



INSTITUTO FEDERAL GOIANO – *CAMPUS MORRINHOS*
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Ricardo de Moraes Mendes

TRABALHO DE CURSO
DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA
GABIROBA

Morrinhos

2018

Ricardo de Moraes Mendes

**DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA
GABIROBA**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – *Campus* Morrinhos, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador (a): Msc. Ellen Godinho Pinto

Morrinhos

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

M538d Mendes, Ricardo de Moraes.

Determinação dos compostos bioativos da gabioba. /
Ricardo de Moraes Mendes. – Morrinhos, GO: IF Goiano,
2018.

38 f. : il. color.

Orientadora: Ma. Ellen Godinho Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) –
Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em
alimentos, 2018.

1. *Campomanesia xanthocarpa*. 2. Análise biométrica.
3. B-carotenos. 4. Compostos fenólicos. 5. Vitamina C. I.
Pinto, Ellen Godinho. II. Instituto Federal Goiano.
Tecnologia em alimentos. III. Título.

CDU 634.4

Ricardo de Moraes Mendes

**DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA
GABIROBA**

Aprovado em _____ de _____ de _____, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Msc. Ellen Godinho Pinto

Orientador (a)

Dra. Josianny Alves Boêno

Membro

Dra. Vânia Silva Carvalho

Membro

Dedico este trabalho a minha mãe Maria Aparecida de Moraes Santos Mendes, pois foi através de seu amor, incentivo e apoio incondicional que consegui chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar saúde, sabedoria e forças para superar as barreiras, fazendo com que me tornar-se mais forte na trilha deste objetivo.

À minha mãe Maria Aparecida de Moraes Santos Mendes, por ter cumprido tão bem o papel de mãe e pai, obrigado pela educação, pelo apoio incondicional, amor, orações e conselhos, sem você eu nada seria.

À minha vizinha, Dona Flozina Maria de Moraes, que com suas palavras sábias, carinho e seus valiosos conselhos, me incentivam ainda mais a ir em busca de meus sonhos.

À minha orientadora professora Ellen Godinho Pinto, pela confiança, conhecimento transmitido e por ter me possibilitado de ser seu orientado.

As professoras, Dra. Josianny Alves Boêno e Dra. Vânia Silva Carvalho, membros da banca.

Aos meus “colis” amigos, Ana Cláudia, Grazielly Rodrigues, Jordana Marques, Lindalva Tayane, Luan Carlos, Milene Gonçalves, Priscila Lidia, Stephany Ritucci e Túlio Henrique, pela amizade, companheirismo, auxílio e pelos momentos únicos de descontração e de muitas risadas que passamos juntos durante esses anos de graduação.

A todos os docentes do Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos* que durante toda a graduação contribuíram de alguma forma para com minha formação. Em especial, quero deixar os meus agradecimentos a todo corpo de docentes do curso superior de Tecnologia em Alimentos.

A todos os membros da minha família pelo incentivo e apoio de sempre.

Enfim, meu muito obrigado a todos que direta ou indiretamente contribuíram para com a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO	vii
CAPÍTULO 1: Revisão de Literatura	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 O bioma Cerrado.....	2
2.2 A Gabiroba.....	2
2.3 Compostos Bioativos	3
2.3.1 Compostos Fenólicos	4
2.3.2 Vitamina C	5
2.3.3 Carotenoides.....	6
6. REFERÊNCIAS	8
CAPÍTULO 2: Artigo aceito para publicação na Revista Agrarian	11
Normas anexo I.....	11
DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA GABIROBA	12
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
ANEXOS	19
Diretrizes para Autores	19
Condições para submissão	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura química dos principais tipos de flavonoides.	5
Figura 2 – Reação de oxidação do ácido ascórbico a ácido deidroascórbico.....	6
Figura 3 - Estrutura dos principais carotenoides.	7

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição biométrica de frutos da gabioba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.).	15
Tabela 2. Composição física e química da casca, polpa e semente de frutos da gabioba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.).....	15
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 gabioba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.).....	16
Tabela 4. Teores de β -carotenos presente nos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico da polpa, de casca e da semente da gabioba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.).....	17

MENDES, R. M. **DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA GABIROBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos*.

RESUMO

O bioma Cerrado apresenta uma rica variedade de espécies frutíferas detentoras de características sensoriais e nutricionais ainda pouco exploradas cientificamente e comercialmente, como a gabiroba. Portanto, o desenvolvimento desse trabalho tem como objetivo determinar os compostos bioativos de frutos de gabiroba, oriundos do município de Guarda-Mor, MG. Após, o despulpamento dos frutos, casca, polpa e semente foram analisadas através de 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 é uma frutífera bastante predominante no bioma Cerrado. Saborosa e nutritiva, a mesma, apresenta resultados expressivos para os compostos bioativos. Assim, contribuindo para o incentivo de seu consumo tanto de forma *in natura* como através de processados. Seu potencial de exploração comercial é grande.

PALAVRAS- CHAVE: Análise Biométrica, β -carotenos, compostos fenólicos, vitamina C.

CAPÍTULO 1: Revisão de Literatura

1. INTRODUÇÃO

Depois da Amazônia, o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, dono de uma rica biodiversidade, nele encontra-se uma numerosa diversidade de espécies frutíferas detentoras de características sensoriais e nutricionais ainda pouco exploradas como a gabioba.

A gabioba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg), é uma espécie frutífera bastante predominante no bioma Cerrado. Os frutos denotam quantidade expressiva de polpa, assim fazendo que a fruta possa ser matéria-prima para fabricação de várias formulações como geleias, sorvetes, licores, dentre outros.

Quanto à composição nutricional da gabioba, de acordo com a literatura encontra-se em maior quantidade água (75,9%), carboidratos (11,6%) e fibras (9,0%). Já em relação aos compostos bioativos, a frutífera também apresenta quantidades expressivas de compostos fenólicos, carotenoides e vitamina C, assim contribuindo para o incentivo do consumo da fruta tanto de forma *in natura* quanto através de processados.

O conhecimento da composição dos compostos bioativos dos frutos nativos do Cerrado e seus resíduos, contribuem para o incentivo do plantio e consumo dos frutos, assim, agregando valor e potencializando o uso comercial e industrial destes frutos, e conseqüentemente também contribuem para a conservação do Cerrado, através do plantio de nossas frutíferas.

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo determinar os compostos bioativos presentes na casca, polpa e semente da gabioba.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O bioma Cerrado

O bioma Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, perdendo apenas para a Floresta Amazônica, o mesmo, compreende uma área de aproximadamente 22% do território nacional, sendo a maior parte localizada na região centro – oeste do país (BRAGA, 2017). No Cerrado, encontra-se uma rica diversidade de espécies com diferentes potencialidades, tais como alimentar, medicinal, forrageiro, artesanal, ornamental, madeireiro, melífero, condimentares e oleaginosas.

