Revista Vale – Centro Universitário UninCor
ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362
Volume 23 – Número 1 - 2025

Maria Francyherla Miguel da Silva Leite
Universidade Federal de Campina Grande
francyherllaleiite@gmail.com

Fernanda Matias Cariri Marques
Universidade Federal de Campina Grande
fernandacariri20@gmail.com

Mylena Medeiros Simões
Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande
mylenamedeirossimoes@gmail.com

Maurício André Campos de Medeiros
Universidade Federal de Campina Grande
mauricioandre64@gmail.com

Bernadete Santos
Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande
bernadetes72@gmail.com

Aleson Pereira Sousa
Universidade Federal da Paraíba
aleson_155@hotmail.com

Abrahão Alves de Oliveira Filho
Universidade Federal de Campina Grande
abrahao.farm@gmail.com

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA ATIVIDADE FOTOPROTETORA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *GAULTHERIA PROCUMBENS* L.

RESUMO

A radiação solar é a energia fundamental aos processos biológicos nos organismos vivos, seja nas plantas ou ao ser humano. O excesso, pode acarretar um agravo agudo ou crônico à pele humana, sendo a radiação ultravioleta um fator predisponente ao câncer, destacando-se a faixa UV-B, podendo ser nocivo ao DNA. Assim, após anos nota-se o avanço na produção de fotoprotetores, objetivando criar fórmulas seguras e eficientes, dessa maneira, diversos extratos de plantas e óleos estão sendo usados em formulações cosméticas como os protetores solares, onde muitas plantas têm um potencial importante para suprimir os efeitos nocivos da luz solar a um custo menor por ser natural e sustentável. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar *in vitro* a atividade fotoprotetora do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. Para avaliação do FPS *in vitro*, utilizou-se análises por espectrofotometria de varredura na região UV-B e os dados foram submetidos à equação de Mansur *et al*. (1986). Em todas as concentrações, desde a menor concentração de 50µg.mL-1, apresentam potencial fotoprotetor, com FPS de 24,72 e 25,01 para as demais, expressando valores relevantes para pesquisa. Dessa forma, o presente estudo revela que o óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. demonstra expressivo potencial fotoprotetor, evidenciando-se como uma viável opção terapêutica em cosméticos naturais.

Palavras-chave: Radiação UV. Proteção solar. Fitoterapia.

EVALUATION *IN VITRO* OF THE PHOTOPROTECTIVE ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF *GAULTHERIA PROCUMBENS* L.

ABSTRACT

Times Solar radiation is the fundamental energy to biological processes in living organisms, whether in plants or human being. The excess, can lead to an acute or chronic aggravation to human skin, with ultraviolet radiation being a predisposing factor to cancer, highlighting the UV-B range, and may be harmful to DNA. Thus, after years we note the advancement in photoprotective production, aiming to create safe and efficient formulas, thus, several plant extracts and oils are being used in cosmetic formulations such as solar protectors, where many plants have an important potential to suppress The harmful effects of sunlight at a lower cost by being natural and sustainable. In this way, the present work aimed to evaluate in vitro the photoprotective activity of the essential oil of *Gaultheria procumbens* L. for evaluation of the FPS in vitro, analyzes by scan spectrophotometry in the UV-B region and the data were submitted to the equation of Mansur et al. (1986). In all concentrations, from the lowest concentration of 50 µg.ml-1, they

present potential photoprotective, with FPS of 24.72 and 25.01 for the others, expressing relevant values for research. Thus, the present study reveals that the essential oil of Gaultheria procumbens L. demonstrates expressive potential photoprotective, evidencing as a feasible therapeutic option in natural cosmetics.

Keywords: UV Radiation. Solar protection. Phytotherapy.

1. INTRODUÇÂO

A radiação solar é a energia fundamental aos processos biológicos nos organismos vivos, seja nas plantas ou ao ser humano. O excesso, pode acarretar agravo agudo ou crônico à pele humana, advir da duração e ocorrência da exposição, veemência dos raios a depender da individualidade de cada sujeito (MUNHOZ *et al*., 2012).

