

# EFEITO DO PROCESSO DE SECAGEM SOBRE AS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DE CAJÁ-MANGA (*Spondias mombin L.*)

EFFECT OF THE DRYING PROCESS ON THE NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF CAJÁ-MANGA (*Spondias mombin L.*)

SHAMARA RIBEIRO DE ALMEIDA<sup>1</sup>, ELIEZER MEDEIROS<sup>1</sup>, LAUDICEIA DANTAS DE SOUZA<sup>1</sup>, LUDIRENE APARECIDA DE ARAÚJO<sup>1</sup>, LUCAS NOJOSA OLIVEIRA<sup>2</sup>, GRACIELE LORENZONI NUNES<sup>3\*</sup>

1. Acadêmicos do curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Sá de Goiás 2. Docente do curso de Biomedicina da Faculdade Estácio de Sá de Goiás 3. Docente do Curso de Nutrição da Faculdade Estácio de Sá de Goiás.

\* Avenida Goiás, 2151, Setor Central, Goiânia, Goiás, Brasil. CEP: 74063-010. [graciele.nunes@estacio.com.br](mailto:graciele.nunes@estacio.com.br)

Recebido em 06/08/2020. Aceito para publicação em 30/10/2020

## RESUMO

**Introdução:** O processo de secagem visa a redução do teor de água, diminuindo a atividade de água e consequentemente aumentando o tempo de conservação e a vida útil de frutos. Além disso, facilita o processo de transporte, manuseio e armazenamento. O cajá-manga é um fruto presente no Bioma do Cerrado, que apresenta características nutricionais relevantes, sendo muito consumido apenas em épocas específicas pela população local. **Objetivo:** verificar o efeito da secagem em estufa sobre as características nutricionais do cajá-manga, como uma alternativa para utilização e prolongamento da sua vida útil. **Metodologia:** os frutos de cajá-manga foram obtidos na cidade de Goiânia-GO e posteriormente, submetidos a secagem em estufa. Após, o fruto foi triturado e analisado com relação a seu conteúdo de: umidade, carboidrato, proteína, lipídio, cinzas e fibra alimentar. **Resultados e Discussão:** os resultados obtidos para o fruto desidratado mostraram uma concentração do conteúdo de nutrientes e um baixo teor de umidade o que contribui significativamente para a sua utilização e aumento da vida útil do fruto cajá-manga. **Conclusão:** Os resultados do presente trabalho destacam a relevância da utilização de métodos secagem em estufa como uma alternativa para agregar valor ao fruto de cajá-manga e consequentemente prolongar sua vida útil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frutos do Cerrado; Desidratação; Composição centesimal.

## ABSTRACT

**Introduction:** The drying process aims to reduce the water content, decreasing the water activity and consequently increasing the conservation time and useful life of fruits. In addition, it facilitates the process

of transportation, handling and storage. Cajá-manga is a fruit present in the Cerrado Biome, which has relevant nutritional characteristics, being consumed only at specific times by the local population. **Objective:** to verify the effect of drying in an oven on the nutritional characteristics of cajá-manga, as an alternative for its use and prolonging its useful life. **Methodology:** cajá-manga fruits were obtained in the city of Goiânia-GO and subsequently dried in an oven. Afterwards, the fruit was crushed and analyzed for its content of: moisture, carbohydrate, protein, lipid, ash and dietary fiber. **Results and discussion:** the results obtained for the dehydrated fruit showed a concentration of nutrient content and a low moisture content, which significantly contributes to its use and increased life of the cajá-mango fruit. **Conclusion:** The results of the present study highlight the relevance of using oven drying methods as an alternative to add value to the cajá-mango fruit and consequently extend its useful life.

