

Capítulo 35

Potencial antioxidante de frutos do Cerrado do norte de Minas Gerais

Amanda Laís Alves Almeida Nascimento¹, Lenita Sena de Assis², Igor Viana Brandi³, Carla Adriana Ferreira Durães⁴, Juliana Pinto de Lima⁵, Bruna Mara Aparecida de Carvalho*⁵

Resumo

A região do Cerrado possui uma notória diversidade, tendo destaque por sua variedade em espécies frutíferas nativas e comestíveis, potenciais matérias-primas para o uso agrícola. Os frutos provenientes da região vêm se destacando por seu alto valor nutricional e funcional agregados, em específico, quanto às suas propriedades antioxidantes. O objetivo do presente trabalho foi determinar o potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos das polpas dos frutos do Cerrado de araticum (*Annona crassiflora*), buriti (*Mauritia flexuosa*), coquinho azedo (*Butia capitata*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e cajá (*Spondias mombin*). Os extratos com os maiores teores de compostos fenólicos totais foram araticum (433,80 mg AGE/g) e coquinho (173,5 mg AGE/g). A polpa de araticum apresentou o maior potencial antioxidante, pois apresentou a menor EC₅₀ (0,04 mg/mL). Os resultados encontrados evidenciam o potencial atrelado aos compostos bioativos dos frutos do Cerrado em estudo.

Palavras-chave: caracterização química; compostos bioativos; polpa de frutas.

Introdução

A ecorregião do Cerrado brasileiro possui grande diversidade e características específicas. A elevada quantidade de frutos comestíveis e a abundância em espécies frutíferas nativas fazem dessa região a savana tropical mais diversificada do mundo (SCHIASSI *et al.*, 2018). Além disso, a região se dá também como um importante centro de produção de alimentos, fibras e outros produtos,

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV)

² Graduando em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

³ Professor Associado, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG

⁴ Técnica Administrativa, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG

⁵ Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG

* E-mail para correspondência: brunacarvalho@ufmg.br

auxiliando a integração do desenvolvimento sustentável e propiciando para a população maior qualidade de vida (AVIDOS; FERREIRA, 2000).

A dimensão da savana em questão destaca a relevância de pesquisas que venham a justificar a preservação e manejo de sua biodiversidade, de forma a garantir a manutenção de espécies para as gerações presentes e ainda por vir, dada notória importância ambiental.

Dentre as variadas espécies vegetais presentes no Cerrado, aquelas que se destacam em relação ao potencial de utilização agrícola são seus frutos. Diante disso, informações em relação às características físico-químicas e ao valor nutricional e funcional dos mesmos são de extrema importância para impulsionar a produção e o consumo de produtos inovadores com valor agregado (SILVA *et al.*, 2008).

As frutas são ricas fontes em compostos antioxidantes, e alguns estudos sugerem que a ingestão diária desses compostos pode efetivamente auxiliar na proteção contra processos oxidativos (SOUSA *et al.*, 2018). Os radicais livres e oxidantes derivam de fontes internas, incluindo metabolismo e fontes externas (poluição, fumaça de cigarro e radiação, entre outros). O acúmulo dessas substâncias pode desencadear doenças crônicas, como câncer, doenças autoimunes, processos de envelhecimento, catarata, artrite reumatóide e doenças cardiovasculares. Antioxidantes são substâncias que se ligam a radicais livres, impedindo o ataque a lipídios, aminoácidos de proteínas e bases de DNA, bem como a formação de lesões e a perda da integridade celular (VAN BREDA; KOK; VAN DELFT, 2008; SUZUKI-SUGIHARA *et al.* 2016).

Compostos fenólicos são antioxidantes derivados de ácidos benzóico e cinâmico que interagem com espécies radicais e são consumidos durante a reação; estes compostos também atuam como bloqueadores de reações em cadeia. Eles são amplamente distribuídos na natureza (DUTRA *et al.*, 2017).

Conforme o apresentado, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação do teor de compostos fenólicos e potencial antioxidante de polpas dos frutos do Cerrado (araticum, buriti, coquinho azedo, cagaita e cajá)

Material e métodos

As amostras foram adquiridas junto a comunidades da região do norte de Minas Gerais, sendo elas dos frutos araticum (*Annona crassiflora*), buriti (*Mauritia flexuosa*), coquinho azedo (*Butia capitata*), cagaita (*Eugenia dysenterica*) e cajá (*Spondias mombin L.*). Todas as análises foram executadas em triplicata, cada qual com três repetições.

