

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO GENGIBRE SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL

Armanda Aparecida Júlio¹, Aldino Neto Venancio², Maria Alice Brandão Silva¹,
Gustavo Rodrigues de Souza³, Luciano Menini¹.

¹Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre/Departamento de Química, BR 482, Rodovia Cachoeiro/Alegre, Km 47, Distrito de Rive - 29520-000- Alegre-ES, Brasil, armandaj@gmail.com, alice.gestaoambiental@gmail.com, lmenini@ifes.edu.

²Universidade Federal de Viçosa – Campus de Viçosa/Departamento de Química, Avenida P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-900 - Viçosa-MG, Brasil, aldinovenancio@gmail.com.

³Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física, Alto Universitário s/n, Guararema, 29500-000, Alegre-ES, Brasil, gustavorodriguesdesouza2@gmail.com.

Resumo

O gengibre, *Zingiber officinale* Roscoe, é uma planta herbácea muito comum em regiões de climas tropicais e subtropicais. O rizoma do gengibre é a parte mais utilizada, e tem sido muito estudado na obtenção de óleos essenciais, que possuem importantes atividades biológicas. Nesse trabalho, analisou-se a influência da qualidade do gengibre sobre a composição química do óleo essencial. Foram extraídos óleos essenciais de três tipos de gengibre, gengibre novo (GN) e dois tipos de gengibre coletados tardiamente, um deles bom (GTB) e outro aguado (GTA). A caracterização química foi realizada através de análises por cromatografia a gás e em comparação com a literatura. A composição química dos três óleos apontaram o α -zingibereno, α -farneseno, geranial e sesquifelandreno como constituintes majoritários, mas as proporções foram diferentes. Com relação às propriedades físicas, essas também foram similares, exceto para o índice de refração. Essa pesquisa indicou que o óleo obtido do gengibre de qualidade inferior pode ter aplicações tanto quanto o óleo essencial do gengibre de boa qualidade no que diz respeito à sua composição química.

Palavras-chave: *Zingiber officinale*. Óleos essenciais. Composição química.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra – Química.

Introdução

O *Zingiber officinale* Roscoe, popularmente conhecido como gengibre, pertence à família Zingiberaceae. É uma planta herbácea nativa do continente Asiático, mas facilmente adaptável a ambientes tropicais e subtropicais (BAG, 2018), como os encontrados no Brasil. O rizoma do gengibre é amplamente empregado em diversas áreas, sendo comumente utilizado como alimento, fitoterápico, tempero e agente aromatizante (YU *et al.*, 2022). Além das aplicações mencionadas, a partir do gengibre pode-se obter os óleos essenciais.

Os óleos essenciais são compostos aromáticos naturais encontrados em diversas partes das plantas, e no caso do gengibre, podem ser extraídos dos rizomas (MAHBOUBI, 2019) e das folhas (MOSTAFA, 2018), sendo os óleos essenciais obtidos a partir dos rizomas de gengibre os mais estudados. Óleos essenciais dos rizomas de gengibre têm sido bastante explorados quanto às suas atividades biológica, já sendo descritos, por exemplo, suas ações antioxidante, antifúngica, antibacteriana, carrapaticida e inseticida (RADICE; MADELLA; SCALVENZI, 2022; YOUSEFI *et al.*, 2022; TARFAOUI *et al.*, 2022; ABDULLAHI *et al.*, 2020; GHAFAROKHI *et al.*, 2019; BABU *et al.*, 2018).

A composição química do óleo essencial de gengibre é variável conforme o tratamento a que a planta é submetida (se é material seco ou fresco), além de ser influenciada por diversos fatores, como a genética e origem da planta, grau de maturidade, condições ambientais em que cresce, estímulos

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

externos que recebe (DHIFI *et al.*, 2016). Essas variações são comuns não apenas para o óleo de gengibre, mas também para outros óleos essenciais.

A qualidade do rizoma do gengibre pode ser outro fator a afetar o óleo essencial em termos dos seus constituintes. Por esse motivo, o objetivo do presente estudo é investigar de que forma diferentes qualidades de rizomas podem afetar a composição química do óleo essencial de gengibre. Ao avaliar essa influência, será possível obter *insights* importantes sobre as características e propriedades do óleo essencial produzido a partir de rizomas de gengibre de distintas qualidades.