**KEYWORDS:** Cerrado fruits; dehydration; Centesimal composition.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro ocupando 21% do território nacional no Brasil Central (BORLAUG, 2002). Este bioma é composto por um conjunto de ecossistemas (savanas, campos, matas e matas de galeria) (EITEN, 1977; RIBEIRO et al., 1981). O bioma do Cerrado se destaca por apresentar uma grande biodiversidade na fauna e flora sendo considerado um dos 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial (KLINK, 2005). O Cerrado possui cerca de 7 mil espécies de plantas sendo que 44% são endêmicas deste bioma se configurando a mais diversificada savana tropical do mundo (KLINK, 2005, RATTER et al., 2003). Muitas plantas são frutíferas e seus frutos são muito utilizados na culinária local e

comercializados especialmente em feiras da região. Esses frutos tradicionalmente utilizados pela população regional ainda não foram inseridos no contexto do agronegócio brasileiro seja por aspectos socioculturais, falta de tecnologia para a produção em grande escala ou mesmo pelo desconhecimento do seu potencial de aproveitamento (VIEIRA *et al.*, 2006). No entanto, o Brasil vem se destacando como um dos maiores produtores de frutas, atendendo o mercado interno e externo, comercializando-os frescos ou processados (NUNES, 2009).

Cada vez mais o país tem explorado sua biodiversidade produzindo espécies de frutos mais característicos dos biomas brasileiros, como o cerrado, fornecendo uma grande variedade de produtos. (LABRUNA, 2001). O cajá-manga (*Spondias mombin L.*) é uma fruta originária das Ilhas da Polinésia, porém se adaptou bem ao clima tropical do Cerrado. O fruto da cajá-mangueira possui formato cilíndrico com casca lisa de cor amarelada e a semente apresenta feixes rígidos e longos internalizados na polpa do fruto, e possui sabor agridoce e ácido (GOMES, 2007; FRANQUIN *et al.* 2005). O consumo é feito de *in natura* ou em forma de bebidas, doces, geleias e sorvetes (MATTIETTO *et al.*, 2010; CARVALHO *et al.*, 2008).

A vida pós-colheita do cajá-manga é bastante reduzida, sendo importante a aplicação de métodos que aumentem a sua vida útil e reduzam as perdas pós-colheita (SANTOS, 2008). O processo de secagem visa a redução do teor de água, diminuindo a atividade de água e consequentemente aumentando o tempo de conservação e a vida útil de frutos. Além disso, facilita o processo de transporte, manuseio e armazenamento, sendo a desidratação dessas frutas um processo economicamente viável (PINHEIRO, 2018). Desta maneira, a desidratação ou secagem é um método relativamente simples de se aproveitar e diversificar a forma com que as frutas são apresentadas aos consumidores, além de proporcionar maior disponibilidade de seu consumo para outras regiões e também auxilia no seu processo de preservação. Além disso, a desidratação é importante por proporcionar a concentração dos nutrientes que compõem os alimentos (JORGE, 2014). No entanto, pouco se sabe do teor de nutrientes do cajá-manga após desidratado.

Estes frutos como o cajá-manga, são consideradas frutas “potenciais” devido a presença de compostos bioativos proporcionando benefícios à saúde, bem como pela aceitação e elevado consumo pela população das áreas de ocorrência durante as safras (SILVA *et al.*, 2012). Entretanto, a comercialização ainda é pouco explorada fora da área de ocorrência, e quando em sua maioria de forma extrativista, em consequência da escassez de informações sobre seus aspectos de qualidade e conservação pós-colheita (MOURA *et al.*, 2013). Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a composição de lipídio, fibra alimentar, cinzas, proteínas e carboidratos após secagem por convecção natural.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 OBTENÇÃO E PROCESSAMENTO DOS FRUTOS

Os frutos de cajá-manga (*Spondias mombin L.*) foram adquiridos na cidade de Goiânia - GO, armazenados em embalagem de polietileno e resfriados a 8 °C até o momento do processamento. No processamento, primeiramente os frutos foram selecionados, lavados em água corrente para a eliminação de sujidades e desinfetados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm (partes por milhão) durante 15 minutos com posterior enxágue, conforme instrução do fabricante. Após a higienização, os frutos *in natura* foram cortados manualmente e então levados para a estufa para a realização do processo de secagem.