Preparação dos extratos Metanólico-Acetanólico

Para a análise dos compostos fenólicos totais e da atividade antioxidante total, foram obtidos os extratos da polpa dos frutos de acordo com o método adaptado de Rufino *et al.* (2007). Cinco gramas de cada amostra foram diluídas em 10 mL de metanol 50%. Após 1 hora, a solução obtida foi centrifugada a 4000 rpm por 30 minutos. O sobrenadante foi transferido para um balão de 25 mL. Para o precipitado, adicionamos 10 mL de acetona 70% e homogeneizamos. Após 1 hora, centrifugou-se novamente a 4000 rpm por 30 minutos. O sobrenadante foi transferido para um balão de 25 mL e o volume completado.

Compostos fenólicos totais

A análise dos compostos fenólicos totais foi adaptada de Singleton e Rossi (1965). Utilizou-se o extrato amostral (0,5 mL), a solução de Folin-Ciocalteu a 10% (2,5 mL) e a solução de carbonato de sódio a 4% (2 mL). Após 2 horas, foi executada uma leitura em espectrofotômetro, a comprimento de onda de 750 nm. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico equivalente por 100 gramas da amostra (mg AGE/100 g). A curva padrão para o ácido gálico utilizado na determinação do mesmo nas amostras foi realizada utilizando-se um padrão de ácido gálico.

Capacidade antioxidante total

Para a determinação da capacidade antioxidante total (CAT) utilizou-se a metodologia descrita por Re *et al.* (1999), com adaptações. Esta metodologia propõe que o radical roxo DPPH estável venha a descolorir em reações com antioxidantes presentes na amostra, assim quanto maior a capacidade antioxidante da amostra, maior a perda de reagente de DPPH aparente, com consequente diminuição na leitura de absorbância.

Para preparar as curvas para cada fruto, foram utilizados 0,1 mL do extrato das amostras descritas na seção 2.3 em várias diluições e 3,9 mL de solução de DPPH. A leitura foi feita após 1 hora e 30 minutos de reação. Este tempo foi determinado após testes preliminares da estabilização das leituras no espectrofotômetro.

O cálculo da EC₅₀ para percentual de inibição da oxidação radical foi calculado utilizando-se a Equação 1.

$$\% \text{ Inibição} = ((\text{Abs}_{\text{DPPH}} - \text{Abs}_{\text{Extr}}) / \text{Abs}_{\text{DPPH}}) * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde o ABS_{DPPH} representa a absorbância obtida a partir da solução DPPH (60 μ m) e a Ab_{Extr} , a absorbância do extrato de cada amostra.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, a nível de confiança de 95% ($p < 0,5$) pelo teste de Tukey, os valores médios foram comparados. Empregou-se o pacote de *software* estatístico SAS, sistema de análise estatística, versão 9.1.

A correlação entre a CAT e o teor de compostos fenólicos totais foi calculada utilizando-se o pacote estatístico Bioestat, versão 5.3, com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Os resultados das análises de conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante total estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Teor fenólico total e capacidade antioxidante de frutos nativos do Cerrado do Norte de Minas Gerais

Polpa de fruta	Fenólicos totais (mg AGE/100 g)	EC ₅₀ (mg/mL)
Araticum	433.75 ±0.07a	0.04±0.04d
Buriti	90.24±0.01c	3.27±0.25b
Cagaita	143.81±0.03b	0.73±0.08c
Cajá	58.27±0.01c	4.68±0.06a
Coquinho	173.49±0.06b	0.77±0.12c

Fonte: Dos autores, 2018.

Legenda: AGE: Ácido gálico equivalente. Média ± Desvio padrão (n = 3).

Nota: Fenólicos totais por 100 g de polpa de frutas. As médias com as mesmas letras na linha não diferem pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Os extratos com os maiores valores de compostos fenólicos totais foram os de araticum (433,80 mg AGE/g). Cajá (58,27 mg AGE/g) e buriti (90,24 mg AGE/g) apresentaram o menor teor de compostos fenólicos.

As polpas de araticum, coquinho e cagaita apresentaram alto teor de fenólicos quando comparadas com outras polpas de frutas tradicionais como o tamarindo (23,57 mg AGE/g), caju (201,61 mg AGE/g) e goiaba (104,79 mg AGE/g) relatados por Vieira *et al.* (2011). Para cajá, este mesmo pesquisador encontrou 70,92 mg AGE/g. Esse valor foi maior que o valor relatado no presente estudo (58,3 mg AGE/g). O conteúdo de compostos fenólicos em frutos varia amplamente com a espécie, a safra, o local, época da colheita e a estação do ano. Em geral, o alto teor de fenólicos totais observados no presente estudo demonstra o grande potencial de compostos bioativos apresentados pelos frutos do Cerrado do norte de Minas Gerais.

