

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES E ANTIBACTERIANAS *IN VITRO* EM DIFERENTES EXTRATOS DE *Artemisia dracunculus* (Estragão) e *Coriandrum sativum* (Coentro)

A.C. Tomé¹, F.A. Silva¹

¹Departamento de Engenharia de alimentos, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, 74690-900, Brasil. Tel.: +55 61 99255 3688 e-mail: flaviocamp@gmail.com

RESUMO – Neste estudo, foi determinado o teor de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antibacteriana de diferentes extratos destas plantas. A atividade antioxidante dos extratos foi determinada por captura de radicais livres (DPPH e ABTS) e poder de redução do metal (FRAP), a atividade antibacteriana foi realizada empregando a técnica de discos, por difusão em ágar. Os resultados obtidos mostram que o maior teor de compostos fenólicos foi para o extrato hidroetanólico de estragão, e conseqüentemente uma melhor atividade antioxidante em todos os métodos avaliados, já para as amostras de coentro, o extrato aquoso apresentou melhores resultados, exceto para o método ABTS que apresentou melhor resultado para o extrato hidroetanólico. Em relação à atividade antibacteriana, somente os extratos hidroetanólico de estragão e coentro apresentaram ação, apenas frente às cepas das bactérias *E. coli* e *B. cereus*, sendo necessários estudos mais aprofundados e específicos para a verificação da ação antibacteriana desses extratos.

ABSTRACT: In this study, we evaluated the content of total phenolic compounds, antioxidant and antibacterial activity of different extracts of these plants. The antioxidant activity of the extracts was determined by radical scavenging assay (DPPH and ABTS) and ferric reducing ability of plasma (FRAP) and antibacterial activity was performed using the disk diffusion test. The achieved results show that the highest content of phenolic compounds was for hydroethanolic extract of tarragon, and therefore better antioxidant activity. Hydroethanolic extracts of tarragon and coriander showed antibacterial action only against strains of *E. coli* and *B. cereus* bacteria, requiring more detailed and specific studies to verify the antioxidant and antibacterial action of these extracts.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas aromáticas, extratos vegetais e compostos bioativos.

KEYWORDS: Aromatic plants, plant extracts and bioactive compounds.

1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos antigos que ervas e especiarias são usadas devido a suas qualidades culinárias e propriedades medicinais, incluindo atividade antioxidante (Lorenzo et al, 2014). Ultimamente, a busca dos consumidores por produtos saudáveis tem aumentado o uso de ervas e especiarias em alimentos, especialmente porque os consumidores estão mais exigentes, e questionando o uso de antioxidantes sintéticos, devido a suspeita de possíveis efeitos carcinogênicos (Qian et al., 2020).

Devido a isso, as pesquisas com antioxidantes naturais, nos últimos anos, tiveram grande destaque junto à comunidade científica (Feng et al., 2020; Burri et al., 2020).



Diante do exposto, as plantas aromáticas têm sido muito utilizadas na indústria de alimentos, devido às suas propriedades antioxidantes, conferidas em parte pela grande quantidade de compostos fenólicos (Costa et al., 2015), contribuindo para a preservação de alimentos, e ainda podendo proporcionar benefícios nutricionais e medicinais (Pereira et al., 2015)^a.

Artemisia dracuncul L., vulgarmente conhecida como estragão, é uma planta aromática pertencente à família Asteraceae. As características nutricionais desta planta foram relatadas por Pereira et al. 2015^a; e por Bahmani et al., 2018.

O estragão tem um agradável aroma picante e suas propriedades antibacterianas e antifúngicas justificam seu amplo uso na indústria de alimentos, podendo até substituir alguns dos compostos sintéticos usados como aditivos no setor de alimentos, a fim de evitar deterioração, contaminação e aumentar a segurança dos produtos alimentares durante o armazenamento (Hassanzadeh et al., 2016).

O coentro ou *Coriandrum sativum* também é uma planta aromática pertencente à família Apiaceae, muito usada na culinária em todo o mundo, e amplamente utilizada como tempero na culinária oriental devido ao seu aroma e sabor únicos (Laribi et al., 2015), e seus valores medicinais são historicamente reconhecidos em todas as regiões (Padalia et al., 2015).