Nesse sentido, a radiação ultravioleta integra o espectro eletromagnético irradiado pelo sol, onde esses raios com comprimentos de ondas na faixa ultravioleta (UV) que varia de 100 a 400 nm e é agrupada em UVC (100-280 nm), UVB (280-320 nm) e UVA (320-400 nm) (GONÇALVES et al., 2018). Segundo Sgarbi, do Carmo e Rosa, a radiação ultravioleta é um forte cancerígeno, destacando-se a faixa UV-B, podendo ser nocivo ao DNA, pela produção de radicais livres. Depois de altas dosagens de radiação UV a integridade e estrutura tecidual podem ser danificadas, induzindo uma inflamação alavancando ulceração na epiderme, e, perda da barreira de proteção.

Eventualmente, o câncer de pele é o tipo de câncer mais comum no Brasil e no mundo, respondendo por 27% de todos os tumores malignos do país. O Brasil uma região em que há luz solar direta, torna-se necessário entender a importância dos sintomas dessa enfermidade e do diagnóstico precoce. E a exposição demasiada aos raios solares e o não uso de protetor solar contribuem para o desenvolvimento dessas neoplasias cutâneas (INCA, 2021).

Assim, após anos nota-se o avanço na produção de fotoprotetores, objetivando criar fórmulas seguras e eficientes, oferecendo proteção ultravioleta (BALOGH *et al*., 2011). Dessa forma, os filtros solares são eficientes em minimizar a quantidade de radiação ultravioleta que alcança a pele humana seja por penetração dos raios e/ou reflexão da radiação (PERUGINI *et al*., 2002). Substâncias como os filtros solares são usadas na pele minimizando os efeitos nocivos dos raios solares e são classificados em químicos e físicos. Onde a combinação dos dois aumenta o efeito protetor (TOFETTI; OLIVEIRA, 2006).

Na atualidade, diversos extratos de plantas e óleos estão sendo usados em formulações cosméticas como os protetores solares, devido seu efeito fotoprotetor. No entanto, eles precisam ter moléculas com arranjo similar aos dos filtros sintéticos (JÚNIOR *et al*., 2019). Portanto, diversas plantas têm um potencial importante para suprimir os efeitos nocivos da luz solar a um custo menor por ser natural e sustentável (CARVALHO *et al*., 2015).

Estima-se um grande desenvolvimento científico no que diz respeito a estudos químicos e farmacológicos de plantas medicinais, pretendendo adquirir compostos recentes com capacidades terapêuticas (HAIDA et al., 2007). À vista disso, os flavonoides e cinamatos que estão na composição de vários extratos de plantas

dispõem de aspectos essenciais para tornar-se protetores solares, devido a absorção dos raios ultravioletas, tal qual atividade antioxidante, aplicabilidade nos produtos de beleza, atividade contra os radicais livres e controle do envelhecimento precoce devido a muitos fatores externos (NUNES *et al*., 2018).

Segundo Michel *et al*. (2014) as folhas da espécie *Gaultheria procumbens* L. possuem concentração considerável de compostos bioativos antioxidantes, onde seus extratos *in vitro* possuem capacidade antioxidante expressiva, como também atividade antiinflamatória moderada, relacionada pela composição fenólica. A *Gaultheria procumbens* L. (gaultéria americana, amora-do-chá oriental) da família Ericaceae é um arbusto pequeno, baixo e perene, nativo do nordeste da América do Norte. É amplamente plantado em todo o hemisfério norte por seu valor ornamental e medicinal (MICHEL *et al*., 2017). No Brasil, a *Gaultheria* costuma ser encontrada em casas especializadas e farmácias de manipulação na forma de óleo essencial (CRIASAUDE, 2021).

Levando em conta a importância de estudos quanto à atividade fotoprotetora à base de plantas e vegetais devido o menor custo, o presente trabalho propõe-se em avaliar *in vitro* a atividade fotoprotetora do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L.

