

Revista
Ciência, Tecnologia & Ambiente

Ação do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi no crescimento *in vitro* de *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose em plantas de soja

Action of *Schinus terebinthifolius* Raddi essential oil on the *in vitro* growth of *Colletotrichum truncatum*, the causal agent of anthracnose in soybean plants

Ana Carolina Araujo¹ , Ana Paula de Oliveira Amaral Mello^{1*} 

¹Departamento de Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Araras, SP, Brasil. *Autor para correspondência: apamello@ufscar.br

Como citar: ARAUJO, A.C.; MELLO, A.P.O.A., 2025. Ação do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi no crescimento *in vitro* de *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose em plantas de soja. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, v. 15, e15300. https://doi.org/10.4322/2359-6643.15300.

RESUMO

A soja é uma cultura de grande importância econômica globalmente, e tem sido cultivada amplamente por produtores familiares, sobretudo na região Sul do Brasil. A produtividade da cultura é frequentemente comprometida por diversos patógenos, incluindo o fungo *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose. O controle convencional dessa doença é predominantemente realizado através de fungicidas sintéticos, o que tem levantado preocupações relacionadas à insegurança ambiental e à saúde humana. Nesse sentido, a utilização de óleos vegetais como método de controle ecológico fitopatogênico torna-se uma alternativa interessante ao uso de produtos químicos sintéticos. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a ação do óleo essencial de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no crescimento *in vitro* de *Colletotrichum truncatum*. O experimento foi conduzido com quatro tratamentos, realizados em placas de petri contendo meio de cultura batata-dextrose-agar (BDA) sendo T1 o controle sem aplicação do óleo, T2 com óleo adicionado ao meio BDA antes de solidificação, T3 com óleo aplicado na superfície do meio já solidificado, e T4 com óleo aplicado em papel filtro colocado na tampa da placa e, todos os tratamentos sob concentrações variando de 25 a 800 µL/20 mL. A utilização do óleo essencial de pimenta-rosa foi eficiente em inibir o crescimento micelial do *C. truncatum*, em todos os tratamentos testados, porém a maior porcentagem de inibição ocorreu em T3 na concentração 800 µL/20 mL. O resultado deste estudo sugere que o óleo essencial de pimenta rosa pode ser uma alternativa natural promissora aos agroquímicos atualmente utilizados no combate à antracnose da soja e deve ser mais estudado em testes *in vitro* e principalmente *in vivo* para melhor compreender a dinâmica/bioquímica dos processos envolvidos.

Palavras-chave: manejo ecológico, controle alternativo, fitossanidade.

ABSTRACT

Soybean is a crop of great economic importance worldwide and has been widely cultivated by family farmers, mainly in the southern region of Brazil. Crop productivity is frequently compromised by several pathogens, including the fungus *Colletotrichum truncatum*, the causal agent of anthracnose. Conventional control of this disease is predominantly carried out through synthetic fungicides, which has raised concerns related to environmental insecurity and human health. In this sense, the use of vegetable oils as an ecological method of phytopathogenic control becomes an interesting alternative to the use of synthetic chemicals. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of essential oil



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

of *Schinus terebinthifolius* Raddi on the in vitro growth of *Colletotrichum truncatum*. The experiment was conducted with four treatments, performed in petri dishes containing potato dextrose agar (PDA) culture medium, with T1 being the control without oil application, T2 with oil added to the PDA medium before solidification, T3 with oil applied to the surface of the already solidified medium, and T4 with oil applied to filter paper placed on the plate lid, and all treatments at concentrations ranging from 25 to 800 $\mu\text{L}/20\text{ mL}$. The use of pink pepper essential oil was efficient in inhibiting the mycelial growth of *C. truncatum*, in all tested methods (treatments), but the greatest inhibition occurred in T3 at a concentration of 800 $\mu\text{L}/20\text{ mL}$. The result of this study suggests that pink pepper essential oil may be a promising natural alternative to agrochemicals currently used to combat soybean anthracnose and should be further trained in in vitro and especially in vivo tests to better understand the dynamics/biochemistry of the processes involved.

