

BIOMETRIA DE FRUTOS, GERMINAÇÃO DE SEMENTES, MORFOLOGIA E ANATOMIA FOLIAR DE *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg

João Pedro Barbosa de Souza Reis¹, Maria Clara Aguiar Holanda², Gleiciane Josefa da Silva Silvestre³, Plauto Simão de Carvalho⁴, Sabrina do Couto de Miranda⁵

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

³ Especialista pela Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

⁴ Doutor em Ecologia, docente no curso de Agronomia na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

⁵ Doutora em Ecologia, docente no curso de Agronomia na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

Endereço de correspondência: jpbsr@aluno.ueg.br

Recebido em: 15/05/2024 – Aprovado em: 15/06/2024 – Publicado em: 30/06/2024

DOI: 10.18677/EnciBio_2024B7

RESUMO

Campomanesia adamantium (Myrtaceae) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado que apresenta propriedades medicinais. Este estudo objetivou analisar a biometria de frutos, aspectos da germinação, bem como analisar a morfologia e anatomia foliar da espécie. Para tanto, foram coletadas amostras botânicas em uma propriedade rural no município de Caldazinha-Goiás. Para a biometria de frutos foram tomadas as medidas do eixo vertical e horizontal de 50 unidades. Nos testes de germinação foram utilizadas 150 sementes. Os dados de área foliar foram obtidos de 21 folhas que foram escaneadas para cálculo no *Software ImageJ*. Cortes transversais da folha foram realizados à mão livre e submetidos à clarificação, coloração e montagem. Para a análise estomática, lâminas foram preparadas a partir de impressões da epiderme. Os frutos de *C. adamantium* possuem formato arredondado e apresentaram comprimento entre 1,4 e 2,9 cm e largura entre 1,4 e 2,1 cm com baixo coeficiente de variação. Do total, apenas 30,6% das sementes germinaram após três semanas de avaliação. A análise foliar mostrou valores médios de 7,5 cm para o comprimento e de 2,1 cm para a largura, com baixa variação. A área foliar média foi de 17,9 cm², com alto coeficiente de variação. Na anatomia foliar observou-se epiderme uniestratificada, mesófilo dorsiventral, nervura central plano-convexa e feixe vascular bicolateral em arco semi-fechado. A presença de cavidades secretoras, cristais e a densidade estomática foram caracterizadas. Os dados apresentados ampliam a compreensão sobre a biologia da espécie fornecendo bases para estudos futuros.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia, Cerrado, Frutífera, Gabiroba.

FRUIT BIOMETRY, SEED GERMINATION, MORPHOLOGY AND LEAF ANATOMY OF *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg

ABSTRACT

Campomanesia adamantium, a native fruit-bearing species from the Cerrado biome, possesses medicinal properties. This study aims to analyze fruit biometry and germination aspects, as well as examine the leaf morphology and anatomy of the species. Botanic samples were collected from a rural area in the town of Caldazinha-Goiás. For the fruit biometry, 50 units were measured to obtain the vertical and horizontal axis. In the germination tests, 150 seeds were used. The leaf area data was taken from 21 leaves that were scanned for calculation at the ImageJ Software. The leaf transverse cuts were done hand-free and submitted for clarification, coloration, and preparation. For stomata analysis, slides were prepared from the epidermis printing. *C. adamantium* fruits are round, presenting a length between 1.4 and 2.9 cm and a width between 1.4 and 2.1 cm, both with low variation coefficients. In total, only 30.6% of the seeds germinated after 3 weeks of testing. The leaf analysis showed medium values for length 7.5 cm and width 2.1 cm, with low variation. The medium leaf area was 17.9 cm² with a high variation coefficient. The leaf anatomy showed a unistratified epidermis, a dorsiventral mesophyll, a flat-convex central vein and a bicollateral vascular bundle in a semi-closed arch. The presence of secretory cavities, crystals and stomatal density were characterized. The data presented improved the comprehension of this species' biology, giving a bases for future studies.

KEYWORDS: Biology, Cerrado, fruit-bearing, Gabiroba

INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma grande biodiversidade na flora (SOUSA *et al.*, 2017) e o Cerrado é um dos biomas mais ricos em espécies frutíferas nativas (MORZELLE *et al.*, 2015). Tradicionalmente, estas espécies são usadas para o consumo e produção de remédios (GUARIM NETO; MORAIS, 2003). Dentre as frutíferas do Cerrado, *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) tem sido estudada por suas propriedades fitoquímicas, anti-inflamatórias (FERREIRA *et al.*, 2013) e antimicrobianas (SÁ *et al.*, 2018).

Comumente conhecida como “gabioba” ou “guavira” é considerada um arbusto que atinge até dois metros de altura (ARAÚJO; SOUZA, 2018) e cresce em touceiras. Suas folhas são simples e opostas, e por ser caducifólia perde as folhas na estação mais seca. As flores são brancas e solitárias, podendo ser terminais ou axilares, e seu florescimento ocorre, principalmente, entre os meses de agosto e novembro (ARAÚJO; SOUZA, 2018).

