



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

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

NOVOS INSUMOS VEGETAIS COSMÉTICOS A PARTIR DE RESÍDUOS **AGROINDUSTRIAIS**

Tainá Victória Silva da Invenção¹; Angelica Maria Lucchese²

1. Tainá Victória Silva da Invenção, PIBITI/CNPq, FARMACIA, e-mail: tainavictoria10@hotmail.com

2. Angelica Maria Lucchese, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS, e-mail: anlucc@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: fotoproteção, antioxidante, extração verde

INTRODUÇÃO

A agropecuária é uma das principais atividades econômicas do mundo e, ao mesmo tempo, uma das maiores geradoras de resíduos orgânicos, esses resíduos são fontes de compostos bioativos com atividades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias (Ricardino; Souza; Neto, 2020).

A gestão adequada dos resíduos gerados pelas indústrias de óleos essenciais é de fundamental importância, não apenas para a sustentabilidade ambiental, mas também para a economia circular e a saúde pública (Firmenich, 2018). A biomassa residual da extração, muitas vezes considerada como subproduto e descartada no meio ambiente, possui potencial para ser reaproveitada em diversas aplicações, como na produção de cosméticos, produtos de limpeza, aromaterapia e combustíveis (Padua et al., 2022).

Dessa forma, este estudo avaliou resíduos da biomassa residual obtida após a hidrodestilação de *Eugenia uniflora* (pitanga), *Schinus terebinthifolius* (pimenta rosa), *Hyptenia salzmännii* (canela de urubu), *Citrus reticulata* (tangerina) e *Ocimum basilicum* (manjeriço), visando a extração de compostos bioativos por métodos convencionais e inovadores, bem como avaliar suas atividades antioxidantes e fotoprotetoras.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta, identificação, processamento do material botânico e obtenção de extratos
As espécies *Eugenia uniflora* L. (pitanga), *Schinus terebinthifolius* Raddi (pimenta rosa), *Hyptenia salzmännii* (Benth) Harley (canela de urubu) e *Citrus reticulata* Blanco (tangerina) foram coletadas na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e *Ocimum basilicum* L. (manjeriço) foi adquirido no mercado local. Após identificação botânica e confecção das exsiccatas, o material vegetal foi submetido à hidrodestilação. Os resíduos sólidos remanescentes foram secos em estufa de circulação de ar (45 °C), triturados em moinho de facas e armazenados devidamente identificados e acondicionados na geladeira. A extração foi realizada por ultrassom (EAU) com água e etanol, solventes eutéticos naturais profundos (NADES) e solventes supramoleculares (SUPRAS). Após a extração, os extratos foram filtrados e armazenados em frascos de vidro âmbar, devidamente rotulados e mantidos sob refrigeração.

Determinação de fenólicos e flavonoides

O teor de fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, com resultados expressos em equivalentes de ácido gálico por massa de planta (mg EAG/g de planta). O

teor de flavonoides foi quantificado por complexação com cloreto de alumínio, expresso em equivalentes de quercetina por massa de planta (mg EQ/g de planta).

Atividade antioxidante

A capacidade antioxidante foi avaliada por dois métodos complementares. O ensaio DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) consistiu na redução do radical livre estável, com leitura em 517 nm. O método ABTS que é realizado através da captura do radical 2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS •+), com leitura em 734 nm. Os resultados foram expressos em equivalentes de Trolox (μmol TE/g de extrato), permitindo comparação entre os diferentes extratos e solventes.

Atividade fotoprotetora

A atividade fotoprotetora foi determinada por varredura em espectrofotômetro UV-Vis, na faixa de 290–320 nm. O fator de proteção solar (FPS) foi calculado pelo método de Mansur et al. (1986).

Tratamento estatístico

As análises foram feitas em triplicata e os dados submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey a 5% de significância ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de atividade antioxidante, fotoprotetora e teor de fenólicos dos resíduos agroindustriais avaliados estão reunidos na Tabela 1 e indicam seu potencial para uso cosmético.

Tabela 1: Dados quantitativos identificados em extratos aquosos (EA) e etanólicos (EE).

		Pitanga	Pimenta Rosa	Canela de urubu	Manjeriçã	Tangerina
FPS (1,25 mg folha/mL)	EA	8,53 eB	4,88 bB	5,53 cB	4,63 aB	7,58 dA
	EE	8,62 bA	9,93 aA	7,79 cA	4,83 eA	6,82 dB
Fenólicos Totais (mg GAE/g)	EA	6,97 ± 1,19 aA	6,43 ± 0,06 aA	4,03 ± 0,10 bA	3,43 ± 0,06 bA	3,19 ± 0,15 bA
	EE	4,13 ± 0,69 aB	5,02 ± 0,27 aB	2,98 ± 0,85 bB	1,77 ± 0,23 bB	2,03 ± 0,14 bB
DPPH (μmol de Trolox /g)	EA	188,52 ± 0,68 aA	185,67 ± 1,64 aA	120,42 ± 2,97 bA	71,64 ± 1,70 cA	35,77 ± 6,12 dA
	EE	105,41 ± 3,85 bB	157,10 ± 11,06 aB	5,08 ± 2,80 cB	2,21 ± 2,00 cB	0,57 ± 0,68 cB
ABTS (μmol Trolox/g)	EA	343,10 ± 13,89 aA	328,10 ± 14,73 aA	170,43 ± 72,67 bA	109,10 ± 8,89 bB	107,43 ± 5,69 bB
	EE	207,10 ± 16,09 bB	238,77 ± 45,00 aB	76,43 ± 3,06 dB	151,77 ± 29,78 bcA	122,43 ± 38,94 cA

Legenda: EA – extrato aquoso; EE – extrato etanólico. As médias que são seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não apresentam diferença estatística significativa entre si, de acordo com o teste de comparação múltipla de Tukey (post-hoc), após análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As médias seguidas por letra maiúscula diferentes indicam resultados com diferenças significativas entre os solventes utilizados (EE x EA).

