

Determinação dos compostos bioativos da gabiroba*Determination of gabiroba bioactive compounds***Ricardo de Moraes Mendes, Ellen Godinho Pinto, Dayana Batista Silva Soares**Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos (IF Goiano). Br 153, Km 633, Morrinhos- Goiás, CEP:75650-000. Email: ricardodemorais.com@hotmail.com

Recebido em: 10/10/2017

Aceito em:18/10/2017

Resumo: O bioma Cerrado apresenta uma rica variedade de espécies frutíferas detentoras de características sensoriais e nutricionais ainda pouco exploradas cientificamente e comercialmente. Este trabalho tem como objetivo determinar os compostos bioativos de frutos de gabiroba, oriundos do município de Guarda-Mor, MG. 70 frutos maduros e *in natura*, foram selecionados aleatoriamente para a realização da análise biométrica, da qual apresentou os seguintes resultados expressos em média: diâmetro longitudinal 17,57mm, diâmetro transversal 17,39mm, casca 1,78 g, polpa 0,40 g e semente 2,11 g. Após, o despulpamento dos frutos, casca, polpa e semente foram analisadas com a determinação de pH, acidez, sólidos solúveis, umidade, cinzas, vitamina C, β -carotenos e fenólicos totais. O conteúdo de vitamina C encontrado na casca foi de 120,47 mg/100 g, sendo maior que ao encontrado na polpa que foi de 89,52 mg/100 g. Na determinação dos β -carotenos e fenólicos totais, as análises foram realizadas nos meios aquoso, hidro alcoólico e etílico. Para os β -carotenos, dentre os três meios analisados, a extração em meio aquoso foi a que apresentou uma melhor eficiência na casca 0,29 μ g/100 g, polpa 0,92 μ g/100 g e semente 0,48 μ g/100 g. Já para os fenólicos totais, o extrato hidro alcoólico apresentou maior eficiência na casca 1,22 mg/100 g e polpa 1,32 mg/100 g, e o extrato aquoso apresentou maior eficiência na semente 1,31 mg/100 g. A gabiroba apresentou resultados expressivos para os compostos bioativos. Seu potencial de exploração comercial é grande.

Palavras- Chave: Análise Biométrica, β -carotenos, teor de fenólicos totais, vitamina C

Abstract: The Cerrado biome presents a rich variety of fruit species that have sensorial and nutritional characteristics still little explored scientifically and commercially. This work aims to determine the bioactive compounds of gabiroba fruits from the municipality of Guarda Mor, MG. 70 ripe and *in natura* fruits were randomly selected to perform the biometric analysis, from which the following results were expressed as mean: Longitudinal diameter 17.57mm, cross-sectional diameter 17.39mm, shell 1.78g, pulp 0.40g and seed 2.11g. The fruits, bark, pulp and seed pulp were analyzed by determination of pH, acidity, soluble solids, moisture, ashes, vitamin C, β -carotene and total phenolics. The content of vitamin C found in the bark was 120.47 mg / 100 g, being greater than that found in the pulp, which was 89.52 mg / 100 g. In the determination of the total β -carotenenes and phenolics, the analyzes were performed in the aqueous, hydro alcoholic and ethylic media. For the β -carotenenes, among the three media analyzed, the extraction in aqueous medium showed the best efficiency in bark 0.29 μ g / 100 g, pulp 0.92 μ g / 100 g and seed 0.48 μ g / 100 g. In the case of total phenolics, the hydro alcohol extract had a higher efficiency in the bark 1.22 mg / 100 g and pulp 1.32 mg / 100 g, and the aqueous extract had a higher efficiency in the seed 1.31 mg / 100 g. Gabiroba presents expressive results for the bioactive compounds. Its commercial exploitation potential is great.

Keywords: Biometric analysis, carotenoids, total phenolic content, vitamin C

Introdução

A gabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado, de grande potencial para a exploração comercial e medicinal (Campos, 2014). Segundo Albuquerque, (2016) os frutos da gabirobeira são

muito apreciados tanto para o consumo *in natura* quanto para produção de geleias, sorvetes, sucos e licores. A mesma, por ser uma árvore ornamental pode ser utilizada no paisagismo e ainda na recuperação de áreas degradadas.