O bioma Cerrado, constitui um imensurável patrimônio de recursos naturais renováveis, com ênfase para as espécies frutíferas exóticas detentoras de características sensoriais peculiares e intensas (MORZELLE et al., 2015). Essas frutíferas nativas apresentam grande potencial para introdução ao cultivo (PEIXOTO et al., 2005).

Os frutos do Cerrado são consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e doces. Os mesmos, possuem características como sabores *sui generis* e composição variada, tanto em termos calóricos quanto em concentração de macro e micronutrientes, apresentam elevados teores de açúcares, proteínas, sais minerais, ácidos graxos, vitaminas do complexo B e traços de carotenoides (SILVA et al., 2001).

De acordo com Sousa (2006) as árvores frutíferas do Cerrado, também apresentam gêneros diversificados, características peculiares, formas variadas, cores atrativas e sabores característicos; e constituem importantes fontes em potencial de exploração econômica, tais como murici, guapeva, gabioba, cajuzinho do Cerrado, araticum, cagaita, mangaba, lobeira, baru, jatobá e outros.

2.2 A Gabioba

A guabioba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) pertence família *Myrtaceae*, sendo uma das 3600 espécies distribuídas em mais de 100 gêneros dessa família botânica (VALLILO et al., 2008). O gênero *Campomanesia* apresenta 25 espécies, sendo 15 delas nativas do Brasil (LORENZI, 2002). A gabioba, também pode ser conhecida como guabioba, guabioba do campo e guavira. A mesma, é uma planta de ampla distribuição geográfica, podendo ser

encontrada nos estados de São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Bahia, parte de Minas Gerais e Santa Catarina, podendo chegar em regiões da Argentina, Paraguai e Uruguai. A espécie se encontra no extrato inferior dos ecossistemas e, é abundante em solos úmidos e compactos das submatas dos pinhais, capões e matas de galeria. Sua época de floração ocorre nos meses de setembro a novembro e a frutificação entre novembro e dezembro (VALLILO et al., 2008).

De acordo com Peixoto et al., (2005) a planta é um arbusto com 0,40 a 1,00 m de altura e normalmente ocorre em moitas, às flores são pequenas de coloração creme-esbranquiçada. Os frutos são bagas comestíveis arredondados, apresentam polpa amarelada, suculenta, envolvendo as sementes, são de coloração verde-amarelada e amadurecem entre setembro e novembro.

Em relação ao tipo de solo, a planta é pouco exigente, podendo se desenvolver naturalmente em solos pobres em nutrientes. Seus frutos se destacam como importante recurso alimentar da fauna, composta por um grande número de pássaros, pequenos mamíferos, peixes e até répteis (BIAVATTI; FARIAS; PRADO, 2004).

Além do consumo *in natura* os frutos da gabioba podem ser aproveitados como matéria-prima para as agroindústrias de alimentos. Já a casca e folhas apresentam efeitos terapêuticos, preparadas em infusão, são adstringentes e usadas nos tratamentos gastrintestinais, ou dos males do trato urinário (PEIXOTO et al., 2005), bem como atividades anti-inflamatórias (FERREIRA et al., 2013).

A gabiobeira é considerada uma planta melífera e ornamental, pois no período da floração, a planta desfolha e reverte-se inteiramente de delicadas flores brancas (ALMEIDA; NAVES; XIMENES, 2000). A planta também pode ser utilizada no reflorestamento de áreas degradadas (GOGOSZ, 2008).

A gabioba como as demais frutas nativas do Cerrado tem despertado interesse, devido às suas propriedades nutricionais e funcionais, atribuídas à presença de substâncias bioativas que, mesmo em pequenas quantidades, podem apresentar efeitos fisiológicos adicionais, por meio de sua ação antioxidante (LIMA et al., 2004; MELO et al., 2008; ROCHA, et al., 2011).

2.3 Compostos Bioativos

Além dos nutrientes essenciais para a vida, os compostos bioativos também estão presentes nos alimentos promovendo benefícios à saúde e reduzindo o risco de desenvolvimento

de doenças crônicas não-transmissíveis. O feito desses compostos tem sido atribuído, em grande parte, as propriedades biológicas ditas como promotoras da saúde, tais como atividades antioxidante, anti-inflamatória e hipocolesterolêmica de nutrientes como as vitaminas C, A e E, e de compostos fenólicos como os flavonoides (SEIFRIED et al., 2007; PINTO, 2008).

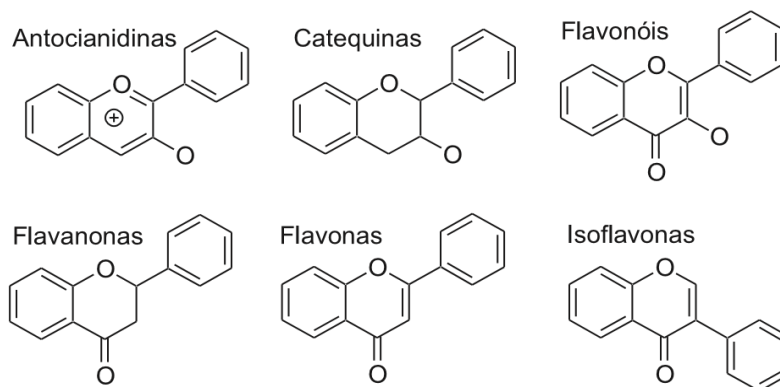
2.3.1 Compostos Fenólicos

Soares et al., (2008) definem os compostos fenólicos como sendo substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais. Esses compostos se encontram amplamente distribuídos no reino vegetal, englobando desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização.

Esses compostos fenólicos presentes nas plantas estão relacionados, principalmente, com a proteção, conferindo alta resistência a microrganismos e pragas. Nos alimentos, estes compostos podem influenciar o valor nutricional e a qualidade sensorial, conferindo atributos como cor, textura, amargor e adstringência. Na maioria dos vegetais, os compostos fenólicos constituem os antioxidantes mais abundantes (EVERETTE et al., 2010).

Segundo Chitarra; Chitarra (2005) existem mais de 8000 compostos fenólicos no reino vegetal, que variam amplamente em complexidade. Estima-se que pessoas que consomem várias porções de frutas e hortaliças por dia, estejam ingerindo diariamente cerca de 1g de fenólicos. Para a discussão sobre propriedades protetoras da saúde os compostos fenólicos são agrupados em flavonoides e não flavonoides (ácidos fenólicos e cumarinas). Exemplos de fenólicos não flavonoides são o resveratrol, encontrado em vinho, ácido elágico, encontrado em caqui e romã, e ácido clorogênico, encontrado em café, kiwi, maçã e *berry fruits*. Os principais flavonoides incluem as antocianinas, flavonas, isoflavonas, flavanonas, flavonóis (catequinas) e as proantocianidinas (Figura 1).

