

SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO DE POLPA DE CIRIGUELA (*SPONDIAS PURPÚREA* L.): INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS DE PROCESSO E SUA QUALIDADE.

Marcony Edson da Silva Júnior¹, Bárbara Denize Mendes Morais², Maria Inês Sucupira Maciel³.

Introdução

Os alimentos comumente designados por frutas são realmente os frutos de certas plantas. Porém estes frutos têm características especiais, geralmente de natureza polposa, aroma próprio, ricos em açúcares solúveis, de sabor doce e agradável. As frutas devem ser incluídas diariamente nos cardápios, pois têm um alto valor vitamínico, mineral, e a natureza dos glicídios que encerram é de fácil digestão (ORNELLAS, 2001). Apesar dos significativos avanços registrados na fruticultura brasileira, consolidados tanto no aumento da produção, da produtividade e da melhoria na qualidade dos frutos, como laranja, banana, manga, uva e maçã, a participação de outras frutas tropicais, particularmente as nativas e exóticas, é praticamente nula (LEDERMAN et al., 2008). Neste contexto se insere a cirigueira (*Spondias purpúrea* L.), uma fruteira tropical pertencente à família Anacardiaceae (FILGUEIRAS et al., 2001) com grande potencial econômico. Planta originária do México e da América Central, a cirigueira adaptou-se de modo satisfatório às condições de alguns países da América do Sul, como o Brasil, destacando-se a região Nordeste, onde a espécie produz frutos de excelente qualidade, os quais são consumidos *in natura*, utilizados no preparo de polpa concentrada, preparação de bebidas fermentadas, vinho e bebidas frias, além de participar da preparação de néctares, picolés, sorvetes e geleia (FREIRE et al., 2001). Apresentando-se como alternativa comercial altamente viável no mercado fruticultor, gerando uma superprodução que vem justificando estudos direcionados ao desenvolvimento de novos produtos a partir desta matéria-prima, e devido à comercialização dos frutos ainda está restrita a sua época de safra, e sua alta perecibilidade, necessita-se do desenvolvimento de novas técnicas de conservação.

Uma das técnicas que vem sendo desenvolvida nos últimos anos é a secagem por atomização que tem por finalidade transformar a polpa da fruta em forma de pó, mantendo suas propriedades físico-químicas das frutas e em alguns casos, melhorando essas propriedades, permitindo um armazenamento prolongado e uma maior estabilidade e longevidade do produto, de modo a ter uma maior vida de prateleira, propiciando ao consumidor acesso ao produto durante todo ano, e não apenas no período de safra da fruta. Através de uma solução, emulsão, suspensão ou pasta, é enorme a diversidade de produtos que se pode secar por meio deste sistema nas indústrias Química e Alimentícia (ANSELMO et al., 2006). O objetivo do trabalho foi obter polpa de ciriguela em pó, através do processo de secagem por atomização. Além de estudar a influência da temperatura do ar de secagem, da vazão mássica de alimentação da mistura e da concentração de agente carreador sobre o rendimento do processo, a cor, umidade, higroscopicidade dos pós e a retenção de compostos bioativos, e selecionar a melhor condição de secagem visando principalmente à obtenção de um produto com teor de compostos bioativos significativos.

Material e métodos

Foram utilizados frutos de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) comercializados no Centro de Abastecimento de Pernambuco – CEASA, localizado na Cidade do Recife – PE. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análises físico – químicas de Alimentos e no Laboratório de Processamento de Alimentos, ambos do Departamento de Ciências Domésticas - DCD, da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Os frutos foram selecionados, lavados e em seguida sanitizados com água clorada (50 ppm de cloro ativo). O despolpamento dos frutos foi realizado em despolpadeira em aço inox (Bonina Compacta). A polpa foi embalada em sacos de polietileno de baixa densidade e imediatamente congelada, sendo armazenada a -18°C e descongelada de acordo com as quantidades necessárias para cada ensaio.

O agente carreador utilizado foi a maltodextrina com dextrose equivalente (DE) 10 *MOR-REX*® 1910, da Corn Products (Mogi-Guaçu, Brasil). Este material foi escolhido por apresentar um baixo custo e por ser comumente usado na secagem de sucos de fruta por atomização. As variáveis independentes foram: temperatura do ar de secagem, vazão mássica de alimentação da mistura e concentração de agente carreador. Os ensaios foram realizados de acordo com o

¹Marcony Edson da Silva Júnior é Aluno do Curso Bacharelado em Economia Doméstica, Departamento de Ciências Domésticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife - PE, CEP 52171-900. E-mail: marcony172009@hotmail.com.

