



## POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE DIFERENTES ÓLEOS ESSENCIAIS DE GENÓTIPOS DE *Lippia gracillis* Schauer

**Beatriz Queiroz Silva Carvalho** – [bequeiroz07@gmail.com](mailto:bequeiroz07@gmail.com)

Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe

**Weslei da Silva Oliveira** – [wesleisilva84@hotmail.com](mailto:wesleisilva84@hotmail.com)

Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – Universidade Federal de Sergipe

**Luciana Cristina Lins de Aquino Santana** – [luciana.santana@academico.ufs.br](mailto:luciana.santana@academico.ufs.br)

Orientadora – Departamento de Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** Devido ao avanço na demanda por novos compostos com aplicabilidade na medicina, indústria alimentícia, farmacológica e terapêutica, a utilização de óleos essenciais vem ganhando visibilidade nos últimos tempos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a atividade antioxidante *in vitro* de diferentes óleos essenciais (LGRA106, LGRA107, LGRA108, LGRA109, LGRA110 e LGRA201) extraídos de folhas de seis genótipos da planta *Lippia gracilis* Schauer. Os óleos essenciais foram extraídos por hidrodestilação e a atividade antioxidante (AA) foi determinada pelos métodos ABTS, DPPH e FRAP. Os valores de AA variaram entre 1.185,0 e 713,75 µmol de Trolox/L por ABTS, 314,6 e 446,6 µmol de Trolox/L por DPPH e entre 1302,0 e 2.656,2 µmol de Trolox/L pelo método FRAP. O óleo LGRA110 foi o que demonstrou maior potencial antioxidante pelos métodos ABTS e DPPH e o LGRA106 pelo método FRAP. Os óleos de *L. gracilis* demonstraram excelente potencial antioxidante podendo serem explorados em aplicações futuras como antioxidantes naturais.

**Palavras-chave:** Antioxidante, *Lippia*, Óleos essenciais, Verbenácea.

**Abstract:** In the last years, the use of essential oils has been gaining visibility due to the increasing demand for new compounds with applicability in medicine, the food industry, pharmacology, and therapeutics. The objective of the present study was to evaluate the *in vitro* antioxidant activity of different essential oils (LGRA106, LGRA107, LGRA108, LGRA109, LGRA110, and LGRA201) extracted from the leaves of six genotypes of the plant *Lippia gracilis* Schauer. The essential oils were extracted by hydrodistillation, and the antioxidant activity (AA) was determined by the ABTS, DPPH, and FRAP methods. The AA values ranged between 1,185.0 and 713.75 µmol of Trolox/L by ABTS, 314.6 and 446.6 µmol of Trolox/L by DPPH, and between 1,302.0 and 2,656.2 µmol of Trolox/L by the FRAP method. LGRA110 essential oil showed the highest antioxidant potential by the ABTS and DPPH methods, and LGRA106 by the FRAP method. The *L. gracilis* oils showed excellent antioxidant potential and can be explored in future applications as natural antioxidants.

**Keywords:** Antioxidant, *Lippia*, Essential oils, Verbenaceae

## 1 INTRODUÇÃO

Óleos essenciais (OEs) são produzidos no metabolismo secundário de plantas aromáticas e graças a presença de terpenos, seus aromas são bastante utilizados na indústria cosmética para a produção de perfumes e óleos corporais (Gomes et al., 2025). A indústria farmacêutica e cosmética vem utilizando diversos tipos de óleos essenciais devido a suas propriedades antimicrobianas (Ju et al., 2022), antiinflamatórias (Zuzarte et al., 2022) e antioxidante (Jamir et al., 2025). As plantas do gênero *Lippia* vem ganhando destaque nos últimos anos devido a presença de óleos essenciais que contém substâncias bioativas como timol, carvacrol, p-cimeno, linalol, geraniol, geranial, limoneno, (Nonato et al., 2022; Nonato et al., 2023). Particularmente o óleo essencial de *L. gracilis* Schauer tem demonstrado atividade leishmanicida (Melo et al., 2013), amebicida (Santos et al., 2016), antifúngica (Melo et al., 2013) e inseticida (Monteiro et al., 2020). Essas características são atribuídas aos monoterpenos presentes majoritariamente nos OEs, como timol e carvacrol, potencializados pelos compostos secundários que podem variar a depender da espécie estudada (Jamir et al., 2025). No Nordeste a planta pode ser encontrada nos estados da Bahia, Sergipe e Piauí. Suas propriedades incluem atividade antidermatofítica (Melo et al., 2013), larvicida (Galvão et al., 2019) e anti-inflamatória (Guilhon et al., 2011). Nonato et al. (2022) avaliaram a atividade antioxidante do óleo essencial de folhas de *L. gracilis* proveniente da região do Crato no Ceará por diferentes métodos e observaram que este potencial estava associado a concentração do composto timol. Considerando que a composição química e o rendimento dos óleos essenciais obtidos de espécies de *Lippia* podem variar de acordo com fatores como, como sazonalidade, disponibilidade de água, exposição à luz, temperatura, estágio nutricional e de desenvolvimento da planta, fatores genéticos e procedimentos durante e após a colheita (Nonato et al., 2022), o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antioxidante *in vitro* de diferentes óleos essenciais de folhas de *L. gracilis* provenientes dos estados de Sergipe e Bahia.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial antioxidante *in vitro* dos óleos essenciais de *L. gracilis* Schauer