Figura 1 – Estrutura química dos principais tipos de flavonoides.



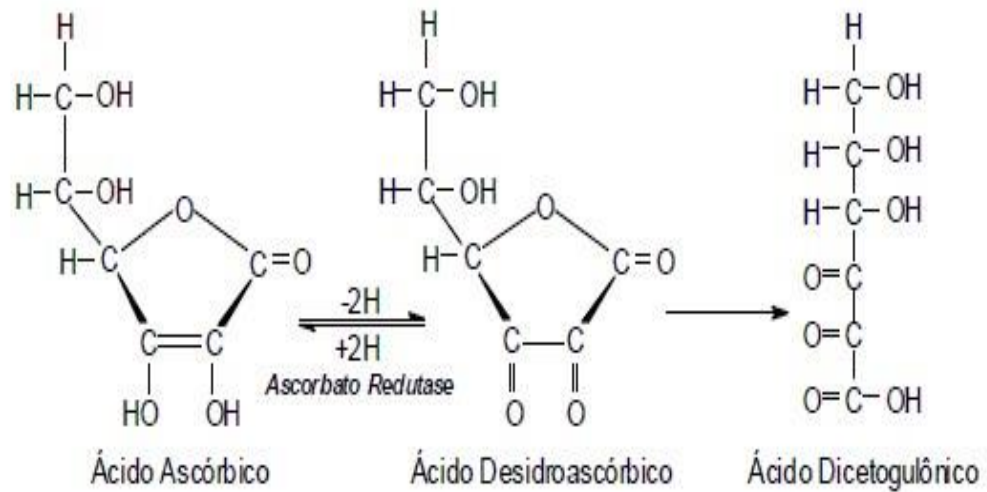
Fonte: MOLNÁR-PERL; FÜZFAI, 2005.

Em frutas nativas do Cerrado estudadas por Rocha et al., (2011) apresentaram elevados teores de compostos fenólicos totais e de taninos condensados, sendo que os taninos condensados predominam nas espécies do gênero *Anacardium*, *P. gardneriana* e *E. calcyna*. Nas demais espécies da família *Myrtaceae* avaliadas e em *Brosimum gaudichaudii*, os elevados teores de compostos fenólicos totais associados às menores proporções de taninos condensados indicam a provável ocorrência de compostos fenólicos de estrutura mais simples, como os ácidos fenólicos, ou taninos hidrolisáveis.

2.3.2 Vitamina C

A vitamina C ou ácido ascórbico é considerada um excelente antioxidante, capaz de sequestrar radicais livres com grande eficiência. A vitamina C é solúvel em água e seu excesso é eliminado pelos rins através da urina. O ácido ascórbico é um composto com seis carbonos, estruturalmente relacionado com a glucose e outras hexoses, sendo reversivelmente oxidado no organismo em ácido deidroascórbico (Figura 2). A degradação oxidativa da vitamina C ocorre tanto em condições aeróbias quanto anaeróbias (GIANNAKOUROU; TAOUKIS, 2003).

Figura 2 – Reação de oxidação do ácido ascórbico a ácido deidroascórbico.



Fonte: TAVARES et al., (2003).

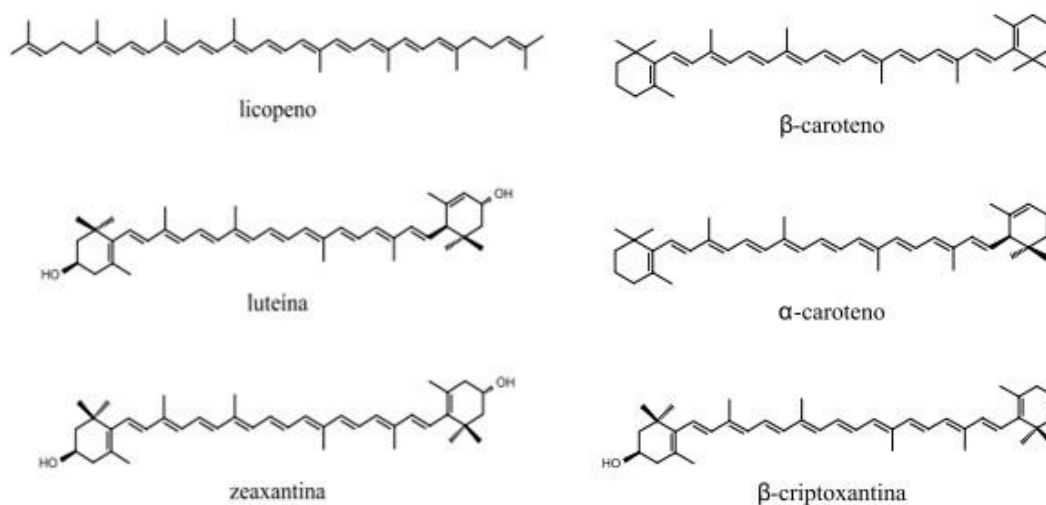
Os frutos e vegetais são a principal fonte de ácido ascórbico. De acordo com Santos (2011) o fruto da gabirobeira pode ser considerado como fonte de vitamina C, pois uma porção de 50g equivalente a aproximadamente cinco frutos fornece 156 mg de vitamina C suprimindo as recomendações de ingestão diária para uma pessoa adulta estipulada em 45 mg/dia.

2.3.3 Carotenoides

Os carotenoides são importantes pigmentos naturais, que juntamente com a clorofila são encontrados em todos os organismos capazes de realizar fotossíntese. Suas propriedades físico-químicas, funções e ações estão intimamente ligadas às suas estruturas. A capacidade de absorver e refletir luz em diferentes comprimentos de onda na região do visível e, conseqüentemente o poder corante dos carotenoides, deve-se ao sistema de duplas ligações conjugadas presente em suas estruturas (NIIZU; RODRIGUEZ-AMAYA, 2005). Como o β -caroteno, que apresenta duas duplas ligações, é laranja, cor predominante na polpa da batata doce e da cenoura e nos frutos da gabiropa, embora ambos tenham onze duplas ligações conjugadas como o licopeno (RODRÍGUEZ-HUEZO et al., 2004).

Estudos relatam que os carotenoides possuem alto valor nutricional, alguns são precursores da vitamina A, como o β -caroteno. De acordo com Rodriguez-Amaya (2000) dentre os mais de 600 carotenoides naturais identificados e presentes na natureza, apenas cerca de 50 possuem a habilidade de serem precursores da vitamina A. O β -caroteno (Figura 3) é o mais ativo com 100% de atividade pro-vitáminica, enquanto gama-caroteno, alfa-caroteno, β -zeacaroteno, β -criptoxantina e alfa-criptoxantina apresentam apenas 50% de atividade.

