

# CAPÍTULO 11

## DESEMPENHO GERMINATIVO DE *Ruta graveolens* L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS COMERCIAIS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.2311425140411>

Data de Submissão: 05/06/2025

Data de aceite: 13/06/2025

### **Alana Rosa Teles**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<https://orcid.org/0009-0003-1557-9588>

### **Letícia Pivar Peres de Abreu**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<https://orcid.org/0009-0006-7641-6696>

### **Sophia Helena Saldanha Bethencourt**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<http://lattes.cnpq.br/5861752106929157>

### **Nicole Pereira de Souza Rocha**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<http://lattes.cnpq.br/1483211305250892>

### **Cristina Moll Hüther**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<http://lattes.cnpq.br/5164391381813344>

### **Carlos Rodrigues Pereira**

Universidade Federal Fluminense - UFF  
Niterói - Rio de Janeiro.  
<http://lattes.cnpq.br/4424174602474669>

**RESUMO:** *Ruta graveolens* L., conhecida

popularmente como arruda, é uma espécie amplamente utilizada devido às suas propriedades medicinais, aromáticas e ornamentais. Seus compostos bioativos conferem ações fitoterápicas, aumentando seu potencial econômico e a necessidade de estudos sobre suas condições ideais de cultivo. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar a germinação e o índice de velocidade de germinação da arruda (*Ruta graveolens* L.) em dois substratos, a fim de verificar a melhor condição fornecida pelos substratos para retenção da umidade e promoção do crescimento e desenvolvimento da plântula. O experimento foi conduzido em casas de vegetação da Universidade Federal Fluminense (UFF), no campus do Gragoatá, Niterói/RJ, durante dezembro de 2024. Foram utilizadas duas bandejas de 180 células, uma para cada tratamento (substratos). O primeiro substrato era a Terra Vegetal da marca Geolia® e o segundo, o Terral Plantio, da Terral Jardinagem®, possuindo um composto organomineral - contendo turfa, vermiculita, perlita, esterco, carvão, termofosfato, calcário e casca de arroz carbonizada - mantidas sob condições controladas. A germinação iniciou-se primeiro no substrato contendo Terra

Vegetal e apresentou uma taxa de germinação praticamente nula nos primeiros dias de contagem do Terral Plantio, porém ambos estabilizaram-se no 20º dia após a semeadura. As sementes cultivadas no substrato organomineral (Terral Plantio) apresentaram germinação tardia, com baixa taxa de germinação e desenvolvimento das plântulas. O substrato contendo apenas Terra vegetal demonstrou ser mais adequado para a germinação e crescimento inicial da plântula de arruda, proporcionando maior sobrevivência das mudas.

**PALAVRAS CHAVES:** Arruda. Fitoterápico. Substrato Organomineral. Terra Vegetal.

## GERMINATION PERFORMANCE OF *Ruta graveolens* L. IN DIFFERENT COMMERCIAL SUBSTRATES

**ABSTRACT:** *Ruta graveolens* L., popularly known as rue, is a species widely used due to its medicinal, aromatic, and ornamental properties. Its bioactive compounds confer phytotherapeutic actions, increasing its economic potential and the need for studies on its ideal cultivation conditions. Thus, the present study aimed to verify the germination and germination speed index of rue (*Ruta graveolens* L.) in two substrates, in order to verify the best condition provided by the substrates for moisture retention and promotion of seedling growth and development. The experiment was conducted in greenhouses of the Fluminense Federal University (UFF), on the Gragoatá campus, Niterói/RJ, during December 2024. Two 180-cell trays were used, one for each treatment (substrates). The first substrate was Terra Vegetal from the Geolia® brand and the second was Terral Plantio from Terral Jardinagem®, which had an organic mineral compound - containing peat, vermiculite, perlite, manure, charcoal, thermophosphate, limestone and carbonized rice husk - maintained under controlled conditions. Germination began first in the substrate containing Terra Vegetal and showed a practically zero germination rate in the first days of counting in Terral Plantio, but both stabilized on the 20th day after sowing. The seeds cultivated in the organic mineral substrate (Terral Plantio) showed late germination, with a low germination rate and seedling development. The substrate containing only Terra Vegetal proved to be more suitable for the germination and initial growth of the rue seedling, providing greater seedling survival.

