

Potencial antioxidante e antimicrobiano das folhas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg

Antioxidant and antimicrobial potential of Campomanesia adamantium (Cambess.) O. Berg leaf

Thiago Luis Aguayo de Castro¹, Larissa Paula Souza², Claudia Andrea Lima Cardoso³

RESUMO

As folhas de *Campomanesia adamantium* O. Berg são utilizadas popularmente para fins terapêuticos, tendo suas atividades relacionadas aos flavonoides. Há relatos de atividade antimicrobiana para diferentes extratos obtidos desta espécie com solventes orgânicos. Neste contexto, foram preparados chás das folhas de *C. adamantium* e nestes foram avaliados os teores de flavonoides, potencial antioxidante e atividade antimicrobiana. A infusão e a decocção dos extratos apresentaram perfis similares na espectroscopia no UV e IR. A infusão apresentou maior rendimento na extração, teor de flavonoides e potencial antioxidante em relação à decocção. Entretanto, os dois chás apresentaram os mesmos valores de atividade antimicrobiana. A menor concentração inibitória mínima foi de 250 µg mL⁻¹ para *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus epidermidis*.

Palavras-chave: Guavira. Flavonoides. infusão. decocção

ABSTRACT

Campomanesia adamantium O. Berg leaves are popularly used for therapeutic purposes, and their activities are related to flavonoids. There are reports of antimicrobial activity for different extracts obtained from this species with organic solvents. In this context, teas were prepared from the leaves of *C. adamantium* and the levels of flavonoids, antioxidant potential and antimicrobial activity were evaluated. Infusion and decoction of extracts showed the similar profile in UV and IR spectroscopy. The infusion showed higher extraction yield, flavonoid content and antioxidant potential compared to the decoction. However, the two teas showed the same values of antimicrobial activity. The lowest minimum inhibitory concentration was 250 µg mL⁻¹ for *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus epidermidis*.

Keywords: Guavira. Flavonoids. Infusion. Decoction

¹ Graduado em Química Industrial, Mestrando em Recursos Naturais – UEMS.

<https://orcid.org/0000-0002-8127-1990>

E-mail: thiagoaguayo@gmail.com

² Graduanda em Química Industrial – UEMS

<https://orcid.org/0000-0003-0527-6578> UEMS.

E-mail:

larissapaulas22@hotmail.com

³ Doutora em Química, Docente da Pós-Graduação em Recursos Naturais -UEMS

<https://orcid.org/0000-0002-4907-0056>

E-mail: claudia@uems.br

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Campomanesia* Ruiz & Pav. apresenta diversas espécies presentes nos biomas brasileiros, são plantas lenhosas ou arbustivas que possuem flores e formam frutos do tipo baga (LEGRAND, KLEIN, 1978; JOLY, 1993). Espécies deste gênero possuem teores significativos de compostos fenólicos em seus frutos e folhas (SCHMEDA-HIRSCHMANN, 1995; CATELAN et al., 2018; CASTRO et al., 2020).

A espécie *Campomanesia adamantium* O. Berg (Figura 1) é terrícola de pequeno porte, produz frutos comestíveis utilizados na alimentação humana *in natura* ou processado (LORENZI et al., 2006), estando listada entre as plantas alimentícias nativas do Mato Grosso do Sul no estudo de Bortolotto, Damasceno-Junior e Pott (2018).

Verdan et al. (2022) relata a elaboração de cerveja tipo Pilsner com adição das folhas e frutos de *C. adamantium*. Os frutos também são utilizados popularmente para tingimento de lã e algodão e para fins terapêuticos (SÁ; VALLE; ALMEIDA, 2007). Esta espécie está atualmente em processo de domesticação em instituições de Mato Grosso do Sul (CATELAN; CARDOSO, 2021).



Figura 1. Espécime de *C. adamantium* em período reprodutivo

Tradicionalmente é uma espécie com fins medicinais, com chás das folhas sendo utilizados antidiarreico, antirreumático e como controlador do colesterol (RIBEIRO et al., 2020). A decocção e a infusão são tipos de preparos aquosos de plantas medicinais amplamente utilizados pela população (MEDEIROS et al., 2004).

O extrato hexânico dos frutos apresentou alta atividade antimicrobiana no estudo de Cardoso et al. (2010). O estudo de Pavan et al. (2009) demonstrou que as frações dos frutos apresentam efeito sob o microrganismo *Mycobacterium tuberculosis*. O óleo

essencial das folhas de *C. adamantium* também demonstrou atividade antimicrobiana (COUTINHO et al., 2009).

