

## CARACTERES MORFOANATÔMICOS DE *Campomanesia adamantium*; UMA PLANTA MEDICINAL DO CERRADO BRASILEIRO

LUAN MARLON RIBEIRO<sup>1</sup>  
MICHELE APARECIDA DOS SANTOS NOBREGA<sup>2</sup>  
JACKELINE SCHULTZ SOARES<sup>1</sup>  
JOSÉ CARLOS SORGATO<sup>1</sup>  
MARIA DO CARMO VIEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Dourados, Mato Grosso do Sul.

Autor para correspondência: luanmarlon@hotmail.com

**Resumo:** *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, família (Myrtaceae), é conhecida popularmente como guavira ou gabiroba. Estudos com espécies do gênero *Campomanesia* comprovaram a eficiência de seu uso como anti-inflamatório, antidiarreico, antiséptico das vias urinárias, e, na medicina popular, usada em males do fígado e problemas reumáticos. O objetivo deste estudo foi caracterizar morfoanatomicamente as raízes, o caule e as folhas de *C. adamantium*, visando à contribuição para estudos futuros no controle da qualidade da matéria prima desse vegetal. Amostras do material vegetal da espécie estudada foram coletadas, seccionadas, fixadas e coradas com corantes específicos, seguindo metodologias descritas na literatura especializada. Os resultados mostraram que a raiz possui epiderme unisseriada; exoderme uniestratificada e endoderme contendo compostos fenólicos e estrias de Caspary. O cilindro vascular variou de pentarco a hexarco com metaxilema e cordões floemáticos localizados entre o protoxilema. O caule apresentou células secretoras subepidérmicas e endoderme com amiloplastídios. O córtex possui uma camada subepidérmica de colênquima e anéis de crescimento distintos, delimitados por estreita camada de fibras. As folhas possuem epiderme unisseriada, com células epidérmicas retangulares na face abaxial. As células epidérmicas apresentaram-se menores na face adaxial, com parede periciclinal recoberta com cera ou cutícula fina, as folhas hipoestomáticas, com os estômatos dispostos somente na face abaxial. Os resultados obtidos foram coerentes com a descrição desta espécie vegetal e poderão ser utilizados como referências para um maior conhecimento da espécie estudada.

**Palavras-chave:** anatomia vegetal, espécie nativa, gabiroba, Myrtaceae

## MORPHOANATOMIC CHARACTERS OF *Campomanesia adamantium*; A MEDICINAL PLANT IN THE BRAZILIAN SAVANNAH

**Abstract:** *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae) is popularly known as guavira or gabiroba. Studies with species of the genus *Campomanesia* proved the efficiency of its use as anti-inflammatory, antidiarrheal, antiseptic of the urinary tract, and, in popular medicine, used in

liver diseases and rheumatic problems. The objective of this study was to characterize the roots, stem and leaves of *C. adamantium* morphologically, aiming to contribute to future studies to control the quality of the raw material of this plant. Samples of plant material of the species studied were collected, sectioned, fixed and stained with specific dyes, following methodologies described in the specialized literature. The results showed that the root has uniseriate epidermis; uni-stratified exoderm and endoderm containing phenolic compounds and Caspary streaks. The vascular cylinder varied from pentarco with the hexarco metaxylem and phloematic strands located between the protoxylem. The stem showed subepidermal secretory cells and an endoderm with amyloplasts. The cortex still has a subepidermal layer of collenchyma and distinct growth rings, delimited by a narrow layer of fibers. The leaves have uniseriate epidermis, with rectangular epidermal cells on the abaxial surface. The epidermal cells were smaller on the adaxial surface, with a pericyclinal wall covered with wax or thin cuticle, the hypostomatic leaves, with stomata arranged only on the abaxial surface. The results were consistent with the description of this plant species and can be used as references for a better knowledge of the studied species.

**Key words:** plant anatomy, native species, gabirola, Myrtaceae

## INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando cerca de 22% do território nacional. Este fato o torna possuidor de grande diversidade de espécies botânicas e elevado endemismo, totalizando 5.039 espécies endêmicas, fator que o caracteriza como “hotspot”, no entanto, tal biodiversidade vem sendo ameaçada devido, principalmente, pelas alterações causadas pela expansão das atividades humanas (IBRAM, 2018).