2. METODOLOGIA

2.1 Substância-teste

Para os ensaios *in vitro* foi utilizado o óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. que foi adquirido da empresa Herbia®. Esse composto foi conservado em frascos de vidro âmbar e mantido sobre refrigeração até a data da realização do experimento.

2.2 Avaliação do fator de proteção solar do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L.

A espectrofotometria de absorção do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. foi executado no espectro de radiação ultravioleta desenvolvido por Mansur *et al* (1986). Assim, realizou-se varreduras entre os comprimentos de onda de 290 a 320 nm (em intervalos de 5 nm) com duração de 5 minutos. Ao ser concluso cada intervalo, foi executado a mensuração das absorbâncias.

Para a leitura foi usado o espectrofotômetro digital (Biospectro®) com cubeta de quartzo de 1 cm. Posteriormente a mensuração das absorbâncias, os dados foram submetidos à equação de Mansur *et al*. (1986) para examinar o Fator de Proteção Solar *in vitro*. Esse método coloca em lista o efeito eritematogênico e a intensidade da radiação (EE X I) que foram medidos por Sayre *et al*. (1979), demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Relação efeito eritemogênico (EE) versus intensidade da radiação (I) conforme o comprimento de onda (λ).

λ/nm	*EE x I.*
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

Sendo que a fórmula de Mansur *et al*. (1986) é também composta pela leitura espectrofotométrica da absorbância da solução e fator de correção (= 10). Essa equação pode ser observada, a seguir:

$$\text{FPS espectrofotométrico} = FC. \sum_{290}^{320} EE\ (\lambda).\ I(\lambda).\ Abs\ (\lambda)$$

Na qual: FPS = fator de proteção solar; FC = fator de correção, calculado de acordo com dois filtros solares de FPS conhecidos e testados em seres humanos de tal forma que um creme contendo 8% de homossalato resultasse no FPS 4; EE(λ) = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda; I (λ) = a intensidade da luz solar no comprimento de onda e Abs (λ) = a absorbância da formulação no comprimento de onda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos da análise *in vitro* da atividade fotoprotetora do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L., realizados no espectro da radiação U-VB (290 a 320nm), estão representados na tabela 2.

Tabela 2 – FPS do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. em diferentes concentrações.

Concentrações (µg.mL-1)	50µg/mL	100µg/mL	500µg/mL	1000µg/mL
FPS	24,72	25,01	25,01	25,01

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Observando os valores alcançados, percebe-se que todas as concentrações, desde a concentração de 50µg.mL-1, apresentam potencial fotoprotetor, com FPS 24,72 e 25,01 para as demais concentrações, de modo respectivo, apresentando absorbâncias constantes. Dessa maneira, expressando valores relevantes para pesquisa.

Atentando para a resolução -RDC Nº 30, de 1º de junho de 2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), aprova o regulamento técnico MERCOSUL a respeito dos protetores solares em produtos de beleza e confere outras providências, o fator mínimo de proteção solar estabelecido é 6 (BRASIL, 2021). Assim sendo, os resultados do estudo in vitro do óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. sugerem em todas as suas concentrações o potencial para ser usado em formulações cosméticas de protetor solar.

Portanto, descobrir substâncias químicas em produtos e extratos à base de plantas, e, seus derivados com potencial terapêutico, como também os seus prováveis danos no organismo humano é um instrumento relevante para validação e segurança dos produtos naturais utilizados pelas pessoas (VERRI; MOURA; DE MOURA, 2017).

De acordo com Júnior *et al*. (2019), o óleo essencial dos galhos e das folhas de *Aniba canelilla* (h.b.k) mez apresentou FPS de 6,93 e 14,08, respectivamente, estando dentro do fator de proteção solar estabelecido pela ANVISA. Ainda no estudo de Da Silva e Frare (2019), o óleo de *Illicium verum* apresentou FPS de 16,09, podendo assim ser usado na indústria farmacêutica.