O uso excessivo de antibióticos tem levado a um aumento de microrganismos resistentes (GONÇALVES et al., 2017), por isto pesquisas tem investigado novas substancias antimicrobianas em espécies vegetais (ZANCO; SOUZA; BONACORSI, 2017; LEAL et al., 2021; SILVA et al., 2021).

Os chás também são considerados fonte de compostos antioxidantes (RIETVELD; WISEMAN, 2003). Apesar dos radicais participarem do sistema fisiológico humano, também são associados ao surgimento de doenças, com o consumo de antioxidantes atuando de forma preventiva (NOGUCHI; NIKI, 1999).

Dentro deste contexto, objetivou-se analisar o potencial antioxidante e antimicrobiano da infusão e decocção das folhas de *C. adamantium*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 COLETA DO MATERIAL VEGETAL

As folhas de *C. adamantium* foram coletadas no Horto de Plantas Medicinais na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), registro número 2192. A coleta também foi registrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados do governo brasileiro sob código A055721.

As folhas foram secas em estufa (37 ± 2 °C) e trituradas em um moinho de facas tipo Willey (10 mesh).

2.2 PREPARO DOS EXTRATOS AQUOSOS

O preparo dos extratos e as análises foram executadas na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). A proporção planta e água foi de 20 g L⁻¹ para os dois chás. A decocção foi preparada fervendo as folhas por 10 minutos em água destilada (VINAGRE et al., 2010). Para infusão, as folhas ficaram em contato com água na temperatura de 95 °C por 10 minutos (CATELAN et al., 2018). Todos os extratos foram filtrados e posteriormente liofilizados sob -42 °C e vácuo 0,045 mbr. Foi calculado o rendimento da extração com base na massa seca liofilizada e os extratos foram armazenados em um freezer na temperatura de -20 °C.

2.3 VARREDURA NA REGIÃO DO UV

As amostras foram diluídas na concentração de $0,2 \text{ mg mL}^{-1}$ em água destilada, sendo realizada uma leitura entre os comprimentos de onda de 200 e 400 nm em um espectrofotômetro UV/Vis (Global Trade Technology).

2.4 ANÁLISE NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO

Foram utilizados os extratos liofilizados diretamente analisados em espectrofotômetro (Thermo-Nicolet Nexus 670 spectrophotometer) com detector fotoacústico (MTEC-300). Foi obtido o background referência para calibração e utilizou-se purga com ar seco entre as leituras e com hélio na câmara fotoacústica. Foram realizadas 128 scans entre 4000 cm^{-1} e 400 cm^{-1} com resolução de 8 cm^{-1} .

2.5 QUANTIFICAÇÃO DOS FLAVONOIDES

O teor de flavonoides foi estimado pelo método espectrofotométrico descrito por Djeridane et al. (2006). Para tal, foi realizado uma reação de 15 minutos entre 1 mL da amostra e 1 mL de cloreto de alumínio 2% em metanol. A absorbância foi lida em um espectrofotômetro no comprimento de onda de 430 nm. A quantificação ocorreu por meio de uma curva de calibração usando rutina como padrão. Os resultados foram expressos em mg de rutina equivalente por grama de extrato liofilizado (mg RE g^{-1}). As análises foram realizadas com as amostras na concentração de 1 mg mL^{-1} em triplicata.

2.6 POTENCIAL ANTIOXIDANTE

Foram realizadas diluições entre 50 e $1000 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ das amostras em água destilada em relação ao preparo e uma concentração de 1,61 a $32,26 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ após o efeito de diluição do método. Foram adicionados 3 mL de DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) 0,004% em metanol para 100 μL de cada diluição das amostras, aguardando reação por 30 minutos sob abrigo de luz e temperatura controlada (25°C). Após este período, a absorbância das amostras foi lida utilizando um espectrofotômetro no comprimento de onda de 517 nm (KUMARAN; JOEL KARUNAKARAN, 2006). Foi plotada uma curva com as concentrações e porcentagens de inibições, utilizando a equação da reta para obter a concentração necessária para inibir 50% dos radicais DPPH (CI_{50}). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.7 ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

A análise foi realizada em triplicata com concentrações dos extratos entre 62,5 e 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$, por meio da metodologia descrita por Bernardi et al. (2017). Foram empregadas as cepas de bactérias: *Burkholderia cepacia* (NEWP 0059), *Enterococcus faecalis* (ATCC29212), *Escherichia coli* (ATCC 38731), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC27853), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC12228), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25232) e *Staphylococcus saprophyticus* (ATCC15305). O controle positivo utilizado foi tetraciclina na concentração de 15 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e o controle negativo foi água destilada.