Keywords: ecological management, alternative control, plant health.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior importância econômica mundialmente e está presente em milhares de propriedades familiares, principalmente do Sul do Brasil. A produção estimada para a safra 2024/25 é de 168.341,8 mil toneladas, 14% superior à da safra 2023/24 e 8,1% superior ao recorde anterior da safra 2022/23. A produtividade média está estimada em 3.536 kg/ha, também superando o recorde da safra 2020/21 (Brasil, 2025a). A produtividade da cultura é definida após o florescimento pela interação entre o potencial genético da cultivar e as condições ambientais durante o período de cultivo, mas é clara e diretamente afetada pelo seu manejo (BASF, 2024). Quando não há o manejo correto das doenças, pragas ou ervas daninhas, as perdas na lavoura de soja podem comprometer até 90% da produtividade, inviabilizando a colheita. Em situações de extremo descontrole, bastante comuns em lavouras atingidas pela ferrugem asiática, as perdas podem ser totais (BASF, 2024). Vários são os agentes patogênicos que podem acometer a cultura e diminuir seu rendimento, entre eles nematoides, bactérias, vírus e fungos (Sinclair e Hartman, 2008; Henning et al., 2014; Henning, 2015; Seixas et al., 2020).

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore é uma das principais doenças que afetam a cultura da soja (Manandhar e Hartman, 2008), sendo o desenvolvimento do patógeno potencializado por condições de alta temperatura e umidade, e é particularmente favorecido por práticas agrícolas como o monocultivo, a semeadura direta e o plantio adensado, que intensificam o microclima propício

para doenças. O fungo *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose, pode ser disseminado através de diferentes vias, como sementes, restos culturais e partes aéreas das plantas de soja. Os sintomas característicos incluem manchas castanho-escuras e negras em folhas, pecíolos e vagens, além de queda precoce de folhas e vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação (Galli et al., 2005). Adicionalmente, este patógeno pode comprometer a sobrevivência e germinação de plantas jovens, levando ao tombamento (Begum et al., 2008).

O controle da doença se concentra na eliminação das fontes de inóculo, incluindo o uso de sementes sadias (tratamento de sementes), rotação de culturas, manejo adequado do solo, cultivo de variedades resistentes e aplicação de fungicidas (Adami et al., 2006; Silva Junior e Behlau, 2018; Brasil, 2025b). Porém, o processo de modernização da agricultura iniciada na década de 1960 com a Revolução Verde, alterou significativamente as práticas tradicionais de uso da terra. Técnicas como a consorciação de culturas, rotação, pousio, práticas de adubação orgânica foram largamente substituídas pelo uso intensivo de insumos químicos, promovidos por programas de financiamento governamental e de assistência técnica, redefinindo o manejo agrícola (Altieri, 2004). Esse modelo contribuiu para disseminar diversos problemas ambientais, como erosão do solo e perda da sua fertilidade natural, desertificação, poluição por uso indiscriminado de agrotóxicos e perda da biodiversidade. As práticas modernas implicaram na simplificação dos agroecossistemas tornando-os mais suscetíveis a determinadas pressões ambientais, como

um excessivo ataque de pragas e doenças e mudanças climáticas, ou seja, ecossistemas com baixo poder de resiliência e resistência.

Diversos estudos têm sido realizados com o intuito de encontrar alternativas menos agressivas ao meio ambiente, como o uso de extratos e óleos vegetais no manejo de diversos patossistemas. Muitos destes estudos foram organizados numa revisão escrita por Carvalho et al. (2024). O uso de produtos naturais, incluindo extratos e óleos essenciais, é efetivo no tratamento de diversas doenças em plantas e reconhecido como técnica de manejo de cultivos (Brum, 2012). Esses produtos são provenientes do metabolismo secundário de plantas, e podem promover, por exemplo, processos de cicatrização proporcionados pela ação adstringente dos taninos encontrados em pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), assim como efeitos antibacterianos e outras atividades inibidoras atribuídos às plantas dessa espécie (Amaral Mello e Zacharias, 2019). As agriculturas de base ecológicas privilegiam a independência do produtor, uma das razões para o uso de produtos naturais que são matéria prima abundante em propriedades rurais. Trabalhos envolvendo os efeitos de extratos vegetais e óleos essenciais têm sido apontados e comprovados em pesquisas sob diferentes aplicações na agricultura (Carvalho et al., 2024).