Figura 3 - Estrutura dos principais carotenoides.



Fonte: RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN (2008).

Os carotenoides também atuam como agentes profiláticos contra diversas doenças, sobretudo o câncer. Alguns carotenoides, como a luteína e a zeaxantina protegem o olho contra degeneração macular, a β -criptoxantina está associada à diminuição do risco de câncer de pulmão, e o consumo de produtos ricos em licopeno têm sido associados à proteção contra certos tipos de câncer, sobretudo o de próstata (BHAGAVATHY; SUMATHI, 2012).

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. O. F.; NAVES, R. V.; XIMENES, P. A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da gabioba (*Campomanesia spp.*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.30, n.2, p. 25-28, 2000.
- BHAGAVATHY, S.; SUMATHI, P. Evaluation of antigenotoxic effects of carotenoids from green algae *Chlorococcum humicola* using human lymphocytes. **Asian Pacific journal of tropical biomedicine**, China, v. 2, n. 2, p. 109-117, 2012.
- BIAVATTI, M. W.; FARIAS, S. N.; PRADO, S. R. T. Preliminary studies on *Campomanesia xanthocarpa* (Berg.) and *Cuphea carthagenesis* (Jacq.) J. F. Macbr. aqueous extract: weight control and biochemical parameters. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 93, n. 3, p. 385-389, 2004.
- BRAGA, V. P. **Avaliação do encapsulamento de sementes recalcitrantes de *Campomanesia adamantium* (Cambess) O. Berg.** 2017. 45f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Jataí, 2017.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** v. 2. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785p.
- EVERETTE, J. D.; BRYANT, Q. M.; GREEN, A. M.; ABBEY, Y. A.; WANGILA, G. W.; WALKER, R. B. Thorough study of reactivity of various compound classes toward the Folin-Ciocalteu reagent. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 58, p. 8.139-8.144, 2010.
- FERREIRA, L. C.; GUIMARÃES, A. G.; PAULA, C. A.; MICHEL, M. C. P.; GUIMARÃES, R. G.; REZENDE, S. A.; FILHO, J. D. S.; GUIMARÃES, D. A. S. Anti-inflammatory and antinociceptive activities of *Campomanesia adamantium*. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 145, p. 100-108, 2013.
- GIANNAKOUROU, M. C.; TAOUKIS, P. S. Kinetic modeling of vitamin C loss in frozen green vegetables under variable storage conditions. **Food Chemistry**, Oxford, v. 83, n. 1, p. 33-41, 2003.
- GOGOSZ, A. M. **Germinação e estrutura das plântulas de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae) crescendo em solo contaminado com petróleo e solo biorremediado.** 2008. 99f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- LIMA, V. L. A. G. de; MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; SILVA, G. S. B.; LIMA, D. E. S. Fenólicos totais e atividade antioxidante do extrato aquoso de broto de feijão-mungo (*Vigna radiata L.*). **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 53-57, 2004.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**, v. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 352p.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.

MOLNÁR-PERL, I.; FÜZFAI, Z. Chromatographic, capillary electrophoretic and capillary electrochromatographic techniques in the analysis of flavonoids. **Journal of Chromatography A**, EUA, v. 1073, n. 1, p. 201-227, 2005.

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.

NIIZU, P. Y.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. New data on the carotenoid composition of raw salad vegetables. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 18, n. 8, p. 739-749, 2005.

PEIXOTO, N.; SILVA, E. S.; TEIXEIRA, F. G.; MOREIRA, F. M. Avaliação do crescimento inicial de populações de gabioba em Ipameri. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1.; JORNADA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO, 3., 2005, Anápolis. **Anais...** Anápolis: FAMA, 2005.

PINTO, M. S. **Compostos bioativos de cultivares brasileiras de morango (*Fragaria x ananassa* Duch): caracterização e estudo da biodisponibilidade dos derivados de ácido elágico**. 2008. 138p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ROCHA, W. S.; LOPES, R. M.; SILVA, D. D.; VIEIRA, R. F.; SILVA, J. D.; AGOSTINI-COSTA, T. D. S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Some considerations in generating carotenoids data for food composition tables. Study review. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 13, n. 4, p. 641-647, 2000.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenoides: Tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos**. Brasília: MMA/SBF. p. 100, 2008.

RODRÍGUEZ-HUEZO, M. E.; PEDROZA-ISLAS, R.; PRADOBARRAGÁN, L. A.; BERISTAIN, C. I.; VERNON-CARTER, E. J. Microencapsulation by spray drying of multiple emulsions containing carotenoids. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 69, n. 7, p. 351-359, 2004.

SANTOS, M. S. **Impacto do processamento sobre as características físico-químicas, reológicas e funcionais de frutos da gabiobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg)**. 2011. 130f. Tese (Doutorado em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SEIFRIED, H. E.; ANDERSON, D. E.; FISHER, E. I.; MILNER, J. A. A review of the interaction among dietary antioxidants and reactive oxygen species. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, United Kingdom, v. 18, n. 9, p. 567-579, 2007.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. L. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E. M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos Fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v, 30, n. 1, p. 59-64, 2008.

SOUSA, P. H. M. **Desenvolvimento de Néctares Mistos de Frutas Tropicais Adicionados de Ginkgo biloba e Panax ginseng**. 2006. 153p. Tese (Doutorado Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.

TAVARES, J. T. Q.; SANTOS, C. M. G.; TEIXEIRA, L. J.; SANTANA, R. S.; PORTUGAL, A. M. Estabilidade do ácido ascórbico em polpa de acerola submetida a diferentes tratamentos. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 15, n.2, 2003.

VALLILO, M. I.; MORENO, P. R. H.; OLIVEIRA, E. LAMARDO, L. C. A.; GARBELOTTI, M. L. Composição química dos frutos de *Campomanesia xanthocarpa* Berg-Myrtaceae. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 28, p. 231–237, 2008.

CAPÍTULO 2: Artigo aceito para publicação na Revista Agrarian.

Normas anexo I.

