

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DA SÁLVIA

LUÁRA V. P. VAZ^{1,2*}, ROSAURA O. MORAIA^{2,3}, ALINE P. DRESCH⁴, JOÃO P. BENDER^{2,5}, GUILHERME M. MIBIELLI^{2,6}

1 Introdução

A sálvia comum (*Salvia officinalis*) é uma espécie nativa do Oriente Médio e da região do Mediterrâneo, amplamente utilizada, desde a Idade Média, como condimento culinário e planta medicinal, além de ser cultivada de maneira ornamental em diversos países do Hemisfério Norte devido às suas características estéticas e propriedades terapêuticas (LOPES *et al.*, 2015; FIORINI *et al.*, 2025). Nos últimos anos, a espécie também tem despertado interesse científico por seu elevado teor de compostos fenólicos e potencial antioxidante. Nesse contexto, Verde *et al.* (2025) relatam em seus estudos que a sálvia apresentou um dos maiores teores de compostos fenólicos totais entre diversas biomassas avaliadas, como hortelã, erva-curry e alecrim, evidenciando seu potencial como fonte de compostos bioativos. Assim, a obtenção e a caracterização de extratos de *S. officinalis* tornam-se fundamentais para ampliar o conhecimento sobre sua composição química, fornecendo subsídios para futuras aplicações tecnológicas e científicas.

2 Objetivos

Extrair os compostos bioativos presentes nas folhas da Sálvia comum (*Salvia officinalis*) e caracterizar os extratos em termos do Conteúdo Fenólico Total (CFT) e de sua Atividade Antioxidante Total (AAT), bem como estabelecer o perfil cromatográfico dos compostos extraídos.

3 Metodologia

As amostras de *S. officinalis* foram adquiridas na região Oeste de Santa Catarina, entre os meses de outubro e novembro de 2025, e transportadas ao Laboratório de Resíduos Sólidos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Chapecó. As folhas foram separadas

1 Discente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, contato: luara.vaz@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa em Processos Enzimáticos e Microbiológicos (GPPEM).

3 Discente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

4 Mestra, Universidade Federal do Paraná, *campus* Palotina.

5 Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó.

6 Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, **Orientador(a)**.

manualmente e selecionadas apenas as que apresentavam coloração verde. Após a separação, foram secas em estufa de circulação de ar a 50 °C por 7 dias. Ao apresentarem peso constante, foram trituradas em moinho de facas tipo Willey (Fortinox, Star FT-50) e peneiradas, selecionando-se as partículas com diâmetro inferior a 0,6 mm (30 mesh). Ao final do processamento, o material foi acondicionado em sacos plásticos e armazenado em caixa de isopor, protegido da luz e do calor, até a realização das análises.

A extração dos CFTs por ultrassom indireto foi realizada avaliando-se três principais variáveis em diferentes níveis (Tabela 1). Os ensaios foram conduzidos em triplicata. Após a pesagem da biomassa em tubos de ensaio com rosca, foram adicionados 10 mL de etanol às amostras, conforme a porcentagem estabelecida no planejamento experimental. Os tubos foram fechados e submetidos a banho de ultrassom por 2 horas, sendo posteriormente centrifugados em tubos Falcon a 5.000 rpm e 5 °C por 5 minutos. O sobrenadante obtido foi transferido para novos tubos Falcon, protegidos da luz com papel pardo e armazenados sob congelamento até a realização das análises.

Tabela 1 – Variáveis e níveis do planejamento experimental.

Variáveis	Níveis		
	-1	0	1
Temperatura (°C)	55	70	85
Razão sólido/líquido (mg/mL)	40	60	80
Etanol (%)	40	60	80

Para a quantificação dos CFTs, empregou-se o método de Folin-Ciocalteu, conforme descrito por Dresch *et al.* (2025). Para a análise, uma alíquota de 20 µL dos extratos de *S. officinalis* diluídos em etanol (1:40 v/v) foram adicionadas em microplaca, seguida da adição de 100 µL uma solução de Folin-Ciocalteu (10%, v/v). Após 5 minutos de reação, foram adicionados 75 µL de uma solução de carbonato de sódio (7,5%, m/v). Após o período de incubação de 1 hora, a absorbância foi determinada em um espectrômetro no comprimento de onda de 740 nm. Previamente, foi construída uma curva analítica utilizando uma solução padrão de ácido gálico (0,1 mg/mL ou 0,01%, m/v) nas concentrações de 0–100 µg/mL.

