



Evento: XV Seminário de Inovação e Tecnologia ▾

USO DE ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NO CONTROLE DE FUNGOS E NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA¹

Caroline Quatrin Konageski², Christiane de Fatima Colet^{2,3}, Alana Thais Gisch Andres⁴, Eduarda Gabrieli Machado Jesus⁵, Vitor Jaeger Nogara⁶, José Antonio Gonzalez da Silva⁷

¹ Projeto de extensão realizado no grupo de pesquisa Plamedic

² Bolsista; estudante do curso Biomedicina; Bolsista do programa de fomento: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Tecnológica da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBITI/UNIJUÍ

³ Professor (a) Dra orientador(a) do projeto Extração E Uso De Óleos Essenciais Brutos E Nanoencapsulados E Sua Ação Fungistática No Controle Sustentável De Fungos No Armazenamento De Sementes De Soja

⁴ Estudante do curso de Farmácia; Bolsista de Iniciação Científica- PIBIC/ UNIJUÍ

⁵ Estudante do curso de Farmácia; Bolsista de Iniciação Científica- PIBIC/ UNIJUÍ

⁶ Estudante do curso de Farmácia; Bolsista de Iniciação Científica- FAPERGS

⁷ Professor Dr em Agronomia

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das culturas mais importantes globalmente e fundamental para a economia brasileira, sendo usada na alimentação humana, ração animal e biodiesel. Essa versatilidade impulsiona o agronegócio, gera empregos e movimentam mercados (Carvalho *et al.*, 2023). Contudo, um desafio importante para os produtores é a perda de qualidade e viabilidade das sementes durante o armazenamento, causada por fungos fitopatogênicos.

A crescente dificuldade no controle de fungos fitopatogênicos e o uso constante de fungicidas têm motivado a busca por alternativas mais sustentáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. Nesse contexto, os óleos essenciais, que contêm compostos com propriedades antimicrobianas, têm se destacado como potenciais agentes naturais no manejo de doenças de sementes de soja, apresentando resultados promissores no controle de fitopatógenos (Quintão, 2021).

O óleo essencial de Melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) é conhecido por suas propriedades antimicrobianas, sendo amplamente utilizado devido à sua eficácia como analgésico, cicatrizante, anti-inflamatório, antifúngico e bactericida (Santos, 2024). No entanto, ainda faz-se necessários estudos experimentais, como esta pesquisa, para comprovar sua real eficácia no combate a fungos fitopatogênicos.



Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia antifúngica do óleo essencial livre de *Melaleuca* no tratamento de sementes de soja, buscando contribuir para uma agricultura mais sustentável. Essa proposta está em consonância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, especialmente o ODS 2, que visa o fim da fome por meio da agricultura sustentável, e o ODS 12, que enfatiza a produção e consumo responsáveis, promovendo práticas agrícolas ambientalmente conscientes (ONU, 2015).

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental, com delineamento casualizado. Antes dos testes com óleo essencial, realizou-se a avaliação preliminar da germinação para verificar a qualidade das sementes. Os experimentos com óleo de *Melaleuca* seguiram quatro etapas: preparo das soluções, armazenamento das sementes tratadas, testes de germinação, vigor e patologia, e análise estatística.

Foram testadas quatro concentrações do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (100, 300, 400 e 500 $\mu\text{L/mL}$), diluídas em água destilada com 2% de Tween 80 para melhor homogeneização. O controle positivo foi o fungicida Vitavax-Thiram® 200 SC (3 g/L), preparado conforme instruções do fabricante. Foram utilizados 7,5 kg de sementes de soja, divididas em 15 sacos de 500 g, correspondendo a 5 tratamentos com 3 repetições cada. Após o tratamento, as sementes foram armazenadas por 4 meses no laboratório da UNIJUÍ e submetidas aos testes de germinação, vigor e patologia, seguidos de análise estatística.