Vários estudos relatam que extratos de coentro exibem um alto teor de compostos fenólicos, com uma ampla gama de atividades biológicas (Prachayasittikul et al., 2018) sendo que a eficiência de extração desses compostos bioativos depende em grande parte do solvente e do material utilizado (Zhang et al., 2014), já para extratos de estragão, os dados disponíveis na literatura são limitados.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar *in vitro* o teor de compostos fenólicos totais, a atividade antioxidante e antibacteriana em extratos de estragão e coentro, observando a eficiência de extração dos compostos bioativos em extratos aquoso, hidroetanólico e etanólico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram cultivadas e colhidas no setor de horticultura do Instituto Federal Goiano-Campus Morrinhos, as sementes foram doadas pela Empresa ISLA sementes LTDA.

As partes aéreas (folhas) das plantas foram secas em bandejas, em estufa a 40 °C ± 2°C, posteriormente trituradas em moinho de faca, e devidamente acondicionadas e armazenadas a temperatura ambiente até a obtenção dos extratos.

A obtenção dos extratos foi realizada utilizando a técnica convencional, planta por volume de solvente (m:v) 1:20, contendo etanol absoluto (extrato etanólico), 50% água ultra pura + 50% etanol (extrato hidroetanólico) e água ultra pura (extrato aquoso), sob agitação à aproximadamente 25 °C e ao abrigo da luz, durante 1 hora, em seguida a solução foi filtrada e o volume final foi ajustado para 50 mL, com o respectivo solvente, posteriormente os extratos foram acondicionados em frascos de vidro âmbar, e armazenados em freezer (-18°C) para posterior análises.

O teor de compostos fenólicos foi determinado com espectrofotômetro a 750 nm utilizando o reagente Folin-Ciocalteu (Waterhouse, 2002). Os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de amostra.

A determinação da capacidade antioxidante dos extratos foi realizada por meio dos métodos 2,2 difenil-1-picrilhidrazil DPPH (Brand-Williams, Cuvelier e Berset, 1995), modificado por Borguini (2009), método FRAP (poder antioxidante de redução do ferro; (Benzie e Strain, 1996), e método 2,2'-azino-bis-3-etilbenzotiazolína-6-acido sulfônico (ABTS^{•+}; Re et al., 1999), utilizando o espectrofotômetro.

Os testes de avaliação da atividade antibacteriana foram realizados utilizando as cepas de: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella entérica* ATCC 10708, *Staphylococcus aureus* 8739 e *Bacillus cereus* 24579, previamente mantidas em glicerol a -20 °C, e posteriormente recuperadas em caldo BHI, incubadas a 37°C por 24h, em seguida inoculadas em placas de Petri (Ø 20 x 100 mm) empregando a técnica de discos de papel com 6,0 mm de diâmetro, previamente esterilizados, e

inoculados, em cada um dos discos, 10 μ L das amostras de extrato bruto (na concentração de 200 mg/mL), utilizando-se como meio o ágar Müeller Hinton (MH). Concomitantemente foram realizados controles positivos para bactérias com adição de iodo a 10% e o controle negativo foi realizado utilizando água ultra pura.

A leitura dos halos de inibição foi realizada com o auxílio de paquímetro, incluindo o diâmetro do disco, após 48 horas de incubação, considerando com potencial antibacteriano aqueles extratos que geraram halos ≥ 7 mm (sete milímetros), o cálculo foi realizado a partir da média das três leituras da amostra sob teste.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com posterior teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) utilizando o programa Action Stat.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos teores de compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante pelos métodos DPPH, ABTS⁺⁺ e FRAP em diferentes extratos de estragão e coentro estão apresentados na Tabela 1, de acordo com os dados apresentados, observa-se que a maior concentração de compostos fenólicos totais foi para o extrato hidroetanólico de estragão e a menor concentração foi para o extrato etanólico de coentro. Shahwar et al., (2015) encontraram menores resultados, 30,25 mgEAG/g em extrato metanólico de coentro, comparados aos extratos aquoso e hidroetanólico desse estudo. O extrato aquoso de coentro apresentou um resultado significativamente superior aos demais, comprovando, portanto, a eficácia do solvente hidroetanólico para o estragão e aquoso para o coentro.

