

## **CARACTERIZAÇÃO DO CAJÁ IN NATURA, FORMULADO E LIOFILIZADO**

FRANCINALVA CORDEIRO DE SOUSA<sup>1\*</sup>, LUZIA MARCIA DE MELO SILVA<sup>1</sup>; DEISE SOUZA DE CASTRO<sup>2</sup>; INÁCIA DOS SANTOS MOREIRA<sup>2</sup>; ANA PAULA TRINDADE ROCHA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prof<sup>ª</sup>. MSc. do Instituto Federal de Alagoas, Campus Murici – AL, [francis\\_nalva@yahoo.com.br](mailto:francis_nalva@yahoo.com.br); [dluziamarcia@yahoo.com](mailto:dluziamarcia@yahoo.com)

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, [deise\\_castro01@hotmail.com](mailto:deise_castro01@hotmail.com); [inaciamoreira@ymail.com.br](mailto:inaciamoreira@ymail.com.br)

<sup>3</sup> Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Associado I, UFCG, Campina Grande-PB, [anatrindade@deag.ufcg.edu.br](mailto:anatrindade@deag.ufcg.edu.br)

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** A utilização do cajá na agroindustrialização de frutas traz a possibilidade de agregar valor a um produto pouco explorado comercialmente devido a sua perecibilidade e sazonalidade. A secagem por liofilização é utilizada com o intuito de manter as características naturais do produto e não degradar substância termossensíveis. Objetivou-se caracterizar a polpa de cajá in natura, formulada e em pó pelo processo de liofilização com 15, 20 e 25% de maltodextrina quanto aos parâmetros físicos e químicos. Foram determinados os teores de água, atividade de água, sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável, densidade, cinzas e cor representada pelos parâmetros luminosidade (L\*), intensidade de vermelho (+a\*) e intensidade de amarelo (+b\*). Observou-se que o teor de água (12,2 a 5,85%), atividade de água (0,30 a 0,20), acidez (6,3 a 3,53) e cinzas (0,65 a 0,37) reduziram significativamente com o aumento da adição de maltodextrina. Comportamento oposto foi observado para os sólidos solúveis totais em que o aumento do adjuvante favoreceu significativamente o aumento desse parâmetro. O aumento da maltodextrina promoveu clareamento significativo nos pós, com os valores de L\* variando de 65,39 a 73,30. Conclui-se que a adição do adjuvante de secagem alterou significativamente as características físico-químicas da polpa de cajá formulada e em pó.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Spondias*, desidratação, adjuvante de secagem.

### **DRYING PROCESS STUDY OF CAJA LYOPHILIZED PULP**

**ABSTRACT:** The use of cajá in agroindustrialization fruit brings the possibility of adding value to a product commercially little explored due to its perishability and seasonality. Drying by lyophilization is used in order to maintain the natural characteristics of the product and does not degrade thermossensitive substances. This study aimed to evaluate the pulp full cajá formulated and powder by freeze-drying process with 15, 20 and 25% maltodextrin. Were determined water content, water activity, total soluble solids, pH, titratable acidity, density, ash and color represented by the light parameters (L \*), redness (+ a \*) and intensity of yellow (+ b \*). It was observed that the water content (12.2 to 5.85%), water activity (3.0 to 2.0) acidity (6.3 to 3.53), and ash (from 0.65 to 0 37) reduced significantly with increasing addition of maltodextrin. Opposite behavior was observed for total soluble solids in the increased adjuvant favored significant increase in this parameter caused by the increase of solids. The increase in temperature caused a significant maltodextrin in bleaching powders, with L \* values ranging from 65.39 to 73.30. It is concluded that the addition of glidant alter the physicochemical characteristics of the formulated caju pulp and powder significantly.

**KEYWORDS:** *Spondias*, dehydration, drying adjuvant.

## INTRODUÇÃO

As frutas tropicais são comumente consumidas *in natura*, uma vez que suas características de cor, textura, aroma e propriedades nutricionais podem ser melhor aproveitadas nestas condições. Entretanto por serem extremamente sensíveis, são em sua grande maioria processadas e torna-se produtos como sucos, néctares, polpas, geleias e doces (Infante et al., 2013). Desta forma, o processamento possibilita o aumento da vida útil e sua disponibilidade no período da entressafra, além de agregar valor ao produto.

O Brasil é um país no qual se apresenta a maior biodiversidade do mundo, o que torna acessível o cultivo de inúmeras espécies frutíferas. Muitas delas praticamente desconhecidas e, por este motivo, são muito pouco exploradas comercialmente. Nas regiões Norte e Nordeste do país é onde se encontra a maior biodiversidade dessas espécies e, dentre uma infinidade de frutos tropicais encontrados nessas regiões, chama-se a atenção para o cajá (Mattietto et al., 2010).

