Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science
http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/
ISSN 2238-8869

Article

Incorporação de Extrato das Folhas de *Campomanesia* sessiliflora (O. Berg) Mattos em Formulações Cosméticas

Raquel Parra Loureiro[1], Thiago Luis Aguayo de Castro[2], Claudia Andrea Lima Cardoso[3]

[1] Discente de Química Industrial. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. ORCID: 0009-0009-3792-3558. Email: parraloureiro@gmail.com

[2] Doutor em Recursos Naturais. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. ORCID: 0000-0002-8127-1990. Email: thiagoaguayo@gmail.com

[3] Doutora em Química. Docente do curso de Química Industrial e da Pós-graduação em Recursos Naturais na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. ORCID: 0000-0002-4907-0056. Email: claudia@uems.br

RESUMO

As folhas de *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos apresentam elevado potencial antioxidante, segundo a literatura. Com base nisso, foram elaborados cremes incorporados com o extrato obtido a partir de 2% de folhas de *C. sessiliflora* em 25% de etanol, nas proporções de 0,1% e 1% em creme base. Foram realizadas avaliações dos teores de metabólitos, varreduras na região do UV/Vis e análises cromatográficas, além de testes de estabilidade dos cremes. O extrato apresentou elevado teor de compostos fenólicos e flavonoides, incluindo a presença de ácido gálico identificada por CL-DAD, além de potencial antioxidante e fotoprotetor. A adição do extrato alterou a coloração dos cremes, tornando a formulação incorporada a 1% mais escura que aquela incorporada a 0,1%. O armazenamento a 40 °C acentuou essa mudança, indicando possível oxidação dos compostos presentes. No teste de centrifugação, todas as amostras analisadas apresentaram formação de fase no primeiro mês de análise. O pH apresentou aumento ao longo do período de estocagem para todas as amostras. Na temperatura de 40 °C, o creme incorporado a 1% apresentou aumento da espalhabilidade em relação ao creme base, efeito menos expressivo no creme incorporado a 0,1%. Além disso, o creme incorporado a 1% demonstrou instabilidade a 40 °C, com formação de fase líquida após duas semanas, quando deixado em repouso. Esse comportamento não foi observado no creme incorporado a 0,1%, que demonstrou maior estabilidade. Dessa forma, a incorporação de 0,1% de *C. sessiliflora* ao creme base mostrou-se mais viável.

Palavras-chave: bioeconomia; biocosméticos; Guavira.

ABSTRACT

The leaves of *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos have demonstrated high antioxidant potential according to the literature. Based on this, creams were prepared by incorporating an extract obtained from 2% *C. sessiliflora* leaves in 25% ethanol, at concentrations of 0.1 and 1% in a cream base. Evaluations of metabolite contents, UV/Vis spectral scanning, and chromatographic analysis were performed, in addition to stability tests of the creams. The extract showed high contents of phenolic compounds and flavonoids, as well as gallic acid identified by LC-DAD, along with antioxidant and photoprotective potential. The addition of the extract altered the color of the creams, making the formulation containing 1% darker than that containing 0.1%. Storage at 40 °C intensified this change, indicating possible oxidation of the compounds present. In the centrifugation test, all analyzed samples showed phase separation during the first month of analysis. The pH increased throughout the storage period for all samples. At 40 °C, the cream containing 1% extract showed increased spreadability compared with the cream base, whereas this effect was less pronounced in the cream containing 0.1%. In addition, the cream containing 1% extract showed instability at 40 °C, with the formation of a liquid phase after two weeks when left at rest. This behavior was not observed in the cream containing 0.1%, which showed greater stability. Therefore, the incorporation of 0.1% *C. sessiliflora* into the cream base proved to be more feasible.

Keywords: bioeconomy; biocosmetic; Guavira.

Submissão: 16/02/2026 Aceite: 15/09/2026 Publicação: 14/11/2026

v.15, n.3, 2026 • p. 160-174. • DOI http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2026v15i3.8610

© 2021 by the authors. Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento. Este manuscrito é distribuído nos termos da licença Creative Commons – Atribuição - NãoComercial 4.0 Internacional (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode), que permite reproduzir e compartilhar o material licenciado, no todo ou em parte, somente para fim não comercial; e produzir, reproduzir, e compartilhar material adaptado somente para fim não comercial.

Introdução

O gênero *Campomanesia* apresenta grande importância cultural no Mato Grosso do Sul, especialmente em razão da relevância da guavira para a identidade regional. Essa importância pode ser evidenciada por iniciativas voltadas à valorização e à promoção do fruto, como o Festival da Guavira, realizado em Bonito, município reconhecido como a capital do ecoturismo do estado (Prefeitura de Bonito, 2024), e o Seminário Estadual da Guavira, criado para fomentar ações relacionadas à valorização e ao aproveitamento desse recurso vegetal (7º Seminário Estadual da Guavira, 2024). Essas iniciativas ocorreram após a publicação da Lei nº 5.082, de 7 de novembro de 2017, que reconheceu a guavira (*Campomanesia* spp.) como fruto símbolo do Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 2017).

A *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos é uma planta frutífera conhecida popularmente como guabiroba-verde (Lorenzi et al., 2000). A espécie apresenta variação em seu porte, podendo ocorrer como arbusto de 0,5 a 2 m, segundo Luber et al. (2017), ou como árvore de 5 a 17 m, conforme descrito por Landrum (1986). Seus frutos estão disponíveis para coleta de maio a dezembro (Lima et al., 2006) e podem ser consumidos *in natura* (Lorenzi, 2000). As folhas são empregadas popularmente na forma de chás medicinais, principalmente no tratamento de doenças diarreicas e da bexiga (Piva, 2002).

Na literatura, o potencial antioxidante das folhas de *C. sessiliflora* foi inicialmente relatado por Kataoka e Cardoso (2013), que avaliaram extratos obtidos na forma de infusão e por extração hidroetanólica (80:20, v/v). Posteriormente, Catelan et al. (2019) descreveram o fator de proteção solar (FPS) do extrato etanólico das folhas de *C. sessiliflora*, contribuindo para ampliar o interesse pelo potencial de aplicação desses extratos em produtos cosméticos. Castro et al. (2022) também relataram atividade antioxidante e fotoprotetora nos extratos aquosos das folhas de *C. sessiliflora*, obtidos por maceração durante 24 horas e por infusão. Em outro estudo, Castro et al. (2023) identificaram potencial antioxidante e FPS no extrato etanólico das cascas dos frutos. Além dos estudos relacionados às propriedades bioativas da espécie, Burigato et al. (2024) demonstraram que o extrato das folhas de *C. sessiliflora* não apresentou toxicidade aguda ou subaguda em ratos, fornecendo evidências adicionais quanto à sua segurança para futuras investigações. Recentemente, Loureiro et al. (2025) realizaram a otimização da extração de compostos das folhas de *C. sessiliflora*, constatando que o extrato obtido com 2% de folhas e 25% de etanol em água destilada apresentou, em geral, os melhores resultados. Nesse mesmo estudo, foram identificados ácido gálico, ácido siríngico, catequina, epicatequina e rutina.

Diversos estudos relacionaram as propriedades antioxidantes e fotoprotetoras de *C. sessiliflora* à presença de compostos fenólicos (Kataoka e Cardoso, 2013; Catelan et al., 2019; Castro et al., 2022; Castro et al., 2023; Loureiro et al., 2025). Os compostos fenólicos constituem uma ampla classe de metabólitos secundários caracterizados pela presença de um ou mais anéis aromáticos contendo grupos hidroxila e são amplamente reconhecidos por suas propriedades bioativas. Uma ampla revisão da literatura realizada por Hsouna et al. (2023) demonstrou que esses compostos apresentam diversas atividades biológicas, incluindo propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias e fotoprotetoras, que podem contribuir para sua aplicação na conservação e no prolongamento da vida útil de diferentes produtos. Dessa forma, a presença desses metabólitos em *C. sessiliflora* pode estar relacionada ao potencial antioxidante e fotoprotetor descrito para seus extratos (Edo et al., 2025; Hsouna et al., 2023).

