

POTENCIAL FOTOPROTETOR DE EXTRATOS VEGETAIS E COMPOSTOS BIOATIVOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA *IN VITRO* (2014–2025)

Carina Santos Teixeira^{1*}, Daniely de Souza Lima Rodrigues², Larissa Duarte Rodrigues de Lima³,
Everton Vinicius Gonçalves Souza⁴, Laura Fernanda Pesce⁵, Ana Paula Siqueira⁶, Beatriz Silva de
Oliveira⁷, Carla Regina da Silva Corrêa da Ronda⁸, Anna Carolina Schneider Alves⁹, Leandro
Rodrigues¹⁰

Faculdade de Americana – FAM, Americana – SP, Brasil

*E-mail: cs4283455@gmail.com

Área Temática: Temas livre em Farmácia.

RESUMO:

A exposição à radiação ultravioleta (UVA e UVB) é um dos principais fatores de fotoenvelhecimento e danos cutâneos, tornando a busca por fotoprotetores eficazes uma área de interesse crescente. O objetivo deste trabalho foi investigar, por meio de revisão de literatura, diferentes plantas, seus extratos e compostos bioativos quanto ao potencial fotoprotetor *in vitro*. Foi realizada uma revisão integrativa na base PubMed[®], incluindo artigos publicados entre 2014 e 2025, utilizando os descritores “*plant extracts*”, “*photoprotection*”, “*ultraviolet radiation*”, “*antioxidant activity*” e “*nanotechnology*”. Foram selecionados 8 estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade. Os resultados demonstram que extratos vegetais ricos em fenóis, flavonoides, carotenoides e antocianinas apresentam atividade fotoprotetora *in vitro*, atuando por absorção de radiação ultravioleta (UV), redução do estresse oxidativo, manutenção da viabilidade celular e potencialização do Fator de Proteção Solar (SPF) quando combinados a filtros solares. Espécies como *Baccharis antioquiensis*, *Camellia sinensis*, *Curcuma longa*, *Crataegus pentagyna*, *Feijoa sellowiana*, *Sambucus ebulus*, *Zea mays*, *Rosa centifolia*, *Posoqueria latifolia*, *Ipomoea horsfalliae*, *Dipteracanthus prostratus*, *Aristotelia chilensis*, *Annona squamosa* e *Solanum lycopersicum* mostraram potencial promissor. Apesar dos achados positivos *in vitro*, maiores estudos *in vivo* deverão ser realizados para confirmar a eficácia e segurança desses extratos e suas aplicações em formulações cosmeceúticas e dermocosméticas.

Palavras-chave: Antioxidantes; Compostos bioativos; Fotoproteção; Nanotecnologia;
Radiação ultravioleta

INTRODUÇÃO

A radiação solar é a principal fonte de energia para a Terra e desempenha papel essencial na manutenção da vida. Em condições controladas, a exposição promove benefícios como síntese de vitamina D e regulação de processos fisiológicos. Contudo, a exposição excessiva à radiação ultravioleta (UV) representa risco significativo para a pele, sendo um problema de saúde pública global (LI *et al.*, 2023). A radiação UV é dividida em UVA, UVB e UVC, sendo UVA e UVB as mais relevantes biologicamente. A UVB causa danos diretos ao DNA, enquanto a UVA penetra mais profundamente, induzindo estresse oxidativo, degradação do colágeno e fotoenvelhecimento. A exposição crônica está associada a queimaduras solares, alterações pigmentares, imunossupressão e câncer de pele (Mondéjar-López *et al.*, 2025)

A pele, embora seja a principal barreira contra o ambiente externo, pode ter sua capacidade defensiva comprometida pela exposição contínua à radiação UV. Nesse cenário, estratégias de fotoproteção tornam-se essenciais. O uso de protetores solares é amplamente recomendado, mas limitações relacionadas à estabilidade, eficácia, segurança e impacto ambiental dos filtros convencionais têm impulsionado a busca por alternativas mais seguras e sustentáveis (LI *et al.*, 2023). Extratos e compostos bioativos vegetais têm ganhado destaque por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antienvelhecimento, capazes de neutralizar espécies reativas de oxigênio e modular respostas celulares. Além disso, apresentam maior biocompatibilidade e menor risco de efeitos adversos em comparação aos filtros sintéticos (Zhao; Wu; Wang, 2025)