Dessa forma, em razão da importância da antracnose para a cultura da soja e da necessidade de alternativas viáveis e métodos de manejo ecológico para diminuir o uso excessivo de agrotóxicos no campo, fortalecer uma agricultura efetiva e de base ecológica e para a elaboração de técnicas mais sinérgicas à utilização dos recursos naturais, o presente estudo foi realizado para avaliar o efeito do óleo essencial de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no crescimento *in vitro* de *Colletotrichum truncatum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do Patógeno

O patógeno, *Colletotrichum truncatum*, identificado como CMES1059, foi obtido do Laboratório de Micologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e isolado de uma cultura de soja do Estado do Paraná (Brito, 2018).

Obtenção do Óleo Essencial

O óleo essencial extraído da semente de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) foi adquirido da empresa Terra Flor Aromaterapia. É rico em monoterpenos como α -pineno, d-limoneno e 3-careno e seus componentes têm potencial antimicrobiano, anti-inflamatório e antioxidante. Este óleo é extraído através de destilação a vapor (hidrodestilação) dos frutos maduros, um método que, conforme (Silva et al., 2005), permite a extração de uma maior quantidade de componentes ativos do óleo.

Plaqueamento do Fungo

O meio de cultura utilizado foi Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Após ser preparado e autoclavado, o meio foi vertido em placas de Petri, cada uma contendo 20 mL. Foram estabelecidos quatro tratamentos para se avaliar diferentes métodos de aplicação: T1, controle contendo apenas o meio BDA; T2, óleo essencial adicionado ao meio de cultura ainda não solidificado, em diferentes concentrações; T3, com óleo essencial espalhado sobre a superfície do meio de cultura já solidificado, também em diferentes concentrações; e T4, óleo essencial foi aplicado em papel filtro, colocado na tampa da placa de Petri, em várias concentrações. As concentrações de óleo essencial utilizadas foram de 25, 30, 50, 200, 500 e 800 μ L/20 mL.

O fungo foi repicado da placa de origem para uma nova placa de Petri e após 7 dias, foram retirados discos de micélio, de aproximadamente 5cm e transferidos para o centro das placas preparadas, que foram mantidas à 25 °C com um fotoperíodo de 12 horas de luz por 9 dias.

Avaliação do Crescimento Micelial *in vitro*

O crescimento micelial foi quantificado medindo-se o diâmetro da colônia em dois eixos ortogonais com uma régua. As medições foram realizadas nos dias 3, 5, 7 e 9 após a inoculação. A taxa de crescimento micelial foi calculada como a média dessas duas medidas, expressa em centímetros por dia (cm/dia), para cada repetição

Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições por tratamento, totalizando quatro diferentes tratamentos. No total, foram dezesseis unidades experimentais, correspondendo a dezesseis placas de Petri contendo colônias, incluindo

as placas controle. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, seguido de aplicação de teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, por meio do “software” AgroEstat®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inibição do crescimento micelial das colônias de *C. truncatum* pelo óleo essencial de pimenta-rosa ficou evidente quando comparados os tratamentos à placa controle ($p < 0,05$) (Figuras 1, 2, 3 e 4). Resultados semelhantes de inibição foram obtidos por Amaral Mello e Zacharias (2019), estudando o efeito do extrato vegetal de pimenta rosa no patossistema morango x *Colletotrichum acutatum*. Experimento conduzido por Fecury et al. (2006) com óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervium*) apresentou efeito inibitório no crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* PENZ., agente causal de antracnose em coqueiro. O aumento da concentração do óleo essencial mostrou-se inversamente proporcional ao desenvolvimento micelial do fungo, portanto, quanto maior a concentração de óleo, maior a inibição do seu crescimento micelial (Tabelas 1 e 2). Fato que também corrobora os estudos de Amaral Mello e Zacharias (2019) que evidenciaram maior efeito inibitório de crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum* em maiores concentrações (75%) do extrato vegetal de pimenta rosa. Somado a isso, nota-se igualmente, no presente estudo uma alteração na morfologia das colônias e uma possível diminuição ou atraso na esporulação do patógeno. Essas observações podem ser importantes para a epidemiologia da doença pois, na natureza, um atraso no crescimento vegetativo do fungo associado à uma esporulação tardia ou inexistente, dependendo das condições ambientais e do estágio de desenvolvimento da planta, pode resultar em atraso ou ausência de doença no campo de cultivo.