Normalmente, folhas de plantas frutíferas, como a *C. sessiliflora*, são descartadas como resíduos da agroindústria. Porém, por algumas delas serem fontes de compostos bioativos, podem ser aproveitadas para fazer extratos (Dorosh et al. 2024). Dessa forma, a valorização desses subprodutos agroindustriais pode tornar o cultivo de frutas silvestres nativas mais viável economicamente.

Nesse contexto, o extrato otimizado por Loureiro et al. (2025), obtido a partir das folhas de *C. sessiliflora*, destaca-se como uma matriz promissora para o desenvolvimento de formulações cosméticas, em virtude de sua expressiva atividade antioxidante e fotoprotetora, além da possibilidade de ser obtido a partir de resíduos de poda. Desta forma, objetivou-se estudar a estabilidade da incorporação do extrato hidroetanólico das folhas de *C. sessiliflora* em base cosmética, contribuindo para promover o aproveitamento de resíduos vegetais em produtos com potencial bioativo e aplicação sustentável.

Materiais e Métodos

Obtenção de material

O espécime foi coletado no município de Dourados, Brasil (latitude 22° 11' 819" S e longitude 054° 55' 812" W). A planta foi identificada e depositada exsicata no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) sob o código 2133; também foi registrada no Sistema Nacional de Gestão do Conhecimento

Tradicional Associado (SisGen). As folhas foram secas em estufa (40 ± 1 °C) e trituradas no moinho de facas Wiley (Marconi, Brasil) com peneira de 10 mesh.

Extração

A extração foi selecionada com base no estudo de Loureiro et al. (2024), no qual foi utilizado etanol a 25% em água destilada para a extração dos compostos das folhas na proporção de 2 % (m/v), por 24 h (22 ± 1 °C). Posteriormente, o extrato foi filtrado e seco em capela de exaustão. Para o cálculo do rendimento, o processo foi realizado em duplicata, seguindo o processo descrito acima. O rendimento foi calculado na equação 1, onde Me representa a massa do extrato, Mf representa a massa das folhas e Re representa o rendimento do extrato.

$$Re = \frac{100 \times Me}{Mf} \quad (1)$$

Composição química

O extrato foi diluído a 1 mg mL^{-1} para as análises de compostos fenólicos, flavonoides e varredura no UV/Vis. Para o fator de proteção solar, o extrato foi diluído a 0,2 mg mL^{-1} em água destilada.

Para análise de clorofila α, β e carotenoides, o extrato foi diluído a 1 mg mL^{-1} em etanol. Na análise por UPLC-DAD, o extrato foi diluído a 1 mg mL^{-1} em etanol a 25%.

Compostos fenólicos

Foi adicionado 0,1 mL do extrato a 0,5 mL de Folin-Ciocalteu e 1 mL de água destilada e, após uma espera de 1 minuto, foi adicionado 1,5 mL de carbonato de sódio 20% (m/v). Esperou-se a reação das amostras por duas horas no escuro. Foi feita a leitura no espectrofotômetro no comprimento de onda de 760 nm (Djeridane et al. 2006). A água destilada foi utilizada como branco para a amostra. Foi feita uma curva padrão de ácido gálico com concentração entre 10 e 1000 μg mL^{-1}.

Flavonoides

Foi adicionado 1 mL de extrato a 1 mL de cloreto de alumínio 2% em metanol (m/v) e esperou-se a reação das amostras por 15 minutos. Foi feita a leitura no espectrofotômetro no comprimento de onda de 430 nm (Djeridane et al. 2006). A água destilada foi utilizada como branco para o extrato diluído. Foi feita uma curva padrão de rotina com concentrações entre 5 e 500 μg mL^{-1}.

Clorofila a, β e carotenoides.

O extrato foi analisado no espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 470, 649 e 665 nm, utilizando o etanol como branco. O cálculo da concentração dos compostos foi realizado utilizando as absorbâncias obtidas.

A clorofila α (Cα) foi calculada com a equação 2, a clorofila β (Cβ) foi calculada com a equação 3 e os carotenoides (Cx+c) foram calculados com a equação 4 (Lichtenthaler and Wellburn, 1983).

$$clorofila\ \alpha = (13{,}95\ x\ Abs_{665}) - (6{,}88\ x\ Abs_{649}) \quad (2)$$

$$clorofila\ \beta = (24{,}96\ x\ Abs_{649}) - (7{,}32\ x\ Abs_{665}) \quad (3)$$

$$Carotenoides = \frac{1000 \times Abs_{470nm} - (2{,}05 \times clorofila\ \alpha) - (114{,}8 \times clorofila\ \beta)}{245} \quad (4)$$

Varredura de absorbância na região ultravioleta e visível.

O extrato foi diluído na concentração de 0,2 mg mL^{-1} e alocado na cubeta de quartzo para análise no espectrofotômetro (Global Trade Technology, Brasil) na região de 800 a 200 nm, com resolução de 1 nm. Varredura de absorbância na região ultravioleta e visível.

Concentração inibitória do radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

Prepararam-se as amostras em seus respectivos teores de etanol em água com concentrações entre 7,8 e 250 μg mL^{-1}. Para cada 100 μL de cada diluição das amostras, adicionaram-se 2000 μL de DPPH 0,1 mmol L^{-1} em metanol, aguardando a reação por 30 min no escuro, realizando a leitura em um espectrofotômetro no comprimento de onda de 517 nm (Capanoglu et al., 2006). Cada amostra utilizou seu próprio solvente como branco. Foi calculada a percentagem de inibição através da equação 5, onde Q é a inibição, A_0 é a absorção do controle e A_c é a absorção da amostra após a reação.

$$Q = \frac{100\times(A_0-A_c)}{A_0} \quad (5)$$

Ao se considerar o fator de diluição de 21 vezes, determinou-se que a concentração da amostra durante a análise ficasse entre 0,4 e 23,8 μg mL^{-1}. Para determinar a concentração inibitória média (CI_{50}), ou seja, a concentração necessária para inibir 50% do radical DPPH dos extratos, foi realizada regressão linear.

Fator de proteção solar

O extrato foi diluído a 0,2 mg mL^{-1} em água destilada. Posteriormente, foi analisado no espectrofotômetro nos comprimentos de onda especificados na Tabela 1. O FPS foi calculado conforme a equação 6. O FC significa fator de correção, EE significa efeito eritematogênico da radiação e I, intensidade solar (Mansur et al. 1986). O branco utilizado foi água destilada.

$$FPS = FC \sum_{290\,nm}^{320\,nm} EE_\lambda \times I_\lambda \times Absorbância_\lambda \quad (6)$$

Os valores de EE foram retirados do trabalho de Sayre et al. (1979) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de eficiência eritemal por comprimento de onda.

Comprimento de onda (nm)	***EE_λ X I_λ (Normalizado)***
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Fonte: Sayre et al. (1979).

O comprimento de onda crítico (λc) foi calculado com base no espectro UV entre 200 e 400 nm através do software Origin Pro 2018 versão 9,5 ao determinar o comprimento de onda equivalente a 90% da área do espectro (Aguiar e Novelli, 2020). A razão UVA/UVB foi calculada pela razão da área do espectro entre 320 e 400 nm pela área do espectro entre 290 e 320 nm (Velasco et al., 2011).

