



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO SOLVENTE EXTRATOR NA AÇÃO ANTIOXIDANTE DE *Lippia thymoides*

**Vitória Pereira Oliveira¹; Angélica Maria Lucchese²; Ingrid Estefania Mancia de
Gutiérrez³**

1. Bolsista – Modalidade PROBIC, Graduanda em Farmácia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: vitoriaoliver.p@gmail.com
2. Co-orientadora, Departamento de Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: amlucchese@uefs.br
3. Orientadora, Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: far_gutierrez@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante; Fotoprotetor; Extrato

INTRODUÇÃO

O interesse por formulações cosméticas sustentáveis tem crescido devido a conscientização sobre os impactos ambientais e a busca por alternativas mais seguras à saúde (ZUCCO, 2020; ISAAC, 2016). Nesse cenário, os extratos vegetais, ricos em compostos bioativos como polifenóis, flavonoides e terpenoides, têm se destacado como substitutos aos produtos sintéticos. *Lippia thymoides* Mart & Schauer (Verbenaceae), uma espécie nativa da Caatinga, apresenta elevado potencial antioxidante (SPERLE DA SILVA, 2018), tornando-se uma opção promissora para uso em cosméticos. A eficácia da extração de seus compostos bioativos é diretamente influenciada pela escolha dos solventes, sendo o etanol uma alternativa sustentável por sua origem renovável (VEGGI, 2009). O presente estudo visa avaliar a atividade antioxidante e fotoprotetora dos extratos de *Lippia thymoides* obtidos com diferentes proporções de etanol e água, com o objetivo de explorar sua aplicação em formulações cosméticas sustentáveis.

METODOLOGIA

1.0. Preparação dos Extratos

A extração foi realizada sob condições controladas, durante 15 minutos em banho de ultrassom, a uma temperatura constante de 30°C e com relação solvente/planta de 0,5 mL/g, assegurando a padronização das condições experimentais para facilitar a comparação entre os diferentes tratamentos. Diferentes concentrações dos solventes etanol e água foram empregadas para avaliar o efeito das proporções na extração de compostos com ação antioxidante e fotoprotetora: etanol (ensaio 1), etanol 20% (ensaio 2), etanol 40% (ensaio 3), etanol 60% (ensaio 4), etanol 80% (ensaio 5) e água (ensaio 6) (RADOJKOVIĆ, M. et al., 2012).

1.1. Avaliação da atividade antioxidante

A capacidade de sequestrar o radical livre através do método do DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) foram determinadas a partir da adaptação da metodologia de Brand-Willians (1995). Foi realizada avaliando-se o decréscimo da absorbância a 517 nm. Para a medida 2 mL da solução metanólica de DPPH foram adicionados a 1 mL da amostra, em tubos de vidro ao abrigo de luz, realizou-se a leitura no

espectrofotômetro UV-Visível no comprimento de onda de 517 nm. O controle da amostra foi realizado utilizando-se 2 mL de metanol a 1 mL da amostra. O controle de DPPH foi preparado com 1 mL de metanol e 2 mL da solução metanol/DPPH e o branco com metanol. O radical ABTS foi preparado a partir da reação de 5 mL da solução estoque de ABTS (RUFINO et al., 2007), com 88µL da solução de persulfato de potássio. Diluiu 1 mL desta mistura em álcool etílico até obter uma absorbância de 734 nm.

1.2. Avaliação do perfil fotoprotetor UVA/UVB

A amostra foi submetida a uma análise espectrométrica para determinar o comprimento de onda em que ocorre a absorbância máxima (Amáx.), a fim de avaliar a atividade fotoprotetora das amostras. Realizou-se uma varredura entre os comprimentos de onda 260 a 400 nm (intervalos de 5 nm) em espectrofotômetro UV-Visível, para verificar a máxima absorção nas regiões ultravioleta A, B e C (UVA, UVB e UVC). O Fator de Proteção Solar (FPS) das amostras foi determinado através da equação, baseada no método espectrofotométrico in vitro desenvolvido por Mansur et al. (1986). Para avaliar a capacidade de proteção das amostras na região UVA do espectro solar, aplica-se o método in vitro determinado pela razão UVA/UVB que envolve a medida de absorção das amostras no intervalo de 290 a 400 nm (VELASCO et al., 2011).

