

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ALELOPATIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA EM SEMENTES DE ALFACE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Luísa Oliveira Pereira, Maria Fernanda Dourado Martins, Khétrin Silva Maciel.

Universidade Federal do Sul da Bahia/Centro de Formação em Ciências Agroflorestais, Rodovia
Jorge Amado, Km 39 - 45613-204 - Ilhéus-BA, Brasil,
luisa.olipr@gmail.com, m2fernanda@outlook.com.br, khetrinmaciel@gmail.com.

Resumo

Alelopatia é a interação de compostos químicos e metabólicos secundários presentes em plantas e sua ação sobre outros vegetais, podendo ser benéfica ou maléfica, fomentadora ou inibitória. Os óleos essenciais, originados do metabolismo secundário das plantas, são misturas complexas de baixo peso molecular e insolúveis em água. Portanto, objetivou-se dissertar sobre alelopatia do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) sobre sementes de alface. Com a intenção de realizar um recorte temporal das pesquisas que abordam a temática, limitada ao período dos últimos 5 anos, os descritores explorados foram "alelopatia", "*Schinus terebinthifolius* Raddi", "bioensaio vegetal", foram incluídos os estudos publicados em português, espanhol e inglês e que atendessem ao objetivo da pesquisa. É necessário a verificação de aleloquímicos obtidos de óleos essenciais de plantas medicinais, como a *Schinus terebinthifolius* Raddi. O óleo essencial de aroeira exibe alelopatia na germinação e vigor de sementes de alface.

Palavras-chave: *Schinus terebinthifolius* Raddi. *Lactuca sativa* L. vigor.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica - Engenharia Agrícola

Introdução

Os óleos essenciais advindos de plantas medicinais aromáticas possuem diversos componentes que podem ser utilizados como aleloquímicos para promover respostas diversas na germinação e desenvolvimento de espécies vegetais (PEROVIC *et al.*, 2021). A interação de compostos químicos e metabólicos secundários presentes em plantas e sua ação sobre outros vegetais, pode ser benéfica ou maléfica, fomentadora ou inibitória, é estabelecida como alelopatia, como uma prática ecológica de espécies influentes no meio (MAHMOODZADEH; GHASEMI; ZANGANEH, 2015; LU *et al.*, 2020; MARTINS *et al.*, 2021). Visto isso, a avaliação de plantas dominantes torna-se essencial para determinação do efeito alelopático, a fim de promover maiores contribuições em relação ao manejo das espécies.

A espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi (família Anacardiaceae) é uma planta invasora, conhecida como aroeira ou pimenta rosa (CAVALCANTI *et al.*, 2015). É uma espécie florestal nativa da América do Sul em regiões de clima tropical, sendo bastante difundida no Brasil, do Nordeste ao Sul do país (PÉRINO-ISSARTIER *et al.*, 2010). Trata-se de um plantio com vasta disseminação e grande potencial medicinal, alimentício e ornamental que apresenta propriedades antimicrobianas, antifúngicas, antiinflamatórias, antissépticas e antioxidantes, além de habilidade de reestruturação (CLEMENTE, 2006; NESELLO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2020), indicando alta capacidade alelopática.

A determinação desse potencial alelopático acontece a partir de duas formas: a primeira, a utilização do óleo essencial sobre o substrato; e a segunda, a aplicação direta das soluções de bioativos sobre a germinação de sementes ou formação de plântulas (MIRANDA *et al.*, 2015). Entre as espécies consideradas bioindicadoras de alelopatia, como a alface, o tomate e a cebola, destaca-se, em especial, a alface em virtude da sensibilidade à diferentes elementos, com germinação rápida e uniformemente linear indiferente às variações de pH (BITENCOURT *et al.*, 2021), com grande número de sementes e seu tamanho reduzido, que adere facilmente à superfície e ao substrato.