De acordo com Tiburski et al. (2011), no Nordeste brasileiro, existem diversas áreas onde o clima e as características do solo são especialmente favoráveis para o cultivo de frutas tropicais. A produção de frutas e processamento nessas áreas representam atividades econômicas importantes, não só devido à comercialização regional relevante, mas também devido ao crescente mercado nacional e internacional. O sabor e o aroma atrativo desses frutos exóticos são o principal responsável pela alta aceitação, cuja relação está ligada com seus atributos sensoriais.

Quanto às frutíferas de produção espontânea, dentre as quais destaca-se a cajazeira (*Spondias mombin* L.), ao longo dos anos, tem se registrado expressivo aumento da sua participação nas diversas esferas comerciais e regiões do país, principalmente pela possibilidade de consumo da fruta *in natura* ou processada. Essas explorações também contribuem para ocupação de mão-de-obra, elevando mesmo que de forma modesta, o índice de empregos diretos e indiretos (Cavalcante et al., 2009).

A crescente demanda pelos produtos das *Spondias* como o cajá confirma o potencial agrossocioeconômico de exploração dessa espécie. No entanto, no processo de colheita e comercialização dos frutos *in natura*, verifica-se um desperdício muito grande pelo não aproveitamento dos frutos que não apresentam atratividades para o comércio, ou que apresentam danos durante o processo de colheita. Logo, surge a necessidade de desenvolvimento de tecnologias que busquem minimizar essas perdas (Melo et al., 2010).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar a polpa de cajá *in natura*, formulada e em pó pelo processo de liofilização com 15, 20 e 25% de maltodextrina quanto aos parâmetros físicos e químicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Engenharia de Alimentos – LEA, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. A matéria-prima utilizada foi polpa de cajá proveniente de frutos adquiridos no comércio local de Campina Grande, PB. Os frutos foram selecionados no laboratório, lavados em água corrente, sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 50 ppm por 15 minutos. Após a higienização, os frutos, foram despolpados em despolpadeira horizontal de aço inoxidável e a polpa embalada em sacos de polietileno de baixa densidade, congeladas e estocada em freezer vertical a -18 °C, até o momento de utilização nos experimentos.

Realizou-se inicialmente a caracterização físico-química da polpa de cajá. A seguir, elaborou-se uma polpa formulada composta de polpa integral com adição de 15, 20 e 25% de maltodextrina na qual foi caracterizada fisicoquimicamente e submetida à secagem em liofilizador de bancada à temperatura de -40 °C por 48 h. Após a secagem da polpa formulada, o pó resultante também foi analisado quanto a sua composição.

A polpa de cajá integral, formulada com maltodextrina e os pós produzidos nas secagens, foram analisados quanto a acidez total titulável em ácido cítrico, atividade de água utilizando higrômetro AQUA-LAB, modelo CX-2, fabricado pela Decagon Devices, °Brix, densidade através da picnometria, pH, cinzas, teor de água e sólidos totais, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008), cor utilizando espectrofotômetro portátil MiniScan Hunter Lab XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os seguintes parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , em que  $L^*$  que representa a luminosidade, transição do preto (0)

para o branco (100); a\* que representa a transição da cor verde (-a\*) para a cor vermelha (+a\*); e b\* a transição da cor azul (-b\*) para a cor amarela (+b\*).

Os dados experimentais obtidos na caracterização físico-química da polpa de cajá integral, formulada e das amostras em pó foram submetidos à comparação das medias e desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Têm-se na Tabela 1 as análises físico-químicas realizadas na polpa integral e na polpa contendo 15, 20 e 25% de maltodextrina. Observa-se que a adição do adjuvante de secagem ocasionou aumento significativo nos sólidos solúveis totais, sólidos totais, pH e densidade, entretanto, constatou-se também redução nos conteúdos de acidez total e teor de água como era esperado, devido a maltodextrina atenuar a concentração de ácidos orgânicos presentes e aumentar os sólidos na formulação.

O alto teor de água da amostra favorece o crescimento microbiano o que implica em técnicas de preservação da vida útil. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Oliveira et al. (2006) e por Diogenes et al. (2015) ao pesquisarem a influência da maltodextrina na composição físico-química das polpas integrais, formuladas e em pó de pitanga e manga ‘Haden’. A partir dos resultados obtidos da densidade, observa-se que está de acordo com os valores encontrados por Lima et al. (2003), que estudando o umbu, obtiveram densidade variando de 1,063 a 1,052, para um teor de água de 87,89% e °Brix de 10.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da polpa de cajá integral e formulada com maltodextrina