Estudos bioquímicos conduzidos por Correia et al. (2006) evidenciaram atividades biológicas dos extratos e metabólitos presentes em plantas do gênero *Schinus*. Diversos ensaios de atividades antifúngicas foram conduzidos por Santos et al. (2010) demonstrando o poder inibidor de crescimento de fungos pela ação do óleo essencial de pimenta rosa, dependendo de sua concentração.

Ao aumentar a concentração do óleo essencial de 500 para 800 $\mu\text{L}/\text{mL}$ foi observado aumento na inibição do crescimento micelial em todos os tratamentos, porém

a maior inibição (70,6%) foi observada em T3 com óleo essencial (800 $\mu\text{L}/20\text{ mL}$) aplicado na superfície do meio BDA, podendo sugerir uma ação direta do mesmo no crescimento micelial do patógeno (Tabela 2). O óleo essencial de pimenta rosa é rico em monoterpenos como α -pineno, d-limoneno e 3-careno e seus componentes têm potencial antimicrobiano, porém no presente trabalho não se objetivou identificar a molécula potencialmente tóxica, apenas o efeito no crescimento micelial do fungo.

O crescimento micelial, observado durante o período de 9 dias, foi comprovadamente mais lento nas placas tratadas em relação ao controle. O efeito do óleo essencial de pimenta rosa foi observado com a diminuição no diâmetro, a alteração na morfologia das

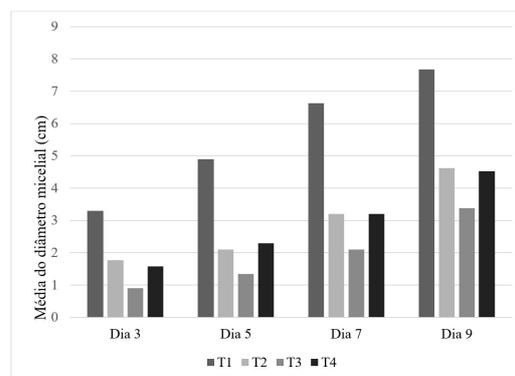


Figura 1. Crescimento micelial (cm) de colônias de *C. truncatum* no período de avaliação do experimento de 9 dias em tratamentos à concentração de 500 $\mu\text{L}/20\text{ mL}$ de óleo essencial de *S. terebinthifolius*. T1 (controle); T2 (óleo essencial misturado ao meio); T3 (óleo essencial na superfície) e T4 (óleo essencial em papel filtro na tampa).

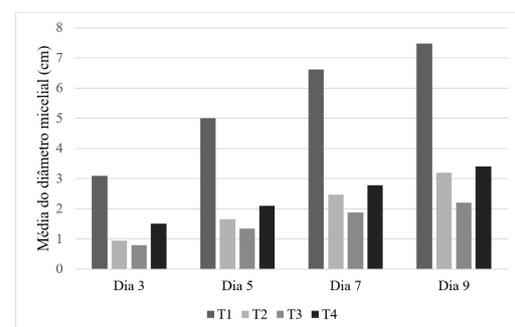


Figura 2. Crescimento micelial (cm) de colônias de *C. truncatum* no período de avaliação do experimento de 9 dias em tratamentos à concentração de 800 $\mu\text{L}/20\text{ mL}$ de óleo essencial de *S. terebinthifolius*. T1 (controle); T2 (óleo essencial misturado ao meio); T3 (óleo essencial na superfície) e T4 (óleo essencial em papel filtro na tampa).