Portanto, faz-se necessário a verificação de aleloquímicos obtidos de óleos essenciais de plantas medicinais, como a *Schinus terebinthifolius* Raddi, que possibilitem a substituição de químicos destruidores das espécies e substratos, de maneira que a utilização de herbicidas biológicos promova

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

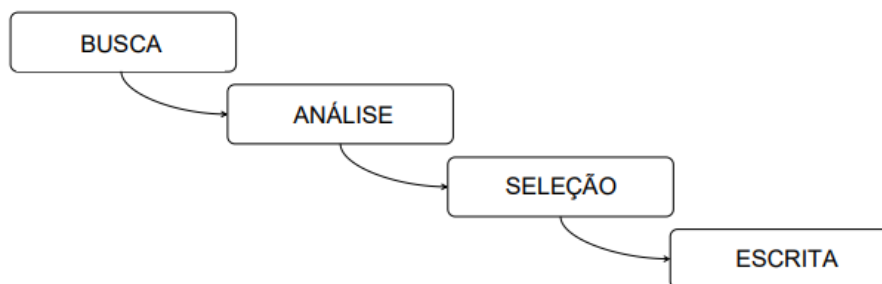
uma agricultura e manejo sustentável. Para isso, são fundamentais pesquisas utilizando plantas-teste indicadoras que sejam insensíveis à osmose e fatores externos, como a alface (LU *et al.*, 2020; MARTINS *et al.*, 2021), em razão da determinação da existência de efeito alelopático. Diante do exposto, objetivou-se dissertar trabalhos da comunidade científica sobre alelopatia do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) sobre sementes de alface.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de literatura no qual realizou-se uma varredura a partir dos bancos de dados online SCIELO (Scientific Electronic Library Online), CAPES (Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e Google Scholar (Google Acadêmico).

Com a intenção de realizar um recorte temporal das pesquisas que abordam a temática, limitada ao período dos últimos 5 anos, os descritores explorados foram “alelopatia”, “*Schinus terebinthifolius* Raddi”, e “bioensaio vegetal”, foram incluídos os estudos publicados em português, espanhol e inglês e que atendessem ao objetivo da pesquisa.

Figura 1 - Organização da revisão de literatura.



Fonte: Os autores (2023).

Resultados

Foram identificados 508 artigos indexados nas bases de dados utilizadas, SCIELO com 150, CAPES com 182 e a plataforma Google Scholar com 176 em um período compreendido entre os anos de 2019 a 2023.

Desse total, 486 trabalhos foram excluídos da avaliação por não preencherem os critérios de inclusão.

Discussão

Os óleos essenciais são misturas complexas de diversos compostos orgânicos voláteis determinados primeiramente pela influência genética da espécie, segundo pela ação ambiental, podendo ocorrer variações na composição a partir da colheita, secagem e armazenamento da parte do material vegetal a ser extraído (PEROVIC *et al.*, 2021). As plantas medicinais são as principais em fornecer qualidades específicas em seus óleos, desempenhando funções inibidoras, antioxidantes, antifúngicas, anti-inflamatórias, dentre outras, quando interagem com outras espécies. A este fato, dá-se o nome de alelopatia (MIRANDA *et al.*, 2015; LOZADA *et al.*, 2019).

As espécies consideradas invasoras apresentam elevado potencial inibidor sobre outros vegetais, pois possuem rápida germinação e reprodução, dessa forma, acabam monopolizando os demais cultivos (LU *et al.*, 2020). A *Schinus terebinthifolius* Raddi, uma espécie da família Anacardiaceae, é um exemplo de planta invasora de pastagens, ou seja, costuma sobrepor cultivos próximos de maneira descontrolada, característica comum em outros vegetais pertencentes à esta família (PÉRINO-ISSARTIER *et al.*, 2010).

Trata-se de uma árvore de grande extensão territorial, que chega a atingir 4 a 10 m de altura, possui uma copa densa e tronco espesso, com pequenos frutos esféricos de 4-5 mm, bastante

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

chamativos e avermelhados (CAVALCANTI *et al.*, 2015). Possui folhas ovaladas e flores pequenas bastante aromáticas (PÉRINO-ISSARTIER *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2019).

Os componentes químicos pertencentes a essa espécie são, em grande maioria, terpenos que variam em sua composição de acordo com os fatores bióticos, como as variações no clima, interações entre espécies e organismos, o solo, assim como agentes abióticos, como a variabilidade genética, métodos pré-tratamento, tempo de destilação e técnicas de extração (OLIVEIRA *et al.*, 2014; CARVALHO *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Alelopatia foi definida por Hans Molisch, pesquisador botânico, em 1937, a partir da junção das palavras gregas allélon e pathós, significando mútuo e sofrimento, respectivamente, explicada pelas interações bioquímicas dos compostos (aleloquímicos) (FERREIRA; BORGHETTI, 2004; SEVERINO *et al.*, 2007; MIRANDA *et al.*, 2015; LU *et al.*, 2020). Dessa maneira, essa interação estimula a análise dos óleos essenciais sobre a reprodução ou atividade de inibição da reprodução celular em outros vegetais, ou seja, na germinação e no desenvolvimento de plantas (CONDESSA, 2011).