A distribuição da *C. adamantium* está concentrada em cerca de sete estados brasileiros, como Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Entretanto, essa espécie não é endêmica do Brasil, podendo também ser encontrada no Paraguai (OLIVEIRA *et al.*, 2024).

Atualmente, o uso dessa espécie é feito majoritariamente por extrativismo, especialmente por comunidades tradicionais das regiões de ocorrência (ARAÚJO; SOUZA, 2018). Os frutos são comestíveis e podem ser usados no preparo de sucos, geleias, licores e sorvetes (KUHLMANN; FAGG, 2012). Há poucos estudos sobre métodos de seleção e armazenamento de sementes de *C. adamantium* (ARAÚJO; SOUZA, 2018). De acordo com Melchior *et al.* (2006) e Dresch *et al.* (2013), há baixos níveis de germinação das sementes que possuem sensibilidade à

dessecação e armazenamento, sendo consideradas recalcitrantes. Portanto, a propagação por sementes torna-se limitada.

Não apenas os estudos sobre armazenamento e propagação de sementes são importantes, a caracterização da biometria dos frutos e folhas também pode contribuir para a identificação e distinção entre espécies, determinar a variabilidade genética das populações e até melhorar os métodos de padronização de testes laboratoriais (ARAÚJO; SOUZA, 2018).

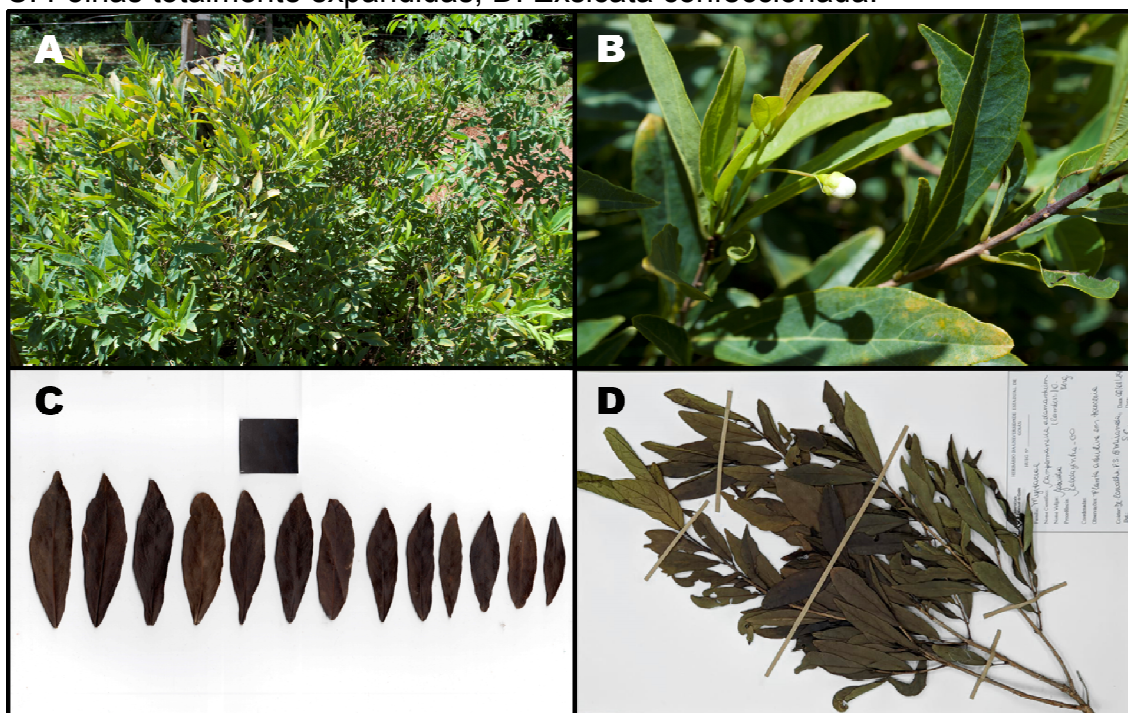
Segundo Rego *et al.*, (2010), estudos sobre a morfologia de frutos, sementes, germinação e plântulas de espécies nativas de Myrtaceae são escassos na literatura, corroborando a importância de estudo dessa natureza.

Visando contribuir para diminuir as lacunas no conhecimento, objetivou-se com esse trabalho analisar a biometria de frutos, descrever aspectos da germinação de sementes, bem como analisar a morfologia e anatomia foliar de *C. adamantium* (Cambess.) O. Berg.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras botânicas de ramos foliares, frutos e sementes de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg foram coletadas em uma propriedade rural no município de Caldazinha, estado de Goiás. Os indivíduos em touceira (Figura 1-A), com aproximadamente 25 caules, foram localizados em uma área remanescente de cerrado sentido restrito a uma altitude de 776 m, nas coordenadas 16°43'59" Sul e 48°56'16" Oeste. Na data da coleta (06 de janeiro de 2024) observou-se na planta alguns botões florais remanescentes (Figura 1-B). A partir das coletas botânicas foram confeccionadas exsicatas (Figura 1-D) que estão depositadas no Herbário Didático da Universidade Estadual de Goiás (UEG) Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás.

