

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*¹; Adriana Gonçalves Freitas¹; Matheus Ferreira Inácio²; Geisa Simone Caldeira Santos³; Andressa Gomes Batista Manzur³; João Carlos Figueiredo⁴; Franciellen Morais-Costa⁵; Eduardo Robson Duarte⁶.

¹ Acadêmica em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

² Acadêmico em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros;

³ Mestranda em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

⁴ Mestrando em Biotecnologia, Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros;

⁵ Pós Doutoranda em Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais.

⁶ Professor Adjunto A Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais;

*Autor para correspondência: emanuelyg@ufmg.br

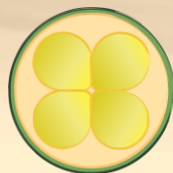
RESUMO: *Caryocar brasiliense* foi caracterizado pela presença de compostos bioativos. O exocarpo e o mesocarpo externo do fruto foram analisados por meio dos seus extratos aquosos (EA). Os dados do perfil fitoquímico foram realizados por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR). 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.

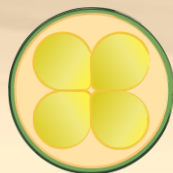
Obtenção do extrato aquoso

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 H₂O (A) e CH₃CN (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



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 (λ 261,5 nm para o epicarpo e mesocarpo).

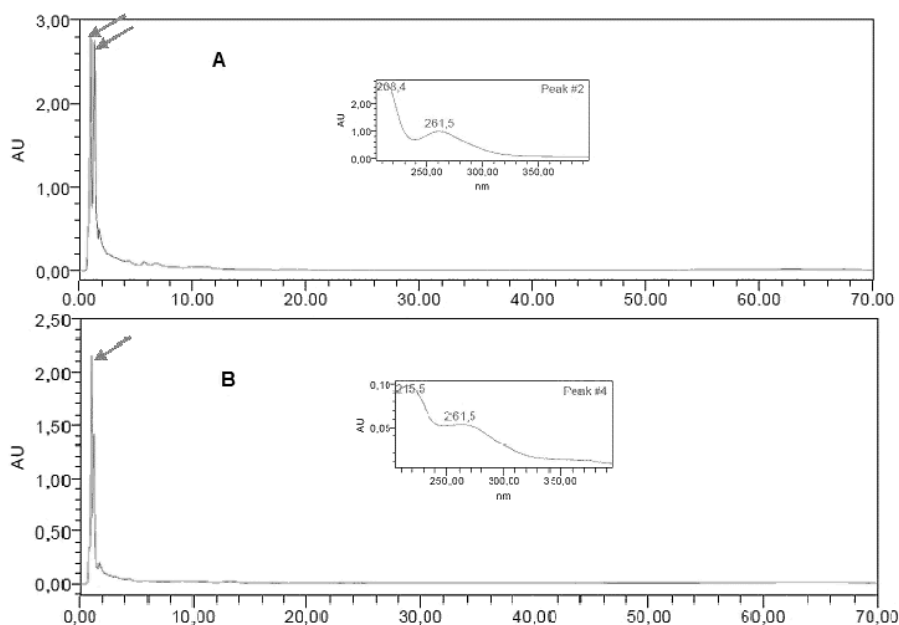
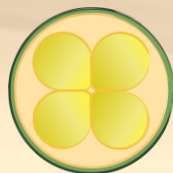


Figura 01: Perfis cromatográficos, obtidos por HPLC, tempo de retenção (TR) e características do espectro UV dos flavonoides nos extratos aquosos. A: Epicarpo de *C. brasiliense* e B: Mesocarpo de *C. brasiliense*.

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.

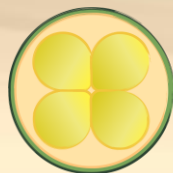
Para grande parte da população, a casca de *C. brasiliense*, assim como de outros frutos representam mais uma porção vegetal sem utilidade, quando não é descartado é utilizado apenas como adubo orgânico. O melhor aproveitamento das partes de *C. brasiliense* pode constituir-se numa atividade econômica 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>. 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.