²Bárbara Denize Mendes de Morais é Aluna do Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciências Domésticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife - PE, CEP 52171-900. E-mail: Barbara_qui@yahoo.com.br.

³Maria Inês Sucupira Maciel é Professora Associada do Departamento de Ciências Domésticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife - PE, CEP 52171-900.

planejamento experimental 2³ (Tabela 1). Para a secagem foi utilizado um secador por atomização Mini-Spray-Dryer LM modelo MSD 1.0 (LABMAQ do Brasil LTDA). As respostas avaliadas no planejamento foram: rendimento do processo (calculado como a razão entre a quantidade de sólidos presentes no produto final e a quantidade de sólidos presentes na mistura antes de entrar no secador), umidade (utilizado determinador de umidade (MARTE - IDSO) – Piracicaba/SP), atividade de água (determinada a 25°C em um higrômetro digital Aqualab 3TE - Decagon, Pullman, USA), higroscopicidade (determinada de acordo com a metodologia proposta por Cai e Corke (2000), com algumas modificações. As amostras, com aproximadamente 1g cada, foram colocadas em um recipiente hermético contendo uma solução saturada de NaCl (umidade relativa de 75,29%) a 25°C e, após uma semana foram pesadas, sendo a higroscopicidade expressa como g de umidade adsorvida por 100g de massa seca da amostra (g/100g)), carotenóides totais (efetuado pelo método descrito por Rodriguez-Amaya (1999) e sua quantificação pelo espectro de absorção registrado no comprimento de onda de 450 nm, considerando a expressão matemática descrita por Gross (2004) e o coeficiente de absorção de 2500) e Cor (avaliada em colorímetro Minolta, operando em sistema CIELAB (L*a*b*), sendo L* a luminosidade, a* a intensidade da cor vermelha e b* a intensidade da cor amarela (McGUIRE, 1992)).

Resultados e Discussão

A umidade dos pós variou de 1,00 a 6,01% (Tabela 2), valores próximos foram encontrados por Silva Júnior et al. (2012) cerca de 2,22% em pó de cajá. Tonon (2009) estudando açaí em pó encontrou a umidade para as partículas produzidas inferiores a 4%, indicando uma disponibilidade muito pequena de água para a ocorrência de reações químicas e crescimento microbiológico, bem como para a plasticização da matriz sólida.

Os valores de Atividade de Água variaram entre 0,05 e 0,39 (Tabela 2), valores próximos aos apresentados por Tonon (2009) quando estudou pó de açaí (0,22), obtido pelo processo de atomização. Esta aw assegura um produto seco com elevada estabilidade. Os ensaios que apresentaram os menores valores de atividade de água, estão entre os que utilizaram maior temperatura de secagem, que foram os ensaios 2 e 6.

De acordo com a Tabela 2, os valores da higroscopicidade variaram de 15,00g/100g a 19,88g/100g. No pó de açaí, a concentração do agente carreador foi a variável que mais influenciou a higroscopicidade, sendo que os menores valores foram obtidos com maiores concentrações de maltodextrina. Isso se deve ao fato de a maltodextrina ser um material com baixa higroscopicidade e confirmar a eficiência de seu uso como agente carreador, no sentido de reduzir a higroscopicidade de produtos desidratados em *spray dryer* (TONON, 2009). A temperatura do ar e a vazão mássica da mistura também influenciaram a higroscopicidade das amostras produzidas, sendo os menores valores obtidos com menores temperaturas e maiores vazões. Estas variáveis influenciaram inversamente a umidade das partículas, quanto menor a umidade das partículas, maior a sua higroscopicidade, ou seja, maior a sua facilidade em adsorver água, o que está relacionado ao maior gradiente de concentração de água existente entre o produto e o ambiente (TONON, 2009).

O teor de carotenóides totais variou de 1,10 µg /100g a 6,13 µg /100g (Tabela 2), estudos realizados no cajá em pó por atomização obtiveram 8,90 µg/g de carotenóides totais (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2012). O ensaio que apresentou maior teor de carotenóides total foi o ensaio 5 (6,13 µg /100g), isso pode ser explicado devido ao fato de ser um dos ensaios com menor temperatura do ar de secagem e menor vazão mássica da mistura.