Para a determinação da AAT, empregou-se o método do radical DPPH, conforme descrito por Brand-Williams *et al.* (1995), com adaptações. Para a análise, uma alíquota de 40 µL dos extratos de *S. officinalis* diluídos em etanol (1:40, v/v) foram adicionadas em microplaca

de 96 poços, seguida da adição de 160 µL da solução de DPPH (0,1 mmol/L ou 0,00394%, m/v). Após o período de reação de 30 minutos, a absorbância foi determinada em espectrofotômetro no comprimento de onda de 517 nm. Previamente, foi construída uma curva analítica utilizando uma solução padrão de Trolox (0,1 mg/mL ou 0,01%, m/v) nas concentrações de 0–50 µg/mL.

O perfil cromatográfico foi avaliado por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massa (HPLC-MS), com ionização por eletrospray em modo negativo (ESI (-)), conforme metodologia utilizada por Bohn *et al.* (2024). Vinte e cinco padrões foram analisados, dentre eles: ácido clorogênico, ácido hidroxibenzoico, ácido cafeico, vanilina, ácido p-cumárico, ácido rosmarínico, ácido ferúlico, quercetina, cirsimarina e ácido carnósico. Os resultados obtidos da cromatografia foram expressos em µg/g de amostra seca.

4 Resultados e Discussão

Os resultados das análises AAT e CFT foram dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Conteúdo Fenólico Total (CFT) e Atividade Antioxidante Total (AAT) das folhas de *S. officinalis*.

Ensaio	Razão sólido/líquido (mg/mL)	Temperatura (°C)	% de etanol (v/v)	CFT (mg Ácido Gálico Equivalente (AGE)/g de amostra seca)		AAT (mg Trolox Equivalente (TE)/g de amostra seca)		
				FOLHAS		FOLHAS		
				Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	% Inibição
1	-1 (40)	-1 (55)	-1 (40)	143,99	0,14	11,02	0,02	14,31
2	-1 (40)	-1 (55)	1 (80)	233,56	1,10	18,71	0,01	74,06
3	-1 (40)	1 (85)	-1 (40)	232,98	0,23	15,62	0,14	43,23
4	-1 (40)	1 (85)	1 (80)	226,53	1,42	20,89	0,14	89,53
5	1 (80)	-1 (55)	-1 (40)	76,50	0,15	9,64	0,07	67,30
6	1 (80)	-1 (55)	1 (80)	119,13	0,20	16,41	0,05	94,28
7	1 (80)	1 (85)	-1 (40)	134,55	0,05	13,63	0,10	88,62
8	1 (80)	1 (85)	1 (80)	135,41	0,10	12,19	0,05	96,42
9	0 (60)	0 (70)	0 (60)	122,85	0,42	6,35	0,01	49,80

A Tabela 2 mostra que os maiores teores de CFTs foram obtidos nos Ensaios 2 (233,56 ± 1,10 mg AGE/g de amostra seca), 3 (232,98 ± 0,23 mg AGE/g de amostra) e 4 (226,53 ± 1,42 mg AGE/g de amostra). Esses resultados indicam que a menor razão sólido/líquido (40 mg/mL) favoreceu a extração de compostos fenólicos. Além disso, diferentes combinações de temperatura e concentração de etanol proporcionaram elevada recuperação desses metabólitos.

Os maiores valores de AAT foram observados nos Ensaios 4 ($20,89 \pm 0,14$ mg TE/g de amostra), 2 ($18,71 \pm 0,01$ mg TE/g de amostra) e 6 ($16,41 \pm 0,05$ mg TE/g de amostra). O Ensaio 4 apresentou a maior capacidade antioxidante, enquanto o Ensaio 6 alcançou a maior inibição do radical DPPH (94,28%). De modo geral, as condições com 80% de etanol favoreceram a obtenção de extratos com maior potencial antioxidante, principalmente quando associadas a temperaturas mais elevadas.

A análise cromatográfica revelou diferenças no perfil dos compostos fenólicos entre os ensaios. O ácido rosmarínico foi o composto majoritário ($3545,73 \pm 15,52$ µg/g de biomassa, Ensaio 2), seguido pelo ácido carnósico ($590,45 \pm 2,90$ µg/g de biomassa, Ensaio 1), ácido cafeico ($368,63 \pm 2,38$ µg/g, Ensaio 3) e cirsimarina ($209,95 \pm 2,66$ µg/g, Ensaio 2). Os demais compostos apresentaram menores concentrações em diferentes ensaios, demonstrando que as condições de extração influenciaram seletivamente a recuperação dos metabólitos bioativos, com boa repetibilidade analítica evidenciada pelos baixos desvios padrão.