2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística foi executada no software BioEstat 5.0. Foi realizada a análise da homocedasticidade de variância e verificado a normalidade das réplicas. Após determinar que as amostras apresentam distribuição normal, foi realizado teste t bilateral com significância de 5%.

3. RESULTADOS

Os chás apresentaram perfil semelhante de absorção na região do UV/Vis, porém a infusão apresentou maior intensidade de absorbância em relação a decocção (Figura 2).

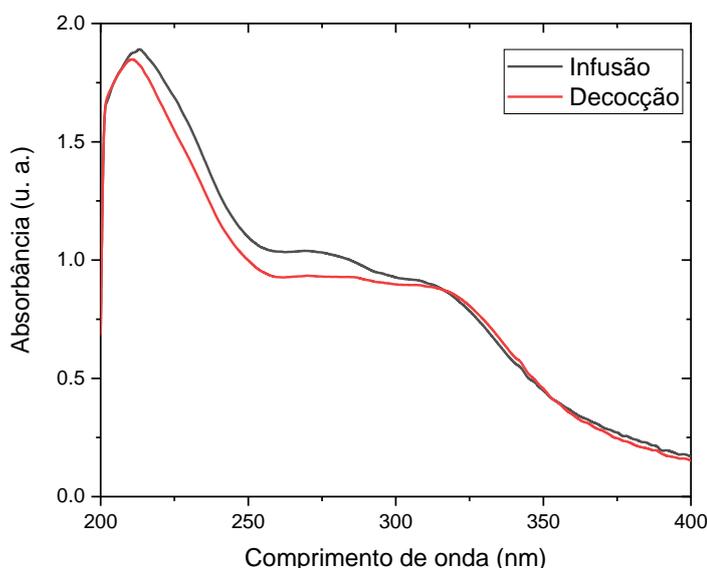


Figura 2. Espectro na região do UV/Vis dos extratos aquosos das folhas de *C. adamantium*

Os espectros na região do infravermelho também apresentaram perfil semelhante para os dois chás (Figura 3A), variando apenas a intensidade (Figura 3B). Foram identificados picos nos comprimentos de onda de 3386 cm^{-1} , 1612 cm^{-1} , 1527 cm^{-1} , 1442 cm^{-1} , 1350 cm^{-1} , 1218 cm^{-1} e 1064 cm^{-1} (Figura 3).

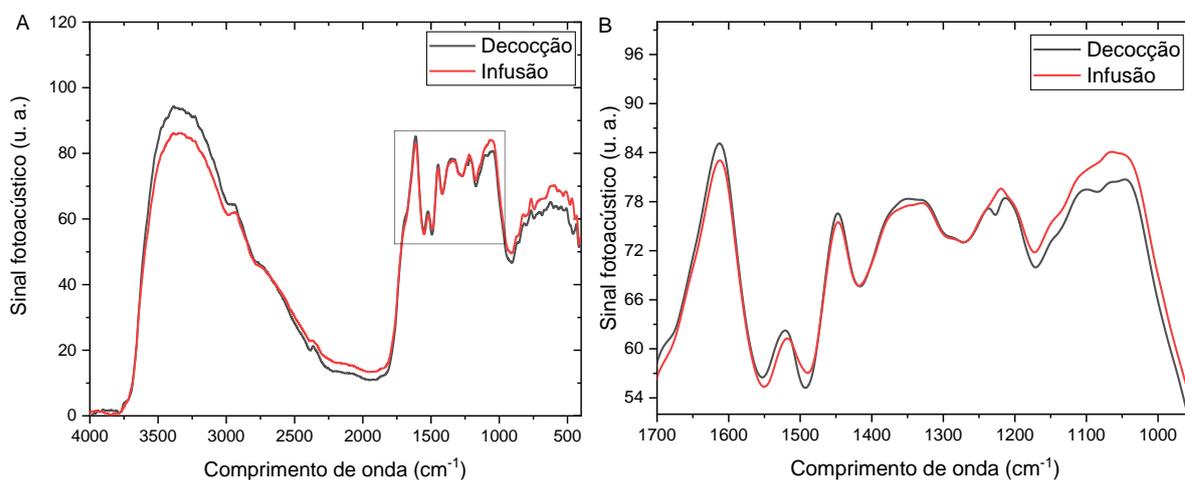


Figura 3. Espectro na região do infravermelho dos extratos aquosos das folhas de *C. adamantium* entre 400 e 4000 cm^{-1} (A) e na região de *fingerprint* (B)