FIGURA 1. Imagens de *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO. A: Hábito da planta em touceira; B: Detalhe do botão floral; C: Folhas totalmente expandidas; D: Exsicata confeccionada.



Os frutos maduros de gabioba foram coletados na primeira quinzena de novembro de 2023 e armazenados em sacos plásticos que foram encaminhados para o laboratório para análises. Para a biometria dos frutos foram selecionadas, aleatoriamente, 50 unidades. Primeiramente, os frutos foram numerados com caneta permanente para controle e organização do material, logo depois foram tiradas as medidas do eixo vertical (comprimento) e horizontal (largura) em centímetros com um paquímetro. Por fim, cada um dos frutos foi avaliado em balança analítica com três casas decimais de precisão para a determinação da massa fresca em gramas.

Em seguida, os frutos foram despolidos com auxílio de uma peneira e as sementes foram limpas e separadas manualmente. Para os testes de germinação, 150 sementes foram usadas, sendo 50 colocadas em fileiras de 10 em 10 em papel *Germitest*, enroladas e armazenadas em saco plástico para proteção contra a perda de umidade. Outras 100 sementes foram dispostas em placas de Petri forradas com folha dupla de papel *Germitest* visando o acompanhamento da germinação.

O teste de germinação se iniciou em 14 de novembro de 2023 e o processo foi acompanhado durante três semanas, até o dia 05 de dezembro de 2023. Foram consideradas germinadas as sementes com emissão de radícula. Após três semanas as plântulas mais desenvolvidas foram transferidas para copos plásticos (200 mL) contendo substrato orgânico comumente utilizado em jardinagem. As plântulas foram mantidas em luminosidade natural e acompanhadas durante 84 dias. O desenvolvimento das plântulas foi então avaliado no dia 27 de fevereiro de 2024 com o auxílio de paquímetro considerando o comprimento total, comprimento da parte aérea e das raízes em centímetros.

Para a obtenção dos dados de área foliar separou-se aleatoriamente 21 folhas provenientes do material herborizado (Figura 1-C). Estas foram escaneadas, juntamente com uma escala de referência de tamanho de 9 cm², gerando a imagem necessária para o cálculo de área foliar por meio do Software ImageJ (SCHNEIDER *et al.*, 2012).

Para as análises de anatomia foliar foram selecionadas 20 folhas sem sinais de contaminação ou predação, estas, foram fixadas em FAA 70% por 48 horas e depois armazenadas em etanol 70% (JOHANSEN, 1940). Para a análise do mesófilo foliar foram realizados cortes transversais, à mão livre, na região mediana da folha com o auxílio de uma lâmina. As amostras foram clarificadas em solução de hipoclorito de sódio 12% por 25 minutos, lavadas em álcool 70% por um minuto, hidratados em água e coradas com soluções aquosas de azul de alcian 3% e fucsina básica 1% na proporção 3:1. As seções passaram por série alcoólica 70% e 90% a fim de retirar o excesso de corante e foram montadas entre lâmina e lamínula em glicerina e vedadas com esmalte incolor.

Para análises da epiderme (adaxial/abaxial) foram montadas lâminas, a partir de preparações histológicas obtidas pela técnica de impressão da epiderme com esmalte incolor (REIS *et al.*, 2023). Depois de confeccionadas, as lâminas foram mantidas em condições ambiente para obtenção das imagens e descrição. As lâminas foram fotomicrografadas com o auxílio de um microscópio Leica, modelo DM750 e câmera ICC50W.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na biometria dos frutos de *Campomanesia adamantium* o comprimento variou de 1,4 a 2,9 cm e a largura de 1,4 a 2,1 cm, os valores médios para estes parâmetros foram, respectivamente, 1,99 cm e 1,73 cm (Tabela 1). Há baixa variação nos parâmetros considerados de acordo com os coeficientes de