O fruto gabirola, também conhecida como guabirola, guabirola-do-campo e guavira, caracteriza-se por ser um fruto arredondado, de coloração amarelo-esverdeada, constituído por uma casca fina e uma polpa esbranquiçada, envolvendo diversas sementes. Os frutos são coletados em diferentes estádios de amadurecimento, assim apresentando grande potencial para serem utilizados *in natura*, na indústria de alimentos, e como flavorizantes, na indústria de bebidas, devido à elevada acidez, ácido ascórbico (vitamina C), minerais, fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos, presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos e que lhes conferem o aroma cítrico (Vallilo et al., 2006).

O conhecimento da composição física e química dos frutos nativos do Cerrado e seus resíduos contribuem para agregar valor e potencializar o uso comercial e industrial destes frutos, e conseqüentemente também contribuem para a conservação deste bioma.

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo determinar os compostos bioativos da gabirola.

Material e métodos

Foram adquiridos os frutos de gabirola nativos do município de Guarda-Mor, MG. Em seguida, os mesmos foram encaminhados para o Laboratório de Análises de Alimentos do Instituto Federal Goiano – *Campus* Morrinhos, para assim realizar a composição física e química dos frutos.

Para a análise biométrica, 70 frutos maduros e *in natura* foram analisados aleatoriamente. Com o auxílio de balança semi-analítica e paquímetro digital, as seguintes variáveis foram determinadas: diâmetros longitudinal e transversal (mm), massa do fruto (g), da polpa (g), da casca (g), e semente (g). Sendo que, o rendimento de polpa foi determinado pela relação entre a massa da polpa e a massa do fruto, como pode ser observado na Equação 1:

$$\text{Peso da semente}(\%) + \text{peso da casca}(\%) \\ \text{Rendimento}(\%) = \text{Pesototal}(\%) -$$

Para a composição físico e química da casca, polpa e semente da gabirola as análises foram realizadas em triplicata: umidade determinada em estufa a 105 °C, até peso constante; cinzas determinada em mufla a 550 °C, até peso constante; pH pelo método potenciômetro previamente calibrado com solução

padrão; o teor de sólidos solúveis totais (SST) °Brix foi realizado por medida direta em refratômetro manual; a acidez total titulável (ATT) foi determinada através da solução de hidróxido de sódio 0,1 M até a mudança de cor para levemente róseo; a vitamina C foi quantificada na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. Todos os procedimentos citados acima seguem a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para a determinação dos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain & Hills (1959). Onde adicionou-se em um balão volumétrico de 10 mL, 0,5 mL de cada amostra, em triplicata, dos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico, 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente de Follin Ciocalteau. A solução foi homogeneizada e, após 3 min, acrescentou-se 1 mL de solução saturada de carbonato de sódio anidro (NaCO₃). A solução ficou em repouso por 1 hora e logo após foram realizadas as leituras de absorbâncias em espectrofotômetro a 720 nm. A leitura do branco foi realizada contendo os mesmos reagentes, menos a amostra. Utilizou-se como padrão a solução de ácido gálico, em concentrações variando de 0 a 100 mg/mL. O resultado do teor de fenólicos totais foi expresso em mg de ácido gálico/g de amostra.

Para a determinação do teor de β-carotenos as amostras foram quantificadas seguindo a metodologia descrita por Vinha et al. (2014). Onde aproximadamente 0,5 g de amostra foi submetida a um processo de extração com uma mistura de acetona-hexano (4:6). Após homogeneização efetuou-se as leituras de absorbâncias em espectrofotômetro a diferentes comprimentos de onda (453 nm, 505 nm, 645 nm e a 663 nm), segundo a Equação 2:

$$\beta\text{-Caroteno (mg/100 mL)} = 0,216A_{663} - 1,22A_{645} - \\ 0,304A_{505} + 0,452A_{453}$$

Os resultados foram expressos como média ± desvio-padrão. Para a interação entre as médias, empregou a análise de variância ANOVA e o teste de Tukey, usando o programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7. Adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade (p<0,05).

Resultados e discussão

Os resultados da composição biométrica da polpa, casca, semente, diâmetros longitudinal e transversal da gabirola podem ser observados na Tabela 1. Os frutos analisados apresentaram um peso médio próximo aos 4,00 g encontrados por Morzelle et al. (2015), na região de Barra do

Garças, MT, e superior aos 3,06 g encontrados por Alves et al. (2013), na região central do Estado de Goiás. De acordo com Silva et al. (2012) variações em frutos do Cerrado são bastantes comuns, devido as espécies ainda não serem domesticadas, assim fazendo com que haja variação entre as matrizes para características como coloração, tamanho e peso. Os valores dos

diâmetros longitudinal e transversal encontradas são próximos aos 18,42mm e 19,56mm, 19,39 mm e 18,30 encontrados por Alves et al. (2013); Oliveira, et al. (2011). Já os valores encontrados para casca, polpa e semente são superiores aos 1,23 g de polpa e aos 1,63 g de (casca/sememente) relatados por Alves et al. (2013).