A infusão apresentou um rendimento e teor de flavonoides significativamente superior ($p < 0,05$) em relação à decocção (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento da extração, flavonoides e potencial antioxidante dos chás de *C. adamantium*

Análise	Infusão (Média \pm DP)	Decocção (Média \pm DP)
Rendimento (%)	$27,93 \pm 1,58^a$	$23,43 \pm 1,43^b$
Flavonoides (mg RE g^{-1})	$112,84 \pm 1,44^a$	$95,56 \pm 1,98^b$
Potencial antioxidante ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	$9,51 \pm 0,66^a$	$13,94 \pm 1,02^b$

DP = Desvio padrão; AGE = Ácido gálico equivalente; RE = Rutina equivalente. Letras diferentes indicam uma diferença significativa ($p < 0,05$) no teste t bilateral.

Os chás analisados nesse estudo apresentaram atividade antimicrobiana. As menores concentrações inibitórias mínimas (CIM) foram de $250\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$ para as bactérias *E. faecalis*, *P. aeruginosa* e *S. epidermidis*, sendo que todas as demais tiveram CIM de $500\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$ (Tabela 2). O controle positivo na concentração testada inibiu as bactérias e o controle negativo não apresentou inibição.

Tabela 1. Concentração inibitória mínima (MIC) da infusão e decocção das folhas de *C. adamantium*

Bactéria	Infusão ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	Decocção ($\mu\text{g mL}^{-1}$)
<i>B. cepacia</i>	500	500
<i>E. faecalis</i>	250	250
<i>E. coli</i>	500	500
<i>P. aeruginosa</i>	250	250
<i>S. epidermidis</i>	250	250
<i>S. aureus</i>	500	500
<i>S. saprophyticus</i>	500	500

4. DISCUSSÃO

A absorção da região do UV pode estar associada com ligações π presentes em anéis aromáticos, sendo indicador da presença de compostos fenólicos em extratos vegetais (PATLE et al., 2020). Os extratos etanólicos das folhas de *C. adamantium* também apresentam absorvância na região do UV, apresentando flavonoides em sua composição (CATELAN et al., 2019).

Os espectros no infravermelho dos extratos aquosos de *C. adamantium* (Figura 3A) apresentaram picos que podem ser associados a presença de compostos fenólicos. Os picos em 1612, 1527 e 1350 cm^{-1} podem ser associados com as vibrações do grupo C=C presente em anéis aromáticos (LIMA et al., 2006). Janakiraman e Johnson (2015) também relaciona picos em 1442 cm^{-1} a vibração do estiramento da ligação C=C de anéis aromáticos. O pico em 1064 cm^{-1} pode ser atribuído a deformação angular do grupo C-O de polissacarídeos (ASHOKKUMAR; RAMASWAMY, 2014). A vibração em 3386 cm^{-1} pode ser associada a presença de hidroxila nas amostras e em 1218 cm^{-1} com a presença do estiramento -O-H de fenóis (AGATONOVIC-KUSTRINS et al., 2021).

A infusão apresentou rendimento, teor de flavonoides e potencial antioxidante significativamente superiores a decocção ($p < 0,05$) no teste t (Tabela 1). A redução do teor de flavonoides no preparo por decocção indica que a perda de rendimento pode estar associada com a degradação de alguns compostos por causa do efeito da temperatura elevada (CHAABAN et al., 2017).

A infusão das folhas de *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos apresentou 106,50 mg AGE g^{-1} no estudo de Castro et al. (2020), os quais são similares aos obtidos

para a infusão e decocção das folhas de *C. adamantium* (Tabela 1). Já foram identificados flavonoides na infusão das folhas de *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg (CATELAN et al., 2018) e *Campomanesia xanthocarpa* (PASTORI et al., 2013). A decocção das folhas de *C. xanthocarpa* também apresenta flavonoides em sua composição (SCHMEDA-HIRSCHMANN, 1995).