Metodologia

Obtenção do material vegetal e obtenção do óleo essencial de gengibre

Rizomas de gengibre de 3 qualidades diferentes: gengibre novo, que foi colhido no período certo (GN), e dois tipos de gengibres colhidos tardiamente (após 18 meses), sendo um gengibre aguado (GTA) e outro o gengibre bom (GTB). Os gengibres colhidos tardiamente são considerados inapropriados para comercialização, e foram coletados na cidade de Santa Maria de Jetibá – ES.

A extração do óleo essencial foi realizada usando a técnica de hidrodestilação por arraste de vapor d'água e ocorreu em aparelho Clevenger adaptado. Adicionou-se 150g de rizomas de gengibre frescos triturados em liquidificador ao balão de destilação 2000 mL com 1000 mL de água destilada e o sistema foi aquecido. Após 4h de extração, o óleo essencial foi separado da água e armazenado a baixa temperatura. O procedimento foi realizado em triplicata e ao final, determinou-se o rendimento médio do óleo.

Caracterização físico-química dos óleos essenciais

A caracterização química dos óleos essenciais foi realizada através de análises por cromatografia gasosa com detector de ionização em chamas (CG-DIC) (Shimadzu, GC-2010 Plus), por cromatografia gasosa acoplada ao detector de espectrometria de massas (CG-EM) (Shimadzu, QPMS-2010). A identificação dos componentes do óleo foi realizada pela comparação dos espectros de massas com a espectroteca disponível no CG-EM com os índices de retenção LTPRI, que foi calculado através do cromatograma obtido da injeção da mistura de *n*-alcanos no mesmo método utilizado para injetar o óleo. O índice de retenção calculado foi comparado com o índice de retenção descrito na literatura (ADAMS, 2007).

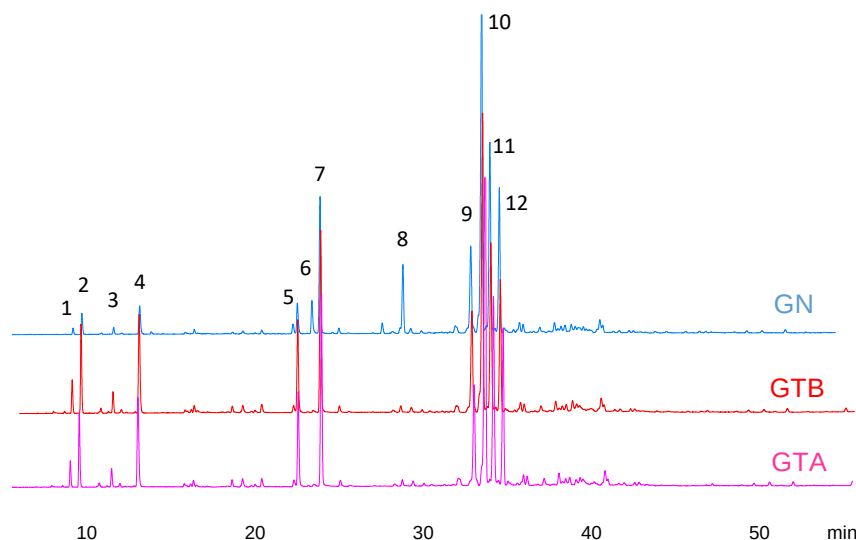
Também foram determinados, em triplicata, o rendimento (% m.m⁻¹), a densidade (g.mL⁻¹) e o índice de refração o rendimento dos óleos essenciais de gengibre. O índice de refração foi realizado em um refratômetro Abbé (QUIMIS®, modelo Q767B). Utilizou-se água destilada com sistema termostático com temperatura de 20±1°. Após limpos, secos e calibrados os prismas, adicionou-se três gotas de óleo essencial. Em seguida, aguardou-se 2 minutos para estabilização térmica do sistema, e a leitura foi realizada (método 327/IV, IAL, 2008).