### 2.2 SECAGEM EM ESTUFA

Para a realização do processo de secagem foi utilizada uma estufa (Quimis, Q317M), onde as fatias dos frutos foram dispostas em bandejas forradas com papel laminado, pesadas e colocadas na unidade de secagem a uma temperatura de 60 °C durante 12 horas.

### 2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

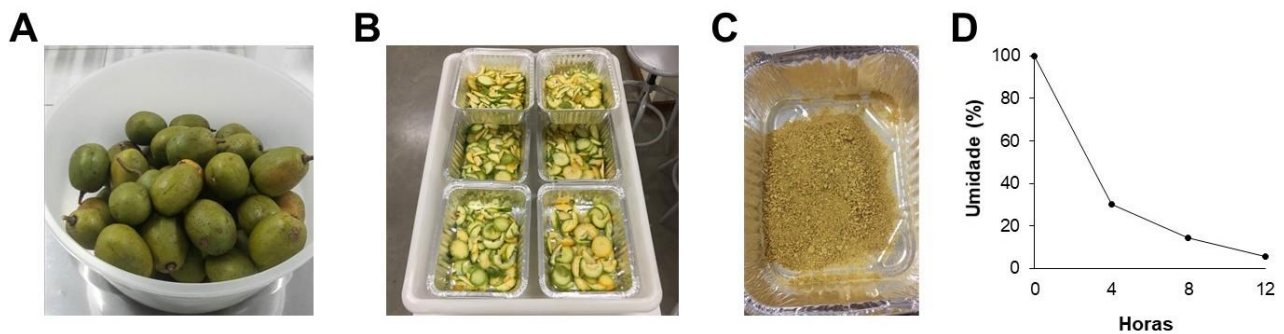
Os frutos de cajá-manga (*Spondias mombin L.*) foram desidratados e analisados quanto aos teores de umidade calculado pela fórmula %teor (umidade) = [(peso úmido – peso seco)/peso úmido] x 100 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005) e Resíduo Mineral Fixo (RMF) (AOAC, 2002) por meio de análise gravimétrica. As proteínas foram dosadas pelo método de Kjeldahl (AOAC, 2002). O método de Goldfish foi utilizado para a quantificação de lipídios totais (BLIGH; DYER, 1959), carboidratos totais por diferença e fibra alimentar pelo método enzimático-gravimétrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

## 3. RESULTADOS

Na figura 1 são mostrados os frutos *in natura* (1.A), o fruto após o corte para secagem (1.B) e o fruto após a secagem e trituração (1.C).

Na figura 1.D é apresentado um gráfico com tempo de secagem, a temperatura de secagem e o resultado para a umidade. Desse modo, observa-se que após 12 horas de secagem a uma temperatura de 60°C o teor de umidade obtido foi de 5,5%.

Na tabela 1 pode-se verificar os dados obtidos para a composição nutricional dos frutos de cajá-manga desidratados em comparação com o cajá-manga *in natura*. Os dados da composição nutricional do fruto *in natura* foram retirados da Tabela de composição de alimentos (TACO). Foram analisados os teores de proteína, lipídio, carboidrato, cinzas e fibra alimentar conforme descritos na Tabela 1.



**Figura 1:** Processamento e secagem do fruto. **A)** Cajá-manga *in natura*. **B)** Cajá-manga processado. **C)** Cajá-manga seco em estufa a 60 °C por 12 horas. **D)** Curva de secagem durante 12 horas. A cada 4 horas o cajá-manga foi pesado para verificar a perda de água.