Tabela 1. Teores de compostos fenólicos totais (CFT) e capacidade antioxidante pelos métodos DPPH, ABTS⁺⁺ e FRAP em extratos aquoso (EAq), hidroetanólico (EH) e etanólico (EOH) de estragão e coentro.

Ervas	Extrato	CFT (mg EAG/g ⁻¹)**	DPPH (% descoloração)	ABTS (μ mol de Trolox/g)	FRAP (μ mol FeSO ₄ /g) de
Estragão	EAq	73,95 \pm 3,83 ^b	16,74 \pm 0,53 ^c	10,51 \pm 0,35 ^c	16,50 \pm 0,25 ^d
	EH	87,44 \pm 6,01 ^a	28,57 \pm 0,92 ^a	30,88 \pm 0,49 ^a	27,46 \pm 0,10 ^a
	EOH	80,10 \pm 2,49 ^{ab}	18,74 \pm 0,27 ^b	26,76 \pm 0,22 ^b	13,36 \pm 0,15 ^c
Coentro	EAq	61,92 \pm 2,81 ^c	14,13 \pm 0,70 ^d	6,24 \pm 0,58 ^c	24,83 \pm 0,16 ^b
	EH	34,42 \pm 1,66 ^d	13,05 \pm 0,53 ^d	9,30 \pm 1,54 ^{cd}	19,89 \pm 0,18 ^c
	EOH	15,57 \pm 0,86 ^c	9,83 \pm 0,53 ^e	8,24 \pm 0,83 ^{de}	16,08 \pm 0,20 ^d

* Valores constituem média \pm desvio-padrão. Letras diferentes, diferem significativamente, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). **EAG = Equivalentes de ácido gálico.

As avaliações do potencial antioxidante nos ensaios DPPH, ABTS⁺⁺ e FRAP, são métodos fáceis, rápidos e sensíveis e, portanto, mais frequentemente aplicadas para a avaliação preliminar do potencial antioxidante de várias substâncias naturais. Embora os princípios básicos sejam semelhantes, o ensaio de eliminação do ABTS pode ser preferível por sua propriedade de avaliar a capacidade de eliminação de radical de antioxidantes lipofílicos e hidrofílicos (Dobravalskyte; Rimantas e Talou 2012).

Ao avaliar a atividade antioxidante dos diferentes extratos, observa-se que para as amostras de estragão, o extrato hidroetanólico foi predominante em todos os métodos avaliados (DPPH, ABTS⁺⁺ e FRAP), enquanto que o extrato de coentro, o hidroetanólico e o aquoso não apresentaram diferença significativa pelo método DPPH, para o método ABTS o extrato aquoso apresentou resultados inferiores, já pelo método FRAP, o extrato aquoso apresentou predominante, seguidos do extrato hidroetanólico e etanólico respectivamente.

Harsha e Anilakumar (2014) também avaliaram as propriedades antioxidantes do extrato de etanol de folhas de coentro, e relatam em seu trabalho que o extrato pode eliminar radicais DPPH, radicais catiônicos 2,2-azino-bis (ácido 3-etilbenzotiazolona-6-sulfônico) (ABTS), e esse extrato também pode exibir atividade ferrosa quelante de íons, a redução da potência antioxidante (FRAP) e *in*

in vitro. Essas diferenças observadas na atividade antioxidante, assim como o teor de compostos fenólicos totais, em diferentes extratos podem ser explicadas por diferentes polaridades dos solventes utilizados (Layana, et al., 2019).

Os diâmetros dos halos de inibição em extratos aquoso, hidroetanólico e etanólico de estragão e coentro estão apresentados na Tabela 2, e ao considerar ativo apenas os halos maiores que 7 mm, não foi possível observar atividade bacteriana nos extratos aquoso e etanólico das partes aéreas de estragão e coentro na concentração de 200 mg/ml frente as cepas das bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella entérica*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*. Os resultados obtidos estão de acordo com os encontrados por Yildiz (2015), que não encontrou atividade antibacteriana em extratos etanólicos de coentro, frente às mesmas bactérias avaliadas no presente estudo.