A infusão apresentou potencial antioxidante significativamente superior em relação à decocção ($p < 0,05$). Os potenciais antioxidantes já foram determinados sem diferentes preparos com folhas de *C. adamantium* (COUTINHO et al., 2008; PASCOAL et al., 2011). Coutinho et al. (2008) estudou o extrato metanólico, obtendo sequestro entre 52,0 e 92,2% de DPPH em amostras provenientes de locais de coleta em diferentes cidades. O estudo de Pascoal et al. (2011) obteve valores de CI_{50} entre 7,77 e 13,35 $\mu\text{g mL}^{-1}$ para o extrato etanólico das folhas de *C. adamantium*. Os valores desse estudo são semelhantes aos obtidos para os extratos de *C. guazumifolia* (Tabela 1). O extrato aquoso das raízes de *C. adamantium* apresentou potencial antioxidante com CI_{50} de 37,3 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (ESPINDOLA et al., 2016). Já para o extrato aquoso das folhas de *C. xanthocarpa* apresentou um CI_{50} de 38,47 $\mu\text{g mL}^{-1}$ (SOUSA et al., 2019).

Os flavonoides apresentam potencial antioxidante devido à presença de um grupo hidroxil na posição orto do anel aromático, permitindo doação de prótons (H^+) que estabilizam radicais, principalmente espécies reativas de oxigênio (SHEN et al., 2022). A menor concentração do CI_{50} pode estar associada ao menor teor de flavonoides na decocção (Tabela 1).

Os valores de concentração inibitória mínima (CIM) frente às bactérias testadas foi igual para os dois chás (Tabela 2). As espécies *E. faecalis* e *P. aeruginosa* são associadas a doenças infecciosas (NOSKIN; PETERSON.; WARREN, 1995; MULCAHY; ISABELLA; LEWIS, 2014). Já a espécie *S. epidermidis* ocorre de forma natural na microflora epitelial humana, porém sua capacidade de formar biofilmes e sua ação contra mecanismos de defesa do hospedeiro pode culminar em infecções (OTTO, 2009).

A atividade antimicrobiana dos extratos pode estar relacionada com a presença de flavonoides, pois a síntese de tais substâncias pelas plantas é uma adaptação evolutiva associada com a defesa contra microrganismos (SOBERÓN et al., 2007).

O estudo de Cardoso et al. (2010) obteve valores de CIM 5-20 $\mu\text{g mL}^{-1}$ para o extrato hexânico e suas frações frente as bactérias *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *Candida albicans*, *Salmonella setubal*, *Saccharomyces cerevisiae* e *E. coli*. Contudo, a extração com hexano apresenta a desvantagem pela toxicidade do solvente (COURI; MILKS, 1982).

A decocção das folhas de *Campomanesia eugenioides* (Cambess.) D. Legrand ax Landrum apresentou CIM de 250 µg mL⁻¹ frente a *S. aureus*, porém apresentou CIM superior a 1000 µg mL⁻¹ para a *P. aeruginosa* e *Bacillus subtilis* (MOURA-COSTA et al., 2012). Já o extrato etanólico das folhas de *Campomanesia pubescens* (Mart. Ex DC.) O. Berg apresentou atividade antimicrobiana contra fungos *Candida glabrata*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Cryptococcus gattii* e *Saccharomyces cerevisiae* com CIM entre 8 µg mL⁻¹ e 64 µg mL⁻¹, porém apresentou CIM superior a 1024 µg mL⁻¹ frente as bactérias (SILVA et al., 2022b).

O óleo essencial das folhas de *C. adamantium* apresentou atividade antimicrobiana com CIM entre 2 e 26 µg mL⁻¹ (COUTINHO et al., 2009). Já as diferentes frações do extrato etanólico das folhas de *C. adamantium* apresentaram CIM entre 31,25 a 1000 µg mL⁻¹ frente a diversas bactérias, apresentando também CIM de 15,62 µg mL⁻¹ frente as cepas de fungos *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans* e *Cryptococcus neoformans* var. *gattii* (SÁ et al., 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infusão apresenta maior teor de flavonoides, rendimento e potencial antioxidante em relação à decocção, porém os dois preparos apresentam atividade antimicrobiana similar.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) (número de concessão 71/700.139/2018; 036/2018 e SIAFEM 028991), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida ao TLAC (Código de financiamento 001) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela CALC (processo 312671/2021-0) e pela bolsa de iniciação científica para LPS.