**KEYWORDS:** Rue. Phytotherapeutic. Organomineral substrate. Topsoil.

## INTRODUÇÃO

*Ruta graveolens* L., popularmente conhecida como arruda, arruda-fedorenta, ruta-de-cheiro-forte, arruda-aromática e arruda-do-povo é considerada um subarbusto perenifólio pertencente à família Rutaceae, essas plantas, em sua maioria, são formadas por árvores ou arbustos aromáticos, algumas vezes espinescentes (YAMASHITA et al., 2008). Devido a sua grande capacidade de adaptação, a arruda cresce espontaneamente em lugares pedregosos, matagais e terrenos áridos (ALONSO, 1998).

Originária da região mediterrânea, entre o sul da Europa, norte da África e extremo oeste da Ásia ou Ásia menor (COSTA et al., 2021), a *Ruta graveolens* pode alcançar uma altura de 40-90 cm e se caracteriza por apresentar caule ramoso ereto com folhas alternas, verde azuladas, profundamente subdivididas, com segmentos espatulados e oblongos de

15 mm de largura, contendo glândulas translúcidas de óleo essencial responsável pelo seu odor (LIMA, 2018). Os membros dessa família geralmente possuem um sabor característico, tanto amargo quanto ácido, sendo associado aos citrinos (MOREIRA et al., 2005).

A *R. graveolens* se destaca por suas propriedades medicinais e aromáticas, atuando efetivamente sobre atividade anti-inflamatória para fins de doenças do trato respiratório, como repelente no combate à pragas e como atividade mística curativa em rituais de proteção na medicina popular (FREITAS et al., 2021).

Portanto, é importante que sejam realizados estudos visando a otimização do plantio, assim, o produtor interessado nessa cultura terá maior probabilidade de sucesso e lucratividade. Para o coletivo, é benéfico o investimento no cultivo devido às propriedades fitoterápicas, que podem vir a ser aplicadas em medicamentos, além de interessar a população que se utiliza da planta para rituais religiosos.

O processo germinativo pode ser descrito como uma série de eventos metabólicos sequenciais que levam à retomada do crescimento e desenvolvimento do embrião, originando uma plântula (VIEIRA et al., 2023). Assim, a germinação de uma semente ocorre sob dependência direta de condições favoráveis de crescimento da plântula (AMEN, 1968), tal processo varia de acordo com as necessidades de cada espécie e sofre influência de fatores ambientais abióticos como a temperatura, disponibilidade hídrica, luz e oxigenação (BANDEIRA et al., 2019).

Além disso, quando abordados os fatores que afetam a germinação de uma semente e o desenvolvimento da plântula, destaca-se também as características do solo presente na semeadura, onde, diferentes tipos de solo apresentam estruturas, texturas e mineralogias distintas, particularidades essas que interferem diretamente na capacidade em que um solo tem de reter água (SILVA, 2005).

Outro fator de suma importância na germinação de uma planta é o déficit hídrico, sendo extremamente limitante, visto que a falta de irrigação prejudica o metabolismo da plântula, pois induz o fechamento dos estômatos, evitando a transpiração foliar, porém limitando a produção da biomassa, já que a ocorrência de fotossíntese diminui (Cruz et al., 2020). Contudo, a irrigação excessiva pode lixivar os nutrientes do solo, tornando o ambiente pouco favorável ao desenvolvimento das plântulas (COSTA et al., 2022).