De acordo com MMA (2018), esse bioma abriga um número de espécies vegetais e animais semelhantes aos encontrados em formações florestais. O autor ainda salientou que a região tem sido considerada como uma das 27 áreas críticas de biodiversidade do planeta, principalmente em relação à flora.

Myrtaceae é considerada a oitava maior família de plantas nesse domínio fitogeográfico (GRATTAPAGLIA et al., 2012), compreende cerca de 17 gêneros e, aproximadamente, 253 espécies (SOBRAL et al., 2015), apresentando grande importância ecológica e econômica.

As espécies da família Myrtaceae são lenhosas, arbustivas e arbóreas,

geralmente com caule cilíndrico, casca áspera ou lisa, com ritidoma frequentemente se desprendendo em placas ou lâminas, podendo atingir até 2m de altura (VALLILO et al., 2006; SOBRAL, 2007). Suas folhas são simples, opostas, com margem geralmente inteira e nervação broquidódroma (OLIVEIRA et al., 2018). Seus frutos possuem dimensões de 1 a 3cm de comprimento por 2 a 3cm de diâmetro, polpa amarelada, suculenta e numerosas sementes (FREITAS; CÂNDIDO; SILVA, 2008).

Dentre seus gêneros, *Campomanesia* Ruiz et Pav; tem ampla distribuição no Brasil, sendo abundante nas fitofisionomias do Cerrado. De acordo com Proença et al. (2018) seis espécies desse gênero têm ocorrência comprovada para o estado de Mato Grosso do Sul: *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg; *C. aurea* O. Berg; *C. guazumifolia* (Cambess.) O. Berg; *C. pubescens* (Mart. ex DC.) O. Berg; *C. sessiliflora* (O. Berg) Mattos e *C. xanthocarpa* (Mart.) O. Berg, essas espécies são popularmente conhecidas em função das suas propriedades

medicinais e do seu uso na alimentação (PASCOAL et al., 2014).

*Campomanesia adamantium* popularmente conhecida como “gabioba” ou “gabioba-do-mato”, é um arbusto com bagas arredondadas (PAVAN et al., 2009). Seus frutos apresentam formato redondo, com polpa succulenta, adocicada e aromática (VALLILO et al., 2006). Esta espécie é de fácil identificação em campo, devido às folhas aparentemente glabras, sem glândulas perceptíveis; ausência de tricomas em estruturas como limbo foliar superior, pecíolos, sépalas e botões florais (FERREIRA et al., 2013).

A gabioba possui papel econômico diversificado, podendo seus frutos ser consumidos *in natura*, utilizados nas indústrias alimentícias e farmacológicas como flavorizantes em destilados alcoólicos, sorvetes e licores caseiros, possuem alto teor de vitamina C, minerais, fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos, que estão presentes em maior quantidade em óleos voláteis e nos

frutos das plantas (ROSSATO, 2015). De acordo com Kuster e Vale (2016) as folhas são utilizadas na medicina popular como depurativas, anti-diarréicas, anti-reumáticas e redutoras de colesterol no sangue (ROSSATO, 2015).

Estudos sobre *C. adamantium* que abordem as características morfoanatômicas, e também ecofisiológicas são essenciais, tanto para a preservação da espécie quanto para ampliar a eficiência do seu uso.

Caracteres anatômicos têm sido usados na análise taxonômica e evolutiva de plantas. No entanto, Pascoal et al. (2014) ressaltaram que há poucos estudos anatômicos no que se refere a *C. adamantium*.

Deste modo, objetivou-se caracterizar morfoanatomicamente raiz, caule e folha de *C. adamantium*, visando contribuir com estudos futuros de controle da qualidade da matéria prima desse vegetal.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta do material vegetal

As partes vegetativas de *C. adamantium* necessárias a este estudo foram coletadas de plantas ocorrentes em áreas de Cerrado *stricto sensu*, na Fazenda Santa Madalena (22°08'24,2"S e 55°08'13,3"W, 487 m), em Dourados-MS, conforme Cadastro de Acesso SISGEN N° A9CDAAE. O material de estudo foi constituído por raízes, caules e folhas frescas desta espécie.