Estratégias tecnológicas de formulação têm sido investigadas como forma de otimizar a estabilidade e a eficácia dos compostos bioativos vegetais, ampliando seu potencial aplicação cosmecêutica. Formulações como lipossomas e nanoestruturas aumentam a estabilidade, biodisponibilidade e penetração cutânea dos compostos bioativos, além de protegê-los contra degradação física e química (Mondéjar-López *et al.*, 2025). Assim, a associação entre extratos vegetais e tecnologias inovadoras mostra-se promissora para a fotoproteção e reparo dos danos cutâneos induzidos pela radiação UV, contribuindo para abordagens cosmecêuticas mais eficazes e sustentáveis.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar, por meio de revisão de literatura, diferentes plantas, seus extratos e compostos bioativos quanto ao potencial fotoprotetor *in vitro* frente à radiação UVA e UVB.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, realizada na base PubMed®, utilizando os descritores “*plant extracts*”, “*photoprotection*”, “*ultraviolet radiation*”, “*antioxidant activity*” e “*nanotechnology*”. Foram incluídos artigos publicados nos últimos onze anos, em língua inglesa, que investigassem o potencial fotoprotetor de extratos vegetais ou compostos bioativos frente à radiação ultravioleta. Excluíram-se revisões, duplicatas e estudos sem avaliação experimental relacionada à fotoproteção. A seleção resultou em 20 artigos, onde por leitura de títulos, resumos e textos completos, resultando na inclusão de 8 artigos para análise qualitativa. Foram extraídas informações referentes à espécie vegetal, compostos bioativos, modelo experimental e principais desfechos fotoprotetores. Ao final, foram incluídos os estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade, sendo selecionados aqueles com maior relevância metodológica e experimental para compor a análise qualitativa apresentada.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Nos estudos incluídos nesta revisão, foram identificadas oito espécies vegetais com potencial fotoprotetor avaliadas em modelos *in vitro*, publicadas entre 2014 e 2025. As espécies investigadas foram *Crataegus pentagyna*, *Feijoa sellowiana*, *Sambucus ebulus*, *Zea mays*, *Solanum lycopersicum*, *Baccharis antioquiensis*, *Aristotelia chilensis*, *Rosa centifolia*, *Posoqueria latifolia*, *Ipomoea horsfalliae*, *Dipteracanthus prostratus*, *Camellia sinensis*, *Eclipta prostrata* e *Annona squamosa* (Figura 1).

Conforme apresentado na Tabela 1, os estudos *in vitro* incluídos demonstraram que extratos obtidos de diferentes espécies vegetais, ricas em compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides e antocianinas, apresentam atividade fotoprotetora relevante frente à radiação ultravioleta (UVA e UVB). Os ensaios experimentais empregaram principalmente métodos espectrofotométricos para determinação do fator de proteção solar (SPF), além de análises de atividade antioxidante, viabilidade celular e avaliação da produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) em modelos celulares.

Tabela 1: Estudos *in vitro* que avaliaram o potencial fotoprotetor de extratos vegetais e compostos naturais frente à radiação ultravioleta (UVA/UVB).

*Citação	Espécie vegetal	Compostos bioativos	Modelo experimental	Radiação	Resultado principal	Conclusão
(1)	<i>Crataegus pentagyna</i> , <i>Feijoa sellowiana</i> , <i>Sambucus ebulus</i> , <i>Zea mays</i>	Fenóis, flavonoides	Ensaios espectrofotométricos	UVB	SPF até 24,47 para <i>Crataegus pentagyna</i>	Extratos com potencial fotoprotetor
(2)	<i>Solanum lycopersicum</i>	Crocinas (carotenoides)	Fibroblastos humanos	UVA	Redução de ROS e citocinas	Potencial cosmeceutico
(3)	<i>Baccharis antioquiensis</i>	Flavonoides, polifenóis	Células humanas	UVA UVB	Proteção contra fotoenvelhecimento, imunossupressão e danos ao DNA	Potencial dermocosmético fotoprotetores
(4)	<i>Aristotelia chilensis</i>	Polifenóis, antocianinas	Fibroblastos humanos	UVB	Manutenção da viabilidade celular	Fotoproteção antioxidante
(5)	<i>Rosa centifolia</i> , <i>Posoqueria latifolia</i> , <i>Ipomoea horsfalliae</i>	Fenólicos, flavonoides	Fibroblastos humanos	UVB	<i>P. latifolia</i> mais promissora	Potencial fotoprotetor
(6)	<i>Dipteracanthus prostratus</i>	Polifenóis	Ensaios antioxidantes	UVA UVB	SPF até 4,1	Potencial para cosméticos
(7)	<i>Camellia sinensis</i> , <i>Eclipta prostrata</i>	Flavonoides, polifenóis	Ensaios físico-químicos	UVA UVB	Combinação dos extratos vegetais com o octocrileno aumentou significativamente o SPF da formulação	Extratos potencializam filtro solar sintético
(8)	<i>Annona squamosa</i>	Fenólicos	Análises espectroscópicas e pele de rato	UVA	Proteção estrutural da pele	Nanoformulações aumentam eficácia

Fonte: Arquivo pessoal, 2026 (com base em revisão de literatura)

*(1) Ebrahimzadeh *et al.*, 2014; (2) Mondéjar-López *et al.*, 2025; (3) Monsalve-Bustamante *et al.*, 2023; (4) Waciewicz-Muczyńska *et al.*, 2023; (5) Fuentes *et al.*, 2022; (6) Ragunath *et al.*, 2025; (7) Pasupathi *et al.*, 2024; (8) Mohamad *et al.*, 2022.