A *Ruta graveolens* L. tende a melhor se adaptar em substratos bem drenados, ricos em matéria orgânica, sem muitas exigências climáticas (Blanco, 2000). A respeito da irrigação, as plântulas são muito sensíveis à restrição de água, tendo seu desenvolvimento melhorado, conforme o aumento da disponibilização hídrica (YAMASHITA et al., 2009).

Sendo assim, sabendo que os substratos oferecidos às sementes desempenham um importante papel em seu processo de germinação, no que tange a questões de retenção de água, o presente estudo teve como objetivo verificar a germinação e o índice de velocidade de germinação da arruda (*Ruta graveolens* L.) em dois substratos, a fim de verificar a melhor condição fornecida pelos substratos para retenção da umidade e promoção do crescimento e desenvolvimento da plântula.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi conduzido em casas de vegetação experimental da Universidade Federal Fluminense (UFF), localizada no campus Gragoatá, Niterói – RJ. A região possui coordenadas 22° 54' 00''S, 43° 08' 00''W e altitude de 8m. Segundo a classificação de Köppen, o local possui clima Aw, correspondente a um clima tropical com inverno seco e verão chuvoso, temperatura média anual de 23°C e precipitação média anual de 1200 mm. O experimento ocorreu sob condições ambientais controladas, com monitoramento diário da temperatura e umidade relativa do ar e os dados climatológicos do local foram coletados da estação meteorológica modelo E5000 da IRRIP PLUS®.

Foram utilizadas sementes comerciais de *Ruta graveolens* L. da marca ISLA SEMENTES®. A semeadura foi realizada em duas bandejas de isopor com 180 células cada, utilizando dois tipos de substrato: Terra Vegetal da marca Geolia® e Terral Plantio, da Terral Jardinagem®, possuindo um composto organomineral - contendo turfa, vermiculita, perlita, esterco, carvão, termofosfato, calcário e casca de arroz carbonizada. A partir deste ponto, para facilitar a identificação nos resultados e discussões, os substratos serão denominados como Terra Vegetal (TV) e Terral Plantio (TP), respectivamente. O monitoramento da germinação foi realizado diariamente, registrando-se o número de células com sementes germinadas.



**Figura 1.** Substratos utilizados na composição dos tratamentos. Terra vegetal Geolia® (A) e Terral Plantio Terral Jardinagem® (B).

O processo de semeadura ocorreu de modo que cada célula da bandeja recebesse apenas uma semente. Durante todo o experimento manteve-se irrigação diária, mantendo a capacidade de campo. A análise da germinação foi realizada diariamente até o vigésimo dia após a semeadura (DAS). Os dados obtidos possibilitaram a determinação da porcentagem de germinação, calculada seguindo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e o índice de velocidade de germinação (IVG), calculado de acordo com a equação (EQ(1)) por MAGUIRE (1962) adaptado de MORAES et al. (2012).

$$\text{IVG} = \frac{(G_1/N_1)}{} + \frac{(G_2/N_2)}{} + \dots + \frac{(G_n/N_n)}{} \text{ EQ(1)}$$

Onde: G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>n</sub>= número de sementes germinadas na primeira, segunda e última contagem; N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>n</sub>= dias após a semeadura na primeira, segunda e última contagem.