Resultados

Na análise dos óleos essenciais de rizomas de gengibre frescos foram identificados 12 tipos de compostos. A Figura 1 apresenta o perfil cromatográfico das amostras dos óleos essenciais de gengibre, na Tabela 1 estão listadas as informações referentes ao tempo de retenção, índice de retenção calculado e tabelado e nome dos compostos.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 1 - Perfil cromatográfico dos óleos essenciais de gengibre fresco obtido por CG-DIC.



Fonte: Os autores (2023).

Tabela 1. Caracterização pelo índice LTPRI e CG-MS do óleo essencial de diferentes qualidades de gengibre^[a].

Pico	IR ^[b]	IR ^[c]	Composto	Área (%) ^[d]		
				GN	GTB	GTA
1	926	932	α-pineno	-	1,35	1,91
2	939	946	Canfeno	1,46	4,11	5,14
3	984	988	β-mirceno	-	1,05	1,34
4	1020	1025	β-felandreno	2,80	6,39	7,60
5	1227	1235	Neral	2,87	6,25	6,68
6	1235	1249	Geraniol	3,32	-	-
7	1257	1264	Geranial	12,02	13,15	13,51
8	1379	1372	Acetato de geranil	5,19	-	-
9	1471	1479	α-Curcumeno	6,76	8,70	10,00
10	1488	1493	α-Zingibereno	34,20	31,73	27,76
11	1500	1505	α-Farneseno	18,84	14,85	14,43
12	1515	1521	Sesquifelandreno	12,63	11,04	10,34

^[a]Compostos identificados pelo índice LTPRI (IR) e por CG-MS usando uma coluna Rtx®-5MS. ^[b]Índices calculados usando uma mistura de n-alcenos saturados (C7 a C40). ^[c]Índices tabelados com base em ADAMS, 2007. ^[d]Identificados apenas compostos com área relativa > 1%.

Fonte: Os autores (2023).

Na Tabela 2 encontram-se os dados experimentais referentes ao rendimento, densidade e índice de refração dos óleos essenciais de gengibre.

Tabela 2. Propriedades dos óleos essenciais de gengibre fresco determinadas experimentalmente.

Tipo de gengibre	Rendimento (% m.m ⁻¹)	Densidade (g.mL ⁻¹)	Índice de refração
GN	0,21	0,95	1643,17
GTB	0,21	0,95	1610,80
GTA	0,18	0,93	1458,00

Fonte: Os autores (2023).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Discussão

Ao analisar os elementos constituintes dos óleos essenciais extraídos de gengibres frescos colhidos tardiamente, considerados de qualidade inferior, observa-se que os componentes predominantes são os mesmos encontrados no óleo essencial de alta qualidade (colhido no período certo) extraído de gengibre fresco (Tabela 1). Esses componentes incluem o α -zingibereno, α -farneseno, geranial e sesquifelandreno. No entanto, as quantidades desses componentes são modificadas, apresentando valores mais divergentes especialmente para o α -zingibereno e α -farneseno. Entretanto, essas informações estão em conformidade com várias literaturas, que apontam como principal constituinte do óleo essencial de gengibre fresco o α -zingibereno (ZHANG *et al.*, 2023; CAI; WANG; CAO, 2020; NOORI; ZEYNALI; ALMASI, 2018).

Em termos de rendimento, densidade e índice de refração, os valores determinados para os óleos essenciais de gengibres colhidos tardiamente são muito semelhantes ao do gengibre coletado no período certo, exceto no que se refere aos valores do índice de refração, que foi mais discrepante para o óleo GTA.

Os resultados obtidos para os óleos essenciais gengibres colhidos tardiamente, GTB e GTA, indicam que o óleo essencial também tem potencial para ser usado, além disso, o aproveitamento do gengibre de qualidade inferior pode ter um destino útil, evitando seu descarte no meio ambiente.

Conclusão

Os óleos essenciais de gengibre fresco de diferentes qualidades apresentaram rendimentos e densidades semelhantes. A qualidade do gengibre influencia pouco no que se refere aos componentes principais presentes nos óleos essenciais, que foram os mesmos para os três óleos obtidos, sendo eles α -zingibereno, α -farneseno, geranial e sesquifelandreno, entretanto, a proporção desses compostos variou conforme a qualidade do gengibre. O óleo GN apresentou maiores teores de α -zingibereno, α -farneseno e sesquifelandreno que os óleos GTB e GTA, enquanto o óleos derivados do gengibre de qualidade inferior, GTB e GTA, indicaram uma quantidade um pouco maior de geranial na sua composição.