### 2.2 Objetivos específicos

- Coletar as folhas de oito genótipos d planta *L. gracilis* Schauer e realizar a extração dos óleos essenciais
- Avaliar a atividade antioxidante dos óleos essenciais

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. Coleta das folhas e extração dos óleos essenciais

As folhas de seis genótipos da planta foram coletadas do banco de germoplasma da Universidade Federal de Sergipe, localizada na fazenda do Campus de São Cristóvão, Sergipe. latitude 11°00 S e longitude 37°12 W. Os genótipos LGRA106, LGRA107, LGRA108, LGRA109, LGRA110 são oriundos do município de Tomar do Geru em Sergipe e o LGRA 201 de Rio Real, Bahia. As folhas foram pesadas e secas

em estufa a 40°C por 5 dias. Posteriormente foi realizada a hidrodestilação em aparelho de Clevenger para a obtenção dos óleos essenciais (OEs) seguindo a metodologia de Guilhon et al. (2011).

### 3.2. Determinação da atividade antioxidante

Para o preparo das amostras, a massa correspondente a 0,015g de OE foi pesada em balança analítica e dissolvida em 15mL de etanol a 80%, obtendo concentração de 1mg/mL, conforme metodologia descrita por Lertsatitthanakorn et al. (2006), com modificações, e em seguida foram analisados quanto a AA.

#### 3.3.1 Atividade antioxidante pelo método ABTS

Para o ensaio ABTS, a solução de persulfato de potássio foi adicionada à solução ABTS. Posteriormente, 30 µL da amostra foi adicionada a 2,970 mL da solução do cátion radicalar ABTS e mantida por 6 min no escuro, conforme metodologia descrita por Moo Huchin et al (2015). A absorbância foi determinada a 734nm e os resultados foram expressos em µmol de Trolox/L. A concentração de trolox usada variou de 30 a 2000 µmol/L para a obtenção da equação  $y = -0,0004x + 0,663$  ( $R^2 = 0,9994$ ).

#### 3.3.2 Atividade antioxidante pelo método DPPH

Para o preparo do DPPH, a solução foi homogeneizada em metanol. Posteriormente, 0,1 mL do extrato do OE foi adicionado a 3,9 mL do reagente, homogeneizada em agitador tipo vórtex e armazenada por 30 min no escuro, conforme metodologia descrita por Moo Huchin et al (2015). Em seguida, a absorbância foi determinada a 515nm e os resultados foram expressos em µmol de Trolox/L. A concentração de trolox usada variou de 60 a 900 µmol/L para a obtenção da equação  $y = -0,0005x + 0,7003$  ( $R^2 = 0,9943$ ).

#### 3.3.3 Atividade antioxidante pelo método FRAP

O reagente FRAP foi preparado utilizando a solução de cloreto férrico, TPTZ e tampão acetato, sendo o preparo e experimento conduzido de acordo com Thaipong et al (2006). Posteriormente, 0,15mL do OE foi adicionada a 2,850 mL do reagente FRAP e posto para reagir no escuro por 30 min a 37°C. A leitura da absorbância foi feita a 593nm e os resultados foram expressos em µmol de Trolox/L. A concentração de trolox usada variou de 02 a 800 µmol/L para a obtenção da equação  $y = 0,0016x + 0,004$  ( $R^2 = 0,9962$ ).