Os resultados obtidos corroboram os descritos por Ben Farhat *et al.* (2009), que também identificaram o ácido rosmarínico e o ácido carnósico predominantes entre os principais compostos fenólicos de *S. officinalis*. Os autores observaram que amostras com maior teor de compostos fenólicos apresentaram maior atividade antioxidante. Ben Farhat *et al.* (2009) ainda relatam que o ensaio DPPH apresentou diferenças significativas entre amostras de diferentes regiões, evidenciando que fatores ambientais (como clima e origem) influenciam a capacidade antioxidante. Ademais, em um levantamento envolvendo diferentes espécies condimentares utilizadas na culinária brasileira, a sálvia destacou-se por apresentar um dos maiores teores de compostos fenólicos totais ($818,34$ mg EAG 100 g^{-1}), além de elevada atividade antioxidante, com aproximadamente 88% de inibição de radicais livres, confirmando seu elevado potencial fitoquímico (Verde *et al.*, 2025).

5 Conclusão

Conclui-se que a extração assistida por ultrassom foi eficiente na obtenção de compostos fenólicos de *Salvia officinalis*, sendo a razão sólido/líquido, a concentração de etanol e a temperatura, fatores determinantes para o rendimento do processo. As melhores condições experimentais proporcionaram elevados teores de compostos fenólicos, maior atividade antioxidante e maior recuperação de metabólitos bioativos, com destaque para o ácido

rosmarínico e o ácido carnósico. Esses resultados demonstram o potencial da sálvia como fonte natural de compostos antioxidantes, reforçando sua aplicação nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética.

Referências Bibliográficas

BEN FARHAT, M., JORDÁN, M. J., CHAOUECH-HAMADA, R., LANDOULSI, A., & SOTOMAYOR, J. A. (2009). Variations in Essential Oil, Phenolic Compounds, and Antioxidant Activity of Tunisian Cultivated *Salvia officinalis* L. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 57(21), 10349–10356. <https://doi.org/10.1021/jf901877x>.

BOHN, Leticia R. et al. Antiproliferative effect of phenolic compounds extracted from winery pomace on TPC-1 thyroid cancer cells. **Food Bioscience**, [S.L.], v. 60, p. 104457, ago. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104457>.

BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E. and BERSET, C. (1995) Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. **LWT-Food Science and Technology**, 28, 25-30. [http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5).

DRESCH, Aline P.; SCHMIDT, Aline R.; CAVALI, Matheus; SILVA, Gilnei B.; FOGOLARI, Odinei; MANICA, Daiane; DOMINGOS, Dayane G.; BAGATINI, Margarete D.; PINTO, Vânia Z.; ALVES, Sérgio L.. Valorization of elephant grass biomass: ethanol production from cellulose fraction and anticancer application of lignin. **Biomass Conversion And Biorefinery**, [S.L.], v. 15, n. 13, p. 20365-20382, 4 fev. 2025. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13399-025-06583-9>.

FIORINI, Carolina Simmelink; DIAS, Leticia de Aguiar; SILVA, Roberta Morette Pastre de Souza Lima. **Sálvia comum: *salvia officinalis* L.** Campinas (Sp): Universidade Estadual de Campinas, 2025. 7 p.

LOPES, Anabela; TEIXEIRA, Diana; CALHAU, Conceição; PESTANA, Diogo; PADRÃO, Patrícia; GRAÇA, Pedro. **ERVAS AROMÁTICAS: uma estratégia para a redução do sal na alimentação dos portugueses**. Lisboa: Dgs (Direção Geral de Saúde), 2015. 19 p. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável.

VERDE, Denise dos Santos Vila; MIRANDA, Luanna Alves; AZEVEDO, Isaquiel de Moura Ribeiro; PEREIRA, Silmare Nogueira do Nascimento; COSTALONGA, Schirley (org.). **Produção Vegetal na Agronomia: abordagens e aplicações**. Teresina: Wissen, 2025. 271 p.

Palavras-chave: Sálvia comum; Extração assistida por ultrassom; Compostos fenólicos; Atividade Antioxidante; Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0325

Financiamento



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DA
FRONTEIRA SUL**