Identificação de compostos por LC-DAD

A análise foi executada em um cromatógrafo líquido acoplado a um detector (LC-DAD) (Shimadzu, Japão). O sistema binário tinha duas bombas LC-20AD, autosampler SIL-20A HT, forno de coluna CTO-20A, DAD SPD-M20A e uma coluna C18 (100 mm x 75 mm) com partículas de 2,6 μm (Phenomex, USA). O solvente utilizado foi ácido fórmico 0,1% como solvente A e metanol como solvente B (Tabela 2), usando faixa

espectral de 190 a 400 nm, com 1,2 nm de resolução. A coluna do forno permaneceu em 30 °C durante a análise e o fluxo foi de 0,45 mL min^{-1}.

Tabela 2 – Programação cromatográfica do sistema binário

Tempo (min)	A (%)	B (%)
0	**90**	**10**
2	**70**	**30**
12	**60**	**40**
16	**50**	**50**
20	**0**	**100**
22	**90**	**10**
26	**90**	**10**

Fonte: Os autores (2026).

Foram injetados 15 μL do extrato. Para análise qualitativa, injetou-se 1 μL dos padrões de ácido benzoico, ácido cafeico, ácido carnósico, carnosol, catequina, ácido cinâmico, epicatequina, ácido ferúlico, ácido gálico, kaempferol, luteolina, naringenina, ácido p-cumárico, quercetina, ácido rosmarínico, rutina, ácido salicílico, ácido sinápico, ácido vanílico e padrões de vanilina (Sigma-Aldrich, EUA) foram preparados a 100 μg mL^{-1}. O tempo de retenção e o espectro DAD dos padrões foram comparados com os dados da amostra para identificação.

Após a identificação da presença de ácido gálico, foi elaborada uma curva analítica com base na área do pico em 270 nm, obtendo-se uma curva com concentrações entre 160 e 850 ng e R^2 de 0,9964. Os limites de quantificação e detecção foram respectivamente 12,5 e 37,5 ng. Os resultados foram expressos em mg g^{-1} de extrato seco.

Composição do creme base

Foi utilizada como creme base uma formulação semissólida neutra composta por água, álcool cetoestearílico, estearato de glicerila, EDTA dissódico, fenoxietanol, metilisotiazolinona, parafina líquida, álcool de lanolina, triglicerídeo caprílico/cáprico, ciclometicona e dimeticona (óleo de silicone).

Incorporação no creme base

Para realizar a incorporação do creme a 0,1% e 1% de extrato, foram adicionados respetivamente 10 mg e 100 mg de extrato seco para 10 g de creme base e homogeneizados. Para as análises de composição química, varredura na região do UV-Vis e pH, foram preparadas diluições de 10 mL de água destilada para 10 mg de extrato seco e o mesmo volume para 1 g do creme base ou dos cremes incorporados com o extrato.

Estabilidade

Durante a análise de estabilidade, foram realizados os testes de pH, cor, centrifugação e espalhabilidade, sendo realizados no creme incorporado a 0,1% e 1% e no creme base por 3 meses. Foram realizadas análises no dia da incorporação e 1, 2, 3, 7, 22, 36, 64 e 92 dias após a incorporação do extrato no creme, com exceção da análise de cor. O armazenamento do creme base e dos cremes incorporados a 0,1% e 1% foi realizado em duplicata e colocado em três temperaturas diferentes, sendo na geladeira (4 °C), em temperatura ambiente (21 °C) e na estufa (40 °C) para realizar a análise de estabilidade.

pH

O pH do creme base, do creme incorporado a 0,1% e 1% foi medido no pHmetro. Todos foram diluídos a 100 mg mL^{-1} em água destilada.

Cor

A cor do creme base e do creme incorporado a 0,1% e 1% foi analisada de duas formas distintas diretamente no material. Na primeira, foram tiradas fotos para propiciar a comparação da cor uma semana, um mês, dois meses e três meses após a incorporação. Na segunda, foi utilizado um colorímetro de modelo Chroma Meter CR-400 (Konica Minolta, Japão) para avaliar a alteração da cor no sistema LAB no dia, uma semana, um mês, dois meses e três meses após a incorporação.

Centrifugação

Foi adicionado 1 g do creme base e do creme incorporado a 0,1% e 1% ao tubo de ensaio e centrifugado em rotações crescentes de 1000, 1800 e 3000 rpm, com duração de 15 min em cada rotação. Foi observado se houve a formação de fase (ANVISA, 2004).

Espalhabilidade

Foram pesados 0,5 g do creme base e do creme incorporado a 0,1% e 1% e colocados no centro de uma placa de vidro. Foram adicionadas outras placas de vidro por cima desta e foi medido quantos centímetros se espalhou, até não haver mais mudança de tamanho. Foi calculada a espalhabilidade utilizando a equação 7.

$$Espalhabilidade = \frac{diametro^2 \times \pi}{4} \quad (7)$$

Resultados e Discussão

A média do rendimento do extrato de 2% de folhas de *C. sessiliflora* em 25% de etanol em água destilada foi de 18,38 ± 0,39%. Este resultado foi menor que o obtido por Loureiro et al. (2025). Este resultado deve-se à variabilidade intrínseca na produção de metabólitos secundários por vegetais, tendo em vista que sua produção ocorre em resposta a estímulos ambientais que oscilam ao longo do tempo (Zhao et al., 2023).

Foi realizada uma análise da absorção molecular, sendo observados picos na região do UV (Figura 1). A amostra analisada apresentou bandas de absorção nas regiões características de compostos fenólicos e derivados de hidroxicinâmicos em 270 nm e 240 nm (Fuentes et al. 2012). O perfil obtido é semelhante aos resultados descritos no estudo de Loureiro et al. (2025), fato relevante considerando que estes autores reportaram correlação entre a absorbância dos picos na região UV e teores de compostos fenólicos, flavonoides e potencial antioxidante.

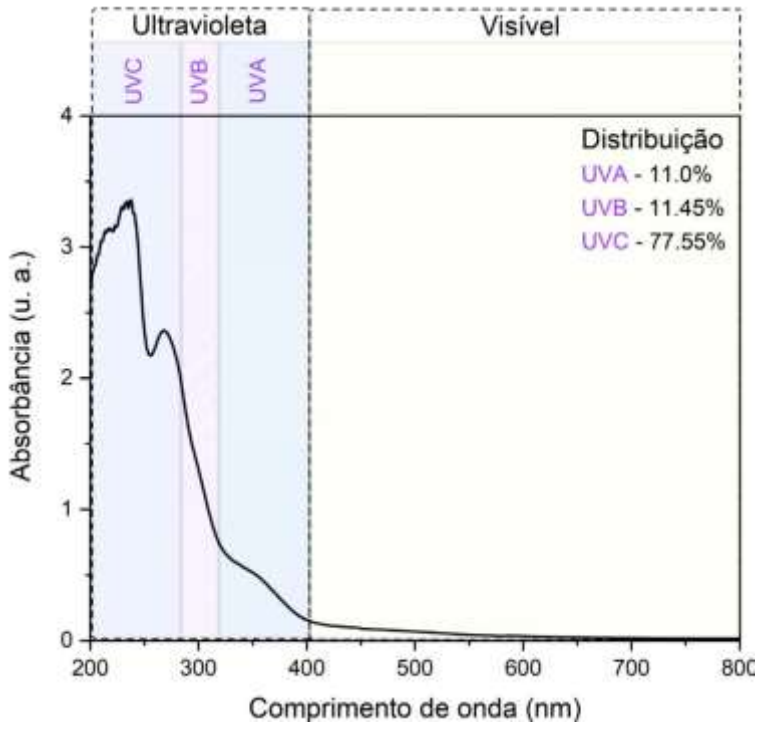


Figura 1 – Espectro de absorbância na região do ultravioleta e do visível (UV/Vis) do extrato das folhas de *C. sessiliflora*. Fonte: Os Autores (2026).