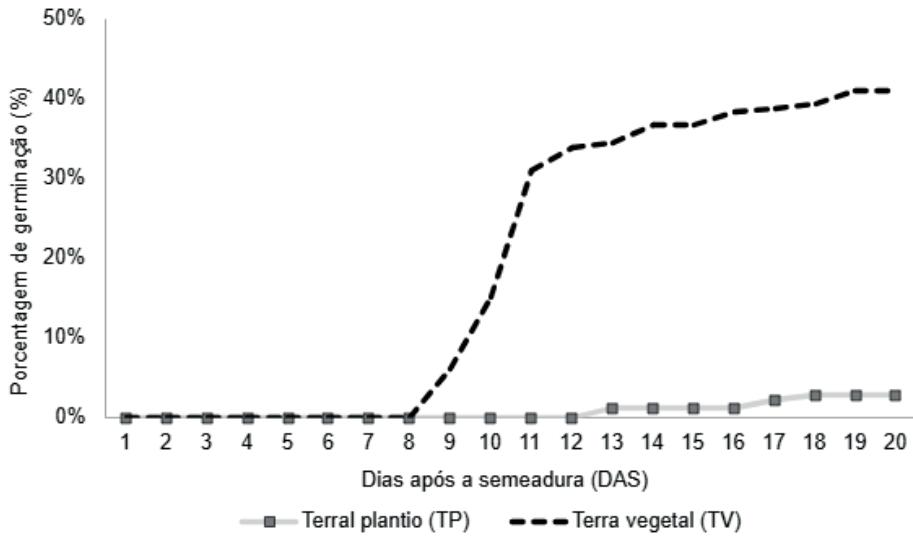
A análise dos dados seguiu abordagens qualitativas e quantitativas, comparando os dois substratos em relação à taxa de germinação e desenvolvimento das plântulas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se do software SISVAR para identificar o substrato que proporcionou melhores condições para a germinação de *Ruta graveolens* L., de acordo com parâmetros já estabelecidos na literatura (LEMOS et al., 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento de germinação das sementes de *Ruta graveolens* L. foi conduzido entre os dias 3 e 23 de dezembro de 2024, correspondendo à maior parte da estação da primavera e início do verão no hemisfério sul, sob condições ambientais controladas.

No presente estudo, observou-se que a Terra Vegetal (TV) favoreceu significativamente a germinação, apresentando uma taxa média de 41,11%, enquanto o Terral Plantio (TP) resultou em apenas 2,78%.

O IVG (Tabela 1) apresentou diferença estatística entre os substratos testados. O substrato Terra Vegetal (TV) obteve um IVG médio de 0,066977, enquanto o substrato Terral Plantio (TP) registrou um valor de apenas 0,003505. Esse resultado indica que a germinação das sementes de *Ruta graveolens* L. ocorreu de forma significativamente mais rápida e uniforme no substrato TV. Valores mais elevados de IVG refletem maior vigor das sementes, essencial para a produção de mudas de qualidade, pois promovem estabelecimento mais ágil e homogêneo das plântulas. O baixo IVG observado no TP revela um retardamento considerável na emergência das plântulas



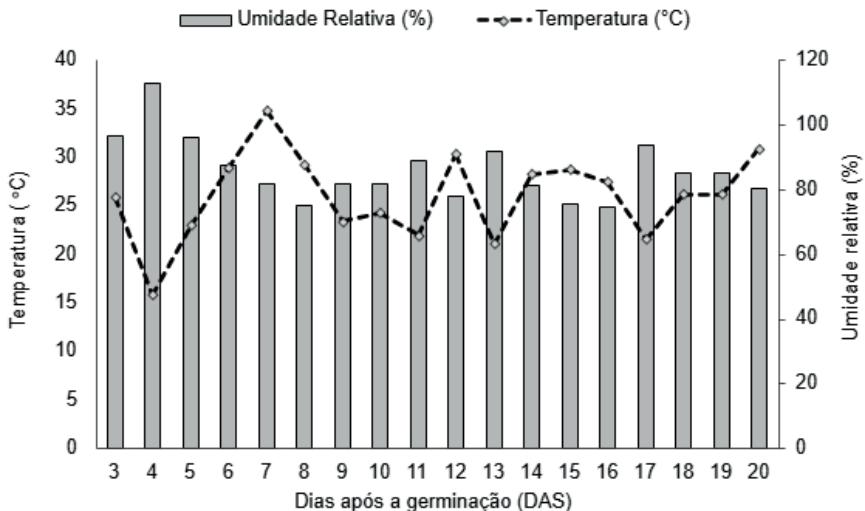
**Figura 2.** Porcentagem de germinação da arruda (*R. graveolens*) sob os diferentes substratos: Terra vegetal (TV) e Terral plantio (TP) - Escala de 50%.