### 3.4. Análise estatística

Os resultados foram analisados utilizando o software Sisvar (1996), versão 2.0. Todas as análises realizadas foram feitas em triplicata e seus resultados foram expressos como média e desvio padrão. As médias foram comparadas através da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de AA dos óleos variaram entre 1.185,0 e 713,75 µmol Trolox /L , entre 446,6 e 314,6 µmol TE/Le entre 2.656,2 e 1.302,0 µmol TE/L pelos métodos ABTS, DPPH e FRAP, respectivamente (Tabela 1). O óleo LGRA110 demonstrou maior AA pelos métodos ABTS (1.185,0 µmol Trolox /L) e DPPH (446,6 µmol

Trolox /L), diferindo significativamente dos demais óleos ( $p \leq 0,05$ ). O OE LGRA110 apresenta o carvacrol como componente majoritário em sua estrutura, cerca de 50% e 3% de timol (Melo et al., 2019). Esse monoterpreno fenólico apresenta uma hidroxila em sua estrutura e consegue doar hidrogênio para radicais livres, produzindo produtos finais estáveis (Roy et al., 2025). O método DPPH avalia a capacidade da amostra em consumir os radicais livres gerados pelo composto químico 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (Magalhães et al., 2006), enquanto o método ABTS mede a capacidade de doação de elétrons de uma amostra para conseguir reduzir o radical (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)) (Re et al., 1999).

Pesquisadores têm relatado que o carvacrol isolado tem maior AA pelo ABTS do que o timol e o por DPPH a mistura equimolar de ambos compostos fornecem maior AA do que os compostos isolados (Taibi et al., 2024). Portanto o carvacrol pode ser o responsável pela AA do LGRA 110. Já o óleo LGRA106 demonstrou mais AA pelo método FRAP (2.656,2  $\mu\text{mol}$  Trolox/L) ( $p \leq 0,05$ ). Este óleo possui cerca de 60% de timol (Melo et al., 2019), principal responsável pela redução do ferro férrico (Nonato et al., 2022). O óleo LGRA107 demonstrou menor potencial para os métodos ABTS e DPPH, com as concentrações de 713,75 e 3.146  $\mu\text{mol}$  Trolox /L, respectivamente, enquanto que o LGRA201 demonstrou o menor valor pelo método FRAP (1302,0  $\mu\text{mol}$  Trolox /L). Estes óleos possuem carvacrol também como composto majoritário, porém em porcentagens entre 28% e 42% (Melo et al., 2019) menores do que as encontradas no LGRA110 e LGRA 106, o que pode explicar menor atividade antioxidante.

**Tabela 1. Atividades antioxidantes dos óleos essenciais**

| Óleos essenciais | Atividade antioxidante<br>( $\mu\text{mol}$ de Trolox/L) |                                 |                              |
|------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                  | ABTS                                                     | FRAP                            | DPPH                         |
| LGRA 106         | 820,0 $\pm$ 7,07 <sup>d</sup>                            | 2656,2 $\pm$ 8,83 <sup>a</sup>  | 391,2 $\pm$ 2,3 <sup>c</sup> |
| LGRA 107         | 713,75 $\pm$ 5,3 <sup>f</sup>                            | 2100,0 $\pm$ 8,83 <sup>c</sup>  | 314,6 $\pm$ 5,8 <sup>f</sup> |
| LGRA 108         | 1075,0 $\pm$ 3,53 <sup>b</sup>                           | 1343,75 $\pm$ 10,8 <sup>d</sup> | 371,6 $\pm$ 1,4 <sup>e</sup> |
| LGRA 109         | 765,0 $\pm$ 10,6 <sup>e</sup>                            | 1293,7 $\pm$ 8,83 <sup>e</sup>  | 382,6 $\pm$ 2,8 <sup>d</sup> |
| LGRA 110         | 1.185,0 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>                           | 2396,8 $\pm$ 4,4 <sup>b</sup>   | 446,6 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup> |
| LGRA 201         | 959,1 $\pm$ 3,81 <sup>c</sup>                            | 1302,0 $\pm$ 31,45 <sup>f</sup> | 397,6 $\pm$ 4,2 <sup>b</sup> |

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam que houve diferença significativa entre as amostras ( $p \leq 0,05$ ) pelo Teste de Tukey.

