



# Rendimento do óleo essencial de *Zingiber officinale* em resposta a diferentes processamentos e tempos de extração

*Yield of Zingiber officinale essential oil in response to different processing methods and extraction times*

Isabel Cristina Moraes Dabague<sup>[a]</sup>, Cícero Deschamps<sup>[b]</sup>, Marília Pereira Machado<sup>[c]</sup>, Lílian Cristina Côcco<sup>[d]</sup>

<sup>[a]</sup> Pedagoga, mestre em Agronomia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: crisdabague@yahoo.com.br

<sup>[b]</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor associado do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: cicero@ufpr.br

<sup>[c]</sup> Engenheira-agrônoma, pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: ma\_rilia10@hotmail.com

<sup>[d]</sup> Engenheira química, doutora em Engenharia, Laboratório de Análises de Combustíveis Automotivos (LACAUT), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: lilian.cocco@ufpr.br

## Resumo

O processamento e a extração de óleo essencial do gengibre são de grande importância, pois podem interferir no rendimento e qualidade do óleo essencial. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes formas de processamento e tempos de extração do óleo essencial de rizomas de dois genótipos de gengibre, provenientes do município de Morretes (PR). A extração do óleo essencial foi realizada por hidrodestilação, em aparelho tipo Clevenger, e a caracterização química do óleo essencial, por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa. Foram utilizados 100 gramas de rizomas dos genótipos Paulista e Japonês, que passaram por três formas de processamento (ralador manual, multiprocessador e triturador para silagem) e dois tempos de extração do óleo essencial (60 e 120 minutos). O tempo de extração do óleo essencial dos rizomas de *Z. officinale* teve maior influência sobre o rendimento do óleo essencial, sendo que a extração por 120 minutos resultou num rendimento maior para ambos genótipos. Os tipos de processamento utilizados para a trituração dos rizomas apresentaram resultados semelhantes, porém o ralador manual não é recomendado para produção em larga escala. A porcentagem dos constituintes majoritários do óleo essencial variou entre os genótipos e os tipos de processamento utilizados.

**Palavras-chave:** Gengibre. Plantas medicinais. Rizoma.

## Abstract

*Processing and extraction of ginger essential oil are of great importance, because they may interfere in the yield and quality of the essential oil. The aim of this work was to evaluate different essential oil processing methods and extraction times for rhizomes of two genotypes from Morretes, Paraná, Brazil. The oil extraction was obtained by hydrodistillation in a Clevenger-type apparatus and the oil composition was analyzed by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS). A total of 100 grams of rhizome of the genotypes Paulista and Japonês went through three forms of processing (manual grater, multiprocessor and shredder of silage) and two essential oil extraction times (60 and 120 minutes). Extraction time had a greater influence on the essential oil yield, and the 120 minutes extraction resulted in a higher yield for both genotypes. The processing methods used for grinding rhizomes showed similar results, although the manual grater is not recommended for large scale production. The percentage of the major constituents of essential oil varied between genotypes and processing methods used.*

**Keywords:** *Ginger. Medicinal plants. Rhizome.*

## Introdução

A espécie *Zingiber officinale* Roscoe, pertencente à família Zingiberaceae, é uma planta herbácea aromática perene, nativa do Sudeste da Ásia (JOLY, 2002). O rizoma da planta é conhecido como raiz de gengibre, mangaratá, mangarataia ou simplesmente gengibre (EPAGRI, 1998; RAVINDRAN; BABU, 2005).

Além de se destacar como conservante natural na indústria de alimentos, o gengibre também é utilizado na dieta devido a suas propriedades anti-inflamatória, antiemética, antináusea, antimutagênica, anti-úlceras, hipoglicêmica e bactericida e seu uso como desintoxicante alimentar e tônico geral (FERNANDES, 2006; GEIGER, 2005; ICMR, 2003; MENEZES JR., 2004; SACCHETTI, 2004; SHUKLA, 2007; YOSHIKAWA et al., 1994; ZHOU; DENG; XIE, 2006). Estas propriedades devem-se principalmente à presença de óleos essenciais que se acumulam nos rizomas.

O gengibre contém até 3% de óleo essencial, que é responsável por sua fragrância (O'HARA et al., 1998). A obtenção de óleos essenciais, extratos e concentrados de gengibre a partir dos rizomas tem despertado o interesse da indústria farmacêutica e cosmética por seus princípios ativos (BANDEIRA-PEREIRA et al., 2007; SACCHETTI, 2004).