Comparando com a literatura, os teores de compostos fenólicos e flavonoides do extrato de 25% de etanol em água destilada das folhas de *C. sessiliflora* (Tabela 3) foram superiores aos teores de compostos fenólicos e flavonoides do extrato aquoso em infusão (47,58 ± 0,20 mg RE g^{-1}; 106,50 ± 10,10 mg AGE g^{-1}) e ao teor de compostos fenólicos da maceração (148,64 ± 1,01 mg AGE g-1). Entretanto, o teor de flavonoides na maceração foi inferior (63,39 ± 0,33 mg RE g^{-1}) (Castro et al. 2022). No estudo de Castro et al. (2023a) do extrato etanólico da casca do fruto de *C. sessiliflora*, os teores de compostos fenólicos e de flavonoides foram menores do que os teores apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados das análises (média ± desvio padrão) de compostos fenólicos, flavonoides, potencial antioxidante, FPS, clorofila α, clorofila β, carotenoides do extrato das folhas de C. sessiliflora.

Análises no extrato	Teores
Compostos fenólicos	287,47 ± 2,52 mg AGE g^{-1}
Flavonoides	57,80 ± 2,17 mg RE g^{-1}
Potencial antioxidante	8,26 $^{-1}$ ± 0,43 µg mL
FPS	11,56 ± 0,17
Clorofila α	0,14 ± 0.01 mg g^{-1}
Clorofila β	0,44 ± 0.01 mg g^{-1}
Carotenoides	0,13 ± 0.01 mg g^{-1}

Fonte: Os autores (2026). AGE = Ácido gálico equivalente; RE = Rutina equivalente.

Os teores de compostos fenólicos e flavonoides do extrato etanólico das folhas de *C. sessiliflora* (435,67 ± 9,14 mg AGE g^{-1}; 299,79 ± 11,12 mg RE g^{-1}) (Catelan et al. 2019) e do extrato de 25% de etanol em água destilada das folhas de *C. sessiliflora* (323,23 ± 4,13 mg AGE g^{-1}) (Loureiro et al. 2025) são superiores aos apresentados na tabela 3. Essa diferença pode ser devida à sazonalidade da *C. sessiliflora*, como explicitam Kataoka e Cardoso (2013).

Em relação ao FPS (Tabela 3), os valores descritos na literatura são inferiores aos obtidos neste estudo, correspondendo a 9,98 e 6,74 para os extratos de folhas de *C. sessiliflora* obtidos por infusão e maceração, respectivamente (Castro et al., 2022), assim como ao valor de 6,35 ± 0,52 do extrato etanólico das cascas dos frutos de *C. sessiliflora* (Castro et al., 2023a) e 2,6 em relação ao extrato etanólico das folhas de *C. sessiliflora* (Catelan et al., 2019), com exceção do FPS do extrato de 25% de etanol em água destilada das folhas de *C. sessiliflora* (19,74 ± 0,07) (Loureiro et al., 2025). No estudo de Loureiro et al. (2025), é demonstrada a correlação positiva entre o FPS e o teor de compostos fenólicos, o que pode esclarecer o valor de FPS maior no estudo de Loureiro et al. (2025), pois o seu teor de compostos fenólicos também é superior ao obtido no presente estudo.

Para explorar o perfil de absorção da amostra, foram realizadas análises complementares descritas por Castro et al. (2023b), sendo elas: linearidade na região do UVB, razão UVA/UVB e comprimento de onda crítico (Figura 2). A razão UVA/UVB obtida para *C. sessiliflora* foi de 0,49, valor que reflete uma absorção predominantemente na região UVB. Como referência, valores acima de 0,33 já indicam potencial para proteção de amplo espectro (European Commission, 2006), embora razões mais próximas de 1 representem uma proteção mais equilibrada entre UVA e UVB. Esse dado reforça o potencial do extrato na formulação de produtos fotoprotetores, especialmente voltados à proteção contra os danos causados pela radiação UVB.

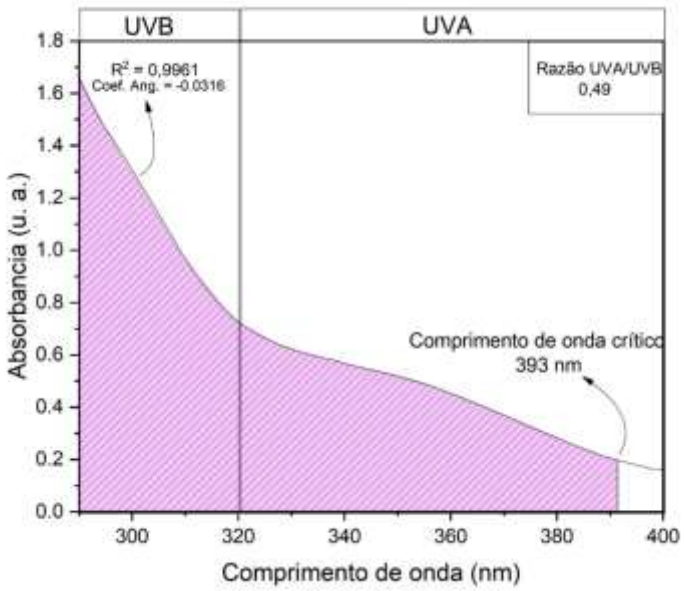


Figura 2 – Análise do perfil de absorção na região de ultravioleta do extrato hidroetanólico a 25% das folhas de C. sessiliflora. Fonte: Os Autores (2026).

O espectro de absorção na região UVB apresentou comportamento linear, assim como observado para os extratos hidroetanólicos das folhas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.Berg por Castro et al. (2023b).

Essa linearidade permite analisar a distribuição da absorção por meio do coeficiente angular da curva, o que possibilita comparar a eficiência fotoprotetora entre espécies. Nesse sentido, observa-se que o extrato de *C. sessiliflora* (Figura 2) apresenta coeficiente angular de -0,0316, valor inferior à literatura relatada por Castro (2023b) para C. adamantium (entre 0,0113 e 0,0262), indicando uma menor distribuição de absorção na faixa UVB.

O comprimento de onda crítico obtido para o extrato de *C. sessiliflora* foi de 393 nm, valor que indica uma capacidade de proteção eficaz na faixa UVA, além da proteção UVB. Esse parâmetro é fundamental para caracterizar a extensão do espectro de proteção solar oferecida pelo extrato, uma vez que valores iguais ou superiores a 370 nm são recomendados para garantir proteção de amplo espectro contra os efeitos nocivos da radiação ultravioleta (ANVISA, 2012). O resultado reforça o potencial do extrato para uso em formulações cosméticas, principalmente aquelas que visam proteger a pele dos danos causados tanto pelos raios UVA quanto pelos UVB.

Na análise do potencial antioxidante pelo teste empregando DPPH, quanto menor o valor da concentração inibitória média (CI_{50}), maior será o potencial antioxidante. Sendo assim, nos extratos da infusão e da maceração das folhas de *C. sessiliflora* os valores foram, respetivamente, de 54,30 ± 0,20 μg mL^{-1} e 52,37 ± 0,51 μg mL^{-1} (Castro et al. 2022), já no extrato etanólico da casca do fruto de *C. sessiliflora*, o valor foi de 68,85 ± 2,73 μg mL^{-1}(Castro et al. 2023a), sendo valores superiores de CI_{50} aos obtidos na tabela 3. Entretanto, o CI_{50} do extrato de 25% de etanol em água destilada das folhas de C. sessiliflora (4,94 ± 0,19 μg mL^{-1}) foi menor do que o da Tabela 3 (Loureiro et al. 2025). Essas diferenças no potencial antioxidante do extrato em relação aos valores descritos na literatura são coerentes com as diferenças observadas em seu perfil de metabólitos previamente discutidas.