Fonte: autor (2025)

### 3 CONCLUSÃO

Os óleos essenciais utilizados no presente estudo demonstraram elevada capacidade antioxidante com destaque para os óleos LGRA110 e LGRA106, podendo serem utilizados em aplicações futuras como antioxidantes naturais.

### 5. AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de mestrado que possibilitou a realização da pesquisa. A FAPITEC pelo apoio





financeiro necessário para a realização da pesquisa concedido à orientadora através do Projeto PRONEM 431/2023.

## REFERÊNCIAS

Dahham, S. S., Tabana, Y. M., Iqbal, M. A., Ahamed, M. B. K., Ezzat, M. O., Majid, A. S. A., & Majid, A. M. S. A. (2015). The anticancer, antioxidant and antimicrobial properties of the sesquiterpene  $\beta$ -caryophyllene from the essential oil of *Aquilaria crassna*. **Molecules**, 20(7), 11808–11829

Galvão, J. G., Cerpe, P., Santos, D. A., Gonsalves, J. K. M. C., Santos, A. J., Nunes, R. K. V., Lira, A. A. M., Alves, P. B., la Corte, R., Blank, A. F., Silva, G. F., Cavalcanti, S. C. H., & Nunes, R. S. (2019). *Lippia gracilis* essential oil in  $\beta$ -cyclodextrin inclusion complexes: an environmentally safe formulation to control *Aedes aegypti* larvae. **Pest Management Science**, 75(2), 452–459.

Guilhon, C. C., Raymundo, L. J. R. P., Alviano, D. S., Blank, A. F., Arrigoni-Blank, M. F., Matheus, M. E., Cavalcanti, S. C. H., Alviano, C. S., & Fernandes, P. D. (2011). Characterisation of the anti-inflammatory and antinociceptive activities and the mechanism of the action of *Lippia gracilis* essential oil. **Journal of Ethnopharmacology**, 135(2), 406–413.

Guo, Y., Baschieri, A., Amorati, R., & Valgimigli, L. (2021). Synergic antioxidant activity of  $\gamma$ -terpinene with phenols and polyphenols enabled by hydroperoxyl radicals. **Food Chemistry**, 345.

Hajibonabi, A., Yekani, M., Sharifi, S., Nahad, J. S., Dizaj, S. M., & Memar, M. Y. (2023). Antimicrobial activity of nanoformulations of carvacrol and thymol: New trend and applications. **OpenNano** (Vol. 13). Elsevier Inc.

Jamir, Y., Kumari, S. R., Das, S., Bhushan, M., P, M. A. A., Ghatak, S., Puro, A. K., Sen, A., & Singh, L. R. (2025). Enhanced Synergistic Antioxidant and Antibacterial Effects of Stable Nanoemulsions Prepared from Blends of Thyme, Black Pepper, Cinnamon, and Garlic Essential Oils. **BioNanoScience**, 15(1).

Ju, J., Xie, Y., Yu, H., Guo, Y., Cheng, Y., Qian, H., & Yao, W. (2022). Synergistic interactions of plant essential oils with antimicrobial agents: a new antimicrobial therapy. **In Critical Reviews in Food Science and Nutrition** (Vol. 62, Issue 7, pp. 1740–1751).

Lertsatitthanakorn, P., Taweechaisupapong, S., Aromdee, C., & Khunkitti, W. (2006a). In vitro bioactivities of essential oils used for acne control. **International Journal of Aromatherapy**, 16(1).

Magalhães, L. M., Segundo, M. A., Reis, S., & Lima, J. L. F. C. (2006). Automatic method for determination of total antioxidant capacity using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl assay. **Analytica Chimica Acta**, 558(1–2), 310–318.

Melo, J. O., Bitencourt, T. A., Fachin, A. L., Cruz, E. M. O., de Jesus, H. C. R., Alves, P. B., de Fátima Arrigoni-Blank, M., de Castro Franca, S., Beleboni, R. O., Fernandes, R. P. M., Blank, A. F., & Scher, R. (2013). Antidermatophytic and antileishmanial activities of essential oils from *Lippia gracilis* Schauer genotypes. **Acta Tropica**, 128(1), 110–115.

