POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRA *MAGNAPORTHE ORYZAE*: UMA REVISÃO

Natália da Silva Venial[1], Aldino Neto Venancio[2], Thaís Cordeiro Sathler Sperandio[2], Isabella da Costa Teixeira[2], Luciana Alves Parreira [1], Luciano Menini[2]

[1]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, thaisperandio0394@gmail.com, luciana.parreira@ufes.br,
[2]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, aldinovenancio@gmail.com, isabellacteixeiraa@gmail.com, lmenini@ifes.edu.br

Resumo

A brusone, causada principalmente pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, constitui uma das principais doenças do arroz (*Oryza sativa* L.), podendo ocasionar perdas expressivas de produtividade, estimadas em aproximadamente 20–30% da produção anual desse grão. O manejo da doença envolve principalmente o uso de cultivares resistentes e fungicidas, porém a elevada variabilidade do patógeno e o desenvolvimento de resistência a fungicidas constituem desafios para o controle da doença. Nesse contexto, os óleos essenciais destacam-se como fontes de compostos bioativos com potencial antifúngico. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a atividade antifúngica de óleos essenciais contra *M. oryzae* e *Pyricularia oryzae*, considerando estudos publicados entre 2016 e 2026. A busca foi realizada no Google Acadêmico, utilizando os descritores “essential oil” AND “*Magnaporthe oryzae*” e “essential oil” AND “*Pyricularia oryzae*”. Foram selecionados seis estudos que avaliaram diretamente óleos essenciais contra os patógenos alvo, em condições *in* vitro ou de campo. Os estudos demonstraram atividade antifúngica de óleos como os de *Acorus calamus,* tomilho, capim limão, citronela, eucalipto e espécies dos gêneros *Ocimum, Lippia e Cymbopogon.* Os efeitos observados incluíram redução do crescimento micelial, interferência na germinação de conídios e formação de estruturas relacionadas à infecção, além de redução da incidência da doença em condições de campo. Entretanto, as diferenças entre os métodos, concentrações e parâmetros avaliados dificultam a comparação direta entre os óleos essenciais. Dessa forma, os resultados indicam potencial dos óleos essenciais para o manejo da brusone, mas são necessários estudos adicionais para avaliar a eficácia dos óleos essenciais em condições de cultivo e estabelecer concentrações e formas de aplicação mais adequadas.

Palavras-chave: Brusone do arroz. Atividade antifúngica.

Área do Conhecimento: Ciencias agrárias

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos principais cereais para alimentação humana em escada mundial, e sua produção é drasticamente afetada pela brusone, doença causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (sin. *Pyricularia oryzae*). Uma das doenças mais destrutivas do arroz, a brusone possui ampla distribuição e pode causar perdas de até 20- 30 % na produção anual de arroz, ameaçando a produtividade agrícola e a segurança alimentar (Shi; Naqvi; Kou, 2024).

O manejo do brusone é feito através de diferentes estratégias, entre elas, destacam-se o uso de cultivares resistentes e a utilização de fungicidas. No entanto, a variabilidade genética do fungo *Magnaporthe oryzae* consiste em um desafio devido ao surgimento de novas variantes do patógeno que reduz a eficácia da resistência pautada em genes individuais (Younas *et al*., 2024; Ragulakollu *et al*., 2025). Os fungicidas também são de grande importância para o manejo da doença, embora o

desenvolvimento de resistência e a necessidade de alternativas com modo de ação mais específicos apontem para as limitações das estratégias disponíveis (Shi; Naqvi; Kou, 2024). Assim, a utilização conjunta de diferentes estratégias como o melhoramento genético e alternativas complementares de controle, podem favorecer um manejo mais sustentável e duradouro da brusone (Younas *et al*., 2024; Shi; Naqvi; Kou, 2024; Ragulakollu *et al*., 2025).