### Fixação do material vegetal coletado

O armazenamento imediato das amostras, após a coleta, foi feito em frascos contento o fixador FAA<sub>70</sub>, imergindo-se completamente a amostra. Para que ocorresse a fixação completa do material, foi necessária sua permanência no fixador,

Os órgãos vegetais utilizados foram coletados por amostragem de uma população mínima de cinco indivíduos. Foram retirados fragmentos da porção mediana da raiz principal e fragmentos do terço médio do caule e folhas, de plantas que atendiam às seguintes características: bom vigor aparente, sem clorose visível e sem evidências de parasitismos, adultas e inteiras.

por cinco dias. O preparo do fixador FAA<sub>70</sub> ocorreu por meio de uma mistura de 5mL de uma solução aquosa de formol (formaldeído) a 40%, 5mL de ácido acético glacial (concentrado) e 90mL de uma solução aquosa de etanol a 70%

(OLIVEIRA; AKISUE, 2009). Depois de transcorrido o período de fixação, o material era armazenado em etanol 70%.

### Descrição microscópica da material vegetal

A anatomia das raízes, caules e folhas da espécie estudada foi observada com o auxílio de microscópio de luz. As folhas fixadas em FAA<sub>70</sub> foram utilizadas para o preparo de cortes transversais visando a descrição anatômica, sendo, para tanto, preparadas lâminas permanentes, obedecendo-se metodologia padrão.

Para a análise anatômica, as amostras foram divididas em três regiões: terço superior, mediano e inferior. Os terços superiores e inferiores foram desprezados para esta análise. O terço mediano do órgão foi sub-amostrado em, aproximadamente, 9mm<sup>2</sup>. Após desidratação em série etílica (JOHANSEN, 1940), o material passou por uma pré-infiltração de glicerina, seguida por infiltração em resina sintética glicol metacrilato, segundo metodologia descrita por Kraus e Arduin (1997), sendo, também, seguidas as crase recomendações do fabricante da resina.

Os blocos contendo o material incluído foram seccionados em micrótomo rotativo, obtendo-se secções com 3µm de espessura. Após a secagem e aderência em lâminas de vidro, as secções foram coradas com azul de Toluidina 0,05% em tampão fosfato pH 6,8 (KRAUS; ARDUIN, 1997)

e/ou outros corantes que se fizeram necessários para a visualização das estruturas anatômicas. Posteriormente, as secções foram montadas em resina sintética. As lâminas foram avaliadas com auxílio de microscópio de luz.

A análise anatômica foi efetuada em material vegetal segundo a orientação de secções transversais, e a análise de epiderme feita por meio do método de Franklin (1946).

A dissociação dos tecidos para obtenção da epiderme isolada e posterior visualização e classificação dos tecidos foi obtida macerando-se o material vegetal em mistura de água oxigenada 20V e ácido acético glacial, na proporção de 1:1, sob aquecimento a 60°C. O macerado foi mantido em estufa até a dissociação ser observada e a epiderme dissociada. Após lavagem, os cortes foram corados e montados conforme descrito para análises de estômatos (FRANKLIN, 1946).

Para os cortes transversais, observaram-se e classificaram-se, de forma sistemática, as inclusões, tricomas, escamas, acúleos e tecidos, cujas descrições foram baseadas em Oliveira, Akisue e Kubota (1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na raiz, observou-se epiderme unisseriada, com células de paredes pouco espessas, além do córtex, formado por

exoderme uniestratificada, parênquima e endoderme, contendo compostos fenólicos e estrias de Caspary (Figura 1).

