

# SIMEALI

II Simpósio de Engenharia  
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na  
produção de alimentos

## Compostos bioativos presentes em diferentes partes do pequi *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae)

Emanuely Gomes Alves Mariano\*<sup>1</sup>; Adriana Gonçalves Freitas<sup>1</sup>; Matheus Ferreira Inácio<sup>2</sup>; Geisa Simone Caldeira Santos<sup>3</sup>; Andressa Gomes Batista Manzur<sup>3</sup>; João Carlos Figueiredo<sup>4</sup>; Franciellen Morais-Costa<sup>5</sup>; Eduardo Robson Duarte<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmica em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

<sup>2</sup> Acadêmico em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros;

<sup>3</sup> Mestranda em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

<sup>4</sup> Mestrando em Biotecnologia, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros;

<sup>5</sup> Pós Doutoranda em Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>6</sup> Professor Adjunto A Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

\*Autor para correspondência: [emanuelyg@ufmg.br](mailto:emanuelyg@ufmg.br)

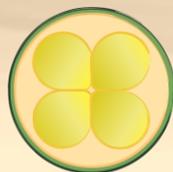
**RESUMO:** *Caryocar brasiliense* foi caracterizado pela presença de compostos bioativos. O exocarpo e o mesocarpo externo do fruto foram analisados por meio dos seus extratos aquosos (EA). Os dados do perfil fitoquímico foram realizados por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR). Os resultados preliminares indicaram a presença de flavonoides para ambos extratos. Esta classe de polifenóis caracteriza *C. brasiliense* para potencial benefício funcional, por estar relacionado diretamente com a atividade antioxidante no corpo humano, o que abre a perspectiva do aproveitamento integral dessa espécie vegetal como fonte alternativa sustentável.

**Palavras-chave:** Antioxidantes. Cromatografia líquida. Flavonoides. Fruto do cerrado. Mesocarpo externo. Química de Alimentos.

## INTRODUÇÃO

*Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) conhecido como “pequi, está presente no Cerrado e nos estados do Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais, Paraná e parte do nordeste (LIMA et al., 2007). A safra ocorre no período de janeiro a março, apesar de alguns frutos serem encontrados fora dessas épocas. O fruto é composto pelo exocarpo ou pericarpo, de coloração esverdeada ou marrom-esverdeada, mesocarpo externo, polpa branca com coloração pardo acinzentada e mesocarpo interno, que constitui a porção comestível do fruto, possuindo coloração amarelada e separa facilmente do mesocarpo externo quando maduro. O endocarpo, que é espinhoso, protege a semente ou amêndoa, que é revestida por um tegumento fino e marrom, sendo também uma porção comestível (MELO JUNIOR et al., 2004).

Os frutos de *C. brasiliense* apresentam valores médios de peso entre 79,10 g a 496,13 g e média de diâmetros longitudinal de 7,23 cm e vertical de 6,43 cm. Os frutos são constituídos em sua maioria por casca (76,72%) e pirênios (21,60%), de coloração amarelo claro, cujo mesocarpo envolve uma camada de espinhos finos e uma amêndoa ou semente (VERA et al., 2005).



# SIMEALI

II Simpósio de Engenharia  
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na  
produção de alimentos

De acordo com Pietta (2000), antioxidantes são compostos que diminuem a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres e complexação de metais. Eles podem ser sintéticos ou naturais e, para serem utilizados em alimentos, devem ser seguros para a saúde.

Compostos ou substâncias bioativas são constituintes “extra nutricionais”, naturalmente presentes em pequenas quantidades em alimentos de origem vegetal, que possuem um papel metabólico ou fisiológico no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo. As substâncias bioativas são em sua maioria, metabólitos vegetais secundários e exercem papel fundamental para a sobrevivência da planta (PINELI et. al, 2015).