Nessa perspectiva, os óleos essenciais (OEs) destacam-se pela sua diversidade de compostos bioativos presentes em sua composição química, além de suas atividades biológicas, sendo estudados como alternativas naturais no controle de fitopatógenos. A atividade antifúngicas dos OEs está relacionada principalmente à presença de constituintes como terpenos, compostos fenólicos e aldeídos, que podem atuar sobre diferentes estruturas e mecanismos celulares de fungos. Entre os mecanismos descritos na literatura estão os danos à estrutura e à membrana celular, a inibição da síntese de componentes da parede celular, modificações no metabolismo energético e na respiração celular e a indução de estresse oxidativo, podendo resultar em alterações no crescimento das hifas e na germinação de esporos (Leiva-Mora *et al*., 2025; Bullaro *et al*., 2025). No que se refere a *Magnaporthe oryzae*, os autores Liu *et al*. (2025) demonstraram atividade antifúngica de diferentes óleos essenciais, destacando o óleo essencial de tomilho, que teve o timol como principal componente ativo que também foi avaliado isoladamente e apresentou efeitos sobre a germinação de conídios e a formação de apressórios.

Diante do exposto, considerando a relevância econômica da brusone, além do potencial de produtos naturais como uma alternativa sustentável aos fungicidas comerciais, esta revisão de literatura tem como objetivo sistematizar e discutir os principais estudos publicados na última década sobre o potencial antifúngico de óleos essenciais contra *M. oryzae*, destacando as espécies vegetais avaliadas, os métodos empregados, as concentrações utilizadas e os principais resultados antifúngicos.

Metodologia

Neste trabalho foi realizado uma revisão bibliográfica sobre a atividade antifúngica de óleos essenciais frente a *Magnaporthe oryzae*, agente causal da brusone do arroz. A busca dos trabalhos foi realizada pelo Google Acadêmico, em agosto de 2026, considerando publicações entre 2016 e 2026. Foram utilizados como termos de busca, palavras chave em inglês, “essential oil” AND “*Magnaporthe oryzae*” e “essential oil” AND “*Pyricularia oryzae*”, considerando também diferentes nomenclaturas utilizadas para o patógeno.

Foram incluídos artigos científicos que avaliaram diretamente a atividade de óleos essenciais completos sobre *M. oryzae* ou *P. oryzae*, em ensaios *in* vitro, *in vivo* ou em condições de campo. Foram excluídos trabalhos que avaliaram compostos isolados presentes em óleos essenciais, extratos vegetais, agentes de controle biológico que não fossem óleos essenciais, fungicidas sintéticos isoladamente, estudos realizados com outros fitopatógenos e publicações anteriores a 2016.

Dos trabalhos selecionados foram extraídas informações referentes aos autores e ano de publicação, espécie vegetal utilizada para obtenção do óleo essencial, organismo alvo, método de avaliação, concentração ou dose utilizada e principal resultado. Ao final da triagem, foram selecionados 6 artigos para análise.

Resultados

Após os critérios de inclusão e exclusão, 6 trabalhos foram selecionados para análise. Os estudos avaliaram diferentes óleos essenciais quanto à atividade antifúngica sobre *M. oryzae* e *P. oryzae*, utilizando principalmente ensaios *in vitro*, além de avaliações de potegenicidade e experimentos de campo. Foram identificadas diferentes metodologias e concentrações de aplicação, sendo o crescimento micelial o principal parâmetro de avaliação utilizado. Os principais resultados encontrados nos estudos selecionados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Trabalhos selecionados para análise dos óleos essenciais com atividade antifúngica sobre *M. oryzae* e *P. oryzae*