1 **DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA GABIROBA**
2 **DETERMINATION OF GABIROBA BIOACTIVE COMPOUNDS**

3
4 **Ricardo de Moraes Mendes¹, Ellen Godinho Pinto¹, Dayana Batista Silva Soares¹**

5 ¹Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos (IFGoiano). Br 153, Km 633, Morrinhos- Goiás,
6 CEP:75650-000. Email: ricardodemorais.com@hotmail.com

7 **RESUMO:** O bioma Cerrado apresenta uma rica variedade de espécies frutíferas detentoras de
8 características sensoriais e nutricionais ainda pouco exploradas cientificamente e comercialmente, como
9 a gabiroba. Portanto, o desenvolvimento desse trabalho tem como objetivo determinar os compostos
10 bioativos de frutos de gabiroba, oriundos do município de Guarda-Mor, MG. Após, o despulpamento
11 dos frutos, casca, polpa e semente foram analisadas através de determinação de pH, acidez, sólidos
12 solúveis, umidade, cinzas, vitamina C, β -carotenos e fenólicos totais. O conteúdo de vitamina C
13 encontrado na casca foi de 120,47 mg/100 g, sendo maior que ao encontrado na polpa que foi de 89,52
14 mg/100 g. Na determinação dos β -carotenos e fenólicos totais, as análises foram realizadas nos meios
15 aquoso, hidro alcoólico e etílico. Para os β -carotenos, dentre os três meios analisados, a extração em
16 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
17 semente 0,48 μ g/100 g. Já para os fenólicos totais, o extrato hidro alcoólico apresentou maior eficiência
18 na casca 1,22 mg/100 g e polpa 1,32 mg/100 g, e o extrato aquoso apresentou maior eficiência na
19 semente 1,31 mg/100 g. A gabiroba é uma frutífera bastante predominante no bioma Cerrado. Saborosa
20 e nutritiva, a mesma, apresenta resultados expressivos para os compostos bioativos. Assim, contribuindo
21 para o incentivo de seu consumo tanto de forma *in natura* como através de processados. Seu potencial
22 de exploração comercial é grande.

23
24 **PALAVRAS- CHAVE:** Análise Biométrica, β -carotenos, compostos fenólicos, vitamina C.

25 **ABSTRACT:** The Cerrado biome presents a rich variety of fruit species that have sensorial and
26 nutritional characteristics still little explored scientifically and commercially. This work aims to
27 determine the bioactive compounds of gabiroba fruits from the municipality of Guarda Mor, MG. 70
28 ripe and *in natura*, fruits were randomly selected to perform the biometric analysis, from which the
29 following results were expressed as mean: Longitudinal diameter 17.57mm, cross-sectional diameter
30 17.39mm, shell 1.78g, pulp 0.40g and seed 2.11g. The fruits, bark, pulp and seed pulp were analyzed by
31 determination of pH, acidity, soluble solids, moisture, ashes, vitamin C, β -carotene and total phenolics.
32 The content of vitamin C found in the bark was 120.47 mg / 100 g, being greater than that found in the
33 pulp, which was 89.52 mg / 100 g. In the determination of the total β -carotenenes and phenolics, the
34 analyzes were performed in the aqueous, hydro alcoholic and ethylic media. For the β -carotenenes, among
35 the three media analyzed, the extraction in aqueous medium showed the best efficiency in bark 0.29 μ g
36 / 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

37 extract had a higher efficiency in the bark 1.22 mg / 100 g and pulp 1.32 mg / 100 g, and the aqueous
38 extract had a higher efficiency in the seed 1.31 mg / 100 g. Gabiroba presents expressive results for the
39 bioactive compounds. Its commercial exploitation potential is great.

40 **KEYWORDS:** Biometric analysis, carotenoids, phenolic content, vitamin C.

41

42

43 1. INTRODUÇÃO

44 A gabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg.) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado,
45 de grande potencial para a exploração comercial e medicinal (Campos, 2014). Segundo Albuquerque,
46 (2016) os frutos da gabirobeira são muito apreciados tanto para o consumo *in natura* quanto para
47 produção de geleias, sorvetes, sucos e licores. A mesma, por ser uma árvore ornamental pode ser
48 utilizada no paisagismo e ainda na recuperação de áreas degradadas.

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

56 O conhecimento da composição dos compostos bioativos dos frutos nativos do Cerrado e seus
57 resíduos, contribuem para o incentivo do plantio e o consumo dos frutos, assim, agregando valor e
58 potencializando o uso comercial e industrial destes frutos, e conseqüentemente também contribuem para
59 a conservação do Cerrado, através do plantio de nossas frutíferas.

60 Portanto, o desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo determinar os compostos
61 bioativos da gabiropa.

62 2. MATERIAL E MÉTODOS

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

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

71
$$\text{Rendimento}(\%) = \text{Peso total}(\%) - (\text{Peso da semente}(\%) + \text{peso da casca}(\%)) \quad \text{Eq.1}$$

72 Para a composição físico e química da casca, polpa e semente da gabiropa as análises foram
73 realizadas em triplicata: umidade determinada em estufa a 105 °C, até peso constante; cinzas
74 determinada em mufla a 550 °C, até peso constante; pH pelo método potenciômetro previamente
75 calibrado com solução padrão; o teor de sólidos solúveis totais (SST) °Brix foi realizado por medida
76 direta em refratômetro manual; a acidez total titulável (ATT) foi determinada através da solução de
77 hidróxido de sódio 0,1 M até a mudança de cor para levemente róseo; a vitamina C foi quantificada na
78 oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. Todos os procedimentos citados acima seguem a
79 metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

80 Para a determinação dos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain & Hills
81 (1959). Onde adicionou-se em um balão volumétrico de 10 mL, 0,5 mL de cada amostra, em triplicata,
82 dos extratos aquoso, hidro alcoólico e etílico, 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente de Follin
83 Ciocalteau. A solução foi homogeneizada e, após 3 min, acrescentou-se 1 mL de solução saturada de
84 carbonato de sódio anidro (NaCO₃). A solução ficou em repouso por 1 hora e logo após foram realizadas
85 as leituras de absorvâncias em espectrofotômetro a 720 nm. A leitura do branco foi realizada contendo
86 os mesmos reagentes, menos a amostra. Utilizou-se como padrão a solução de ácido gálico, em
87 concentrações variando de 0 a 100 mg/mL. O resultado do teor de fenólicos totais foi expresso em mg
88 de ácido gálico/g de amostra.

89 Para a determinação do teor de β-carotenos as amostras foram quantificadas seguindo a
90 metodologia descrita por Vinha et al. (2014). Onde aproximadamente 0,5 g de amostra foi submetida a
91 um processo de extração com uma mistura de acetona-hexano (4:6). Após homogeneização efetuou-se
92 as leituras de absorvâncias em espectrofotômetro a diferentes comprimentos de onda (453 nm, 505 nm,
93 645 nm e a 663 nm), segundo a Equação 2:

$$94 \quad \beta\text{-Caroteno (mg/100 mL)} = 0,216A_{663} - 1,22A_{645} - 0,304A_{505} + 0,452A_{453} \quad \text{Eq. 2}$$

95 Os resultados foram expressos como média ± desvio-padrão. Para a interação entre as médias,
96 empregou a análise de variância ANOVA e o teste de Tukey, usando o programa estatístico ASSISTAT,
97 versão 7,7. Adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade (p<0,05).