Parâmetros avaliados	Polpa integral	Polpa formulada		
		15%	20%	25%
Acidez total (%)	1,68 ± 0,01	1,41 ± 0,01	1,32 ± 0,01	1,18 ± 0,01
Atividade de água (%)	0,98 ± 0,00	0,98 ± 0,00	0,98 ± 0,00	0,98 ± 0,00
°Brix	10,00 ± 0,01	18,00 ± 0,01	25,00 ± 0,01	32,00 ± 0,01
Cinzas (%)	0,37 ± 0,01	0,41 ± 0,09	0,42 ± 0,01	0,46 ± 0,01
Densidade	1,045 ± 0,003	1,10 ± 0,01	1,11 ± 0,02	1,12 ± 0,01
pH	2,69 ± 0,02	2,72 ± 0,01	2,70 ± 0,01	2,70 ± 0,01
Teor de água (%)	89,02 ± 0,36	78,13 ± 0,1	75,98 ± 0,2	73,15 ± 0,2
Sólidos totais (%)	10,98 ± 0,36	21,87 ± 0,1	24,02 ± 0,2	26,85 ± 0,2
Luminosidade (*L)	55,66 ± 0,90	52,73 ± 0,09	53,80 ± 0,08	55,10 ± 0,03
Intensidade do vermelho (+a*)	16,74 ± 0,15	15,49 ± 0,03	17,35 ± 0,06	18,19 ± 0,05
Intensidade do amarelo (+b*)	49,84 ± 0,17	51,96 ± 0,3	52,06 ± 0,15	55,10 ± 0,14

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que o adjuvante não influenciou na atividade de água das amostras. Quanto a cor verificou que houve degradação dos pigmentos ocasionado pelo escurecimento enzimático, tendo em vista a luminosidade da polpa formulada em relação a integral, no entanto verifica-se a predominância da coloração amarela nos frutos cajá. Estes resultados estão de acordo com os relatados por Diogenes et al. (2015) em estudos com manga e Estes resultados estão de acordo com os valores observados por Oliveira et al. (2014), que estudando a polpa integral de cajá, obteve valores de luminosidade de (54,43 ± 0,03). Mello (2012) analisando os parâmetros de cor observou uma redução no valor da luminosidade (L\*) de 38,12% e de 28,08% da intensidade de amarelo (+b\*), em relação a polpa *in natura* de atemóia, da amostra descongelada (armazenada por 12 meses).

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas das polpas de cajá em pó obtidas na secagem em liofilizador nas concentrações de 0, 15, 20 e 25% de maltodextrina. O teor de

água reduziu significativamente com o aumento da concentração do adjuvante. Esse teor variou de 12,2 (0%) a 5,85% (25%), estando de acordo com Oliveira et al. (2014) em estudos com polpa de cajá desidratada em liofilizador com 17 % de maltodextrina. De acordo Breda et al. (2013) o baixo teor de água minimiza o desenvolvimento de microrganismos e conseqüentemente, aumenta a estabilidade do produto.

Tabela 2. Análises físico-químicas das polpas de cajá em pó obtidas na secagem em liofilizador em diferentes concentrações de maltodextrina

Parâmetros avaliados	Polpa integral	Polpa formulada		
		15%	20%	25%
Acidez total (%)	6,3 ± 0,1	4,3 ± 0,09	3,24 ± 0,6	3,56 ± 0,05
Atividade de água (%)	0,30 ± 0,01	0,28 ± 0,01	0,26 ± 0,02	0,20 ± 0,02
°Brix	78,5 ± 0,3	81,2 ± 0,2	83,5 ± 0,5	85,3 ± 0,4
Cinzas (%)	0,65 ± 0,14	0,59 ± 0,15	0,48 ± 0,2	0,37 ± 0,2
pH	2,70 ± 0,01	2,95 ± 0,01	3,05 ± 0,02	3,09 ± 0,02
Teor de água (%)	12,2 ± 0,36	9,74 ± 0,41	7,63 ± 0,67	5,85 ± 0,6
Sólidos totais (%)	87,8 ± 0,36	90,26 ± 0,41	92,37 ± 0,67	94,15 ± 0,6
Luminosidade (*L)	65,39 ± 0,01	71,79 ± 0,3	72,25 ± 0,4	73,30 ± 0,1
Intensidade do vermelho (+a*)	7,15 ± 0,02	10,67 ± 0,1	9,85 ± 0,2	10,0 ± 0,03
Intensidade do amarelo (+b*)	42,55 ± 0,01	39,02 ± 0,3	38,30 ± 0,7	36,34 ± 0,2

Nos valores da análise de cinzas, houve concentração deste conteúdo com a adição do adjuvante. De acordo com Santos et al. (2014) essa concentração está relacionada com a remoção da água que acarreta acúmulo dos constituintes, como os minerais. Resultado semelhante foi reportado por Breda et al. (2013) que detectaram valores de cinzas variando de 2,49 a 2,60% para as formulações de cajamanga em pó.