Tabela 2. Diâmetro dos halos de inibição (mm) em extratos aquoso (EAq), hidroetanólico (EH) e etanólico (EOH) de estragão e coentro, frente as bactérias *Escherichia Coli*, *Salmonella entérica*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.

Ervas	Extrato	<i>E. Coli.</i>	<i>S. entérica</i>	<i>S.aureus</i>	<i>B. Cereus</i>
Coentro	EAq	-	-	-	-
	EH	18,00±2,00	-	-	10,63±0,73
	EOH	-	-	-	-
Estragão	EAq	-	-	-	-
	EH	11,37±0,68	-	-	7,66±0,57
	EOH	-	-	-	-
Iodo	-	9,66±0,57	9,37±0,54	8,33±0,57	14,72±0,63

*(-) Não houve formação de halos

** Valores constituem média ± desvio-padrão.

Embora poucos estudos científicos descrevam efeitos antimicrobianos de extratos hidroetanólicos, detectamos que esse extrato foi o que obteve uma melhor ação antibacteriana nas amostras avaliadas, quando comparadas às cepas das bactérias analisadas, apresentando halo de inibição frente às cepas de *Escherichia coli* e *Bacillus cereus*, não apresentando inibição frente às bactérias *Salmonella entérica* e *Staphylococcus aureus*. Silva et al. (2011), encontraram em seu trabalho uma potente atividade antibacteriana do coentro contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas e relataram que essa ação é devida à permeabilidade da membrana, com ação mais pronunciada nas bactérias Gram-negativas, corroborando com os resultados desse estudo.

Segundo Pereira et al., (2015)^b, uma variação nos resultados da atividade antimicrobiana em diferentes extratos, podem estar ligados à presença de ácidos fenólicos, como os ácidos gálico, protocatecuico, 3-hidroxibenzóico e clorogênico e de flavonoides.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos inferem que extratos hidroetanólicos de estragão poderão vir a ser utilizados com agentes antioxidantes e antibacteriano, devido aos maiores teores de compostos fenólicos e apresentarem uma boa ação antibacteriana frente às cepas das bactérias *E. coli* e *B. cereus*.

O extrato aquoso de coentro apresentou melhor teor de compostos fenólicos, mas não apresentou eficácia em relação à atividade antimicrobiana, sendo necessários estudos mais aprofundados e específicos com esse extrato para a verificação da ação antioxidante e bacteriana.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEG- Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Goiás pelo apoio financeiro, ao Instituto Federal Goiano Morrinhos e Empresa ISLA sementes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bahmani, L., Aboonajmi, M., Arabhosseini, A., Mirsaedghazi, H., (2018). Effects of ultrasound pre-treatment on quantity and quality of essential oil of tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) leaves, *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 8, 57-52.
- Effect of microencapsulated Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) extract on quality and storage stability of mortadella sausage. *Food Research International*, 108, 551–557.
- Benzie, I. F.F. & Strain, J.J. (1996). Ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*. 239, 70-76.
- Borguini, R. G. & Torres, E. A. F. S. (2009). Tomatoes and tomato products as dietary sources of antioxidants. *Food Review International*, 25, 313-325.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E. & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, 28, 25-30,.
- Burri, S. C. M., Ekholm, A., Bleive, U., Püssa, t., Jensen, M., Hellström, J., Mäkinen, S., Risto Korpinen, R., Mattila, P. H., Radenkova, V. R., Segliņa, D., Håkansson, A., Kimmo Rumpunen, K. & Tornberg, E., (2020). Lipid oxidation inhibition capacity of plant extracts and powders in a processed meat model system, *Meat Science*, 162, 108033.
- Costa, D. C., Costa, H. S., Albuquerque, T. G., Ramos, F., Castilho, M. C., & Sanches-Silva, A. (2015). Advances in phenolic compounds analysis of aromatic plants and their potential applications. *Trends in Food Science & Technology*, 45, 336–354.
- Dobravalskyte, D., Rimantas, P., Talou, T., (2012). Antioxidant properties and essential oil composition of *Calamintha grandiflora* L. *Food Chemistry*, 135, 1539–1546.
- Feng, X., Tjia, J. Y. Y., Zhou, Y., Liu, Q., Fu, C., Yang, H., (2020) Effects of tocoferol nanoemulsion addition on fish sausage properties and fatty acid oxidation, *Food Science and Technology*, 118, 108-737.
- Harsha, S. N. & Anilakumar, K. R. (2014). In vitro free radical scavenging and DNA damage protective property of *Coriandrum sativum* L. leaves extract. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*, 51(5), 1533–1539.
- Hassanzadeh, M. K., Najaran, Z. T., Nasery, M., & Emami, S. A. (2016). *Tarragon* (*Artemisia dracunculus* L.) oils in essential oils in *Food Preservation, Flavor and Safety*, 92, 813–817.
- Layana, P., Martin Xavier, K. A., Lekshmi, S. Deshmukhe, G., Nayak, B. B., Balange, A. K., (2019). Antioxidant and Antimicrobial Potential of Hydroethanolic Extracts of *Padina tetrastratica* from North-west Coast of India. *Fishery Technology*, 56, 199 – 204.
- Laribi, B., Kouki, K., M'Hamdi, M., & Bettaieb, T. (2015). Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and its bioactive constituents. *Fitoterapia*, 103, 9–26.