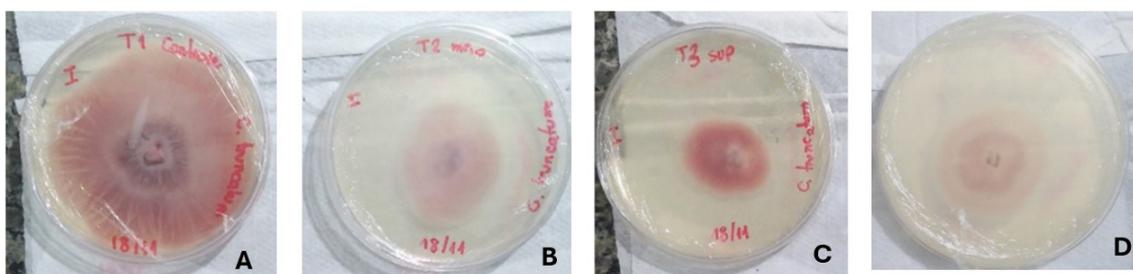


Figura 3. (A) Colônia de *C. truncatum* – placa controle, em meio BDA sem o óleo essencial; (B) *C. truncatum* em meio BDA misturado ao óleo essencial; (C) *C. truncatum* em meio BDA com óleo essencial na superfície; (D) *C. truncatum* em meio BDA com óleo essencial no filtro. Concentração de 500 μ L/20 mL.

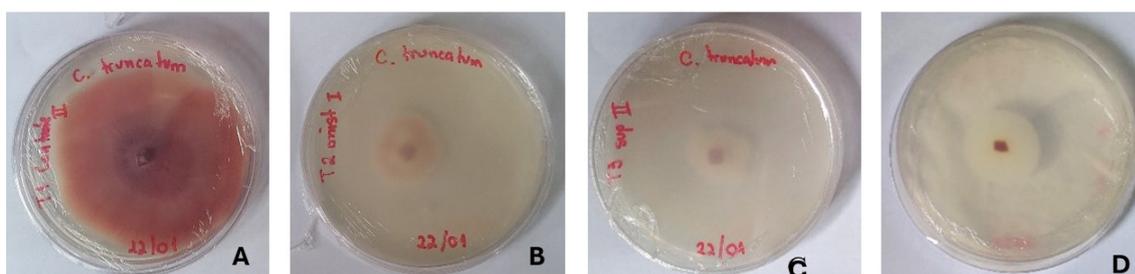


Figura 4. (A) Colônia de *C. truncatum* – placa controle, em meio BDA sem o óleo essencial; (B) *C. truncatum* em meio BDA misturado ao óleo essencial; (C) *C. truncatum* em meio BDA com óleo essencial na superfície; (D) *C. truncatum* em meio BDA com óleo essencial no filtro. Concentração de 800 μ L/20 mL.

Tabela 1. Diâmetro médio (cm) e porcentagem de inibição (%) de *C. truncatum* nos diferentes tratamentos com óleo essencial de *S. terebinthifolius* (500 μ L/20 mL) e controle.

Tratamento	Média	% inibição
Controle (T1)	5,60 a	0
Meio (T2)	2,91 ab ¹	39,7
Superfície (T3)	1,93 b	56,0
Filtro (T4)	2,89 ab ¹	41,0
C.V.	47,78	%

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Valor do coeficiente de variação (C.V.) = 47,78%.

Tabela 2. Diâmetro médio (cm) e porcentagem de inibição (%) de *C. truncatum* nos diferentes tratamentos com óleo essencial de *S. terebinthifolius* (800 μ L/20 mL) e controle.

Tratamento	Média	% inibição
Controle (T1)	5,54 a	0
Meio (T2)	2,06 b ¹	57,2
Superfície (T3)	1,55 b ¹	70,6
Filtro (T4)	2,44 b ¹	54,5
C.V.	51,07	%

¹Médias seguidas por letra diferente diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Valor do coeficiente de variação (C.V.) = 51,07%.

colônias e possivelmente a diminuição e/ou atraso na formação de esporos (Figura 3 e 4).