Os valores na literatura da clorofila α e β do extrato etanólico das folhas de *C. sessiliflora* (2,70 ± 0,05 mg g^{-1}; 5,26 ± 0,10 mg g^{-1}) (Catelan et al. 2019) e do extrato de 25% de etanol em água destilada das folhas de *C. sessiliflora* (0,18 ± 0,01 mg g^{-1}; 0,46 ± 0,05 mg g^{-1}) (Loureiro et al. 2025) são superiores aos teores descritos na tabela 3. O teor de carotenoides também é superior no extrato de 25% de etanol das folhas de *C. sessiliflora* (0,16±0,01 mg g^{-1}) (Loureiro et al. 2025).

O extrato de 25% de etanol em água destilada em folhas de *C. sessiliflora* foi analisado utilizando cromatografia líquida com um detector de arranjo de díodos e apresentou 73,55 ± 2,25 mg g^{-1} de ácido gálico (Figura 3). Comparando com a literatura, o teor de ácido gálico é superior (Tabela 4). No estudo de Loureiro et al. (2025), utilizando o mesmo extrato, foram identificados mais compostos, sendo eles ácido gálico, ácido siringico, catequina, epicatequina e rutina. A menor quantidade de compostos pode ser devida ao menor teor de flavonoides e compostos fenólicos quantificados desse extrato (Tabela 3).

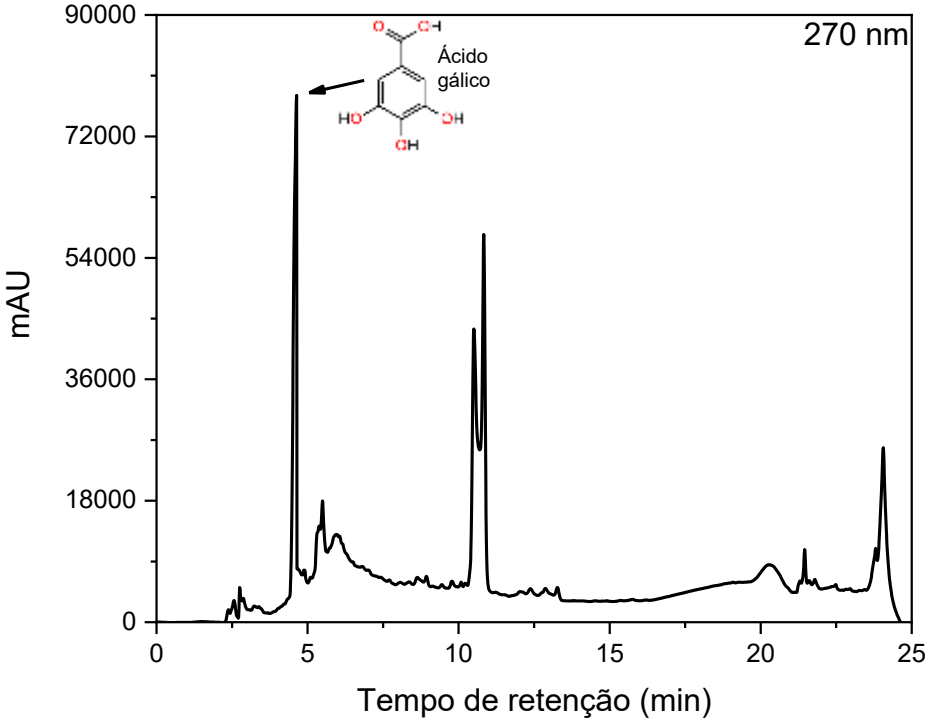


Figura 3 – Análise cromatográfica do extrato de folhas de *C. sessiliflora*. Fonte: Os Autores (2026).

Tabela 4 – Teor de ácido gálico no género *Campomanesia*.

Espécie	***Parte da planta***	***Solvente***	***Teor de ácido gálico (mg g^{-1})***	***Referencia***
C. adamantium	Raiz	Água	2,83	Espindola el al. (2016)
C. xanthocarpa	Folha	Água	31,9	Pastori et al. (2013)
C. adamantium	Folha	Água	0,42	Castro et al. (2023b)
C. adamantium	Folha	Etanol:Água (1:3 v:v)	4,41	Castro et al. (2023b)
C. adamantium	Folha	Etanol:Água (1:1 v:v)	7,77	Castro et al. (2023b)
C. adamantium	Folha	Etanol:Água (3:1 v;v)	7,93	Castro et al. (2023b)
C. adamantium	Folha	Etanol	8,66	Castro et al. (2023b)
C. guazumifolia	Folha	Água	36,33	Castro et al. (2023c)
C. sessiliflora	Casca	Etanol	1,6	Castro et al. (2023a)

Fonte: Os autores (2026).

O extrato apresentou um alto teor de ácido gálico comparado com outras plantas do género *Campomanesia* (Tabela 4), o que contribui para sua possível aplicabilidade em produtos de antienvelhecimento, considerando que este composto vem sendo amplamente estudado em relação a produtos cosméticos (Zhang et al.2022; Chaikul et al. 2019; Lee et al. 2021).

O ácido gálico é formado por um anel aromático ligado a três hidroxilas e um grupo carboxílico e atua por meio de sua estrutura fenólica. Seus grupos hidroxila doam elétron ou átomos de hidrogénio que são utilizados para neutralizar espécies reativas de oxigénio (EROs), assim sendo estabilizados pela ressonância presente nos radicais fenólicos. (Kahkeshani et al. 2018).

Após a caracterização do extrato, esse foi incorporado no creme base em duas concentrações: 0,1% e 1%. A análise de estabilidade foi realizada por 3 meses no creme base, nos cremes incorporados a 0,1% e a 1% de extrato obtido com 2% de folhas de *C. sessiliflora* em 25% de etanol em água destilada.

A espalhabilidade das amostras armazenadas a 4 °C se manteve estável durante os 3 meses de análise, sendo que o creme base teve maior espalhabilidade e os cremes incorporados a 0,1% e a 1% apresentaram espalhabilidade similar, com redução de 8 a 10% em relação ao creme base.

A espalhabilidade no armazenamento a 21 °C do creme base foi maior que a dos cremes incorporados a 0,1 % e a 1%, apresentando redução de 1 a 2% em relação ao creme base. Ocorreu maior espalhabilidade no creme base em relação aos cremes incorporados, porém, de maneira menos intensa do que nas amostras armazenadas a 4 °C.

Na espalhabilidade das amostras armazenadas a 40 °C, houve uma inversão em comparação com as armazenadas a 4 °C e 21 °C. O creme incorporado a 1% obteve a maior espalhabilidade, seguido pelo creme incorporado a 0,1% e, logo após, o creme base, evidenciado pelo aumento da espalhabilidade de 10% para o creme incorporado a 0,1% e de 15% para o creme incorporado a 1% em relação ao creme base. Isso pode ter ocorrido pela degradação do extrato incorporado no creme; dessa forma, quanto mais extrato, maior a espalhabilidade. Monteiro e Silva (2013) relataram aumento da espalhabilidade com comportamento pseudoplástico e tixotrópico de creme incorporado com extrato etanólico de cacau (*Theobroma cacao* L.) a 5% (m/v).

Houve formação de uma fase líquida no creme incorporado a 1% armazenado a 40 °C após duas semanas, quando deixado em repouso por muito tempo (Figura 4), o que indica que o extrato aumentou a umectação do creme e isso pode estar relacionado ao aumento da sua espalhabilidade.