Para avaliar se uma planta possui alelopatia, uma das principais variáveis analisadas é a germinação e os testes de germinação, por serem simples de analisar. A principal vantagem do uso de *Lactuca sativa* como alvo nos estudos alelopáticos reside na sensibilidade da espécie, mesmo em baixas concentrações de aleloquímicos. Além disso, a espécie apresenta outras peculiaridades que favorecem sua utilização: germinação rápida, em aproximadamente 24 horas; crescimento linear insensível às diferenças de pH em ampla faixa de variação e insensibilidade aos potenciais osmóticos (PEREIRA, 2021).

Souza *et al.* (2007) observaram uma menor porcentagem de germinação, primeira contagem e IVG de plântulas de alface na concentração de 100% do extrato aquoso de aroeira, tanto fervido como o não fervido. Bitencourt *et al.* (2021) estudaram o extrato das folhas de aroeira nas concentrações de 50 a 100% e apresentou efeitos alelopáticos negativos nas taxas de germinação, crescimento inicial e desenvolvimento de raiz de sementes de alface. Pereira (2021) avaliou o óleo essencial da *Schinus terebinthifolius* Raddi nas concentrações de 0,0; 0,25; 0,5; 0,75 e 1,0%, no qual exibiu efeito alelopático inibitório na germinação de sementes de alface, com diminuição do potencial germinativo e vigor a medida do aumento da concentração. Além disso, percebeu-se elevado número de plântulas anormais a partir de 0,75% de concentração.

Os resultados encontrados são explicados pelos metabólitos secundários presentes no óleo essencial da *S. terebinthifolius* que, quando associados às sementes de alface, inibiram o desenvolvimento contínuo do vegetal (PEREIRA, 2021). Dessa maneira, percebeu-se a redução da germinação e do índice de velocidade de germinação em sementes expostas à maior concentração do bioativo.

Dessa maneira, os estudos a respeito dos potenciais alelopáticos das plantas, essencialmente medicinais, se faz necessário visto a importância e emergência de um método alternativo que proporciona práticas agrícolas adequadas e promoção de um manejo sustentável das espécies (SOUZA *et al.*, 2007; LOZADA *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2020), promovendo a diminuição do uso de agroquímicos, herbicidas e inseticidas que prejudicam o desenvolvimento saudável e o ambiente em que se encontram (CONDESSA, 2011), como um bioherbicida.

A alta concentração de grupos de monoterpenos e sesquiterpenos da aroeira está associada ao comportamento da espécie (MENEZES FILHO, 2020), podendo relacionar o tempo de extração e temperatura à concentração dos aleloquímicos presentes no óleo, os quais afetam o desenvolvimento normal das sementes de alface, visto que, os compostos que evaporam mais facilmente (voláteis) são perdidos no processo (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Paralelamente, para a espécie da *S. terebinthifolius*, os compostos mais encontrados, terpenos, são os que auxiliam no seu desenvolvimento, reprodução, e também, na proteção à planta (MENEZES FILHO, 2020), associa-se esta plausível perda ao comportamento sobre os aquênios de alface e ao efeito alelopático negativo observado.

Conclusão

O óleo essencial de aroeira apresenta efeito de alelopatia na germinação e vigor de sementes de alface.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Referências

