1, p. 177-184, jan./fev., 2009.

DAMIANI, C. et al. **Doces de corte formulados com casca de manga.** ISSN 1983-4063 - [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat) - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, v. 41, n. 3, p. 360-369, jul./set. 2011.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de Alimentos de Fennema.** Tradução Adriano Brandelli et al. 4. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FELIPE, É. M. de F. ET AL. **Avaliação da qualidade de parâmetros minerais de pós-alimentícios obtidos de casca de manga e maracujá.** Revista Alimentação e Nutrição. ISSN 0103-4235. Araraquara, v.17, n.1, p.79-83, jan./mar. 2006.

GAVA, A. J.; SILVA, C.A.B. da; FRIAS, J. G. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações.** p. 95-98. São Paulo: Nobel, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **IBGE.** Banco de Dados: Cidades – Lavoura permanente. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>.

MARQUES, A; et al. **Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy atkins.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 1206-1210, Dezembro 2010.

SILVA, P. C. G. da; COELHO, R. C. **Cultivo da Mangueira - O cultivo da manga no Brasil e no Semiárido nordestino; A importância econômica e social da mangueira no Submédio do Vale do São Francisco; Organização e coordenação setorial.** Embrapa Semiárido: Sistemas de Produção, 2 - 2ª edição. ISSN 1807-0027. Versão Eletrônica. Ago/2010. Disponível em:[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira\\_2ed/socioeconomia.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira_2ed/socioeconomia.htm).