A análise utilizada para a determinação de CAT foi baseada na transferência de elétrons entre os antioxidantes na amostra e a DPPH radical estável. Esta reação descolore o reagente roxo de DPPH, causando uma diminuição na absorbância com o potencial antioxidante crescente. Portanto, amostras com menor teor de EC₅₀ foram aquelas que apresentaram maior CAT (Tabela 1).

A polpa de Araticum apresentou o menor valor de EC₅₀ (0,04 mg/mL) e, conseqüentemente, o maior potencial antioxidante. A polpa de cajá apresentou o maior valor de EC₅₀ (4,68 mg/mL) e, portanto, o menor potencial antioxidante.

Roesler *et al.* (2007) constatam que a polpa de Araticum apresentou um valor EC₅₀ de 0,14882 mg/mL, maior que o valor obtido no presente estudo (0,04 mg/mL). Para cagaita, este mesmo pesquisador encontrou EC₅₀ de 0,387 mg/mL, ligeiramente menor do que o valor apresentado neste estudo (0,73 mg/mL).

A correlação encontrada entre o CAT e o teor de compostos fenólicos totais foi negativa e de alta magnitude, mas não significativa ($r = -0,7343$; $p = 0,3751$), não sendo possível afirmar que com o aumento do conteúdo de compostos fenólicos, a atividade antioxidante vem a aumentar. No entanto, quando a correlação foi testada sem os dados obtidos para a polpa de Araticum, a correlação aparentemente aumentou ($r = -0,9717$; $p = 0,6833$). A capacidade antioxidante da polpa de araticum está provavelmente ligada a outros grupos como carotenóides, clorofila e vitaminas, entre outros.

Conclusão

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que o araticum e a cagaita tiveram a maior capacidade antioxidante. Além disso, as polpas com maior teor de compostos fenólicos foram araticum e coquinho.

O presente estudo fornece importantes informações acerca dessas polpas de frutas, sendo possível ressaltarmos seu grande potencial bioativo que pode ser explorado pela indústria para agregar valor aos produtos e, conseqüentemente, à sua origem, o Cerrado.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro desta pesquisa.

Referências

- AVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos cerrados: preservação gera muitos frutos. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, v. 3, n. 15, p. 36-41, 2000.
- DUTRA, R. L. T.; DANTAS, A. M.; MARQUES, D. de A.; BATISTA, J. D. F.; MEIRELES, B. R. L. de A.; DE M. C., Â. M. T. BORGES, G. da S. C. Bioaccessibility and antioxidant activity of phenolic compounds in frozen pulps of Brazilian exotic fruits exposed to simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 100, p. 650–657, 2017. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2017.07.047>
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, n. 9–10, p. 1231–1237, 1999. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10381194>
- ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 53–60, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000100010>
- RUFINO, M. D. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. D.; MORAIS, S. D.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Embrapa Agroindústria Tropical - Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2007.
- SCHIASSI, M. C. E. V.; SOUZA, V. R. de; LAGO, A. M. T.; CAMPOS, L. G.; QUEIROZ, F. Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 245, p. 305–311, 2018. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCHEM.2017.10.104>
- SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. de O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1790–1793, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000600051>
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Jr. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144–158, 1965.
- SOUSA, S. H. B. de; MATTIETTO, R. de A.; CHISTÉ, R. C.; CARVALHO, A. V. Phenolic compounds are highly correlated to the antioxidant capacity of genotypes of *Oenocarpus distichus* Mart. fruits. **Food Research International**, v. 108, p. 405–412, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.056>
- SUZUKI-SUGIHARA, N.; KISHIMOTO, Y.; SAITA, E.; TAGUCHI, C.; KOBAYASHI, M.; ICHITANI, M.; ... KONDO, K. Green tea catechins prevent low-density lipoprotein oxidation via their accumulation in low-density lipoprotein particles in humans. **Nutrition Research**, v. 36, n. 1, p. 16–23, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2015.10.012>
- VAN BREDA, S. G. J.; KOK, T. M. C. M. de; VAN DELFT, J. H. M. Mechanisms of colorectal and lung cancer prevention by vegetables: a genomic approach. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 19, n. 3, p. 139–157, 2008. <https://doi.org/10.1016/J.JNUTBIO.2007.04.002>

VIEIRA, L. M.; SOUSA, M. S. B.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. de. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 888–897, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000099>