Os maiores países produtores de gengibre são a Índia e a China (NEGRELLE et al., 2005), sendo que o Brasil se inclui entre os pequenos produtores, cuja

produção é voltada para exportação (MAGALHÃES et al., 1997). As regiões produtoras localizam-se nos litorais dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo, no Nordeste e algumas regiões de Minas Gerais, Goiás e Rio de Janeiro. O litoral paranaense, especialmente o município de Morretes, é o principal produtor de gengibre do Brasil (LUCIO et al., 2009).

O óleo essencial do gengibre acumula-se nos rizomas e apresenta rendimento normalmente inferior ao da maioria das espécies aromáticas. Nesse sentido, as fases de processamento e extração de óleo essencial do material vegetal são de grande importância. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes formas de processamento e tempo de extração do óleo essencial de rizomas de dois genótipos provenientes do município de Morretes (PR).

## Materiais e métodos

Rizomas de *Z. officinale*, genótipos Paulista e Japonês, foram colhidos 8 meses após o plantio, de plantas cultivadas no município de Morretes (PR), e armazenados em sacos plásticos, para evitar desidratação. O material foi transportado para o Laboratório de Ecofisiologia do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde o trabalho foi desenvolvido.

Os rizomas foram lavados em água corrente, secos à sombra por duas horas em temperatura ambiente e submetidos a três métodos de processamento, para posterior extração do óleo essencial. Utilizou-se ralador manual de cozinha (corte com largura de 6,0 mm), multiprocessador (corte com largura de 5,0 mm) e triturador com facas para silagem.

Após a trituração, 100 g de rizoma de gengibre triturado foram colocados em cada balão volumétrico com um litro de água destilada. A extração do óleo essencial foi realizada por hidrodestilação, utilizando-se aparelho graduado tipo Clevenger. O tempo total de extração foi de 120 minutos, sendo a quantificação do volume (mL) do óleo essencial extraído realizada aos 60 minutos e aos 120 minutos de extração. Em seguida, as amostras foram armazenadas em freezer a -20 °C, permanecendo nessa condição até o momento da análise.

Foram separados 20 g do material fresco para a determinação do teor de umidade, pela secagem em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C até massa seca constante.

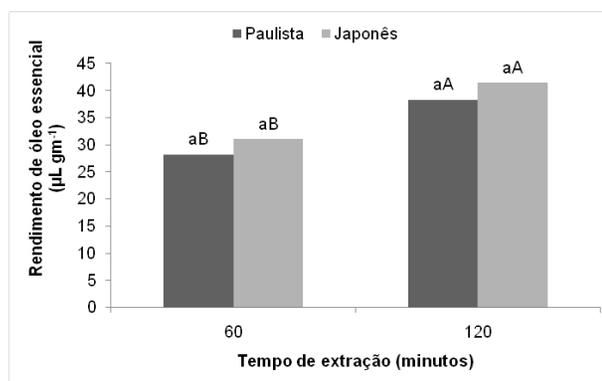
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2x3 (dois genótipos, dois tempos de extração e três tipos de processamento), com quatro repetições. Para cada repetição foram utilizados 100 g de rizoma de gengibre processado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A caracterização química do óleo essencial foi realizada no Laboratório de Análise de Combustíveis Automotivos do Departamento de Engenharia Química da UFPR por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa, em cromatógrafo Varian Inc. (modelo CP-3800), com detector Saturn 2000 MS/MS e coluna sílica fundida com 30 m de comprimento (fase estacionária PONA). Utilizou-se hélio como gás de arraste sob pressão da coluna de 30,0 psi. A condição inicial de temperatura foi de 60 °C, com elevação da temperatura a 90 °C na razão de 3 °C permanecendo por 5 minutos, elevação da temperatura a 140 °C na razão de 3 °C, elevação da temperatura a 240 °C na razão de 30 °C permanecendo por 5 minutos. O volume de 1,0 µL de óleo essencial foi injetado com razão de split 1:200 e temperatura de injeção de 250 °C. A identificação dos

constituintes químicos foi realizada comparando-se à biblioteca da Nist 98 (Varian Inc.).