98 **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

99 Os resultados da composição biométrica da polpa, casca, semente, diâmetros longitudinal e
100 transversal da gabiropa podem ser observados na Tabela 1. Os frutos analisados apresentaram um peso
101 médio próximo aos 4,00 g encontrados por Morzelle et al. (2015), na região de Barra do Garças, MT, e
102 superior aos 3,06 g encontrados por Alves et al. (2013), na região central do Estado de Goiás. De acordo
103 com Silva et al. (2012) variações em frutos do Cerrado são bastantes comuns, devido as espécies ainda
104 não serem domesticadas, assim fazendo com que haja variação entre as matrizes para características
105 como coloração, tamanho e peso. Os valores dos diâmetros longitudinal e transversal encontradas são
106 próximos aos 18,42mm e 19,56mm, 19,39 mm e 18,30 encontrados por Alves et al. (2013); Oliveira, et

107 al. (2011). Já os valores encontrados para casca, polpa e semente são superiores aos 1,23 g de polpa e
108 aos 1,63 g de (casca/sememente) relatados por Alves et al. (2013).

109 **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

110 *DP: Desvio-padrão

111 Os resultados da composição física e química da polpa, casca e sementes da gabiroba podem ser
112 observados na Tabela 2. O conteúdo de vitamina C encontrado na casca foi superior ao encontrado na
113 polpa. Os resultados para umidade da polpa, casca e semente apresentaram diferença significativa
114 ($p < 0,05$). Sendo, próximos aos 80,87% encontrados por Alves et al. (2013) em polpa de gabiroba.
115 Quanto ao teor de cinzas, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para a semente e polpa. A casca, não
116 diferenciou estatisticamente das demais. O teor de cinzas encontrado na polpa de gabiroba, foi superior
117 aos 0,43% encontrados por Alves et al. (2013). O teor de sólidos solúveis da casca e polpa, são superiores
118 aos 11,7% e 11% encontrados por Morzelle et al. (2015); Freitas et al. (2008), respectivamente em frutos
119 de gabiroba. Essas diferenças como já descrito anteriormente, ocorrem devido aos frutos do Cerrado
120 serem espécies não domesticadas, o que acaba resultando em variações de seu conteúdo químico e
121 nutricional.

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

126 **Tabela 2.** Composição física e química da casca, polpa e semente de frutos da gabiroba (*Campomanesia*
127 *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	-

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

Os teores de fenólicos totais da casca, polpa e semente de gabirola nos extratos aquoso, hidro
 alcoólico e etílico estão demonstrados na Tabela 3. Nos extratos aquosos a semente apresentou diferença
 significativa ($p < 0,05$) para casca e polpa. Nos extratos hidro alcoólicos a polpa apresentou diferença
 significativa ($p < 0,05$), enquanto a casca e semente não se diferenciaram entre si. Nos extratos etílicos a
 polpa apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) 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 gabirola, 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 gabirola (*Campomanesia*
xanthocarpa Berg.).

Teores de fenólicos totais (mg/100 g de amostra)			
Extratos	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 ($p < 0,05$).

Quanto ao conteúdo de β -carotenos, os valores obtidos para a casca, polpa e semente de gabirola
 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 gabirola. Haas (2011) encontrou valores
 de β -carotenos em polpa de gabirola superiores, onde os genótipos estudados apresentaram de 32,19 a
 72,19 $\mu\text{g.g}^{-1}$ β -caroteno.

155

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

Teores de β-carotenos ($\mu\text{g}/100\text{g}$)			
Extratos	Casca	Polpa	Semente
Aquoso	$0,29 \pm 0,41\text{cA}$	$0,92 \pm 0,59\text{aA}$	$0,48 \pm 0,11\text{bA}$
Hidro alcoólico	$0,20 \pm 0,11\text{aB}$	$0,15 \pm 0,11\text{bB}$	$0,20 \pm 0,18\text{aB}$
Etílico	$0,05 \pm 0,01\text{bC}$	$0,11 \pm 0,10\text{aC}$	$0,06 \pm 0,01\text{bC}$

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

161 **4. CONCLUSÃO**

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

167 **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 168
- 169 ALBUQUERQUE, J. S. **Propagação vegetativa de guabirola (*Campomanesia xanthocarpa Berg.*),**
 170 **pelo método de enxertia.** 2016. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia
 171 Florestal), Universidade Federal do Paraná, 2016.
- 172 ALVES, A. M.; ALVES, M. S. O.; FERNANDES, T. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V.
 173 Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabirola.
 174 **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 837-844, 2013.
- 175 CAMPOS, N. A. **Estratégias para conservação in vitro de gabirola (*Campomanesia pubescens*):**
 176 **micropropagação, unidades encapsuláveis e criopreservação.** Lavras-MG: Universidade Federal de
 177 Lavras, 2014. 110f. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal), Universidade Federal de Lavras, 2014.
- 178 FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geleia de gabirola: avaliação da aceitabilidade e
 179 características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 87-94, 2008.
- 180 HAAS, L. I. R. **Caracterização físico-química, fitoquímica, atividade antioxidante in vitro e in vivo,**
 181 **e efeitos antiproliferativos de extratos dos frutos do araçá (*Psidium cattleianum Sabine*) e da**
 182 **gabirola (*Campomanesia xanthocarpa O. Berg.*).** Pelotas-RG: Universidade Federal de Pelotas,

- 183 2011. 107f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial), Universidade Federal de Pelotas,
184 2011.
- 185 INSTITUTO ADOLFO LUTZ: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo:
186 Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1018p
- 187 MARTINS, S.; MUSSATTO, S. I.; MARTÍNEZ-AVILA, G.; MONTANEZ-SAENZ, J.; AGUILAR,
188 C. N.; TEXEIRA, J. A. Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state
189 fermentation. A review. **Biotechnology Advances**, New York, v. 29, n. 3, p. 365-373, 2011.
- 190 MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; VILLAS BOAS, E. V. B.; LAMOUNIER, M. L.
191 Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado
192 brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 96-103, 2015.
- 193 OLIVEIRA, M. C.; SANTANA, D. G.; SANTOS, C. M. Biometria de frutos e sementes e emergência
194 de plântulas de duas espécies frutíferas do gênero *Campomanesia*/Biometrics of fruits and seeds and
195 seedling emergence of two species of fruit of the *Campomanesia* genus. **Revista Brasileira de**
196 **Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 446-455, 2011.
- 197 SILVA, F. H. L.; FERNANDES, J. S. C.; ESTEVES, E. A.; TITON, M.; SANTANA, R. C. Populações,
198 matrizes e idade da planta na expressão de variáveis físicas em frutos do pequi. **Revista Brasileira**
199 **de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 806-813, 2012.
- 200 SWAIN, T; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Punns domestica*. I. Quantitative analysis of
201 phenolics constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.19, n.1, p.63-68,
202 1959.
- 203 VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GARBELOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H.
204 Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. BERG/Chemical
205 composition of *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. BERG fruits. **Ciência e Tecnologia de**
206 **Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 805-810, 2006.
- 207 VINHA, A. F.; ALVES, R. C.; BARREIRA, S. V.; CASTRO, A.; COSTA, A. S.; OLIVEIRA, M. B. P.
208 Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon*
209 *esculentum* L.) fruits. **LWT-Food Science and Technology**, v. 55, n. 1, p. 197-202, 2014.