Adicionalmente, o óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. apresentou atividade antimicrobiana, antibiofilme, antioxidante e antirradical moderada, mostrando assim potencial biológico e opção promissora para utilização terapêutica (NIKOLIĆ et al., 2013).

4. CONCLUSÃO

Assim sendo, com base nos resultados dessa pesquisa, o presente estudo revela que o óleo essencial de *Gaultheria procumbens* L. demonstra expressivo potencial fotoprotetor, evidenciando, desta forma, como uma viável opção terapêutica em cosméticos a base de matérias primas naturais de plantas. Ainda assim, se faz necessário mais estudos *in vitro* e *in vivo* para que futuramente possamos incluí-lo em formulações farmacêuticas fotoprotetoras.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Dr. Abrahão Alves de Oliveira Filho, um excelente profissional, por toda dedicação e paciência ao nortear essa pesquisa. Ao Dr. Aleson Pereira de Sousa, pela colaboração e grande contribuição no laboratório durante a pesquisa. E aos meus colegas, amigos e membros da Liga Acadêmica de Fitoterapia, Bioquímica e Microbiologia (LAFBIM), pelas valiosas contribuições.

REFERÊNCIAS

BALOGH, T. S. *et al*. Proteção à radiação ultravioleta: recursos disponíveis na atualidade em fotoproteção. **Anais brasileiros de Dermatologia**, v.86, n. 4. p. 732-742, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abd/a/TY4cpMgMDSMRSkf6XqSxF8f/?lang=pt#:~:text=A%20primeira%20linha%20de%20defesa,os%20org%C3%A2nicos%20s%C3%A3o%20absorvedores%20qu%C3%ADmicos. Acesso em: 30 mar. 2023.

BRASIL. Resolução RDC nº 30, de 1º de junho de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2012. Disponivel em: //bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0030_01_06_2012.html. Acesso em: 30 mar. 2023.

CARVALHO, J. C. S. *et al*. Estudo do impacto da utilização de ativos vegetais em fotoprotetores**. InterfacEHS**, São Paulo, v.10, n. 2, p. 62-82, 2015. Disponível em: https://docplayer.com.br/11366062-Estudo-do-impacto-da-utilizacao-de-ativos-vegetais-em-fotoprotetores.html. Acesso em: 30 mar. 2023.

CRIASAUDE, **Gualtéria**. Disponível em: https://www.criasaude.com.br/fitoterapia/gualteria.html. Acesso em: 30 mar. 2023.

DA SILVA, A. M; FRARE, E. G. Avaliação da atividade fotoprotetora dos óleos essenciais e dos extratos de espécies de plantas da mata atlântica. **Anais da XII Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)**, v. 1, n. 12, p. 1-5, 2019. Disponível em: https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/micti/article/view/1804. Acesso em: 30 mar. 2023.

GONÇALVES, M. C. *et al*. Estudos preliminares da citoxicidade e propriedades fotoprotetoras de derivados de Benzofenonas e Lactonas. **Revista Virtual de Química**, Ouro Preto-MG, v. 10, n. 3, p. 600-608, 2018. Disponível em: https://rvq.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=915. Acesso em 30 mar. 2023.

HAIDA, K. S. *et al*. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de oito espécies de plantas medicinais. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Maringá, v.11, n.3, p. 185-192, 2007. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-501988. Acesso em: 30 mar. 2023.

INCA. **Câncer de pele: saiba como prevenir, diagnosticar e tartar**, 2020. Disponível em: https://www.inca.gov.br/noticias/cancer-de-pele-saiba-como-prevenir-diagnosticar-e-tratar. Acesso em: 30 mar. 2023.

JÚNIOR, E. Q. F. *et al*. Avaliação do potencial fotoprotetor dos óleos essenciais e extratos etanólicos de aniba canelilla (h.b.k) mez. **Brazilian Journal of Development**., Curitiba, v. 5, n. 6, pág. 7294–7301, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n6-209. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2037. Acesso em: 30 mar. 2023.

