

# Variações na atividade de água e cor de manga 'Tommy Atkins' após desidratação osmótica e secagem

## Variation in water activity and color of 'Tommy Atkins' mango fruit after osmotic dehydration and drying

Silvana Belém de Oliveira<sup>1</sup>; Patrícia Moreira Azoubel<sup>2</sup>;  
Maria Dinalva Barbosa da Silva<sup>3</sup>

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do processo combinado de desidratação osmótica e secagem na cor e na atividade de água ( $a_w$ ) de manga 'Tommy Atkins'. O processo de secagem com e sem pré-tratamento osmótico foi realizado em secador de leito fixo em duas temperaturas distintas (60 e 70°C). O pré-tratamento osmótico reduziu a  $a_w$  e limitou as variações de cor. A temperatura foi relevante no processo de escurecimento dos produtos submetidos aos dois tratamentos, sendo que quanto maior a temperatura maior o escurecimento.

Palavras-chaves: conservação, processamento, qualidade.

### Introdução

Em 2005, o Vale do São Francisco produziu cerca de 350 mil toneladas de manga, sendo responsável por cerca de 95% das exportações brasileiras da fruta (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2006). Porém, perdas significativas

---

<sup>1</sup>Estudante de Tecnologia em Alimentos de Origem Vegetal, CEFET, Petrolina-PE, Bolsista FACEPE/CNPq/Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; <sup>2</sup>Engenheira Química, D.Sc. em Engenharia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, [pazoubel@cpatsa.embrapa.br](mailto:pazoubel@cpatsa.embrapa.br); <sup>3</sup>Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido.

ocorrem no campo e na fase pós-colheita, justificando a necessidade de adequação ou proposição de novas tecnologias de manuseio, processamento, armazenamento e comercialização dessa cultura.

Pelo fato de os vegetais apresentarem elevados teores de água livre, estes são geralmente muito susceptíveis ao ataque de microrganismos e reações bioquímicas indesejáveis, resultando assim na diminuição de sua vida útil. Em consequência, tornou-se fundamental o estudo de novas técnicas na área da tecnologia dos alimentos, objetivando combater os desperdícios da manga, como também o aprimoramento de práticas tecnológicas já existentes.

A secagem é um dos métodos mais antigos de preservação de alimentos, pois além de inativar microrganismos deteriorantes e enzimas, reduz o teor de água livre do alimento, porém isso pode ocasionar perdas consideráveis em sua qualidade, principalmente nas características sensoriais. Lenart (1996) afirma que na secagem de frutas e verduras, a cor e o aroma podem ser afetados negativamente, bem como é provável que ocorra perda do valor nutritivo desses alimentos. Por esta razão, o aperfeiçoamento da secagem convectiva vem sendo trabalhado e o tratamento preliminar da matéria prima, utilizando processos como a desidratação osmótica, é de importância fundamental.

A utilização da desidratação osmótica é justificada pelo fato de os produtos finais apresentarem melhor retenção de componentes voláteis e da cor natural, sem adição de sulfitos, durante a fase de secagem (Ponting et al., 1966; Pokharkar et al., 1997). Essas vantagens são de suma importância, uma vez que o consumidor vem se tornando cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade do alimento (El-Aouar, 2001).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do processo combinado de desidratação osmótica e secagem convectiva na atividade de água ( $a_w$ ) e na cor de manga 'Tommy Atkins'.

## Material Métodos

Para realização do experimento, foram utilizadas mangas 'Tommy Atkins' adquiridas no mercado local (Petrolina-PE). Os frutos utilizados estavam maduros, sendo que o teor de sólidos solúveis em torno de 11,6° Brix foi utilizado como parâmetro de referência das amostras. As mangas foram lavadas e descascadas. A polpa foi cortada em retângulos (5,0 x 3,0 cm) com 0,5 cm de espessura, utilizando-se faca de aço inoxidável e cortadores projetados para este fim.

Para a desidratação osmótica, a matéria-prima devidamente cortada foi colocada em béqueres de 250 mL contendo a solução desidratante de sacarose (44% p/p). A relação amostra:solução de 1:10 foi utilizada para garantir a concentração constante da solução osmótica. Os béqueres foram colocados em uma incubadora, com agitação constante de 100 rpm e temperatura controlada (34°C). Após 80 minutos, as fatias foram retiradas da solução, enxaguadas com água destilada para retirar o excesso de solução osmótica, colocadas em papel absorvente, secas e levadas diretamente ao secador.

Na operação de secagem das amostras com e sem pré-tratamento osmótico, foi utilizado um secador de leito fixo, velocidade do ar de secagem 3,0 m/s e temperaturas de 60 e 70°C. As amostras foram colocadas na quarta bandeja do secador (de baixo para cima), sendo a primeira bandeja reservada à sílica-gel, a fim de manter a umidade constante e mais baixa possível no interior do secador. A secagem foi realizada até que as amostras atingissem umidade de 25% (base úmida).