- BITENCOURT, G. de A. *et al.* Fitoquímica e alelopatia da aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na germinação de sementes. **Ensaios e Ciênc.**, v.25, n.1, p.02-08, 2021.
- CARVALHO, J.A.M. *et al.* Composição química e avaliação da atividade antimicrobiana do óleo de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius*). **Blucher Chemical Eng. Proceedings**, v.4, n.1, p.59-63, 2017.
- CAVALCANTI, A. dos S. *et al.* Volatiles composition and extraction kinetics from *Schinus terebinthifolius* and *Schinus molle* leaves and fruit. **Rev. Bras. de Farmacognosia**, v. 25, n. 1, p. 356-362, 2015.
- CLEMENTE, A.D. **Composição química e atividade biológica do óleo essencial da pimenta-rosa** (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Tese. Programa de Pós-Graduação em Agroquímica - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.
- CONDESSA, M.B. **Avaliação da atividade antioxidante e alelopática de plantas medicinais**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde -Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 324 p.
- LOZADA, M.I.O. *et al.* Essential oils in the control of *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. Cepae in onion seeds. **Rev. Ciênc. Agron.**, v.50, n.3, p.510-518, 2019.
- LU, Y. *et al.* Allelopathy of three Compositae invasive alien species on indigenous *Lactuca sativa* L. enhanced under Cu and Pb pollution. **Sci. Hortic.**, v.267, n.1, p.109323, 2020.
- MAHMOODZADEH, H.; GHASEMI, M.; ZANGANEH, H. Allelopathic effect of medicinal plant *Cannabis sativa* L. on *Lactuca sativa* L. seed germination. **Acta Agr. Slovenica**, v.102, n.2, p.233-239, 2015.
- MARTINS, S.A. *et al.* Allelopathic potential and phytochemical screening of *Piper divaricatum* extracts on germination and growth of indicator plant (*Lactuca sativa*). **S. Afr. J. Bot.**, v.138, n.1, p.496-499, 2021.
- MENEZES FILHO, A.C.P. de. *Schinus molle* e *Schinus terebinthifolius*: revisão sistemática da classificação, e aspectos químicos, fitoquímicos, biológicos e farmacobotânicos. **Braz. J. of Natural Sci.**, v.3, n.3, p.490-513, 2020.
- MIRANDA, C.A.S. *et al.* Atividade alelopática de óleos essenciais de plantas medicinais na germinação e vigor de aquênios de alface. **Semina: Ciênc. Agr.**, v.36, n.3, p.1783-1798, 2015.
- NESELLO, M. Á. *et al.* **Efeito alelopático do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* sobre *Lactuca sativa* e *Bidens pilosa***. A. Ciências Exatas e da Terra, Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC, 2006.
- OLIVEIRA, L.F.M. *et al.* Tempo de destilação e perfil volátil do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius*) em Sergipe. **Rev. Bras. de Plant. Medicinais**, v.16, n.2, p.243-249, 2014.
- OLIVEIRA, V. S. de *et al.* Aroeira fruit (*Schinus terebinthifolius* Raddi) as a natural antioxidant: Chemical constituents, bioactive compounds and in vitro and in vivo antioxidant capacity. **Food Chem.**, v.315, n.1, p.126274, 2020.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PEREIRA, L.O. **Extração e alelopatia do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) sobre sementes de alface**. Monografia. Bacharelado Interdisciplinar em Ciências, Centro de Formação em Ciências Agroflorestais - Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, 2021.

PÉRINO-ISSARTIER, S. *et al.* Microwave turbo hydrodistillation for rapid extraction of the essential oil from *Schinus terebinthifolius* Raddi berries. **Chromatographia**, v.72, n.3, p.347-350, 2010.

PEROVIC, A. *et al.* A further study of the kinetics and optimization of the essential oil hydrodistillation from lavender flowers. **Chinese J. Chem. Eng.**, v.29, n.1, p.126-130, 2021.

SANTOS, C.T.C. *et al.* Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de frutos verdes e maduros de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre isolados de *Acinetobacter baumannii* multirresistentes. **Diversitas J.**, v.4, n.1, p.285-291, 2019.

SEVERINO, L.S. *et al.* **Alelopatia de plantas daninhas sobre a mamoneira**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. (2º Congresso Brasileiro de Mamona).

SILVA, B.G. da *et al.* Optimization of hydrodistillation and in vitro anticancer activity of essential oil from *Schinus terebinthifolius* Raddi fruits. **Chem. Eng. Communications**, v.206, n.5, p.619-629, 2019.

SOUZA, C.S.M. de *et al.* Alelopatia do extrato aquoso de folhas de aroeira na germinação de sementes de alface. **Rev. Verde**, v.2, n.2, p.96-100, 2007.

Agradecimentos

A UFSB pelo suporte e estrutura e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro, permitindo a execução desse trabalho.