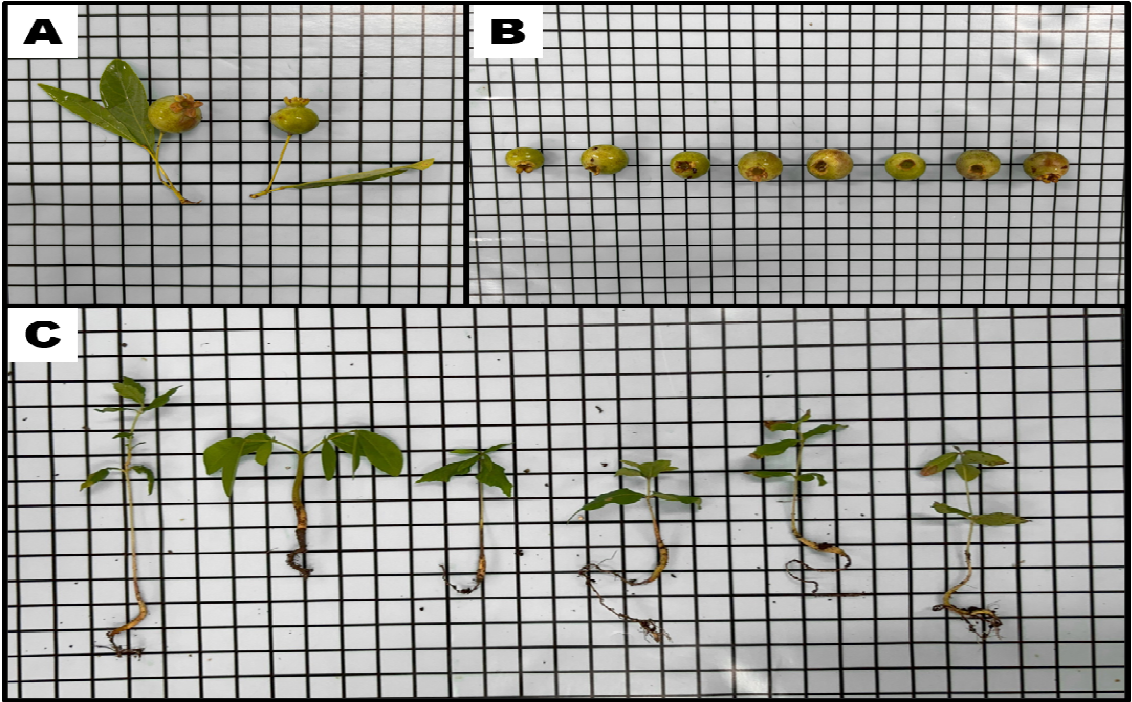
variação calculados. A relação comprimento/largura revelou que os frutos possuem, majoritariamente, formato arredondado (Figura 2A-B). Tais dados são corroborados por Kuhlmann e Fagg (2012) que descrevem que os frutos são carnosos, bacóides, globosos, verde-amarelados quando maduros e com polpa gelatinosa de coloração amarelada.

TABELA 1. Estatística descritiva dos parâmetros biométricos calculados para os frutos de *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO.

Parâmetros	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Massa fresca (g)
Tamanho da amostra	50	50	50
Mínimo	1,4	1,4	2,20
Máximo	2,1	2,9	7,50
Média Aritmética	1,732	1,99	4,43
Coeficiente de Variação (%)	11,03	16,03	28,56

Fonte: Os autores (2024)

FIGURA 2. Frutos e plântulas de *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO. A: Detalhe dos frutos; B: Variação dos frutos; C: Diferentes plântulas. Cada quadrícula possui 1cm².



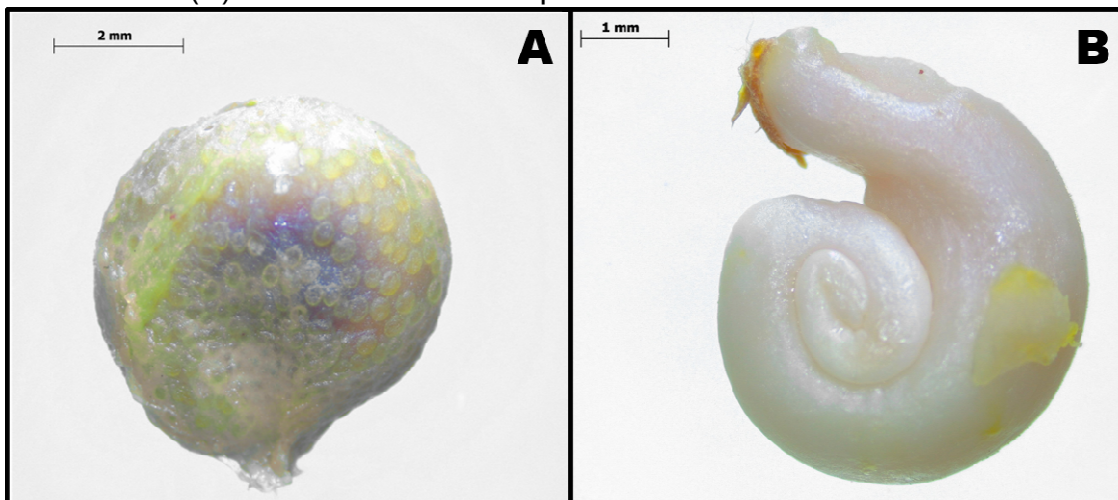
As médias obtidas neste estudo para o comprimento e largura dos frutos foram similares às encontradas por Oliveira *et al.* (2008), com base em coletas no município de Uberlândia (MG), respectivamente, 1,94 cm (comprimento longitudinal) e 1,83 cm (comprimento transversal). Com relação à massa dos frutos, os valores variaram de 2,20 a 7,50 g, com média de 4,43 g (Tabela 1), similar ao encontrado por Oliveira *et al.* (2008) (massa fresca média = 4,15 g).