Figura 4 – Imagem de formação de fase líquida no creme incorporado a 1% de extrato armazenado na estufa (40 °C). Fonte: Os autores (2026).

No creme base, seu pH no início da análise, para as três temperaturas, foi, em média, 6,2 ± 0,1, tendo um coeficiente de variação de 1,6%. Após três meses de análise, o pH médio final das três temperaturas foi de 7,6 ± 0,1, com coeficiente de variação de 1,3%, tendo aumentado 22,6% em relação ao seu pH inicial.

Para creme incorporado a 0,1%, seu pH médio para todas as temperaturas de armazenamento começou com pH de 6,5 ± 0,2 e após três meses apresentou pH de 7,6 ± 0,3, tendo coeficientes de variação de 3,1% e 3,9%, respectivamente. Houve um aumento de 17,7% no pH em relação ao início da análise.

Já o creme incorporado a 1% apresentou média de pH, para todas as temperaturas, de 6,4 ± 0,1 no início e 7,9 ± 0,6 ao final, com coeficientes de variação de 1,6% e 7,6%, respectivamente. Ocorreu um aumento de 24,2% em relação ao início da análise.

Enquanto o sabonete líquido com extrato de romã (*Punica granatum* L.) apresentou uma tendência à acidificação, com redução do pH inicial de 6,50 para valores entre 5,32 e 5,94 ao longo de 60 dias (Vieira Junior et al., 2022), os cremes incorporados com extrato de *C. sessiliflora* exibiram tendência oposta. Essa divergência sugere que as alterações de pH podem estar associadas principalmente às características e à estabilidade das respectivas matrizes, com possível contribuição dos compostos presentes nos extratos. No caso do creme incorporado com extrato etanólico de *C. sessiliflora*, o aumento observado também na formulação sem extrato indica que alterações físico-químicas dos componentes da emulsão durante o armazenamento podem ter desempenhado papel importante na alcalinização do sistema.

O creme base se manteve estável em sua coloração, porém as diferentes formas de armazenamento impactaram na coloração do creme incorporado a 1%, sendo que a amostra armazenada na estufa tem uma coloração mais escura, além de apresentar uma alteração na textura. (Figura 5). Outros extratos incorporados em bases cosméticas já tiveram efeitos na coloração do produto na literatura, como o extrato etanólico de *Stemodia marítima* L. que alterou a cor da base de branca para marrom claro (Leão et al., 2026).

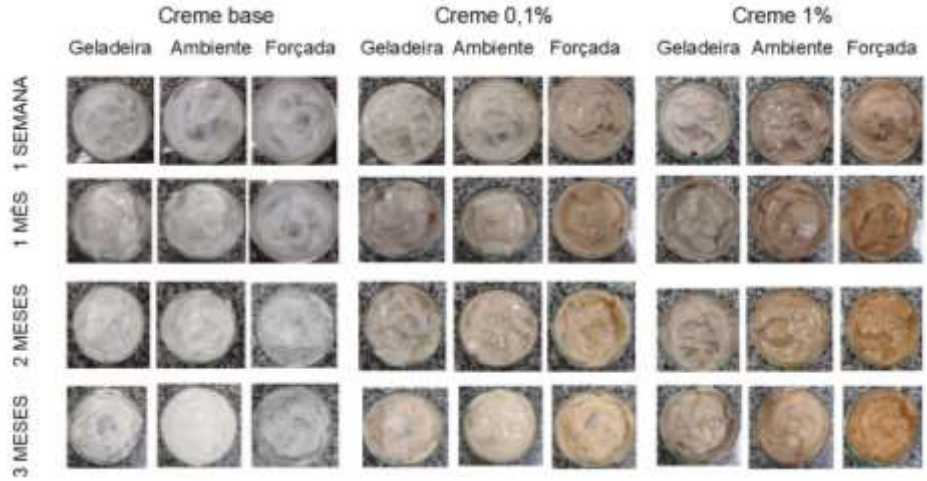


Figura 5 – Imagens do creme base e dos cremes incorporados a 0,1% e 1% de extrato, armazenados na geladeira (4 °C), na estufa (40 °C) e em temperatura ambiente (21 °C) durante 3 meses. Fonte: Os Autores (2026)

O sistema de cor CIELAB (Lab) é usado na indústria cosmética para medir e comparar cores com precisão, de forma compatível com a percepção visual humana. Ele utiliza três parâmetros: L* (luminosidade), a* (verde–vermelho) e b* (azul–amarelo). Por ser independente de dispositivos e perceptualmente uniforme, permite avaliar mudanças de cor em produtos como bases, batons e cremes (Ly et al. 2020). A diminuição dos valores de L* com a adição do extrato indica que o creme se tornou visualmente mais escuro, o que pode estar relacionado à presença de compostos fenólicos ou pigmentos naturais com coloração intensa. O aumento dos valores de a* e b* revela que, além de mais escuro, o produto adquiriu tonalidades mais próximas ao vermelho (a*) e ao amarelo (b*), sugerindo uma coloração mais quente e intensa (figura 6).

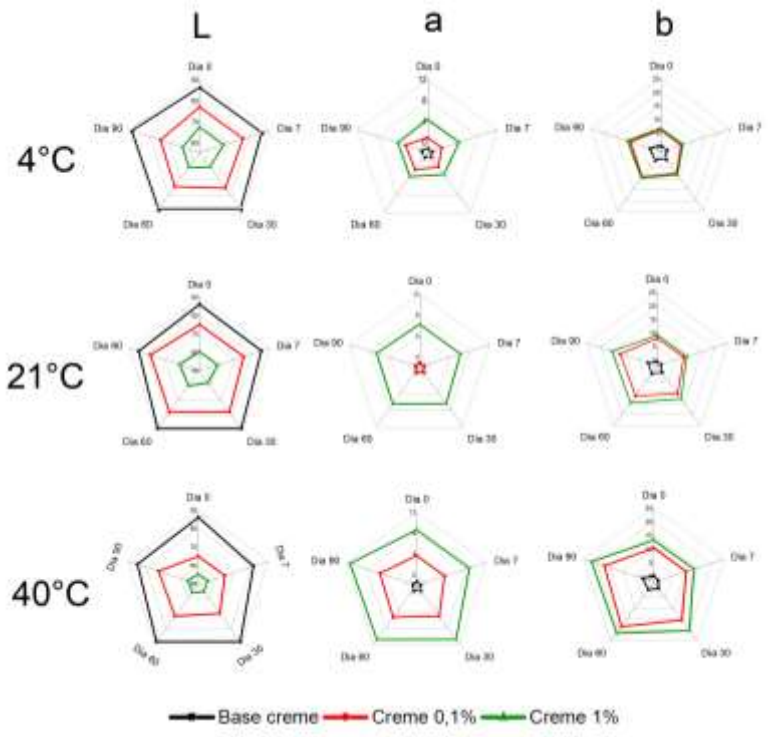


Figura 6 – Alteração da cor no sistema LAB do creme base e nos cremes incorporados a 0,1% e 1% de extrato, armazenados na geladeira (4 °C), na estufa (40 °C) e em temperatura ambiente (21 °C) durante 3 meses. Fonte: Os Autores (2026).

Quanto ao efeito da temperatura de armazenamento, observou-se que temperaturas mais elevadas intensificaram essas alterações: houve nova redução no L*, acompanhada por aumentos adicionais em a* e b*. Isso sugere que o calor pode estar promovendo reações químicas, como oxidação de compostos presentes no extrato, resultando em escurecimento e intensificação de tonalidade. Tais mudanças não apenas afetam a estética do produto, mas podem indicar alterações na estabilidade físico-química e na qualidade da formulação ao longo do tempo. O estudo de Leão et al. (2026) também relatou escurecimento do extrato no armazenamento do creme incorporado com extrato etanólico de *S. marítima* L.