Os resultados indicaram que esses extratos são capazes de absorver radiação ultravioleta e reduzir os efeitos do estresse oxidativo induzido pela radiação, contribuindo para a proteção celular. Em diferentes modelos experimentais, observou-se redução na produção de ROS, manutenção da viabilidade celular após exposição à radiação UV e diminuição de danos oxidativos associados ao fotoenvelhecimento cutâneo. Além disso, alguns estudos demonstraram efeito sinérgico entre extratos vegetais e filtros solares convencionais, resultando em aumento do fator de proteção solar (SPF) e maior estabilidade das formulações fotoprotetoras. Nesse contexto, extratos de *Camellia sinensis* mostraram aumento do SPF quando associados a filtros químicos, sugerindo efeito coadjuvante em formulações fotoprotetoras (Pasupathi *et al.*, 2024).

Além das espécies previamente discutidas neste estudo, outras plantas também têm demonstrado potencial fotoprotetor em diferentes modelos experimentais. Extratos de *Baccharis antioquensis* apresentaram atividade antioxidante significativa e proteção de amplo espectro frente à radiação UVA e UVB (Monsalve-Bustamante *et al.*, 2023). Adicionalmente, *Curcuma longa* demonstrou atividade antioxidante e anti-inflamatória frente à radiação UVA e UVB, indicando potencial na redução dos danos cutâneos induzidos pela radiação ultravioleta (Shahrajabian, 2024). Esses achados reforçam que diferentes espécies vegetais podem contribuir para a fotoproteção por meio de múltiplos mecanismos, incluindo absorção da radiação UV, neutralização de espécies reativas de oxigênio e modulação de processos inflamatórios.

Observa-se que algumas espécies vegetais também podem exercer efeitos fotoprotetores por via sistêmica, quando administradas por via oral. Um exemplo descrito na literatura é a espécie *Polypodium leucotomos*, cujos extratos apresentam propriedades fotoprotetoras relevantes. Estudos demonstram que sua ingestão pode reduzir o eritema induzido pela radiação ultravioleta e modular respostas imunológicas relacionadas à exposição solar, contribuindo para a proteção da pele contra os danos provocados pela radiação UV (Parrado *et al.*, 2020). Esses resultados sugerem que determinados compostos naturais podem atuar não apenas de forma tópica, mas também por meio de mecanismos sistêmicos de fotoproteção.

Figura 1: Imagens das espécies vegetais investigadas nos estudos incluídos nesta revisão, representando algumas das plantas com potencial fotoprotetor *in vitro* frente à radiação UVA e UVB.



De maneira geral, os valores de SPF obtidos nos ensaios variaram de moderados a elevados, indicando capacidade de absorção da radiação UV em diferentes intensidades, dependendo da composição química dos extratos e do método experimental utilizado. Os resultados também sugerem que a atividade fotoprotetora observada está fortemente relacionada à presença de metabólitos secundários com propriedades antioxidantes, capazes de neutralizar radicais livres e proteger estruturas celulares contra danos induzidos pela radiação ultravioleta.

O uso de compostos naturais de origem vegetal tem sido investigado como estratégia complementar na fotoproteção cutânea. Diversos metabólitos secundários presentes em plantas, especialmente flavonoides e polifenóis, possuem anéis aromáticos em suas estruturas químicas capazes de absorver radiação ultravioleta na faixa de 200 a 400 nm, atuando de maneira semelhante aos filtros UV naturais. Além da capacidade de absorção da radiação, esses compostos também apresentam propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, contribuindo para a redução do estresse oxidativo e dos danos celulares induzidos por espécies reativas de oxigênio (ROS) geradas pela exposição à radiação UV. Esses mecanismos ajudam a explicar o crescente interesse no uso de extratos vegetais em formulações fotoprotetoras, sendo cada vez mais comum a incorporação desses compostos em protetores solares comerciais como agentes coadjuvantes na proteção da pele contra os efeitos fototóxicos da radiação ultravioleta (Li *et al.*, 2023).

Assim, os achados dos estudos *in vitro* evidenciam que compostos naturais derivados de plantas apresentam potencial promissor para aplicação em formulações fotoprotetoras e dermocosméticas, podendo atuar tanto como agentes fotoprotetores diretos quanto como coadjuvantes capazes de potencializar a eficácia de filtros solares.