Para medição da atividade de água ( $a_w$ ) foi utilizado um aparelho portátil e para a determinação da cor foi utilizado um colorímetro digital portátil. A escala de cor utilizada foi a CIE (Comission Internationale de L'Eclairage)  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e o cálculo da diferença de cor (DE) foi feito de acordo com a equação abaixo (HUNTERLAB, 1996):

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_o^*)^2 + (a^* - a_o^*)^2 + (b^* - b_o^*)^2}$$

Onde:

$L_o^*$  e  $L^*$  são as luminosidades das amostras frescas e secas, respectivamente;  
 $a_o^*$  e  $a^*$  são as intensidades de cor vermelha das amostras frescas e secas, respectivamente;

$b_o^*$  e  $b^*$  intensidades de cor amarela das amostras frescas e secas, respectivamente.

## Resultados e Discussão

O aumento da temperatura provocou diminuição na  $a_w$ , sendo que as frutas desidratadas osmoticamente apresentaram os menores valores (Tabela 1). Este fato está relacionado à entrada de soluto nas amostras durante o pré-tratamento, o que reduz a quantidade de água livre presente nas mesmas.

Tabela 1. Atividade de água ( $a_w$ ) para as amostras sem (STO) e com (CTO) pré-tratamento osmótico

AMOSTRA	T (°C)	$a_w$
STO	60	0,82
	70	0,79
CTO	60	0,63
	70	0,62

Verifica-se que as amostras que sofreram pré-tratamento estão livres do desenvolvimento bactérias, leveduras e bolores deteriorantes, pois os valores mínimos de  $a_w$  para o crescimento desses microrganismos, segundo Franco (1996), são 0,9; 0,88 e 0,80, respectivamente.

Os valores de cor obtidos são apresentados na Tabela 2. Observa-se que a amostras submetidas a 60 e 70°C sem pré-tratamento foram as que mais escureceram, apresentando  $DL^*$  negativo. A incorporação de açúcar durante a desidratação osmótica da manga proporcionou maior brilho quando comparada com as frutas in natura.

Tabela 2. Variação da cor nas amostras sem (STO) e com (CTO) pré-tratamento osmótico

AMOSTRA	T (°C)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	E
STO	60	-2,523	6,520	20,013	21,199
	70	-2,620	8,343	23,900	25,497
CTO	60	7,210	5,410	14,110	16,744
	70	6,740	5,740	15,565	17,907

Os valores de  $L^*$  e  $a^*$  estão relacionados com o escurecimento enzimático e não enzimático das amostras, ou seja, com o aumento do escurecimento os valores de  $L^*$  diminuem e os de  $a^*$  aumentam. As amostras pré-tratadas osmoticamente apresentaram menores valores de  $a^*$  e  $b^*$ , fato que confirma que essas foram menos afetadas pelo processamento.

A diferença de cor ( $E$ ) foi menos acentuada nas amostras com pré-tratamento. Tal fato pode ser explicado devido à impregnação de sólidos na amostra, que resultou numa diminuição do oxigênio transferido para a superfície, diminuindo assim seu escurecimento. Comportamento semelhante foi encontrado por Mandala et al. (2005) na desidratação osmótica e secagem de maçã. Assim, o pré-tratamento osmótico proporcionou um produto final com menor atividade de água e foi mais eficiente em limitar as variações da cor da manga seca.

## Agradecimentos

À FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco), pela concessão da bolsa de iniciação científica de Silvana Belém de Oliveira e pelo apoio financeiro (Programa Primeiros Projetos), juntamente com o BNB (Banco do Nordeste do Brasil).

## Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO brasileiro da fruticultura 2006. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p.
- EL-AUOAR, A. A. **Avaliação do processo combinado de desidratação osmótica e secagem na qualidade de cubos de mamão formosa (Carica papaya L.)**. 2001. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade estadual de Campinas, Campinas.
- FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p 15.
- HUNTERLAB. CIE L\* a\* b\* color scale. **Applications Note**, Virginia, v. 8, n. 7, p. 1-4, jul. 1996.
- LENART, A. Osmo-convective drying of fruits and vegetables: technology and application. **Drying Technology**, New York, v. 14, n. 2, p. 391– 413, 1996.
- MANDALA, I. G.; ANAGNOSTARAS, E. F.; OIKONOMOU, C. K. Influence of osmotic dehydration conditions on apple air-drying kinetics and their quality characteristics. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 69, p. 307-316, 2005.
- POKHARKAR, S. M.; PRASAD, S.; DAS, H. A model for osmotic concentration of banana slices. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 34, n. 3, p. 230-232, 1997.
- POTTING, J. D.; WATTERS, G. G.; FORREY, R. R.; JACKSON, R.; STANLEY, W. L. Osmotic dehydration of fruits. **Food Technology**, Chicago, v. 20, p. 1365-1368, 1966.