Tabela 1. Composição biométrica de frutos da gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.).

	Diâmetro Longitudinal (mm)	Diâmetro Transversal (mm)	Fruto (g)	Casca (g)	Polpa (g)	Semente (g)
Média ± DP*	17,57 ± 1,35	17,39 ± 1,24	4,29 ± 1,02	1,78 ± 0,42	2,11 ± 0,73	0,40 ± 0,17

*DP: Desvio-padrão

Os resultados da composição física e química da polpa, casca e sementes da gabiroba podem ser observados na Tabela 2. O conteúdo de vitamina C encontrado na casca foi superior ao encontrado na polpa. Os resultados para umidade da polpa, casca e semente apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$). Sendo, próximos aos 80,87% encontrados por Alves et al. (2013) em polpa de gabiroba. Quanto ao teor de cinzas, houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) para a semente e polpa. A casca, não diferenciou estatisticamente das demais. O teor de cinzas encontrado na polpa de gabiroba, foi superior aos 0,43% encontrados por Alves et al. (2013). O teor de sólidos solúveis da casca e polpa, são superiores aos 11,7% e 11%

encontrados por Morzelle et al. (2015); Freitas et al. (2008), respectivamente em frutos de gabiroba. Essas diferenças como já descrito anteriormente, ocorrem devido aos frutos do Cerrado serem espécies não domesticadas, o que acaba resultando em variações de seu conteúdo químico e nutricional.

Os resultados não apresentaram diferença significativa para o pH e a acidez entre casca, polpa e semente. Resultado próximo aos 4,25 encontrados por Morzelle et al. (2015), para o pH de frutos de gabiroba. Os resultados encontrados para acidez são superiores aos 0,19% encontrados por Morzelle et al. (2015).

Tabela 2. Composição física e química da casca, polpa e semente de frutos da gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.).

	Casca	Polpa	Semente
pH	4,82 ± 0,05a	4,87 ± 0,06a	4,65 ± 0,05a
ATT (%)	4,49 ± 0,79a	3,82 ± 0,34a	4,23 ± 0,20a
SST (°Brix)	18,80 ± 1,51	16,70 ± 0,52	-
Umidade (%)	71,04 ± 0,82b	84,36 ± 0,63a	58,95 ± 5,23c
Cinzas (%)	1,08 ± 0,56ab	0,52 ± 0,14b	1,46 ± 0,24a
Vitamina C (mg/100g)	120,47 ± 10,61	89,52 ± 4,48	-

*Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Os teores de fenólicos totais da casca, polpa e semente de gabiroba nos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico estão demonstrados na Tabela 3. Nos extratos aquosos a semente apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) para casca e polpa. Nos extratos hidro alcoólicos a polpa apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$), enquanto a casca e semente não se diferenciaram

entre si. Nos extratos etílicos a polpa apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) para casca e semente. Portanto, entre os extratos estudados, o extrato hidro alcoólico foi mais eficiente na extração dos fenólicos tanto na casca quanto na polpa, e o extrato aquoso foi mais eficiente na extração dos fenólicos na semente. Resultado superior ao encontrado para polpa de gabiroba, foi

relatado por Alves et al. (2013), sendo 1.222,59 mg AGE.100g⁻¹. Segundo, Martins et al. (2011) a concentração de compostos fenólicos de um

alimento pode variar conforme as condições geográficas e ambientais da região de origem e os fatores fisiológicos e genéticos da planta.

Tabela 3. Teores de fenólicos totais (expresso em equivalente de ácido gálico) presente no extrato aquoso, hidro alcoólico e etílico da polpa, da casca e da semente da gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.).

Extratos	Teores de fenólicos totais (mg/100 g de amostra)		
	Casca	Polpa	Semente
Aquoso	0,80 ± 0,10bB	0,72 ± 0,07cB	1,31 ± 0,33aA
Hidro alcoólico	1,22 ± 0,25bA	1,32 ± 0,10aA	1,19 ± 0,07bB
Etílico	0,62 ± 0,02bC	0,67 ± 0,65aB	0,30 ± 0,27cC

*Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente (p≤0,05).