De acordo com Kuhlmann e Fagg (2012) as sementes de *Campomanesia adamantium* são beges, irregulares, com tegumento enrugado e frágil, dados corroborados pelas observações realizadas neste estudo (Figura 3-A). Na figura 3-B é possível observar o formato do embrião que, segundo Barroso (1984), é classificado como pimentóide associados aos gêneros *Campomanesia* e *Blepharocalyx*.

As sementes apresentam 0,55 cm de comprimento e são encontradas até seis em cada fruto (KUHLMANN; FAGG, 2012). Com base nos testes de germinação realizados neste estudo, 46 das 150 sementes germinaram após três semanas de avaliação (30,6% do total), aferida com base na emissão de radícula. Este valor foi inferior ao descrito por Kuhlmann e Fagg (2012) de até 74% de germinação. As sementes germinadas foram transferidas para o substrato, contudo apenas 12 apresentaram desenvolvimento de parte aérea (formação de plântulas), portanto 76,2% das sementes germinadas não se desenvolveram.

Observou-se alta contaminação por fungos nos testes de germinação de sementes. Segundo Melchior *et al.*, (2006) a contaminação por fungos é uma das principais razões para a diminuição da qualidade das sementes. Ressalta-se que a substância gelatinosa que envolve as sementes (Figura 3-A) pode afetar a sua germinação, bem como, favorecer a proliferação de fungos.

FIGURA 3. Detalhes da semente (A) e do embrião de *Campomanesia adamantium* (B) amostrada no município de Caldazinha-GO.



De acordo com Kuhlmann e Fagg (2012) as folhas de *Campomanesia adamantium* são simples, opostas, coriáceas e glabras, e possuem odor agradável quando amassadas. A análise foliar obtida neste estudo mostrou valores médios de 7,5 cm para o comprimento (Tabela 2) e de 2,1 cm para a largura (Tabela 2). Os coeficientes de variação destes parâmetros mostraram baixa variação para o comprimento médio e acima de 30% para a largura (Tabela 2). A relação comprimento/largura foi de 3,5 ressaltando que se trata de folhas, em geral, estreito-

elípticas conforme Silva Júnior *et al.* (2011). A área foliar média calculada foi de 17,9 cm², contudo houve alta variação para este parâmetro (CV=74%) (Tabela 2).

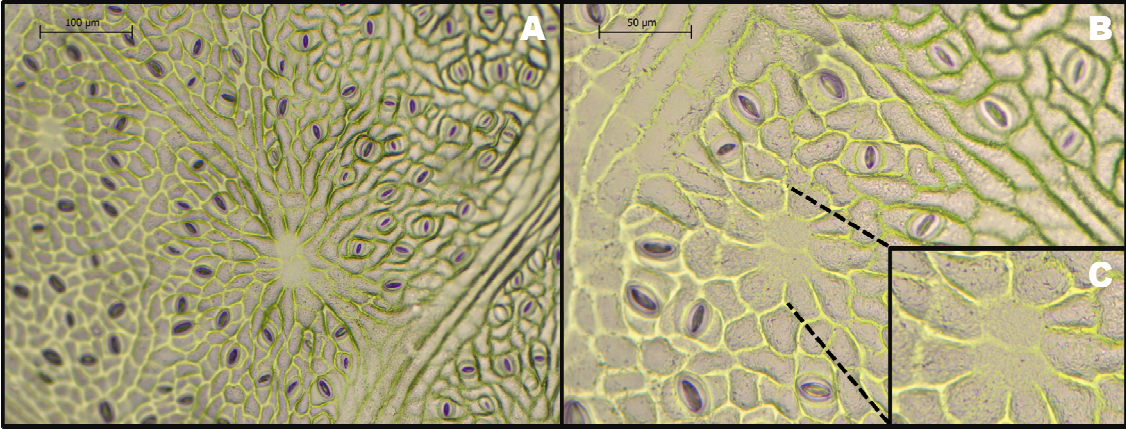
TABELA 2. Estatística descritiva dos parâmetros foliares calculados para *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO.

	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área (cm ²)
Tamanho da amostra	21	21	21
Mínimo	4,88	1,09	3,75
Máximo	9,76	3,62	46,78
Média Aritmética	7,49	2,12	17,86
Coeficiente de Variação	18,68%	34,14%	73,98%

Fonte: Os autores (2024)

A análise da anatomia foliar de *C. adamantium* corroborou com os estudos de Kuhlmann e Fagg (2012) apresentando folha glabra, pois não foram visualizados tricomas nas lâminas histológicas obtidas. A lâmina foliar é hipoestomática, com epiderme uniestratificada e suas células comuns são poligonais ou retangulares (Figura 4), características também mencionadas por Gomes *et al.*, (2009).

FIGURA 4. Vista frontal da epiderme foliar (face abaxial) (A e B) de *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO. C: detalhe das células teto. Escala em A=100µm (barra); em B=50µm (barra).