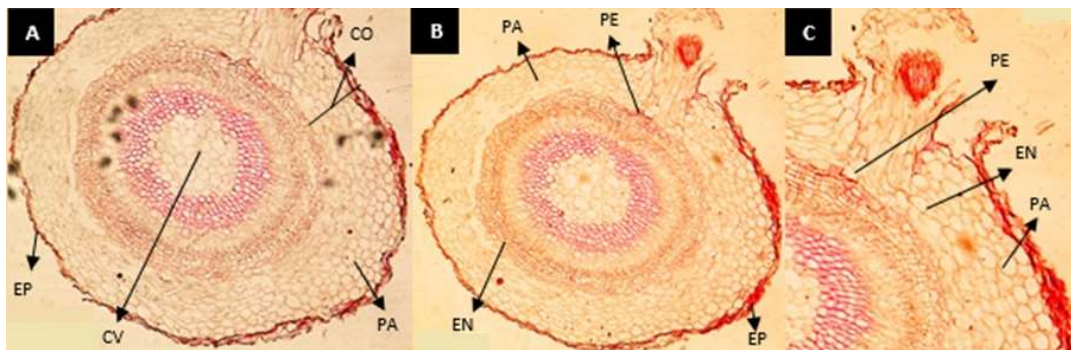


Figura 1. Corte transversal da raiz de *Campomanesia adamantium*. A) Secção transversal da raiz, evidenciando-se o crescimento secundário do órgão. B) Ampliação da secção transversal da raiz em aumento, destacando-se o início do crescimento da raiz. C) Ampliação da secção transversal da raiz em aumento, destacando-se o surgimento da raiz, a partir do periciclo, e detalhe da endoderme. Legendas: EP: epiderme unicelular; CV: cilindro vascular; PA: parênquima cortical de preenchimento; CO: córtex; EN: endoderme e PE: periciclo. Barra de Escala: a) 3µm, b) 3µm e c) 13µm. Foto/crédito: M. C. Vieira.

No que se refere ao cilindro vascular, variou de pentarco a hexarco, possuindo metaxilema central e cordões floemáticos bem delimitados, localizados entre o protoxilema. Tais observações anatômicas corroboram com as encontradas por Gogosz (2008) ao avaliar a morfoanatomia da plântula de *C. xanthocarpa*. Gogosz et al. (2010) explicaram que as espécies de Myrtaceae possuem glândulas secretoras abundantes em praticamente todos os órgãos, como na epiderme, no córtex, no mesófilo e nas nervuras centrais, com exceção da raiz.

Com relação ao caule, a caracterização anatômica consistiu na análise microscópica da região do córtex parenquimático, sendo observadas células secretoras subepidérmicas e endoderme com amiloplastídios. Para Fahn (1982) e Gogosz et al. (2010), a formação destas células secretoras ocorre a partir da combinação de esquizogenia, em um primeiro momento, e lisigenia, na fase final do seu desenvolvimento do caule (Figura 2).

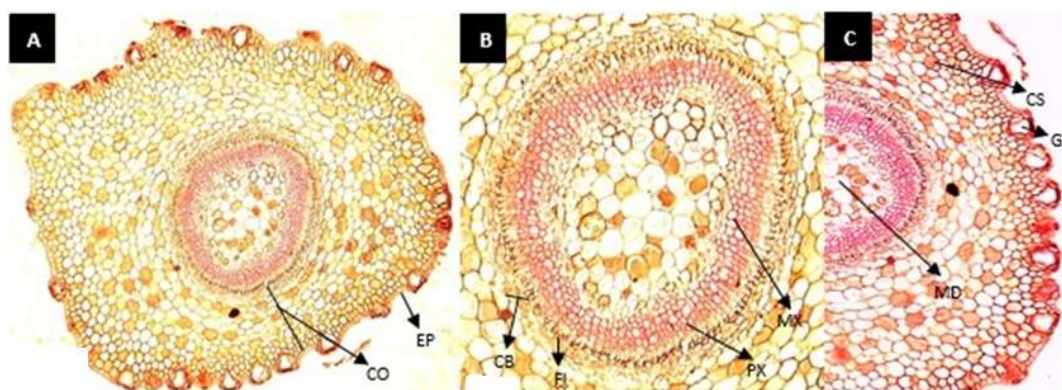


Figura 2. Corte transversal do caule de *Campomanesia adamantium*. A) Secção transversal do caule, evidenciando-se o crescimento secundário do órgão. B) Ampliação da secção transversal do caule em aumento destacando-se os feixes vasculares no centro do caule. C) Ampliação da secção transversal do caule em aumento, evidenciando-se o córtex com presença de parênquima. Legendas: EP: epiderme unisseriada; CO: córtex; CB: câmbio; FL: floema; PX: protoxilema; MX: metaxilema; MD: medula; CS: célula secretora e GL: glândula. Barra de Escala: a) 3µm, b) 3µm e c) 1µm. Foto/crédito: M. C. Vieira.