A centrifugação faz parte do teste de estabilidade, pois atua sobre a amostra simulando um aumento na força de gravidade, fazendo com que aumente a mobilidade de suas partículas, antecipando qualquer instabilidade (ANVISA, 2004).

Em relação ao teste de centrifugação, as fases formadas se mantiveram constantes em seu tamanho e consistência a partir da primeira visualização até o último dia de análise (Figura 5). Na temperatura de 4 °C, foi observada formação de fase no creme base e no creme incorporado a 0,1% a partir do sétimo dia na primeira potência de centrifugação (980 RPM) da análise; já para o creme incorporado a 1%, foi observada a formação de fase a partir do dia 3 na segunda potência de centrifugação (1800 RPM) e no dia 7 na primeira potência de centrifugação. A formação de fase na temperatura de 21 °C no creme base e no creme incorporado a 0,1% foi observada a partir do dia 22 na primeira potência de centrifugação analisada, já para o creme incorporado a 1%, a fase se formou a partir do dia 7 na primeira potência de centrifugação. Na temperatura de 40 °C, a formação de fase no creme base e nos cremes incorporados a 0,1% e 1% foi observada a partir do dia 7 na primeira potência de centrifugação. A fase apresentada após a centrifugação não foi líquida; ela apresentou uma textura e um brilho maiores que o resto do creme (Figura 7).

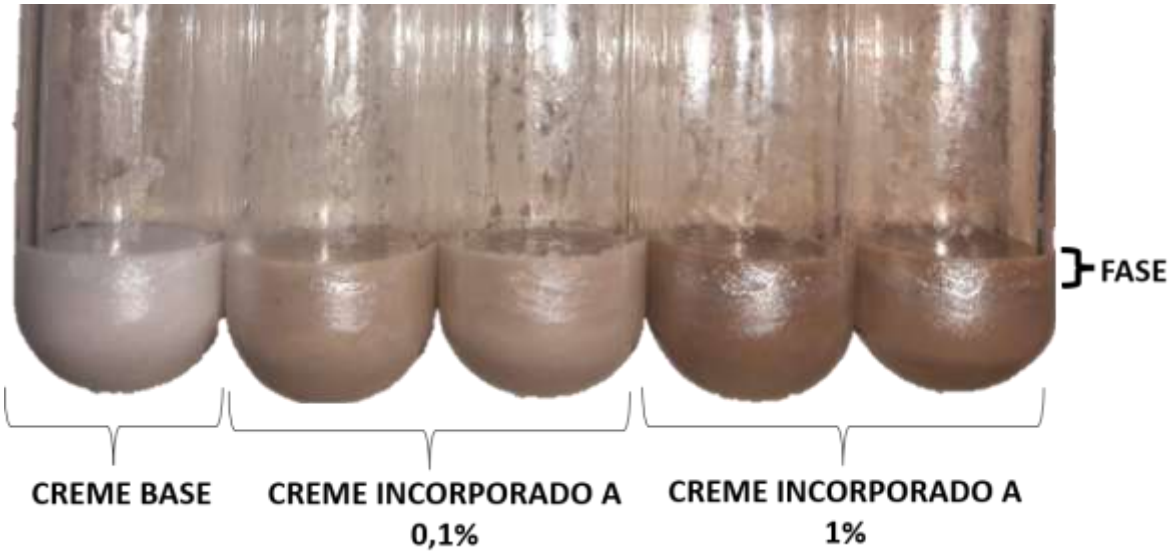


Figura 7 – Imagem da fase formada na centrifugação do creme base e dos cremes incorporados a 0,1% e 1% de extrato no último dia de análise. Fonte: Os Autores (2026).

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que o creme incorporado a 1% é instável quando estocado por um longo período de tempo e o incorporado a 0,1% é viável.

Conclusão

O extrato obtido de 2% de folhas de *C. sessiliflora* em 25% de etanol em água destilada apresenta concentração relevante de compostos fenólicos e flavonoides, o que faz com que apresente alto potencial antioxidante e fator de proteção solar; além disso, foi detectada a presença de ácido gálico.

A adição do extrato ao creme base alterou a cor, tornando o creme incorporado a 1% mais escuro que o incorporado a 0,1%. O armazenamento a 40 °C acentuou essa mudança, indicando possível oxidação dos compostos presentes. No teste de centrifugação, todas as amostras analisadas apresentaram formação de fase no primeiro mês de análise. O pH apresentou aumento durante o tempo de estocagem para todas as amostras. Na temperatura de 40 °C, a espalhabilidade do creme incorporado a 1% aumenta, um efeito menos aparente no creme incorporado a 0,1%. O creme incorporado a 1% demonstrou instabilidade na temperatura de 40 °C, com formação de fase líquida após duas semanas, quando deixado em repouso, algo que não ocorreu no creme incorporado a 0,1%, o que demonstra maior estabilidade. Desta forma, a incorporação de 0,1% de *C. sessiliflora* no creme se mostrou mais viável.

Agradecimentos

Rede BioDiversa Centro-Oeste (Projeto CAPES nº 88887.964845/2024-00 e Processo FUNDECT nº 83/034.923/2024). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela concessão da bolsa de pós-doutorado para Thiago Luis Aguayo de Castro. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para Claudia Andrea Lima Cardoso (processo 306065/2025-8) e bolsa de iniciação científica (PIBIC-CNPq-UEMS) para Raquel Parra Loureiro.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2004. *Guia de estabilidade de produtos cosméticos*. Série Qualidade, Vol. I, ANVISA, Brasil.

Aguiar MA, Novelli PHGS 2020. Desenvolvimento de uma formulação cosmética antioxidante e fotoprotetora à base de cúrcuma. *Rev Eletrôn Perspect Ciênc Tecnol* 12:24-39.

Capanoglu E, Beekwilder J, Boyacioglu D, Hall R, Vos R 2008. Changes in antioxidant and metabolite profiles during the production of tomato paste. *J Agric Food Chem* 56(3):964-973.

Castro TLA, Duarte BF, Cardoso CAL 2022. Photoprotective action, antioxidant activity, and toxicity of aqueous extracts of *Campomanesia sessiliflora* O. Berg. *Rev Colomb Quim* 50(3):10-15.

Castro TLA, Santos JVA, de Oliveira KMP, Cardoso CAL 2023a. Peels of the fruits of *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg and *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos. Residues with cosmetic and food potentials. *Sustain Chem Pharm* 35:e101198.

Castro TLA, Souza LP, Lima-Junior SE, Cardoso CAL 2023b. Optimization of obtaining extracts with photoprotective and antioxidant potential from *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg. *Sustain Chem Pharm* 31:e100945.

Castro TLA, Catelan TBS, dos Santos JVA, de Oliveira KMP, Cardoso CAL, 2023c. Chemical composition and biological activities of the infusion of leaves of *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O.Berg: Tea with nutraceutical and medicinal potential. *Food Humanity* 1:912-920. https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.08.007.

Catelan TBS, Gaiola L, Duarte BF, Cardoso CAL. 2019. Evaluation of the in vitro photoprotective potential of ethanolic extracts of four species of the genus Campomanesia. *J Photochem Photobiol B Biol* 197:e111500. https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2019.04.009.

Chaikul P, Khat-Udomkiri N, Iangthanarat K, Manosroi J, Manosroi A. 2019. Characteristics and in vitro anti-skin-aging activity of gallic acid loaded in cationic CTAB niosome. *Eur J Pharm Sci* 131:39-49. https://doi.org/10.1016/j.ejps.2019.02.008.