Com relação aos estômatos, estes são descritos na literatura como paracíticos e anomocíticos (GOMES *et al.*, 2009), com predomínio deste último. Neste estudo, observou-se maior frequência de estômatos paracíticos em relação aos anomocíticos (Figura 4-B), o que vai de encontro ao descrito por Gomes *et al.* (2009). Esta observação reforça a variabilidade desta característica para a espécie.

A cutícula recobre toda a lâmina foliar e apresenta espessura delgada e, normalmente, inferior à espessura da epiderme (Figura 5-E). Ressalta-se que a espessura da cutícula pode variar de acordo com a incidência solar (SANTOS *et al.*,

2014). Portanto, pode representar um carácter plástico para as espécies frutíferas do Cerrado.

A tabela 3 apresenta informações sobre 10 caracteres anatômicos que foram obtidos com base na análise de lâminas histológicas das folhas de *C. adamantium*. A maioria dos atributos apresentou baixa variabilidade dos dados em relação à média, pois os valores de coeficientes de variação (CV) ficaram abaixo de 30% (Tabela 3). Os atributos com maiores variações foram número de camadas do parênquima paliçádico (PP) (CV=37%) (Tabela 3), número de camadas subepidérmicas (CSE) (CV=37%), contagem de cristais no campo de visão (CR) (CV=163%) e número de cavidades secretoras observadas no campo de visão (CS) (CV=40%). Tais aspectos podem ser úteis em estudos botânicos voltados a diferenciação de espécies do mesmo gênero.

TABELA 3. Caracteres anatômicos foliares obtidos de amostras de *Campomanesia adamantium* coletadas no município de Caldazinha-GO. Onde: EME=Espessura do mesofilo (µm); ENC=Espessura da nervura central (µm); PP=Camadas de parênquima paliçádico; PL=Camadas de parênquima lacunoso; CSE=Camadas subepidérmicas; COL AD=Camadas de colênquima adaxial; COL AB=Camadas de colênquima abaxial; CR=Cristais no campo de visão (50x); CS=Cavidades secretoras no campo de visão (50x); ES=Estômatos no campo de visão (400x); CV=coeficiente de variação.

	Caracteres Anatômicos									
	EME	ENC	PP	PL	CSE	COL AD	COL AB	CR	CS	ES
Amostra	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7
Mín.	302,6	870,6	1,0	5,0	1,0	6,0	5,0	0,0	2,0	20
Máx.	387,9	1273,5	2,0	6,0	2,0	8,0	7,0	5,0	7,0	36
Média	344,1	1025,2	1,3	5,4	1,4	7,1	6,1	1,0	4,1	26,4
CV (%)	8,1	14,5	37,1	9,5	36,8	10,3	12,1	163,3	40,5	22,0

Fonte: Os autores (2024)

Cavidades secretoras em *C. adamantium* estão presentes em toda a lâmina foliar, apresentando células teto em pares, causando um ressalto na epiderme comparado ao restante da superfície (Figura 4-C), características comuns em Myrtaceae (BARROSO, 1984; GOMES *et al.*, 2009). Essas cavidades secretoras se formam no meristema fundamental e tem origem esquizolisígena (GOGOSZ *et al.*, 2010; RIBEIRO *et al.*, 2023). Tais cavidades podem conter compostos fenólicos e óleos essenciais com funções múltiplas, como por exemplo, a redução da herbivoria (GOGOSZ *et al.*, 2010).

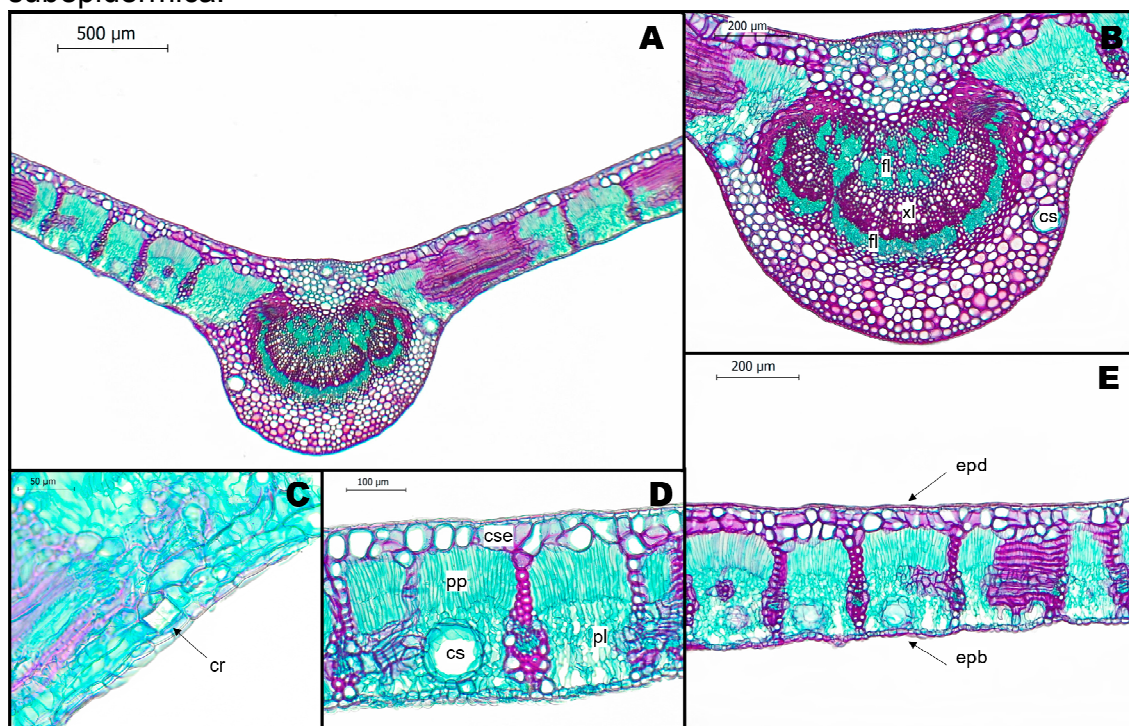
O mesofilo é dorsiventral, com nervura central plano-convexa e feixe vascular biclateral em arco semifechado (Figura 5-A). Há grande quantidade de feixes colaterais de menor espessura ao longo do mesofilo. O parênquima paliçádico é disposto com 1-2 camadas (Tabela 3) e o parênquima lacunoso é formado por 5-6