Observou-se também no córtex a presença de grãos de amido nas células parenquimáticas, nas quais o amido está concentrado na camada mais interna. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Santos e Marchiori (2009), em seu trabalho de caracterização microscópica do lenho de *C. xanthocarpa*. De acordo com Gogosz et al. (2010), o caule ainda apresenta uma camada subepidérmica de colênquima no córtex, possui anéis de crescimento distintos, delimitados por estreita camada de fibras radialmente estreitas; os polos de metaxilema e protoxilema são organizados de forma endarca, ou seja, protoxilema para dentro, metaxilema para fora, típicos de tecidos caulinares, tais observações anatômicas possuem similaridades com as encontradas por Gogosz (2008) e Santos e Marchiori (2009), ambos em avaliações de plântulas de *C. xanthocarpa*.

No limbo foliar, foi observada a presença de epiderme unisseriada, com células epidérmicas retangulares, na face

abaxial puderam ser observadas células epidérmicas menores que as da face adaxial, com parede periciclinal externa recoberta com cera ou cutícula fina. O mesófilo foliar era dorsiventral compacto, com parênquima lacunoso, com 8 a 12 camadas de células e parênquima paliçádico, com 8 a 10 camadas de células e com estratos de células hipodérmicas formado por células grandes quando comparados com às demais células do mesófilo, havendo também a presença de tricomas unicelulares e em maior abundância na face abaxial. Também, foi observada presença de bolsas secretoras de óleo situadas próximas da epiderme, sob as duas faces (Figura 3). Santos et al. (2014) também observaram os mesmos tecidos e estruturas presentes na folha de *C. adamantium*, trabalhando com intensidade luminosa, no desenvolvimento inicial de frutíferas nativas do Cerrado. Os autores ainda salientaram que essa espécie possui compostos positivos em relação a testes anti-inflamatórios, sendo de grande interesse para as indústrias farmacêuticas.

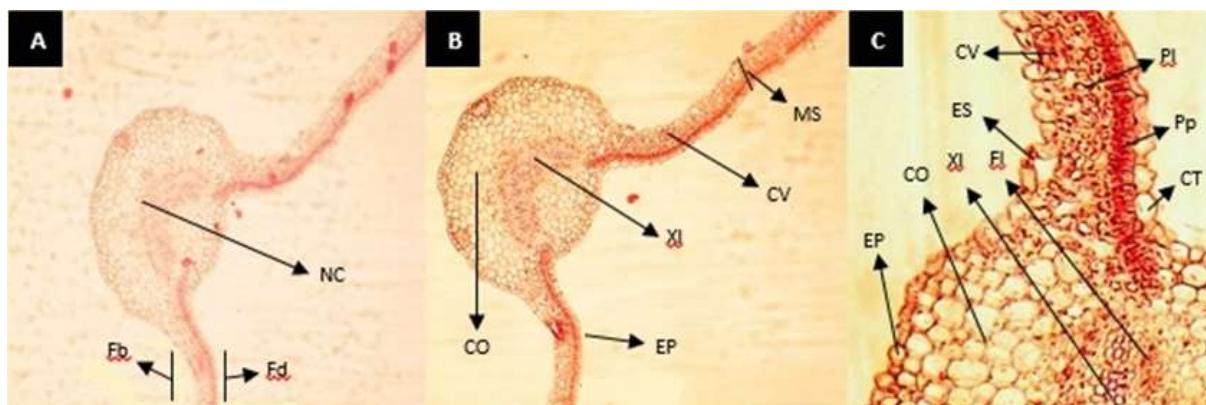


Figura 3. Corte transversal da folha de *C. adamantium*. A) Secção transversal da folha. B) Ampliação da secção transversal da folha em aumento, destacando a nervura central. C) Ampliação da secção transversal da folha em aumento, tendo como destaque o mesófilo com presença de estômato na face abaxial do órgão. Legendas: NC: nervura central da folha; Fb: face abaxial; Fd: face adaxial; CO: colênquima; Xl: xilema; Fl: floema; EP: epiderme unicelular; CT: cera ou cutícula; CV: câmbio vascular; MS: mesófilo; ES: estômato; Pl: parênquima lacunoso e Pp: parênquima paliçádico. Barra de Escala: a) 3µm, b) 3µm e c) 1µm. Foto/crédito: M. C. Vieira.