N°	Autor (ano)	Espécie vegetal / óleo essencial	Organismo alvo	Método *in vitro* / tipo de estudo	Concentração/ dose	Principal resultado
1	Deng *et al.* (2026)	*Acorus calamus*	*Magnaporth oryzae*	Crescimento micelial; germinação de conídios; formação de apressório; ensaio de patogenicidade	EC_{50} = 0,37 µL mL^{-1}; 1,0 µL mL^{-1} no ensaio de crescimento	81,56% de inibição do crescimento micelial a 1,0 µL mL^{-1}, além de redução da germinação de conídios, formação de apressórios e patogenicidade.
2	Liu *et al.* (2025)	Óleos essenciais de pimenta do reino, perila, tomilho, peônia e alecrim	*Magnaporth oryzae*	Crescimento micelial (*in vitro*), posteriormente ensaios com o composto isolado timol	1,0 µL mL^{-1} para o óleo de tomilho	O óleo essencial de tomilho apresentou a maior atividade antifúngica entre os cinco óleos avaliados, a 1,0 µL mL^{-1}.
3	Ouattara *et al.* (2025)	*Cymbopogon schoenanthus*, *Lippia multiflora*, *Ocimum americanum* e *O. gratissimum*	*Magnaporth oryzae*	Método de contato e fumigação	0; 0,1; 0,6; 1,2; 1,8 e 2,4 µL mL^{-1}	No método de contato, *C. schoenanthus* e *O. gratissimum* atingiram 100% de inibição a 0,6 µL mL^{-1}. No método de fumigação, *L. multiflora* atingiu 100% de inibição a 0,6 µL mL^{-1}.
4	Olatunya *et al.* (2024)	*Citrus aurantifolia*, *C. paradisi* e *C. reticulata* — óleos de cascas frescas e secas	*Pyricularia oryzae*	Disco difusão em PDA	Conforme tratamento do estudo	O óleo de *C. reticulata* obtido de casca seca apresentou 90% de inibição do crescimento micelial, seguido pelo óleo de casca fresca, com 76,2%
5	Zhou *et al.*	*Eucalyptus grandis* × *E.*	*Magnaporth grisea*	Crescimento micelial e	2,5 mg mL^{-1}	O óleo de eucalipto

	(2016)	*urophylla*		análise de expressão gênica		promoveu 81 ± 7% de inibição do crescimento de *M. grisea*.
6	Patil *et al.* (2020)	Citronela, eucalipto, cedro, nirgundi, capim limão, cravo e nim	*Pyricularia oryzae pv. oryzae*	Ensaio de campo; pulverização	2 mL L^{-1}	O óleo de nirgundi reduziu a incidência da doença para 52,59%, contra 71,85% no controle. O óleo de eucalipto proporcionou a maior produtividade, 49,03 q ha^{-1}, contra 39,11 q ha^{-1} no controle.

EC_{50} = concentração capaz de inibir 50% do crescimento micelial.
Fonte: os autores, 2026.

Discussão

Os estudos selecionados mostram que diferentes óleos essenciais apresentam atividade antifúngica contra *Magnaporthe oryzae* e *Pyricularia oryzae*, especialmente na redução do crescimento micelial. Entretanto, a atividade antifúngica variou entre os óleos essenciais avaliados, além das diferenças metodológicas entre os estudos, o que dificulta a comparação direta dos resultados.

Entre os estudos avaliados, Deng *et al*. (2026) observaram que o óleo essencial de *Acorus calamus* apresentou elevada atividade antifúngica, com EC_{50} de 0,37 µL mL^{-1}. Além disso, o óleo afetou a germinação de conídios e a formação de apressórios, enquanto a concentração de 1 µL mL^{-1} promoveu uma redução acentuada da patogenicidade. Liu *et al*. (2025) avaliaram cinco óleos essenciais e demonstraram que o óleo de tomilho apresentou a maior potência antifúngica entre os óleos avaliados, na concentração de 1 µL mL^{-1}. Cabe ressaltar que os experimentos posteriores de germinação, formação de apressórios e investigação do mecanismo de ação foram realizados com o composto isolado timol, e não com o óleo essencial.

Resultados relevantes também foram encontrados por Ouattara *et al*. (2025), que avaliaram quatro óleos essenciais quanto à inibição do crescimento micelial de *M. oryzae*. No método de contato, *Ocimum gratissimum* e *Cymbopogon schoenanthus* apresentaram 100% de inibição a 0,6 µL mL^{-1}. No método de fumigação, *Lippia multiflora* também atingiu 100% de inibição nessa concentração. As demais espécies necessitaram de concentrações superiores para alcançar os maiores níveis de inibição. Olatunya *et al*. (2024) também investigaram a atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Citrus*, sendo observado maior efeito para o óleo de *Citrus reticulata* obtido de cascas secas, que apresentou 90% de inibição do crescimento micelial, seguido pelo óleo obtido de cascas frescas, com 76,2%.

Zhou *et al*. (2016) também observaram atividade antifúngica do óleo essencial de *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla*, que promoveu 81 ± 7% de inibição do crescimento de *Magnaporthe grisea* na concentração de 2,5 mg mL^{-1}. O estudo também avaliou alterações na expressão gênica do fungo após a exposição ao óleo.