Observa-se que com a adição desse carreador, houve uma tendência de decréscimo para o teor de água e atividade de água e conseqüentemente aumento dos sólidos totais, assim como para os teores de acidez. Tal comportamento foi verificado por Santos et al. (2015) ao avaliarem físico-quimicamente a polpa de caju integral e com 10% de maltodextrina desidratada em leite de jorro nas temperaturas de 50, 60 e 70 °C e por Diógenes et al. (2015) ao comparar as características físico-químicas das polpas de manga “Haden” integral e formulada com adição de 30% de maltodextrina.

Avaliando os resultados para análise colorimétrica obtidos na Tabela 2 observou-se que a adição da maltodextrina acarretou em amostras mais claras (\*L) com redução das tonalidades verde (+a\*) e amarelas (+b\*) tendo em vista a cor branca do adjuvante de secagem. Essa redução segundo Tonon et al. (2009), está diretamente ligada a diluição dos pigmentos presentes no pó pela presença do adjuvante. Ferrari et al. (2012) reportaram redução significativa da intensidade de amarelo em pós produzidos com amora preta e açaí, respectivamente, ambas contendo maltodextrina em sua composição. Kha et al. (2010) também observaram um acréscimo do parâmetro L\* com o aumento da concentração de maltodextrina do gac (*Momordica cochinchinensis*) em pó obtidos por *spray dryer*.

## CONCLUSÃO

A polpa de cajá apresentou-se em conformidade com a legislação brasileira, que especifica os padrões de identidade de qualidade para a polpa de cajá.

As polpas de cajá formuladas com diferentes concentrações de maltodextrina, assim como as amostras em pó, tiveram suas características físico-químicas alteradas com incrementos do adjuvante de secagem.

## AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- Brasil. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 1020p, 2008.
- Breda, C. A.; Justi, P. N.; Sanjinez-Argandoña, E. J. Efeito da desidratação foam mat na retenção da vitamina C. da polpa de cajamanga. *Brazilian Journal of Food Nutrition*, v.24, n.2, p. 189-193, 2013.
- Cavalcante, L. F.; Lima, E. M.; Freire, J. L. O.; Pereira, W. E.; Costa, A. P. M.; Cavalcante, I. H. L. Componentes qualitativos do cajá em sete municípios do brejo paraibano. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.31, n.4, p.627-632, 2009.
- Diógenes, A. M. G.; Figueirêdo, R. M. F.; Sousa, A. B. B. Análise comparativa de polpas de manga 'Haden' integral e formulada. *Agropecuária Técnica*, v.36, n.1, p.30-34, 2015.
- Ferrari, C. C.; Ribeiro, C. P.; Aguirre, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora preta usando maltodextrina como agente carreador. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.15, n.2, p.157-165, 2012.
- Infante, J.; Selani, M. M.; Toledo, N. M. V.; Silveira-Diniz, M. F.; Alencar, S. M.; Spoto, M. H. F. Atividade antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas tropicais. *Brazilian Journal Food Nutrition*, v.24, n.1, p.7-91, 2013.
- Kha, T. C.; NYGUYEN, M. H.; ROACH, P. D. Effects of spray drying conditions on the physicochemical and antioxidant properties of the Gac (*Momordica cochinchinensis*) fruit aril powder. *Journal of Food Engineering*, v.98, n.3, p.385-392, 2010.
- Mattietto, R. A.; Lopes, A. S.; Menezes, H. C. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator. *Brazilian Journal Food Technology*, v.13, n.3, p.156-164, 2010.
- Mello, K. dos S. Secagem por aspersão de polpa de atemóia. 2012. 230 f. Tese (Doutorado em Eng. Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande, PB.
- Melo, K. S.; Nascimento, M. A.; Gomes, W. C.; Cabral, S. B.; Rocha, A. T. Fluidodinâmica de leito de jorro com leite de cabra e polpa de cajá. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.5, n.4, p.61-67, 2010.
- Oliveira, F. M. N.; Figueirêdo, R. M. F.; Queiroz, A. J. M. Análise comparativa de polpas de pitanga integral, formulada e em pó. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.8, n.1, p.25-33, 2006.
- Oliveira, G. S.; Costa, J. M. C.; afonso, M. R. A. Caracterização e comportamento higroscópico do pó da polpa de cajá liofilizada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.10, p.1059–1064, 2014.
- Santos, D. C.; Oliveira, E. N. A.; Martins, J. N.; Rocha, A. P. T. Secagem da polpa de caju em secador de leito de jorro. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.9, n.2, p.1875-1887, 2015.
- Tiburki, J. H.; Rosenthal, A.; Deliza, R.; Godoy, R. L. O.; Pacheco, S. Nutritional properties of yellow mombin (*Spondias mombin* L.) pulp. *Food Research International*, v.44, p.2326-2331, 2011.
- Tonon, R. V.; Brabet, C.; Hubinger, M. D. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.29, n.2, p.444-450, 2009.