REFERÊNCIAS

ASHOKKUMAR R; RAMASWAMY M. Phytochemical screening by FTIR spectroscopic analysis of leaf extracts of selected Indian Medicinal plants. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 3, n. 1, p. 395-406, 2014.

AGATONOVIC-KUSTRINS, S., GEGECHKORI, V., PETROVICH, D. S., ILINICHNA, K.T., MORTON, D.W. HPTLC and FTIR Fingerprinting of Olive Leaves Extracts and ATR-FTIR Characterisation of Major Flavonoids and Polyphenolics. **Molecules**, v. 23, e6892, 2021.

BERNARDI, R. C.; SANTOS-JUNIOR, L. C.; GUIMARRÃES, I. C.; MARCORINI, L. F. B.; ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; CARDOSO, C. A. L. Screening do potencial da peçonha da formiga *Odontomachus chelifer* (Fowler, 1980) como fonte de agentes terapêuticos. *Interbio*, v. 11, p. 55–62, 2019. Jyg681007.

BORTOLOTTI, I. M.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A.; POTT, A. Lista preliminar das plantas alimentícias nativas de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia**, v. 73, p. 101-116, 2018.

CARDOSO, C. A. L.; SALMAZZO, G. R.; HONDA, N. K.; PRATES, C. B.; VIEIRA, M. C.; COELHO, R. G. Antimicrobial activity of the extracts and fractions of hexanic fruits of *Campomanesia* species (Myrtaceae). **Journal of Medicinal Food**, v. 13, n. 5, p. 1273-1276, 2010.

CASTRO, T. L. A.; VIANA, L. F.; SANTOS, M. S. M.; CARDOSO, C. A. L. Ação antiproliferativa e mutagenicidade da infusão das folhas de *Campomanesia sessiliflora* no modelo de *Allium cepa*. Research, **Society and Development**, v. 9, n. 7, e625974555, 2020

CATELAN, T. B. S.; CARDOSO, C. A. L. **Plantas medicinais e o gênero *Campomanesia***. In: CARDOSO, C. A. L. *Plantas do gênero *Campomanesia*: Potenciais medicinal e nutracêutico*. Mato Grosso do Sul: Editora UEMS, 2021.

CATELAN, T. B. S.; GAIOLA, L.; DUARTE, B.; CARDOSO, C. A. L. Evaluation of the in vitro photoprotective potential of ethanolic extracts of four species of the genus *Campomanesia*. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 197, e111500, 2019.

CATELAN, T. B. S.; RADAI, J. A. S.; LEITÃO, M. M.; BRANQUINHO, L. S.; VASCONCELOS, C. P.; HEREDIA-VIEIRA, S. C.; KASSUYA, C. A. L.; CARDOSO, C. A. L. Evaluation of the toxicity and anti-inflammatory activities of the infusion of leaves of *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 226, p. 132-142, 2018.

CHAABAN, H.; IOANNOU, I.; CHEBIL, L.; SLIMANE, M.; GÉRARDIN, C.; PARIS, C.; CHARBONNEL, C.; CHEKIR, L.; GHOUL, M. Effect of heat processing on thermal stability and antioxidant activity of six flavonoids. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 41, n. 5, e13203, 2017.

COURI, D.; MILKS, M. Toxicity and metabolism of the neurotoxic hexacarbons n-hexane, 2-hexanone, and 2,5-hexanedione. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, 1982.

COUTINHO, I. D.; CARDOSO, C. A. L.; RÉ-POPPI, N.; MELO, A. M.; VIEIRA, M. C.; HONDA, N. K.; COELHO, R. G. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Guavira). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 45, n. 4, p. 767-776, 2009.

COUTINHO, I. D.; COELHO, R. G.; KATAOKA, V. M. F.; HONDA, N. K.; SILVA, J. R. M.; VILEGAS, W.; CARDOSO, C. A. L. Determination of phenolic compounds and evaluation of antioxidant capacity of *Campomanesia adamantium* leaves. **Eclética Química**, v. 33, n. 4, p. 53-60, 2008.

DJERIDANE, A.; YOUSFI., M; NADJEMI, B.; BOUTASSOUNA, D.; STOCKER, P.; VIDAL, N. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. **Food Chemistry**, v. 97, n. 1, p. 654–660, 2006.