O teste de germinação foi realizado conforme as Regras para Análise de Sementes (2009), com 200 sementes por tratamento (4 repetições de 50), incubadas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$ com fotoperíodo de 8 horas e contagem das plântulas normais, anormais e mortas no 7º dia. O vigor foi avaliado por envelhecimento acelerado, onde sementes foram incubadas a 41°C por 24 horas e depois submetidas ao teste de germinação. Para a análise patológica, 100 sementes por tratamento foram incubadas a 25°C por 7 dias em caixas Gerbox® com papel filtro umedecido, e os fungos identificados visualmente com auxílio de microscópio estereoscópico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos resultados do teste de germinação apresentados na tabela 1, os mesmos expressam as porcentagens de plântulas normais, anormais e mortas, permitindo comparar o efeito de cada tratamento sobre a qualidade fisiológica das sementes.

Tabela 1 – Efeito de Diferentes Tratamentos com Óleo Essencial de Melaleuca e Controle Positivo sobre Germinação, Vigor e Incidência Fúngica em Sementes (%)

Tratamentos	Germinação (%)			Vigor (%)			Fusarium sp (%)	Aspergillus sp (%)	Penicillium sp (%)	Rhizopus sp
	Anormais	Normais	Mortas	Anormais	Normais	Mortas	13,0	70,0	10,0	Presente
Vitavax®	9,5	84,5	6,0	14,5	67,5	18,0	20,0	44,0	12,0	Presente
OE Melaleuca 10%	9,5	89,0	1,5	11,5	78,5	10,0	91,0	58,0	24,0	Presente
OE Melaleuca 30%	7,0	89,5	3,0	10,0	78,0	12,0	9,0	85,0	1,0	Presente
OE Melaleuca 40%	6,5	87,5	6,0	9,0	80,0	11,0	84,0	73,0	45,0	Presente
OE Melaleuca 50%	7,5	85,5	7,0	15,5	69,5	15,0	26,0	72,0	18,0	Presente

Segundo as Regras para Análise de Sementes (RAS, 2009), a germinação mínima exigida para sementes de soja é de 80%. Os resultados obtidos, com variação entre 89% e 85,5% de plântulas normais, estão acima do padrão mínimo, indicando que o uso do óleo essencial não prejudicou a germinação. O controle positivo (Vitavax®) apresentou germinação normal semelhante (84,5%) à dose de 3 g/L. Assim como no estudo de El-Mowafy (2017), em que sementes de soja tratadas com Vitavax-Thiram® na dose de 2 g/L mantiveram germinação em torno de 85%, esses resultados confirmam que aplicações moderadas de tratamento não prejudicam a germinação e podem ser utilizadas de maneira segura em práticas agrícolas sustentáveis.

No que se refere à germinação, os dados sugerem que essas concentrações de óleo essencial não interferiram negativamente na viabilidade das sementes; entretanto, nas concentrações mais altas de óleo essencial de Melaleuca (40% e 50%), houve um pequeno aumento na porcentagem de sementes mortas, revelando que o uso em altas concentrações pode comprometer o desempenho germinativo. De forma semelhante, estudo realizado por Sarić-Krsmanović *et al.* (2019) demonstrou que concentrações de 0,1% e 1% dos óleos essenciais de manjerição, tomilho e erva-cidreira reduziram significativamente a germinação e



o crescimento de plântulas de *Abutilon theophrasti*, indicando efeito fitotóxico em concentrações elevadas.

Em relação ao vigor, também se destaca o desempenho positivo das concentrações mais baixas de OE de Melaleuca, Com semelhança de resultados das doses de 10 a 40%, indicando boa capacidade de desenvolvimento inicial das plântulas. Por outro lado, o Vitavax® e o OE Melaleuca 50% apresentaram os menores índices de vigor normal (67,5% e 69,5%, respectivamente), associados a percentuais elevados de plântulas mortas, o que evidencia que tanto o uso do fungicida quanto a maior concentração do óleo essencial podem afetar negativamente o potencial fisiológico das sementes.