European Commission 2006. Commission Recommendation of 22 September 2006 on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto (2006/647/EC). *Off J Eur Union* L265:39–43.

Djeridane A, Yousfi M, Nadjemi B, Boutassouna D, Stocker P, Vidal N. 2006. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plant extracts containing phenolic compounds. *Food Chem* 97(1):654–660. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.04.028.

Dorosh O, Fernandes VC, Delerue-Matos C, Moreira MM. 2024. Blueberry pruning wastes: From an undervalued agricultural residue to a safe and valuable source of antioxidant compounds for the food industry. *Foods* 13(2):e317. https://doi.org/10.3390/foods13020317.

Edo GI, Nwachukwu SC, Ali AB, Yousif E, Jikah AN, Zainulabdeen K, Essaghah AEA. 2024. A review on the composition, extraction and applications of phenolic compounds. *Ecol Frontiers*. https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2024.09.008.

Espindola PPT, Rocha PS, Carollo CA, Schmitz WO, Pereira ZV, Vieira MC, Santos EL, Souza KP 2016. Antioxidant and antihyperlipidemic effects of Campomanesia adamantium O. Berg root. *Oxid Med Cell Longev* 2016:e7910340. https://doi.org/10.1155/2016/7910340.

Even3 [homepage on the Internet]. Brasil: 7º Seminário Estadual da Guavira 2024; 2024 [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.even3.com.br/7guavira/

Fuentes E, Báez ME, Bravo M, Cid C, Labra F. 2012. Determination of total phenolic content in olive oil samples by UV–visible spectrometry and multivariate calibration. *Food Anal Methods* 5:1311-1319. https://doi.org/10.1007/s12161-012-9379-5.

Hsouna AB, Sadaka C, Mekinic IG, Garzoli S, Svarc-Gajic J, Rodrigues F, Morais S, Moreira MM, Ferreira E, Delerue-Matos C, Mnif W. 2023. The chemical variability, nutraceutical value, and food-industry and cosmetic applications of citrus plants: A critical review. *Antioxidants* 12:e481. https://doi.org/10.3390/antiox12020481.

Kahkeshani N, Farzaei F, Fotouhi M, Alavi SS, Bahramsoltani R, Naseri R, Momtaz S, Abbasabadi Z, Rahimi R, Farzaei MH, Bishayee A 2018. Pharmacological effects of gallic acid in health and diseases: A mechanistic review. *Iran J Basic Med Sci* 22:225-237. https://doi.org/10.22038/ijbms.2019.32806.7897.

Kataoka VMF, Cardoso CAL. 2013. Avaliação do perfil cromatográfico e da atividade antioxidante das espécies *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos e *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. *Rev Bras Plantas Med* 15:121-129. https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000100017.

Landrum LR. 1986. A monograph of Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium and Luma (Myrtaceae). Flora Neotropica 45:1-178.

Leão ALS, Magalhães EC, Pereira MC, Chagas VT, Dias GOC, Mendonça SJR 2026. Estudo do potencial biotecnológico do extrato da *Stemodia maritima* em formulações cosméticas. *Rev Ibero-Am Hum Ciênc Educ* 12(6):1-15. https://doi.org/10.51891/rease.v12i6.25492.

Lee H, Kim K, Oh C, Park CH, Aliya S, Kim HS, Huh YS 2021. Antioxidant and anti-aging potential of a peptide formulation (Gal2–Pep) conjugated with gallic acid. *RSC Adv* 11(47):29407-29415. https://doi.org/10.1039/D1RA03421A.

Lichtenthaler HK, Wellburn AR 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochem Soc Trans* 11:591-592.

Lima DF, Goldenberg R, Sobral M 2011. O gênero *Campomanesia* (Myrtaceae) no estado do Paraná, Brasil. *Rodrigués*ia 62(3):683-693. https://doi.org/10.1590/2175-7860201162313.

Lorenzi H 2000. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. III, 1 ed., Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa.

Lorenzi H, Bacher EU, Lacerda M, Sartori S 2000. *Frutas brasileiras e exóticas cultivadas*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa.

Loureiro RP, de Castro TLA, Cardoso CAL 2025. Optimization of the extraction of bioactive compounds from the leaves of *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos: Standardizing the utilization of a new resource. *J Appl Res Med Aromat Plants* 44:100615. https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2024.100615.

Luber J, de Oliveira MIU, Ferreira MFS, Carrijo TT 2017. Flora do Espírito Santo: *Campomanesia* (Myrtaceae). *Rodrigués*ia 68(5):1767-1790. https://doi.org/10.1590/2175-7860201768514.

Ly BCK, Dyer EB, Feig JL, Chien AL, Bino SD 2020. Research techniques made simple: Cutaneous colorimetry: A reliable technique for objective skin color measurement. *J Invest Dermatol* 140(1):3-121. https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.11.003.

Mansur JS, Breder MNR, Mansur MCA, Azulay RD. 1986. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *An Bras Dermatol* 61:121-124.

Mato Grosso do Sul 2017. Lei nº 5.082, de 7 novembro 2017. Declara a guavira (*Campomanesia* spp.) como fruto símbolo do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

Monteiro e Silva SA, Valarini MFC, Chorilli M, Venturini A, Leonardi GR. 2013. Atividade Antioxidante do Extrato Seco de Cacau Orgânico (*Theobroma cacao*) - Estudo de Estabilidade e Teste de Aceitação de Cremes Acrescidos Deste Extrato. *Rev Ciênc Farm Básica Apl* 34(4):493-501.

Pastori T, Flores FC, Boligon AA, Athayde ML, Silva CB, Canto-Dorow TS, Tedesco SB. 2013. Genotoxic effects of *Campomanesia xanthocarpa* extracts on *Allium cepa* vegetal system. *Pharm Biol* 51(10):1249–1255. https://doi.org/10.3109/13880209.2013.786097.

Piva M. 2002. O caminho das plantas medicinais: estudo etnobotânico. Mondrian, Rio de Janeiro, 313 pp. ISBN 9788588615069.

Prefeitura de Bonito [homepage on the Internet]. Bonito (MS): Prefeitura Municipal de Bonito; 2024 [cited 2024 Dec 9]. Confira a programação completa do 20º Festival da Guavira de Bonito. Available from: https://www.bonito.ms.gov.br/2024/11/13/confira-programacao-completa-do-20o-festival-da-guavira-de-bonito/

Sayre RM, Agin PP, LeVee GJ, Marlowe E 1979. A comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreening formulas. *Photochem Photobiol* 29(3):559-566. https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1979.tb07090.x.

Velasco MI, Lamardo LCA, Gaberlotti MI, Oliveira E, Moreno PRH 2006. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessés) O. Berg. *Ciênc Tecnol Aliment* 26:805-810. https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000400015.

Vieira Junior F, Maciel AAM, Linard CFBM, Chaves RC 2022. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de uma formulação de sabonete líquido facial à base de extrato de romã (*Punica granatum* L.). *Res Soc Dev* 11(17):e72111738435. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i17.38435.

Zhang KQ, Lin LL, Xu HJ 2022. Research on antioxidant performance of diglucosyl gallic acid and its application in emulsion cosmetics. *Int J Cosmet Sci* 44(2):177-188. https://doi.org/10.1111/ics.12766.

Zhao Y, Liu G, Yang F, Liang Y, Gao Q, Xiang C, Li X, Yang R, Zhang G, Jiang H, Yu L, Yang S 2023. Multilayered regulation of secondary metabolism in medicinal plants. *Mol Hortic* 3(11):1-24. https://doi.org/10.1186/s43897-023-00059-y.