Substratos	IVG
Terra vegetal (TV)	0,066977 a
Terral plantio (TP)	0,003505 b

**Tabela 1.** Índice de velocidade de germinação (IVG) da arruda (*R. graveolens*) sob os diferentes substratos: Terra vegetal (TV) e Terral plantio (TP).

Esses resultados são reforçados pela figura de porcentagem de germinação ao longo dos dias após a semeadura. A figura mostra que, no substrato Terra Vegetal, a germinação iniciou-se por volta do 9º dia e apresentou crescimento contínuo até estabilizar-se no 20º dia em aproximadamente 41%. Já o substrato Terral Plantio, revela uma taxa de germinação praticamente nula nos primeiros dias, com pequena elevação entre o 16º e o 20º dia, atingindo o máximo de apenas 2,78%.

Além dos dados de germinação, foram registrados dados climatológicos diários durante o período experimental. A temperatura média para esse período foi de 28,72°C, enquanto a média da umidade relativa do ar atingiu 78,1%. Dados climatológicos registrados (Figura 4) ilustram essas variações ao longo dos DAS, indicando que o experimento foi realizado sob ampla oscilação térmica e variação de umidade. Essas flutuações ambientais podem ter influenciado o desempenho germinativo, especialmente nos substratos com menor capacidade de retenção hídrica, como o Terral Plantio.



**Figura 3.** Dados climatológicos de temperatura e umidade relativa do ar do local experimental (casa de vegetação) utilizados para cultivo das plantas de arruda (*R. graveolens*) entre 3 e 23 de dezembro de 2024 no horário estabelecido para análise de 07:00 às 08:00 horas.

Embora o substrato não atue diretamente no processo germinativo, ele influencia indiretamente por meio das condições que proporciona, como a retenção de umidade e a manutenção da temperatura — fatores essenciais para a imbibição da semente e o desencadeamento da germinação (Jorge et al., 2020). Ao analisar a composição do substrato Terral Plantio, nota-se a presença de componentes como perlita, carvão e casca de arroz carbonizada, que contribuem para uma estrutura muito porosa. Embora esses materiais favoreçam a aeração das raízes, podem dificultar a manutenção da umidade na fase inicial da germinação (Jorge et al., 2020). Além disso, a presença de compostos como esterco e termofosfato pode ter elevado a salinidade do meio, interferindo negativamente na absorção de água pelas sementes (Souza, 2020).

O melhor desempenho da Terra Vegetal, mesmo sendo um substrato de maior compactação, pode estar associado à sua alta capacidade de reter umidade. Em contraste, o Terral Plantio, embora possua menor densidade e estrutura mais leve — o que geralmente favorece a aeração — apresentou baixos índices de germinação. Essa diferença pode estar relacionada à drenagem excessiva, gerando possivelmente uma menor capacidade de retenção hídrica do substrato organomineral, fator que pode ter limitado a disponibilidade de água para as sementes, especialmente nas fases iniciais da germinação, no processo de imbibição.

## CONCLUSÃO

O tipo de substrato exerce influência significativa na retenção de umidade à semente e o desenvolvimento inicial de *Ruta graveolens* L. O substrato Terra Vegetal apresentou desempenho superior em comparação ao Terral Plantio, promovendo maior taxa de germinação, maior vigor das plântulas e melhor uniformidade no crescimento da plântula, visualmente analisado. Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada do substrato para a produção de mudas, especialmente em espécies de interesse medicinal e econômico como a arruda. Dessa forma, recomenda-se a utilização da Terra Vegetal como meio preferencial para a germinação de *R. graveolens*, visando otimizar o processo produtivo e garantir maior eficiência no cultivo dessa espécie.