ANEXOS

Diretrizes para Autores

DIRETRIZES PARA AUTORES

NORMAS PARA SUBMISSÃO – REVISTA AGRARIAN

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo Científico. É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa. Seções do texto: Título, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (quando houver), Referências. O número total de páginas não deve exceder a 20.

Comunicação. É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, contendo dados confiáveis e significativos. Levantamentos de dados (ocorrência, diagnósticos, etc.) também se enquadram nesta modalidade. Deve conter Título (Português e Inglês), Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words. Texto (sem distinção das seções, porém com introdução, material e métodos, resultados e discussão e conclusão), Agradecimentos (quando houver), Referências. Quando a comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo". O número total de páginas não deve exceder a 10.

-

Política editorial

Publicar trabalhos científicos originais (artigos e comunicações) que sejam de interesse para o desenvolvimento das ciências agrárias e animal. Os trabalhos submetidos passarão por uma triagem pela Comissão Editorial, levando em consideração aspectos como escopo, adequação às normas da revista, clareza na formulação do objetivo proposto e na redação, embasamento teórico e científico, com atualização da revisão da literatura, bem como na discussão dos fatos, originalidade e qualidade de figuras e tabelas. Caso sejam necessárias modificações nesta primeira etapa, os autores poderão submeter uma nova versão para avaliação. Serão recomendados para publicação somente os trabalhos aprovados pelos editores, baseados nas avaliações de dois revisores científicos da área pertinente e/ou do corpo editorial.

-

Preparação dos artigos para publicação

Os trabalhos devem ser redigidos em português ou inglês, contudo trabalhos submetidos em inglês terão prioridade na lista de publicação. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras. Os trabalhos submetidos em inglês deverão conter resumo em português e vice-versa.

Os trabalhos e ilustrações deverão ser apresentados em Microsoft Word, folha no formato A4, fonte Times New Roman, tamanho 11, espaço entre linhas 1,5; margens de 2cm, com páginas e linhas numeradas (numeração contínua).

Estrutura do texto

Título. Em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Deve ser sucinto e apresentar a ideia geral do trabalho. Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título, exceção para espécies que não possuem nome comum consagrado. Deve ser negrito, centralizado e não ultrapassar 100 caracteres com espaços.

Resumo. Devem conter no máximo 250 palavras. Apresentado em parágrafo único, as seguintes seções: introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão. Artigos submetidos em inglês deverão apresentar o resumo em português. Atenção especial às conclusões. Não deverá apresentar siglas sem a devida descrição no texto.

Abstract. Deverá ser a tradução fiel do Resumo.

Palavras-chave e Keywords. No mínimo três e no máximo cinco, em ordem alfabética, letra minúscula e separadas por vírgula. Não devem conter ponto final. Não deverá repetir palavras do Título.

Introdução. Explanação concisa, na qual são estabelecidas as informações que nortearam o trabalho, com base na revisão de literatura atualizada; sua pertinência e relevância. Ao final do item devem ser apresentados de forma clara os objetivos do trabalho.

Material e Métodos. Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Usar subtítulos apenas quanto estritamente necessário. Os trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 11.794/08) deverão apresentar o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais, devendo este constar nesta seção. Não deverão ser utilizados nomes comerciais de produtos, mas sim o nome técnico e/ou princípio ativo, com as devidas especificações.

Resultados. Apresentar clara e objetivamente os principais resultados encontrados.

Discussão. Discutir somente os resultados obtidos no trabalho, sempre com base na literatura atualizada e pertinente.

Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto.

Conclusões. As conclusões devem estar apoiadas nos dados da pesquisa executada, escritas de forma sucinta, sem apresentar abreviações no texto.

Agradecimentos: quando houver, mencionar a fonte financiadora do trabalho ou outro motivo do agradecimento.

Ilustrações. Toda ilustração (tabela e figura) que já tenha sido publicada em outro periódico científico deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) e a correspondente referência deve figurar na lista bibliográfica final.

Tabela. É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação. Usar linhas horizontais na separação do cabeçalho e no final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto, grafados em negrito (Ex: **Tabela 1.** Desempenho de suínos desmamados alimentados com diferentes níveis de soro de leite). Abaixo da última linha da tabela poderão ser apresentadas as notas de rodapé em fonte Times New Roman, tamanho 8.

Figura. Fotografias, gráficos, fluxogramas, esquemas, etc. Devem ser elaborados em editor gráfico com qualidade de pelo menos 300 dpi e em extensão JPEG. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados e de tamanho compatível com o texto. As figuras devem ser inseridas imediatamente após sua chamada no texto. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguidas do número de ordem em algarismo arábico e ponto, grafados em negrito. (Ex: **Figura 1.** Turnover do carbono na mucosa intestinal de leitões alimentados com glutamina).

Referências bibliográficas. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética.

-

Citações bibliográficas

No texto as citações devem ser feitas no sistema "autor-data". Apenas a inicial do nome do autor deve ser maiúscula e a separação entre autor e ano é feita só com vírgula (ex. Garcia, 2003), no caso de dois autores (Ex: Biscaro e Caldara, 2006); em caso de três ou mais, "et al." (ex. Caldara et al., 2008).

Não devem ser utilizadas como fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou preprint) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico e comunicação oral. Citação de mais de uma obra deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores. Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses.

Comunicação pessoal. Não fazem parte da lista de referências. Porém, na citação no texto, coloca-se o sobrenome do autor e a data da comunicação, seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente. Em uma nota de rodapé colocam-se os detalhes da comunicação: nome completo do autor, nome da Instituição à qual o autor é vinculado e a data.

-

Referências bibliográficas

- * Não deve exceder o limite de 25 referências bibliográficas.
- * Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos sobrenomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- * Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- * Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- * Os títulos dos periódicos não devem ser abreviados.
- * Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- * Devem ser separadas por espaçamentos de 6 pontos após o parágrafo
- * Ao menos 70% da bibliografia citada deve ser proveniente de periódicos científicos, sendo 30% desta, dos últimos cinco anos.