As propriedades ópticas do pó de ciriguela foram afetadas pela concentração do agente carreador, pela temperatura de secagem e pela vazão mássica de alimentação, o pó que apresentou a maior mudança de cor foi o ensaio 7 (L* (91,59), a* (-1,60), b* (20,00)), enquanto que o ensaio 2 (L* (88,20), a* (0,62), b* (26,90)) apresentou-se mais próximo da coloração da polpa de ciriguela.

De acordo com os resultados obtidos, o ensaio 5 foi o que teve mais destaque e apresentou as melhores condições de secagem, pois obteve um teor mais elevado de carotenóides totais, baixo teor de atividade de água e baixa higroscopicidade, o que contribui a estabilidade do pó.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pelo auxílio da bolsa de Iniciação Científica.

Referências

- ANSELMO, G. C. S.; MATA, M. E. R. M. C.; ARRUDA, P. C.; SOUSA, M. C. Determinação da higroscopicidade do cajá em pó por meio da secagem por Atomização. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 6 n. 2, 2006.
- CAI, Y.Z.; CORKE, H. Production and properties of spray-dried *Amaranthus betacyanin* pigments. **Journal of Food Science**, v.65, n.6, p.1248-1252, 2000.
- FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H., OLIVEIRA, A. C.; ARAÚJO, N. C. C. **CALIDAD DE FRUTAS NATIVAS DE LATINOAMERICA PARA INDÚSTRIA: CIRUELA MEXICANA (*Spondias purpurea* L.)**. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 43:68-71. 2001.

FREIRE, F. C.O. **Uso da manipueira no controle do oídio da cerigueira: resultados preliminares.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001, 4p. (Comunicado Técnico, 70).

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M. Carotenóides e valor de vitamina A em cajá (*Spondias lútea*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v.9, n.2, p.148-162, 1999.

LEDERMAN, I.E.; SILVA JÚNIOR, J.F. da; Bezerra, J.E.F.; LIRA JÚNIOR, J.S. de. **Potencialidades das espécies de *Spondias* no desenvolvimento da fruticultura brasileira.** In: Lederman, I.E.; Lira Júnior, J.S. de. (Org). *Spondias* no Brasil: Umbu, Cajá e Espécies Afins. Recife/PE: Editora Universitária da UFRPE, 2008. p. 15-22.

McGUIRE, R. G. Reporting of Objective Color Measurements. **HortScience**, Alexandria, v. 27, n. 12, 1254- 1255, 1992.

SILVA JÚNIOR, M. E.; SOUZA, M. M. B.; MOURA, N. P.; SILVA, J. A.; MACIEL, M. I. S. **Secagem por atomização do suco de cajá (*Spondias mombim* L): influência das variáveis de processo e sua qualidade.** In: XII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2012 – UFRPE. Recife/PE.

ORNELLAS, Lieselotte Hoeschl. **Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos.** São Paulo: Atheneu Editora. Edição rev. e ampl. 2001.

TONON, Renata Valerian. **Secagem por atomização do suco de açaí: influência das variáveis de processo, qualidade e estabilidade do produto.** Renata Valeriano Tonon. -- Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Tabela 1 - Planejamento experimental da secagem em *spray dryer*

Ensaio	Temperatura (°C)	Vazão mássica (l/h)	Agente carreador (%)
01	110	0,36	14
02	170	0,36	14
03	110	0,84	14
04	170	0,84	14
05	110	0,36	26
06	170	0,36	26
07	110	0,84	26
08	170	0,84	26

Tabela 2. Médias do Planejamento experimental

Ensaio	Umidade (%)	Atividade de Água	Higroscopicidade (g.100g)	Carotenóides Totais (µg/100g)	Cor		
					L*	a*	b*
1	2,68	0,14	19,21	4,48	88,28	-1,58	24,93
2	1,69	0,08	18,67	3,92	88,20	0,62	26,90
3	6,01	0,39	17,55	1,10	90,27	-1,21	23,83
4	2,97	0,25	19,88	2,96	89,60	0,39	25,10
5	2,22	0,11	15,00	6,13	91,69	-1,20	20,15
6	1,00	0,05	18,00	3,73	89,13	0,88	21,17
7	4,41	0,31	16,16	2,80	91,59	-1,60	20,20
8	2,07	0,21	17,45	2,88	90,00	-0,21	22,90