As folhas são hipostomáticas, com os estômatos dispostos no mesmo nível das demais células epidérmicas presentes apenas na face abaxial. A nervura central descrita a partir da face abaxial até a face adaxial, possui epiderme simples, de três a quatro camadas de colênquima, seguido de parênquima, periciclo ao redor do feixe vascular, e feixe vascular colateral, com fibras no floema. De acordo com Kuster e Vale (2016), a nervura central nessa espécie pode apresentar nervura mediana biconvexa, plano-convexa ou côncavo-convexa, além de compostos químicos nas células da epiderme, no parênquima e nas fibras do xilema e floema. Os autores ainda salientaram que *C. adamantium* possui ductos secretores distribuídas entre as células do mesófilo com óleos essenciais,

resinas e lipídios. Vallilo et al. (2006) e Coutinho, Poppi e Cardoso (2008) enfatizaram que, para esta espécie, a produção de óleos essenciais nas folhas é pequena, mas possui maior presença de mono e sesquiterpenos, que são ricos em flavanonas e chalconas.

Autores como Donato e Morretes (2007) e Gomes et al. (2009), explicaram que as espécies das Myrtaceae, especificamente *C. adamantium*, possuem importante potencial medicinal em seus órgãos vegetativos e reprodutivos. Entretanto, torna-se necessário correlacionar esta característica farmacológica com o conhecimento dos tecidos vegetais desta planta, ou seja, produção de fitoterápicos.

## CONCLUSÃO

O material botânico de *Campomanesia adamantium* estudado apresentou características anatômicas semelhantes às de outras espécies da família

Myrtaceae e serão úteis para futuras elaborações científicas no controle de qualidade da matéria prima desse vegetal.

## REFERÊNCIAS

- COUTINHO, I. D.; POPPI, N. R.; CARDOSO, C. L. Identification of the volatile compounds of leaves and flowers in guavira (*Campomanesia adamantium* O. Berg.). **Journal of Essential Oil Research**, 20: 405-407. 2008.
- DONATO, A. M.; MORRETES, B. L. Anatomia foliar de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) proveniente de áreas de restinga e de floresta. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 17: 426-443. 2007.
- FAHN, A. **Plant anatomy**. (3<sup>o</sup> ed.), New York, Pergamon. 1982. 544p.
- FERREIRA, L. C.; GRABE-GUIMARÃES, A.; DE PAULA, C. A.; MICHEL, M. C. P.; GUIMARÃES, R. G.; REZENDE, S. A.; DE SOUZA FILHO, J. D.; SAÚDE-GUIMARÃES, D. A. Antiinflammatory and antinociceptive activities of *Campomanesia adamantium*. **Journal of Ethnopharmacology**, 145: 100-108. 2013.

FRANKLIN, G. L. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. **Australian Journal of Botany**, 33: 393-408. 1946.

FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de gabirola: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 38: 87-94. 2008.

Gogosz, A. M. **Germinação e estrutura das plântulas de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae) crescimento em solo contaminado com petróleo e solo biorremediado.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Área de Anatomia Vegetal, Curitiba, Paraná. 2008. 115 pp.

GOGOSZ, A. M.; COSMO, N. L.; BONA, C.; SOUZA, L. A. Morfoanatomia da plântula de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 24: 613-623. 2010.

GOMES, S. M.; SOMAVILLA, N. S. D. N.; GOMES-BEZERRA, K. M.; MIRANDA, S. C.; DE-CARVALHO, P. S.; GRACIANO-RIBEIRO, D. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. **Acta Botânica Brasilica**, 23: 223-238. 2009.

GRATTAPAGLIA, D.; VAILLANCOURT, M. S.; THUMMA, B. R.; FOLEY, W.; KULHEIM, C.; POTTS, B. M.; MYBURG, A. A. Progress in Myrtaceae genetics and genomics: *Eucalyptus* as the pivotal genus. **Tree Genetics & Genomes**, 8: 463-508. 2012.