Melo, J. O., Blank, A. F., de Oliveira, A. M. S., Andrade, T. M., Arrigoni-Blank, M. de F., & Alves, P. B. (2019). Content and chemical composition of the essential oil of *lippia gracilis* schauer accessions in different drying times. **Bioscience Journal**, 35(6), 1821–1828.



Monteiro, I. N., Luiz, & Ferreira, O. G., Kleber, A., de Oliveira, M., Favero, S., Luis, P., Figueiredo, B., Guilherme, J., Maia, S., Monteiro, O. S., & Matias, R. (2020). Toxicity of the *Lippia gracilis* essential oil chemotype, pinene-cineole-limonene, on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae).

Moo-Huchin, V.M., Moo-Huchin, M.I., Estrada-Léon, R.J., Cuevas-Glory, L., Estrada-Mota, L.A., Ortiz-Vasquez, E. Sauri-Duchi (2015). Antioxidant compounds, antioxidant activity and phenolic content in oel from three tropical fruits from Yucatan, Mexico. **Food chemistry**, 166, 17-22.

Nonato, C. de F. A., de Melo, E. V. S., Camilo, C. J., Ferreira, M. K. A., de Meneses, J. E. A., da Silva, A. W., Santos, H. S. dos, Ribeiro-Filho, J., Paolla Raimundo e Silva, J., Tavares, J. F., Menezes, I. R. A. de, Coutinho, H. D. M., Kowalska, G., Baj, T., Kowalski, R., & da Costa, J. G. M. (2023a). Antibacterial Activity and Anxiolytic Effect in Adult Zebrafish of Genus *Lippia* L. Species. **Plants**, 12(8).

Nonato, C., Camilo, C. J., Duarte Leite, D. O., Lúcio Albuquerque da Nobrega, M. G., Ribeiro-Filho, J., Alencar de Menezes, I. R., Tavares, J. F., & Martins da Costa, J. G. (2022). Comparative analysis of chemical profiles and antioxidant activities of essential oils obtained from species of *Lippia* L. by chemometrics. **Food Chemistry**, 384.

Ojeda-Piedra, S. A., Quintanar-Guerrero, D., Cornejo-Villegas, M. A., & Zambrano-Zaragoza, M. L. (2024a). A Green Method for Nanoencapsulation of Thymol in Chitosan–Gelatin with Antioxidant Capacity. **Food and Bioprocess Technology**, 17(7), 1985–1996.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Original Contribution antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Original contribution**.

Santos, I. G. de A., Scher, R., Rott, M. B., Menezes, L. R., Costa, E. V., Cavalcanti, S. C. de H., Blank, A. F., Aguiar, J. dos S., da Silva, T. G., & Dolabella, S. S. (2016a). Amebicidal activity of the essential oils of *Lippia* spp. (Verbenaceae) against *Acanthamoeba polyphaga* trophozoites. **Parasitology Research**, 115(2), 535–540

Taibi, M., Elbouzidi, A., Haddou, M., Baraich, A., Ou-Yahia, D., Bellaouchi, R., Mothana, R. A., Al-Yousef, H. M., Asehrouj, A., Addi, M., Guerrouj, B. el, & Chaabane, K. (2024a). Evaluation of the Interaction between Carvacrol and Thymol, Major Compounds of *Ptychotis verticillata* Essential Oil: Antioxidant, Anti-Inflammatory and Anticancer Activities against Breast Cancer Lines. **Life**, 14(8).

Thaipong, K. Boonprako, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., E Byrne, D. H. (2006). Comparasion of ABTS, DPPH, FRAP and orac assays for stiminting antioxidant activity from guava fruit extrats. *Journal of food composition and analysis*. 19 (6-7), 699-675.

Zhang, J. Y., Meng, X., Zhu, X. L., Peng, S. R., Li, H. B., Mo, H. Z., & Hu, L. bin. (2024). Thymol Induces Fenton-Reaction-Dependent Ferroptosis in *Vibrio parahemolyticus*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 72(25), 14337–14348

Zuzarte, M., Sousa, C., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., & Salgueiro, L. (2022). The Anti-Inflammatory Response of *Lavandula luisieri* and *Lavandula pedunculata* Essential Oils. *Plants*, 11(3).