

## EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE GENGIBRE A PARTIR DE RIZOMAS DE REFUGO

**Maria Alice Brandão Silva<sup>1</sup>, Ráysa Feletti Pastore<sup>1</sup>, Aldino Neto Venancio<sup>1</sup>,  
Natalia da Silva Venial<sup>2</sup>, Gabriela Ferreira Fonseca<sup>2</sup>, Luciana Alves Parreira<sup>2</sup>,  
Luciano Menini<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre/Departamento de Química, BR 482, Rodovia Cachoeiro/Alegre, Km 47, Distrito de Rive - 29520-000- Alegre-ES, Brasil, alice.gestaoambiental@gmail.com, raysafpastore2003@gmail.com, aldinovenancio@gmail.com, lmenini@ifes.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física, Alto Universitário s/n, Guararema, 29500-000, Alegre-ES, Brasil, natalia.venial@edu.ufes.br, gabriela.f.fonseca@edu.ufes.br, luciana.parreira@ufes.br

### Resumo

O óleo essencial de gengibre seco (OEGS) contém propriedades biológicas e organolépticas interessantes, o que se deve aos compostos químicos encontrados neles. Objetivou-se com o presente trabalho extrair e caracterizar o OEGS, oriundos de rizoma de refugo. O método de extração foi por hidrodestilação, o rendimento foi calculado por meio da média de 3 extrações e a identificação química foi realizada por CG-DIC E CG-EM. O rendimento do OEGS foi de 2,35%, a composição demonstrou a presença de 11 compostos, sendo o zingibereno (31,51%) e o farneso (17,39%), os compostos identificados como majoritários. Os fitoquímicos presentes no OEGS originados de material de refugo, apresentaram um bom rendimento e seus compostos identificados foram semelhantes aos encontrados em OE de gengibre comercial. Esses resultados mostram que há possibilidade de dar novos destinos aos rizomas descartados na produção.

**Palavras-chave:** *Zingiber officinalis*. Composição química. Rendimento.

**Área do Conhecimento:** Ciência exatas e da terra – Química.

### Introdução

O gengibre (*Zingiber officinale*) pertence a família zingiberaceae e tem como origem o continente Asiático. No Brasil se desenvolveu bem na região serrana do Espírito Santo onde os municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá tem destaque na produção (Carmo; Balbino, 2015). Em 2022 a produção chegou próximo a 60.000 toneladas no estado capixaba (Galeano *et al.*, 2023).

Quando são destinados a exportação os rizomas do gengibre precisam seguir um padrão de qualidade e são divididos em grupos a depender do seu tamanho (porte médio, grande e extragrande). Os rizomas fora desse padrão, são considerados refugo e são comercializados no mercado interno (Carrasco, 2016) ou descartados sem destinação correta, causando poluição ambiental.

A literatura mostra que os compostos presentes no óleo essencial de gengibre, podem mostrar importantes propriedades biológicas. Já foram constatadas propriedades antifúngicas (Kalhor *et al.*, 2022), propriedades antibacterianas (Gunasena *et al.*, 2022) inseticidas (Chaubey, 2013), antioxidantes (Fahmi *et al.*, 2019), anti-inflamatórias (Funk *et al.*, 2016) entre outras (Lima *et al.*, 2020)

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho, extrair e caracterizar o óleo essencial de gengibre seco em estufa, oriundo de material de refugo. Conhecer as características físicas químicas do OE de gengibre de refugo, pode ajudar a dar um novo destino aos rizomas descartados na produção. Por meio da extração do seu óleo essencial, o produtor pode monetizar o produto e aumentar sua renda, bem como, diminuir a quantidade de gengibre descartado que causa poluição ambiental.

### Metodologia

Os rizomas do gengibre utilizados no presente estudo foram obtidos do município de Santa Maria de Jetibá, região serrana do estado do Espírito Santo. Os rizomas fora do padrão de exportação foram

coletados e levados para o Laboratório de biotecnologia do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES campus Alegre) e cortados manualmente em pedaços. Posteriormente o material vegetal foi levado a estufa de circulação de ar a 48°C, durante 48 horas para ser desidratado. Após esse período os rizomas foram moídos em moinho e acondicionado em sacos plásticos e armazenados no freezer para posterior extração.

A extração do óleo essencial de gengibre seco (OEGS) foi realizada pelo processo de hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger. Foram pesados 60 gramas do material seco e adicionados em um balão de fundo redondo de 2 litros junto com 1 litro de água destilada. Após 4 horas de extração o hidrolato foi levado para centrífuga à 5.000 RPM durante 3 minutos para separação da água e obtenção do óleo essencial puro.