## Resultados e discussão

Para o rendimento de óleo essencial não houve interação entre os fatores tempo de extração e método de processamento para os dois genótipos avaliados. Após 120 minutos de extração, foi observado maior rendimento de óleo essencial tanto para o genótipo Paulista quanto para o genótipo Japonês (38,31 µL gms<sup>-1</sup> e 41,46 µL gms<sup>-1</sup>, respectivamente), quando comparado ao rendimento obtido após 60 minutos de extração, sem diferença significativa entre os dois genótipos (Gráfico 1). Filho e Murta (1999) verificaram que a qualidade do óleo essencial de gengibre foi maior com duas horas de extração, mas o rendimento do óleo essencial teve um aumento com a elevação do tempo de extração até 48 horas. Assim como observado no presente trabalho, o rendimento do óleo essencial também foi crescente com o aumento do tempo de extração a partir de folhas secas de *Rosmarinus officinalis* (PRIS et al., 2006). Segundo Maia et al. (1991), dentre os diversos fatores que afetam o rendimento do óleo essencial, o tempo de destilação é de grande importância.



**Gráfico 1** - Rendimento de óleo essencial (µL gms<sup>-1</sup>) dos genótipos Paulista e Japonês de *Zingiber officinale*, provenientes de Morretes (PR), em função de dois tempos de extração

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Barras com a mesma letra maiúscula (tempo de extração) e barras com a mesma letra minúscula (genótipos) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto aos métodos de processamento, o preparo das amostras com ralador manual resultou em maiores rendimentos de óleo essencial (aproximadamente 38,5  $\mu\text{L gms}^{-1}$  de óleo essencial) para o genótipo Paulista, em relação ao multiprocessador (26,67  $\mu\text{L gms}^{-1}$  de óleo essencial). Já para o genótipo Japonês, os métodos de processamento não diferiram entre si e a maior média foi obtida quando se utilizou o multiprocessador (38,01  $\mu\text{L gms}^{-1}$  de óleo essencial), comparado com o ralador manual (35,84  $\mu\text{L gms}^{-1}$  de óleo essencial) e o triturador (34,94  $\mu\text{L gms}^{-1}$  de óleo essencial) (Tabela 1). De modo semelhante, Maia et al. (1991), observaram que rizomas de gengibre moídos tiveram maior rendimento de óleo essencial que os fatiados. Além disso, verificaram que o processamento teve efeito maior na qualidade do óleo essencial que a secagem do rizoma.

**Tabela 1** - Rendimento de óleo essencial ( $\mu\text{L gms}^{-1}$ ) dos genótipos Paulista e Japonês de *Zingiber officinale*, provenientes de Morretes – PR, em função de três métodos de processamento

| Método de Processamento | Genótipos |          |
|-------------------------|-----------|----------|
|                         | Paulista  | Japonês  |
| Ralador manual          | 38,44 aA  | 35,84 aA |
| Triturador              | 34,75 abA | 34,94 aA |
| Multiprocessador        | 26,67 bA  | 38,01 aA |

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pela análise cromatográfica do óleo essencial, foram identificados como constituintes majoritários do genótipo Paulista os compostos geranial, zingibereno, acetato de geranila e  $\beta$ -bisaboleno. Os mesmos constituintes majoritários foram identificados para o genótipo Japonês, mas com variações nas porcentagens de cada constituinte (Tabela 2).

A porcentagem dos constituintes identificados no óleo essencial do gengibre foi determinada para cada tipo de processamento, sendo observadas variações em relação aos três métodos de processamento do rizoma, para todos os constituintes nos dois genótipos analisados (Tabela 2). Segundo Maia et al. (1991), a moagem do rizoma de gengibre para a extração do óleo essencial resulta em perdas das substâncias voláteis, favorecendo maior

concentração das menos voláteis, como o zingibereno. Esse constituinte esteve presente em menor porcentagem no óleo essencial do gengibre quando utilizado o multiprocessador, tanto para o genótipo Paulista (7,23%) quanto para o Japonês (9,18%) (Tabela 2). Adams (1995) detectou mais de 200 compostos voláteis do gengibre. Os principais constituintes encontrados foram os hidrocarbonetos sesquiterpenos, predominantemente zingibereno (35%), curcumeno (18%) e farneseno (10%) (SHUKLA, 2007). Os sesquiterpenos são os principais princípios ativos do óleo essencial do gengibre (YOSHIKAWA et al., 1994). Entre os monoterpenos destacaram-se o geranial e o zingereno (MENON et al., 2007). Mono e sesquiterpenos podem estar relacionados aos efeitos anti-inflamatório e analgésico do óleo essencial de gengibre (VENDRUSCOLO et al., 2006).

## Conclusões

Com base nos resultados do estudo, conclui-se que o tempo de extração do óleo essencial dos rizomas de *Z. officinale* por 120 minutos resultou em um rendimento maior e que o ralador manual não é adequado para produção em larga escala, devido à falta de praticidade deste tipo de processamento.