**Médias acompanhadas de letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey (p <0,05).

Quando ao conteúdo de β-carotenos, os valores obtidos para a casca, polpa e semente de gabiroba nos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico estão demonstrados na Tabela 4. Nos extratos aquosos ocorreu diferença significativa (p <0,05) entre polpa, semente e casca. Nos extratos hidro alcoólico casca e semente não se diferenciaram entre si. No extrato etílico também

não houve diferença significativa entre casca e semente. Portanto, a extração nos extratos aquosos foi onde apresentou melhor eficiência na extração dos β-carotenos para casca, polpa e semente de gabiroba. Haas (2011) encontrou valores de β-carotenos em polpa de gabiroba superiores, onde os genótipos estudados apresentaram de 32,19 a 72,19 µg.g⁻¹ β-caroteno.

Tabela 4. Teores de β-carotenos presente nos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico da polpa, de casca e da semente da gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.).

Extratos	Teores de B-carotenos (µg/100g)		
	Casca	Polpa	Semente
Aquoso	0,29 ± 0,41cA	0,92 ± 0,59aA	0,48 ± 0,11bA
Hidro alcoólico	0,20 ± 0,11aB	0,15 ± 0,11bB	0,20 ± 0,18aB
Etílico	0,05 ± 0,01bC	0,11 ± 0,10aC	0,06 ± 0,01bC

*Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente (p≤0,05).

**Médias acompanhadas de letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si significativamente pelo teste de Tukey (p <0,05).

Conclusão

Com a composição do fruto, pode-se concluir que a gabiroba apresenta quantidades significativas de umidade no fruto e vitamina C na casca. Na extração dos fenólicos totais, o extrato hidro alcoólico apresentou uma melhor eficiência na casca e polpa, e o extrato aquoso uma melhor eficiência na semente. Já para a extração dos β-carotenos, no extrato aquoso foi onde apresentou uma melhor eficiência na extração tanto na casca quanto na polpa e semente.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J. S. **Propagação vegetativa de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa***

Berg.) pelo método de enxertia. 2016. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, 2016.

ALVES, A. M.; ALVES, M. S. O.; FERNANDES, T. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabiroba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 837-844, 2013.

CAMPOS, N. A. **Estratégias para conservação in vitro de gabirobeira (*Campomanesia pubescens*): micropropagação, unidades encapsuláveis e criopreservação.** Lavras-MG:



Universidade Federal de Lavras, 2014. 110f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal), Universidade Federal de Lavras, 2014.

FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geleia de gabioba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 87-94, 2008.

HAAS, L. I. R. **Caracterização físico-química, fitoquímica, atividade antioxidante in vitro e in vivo, e efeitos antiproliferativos de extratos dos frutos do araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) e da guabioba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg.)**. Pelotas-RG: Universidade Federal de Pelotas, 2011. 107f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial), Universidade Federal de Pelotas, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1018p

MARTINS, S.; MUSSATTO, S. I.; MARTÍNEZ-AVILA, G.; MONTANEZ-SAENZ, J.; AGUILAR, C. N.; TEXEIRA, J. A. Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state fermentation. A review. **Biotechnology Advances**, New York, v. 29, n. 3, p. 365-373, 2011.

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; VILLAS BOAS, E. V. B.; LAMOUNIER, M. L. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabioba e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 96-103, 2015.

OLIVEIRA, M. C.; SANTANA, D. G.; SANTOS, C. M. Biometria de frutos e sementes e emergência de plântulas de duas espécies frutíferas do gênero *Campomanesia*/Biometrics of fruits and seeds and seedling emergence of two species of fruit of the *Campomanesia* genus. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 446-455, 2011.

SILVA, F. H. L.; FERNANDES, J. S. C.; ESTEVES, E. A.; TITON, M.; SANTANA, R. C. Populações, matrizes e idade da planta na expressão de variáveis físicas em frutos do pequi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 806-813, 2012.

SWAIN, T; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Punnsdomestica*. Quantitative analysis of phenolics constituents. **Journal of the**

Science of Food and Agriculture, London, v.19, n.1, p.63-68, 1959.

VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GARBELOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. BERG/Chemical composition of *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. BERG fruits. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 805-810, 2006.

VINHA, A. F.; ALVES, R. C.; BARREIRA, S. V.; CASTRO, A.; COSTA, A. S.; OLIVEIRA, M. B. P. Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruits. **LWT-Food Science and Technology**, v. 55, n. 1, p. 197-202, 2014.