IBRAM (Instituto Brasília Ambiental). **Bioma Cerrado**. Brasília, DF, 2018. Disponível em <[http://www.ibram.df.gov.br/bioma-cerrado/?fbclid=IwAR07jc70SAyMspGaSlXxd8EIVNk\\_7pQAut4sHeGv2v\\_aFtz8KC20uijTj bU](http://www.ibram.df.gov.br/bioma-cerrado/?fbclid=IwAR07jc70SAyMspGaSlXxd8EIVNk_7pQAut4sHeGv2v_aFtz8KC20uijTj bU)>. Acesso em 18 de dezembro de 2018.

JOHANSEN, A.D. **Plant microtechnique**. New York, McGraw-Hill. 1940. 523p.

KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro, EDUR. 1997. 128p.

KUSTER, V. C.; VALE, F. H. A. Leaf histochemistry analysis of four medicinal species from Cerrado. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 26: 673-678. 2016.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **O bioma Cerrado**. Brasília, DF, 2018. Disponível em <[http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado?fbclid=IwAR0s7kw6M5dbACgMiTKQmGKY68RcmEIYe2MuNdnoKONu3SY4ToiKGRV\\_QF0](http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado?fbclid=IwAR0s7kw6M5dbACgMiTKQmGKY68RcmEIYe2MuNdnoKONu3SY4ToiKGRV_QF0)>. Acesso em 18 de dezembro de 2018.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos farmacobotânica e de morfologia vegetal**. (3º ed.), São Paulo, Atheneu. 2009. 228p.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; KUBOTA, M. **Farmacognosia**. São Paulo, Atheneu. 1998. 426p.



- OLIVEIRA, M. I. U.; REBOUÇAS, D. A.; LEITE, K. R. B.; OLIVEIRA, R. P.; FUNCH, L. S. Can leaf morphology and anatomy contribute to species delimitation? A case in the *Campomanesia xanthocarpa* complex (Myrtaceae). **Flora**, 249: 111-123. 2018.
- PASCOAL, A. C. R. F.; EHRENFRIED, C. A.; LOPEZ, B. G.; ARAUJO, T. M.; PASCOAL, V. D. B.; GILIOLI, R.; ANHÊ, G. F.; RUIZ, A. L. T. G.; CARVALHO, J. E.; STEFANELLO, M. E. A.; SALVADOR, M. J. Antiproliferative activity and induction of apoptosis in PC-3 cells by the chalcone cardamomin from *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae) in a bioactivity-guided study. **Molecules**, 19: 1843-1855. 2014.
- PAVAN, F. R.; LEITE, C. Q. F.; COLEHO, R. G.; COUTINHO, I. D.; HONDA, N. K.; CARDOSO, C. A. L.; VILEGAS, W.; LEITE, S. R. A.; SATO, D. N. Evaluation of anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). **Química Nova**, 32: 1222-1226. 2009.
- PROENÇA, C. E.; SOARES-SILVA, L. H.; VILLARROEL, D.; GOMES-BEZERRA, K. M.; ROSA, P. O.; FARIA, J. E. Q.; SOBRAL, M. Flora do Mato Grosso do Sul: Myrtaceae. **Iheringia, Série Botânica**. 73: 277-282. 2018.
- ROSSATO, M. **Propagação *in vitro* e aspectos anatômicos e ultraestruturais da calogênese em *Campomanesia adamantium***. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Departamento de Agronomia, Área de Fitotecnia, Jataí, Goiás. 2015. 54 pp.
- SANTOS, G. M.; PAIVA, J. C. Q. C.; SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M. Avaliação da intensidade luminosa no desenvolvimento inicial de espécies frutíferas nativas do Cerrado. **Acta Biológica Catarinense**, 1: 05-14. 2014.
- SANTOS, S. R.; MARCHIORI, J. N. C. Caracterização microscópica do lenho de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae). **Balduina**, 1: 10-14. 2009.
- SOBRAL, M. **Evolução do conhecimento taxonômico no Brasil (1990-2006) e um estudo de caso: a família Myrtaceae no município de Santa Teresa**. Tese de Doutorado. Universidade Federal De Minas Gerais, Departamento de Agronomia, Área de fitotecnia, Belo Horizonte, Minas Gerais. 2007. 374 pp.
- SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. **Myrtaceae in lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro. 2015. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB171>> acesso em 19 de dezembro de 2018.
- VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambess édes) O. Berg. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, 26: 805-810. 2006.