**Tabela 1:** Resultado da composição centesimal (g/100g) de cajá-manga *in natura* desidratado.

	Cajá-manga <i>in natura</i> * (%)	Cajá-manga desidratado (%)
Proteína	1,3	3,91± 0,07
Lipídios	Tr	0,92± 0,02
Cinzas	0,4	2,99± 0,06
Fibra alimentar	2,6	3,89 ± 0,04
Carboidrato	11,4	82,55 ± 1,04

\*Dados retirados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Tr: quantidade traço.

## 4. DISCUSSÃO

Os consumidores vêm reconhecendo os benefícios do consumo de frutas a saúde e assim este fato tem resultado em maior repercussão ao estímulo do consumo de frutas, tanto *in natura* como processadas (COUTO, 2015). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), a fruta desidratada, também denominada fruta seca, é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados que possibilitem a manutenção de no máximo 25% de umidade. Sendo assim, pode-se verificar que a umidade obtida no processo de secagem realizado pelo presente estudo está de acordo com o que é exigido, visto que o cajá-manga obteve um teor de umidade de aproximadamente 5%. Um estudo realizado por Breda, Just e Sanjinez-Argandona (2013) ao desidratarem a polpa de cajá-manga pelo método de *foam mat* reportaram teores de umidade, cinzas, fibras, lipídeos, e proteínas que variaram de, 5,43 a 7,28%, 3,27 a 3,57%, 1,11 a 1,86% e 0,05 a 0,06%, respectivamente.

Almeida, Silva e Marra (2010) ao realizarem a secagem de cajá-manga por diferentes métodos, sendo eles, secagem em estufa mais tratamento osmótico, apenas tratamento osmótico e apenas secagem em estufa reportaram um menor teor de umidade no tratamento que foi realizado apenas com a secagem em estufa. Esses autores demonstraram teores de umidade de aproximadamente 18% para o cajá-manga seco em estufa a uma temperatura de 65°C durante 6 horas. Pinheiro (2018) reportou valores superiores ao do

presente estudo, com exceção apenas do teor de carboidrato que foi inferior, quando realizou a secagem de cajá-manga realizou em estufa a diferentes temperaturas (40, 50, 60 e 70°C). Na temperatura de 60°C a autora encontrou 6,76% de umidade, 5,87 de cinzas, 11,9% de lipídios, 12,48% de proteína e 63,42% de carboidrato, este fato pode estar relacionado as diferentes condições climáticas, de solo e região em que os frutos foram coletados.

Silvino et al. (2017) avaliaram a qualidade nutricional de cajá-manga (*Spondias mombin L.*) e encontraram valores para umidade de 86,78%, 2,62% de cinza, 1,35% de lipídios, 2,93% de proteínas e 6,32% de carboidrato. Tiburski et al. (2011) encontraram 83,66% de umidade, 0,62% de lipídios, 1,06% de proteína, 0,76% de cinzas e 13% de carboidrato. Com esses resultados, é possível observar que muitos são os fatores que podem interferir na composição nutricional de frutos. Quando comparado o fruto desidratado ao fruto *in natura* é notável o aumento no teor dos nutrientes analisados, visto que o processo de retirada da água promove a concentração deles.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho destacam a relevância da utilização de métodos secagem em estufa como uma alternativa para agregar valor ao fruto de cajá-manga e consequentemente prolongar sua vida útil. A eliminação de água gerada no processo resulta em aumento da vida de prateleira pela redução das alterações físico-químicas e biológicas. Além disso, esse processo concentra o conteúdo de nutrientes, tornando-o nutricionalmente mais atrativo e possibilitando a sua expansão e utilização além do Bioma do Cerrado.

## 6. FONTES DE FINANCIAMENTO

Este trabalho foi financiado pelo Programa Pesquisa Produtividade da FESGO (DPE – CI 2020). LNO e GLN são bolsistas produtividade da FESGO.

## 7. COLABORADORES

GLN foi o responsável conceitual do estudo. SRA, EM, LDS, LAA, LNO, GLN realizaram os experimentos, analisaram e interpretaram os dados. LNO e GLN redigiram o manuscrito.