No intuito de investigar o potencial de *C. brasiliense* e incentivar o uso renovável de recursos naturais, objetivou-se realizar o rastreamento de compostos bioativos provenientes da casca do fruto (epicarpo e mesocarpo) de *C. brasiliense*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Coleta do fruto e área de estudo*

Os frutos de *C. brasiliense* foram coletados em Montes Claros, norte de Minas Gerais (W 44° 04' 54"; S 16° 30' 93"). As amostras da espécie foram armazenadas com o voucher 338 no Herbário Montes Claros (HMCMG) da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). O clima da região é classificado como tropical úmido com verão seco (As) de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), é marcado por uma estação seca de maio a setembro e um período chuvoso em janeiro e fevereiro. A precipitação média mensal e a temperatura durante o período seco são 14,1 mm e 23,2 ° C, respectivamente.

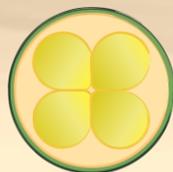
### *Obtenção do extrato aquoso*

A separação das partes dos frutos de *C. brasiliense* em epicarpo e mesocarpo foi realizada manualmente com o auxílio de uma faca. O material foi colocado em estufa a 38 °C por aproximadamente 72 horas para a retirada de umidade. Após a secagem, o epicarpo e o mesocarpo foram triturados em liquidificador industrial separadamente e armazenados em saco de papel pardo para impedir a incidência da luz (MORAIS-COSTA et al. 2015).

Para a obtenção dos extratos aquosos foi adicionado água em recipientes contendo 100g do epicarpo ou mesocarpo externo triturado seco até a obtenção de um volume de 1000 mL. Essa solução foi aquecida em banho-maria a uma temperatura de 40 °C por uma hora. Em seguida, a solução vegetal obtida, foi homogeneizada, filtrada a quente em funil com gaze e algodão e depois foi encaminhado à estufa com ventilação forçada por aproximadamente sete dias. Após a desidratação e a raspagem, o extrato foi armazenado em material opaco a 4 °C até momento da utilização, a fim de manter suas propriedades químicas (NERY et al., 2010 com modificações).

### *Cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR)*

A separação dos compostos químicos dos extratos aquosos do epicarpo e mesocarpo externo do fruto de *Caryocar brasiliense*, foi realizada por HPLC (**High Performance Liquid chromatography**) em equipamento Merck-Hitachi (Alemanha) composto de bomba L-6200A, injetor automático AS-2000A, detector UV-VIS L-4250 e integrador D-2500. Utilizou-se uma coluna de ODS (250 x 4,0 mm d.i., 5 mm, Merck, Alemanha) fluxo de 1,0 mL/min, temperatura de 40 °C, procedendo-se a eluição com gradiente linear de H<sub>2</sub>O (A) e CH<sub>3</sub>CN (B): 0 min 90 % A, 10 % B; 60 min 10 % A, 90 % B, seguido de 5 min de eluição isocrática. A detecção foi realizada no



# SIMEALI

II Simpósio de Engenharia  
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade

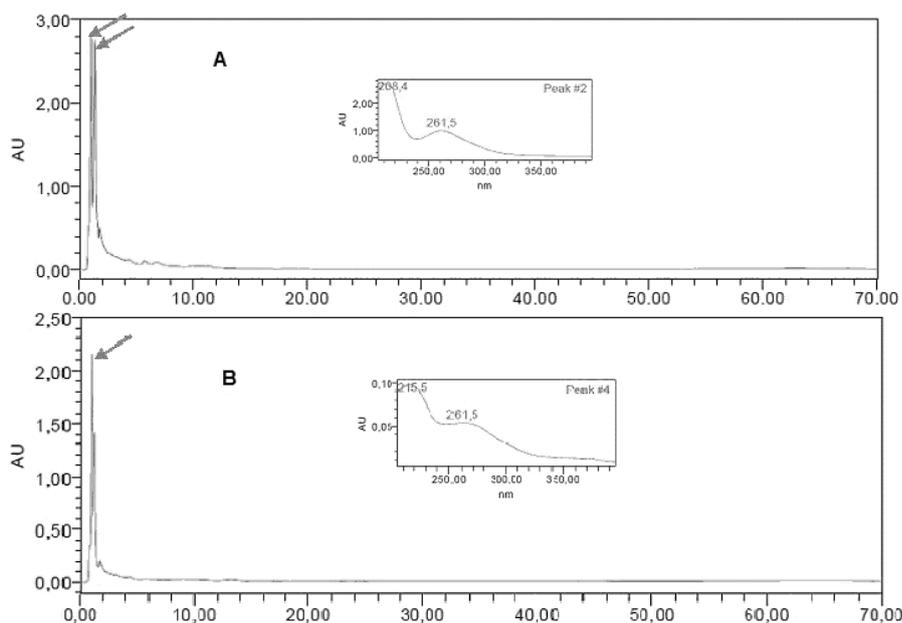


Uma nova perspectiva na  
produção de alimentos

UV a 261,5 nm. Foram utilizados solvente grau HPLC (Merck, Alemanha) e a remoção do ar foi realizada por sonicação. Para as análises da separação dos compostos químicos, as amostras foram dissolvidas em metanol grau HPLC, para concentrações de 10 mg/mL e 5 mg/mL, respectivamente, para extratos e frações, sendo as soluções centrifugadas a 10.000 rpm, durante 10 min, previamente à injeção. Alíquotas destas soluções (5 mL) foram injetadas de modo automático.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

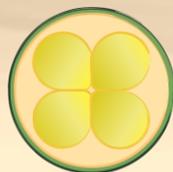
Os cromatogramas mostraram similaridade, com predominância de picos correspondentes a compostos polares, com espectros UV (ultravioleta) compatíveis com flavonoides (FIG. 1). Os picos principais encontrados em ambos os cromatogramas mostraram tempos de retenção de 1,583 e 1,380 min. Os dados de UV foram compatíveis com flavonoides ( $\lambda$  261,5 nm para o epicarpo e mesocarpo).



**Figura 01:** Perfis cromatográficos, obtidos por HPLC, tempo de retenção (TR) e características do espectro UV dos flavonoides nos extratos aquosos. A: Epicarpo de *C. brasiliense* e B: Mesocarpo de *C. brasiliense*.

Os compostos fenólicos compõem a grande classe dos fitoquímicos alimentares. Propriedades como a cor, a adstringência e o aroma dos vegetais são derivadas dos compostos fenólicos. Os compostos fenólicos apresentam várias funções como antioxidantes, bloqueadores da ação de enzimas específicas que causam inflamação, inibidores da aglomeração plaquetária e ativadores de carcinógenos (MANACH et al., 2004).

Morais-Costa et al. (2015), em seus cromatogramas HPLC de extratos de *Piptadenia viridiflora* e *Ximenia americana*, apresentaram picos maiores com espectros UV característicos de flavonoides. Na identificação dos compostos fenólicos do *Tucum-do-Cerrado* por HPLC – DAD, os cromatogramas registraram 280 nm, indicando a presença de ácido gálico e flavanóis (ROSA, 2013).



# SIMEALI

II Simpósio de Engenharia  
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na  
produção de alimentos

Estudos mostram que o *C. brasiliense* possui alta concentração de compostos fenólicos, como flavonoide, quercetina e quercetina 3-O-arabinose e componentes ácidos, como ácido gálico e ácido quínico no fruto e na casca, principalmente, quando a extração é etanólica (KHOURI et al., 2007; ROESLER et al., 2007; MIRANDA-VILELA et al., 2009).

Segundo Agostini et al. (2004), os flavonoides constituem um subgrupo dos compostos fenólicos com importante atividade antioxidante benéficas à saúde humana, como propriedades anti-inflamatórias e prevenção de doenças cardiovasculares, redução de risco de câncer, aterosclerose e outras doenças degenerativas. Alimentos como as frutas, contêm antioxidantes naturais está relacionado com a capacidade de quelar metais, inibir a enzima lipooxigenase e sequestrar os radicais livres.