camadas (Tabela 3) (Figura 5-D). O colênquima adaxial é encontrado acima do feixe da nervura central com 6-8 camadas (Tabela 3) e o colênquima abaxial (abaixo da nervura central) com 5-7 camadas (Tabela 3) (Figura 5-B). Foi visualizado tecido subepidérmico proeminente com 1-2 camadas (Tabela 3) (Figura 5-D). Contudo, não é possível afirmar se tratar de uma epiderme múltipla ou de uma hipoderme, pois a confirmação envolve análise da ontogênese desses tecidos.

Escassos cristais podem ser encontrados próximos às nervuras de menor calibre e à epiderme abaxial (Figura 5-C). A formação de cristais geralmente é ligada ao acúmulo de oxalato de cálcio (CaOx), devido aos teores elevados de Cálcio (Ca) no solo ou a predisposição genética do indivíduo (MACNISH *et al.*, 2003; FRANCESCHI; NAKATA, 2005). Este caráter pode ter valor taxonômico para Myrtaceae (SOFFIATTI; ANGIALOSSY-ALFONSO, 1999; MACNISH *et al.*, 2003), porém, segundo Alves *et al.* (2008) a quantidade de cristais pode ser influenciada pela poluição, tornando-se um fator pouco determinante na identificação de um indivíduo. Sua função está relacionada à proteção da planta, por meio da regulação do Cálcio, balanço iônico, desintoxicação (principalmente de Alumínio), rigidez da planta, redução da herbivoria, além de outros processos que não são completamente compreendidos (MACNISH *et al.*, 2003; FRANCESCHI; NAKATA, 2005; ALVES *et al.*, 2008).

A densidade estomática média obtida foi de 378,2 estômatos por mm². A análise da densidade estomática pode ser útil em estudos voltados aos atributos funcionais das espécies e suas variações nos diferentes ambientes (REIS *et al.*, 2023).

FIGURA 5. Secções transversais da nervura mediana de folhas de *Campomanesia adamantium* amostrada no município de Caldazinha-GO. Onde: A e B: Nervura mediana. C: Detalhe do cristal. D-E: mesófilo foliar. xi=xilema; fl=floema; pp=parênquima paliádico; pl=parênquima lacunoso; epd=epiderme adaxial; epb=epiderme abaxial; cs=cavidade secretora; cr=cristais; cse=camada subepidérmica.



CONCLUSÃO

Os resultados obtidos foram coesos com os dados da literatura, mostrando consistência com estudos anteriores. Porém, variações foram observadas indicando a plasticidade da espécie. Este trabalho amplia a compreensão da biologia de *C. adamantium*, podendo fornecer diretrizes para estudos futuros sobre a botânica desta espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsas de estudos de iniciação científica para o primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. S.; TRESMONDI, F.; LONGUI, E. L. Análise estrutural de folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) coletadas em ambientes rural e urbano, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 241–248, mar/2008. Doi: 10.1590/S0102-33062008000100023
- ARAÚJO, E. F. L.; SOUZA, E. R. B. Phenology and reproduction of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae). **Scientific Electronic Archives**, v. 11, n. 2, p. 166–175, abr/ 2018. Doi: 10.36560/1122018414
- BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Universidade Federal De Vicosá, 1984.
- DRESCH, D. M.; SCALON, S. P. Q.; MASETTO, T. E.; VIEIRA, M. C. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do fruto e semente. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 262–271, set/2013. Doi: 10.1590/S1983-40632013000300006
- FERREIRA, L. C.; GRABE-GUIMARÃES, A.; PAULA, C. A.; MICHEL, M. C. P.; GUIMARÃES, R. G.; *et al.*; Anti-inflammatory and antinociceptive activities of *Campomanesia adamantium*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 145, n. 1, p. 100–108, jan/2013. Doi: 10.1016/j.jep.2012.10.037
- FRANCESCHI, V. R.; NAKATA, P. A. Calcium Oxalate In Plants: Formation and Function. **Annual Review of Plant Biology**, v. 56, n. 1, p. 41–71, 1 jun/2005. Doi: 10.1146/annurev.arplant.56.032604.144106
- GOGOSZ, A. M.; COSMO, N. L.; BONA, C.; SOUZA, L. A. Morfoanatomia da plântula de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. (Myrtaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 3, p. 613–623, set/ 2010. Doi: 10.1590/S0102-33062010000300003
- GOMES, S. M.; SOMAVILLA, N. S. D. N.; GOMES-BEZERRA, K. M.; MIRANDA, S. C.; CARVALHO, P. S.; GRACIANO-RIBEIRO, D. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 1, p. 224–238, mar/2009. Doi: 10.1590/S0102-33062009000100024
- GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. D. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 561–584, dez/2003. Doi: 10.1590/S0102-33062003000400009