Na análise fotoprotetora, os extratos aquosos e etanólicos de pitanga, pimenta rosa, canela de urubu e tangerina apresentaram fator de proteção solar (FPS) acima de 6,

atendendo ao mínimo exigido pela ANVISA (Brasil, 2012). Quanto aos fenólicos totais, os extratos aquosos apresentaram maiores concentrações em comparação aos etanólicos, especialmente nos resíduos de pitanga e pimenta rosa, reforçando a eficiência da água na extração de compostos polares (Alara; Abdurahman; Ukaegbu, 2021). Esses extratos também exibiram maior atividade antioxidante nos ensaios DPPH e ABTS, atribuída à presença de grupamentos hidroxila em fenólicos (Cavalcante; Borges; Souza, 2024; Zeb, 2020).

Nos ensaios com pitanga e solventes não convencionais (Tabela 2), os solventes eutéticos naturais profundos (NADES) mostraram superioridade no que se refere a atividade antioxidante e fotoprotetora. Estudos com *Portulaca oleracea*, mirtilo e chá-verde também indicaram que os extratos feitos a partir de NADES possuem uma maior capacidade antioxidante, quando comparados a etanol e água (Martinović et al., 2022; Sebbah, 2025).

Tabela 2: Dados quantitativos (FPS, fenólicos, flavonoides, DPPH e ABTS) identificados em extratos de *Eugenia uniflora* L. com diferentes solventes

	FPS (0,5 mg folha/mL)	Fenólicos Totais (mg GAE/g folh a)	Flavonoides Totais (mg/g folha)	DPPH (mmol/ TEAC/ g de folha)	ABTS (mmol/ TEAC/ g de folha)
EtOH 24%	5,63 ± 0,14 b	7,02 ± 0,09d	1,74 ± 0,21b	0,193 ± 0,003a	0,543 ± 0,254b
NADE 1	9,43 ± 1,13 a	47,79 ± 1,68b	1,47 ± 0,15b	8,831 ± 0,680b	3,643 ± 0,05 a
NADE 2	9,46 ± 1,75 a	57,85 ± 10,54a	1,87 ± 0,45b	8,467 ± 1,062b	3,711 ± 0,049a
SUPRA	9,58 ± 1,65 a	23,29 ± 6,03c	17,97± 5,88a	0,243 ± 0,050a	0,149 ± 0,082c
EQS	4,80 ± 0,02 c	31,78 ± 0,82bc	1,79 ± 0,08b	0,367 ± 0,032a	0,410 ± 0,086b

Legenda: As médias que são seguidas pela mesma letra minúscula na mesma coluna não apresentam diferença estatística significativa entre si, de acordo com o teste de comparação múltipla de Tukey (post-hoc), após análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5% (p < 0,05).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que resíduos de espécies vegetais podem ser fontes promissoras de compostos bioativos, com destaque para *Eugenia uniflora* (pitanga), que apresentou bom desempenho nos ensaios antioxidantes e fotoprotetores. A utilização de solventes verdes (NADES e SUPRAS) reforça a viabilidade de processos sustentáveis para a indústria cosmética. Esses resultados incentivam futuras investigações voltadas à caracterização química detalhada dos compostos e ao desenvolvimento de formulações cosméticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALARA, O. R.; ABDURAHMAN, N. H.; UKAEGBU, C. I. Extraction of phenolic compounds: A review. *Current Research in Food Science*, [S. l.], v. 4, p. 200-214, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 30, de 1º de junho de 2012. Dispõe sobre os requisitos de boas práticas de fabricação e controle de medicamentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 jun. 2012. Seção 1, p. 76.

CAVALCANTE, M. de A.; BORGES, W. L.; SOUZA, T. M. de. Compostos fenólicos a partir de vegetais: uma revisão sobre os métodos de quantificação e avaliação das propriedades antioxidante e antimicrobiana. *Peer Review*, v. 6, n. 10, p. –, 2024..

FIRMENICH Sustainability Report 2018. Disponível em: https://www.firmenich.com/uploads/files/sustainability_report_2018.pdf. Acesso em 10 setembro. 2025.

MANSUR, J. S. et al. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, v. 61, n. 4, p. 121-124, 1986.

MARTINOVIĆ, M. et al. Conventional vs. Green Extraction Using Natural Deep Eutectic Solvents — Differences in the Composition of Soluble Unbound Phenolic Compounds and Antioxidant Activity. *Antioxidants*, Basel, v. 11, n. 11, art. 2295, 20 nov. 2022.

PADUA, F. A. et al. Potencial Energético da Biomassa Residual do Processo de Extração do Óleo de Melaleuca. *Revista Virtual de Química*, v. 14, n. 1, p. 87-92, 2022.

RICARDINO, I. E. F.; SOUZA, M. N. C.; NETO, I. F. da S. VANTAGENS E Possibilidades Do Reaproveitamento De Resíduos Agroindustriais. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, v. 1, n. 8, p. 55–79, 2020.

SEBBAH, T. et al. Enhanced extraction and separation with HPLC-DAD of phenolic and flavonoid antioxidants from *Portulaca oleracea* L. leaves using tailored terpenoid-based NADES: comparative assessment of antiradical and antimicrobial activities. *Antioxidants*, Basel, v. 14, n. 2, art. 132, 2025.

ZEB, A. Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *Journal of Food Biochemistry*, v. 44, n. 9, e13394, set. 2020.