## Referências

- ADAMS, R. P. **Identification of Essential Oils Components Gas Chromatography and Mass Spectroscopy**. Carol Stream: Allured Publishing Co., 1995.
- BANDEIRA-PEREIRA, R. C. et al. Obtenção de óleo essencial e oleoresina de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) por arraste com vapor e extração com solvente. **Revista Universitária Rural**, v. 27, n. 1, p. 10-20, 2007.
- INDIAN COUNCIL OF MEDICAL RESEARCH - ICMR. Ginger: its role in xenobiotic metabolism. **ICMR BULLETIN**, v. 33, n. 6, p. 57-63, 2003.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **Normas técnicas da cultura do gengibre**: litoral catarinense e litoral paraense. Florianópolis: EPAGRI/EMATER/PR/IAPAR, 1998.

**Tabela 2** - Constituintes químicos identificados no óleo essencial (%) dos genótipos Paulista e Japonês de *Zingiber officinale* em função de três métodos de processamento, em Morretes (PR)

| Genótipo            | Constituinte              | Método de processamento |            |                  |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|------------|------------------|
|                     |                           | Ralador manual          | Triturador | Multiprocessador |
| Paulista            | $\alpha$ -pineno          | 1,44                    | 0,50       | 0,78             |
|                     | Canfeno                   | 4,07                    | 1,32       | 2,14             |
|                     | $\beta$ -pineno           | 0,36                    | 0,13       | 0,19             |
|                     | Mirceno                   | 1,50                    | 0,74       | 1,01             |
|                     | Limoneno                  | 1,01                    | 0,55       | 0,66             |
|                     | $\beta$ -felandreno       | 2,32                    | 1,63       | 2,12             |
|                     | Eucaliptol                | 3,56                    | 1,62       | 2,12             |
|                     | Isoterpinoleno            | -                       | 0,18       | 0,21             |
|                     | Linalol                   | 1,05                    | 0,85       | 1,36             |
|                     | Borneol                   | 0,42                    | 0,34       | 0,50             |
|                     | $\alpha$ -terpineol       | 1,02                    | 0,71       | 0,88             |
|                     | Neral                     | 7,28                    | 3,10       | 3,88             |
|                     | Geraniol                  | 6,40                    | 7,52       | 10,56            |
|                     | Geranial                  | 16,41                   | 12,84      | 12,38            |
|                     | Acetato de citronelila    | 0,53                    | 0,77       | 1,07             |
|                     | Acetato de geranila       | 9,42                    | 13,76      | 18,81            |
|                     | Cariofileno               | -                       | -          | 0,07             |
|                     | Zingibereno               | 9,49                    | 15,29      | 7,23             |
|                     | $\beta$ -bisaboleno       | 7,21                    | 10,39      | 5,24             |
|                     | $\beta$ -sesquifelandreno | 4,16                    | 5,85       | 2,80             |
| Espatulenol         | 0,60                      | 0,13                    | 0,12       |                  |
| $\beta$ -eudesmol   | 1,27                      | 1,20                    | 1,40       |                  |
| $\alpha$ -bisabolol | 0,39                      | 0,41                    | 0,42       |                  |
| Japonês             | $\alpha$ -pineno          | 1,17                    | 0,18       | 0,68             |
|                     | Canfeno                   | 2,90                    | 0,43       | 1,73             |
|                     | $\beta$ -pineno           | 0,30                    | -          | 0,19             |
|                     | Mirceno                   | 1,32                    | 0,34       | 1,04             |
|                     | Limoneno                  | 0,80                    | 0,25       | 0,65             |
|                     | $\beta$ -felandreno       | 2,17                    | 0,69       | 1,87             |
|                     | Eucaliptol                | 2,67                    | 0,90       | 2,11             |
|                     | Isoterpinoleno            | 0,24                    | -          | 0,23             |
|                     | Linalol                   | 1,21                    | 0,74       | 1,27             |
|                     | Borneol                   | 0,30                    | 0,26       | 0,44             |
|                     | $\alpha$ -terpineol       | 0,87                    | 0,60       | 0,92             |
|                     | Neral                     | 3,76                    | 2,73       | 4,13             |
|                     | Geraniol                  | 10,14                   | 6,91       | 11,02            |
|                     | Geranial                  | 15,99                   | 14,15      | 16,85            |
|                     | Acetato de citronelila    | 0,83                    | 0,84       | 0,91             |
|                     | Acetato de geranila       | 15,65                   | 15,12      | 17,08            |
|                     | Cariofileno               | -                       | -          | 0,09             |
|                     | Zingibereno               | 10,79                   | 12,98      | 9,18             |
|                     | $\beta$ -bisaboleno       | 7,17                    | 11,98      | 6,23             |
|                     | $\beta$ -sesquifelandreno | 4,15                    | 6,18       | 3,50             |
| Espatulenol         | 0,52                      | 0,57                    | 0,12       |                  |
| $\beta$ -eudesmol   | 1,18                      | 1,34                    | 1,21       |                  |
| $\alpha$ -bisabolol | 0,34                      | 0,55                    | 0,33       |                  |

Fonte: Dados da pesquisa.