MANSUR, J. S. *et al*. Correlação entre a determinação do fator de proteção solar em seres humanos e por espectrofotometria. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 61, n. 4, p. 167-172, 1986. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-34249. Acesso em: 30 mar. 2023.

MICHEL, P. *et al*. Polyphenolic Profile, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Eastern Teaberry (Gaultheria procumbens L.) Leaf Extracts. **Molecules**, v. 19, n. 12, p. 20498-20520, 2014. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25493634/. Acesso em: 30 mar. 2023.

MICHEL, P. *et al*. Metabolite Profiling of Eastern Teaberry (Gaultheria procumbens L.) Lipophilic Leaf Extracts with Hyaluronidase and Lipoxygenase Inhibitory Activity. **Molecules**, v. 22, n. 3, p. 412-428, 2017. Disponível em: https://www.mdpi.com/1420-3049/22/3/412. Acesso em: 30 mar. 2023.

MUNHOZ, V. M. *et al*. Avaliação do fator de proteção solar em fotoprotetores acrescidos com extratos da flora brasileira ricos em substâncias fenólicas. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 225-232, 2012. Disponível em: https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/293. Acesso em 30 mar. 2023.

NIKOLIĆ, M. *et al*. Chemical composition and biological activity of Gaultheria procumbens L. essential oil. **Industrial Crops and Products**, v. 49, p. 561-567, 2013. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669013002914#preview-section-cited-by. Acesso em: 30 mar. 2023.

NUNES, A. R. *et al*. Use of Flavonoids and Cinnamates, the Main Photoprotectors with Natural Origin. Advances in Pharmacological Sciences, v. 2018, n.1, p. 1-9, 2018. Disponível em: https://www.hindawi.com/journals/aps/2018/5341487/#references. Acesso em: 30 mar. 2023.

PERUGINI, P. S. *et al*. Effect of nanoparticle encapsulation on the photostability of the sunscreen agent, 2-ethylhexyl-p- methoxycinnamate. **Int. J. Pharm**, v.246, n. 1/2, p. 37-45, 2002. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12270607/. Acesso em: 30 mar. 2023.

SAYRE, R. M. *et al*. A comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreening formulas. **Photochemistry and Photobiology**, n. 29, n. 3, p. 559–566, 1979. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/441130/. Acesso em: 30 mar. 2023.

SGARBI, F. C; DO CARMO, E. D; ROSA, L. E. B. Radiação Ultravioleta e carcinogênese. Revista de Ciências Médicas, [S. l.], v. 16, n. 4/6, p. 245-250, 2012. Disponível em: https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/cienciasmedicas/article/view/1050. Acesso em: 30 mar. 2023.

TOFETTI, M. H. F. C; OLIVEIRA, V. R. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. **Revista Científica da Universidade de Franca**, Franca- SP, v. 6, n. 1, p. 59-66, 2006. Disponível em: https://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/183. Acesso em: 30 mar. 2023.

VERRI, A. M; MOURA, A. A; DE MOURA, V. M. Testes citogenéticos na avaliação da genotoxicidade de produtos naturais provindos de plantas medicinais. **UNINGÁ Review**, Maringá, v. 30, n.1, p. 55-61, 2017. Disponível em: https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1997. Acesso em: 30 mar. 2023.

Maria Francyherla Miguel da Silva Leite
Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

Fernanda Matias Cariri Marques
Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

Mylena Medeiros Simões
Graduada em Ciências Biológicas, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande.

Maurício André Campos de Medeiros
Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

Bernadete Santos
Graduada em Ciências Biológicas, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande.

Aleson Pereira Sousa
Biomédico analista clínico, especialista em Citologia Clínica, mestre em Biologia Celular e Molecular e Doutor em Desenvolvimento de Medicamentos pelo Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos (PPgDITM) da Universidade Federal da Paraíba.

Abrahão Alves de Oliveira Filho

Farmacêutico, mestre e doutor em Farmacologia e Especialista em Análises Clínicas, Professor da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Saúde Animal, Universidade Federal de Campina Grande.