Além dos resultados *in vitro*, Patil *et al*. (2020) apresentaram resultados promissores quanto ao uso de óleos essenciais em condições de campo. O óleo de nirgundi apresentou 52,59% de incidência da doença, em comparação a 71,85% no controle, correspondendo a uma redução de 26,80%. Por sua vez, o óleo de eucalipto proporcionou a maior produtividade, de 49,03 q ha^{-1}, representando aumento de 25,36% em comparação ao controle. Esses resultados indicam que alguns óleos essenciais podem apresentar efeitos positivos também em condições de campo.

De modo geral, os resultados indicam que os óleos essenciais apresentam potencial para o manejo da brusone do arroz, embora ainda haja predominância de estudos realizados *in vitro*. Adicionalmente, as diferenças entre os métodos de avaliação, parâmetros analisados e concentrações utilizadas dificultam a comparação direta da eficácia entre os óleos essenciais. Dessa forma, são necessários novos estudos para avaliar a eficácia desses produtos em condições de cultivo e estabelecer concentrações e formas de aplicação mais adequadas.

Conclusão

Os estudos analisados demonstraram que diferentes óleos essenciais apresentam potencial antifúngico contra *Magnaporthe oryzae* e *Pyricularia oryzae*, principalmente pela redução do crescimento micelial e, em alguns casos, pela interferência em etapas associadas ao processo de infecção. Também foram observados resultados promissores em condições de campo, com redução da incidência da brusone e aumento da produtividade em determinados tratamentos. Entretanto, a predominância de estudos *in vitro* e a diversidade de métodos e concentrações dificultam a comparação direta entre os óleos essenciais. Dessa forma, são necessários novos estudos em condições de cultivo para determinar a eficácia dos óleos essenciais e estabelecer concentrações e formas de aplicação mais adequadas ao manejo da brusone do arroz.

Referências

BULLARO, V. *et al*. Molecular responses of phytopathogenic fungi to essential oil application: Current knowledge and perspectives. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, p. 102974, 2025.

DENG, S. *et al*. Antifungal Activity of Acorus calamus Essential Oil Against Rice Blast Fungus Magnaporthe oryzae and Its Composition Characterization. **Plants**, v. 15, n. 2, p. 332, 2026.

LEIVA-MORA, M. *et al*. Antifungal mechanisms of plant essential oils: A comprehensive literature review for biofungicide development. **Agriculture**, v. 15, n. 21, p. 2303, 2025.

LIU, H. *et al*. Antifungal activity and action mechanism of thymol against rice blast fungus Magnaporthe oryzae. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, p. 106646, 2025.

OLATUNYA, A. M. *et al.* Antifungal activities of some citrus essential oils against Pyricularia oryzae. **Discover Chemistry**, v. 1, n. 1, p. 20, 2024.

OUATTARA, S. *et al*. Effects of four essential oils of aromatic plants on mycelial radial growth of Magnaporthe oryzae BC Couch., a Rice Blast Pathogen in Burkina Faso. **Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology**, v. 13, n. 7, p. 1975-1981, 2025.

PATIL, P. D. *et al*. Field efficacy of formulation of essential oils against blast disease of rice caused by Pyricularia oryzae Pv. Oryzae. **Int J Chem Stud**., v. 8, p. 2584-2586, 2020.

RAGULAKOLLU, S. *et al*. Molecular breeding approaches for sustainable rice blast management: recent advances and challenges. **Frontiers in Plant Science**, v. 16, p. 1551018, 2025.

SHI, Huanbin; NAQVI, Naweed I.; KOU, Yanjun. Recent advances in targeted fungicides and immune elicitors for rice blast management. **Plant Communications**, v. 5, n. 9, 2024.

YOUNAS, M. U. *et al*. Allelic variation in rice blast resistance: a pathway to sustainable disease management. **Molecular Biology Reports**, v. 51, n. 1, p. 935, 2024.

ZHOU, Li-Jun *et al*. Antifungal activity of eucalyptus oil against rice blast fungi and the possible mechanism of gene expression pattern. **Molecules**, v. 21, n. 5, p. 621, 2016.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) Campus de Alegre e à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), pela disponibilização da infraestrutura necessária para a realização deste trabalho; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa de Fortalecimento da Agricultura Capixaba (FORTAC), pelo apoio financeiro.