## 8. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado na Faculdade Estácio de Sá de Goiás, apoiado pela coordenação de Pesquisa e Extensão.

## 9. REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, E. A. de.; SILVA, J. M. da.; MARRA, K. N. Análise do rendimento de frutos de cajá-manga submetidos ao processo de desidratação osmótica seguida de secagem em estufa. In: **Anais do VIII Seminário de Iniciação Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Estadual de Goiás**, 2010.
- [2] BORLAUG, N.E. 2002. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: R. Bailey (ed.). *Global warming and other eco-myths*. pp. 29-60. **Competitive Enterprise Institute**, Roseville, EUA.
- [3] BREDA, C. A.; JUSTI, P. N.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J. Efeito da desidratação foam mat na retenção da vitamina c da polpa de cajamanga. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara v. 24, n. 2, p. 189-193, abr./jun. 2013.
- [4] CARVALHO, P. C. L. de.; RITZINGER, R.; SOARES, W. S. F.; LEDO, C. A. da S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 140-147, Março 2008, Jaboticabal, São Paulo. doi: 10.1590/S0100-29452008000100026.
- [5] EITEN, G. Delimitação do conceito de Cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 125-134, 1977.
- [6] FRANQUIN, S., MARCELIN, O., AURORE, G., REYNES, M.; BRILLQUET, J.M. Physicochemical characterisation of the mature-green Golden apple (*Spondias cytherea* Sonnerat). **Fruits**, v.60, p.203-210, 2005. doi: 10.1051/fruits:2005027.
- [7] GOMES, R. P. *Fruticultura Brasileira*. 13.ed. **São Paulo: Nobel**, 2007, 446 p.
- [8] HEIDMANN, P. M.; PATEL, V. Farinha de casca de cajá-manga e elaboração de pão: avaliação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante. 2016. 54f. **Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Francisco Beltrão, 2016.
- [9] JORGE, A. A. Avaliação comparativa entre processos de secagem na produção de tomate em pó. 2014. 68f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Ponta Grossa –PR, 2014.
- [10] KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005, Belo Horizonte, Brasil.
- [11] LABRUNA, J. C. Sucos prontos: matam a sede do mercado. **Engarrafador Moderno: Revista de negócios e tecnologia em bebidas**, v. 10, n. 84, p. 34-38, 2001, São Paulo, Brasil.
- [12] MATTIETTO, R. de A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. de. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extractor. **Braz. J. Food Technol., Campinas**, v. 13, n. 3, p. 156-164, jul./set. 2010. doi: 10.4260/BJFT2010130300021.
- [13] MOURA, F. T. de.; SILVA, S. de M.; SCHUNEMANN, A. P. P.; MARTINS, L. P. Frutos do umbuzeiro armazenados em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 131-133, 2013.
- [14] NUNES, J. L. da S. Perspectiva da fruticultura brasileira. **AgroLink**, 2009. Disponível em: <https://bit.ly/2HPhNJH>. Acesso em: 23 out. 2020.
- [15] PINHEIRO, G. K. I. Cinética de secagem dos frutos de cajá (*SPONDIAS MOMBIN* L.) e avaliação da qualidade das farinhas produzidas. 2018. 91f. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano**, Rio Verde – GO, 2018.
- [16] RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003, Edinburgh.
- [17] RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, J. A. da. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. p.124-133. In: **Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica**, 32., 1998, Teresina, Brasil.
- [18] SANTOS, M.F.G. Qualidade pós-colheita do cajá (*Spondias mombin* L.) utilizando coberturas de amido de mandioca. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Proceedings**.
- [19] SILVA, F. V. G. da. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity in fruits of clone and ungrafted genotypes of yellow mombin tree. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 4, p. 685-691, 2012, Campinas.
- [20] VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. da S.; SILVA, D. B. da, SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. (Ed.). Frutas nativas da região Centro Oeste do Brasil. **Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 320p, 2006, Brasília.