A análise da incidência dos principais fungos nas sementes após os tratamentos avalia a eficácia de cada método no controle dos patógenos. Nenhum tratamento eliminou totalmente os fungos, mas houve variações. O óleo essencial de Melaleuca apresentou maior frequência de *Fusarium* sp. na concentração de 10%, com redução parcial em doses maiores, destacando-se a concentração de 30%. O controle positivo com Vitavax® reduziu *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., embora a contaminação persistisse. O gênero *Rhizopus* sp. esteve presente em todos os tratamentos, indicando sua resistência. Esses resultados mostram que o óleo essencial tem potencial antimicrobiano, porém sua eficácia depende da concentração e do patógeno, não sendo suficiente isoladamente para o controle total da contaminação fúngica.

Foi evidenciado que o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia*, na concentração de 30 %, foi eficiente na redução de *Penicillium* sp., mas não apresentou controle efetivo de *Aspergillus* sp., que permaneceu presente mesmo após o tratamento. Estes achados reforçam a complexidade do uso de óleos naturais na descontaminação de sementes, já que diferentes patógenos respondem de maneira distinta ao tratamento. Em consonância com esses resultados, o estudo de Lima, Ribeiro e Bonaldo (2014) demonstrou que o óleo de *Melaleuca alternifolia* reduziu significativamente o crescimento micelial de *Aspergillus flavus*, mas apresentou baixa eficiência frente a *A. niger*, corroborando a limitação observada no controle de *Aspergillus* sp. no presente experimento

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo avaliou o efeito antifúngico do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* em sementes de soja. A concentração de 30% foi a mais eficaz contra fungos como *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp., superando outras concentrações, mas sem eliminar completamente o



gênero *Rhizopus sp.*, resistente em todas as amostras. Concentrações mais baixas preservaram a germinação e o vigor das sementes, mostrando potencial como alternativa sustentável aos fungicidas. Já doses mais altas (40% e 50%) causaram fitotoxicidade, reduzindo o desempenho fisiológico. Assim, destaca-se a necessidade de definir doses adequadas e integrar o óleo a outras práticas de manejo, já que seu uso isolado não garante controle total dos patógenos.

Palavras-chave: óleo essencial. *Melaleuca alternifolia*. sementes de soja. antifúngico.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à bolsa de iniciação científica PITIC/UNIJUÍ, cujo apoio foi fundamental para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. 2. ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p. Acesso em: 17 jul. 2025.
- CARVALHO, Nágyla Simões *et al.* **Revisão: a importância da soja para o agronegócio brasileiro.** Atena Editora, 2023. p. 52-62. ISBN 9786525812625. Acesso em: 17 jun. 2025.
- DOS SANTOS, N. E. **Óleo de melaleuca no controle de fungos patogênicos em sementes de girassol.** 10 out. 2024. ISSN: 2966-2338. Acesso em: 18 jun. 2025.
- EL-MOWAFY, M. R. Overcome Deterioration of Soybean Seed During Storage by Using Some Plant Extracts. **Journal of Plant Production**, v. 8, n. 6, p. 717–722, 2017. Acesso em: 10 jul. 2025.
- LIMA, A.; RIBEIRO, A. S.; BONALDO, S. M. Effect of Essential Oils of *Syzygium aromaticum* and *Melaleuca alternifolia* on Isolates of *Aspergillus sp.* **Scientific Electronic Archives**, v. 5, p. 63–67, 2014. Acesso em: 18 jul. 2025.
- ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS).** **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Nova York: Organização das Nações Unidas, 2015. Acesso em: 21 jul. 2025.
- QUINTÃO, C. J. G. **Atividade antifúngica de óleos essenciais em fungos fitopatogênicos à cultura da soja.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) - Instituto Federal de Minas Gerais, São João Evangelista, 2021. Acesso em: 17 jun. 2025.
- SARIĆ-KRSMANOVIĆ, M. *et al.* Bio-herbicidal effects of five essential oils on germination and early seedling growth of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.). **Journal of Environmental Science and Health. Part. B, Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes**, v. 54, n. 4, p. 247–251, 2019. Acesso em: 20 jun. 2025.