1.3. Análise estatística

Os experimentos foram realizados em triplicata, e os resultados foram expressos em média \pm DP. Utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para comparar as médias, seguida pelo teste de Tukey, estabelecendo um nível de significância de 5%. As avaliações estatísticas foram conduzidas por meio do software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação da atividade fotoprotetora e da atividade antioxidante foram realizados em triplicata e os dados estão reunidos nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1 – Resultados da atividade fotoprotetora (FPS e razão UVA/UVB) dos extratos vegetais

Ensaio	Concentração (%)	FPS Média \pm DP	Razão UVA/UVB
1	1	0,82 \pm 0,00 ^d	0,82
2	1	2,29 \pm 0,04 ^c	1,32
3	1	14,04 \pm 0,50 ^a	1,51
4	1	12,62 \pm 1,26 ^a	1,55
5	1	7,64 \pm 0,90 ^b	1,56
6	1	6,46 \pm 0,56 ^b	1,04

Nota: Os valores de FPS são apresentadas como média \pm desvio padrão. Letras diferentes (a, b, c, d) indicam grupos significativamente diferentes ($p < 0,05$) conforme determinado pelo Teste de Tukey. FONTE: AUTORA, 2024.

Os resultados dos experimentos indicam que os extratos de *Lippia thymoides* apresentam uma variação significativa no fator de proteção solar (FPS), que variou de 0,82 a 14,04, dependendo da concentração de etanol utilizada no processo de extração. Esse comportamento sugere que a composição química dos extratos e a técnica de extração têm um impacto direto na eficácia fotoprotetora. Em particular, os extratos que exibiram os maiores valores de FPS (14,04 para o ensaio 3 e 12,62 para o ensaio 4) indicam uma forte capacidade de absorção na faixa de radiação UVB, possivelmente devido à presença de compostos com alta afinidade para absorver radiação nessa faixa

de comprimento de onda. Além disso, ao comparar os resultados com a classificação de proteção anti-UVA fornecida por Velasco et al. (2011), os extratos com maiores FPS podem ser classificados como de proteção "Ultra", sugerindo uma maior proteção estimada contra a radiação UVA. Isso demonstra que, além de proteger contra os efeitos agudos da exposição solar, como queimaduras solares associadas à radiação UVB, os extratos também apresentam potencial para mitigar os efeitos crônicos da exposição ao UVA, como envelhecimento precoce e risco de câncer de pele.

Os ensaios 3 e 4, que apresentaram as maiores médias de FPS, foram classificados no grupo "A", indicando que essas concentrações de etanol foram as mais eficazes para extrair compostos fotoprotetores. A ausência de diferenças significativas entre essas concentrações sugere que a mistura de etanol e água em proporções intermediárias é a mais eficiente. Já os ensaios 1 e 2, com os menores FPS, foram classificados nos grupos "D" e "C", mostrando que essas concentrações não são tão eficazes na extração desses compostos.

TABELA 2. Percentual de inibição da atividade antioxidante dos extratos vegetais avaliado por meio dos métodos de sequestro do DPPH e ABTS

Método	Ensaio	Concentração (%)	Percentual (%) de Inibição
DPPH	1	0,25	4,32 ± 0,81 ^a
	2	0,25	27,37 ± 1,30 ^b
	3	0,25	72,42 ± 1,89 ^c
	4	0,25	66,72 ± 0,87 ^c
	5	0,25	62,50 ± 5,78 ^c
	6	0,25	41,50 ± 7,87 ^b
ABTS	1	5	29,59 ± 0,85 ^a
	2	5	32,81 ± 0,62 ^a
	3	5	49,61 ± 0,79 ^c
	4	5	45,74 ± 0,88 ^c
	5	5	39,62 ± 1,13 ^b
	6	5	37,01 ± 0,61 ^b

Nota: Os dados dos percentuais de inibição são apresentados como média ± desvio padrão. Letras diferentes (a, b, c) indicam grupos significativamente diferentes ($p < 0,05$) conforme determinado pelo Teste de Tukey. FONTE: AUTORA, 2024.