O cálculo de rendimento foi feito por meio da média de 3 extrações sendo os resultados expressos em porcentagem em massa de OEGS (g) por biomassa do material vegetal utilizado (g), ou seja, gramas do OEGS por 60 gramas do rizoma seco e triturado.

A caracterização química do OEGS foi feita por cromatografia gasosa (cromatógrafo marca Shimadzu (GC 2010-Plus) com detector de ionização em chama (CG-DIC) e por cromatografia a gás com detector de espectrografia de massas (CG-MS) (cromatógrafo marca Shimadzu (QPMS 2010-Plus)).

Os compostos do OEGS foram identificados pela comparação dos espectros de massas com a espectroteca disponível no CG-EM e pelos índices de retenção LTPRI, os quais foram calculados pela comparação do OEGS com o cromatograma obtido no CG-DIC de uma mistura de n-alcenos C7 a C40 nas mesmas condições de análise utilizadas para analisar o óleo. Os índices de retenção calculados foram comparados com os valores descritos na literatura (Adams, 2007).

## Resultados

O rendimento médio de extração do OEGS oriundo de material de descarte, foi de 2,35%. A análise química demonstrou a presença de onze compostos com área relativa maior que 1%, entre os identificados, o zingibereno é o majoritário tendo uma área relativa de 31,51%, seguido por farneseno, apresentando 17,39% da área relativa (tabela 1). A estrutura química dos compostos majoritários está apresentada na Figura 1. A classe química predominante foi dos sesquiterpenos hidrogenados, Tabela 1.

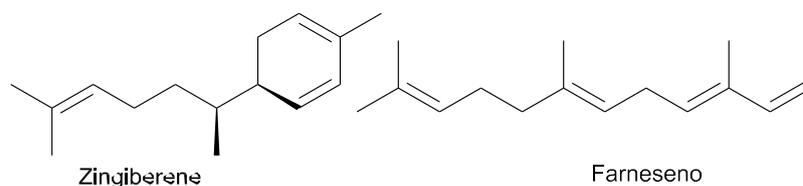
Caracterização pelo índice LTPRI e CG-MS do óleo essencial de gengibre seco em estufa<sup>[a]</sup>.

Pico	Tempo (min)	IRcal <sup>[b]</sup>	IRtab <sup>[c]</sup>	Nome	Área% <sup>[d]</sup>
1	9,505	945	946	Canfeno	1,96
2	13,237	1031	1025	β-Feladreno	4,03
3	13,359	1034	1026	Eucaliptol	1,90
4	23,809	1262	1256	Neral	1,38
5	25,287	1295	1277	Geranial	2,10
6	34,363	1513	1496	Germacreno D	1,91
7	34,474	1517	1500	Curcumeno	6,59
<b>8</b>	<b>35,030</b>	<b>1532</b>	<b>1513</b>	<b>Zingibereno</b>	<b>31,51</b>
<b>9</b>	<b>35,573</b>	<b>1546</b>	<b>1538</b>	<b>Farneseno</b>	<b>17,39</b>
10	36,188	1562	-	β-Sesquifeladreno	13,66
11	56,213	2168	-	N. <sub>i</sub> <sup>[e]</sup>	17,57
Monoterpenos hidrogenados					5,99
Monoterpenos oxigenados					5,38
Sesquiterpenos hidrogenados					71,06
Sesquiterpenos oxigenados					-

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

Fonte: Os autores (2024).

Figura 1. Estrutura molecular dos constituintes do OEGS.



Fonte: Os autores (2024).

## Discussão

No presente trabalho foi feita a extração do OEGS oriundo de material de refugo com rendimento de 2,35%. Prasath *et al.* (2018) também trabalhou com a extração do óleo essencial de gengibre seco e seu rendimento foi 1,20%. Diferentes fatores podem interferir no rendimento dos OEs e as técnicas de tratamento que antecedem a extração estão atreladas a esses fatores (Erdogan *et al.*, 2022). Além disso o material vegetal utilizado, local de obtenção, época de colheita, entre outros fatores ambientais podem influenciar na quantidade de óleo essencial presente no material (Kamal *et al.*, 2023)..

Nos OEs é possível encontrar misturas de compostos terpênicos (Nazzaro *et al.*, 2017). Neste trabalho, os compostos majoritários identificados foram zingibereno (31,51%) e farneseno (17,39%). Cai; Wang; Cao (2020) trabalhando com óleo essencial de gengibre comercial também encontraram como composto majoritário o zingibereno (27,84%). Observa-se que mesmo trabalhando com rizomas de refugo, foi possível identificar no OEGS utilizado neste trabalho, compostos semelhantes os óleos comercializados.