- FERNANDES, J. M. Revisão bibliográfica do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). **Educação Ambiental em Ação**, ano V, n. 17, 2006. Disponível em: <<http://www.revista.uea.org/artigo.php?idartigo=414&class=19>>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- FILHO, A. Z.; MURTA, A. L. Extração do óleo e resinas de gengibre encontrado no litoral paranaense (*Zingiber officinale* Roscoe). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 211-228, 1999.
- GEIGER, J. L. The essential oil of ginger, *Zingiber officinale* and anaesthesia. **International Journal of Aromatherapy**, v. 15, n. 1, p. 7-14, 2005. doi:10.1016/j.ijat.2004.12.002.
- JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 13. ed. São Paulo: Editora Nacional, 2002. p. 722-723.
- LUCIO, I. B.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização da inflorescência de gengibre orgânico (*Zingiber officinale* Roscoe) visando sua utilização como alimento. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 3, p. 181-189, 2009. doi:10.4260/BJFT2009800900011.
- MAGALHÃES, M. T. et al. Gengibre (*Zingiber officinale* Rosc) brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 132-136, 1997. doi:10.1590/S0101-20611997000200013.
- MAIA, N. B. et al. Obtenção e análise do óleo essencial do gengibre: efeito de secagem e processamento. **Bragantia**, v. 50, n. 1, p. 83-92, 1991. doi:10.1590/S0006-87051991000100009.
- MENEZES JR., A. **Gengibre**: *Zingiber officinale*. Disponível em: <<http://www.alumiar.com/index.php/saude/50-naturopatia/562-gengibre>>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- MENON, A. N. et al. Effects of processing on the flavor compounds of Indian fresh ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). **Journal Essential Oil Research**, v. 19, n. 2, p. 105-109, 2007. doi:10.1080/10412905.2007.9699240.
- NEGRELLE, R. R. B. et al. Análise prospectiva do agrogócio do gengibre no estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 1022-1028, 2005. doi:10.1590/S0102-05362005000400033.
- O'HARA, M. et al. A review of 12 commonly used medicinal herbs. **Archives of Family Medicine**, v. 7, n. 6, p. 523-536, 1998. PMID:9821826.
- PRINS, C. L.; LEMOS, C. S. L.; FREITAS, S. P. Efeito do tempo de extração sobre a composição e o rendimento do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, v. 8, n. 4, p. 92-95, 2006.
- RAVINDRAN, P. N.; BABU, K. N. **Ginger**: the genus *Zingiber*. Sri Lanka: CRC Press. 2005.
- SACCHETTI, G. et al. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. **Food Chemistry**, v. 91, n. 4, p. 621-632, 2004. doi:10.1016/j.foodchem.2004.06.031.
- SHUKLA, Y. Cancer preventive properties of ginger. A brief review food and chemical toxicology. **Food and Chemical Toxicology**, v. 45, n. 5, p. 683-690, 2007. PMID:17175086.
- VENDRUSCOLO, A. et al. Antiinflammatory and antinociceptive activities of *Zingiber officinale* Roscoe essential oil in experimental animal models. **Indian Journal of Pharmacology**, v. 38, n. 1, p. 58-59, 2006. doi:10.4103/0253-7613.19856.
- YOSHIKAWA, M. et al. Stomachic principles in ginger. III. An anti-ulcer principle, 6-gingsulfonic acid, and three monoacyldigalactosylglycerols, gingerglycolipides A, B and C, from *Zingiber* Rhizoma originating in Taiwan. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, v. 42, n. 6, p. 1226-1230, 1994. PMID:8069973.
- ZHOU, H. L.; DENG, Y. M.; XIE, Q. M. The modulatory effects of the volatile oil of ginger on the cellular immune response in vitro and in vivo in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, n. 1-2, p. 301-305, 2006. PMID:16338110.

Recebido: 26/01/2011  
Received: 01/26/2011

Aprovado: 10/05/2013  
Approved: 05/10/2013