Pode-se concluir que os óleos essenciais de GTB e GTA foram obtidos com propriedades semelhantes ao óleo GN, mostrando que têm potencial para serem aplicados. Além disso, usar gengibre de qualidade inferior minimiza a quantidade de rejeito no meio ambiente, visto que estes tipos de gengibre não são apropriados para comercialização.

Referências

ABDULLAHI, A. *et al.* Phytochemical profiling and antimicrobial activity of ginger (*Zingiber officinale*) essential oils against important phytopathogens. **Arab. J. Chem.**, v. 13, n. 11, p. 8012-8025, 2020.

ADAMS, R. P. *et al.* **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry**. Carol Stream, IL: Allured Publishing Corporation, 2007.

BABU, G. D. K. *et al.* Chemical composition of essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale* and toxicity of extracts/essential oil against diamondback moth (*Plutella xylostella*). **Toxin Rev.**, 2018.

BAG, B. B. Ginger processing in India (*Zingiber officinale*): A review. **Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.**, v. 7, n. 4, p. 1639-1651, 2018.

CAI, L.; WANG, Y.; CAO, A. The physiochemical and preservation properties of fish sarcoplasmic protein/chitosan composite films containing ginger essential oil emulsions. **J. Food Process Eng.**, v. 43, n. 10, p. e13495, 2020.

DHIFI, W. *et al.* Essential oils' chemical characterization and investigation of some biological activities: A critical review. **Medicines**, v. 3, n. 4, p. 25, 2016.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

GHAHFAROKHI, S. M. *et al.* *Zingiber officinalis* and *Eucalyptus*, potencial lethal/repelente agentes Against *Rhipicephalus bursa*, probable carrier for zoonosis. **J. Arthropod-Borne Dis.**, v.13, n. 2, p. 214, 2019.

MAHBOUBI, M. *Zingiber officinale* Rosc. essential oil, a review on its composition and bioactivity. **Clin. Phytoscience**, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2019.

MOSTAFA, N. M. Antibacterial activity of ginger (*Zingiber officinale*) leaves essential oil nanoemulsion against the cariogenic *Streptococcus mutans*. **J. Appl. Pharm. Sci.**, v. 8, n. 9, p. 034-041, 2018.

NOORI, S.; ZEYNALI, F.; ALMASI, H. Antimicrobial and antioxidant efficiency of nanoemulsion-based edible coating containing ginger (*Zingiber officinale*) essential oil and its effect on safety and quality attributes of chicken breast fillets. **Food Control**, v. 84, p. 312-320, 2018.

RADICE, M.; MADELLA, N. R.; SCALVENZI, L. Biological Activities of *Zingiber officinale* Roscoe Essential Oil Against *Fusarium* spp.: A Minireview. **Agronomy**. v. 12, p. 1168, 2022.

TARFAOUI, K. *et al.* Chemical Profile, Antibacterial and Antioxidant Potential of *Zingiber officinale* Roscoe and *Elettaria cardamomum* (L.) Maton Essential Oils and Extracts. **Plants**, v. 11, n. 11, p. 1487, 2022.

YOUSEFI, M. *et al.* *Zingiber officinale* essential oil-loaded chitosan-tripolyphosphate nanoparticles: Fabrication, characterization and in-vitro antioxidant and antibacterial activities. **Food Sci. Technol. Int.**, v. 28, n. 7, p. 592-602, 2022.

YU, D.-X. *et al.* Headspace GC/MS and fast GC e-nose combined with chemometric analysis to identify the varieties and geographical origins of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). **Food Chem.**, v. 396, p. 133672, 2022.

ZHANG, C. *et al.* Antibacterial and Antibiofilm Efficacy and Mechanism of Ginger (*Zingiber officinale*) Essential Oil against *Shewanella putrefaciens*. **Plants**, v. 12, n. 8, p. 1720, 2023.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre, pela disponibilidade da infraestrutura, à Universidade Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, pela disponibilidade em realizar as análises por CG-EM, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.