Exemplos:

PERIÓDICOS

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HELMICH, M; GASSI, R. P.; SOUZA, C. M. Produção do taro Chinês em cultivo solteiro e consorciado com chicória. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.5, p.1558-1562, 2007.

LIVRO:

a) livro no todo:

BISCARO, G. A. Meteorologia Agrícola Básica. 1. ed. Cassilândia: UNI-GRAF Gráfica e Editora União Ltda., 2007. 86 p.

b) Parte de livro com autoria específica:

VARGAS JR, F. M.; WECHSLER, F. S.; OLIVEIRA, M. V. M.. Uso do índice de condição corporal como ferramenta na melhora da eficiência reprodutiva em vacas de corte. In: BAUER, F.C.; VARGAS JR., F.M. Produção e Gestão Agroindustrial. 1 ed. Campo Grande: UNIDERP, 2005, p. 135-144.

c) Parte de livro sem autoria específica:

MARTIM, L. C. T. Nutrição de bovino de corte em confinamento. In: _____. Confinamento de bovino de corte. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. cap. 3, p. 29-89

DISSERTAÇÃO E TESE:

MECHI, I. A. **Atributos químicos do solo, produtividade da soja e infestação de plantas daninhas em função de anos de milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis***. 2017. Ano de Obtenção: 2017. 52 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, 2017.

GOES, R. H. T. B. **Sistema de Recria de Novilhos a Pasto com Diferentes Níveis e Frequências de Suplementação, na Região Amazônica**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 77p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2004.

Nota: "A folha é composta de duas páginas: anverso e verso. Alguns trabalhos, como teses e dissertações são impressos apenas no anverso e, neste caso, indica-se f." (ABNT, NBR6023/2002, p. 18).

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras consultadas online são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento (artigo de periódico, boletim técnico, etc.), acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (<>), precedido da expressão "Disponível em:" e da data de acesso ao documento, precedida da expressão "Acesso em:"

Nota: "Não se recomenda referenciar material eletrônico de curta duração nas redes" (ABNT, NBR6023/2000, p. 4). Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: Acesso em: 20/06/2003.

Submissão dos trabalhos

A submissão dos trabalhos é feita exclusivamente online, no endereço eletrônico <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/index>

Orientações para submissão no sistema

A submissão envolve dois passos principais: a inclusão dos métodos e a transferência (*upload*) do manuscrito para o sistema.

1. **Inclusão dos métodos:** deverá conter obrigatoriamente os seguintes métodos: nomes dos autores, título do trabalho, resumo e palavras chaves; com exceção dos nomes dos autores, todos os demais métodos devem ser submetidos em português e inglês.

Coautoria – para todas as seções, serão aceitos textos com um número máximo de cinco (5) coautores. Em caso especiais, a comissão editorial poderá autorizar submissões com até seis (6) coautores, desde que os mesmos justifiquem e detalhem a contribuição específica de cada um deles para a produção do texto.

OBS: COMO SUBMETER EM MAIS DE UM IDIOMA, SIGA O PASSO A PASSO - para a inclusão dos metadados nos dois idiomas (passo 3) devem-se salvar os metadados dos autores e do texto em português, "salvar e continuar"; o sistema irá para o passo 4, deve-se retornar ao passo 3 para salvar os metadados (título, resumo e palavras-chave) em inglês e espanhol. Mudar para o idioma selecionado, clicar primeiramente em **submeter** ("botão" ao lado do idioma), para que o sistema mude para a língua selecionada, e depois preencher as informações, clicando em "salvar e continuar". Repetir o processo para o último idioma a ser preenchido.

A submissão correta, com todos os metadados preenchidos nas três línguas (português, espanhol e inglês) é de total responsabilidade do autor do manuscrito. Uma submissão incorreta, constatada na análise preliminar de normalização, poderá resultar no arquivamento do manuscrito.

Nos demais itens de metadados solicitados pela plataforma de submissão, o campo "**Resumo da Biografia**" é OBRIGATÓRIO e nele devem ser informados somente os seguintes dados, nesta ordem:

Último grau acadêmico obtido ou em andamento (com a sigla da instituição);
 Instituição em que trabalha ou estuda atualmente;
 Cidade, Estado (unidade da Federação), País;
 Endereço eletrônico de todos os autores, além de endereço postal e telefone do autor que é contato principal do trabalho.

Obs.: É também OBRIGATÓRIO o preenchimento do tópico "URL" com o link do currículo lattes de cada autor.

2. Transferência do manuscrito: Depois de preenchidos todos os metadados nos três idiomas, o passo seguinte é fazer a **transferência do arquivo do texto**

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista;
2. Os metadados foram preenchidos com os nomes dos autores, título do trabalho, resumo e palavras chaves; com exceção dos nomes dos autores, todos os demais metadados devem ser submetidos em português e inglês
3. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB). URLs para as referências foram informadas quando necessário.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte Times de 11-pontos; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista. Trabalhos que não seguem tais Diretrizes serão imediatamente rejeitados.
6. A identificação de autoria do trabalho foi removida da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).

Outras informações

Após a avaliação e aceite do trabalho para publicação, provas definitivas do artigo, em formato PDF, serão enviadas para uma última correção pelos autores, assim erros nessa última forma serão de total responsabilidade dos autores.

Todos os conteúdos apresentados nos artigos publicados na Revista são de exclusiva responsabilidade dos autores e a reprodução dos trabalhos é permitida, desde que seja citada a fonte.

Qualquer inclusão, exclusão ou alteração na ordem dos autores deverá ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído).

Caso as correções não sejam retornadas à Revista Agrarian no prazo máximo de 30 dias, a tramitação do artigo poderá ser automaticamente cancelada. O não atendimento das solicitações dos consultores sem justificativas também leva ao cancelamento automático do artigo no sistema de submissão.

Aceite da Revista Agrarian

De: Dra. Sivanilza Teixeira Machado <sivateixeira@ojs.ufgd.edu.br>

Enviado: quarta-feira, 18 de outubro de 2017 23:38

Para: Ana Paula Silva Siqueira

Cc: Ricardo de Moraes Mendes; Ellen Pinto; Dayana Soares

Assunto: [Agrarian] Decisão editorial

Ana Paula Silva Siqueira,

Foi tomada uma decisão sobre o artigo submetido à revista Agrarian, "DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA GABIROBA".

A decisão é: Aceito

Dra. Sivanilza Teixeira Machado
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus
Suzano. Departamento de Gestão e Negócio.

sivateixeira@yahoo.com.br

Sivanilza Machado

Comissão Editorial da Revista Agrarian

Faculdade de Ciências Agrárias - FCA

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Rodovia Dourados - Itahum, km 12 - Caixa Postal 533

79.804-970 - Dourados MS

<http://www.ufgd.edu.br/ojs/index.php/agrarian>