JOHANSEN, D. A. Plant microtechnique. **Plant microtechnique.**, n. First Ed, 1940.
KUHLMANN, M.; FAGG, C. W. **Frutos e sementes do Cerrado: atrativos para fauna: guia de campo**. Rede de Sementes do Cerrado, 2012.

MACNISH, A. J.; IRVING, D. E.; JOYCE, D. C.; VITHANAGE, V.; WEARING, A. H.; *et al.*; Identification of intracellular calcium oxalate crystals in *Chamelaucium uncinatum* (Myrtaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 51, n. 5, p. 565, 2003. Doi: 10.1071/BT03035

MELCHIOR, S. J.; CUSTÓDIO C. C.; MARQUES, T. A.; MACHADO NETO, N. B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 141–150, dez/2006. Doi: 10.1590/S0101-31222006000300021

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; VILAS 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**, v. 37, n. 1, p. 96–103, mar/2015. Doi: 10.1590/0100-2945-036/14

OLIVEIRA, M. C.; SANTANA, D. G.; BORGES, K. C. F.; ANASTÁCIO, M. R.; LIMA, J. A. Biometria de Frutos e Sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg e *Campomanesia pubescens* (DC.). O. Berg. In: IX Simpósio Nacional do Cerrado & II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 12 a 17 de outubro de 2008, Brasília-DF.

OLIVEIRA, M. I. U.; COSTA, I. R.; PROENÇA, C. E. B. *Campomanesia* in **Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10308>>. Acesso em: 23 abr/2024

REGO, S. S.; NOGUEIRA, A. C.; KUNIYOSHI, Y. S.; SANTOS, A. F. Caracterização morfológica do fruto, da semente e do desenvolvimento da plântula de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. e *Myrceugenia gertii* Landrum - Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 52–60, set/2010. Doi: 10.1590/S0101-31222010000300006

REIS, L. B. S.; MIRANDA, S. C.; MACHIDA, W. S.; GONÇALVES, L. A. CARVALHO, P. S. Aspectos Ecológicos, Funcionais e Anatômicos de Três Espécies Lenhosas de Cerradão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 2, p. 968–985, 3 abr/2023. Doi: 10.26848/rbgf.v16.2.p968-985

RIBEIRO, J. P. O.; VASCONCELOS, G. M. P. D. V. E.; SILVA, C. J. D. Ontogenia das cavidades secretoras e ocorrência de domácias em folhas *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae). **Revista Fitos**, 5 maio/2023. Doi: 10.32712/2446-4775.2023.1457

SÁ, S.; CHAUL, L. T.; ALVRS, V. F.; FIUZA, T. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; *et al.*; Phytochemistry and antimicrobial activity of *Campomanesia adamantium*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 28, n. 3, p. 303–311, mai/ 2018. Doi: 10.1016/j.bjp.2018.02.008

SANTOS, G. M. D.; 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**, v. 1, n. 1, p. 5–14, 23 jun/2014. Doi: 10.21726/abc.v1i1.598. Doi: 10.21726/abc.v1i1.598

SCHNEIDER, C. A.; RASBAND, W. S.; ELICEIRI, K. W. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. **Nature methods**, v. 9, n. 7, p. 671–675, 2012.

SILVA JÚNIOR, M. C.; CORDEIRO, A. O. O.; MUNHOZ, C. B.; NOGUEIRA, L.C. **Semeando o bioma Cerrado**: Guia do observador de árvores no Cerrado. Rede de Semente do Cerrado, Brasília-DF, 2011, 48p.

SOFFIATTI, P.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Estudo anatômico comparativo do lenho e da casca de duas espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, ago/1999. Doi: 10.1590/S0100-84041999000200008

SOUSA, I. J. O.; ARAUJO, S.; NEGREIROS, P.S.; FRANÇA, A.R.S.; ROSA, G.S.; *et al.* A diversidade da flora brasileira no desenvolvimento de recursos de saúde. **Uningá Review**, v. 31, n. 1, 2017.