O processo de extração com diferentes concentrações de etanol e água mostrou uma influência significativa na atividade antioxidante dos extratos. No DPPH, a média do percentual de inibição variou de 4,32 (ensaio 1) a 72,41 (ensaio 3), e no ABTS, de 29,59 (ensaio 1) a 49,61 (ensaio 3). A análise estatística conjunta dos resultados revelou diferenças significativas na atividade antioxidante entre os extratos, com destaque para os ensaios 3,4,5 em ambos os métodos. Esses achados indicam que concentrações mais elevadas de etanol entre 40% e 80% são mais eficazes na extração de compostos antioxidantes de *L. thymoides*, provavelmente devido à maior solubilidade desses compostos em solventes orgânicos. O DPPH, que é sensível à doação de hidrogênio em meio aquoso, e o ABTS, que avalia a capacidade de neutralização de radicais em meio aquoso e lipofílico, oferecem uma visão abrangente da eficácia antioxidante dos extratos (RUMPF; BURGER, 2023; DA SILVA-REIS, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes de atividade antioxidante, tanto pelo método de sequestro de DPPH quanto pelo ABTS, demonstraram que concentrações de etanol entre 40 a 80% são mais eficazes na extração de compostos antioxidantes de *L. thymoides*. A análise estatística confirmou a significância dessas diferenças, reforçando que as misturas de etanol e água proporcionam uma solubilidade ideal para extrair compostos antioxidantes de forma mais eficiente. Os extratos de *L. thymoides*, obtidos com 40 a 60% de etanol possuem também grande potencial como ingredientes ativos em formulações de filtros solares naturais, especialmente quando extraídos e formulados de maneira otimizada. A alta capacidade de absorção de UVB, associada à proteção estimada contra UVA, reforça o potencial desses extratos para prevenir os efeitos agudos e crônicos da exposição solar, tornando-os uma alternativa promissora para o desenvolvimento de fotoprotetores naturais, com ação antioxidante.

REFERÊNCIAS

- ZUCCO, A.; DE SOUSA, F.S.; DO CARMO ROMEIRO, M. Cosméticos naturais: uma opção de inovação sustentável nas empresas. *Brazilian Journal of Business*, v. 2, n. 3, p. 2684-2701, 2020.
- ISAAC, G. E. A. O desenvolvimento sustentável do setor cosmético e o comportamento do consumidor frente aos cosméticos sustentáveis. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação, Ambiente e Sociedade) – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino, São João da Boa Vista, p. 139. 2016.
- SPERLE DA SILVA, D. V.; MADUREIRA CRUZ, C. B. Tipologias de Caatinga: Uma Revisão em Apoio a Mapeamentos Através de Sensoriamento Remoto Orbital e GEOBIA. *Revista do Departamento de Geografia*, [S. l.], v. 35, p. 113-120, 2018. DOI: 10.11606/rdg.v35i0.142710. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/142710>. Acesso em: 7 maio. 2023.
- VEGGI, P. C. Obtenção de extratos vegetais por diferentes métodos de extração: estudo experimental e simulação dos processos. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação Mestrado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- RADOJKOVIĆ, M. et al. Optimization of solid-liquid extraction of antioxidants from black mulberry leaves by response surface methodology. *Food Technology and Biotechnology*, v. 50, no. 2, p. 167-176, 2012.
- BRAND-WILLIAMS, W; CUVELIER, M-E; BERSET, CLWT Uso de método de radicais livres para avaliar atividade antioxidante. *LWT-Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 1, pág. 25-30, 1995.
- RUFINO, M. D. S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. 2007.
- MANSUR, J. S et al. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *An. bras. Dermatol.*, pág. 121-4, 1986.
- VELASCO, M.V.R et al. Novas metodologias analíticas para avaliação da eficácia fotoprotetora (in vitro)–revisão. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 32, n. 1, 2011.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *revista brasileira de biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <http://www.biometria.ufra.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Date accessed: 10 set. 2024. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