- Lorenzo, J. M., Sineiro, J., Amado, I. R. & Franco, D., (2014) Influence of natural extracts on the shelf life of modified atmosphere-packaged pork patties. *Meat Science*, 96, 526–534.
- Padalia, K., Bargali, K., & Bargali, S. S. (2015). How does traditional home-gardens support ethnomedicinal values in Kumaun Himalayan Bhabhar belt, India? *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, 12, 100–112.
- Pereira, C., Barros, L., & Ferreira, I. C. R. F. (2015)^a. A comparison of the nutritional contribution of thirty-nine aromatic plants used as condiments and/or herbal infusions. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70, 176–183.
- Pereira, C., Barros, L., Alves, M.J., Pereira, L., Santos-Buelga, C., Ferreira, I.C.F.R., (2015)^b. Phenolic profile and antimicrobial activity of different dietary supplements based on *Cochlospermum angolensis* Welw. *Ind. Crop. Prod.* 74, 412–416.
- Prachayasittikul, V., Prachayasittikul, S., Somsak Ruchirawat, S., Prachayasittikul, V., & Coriander (2018). (*Coriandrum sativum*): A promising functional food toward the well-being, *Food Research International*, 105, 305–323.
- Qian, Z., Chen, L., Wu, M., & Li, D., (2020) Rapid screening and characterization of natural antioxidants in *Polygonum viviparum* by an on-line system integrating the pressurised liquid microextraction, HPLC-DAD-QTOF-MS/MS analysis and antioxidant assay. *Journal of Chromatography B*. 1137, 121926.
- Re, R., Pelegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. & Riceevans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS●+ radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine*, 26, 1231- 1237.
- Shahwar, M. K., El-Ghorab, A. H., Anjum, F. M., Butt, M. S., Hussain, S., & Nadeem, M., (2015) Characterization of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Seeds and Leaves: Volatile and Non Volatile Extracts. *International Journal of Food Properties*. 15, 736-747.
- Silva, F., Ferreira, S., Queiroz, J.A., Domingues, F.C. (2011). Coriander (*Coriandrum Sativum* L.) Essential Oil: Its Antibacterial Activity and Mode of Action Evaluated by Flow Cytometry. *Journal of Medical Microbiology*, 60, 1479–1486.
- Waterhouse, A. L., Polyphenolics: Determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R. E. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. New York: John Wiley & Sons, 11, 111-118, 2002.
- Yildiz, H., (2015). Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oil and Ethanol Extract of *Coriandrum sativum* L. Leaves from Turkey, *International Journal of Food Properties*, 19, 1593-1603.
- Zhang, L., Tu, Z., Yuan, T., Wang, H., Fu, Z., Wen, Q., & Wang, X., (2014). Solvent optimization, antioxidant activity, and chemical characterization of extracts from *Artemisia selengensis* Turcz, *Industrial Crops and Products*, 56, 223–230.