## REFERÊNCIAS

- ALBARELLO, N.; LEMOS, S. D. C.; MARQUES, M.; PINTO, J. L. Q.; REBELLO, T. J. J. **Germinação in vitro e desenvolvimento pós-seminal de *Ruta graveolens* L. sob influência de fenanreno e benzo[a]pireno.** *Revista Ciência Agronômica*, v. 47, n. 4, p. 737-744, 2016.
- ALONSO, J.; CLEMENTE, J.; DIAS, L.; GONÇALVES, R.; PINTO, C.; RESENDE, C.; SANTOS, P.; VENTURA, S. **A Arruda.** Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, 2012.
- BARICELLO, H. A.; BASTIANI, G. G.; NEVES, L. A. S.; STEFANELLO, R. **Efeito do estresse salino na germinação e desenvolvimento inicial de *Ruta graveolens* L..** *Hoehnea*, v. 41, n. 4, p. 563-570, 2014.
- BLANCO, M. C. G. **Cultivo comunitário de plantas medicinais.** Campinas: CATI, 2000. 36p. (Instrução Prática, 267).
- CAMPOS, O. R.; FERNANDES NETO, E.; GUIMARÃES, S. C.; YAMASHITA, O. M. **Fatores que afetam a germinação de sementes e emergência de plântulas de *Ruta graveolens* L..** *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 23, 2021.
- COSTA, A. A.; PAIVA, E. P.; TORRES, S. B.; NETA, M. L. S. **Osmoprotection in *Salvia hispanica* L. seeds under water stress attenuators.** *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 82, 2022.
- COSTA, C. A. R. A. **Monografia da *Ruta graveolens* L.** Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Ministério da Saúde, Brasília, 2005.
- CRUZ, G. H. M.; CUNHA, F. F.; SOUZA, E. J.; SILVA, A. J. **Frequências de irrigação e proporção de vermiculita em mudas de *Eucalyptus grandis*.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 41, n. 5, p. 1495–1506, 2020.
- FREITAS, F. A. M.; LIMA, R. A. **Um estudo bibliográfico sobre a *Ruta graveolens* L. (Rutaceae).** *Revista Biodiversidade*, Goiânia, v. 21, n. 1, p. 85-98, 2022.
- GONZAGA, D. S. O. M.; RODRIGUES, V. G. S. **Arruda, Folder 05 – Série “Plantas Medicinais”.** Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2001.

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. C.; RESENDE, F. V.; COSTA, E.; SILVA, J.; GUEDES, Í. M. R. *Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2020. 30 p. (Documentos, 180).

LIMA, A. K. R. **Estudo de prospecção científica tecnológica da atividade medicinal da espécie *Ruta graveolens* L. (Arruda)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

MORAES, D. M.; BANDEIRA, J. de M.; MARINI, P.; LIMA, M. G. S.; MENDES, C. R. **Práticas laboratoriais em Fisiologia Vegetal**. Pelotas: Editora Copias Santa Cruz Ltda, v. 1, 162p, 2012.

SILVA, G. A. da; PACHECO, M. V.; LUZ, M. N. da; NONATO, E. R. L.; DELFINO, R. de C. H.; PEREIRA, C. T. **Environmental factors in seed germination and defense mechanisms to ensure their perpetuation**. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, p. e93491110524, 2020.

SOUZA, F. X. de. **Materiais para formulação de substratos na produção de mudas e no cultivo de plantas envasadas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 21 p. (Documentos, 43).

TOLEDO, R. E. B.; KUVA, M. A.; ALVES, P. L. C. A. **Fatores que afetam a germinação e a emergência de *Xanthium strumarium* L.: dormência, qualidade da luz e profundidade de semeadura**. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 11, n. 1/2, 1993.

VIEIRA, E. L.; CARVALHO, Z. S. **Fisiologia de sementes: Parte I – formação e germinação de sementes**. *Boletim Científico Agronômico do CCAAB/UFRB*, Cruz das Almas v. 1, e2259, 2023.