ESPINDOLA, P. P. T.; ROCHA, P. S.; CAROLLO, C. A.; SCHMITZ, W. O.; PEREIRA, Z. V.; VIEIRA, M. C.; SANTOS, E. L.; SOUZA, K. P. Antioxidant and antihyperlipidemic effects of *Campomanesia adamantium* O. Berg Root. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2016, ID 7910340, 2016.

GONÇALVES, D. C.; MORAES, S. F. S.; SILVA, T. F. B. X.; LUBI, N. Controle de medicamentos antimicrobianos: análise a partir da rdc nº44 de 26 de outubro de 2010. **Scientific Eletronic Archives**, v. 10, n. 1, 2017.

JANAKIRAMAN, N.; JOHNSON, M. Functional groups of tree ferns (*Cyathea*) using FT-IR: chemotaxonomic implications. **Romanian Journal of Biophysics**, v. 25, n. 2, p. 131-141, 2015.

JOLY, A. B. **Botânica**: Introdução a taxonomia vegetal. São Paulo: Nacional, 1993.

KUMARAN, A.; JOEL KARUNAKARAN, R. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. **Food Chemistry**, v. 97, p. 109-114, 2006.

LEAL, V. L.; MACHADO, G. R. M.; KLIEMANN, M.; TEIXEIRA, M. L.; SCHNEIDER, R. C. S.; SILVA, C. M.; FUENTEFRIA, A. M. Anti-*Candida* activity of *Tripodanthus acutifolius* (Loranthaceae), mechanism of action and toxicity parameters. **Scientific Eletronic Archives**, v. 13, n. 6, p. 37-48, 2021.

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtáceas. In: REITZ, R. **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues, 1978.

LIMA, R. J. C.; MORENO, A. J. D.; CASTRO, S. F. L.; GONÇALVES, J. R. S.; OLIVEIRA, A. B.; SASAKI, J. M.; FREIRE, P. T. C. Taninos hidrolisáveis em *Bixa orellana* L. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 507-509, 2006.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: (de consumo in natura). Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo, Brazil, 2006

MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S.; ANDREATA, R. H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 2, p. 391-399, 2004.

MOURA-COSTA, G. F.; NOCCHI, S. R.; CEOLE, L. F.; MELLO, J. C. P.; NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P.; TEMPONI, L. G.; UEDA-NAKAMURA, T. Antimicrobial activity of

plants used as medicinals on an indigenous reserve in Rio das Cobras, Paraná, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 631-638, 2012.

MULCAHY, L. R.; ISABELLA, V. M.; LEWIS, K. *Pseudomonas aeruginosa* biofilms in disease. **Microbial Ecology**, v. 68, p. 1-12, 2014.

NOGUCHI, N.; NIKI, E. **Chemistry of active oxygen species and antioxidants**. In: PAPAS, E. M. Antioxidants status, diet, nutrition and health. USA: Boca Raton, 1999.

NOSKIN, G. A.; PETERSON, L. R.; WARREN, J. R. *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* Bacteremia: Acquisition and outcome. **Clinical Infectious Diseases**, v. 20, n. 2, p. 296-301, 1995.

OTTO, M. *Staphylococcus epidermidis* — the 'accidental' pathogen. **Nature Reviews Microbiology**, v. 7, p. 555-567, 2009.

PASTORI, T.; FLORES, F. C.; BOLIGON, A. A.; ATHAYDE, M. L.; SILVA, C. B.; CANTO-DOROW, T. S.; TEDESCO, S. B. Genotoxic effects of *Campomanesia xanthocarpa* extracts on *Allium cepa* vegetal system. **Pharmaceutical Biology**, v. 51, n. 10, p. 1249-1255, 2013.

PATLE, T. K.; SHRIVAS, K.; KURREY, R.; UPADHYAY, S.; JANGDE, R.; CHAUHAN, R. Phytochemical screening and determination of phenolics and flavonoids in *Dillenia pentagyna* using UV-vis and FTIR spectroscopy. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 242, e118717, 2020.

PAVAN, F. R.; LEITE, C. Q. F.; COELHO, R. G.; COUTINHO, I. D.; HONDA, N. K.; CARDOSO, C. A. L.; VILEGAS, W.; LEITE, R. A.; SATO, D. N. EVALUATION OF Anti-*Mycobacterium tuberculosis* activity of *Campomanesia adamantium* (Myrtaceae). **Química Nova**, v. 32, n. 5, p. 1222-1226, 2009.