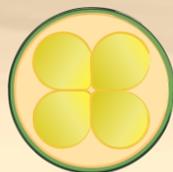
Para grande parte da população, a casca de *C. brasiliense*, assim como de outros frutos representam mais uma porção vegetal sem utilidade, quando não é descartado é utilizado apenas como adubo orgânico. O melhor aproveitamento das partes de *C. brasiliense* pode constituir-se numa atividade econômica social e ecologicamente interessante. A sua popularização permitirá e redução de resíduos orgânicos no meio ambiente.

## CONCLUSÃO

Os extratos aquosos do epicarpo e mesocarpo externo provenientes do fruto de *C. brasiliense* apresentam a existência de flavonoides. Essa planta apresenta potencial funcional e sustentável, uma vez que a casca deste fruto é uma alternativa de matéria prima para a produção de antioxidante natural.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- AGOSTINI, LORENA R. et al. Determinación de la capacidade antioxidante de flavonoides em frutas y verduras frescas y tratadas termicamente. **Percorso Acadêmico**, Belo Horizonte, v. 54, n. 1, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000406222004000100013&Ing=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222004000100013&Ing=es&nrm=iso)>. Acesso em: 28 abril. 2017.
- KHOURI, J.; RESCK, I. S.; POÇAS-FONSECA, M.; SOUSA, T. M. M.; PEREIRA, L. O.; OLIVEIRA, A. B. B.; GRISOLIA, C. K. Anticlastogenic potential and antioxidant effects of an aqueous extract of pulp from pequi tree (*Caryocar brasiliense* Camb). **Genetics and Molecular Biology**, v. 30, p. 442-448, 2007.
- LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R.P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presents na polpa e na amêndoa do pequi *Caryocar brasiliense* Camb. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.
- MANACH, C. et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, n. 5, p. 727-747, 2004.
- MELO JUNIOR, A. F.; CARVALHO, D.; PÓVOA, J.S.R.; BEARZOTI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequi ( *Caryocar brasiliense* Camb.). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 56-65, 2004.



# SIMEALI

II Simpósio de Engenharia  
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na  
produção de alimentos

- MIRANDA-VILELA, A. N.; RESCK, I. S.; GRISOLIA, C. K. Antigenotoxic activity and antioxidant properties of organic extracts of pequi fruit (*Caryocar brasiliense* Camb) pulp. **Genetics and Molecular Biology**. São Paulo, v. 31, p. 956-963, 2009.
- MORAIS-COSTA F.; SOARES, A. C. M.; BASTOS, G. A.; NUNES, Y. R. F.; GERASEEV, L. C.; BRAGA, F. C.; LIMA, W. dos S.; DUARTE, E. R. Plants of the Cerrado naturally selected by grazing sheep may have potential for inhibiting development of *Haemonchus contortus* larva. **Trop Anim Health Prod**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/260854572015>>. Acesso em: 15 de maio de 2017.
- NERY, P. S.; NOGUEIRA, F. A.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Effect of *Anacardium humile* on the larval development of gastrointestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology** v. 171, n. 1, p. 361-364, 2010.
- PIETTA, Pier G. Flavonoids as antioxidants. **J. Nat. Prod.** v. 63, n. 7, p. 1035- 1042, 2000.
- PINELI, L. L. de O.; MORETTI, C. L.; CHIARELLO, M.; MELO, L. Influence of strawberry jam color and phenolic compoundson acceptance during storage. **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 62, n.3, p. 233-240, mai-jun, 2015
- ROSA, F.R. *Atividade antioxidante de frutos do cerrado e identificação de compostos em Bactris setosa Mart., Palmae (Tucum-do-Cerrado)*. 2013. 145 f., il. Tese (Doutorado em Nutrição Humana)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- VERA, R.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W. M.; SOUZA, E. R. B. Caracterização física de frutos do pequi ( *Caryocar brasiliense* Camb.) No Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 71-79, 2005.