CONCLUSÃO

Concluimos que extratos vegetais de diversas espécies, incluindo *Crataegus pentagyna*, *Feijoa sellowiana*, *Sambucus ebulus*, *Zea mays*, *Solanum lycopersicum*, *Baccharis antioquiensis*, *Aristolelia chilensis*, *Rosa centifolia*, *Posoqueria latifolia*, *Ipomoea horsfalliae*, *Dipteracanthus prostratus*, *Camellia sinensis*, *Eclipta prostrata* e *Annona squamosa*, apresentam potencial fotoprotetor relevante em modelos *in vitro*. Os efeitos observados incluem absorção de radiação UV, redução do estresse oxidativo, manutenção da viabilidade celular, proteção estrutural da pele e potencialização do SPF quando combinados com filtros solares

sintéticos; entretanto, maiores estudos *in vivo* deverão ser realizados para confirmar sua eficácia e segurança.

REFERÊNCIAS:

- EBRAHIMZADEH, M. A.; ENAYATIFARD, R.; KHALILI, M.; GHAFARLOO, M.; SAEEDI, M.; YAZDANI CHARATI, J.** *Correlation between sun protection factor and antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some medicinal plants*. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 50, n. 1, p. 1–9, 2014. PMID: 25276206. PMCID: PMC4177626.
- FUENTES, J. L.; PEDRAZA-BARRERA, C. A.; VILLAMIZAR-MANTILLA, D. A.; FLÓREZ-GONZÁLEZ, S. J.; SIERRA, L. J.; STASHENKO, E. E.** Flower extracts from ornamental plants as sources of sunscreen ingredients: photoprotective efficacy, antigenotoxicity and safety. *Molecules*, v. 27, n. 17, p. 5525, 2022.
- LI, L.; CHONG, L.; HUANG, T.; MA, Y.; LI, Y.; DING, H.** Natural products and extracts from plants as natural UV filters for sunscreens: a review. *Animal Models and Experimental Medicine*, v. 6, n. 3, p. 183–195, 2023.
- MICHALAK, M.** Plant extracts as skin care and therapeutic agents. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 24, n. 20, p. 15444, 2023.
- MOHAMAD, A.; AHMED, R.; MOHAMMED, S.** Evaluation of the skin protective effects of niosomal-entrapped *Annona squamosa* against UVA irradiation. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 2022
- MONDÉJAR-LÓPEZ, M.; GARCÍA-SIMARRO, M. P.; VEGA, J.; MARTÍNEZ FAJARDO, C.; LÓPEZ-LÓPEZ, S.; AHRAZEM, O.; GÓMEZ-GÓMEZ, L.; FIGUEROA, F. L.; NIZA, E.** Liposomal encapsulation of crocin-rich tomato extract (Tomafran) and its in-depth evaluation as a cosmeceutical ingredient. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 253, p. 114766, 2025.
- MONSALVE-BUSTAMANTE, J.; CORREIA, F.; PÉREZ, L.; et al.** Holistic photoprotection, broad spectrum (UVA–UVB), and biological effective protection factors (BEPFs) from *Baccharis antioquiensis* hydrolysates polyphenols. *Plants*, v. 12, n. 6, p. 1254, 2023.
- PARRADO, C.; NICOLAS, J.; JUARRANZ, A.; GONZALEZ, S.** The role of the aqueous extract *Polypodium leucotomos* in photoprotection. *Photochemical & Photobiological Sciences*, v. 19, p. 831-843, 2020.
- PASUPATHI, S.; RAJENDRAN, S.; LAKSHMANAN, A. P.; BHARANIDHARAN, S.** Enhanced sun protection factor of octocrylene with green tea and bhringraj extracts. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 2024.

RAGUNATH, R.; KUMAR, P.; SINGH, D.; SRIVASTAVA, M. Antioxidant efficacy and sun protection factor evaluation of extracts from the leaf, stem and root of *Dipteracanthus prostratus*. *Chemistry & Biodiversity*, 2025.

SHAHRAJABIAN, M. H.; SUN, W. The golden spice for life: turmeric with the pharmacological benefits of curcuminoids components, including curcumin, bisdemethoxycurcumin, and demethoxycurcumins. *Current Organic Synthesis*, v. 21, n. 3, p. 245–258, 2024.

WACEWICZ-MUCZYŃSKA, M.; MOSKWA, J.; PUŚCION-JAKUBIK, A.; NALIWAJKO, S. K.; NICZYPORUK, M.; SOCHA, K. Antioxidant properties of maqui berry extract (*Aristotelia chilensis*) and its potential photoprotective role on human skin fibroblasts. *Molecules*, v. 28, n. 23, p. 7802, 2023.

ZHAO, C.; WU, S.; WANG, H. Medicinal plant extracts targeting UV-induced skin damage: molecular mechanisms and therapeutic potential. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 5, p. 2278, 2025.