Óleos contendo o zingibereno como composto majoritário, tem apresentado importantes atividades biológicas (Noori; Zeynali; Almasi, 2018). Por exemplo o OE de gengibre (34,4% zingibereno) demonstrou atividade antibacteriana frente *Shewanella putrefaciens* (Zhang *et al.*, 2023). Ataíde *et al.* (2018), realizando teste acaricida com OE de gengibre (17,21% zingibereno) provaram que o óleo causou a morte de fêmeas de *Tetranychus urticae*. Em outro trabalho o OE de gengibre (zingibereno 24,96%) junto a caseinato de sódio puderam estender a vida útil de peito de frango (Noori; Zeynali; Almasi, 2018).

## Conclusão

O OEGS de obtidos a partir de rizomas de refugo, apresentou 2,35% de rendimento. A caracterização química demonstrou a presença de 11 compostos, sendo que o zingibereno e o farneseno foram os com as maiores porcentagens em área relativa. Na literatura diferentes trabalhos mostram propriedades biológicas do óleo essencial de gengibre quando o mesmo tem em sua composição o zingibereno. Os resultados obtidos neste trabalho são animadores, pois mesmo trabalhando com material de refugo, o óleo essencial de gengibre pode apresentar composição química com compostos semelhantes ao comercial. O que pode ajudar os produtores de gengibre a darem um destino aos rizomas que são descartados na produção, podendo a obtenção e comercialização do OEGS ser mais uma fonte de renda para as pessoas envolvidas com o cultivo, além de evitar o descarte inadequado dos rizomas fora do padrão de comercialização o que causa poluição ambiental ou custos adicionais aos produtores para destinação correta.

## Referências

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

ATAÍDE, J. O. *et al.* Avaliar a atividade acaricida dos óleos essenciais de *Zingiber officinale* e *Rosmarinus officinalis* por fumigação sobre fêmeas de *Tetranychus urticae*. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v.15, n.1/2, p. 57-65, 2018.

CARMO, C. A. S.; BALBINO, J. M. S. **Gengibre**. Vitória, ES: Incaper, 2015.

CARRASCO, N.F. **Melhoramento participativo e seleção de genótipos de gengibre (*Zingiber officinale*) com resistência a Fusariose (*Fusarium oxysporum*)**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

CHAUBEY, M. K. Insecticidal properties of *Zingiber officinale* and *Piper cubeba* essential oils against *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Biologically Active Products from Nature**, v. 1, n. 5-6, p. 306-313, 2011.

ERDOGAN, U. Antioxidant activities and chemical composition of essential oil of rhizomes of *Zingiber officinale* (ginger) and *Curcuma longa* L.(turmeric). **International Journal of Secondary Metabolite**, v. 9, n. 2, p. 137-148, 2022.

FAHMI, A. *et al.* Phytochemicals, antioxidant activity and hepatoprotective effect of ginger (*Zingiber officinale*) on diethylnitrosamine toxicity in rats. **Biomarkers**, v. 24, n. 5, p. 436-447, 2019.

FUNK, J. L. *et al.* Anti-inflammatory effects of the essential oils of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) in experimental rheumatoid arthritis. **Pharma Nutrition**, v. 4, n. 3, p. 123-131, 2016.

GALEANO, E. V. *et al.* **Valor bruto da produção agropecuária de 2022**. Boletim informativo do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, n.1, p. 1-11, 2023.

GUNASENA, M. T. *et al.* Phytochemicals profiling, antimicrobial activity and mechanism of action of essential oil extracted from ginger (*Zingiber officinale* Roscoe cv. Bentong) against *Burkholderia glumae* causative agent of bacterial panicle blight disease of rice. **Plants**, v. 11, n. 11, p. 1466, 2022.

KALHORO, M. T. *et al.* Fungicidal properties of ginger (*Zingiber officinale*) essential oils against *Phytophthora colocasiae*. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2022.

KAMAL, G. M. *et al.* Yield and Chemical Composition of Ginger Essential Oils as Affected by Inter-Varietal Variation and Drying Treatments of Rhizome. **Separations**, v. 10, n. 3, p. 186, 2023.

LIMA, D. A. N. de *et al.* Evaluation of Antineoplastic Activity of *Zingiber officinale* Essential Oil in the Colorectal Region of Wistar Rats. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP**, v. 21, n. 7, p. 2141, 2020.

NAZZARO, F. *et al.* Essential Oils and Antifungal Activity. **Pharmaceuticals**, v. 10, n. 4, p. 86, 2017.

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.

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 IFES (Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo) - Campus de Alegre e UFES pela disponibilidade da infraestrutura, à FAPES (Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e ao FORTAC (Fortalecimento da Agricultura Capixaba) pelo apoio financeiro.