VINAGRE, A. S.; RÖNNAU, Â. D. R. O.; PEREIRA, S. F.; SILVEIRA, L. U.; WILLAND, E. F.; SUYENAGA, E. S. Anti-diabetic effects of *Campomanesia xanthocarpa* (Berg) leaf decoction. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 46, n. 2, p. 169-177, 2010.

RIETVELD, A.; WISEMAN, S. Antioxidant effects of tea: Evidence from human clinical trials. **The Journal of Nutrition**, v. 133, p. 3285S–3292S, 2003.

RIBEIRO, L. M.; NOBREGA, M. A. S.; SOARES, J. S.; SORGATO, J. C.; VIEIRA, M. C. Caracteres morfoanatômicos de *Campomanesia adamantium*; Uma planta medicinal do cerrado brasileiro. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 17, n. 1, p. 117-125, 2020.

SÁ, I. M.; SENNA-VALLE, L.; ALMEIDA, G. S. A tradição do uso de plantas tintoriais da comunidade rural de Santo Antonio do Rio Grande. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 276-278, 2007.

SÁ, S.; CHAUL, L. T.; ALVES, V. F.; FIUZA, T. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; VAZ, B. G.; FERRI, P. H.; BORGES, L. L.; PAULA, J. R. Phytochemistry and antimicrobial activity of *Campomanesia adamantium*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 28, p. 303-311, 2018.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Flavonoids from *Calycorectes*, *Campomanesia*, *Eugenia* and *Hexachlamys* species. **Fitoterapia**, v. 66, p. 373-374, 1995.

SHEN, N.; WANG, T.; GAN, Q.; LIU, S.; WANG, L.; JIN, B. Plant flavonoids: Classification, distribution, biosynthesis, and antioxidant activity. **Food Chemistry**, v. 383, e132531, 2022.

SILVA, B. A.; CASTRO, T. L. A.; VIANA, L. F.; SANTOS, M. S. M.; CARDOSO, C. A. L. Effect of the peel extracts from two *Campomanesia* (Myrtaceae) species on *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae). **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 9, n. 1, e6831, 2022.

SILVA, P. H. S.; ABRÃO, F. Y.; PAULA, J. R.; FERREIRA, H. D.; FIUZA, T. S. Evaluation of the antimicrobial activity of the crude ethanol extract, essential oil, and fractions from *Campomanesia pubescens* leaves. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, e56911528622, 2022b.

SILVA, R. S.; SANTOS, D. K. D. N.; SOUSA, G. F.; SOBRAL, M. A.; MIRANDA, P. H. O.; SOUSA, P. A.; SILVA, P. A.; GUSMÃO, N. B.; LIMA, G. M. S.; NASCIMENTO, M. S.; CRUZ FILHO, I. J.; SILVA, T. D.; LIMA NETO, R. G.; MELO, C. M. L. Antifungal and immunomodulatory activities from *Caesalpinia pulcherrima* extract. **Scientific Eletronic Archives**, v. 14, n. 9, p. 65-73, 2021.

SOBERÓN, J. R.; SGARIGLIA, M. A.; SAMPIETRO, D. A.; QUIROGA, E. N.; VATTUONE, M. A. Antibacterial activity of plant extracts from northwestern Argentina. **Journal of Applied Microbiology**, v. 102, p. 1420-1461, 2007.

SOUSA, J. A.; PRADO, L. S.; ALDERETE, B. L.; BOARETTO, F. B. M.; ALLGAYER, M. C.; MIGUEL, F. M.; SOUSA, J. T.; MARRONI, N. P.; LEMES, M. L. B.; CORRÊA, D. S.; FERRAZ, A. B. F.; PICADA, J. N. Toxicological aspects of *Campomanesia xanthocarpa* Berg. associated with its phytochemical profile. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 82, n. 1, p. 62-74, 2019.

VERDAN, M. H.; SANTOS, M. S. M.; CASTRO, T. L. A.; CARDOSO, C. A. L. Production and characterization of craft beers with addition of *Campomanesia adamantium* O. Berg fruits and leave. **Orbital: The Eletronic Journal of Chemistry**, v. 14, n. 1, p. 53-57, 2022.

ZANCO, P.; SOUZA, E. F.; BONACORSI, C. Avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante de chás de folhas da amora-preta (*Morus nigra*). **Scientific Eletronic Archives**, v. 10, n. 1, p. 150-157, 2017.