Estudos futuros poderão ajudar a elucidar se essa alteração na morfologia das colônias pode provocar alguma alteração na produção e viabilidade dos esporos,

porém no tempo utilizado nesse experimento não foi possível avaliar esses parâmetros. De qualquer forma, o uso de óleo essencial de pimenta-rosa, pode ser uma alternativa natural promissora aos agroquímicos atualmente utilizados no combate à antracnose da soja e

deve ser mais estudado em testes *in vitro* e principalmente *in vivo* para melhor compreender a dinâmica/bioquímica dos processos envolvidos no caso.

CONCLUSÃO

O óleo essencial de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) foi eficiente em inibir o crescimento micelial do fungo *Colletotrichum truncatum*, agente causal da antracnose em soja, além disso provocou uma alteração na morfologia de sua colônia. A maior porcentagem de inibição foi observada na concentração de 800 µL/20 mL com a aplicação do óleo essencial na superfície do meio de cultura (BDA) após a solidificação.

REFERÊNCIAS

ADAMI, P., SANTOS, I., FRANCHIN, M., SARTOR, L., TARTARO, D., NUNES, E. & XAVIER, F., 2006. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) da soja (*Glicine max*). *Revista Sinergismus Scyentifica UTFPR*, vol. 1, no. 1, pp. 22-28.

ALTIERI, M., 2004. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 120 p.

AMARAL MELLO, A.P.O. & ZACHARIAS, M.B., 2019. Efeito de extrato vegetal de *Schinus terebinthifolius* no crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum* do morangueiro. *Revista Ciência, Tecnologia e Ambiente*, vol. 9, pp. 1-7.

BASF [online], 2024 [acesso em 10 abril 2024]. Disponível em: <https://agriculture.basf.com/br/pt/protecao-de-cultivos-e-sementes/cultivos/soja>

BEGUM, M.M., SARIAH, M., PUTEH, A.B. & ABIDIN, M.A.Z., 2008. Pathogenicity of *Colletotrichum truncatum* and its influence on soybean seed quality. *International Journal of Agriculture and Biology*, vol. 10, no. 4, pp. 393-398.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2025a [acesso em 21 maio 2025]. *Acompanhamento da safra brasileira* [online]. Brasília: CONAB. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/8o-levantamento-safra-2024-25/boletim-da-safra-de-graos>

BRASIL, 2025b [acesso em 24 abril 2025]. *Agrofit: sistemas de agrotóxicos fitossanitários* [online]. Brasília: MAPA. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

BRITO, R.A.S., 2018. *Colletotrichum truncatum, agente causal da antracnose da soja: uma comparação entre isolados obtidos de plantas assintomáticas e sintomáticas*. Piracicaba: Universidade de São Paulo. 79 p. Tese de Doutorado em Ciências.

BRUM, R.B.C.S., 2012. *Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos*. Gurupi: Universidade Federal do Tocantins. 135 p. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia.

CARVALHO, R.S., SILVA, M.A., BORGES, M.T.M.R. & FORTI, V.A., 2024. Compounds identified in plant extracts applied to agriculture and seed treatment. *Ciência Rural*, vol. 54, no. 1, e20220424. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20220424>.

CORREIA, S.J., DAVID, J.P. & DAVID, J.M., 2006. Metabólitos secundários de espécies de Anacardiaceae. *Química Nova*, vol. 29, no. 6, pp. 1287-1300. <http://doi.org/10.1590/S0100-40422006000600026>.

FECURY, M.M., POLTRONIERI, L.S., SOUZA, A.C.A.C., PEREIRA, D.R.S., COSTA, R.C., SANTOS, I.P. & SILVA, C.M., 2006. Efeito de óleos essenciais no crescimento micelial *in vitro* de *Colletotrichum gloeosporioides* PENZ, agente causal da antracnose do côco. In: *Resumos do 3º Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais*, 2006, Belém, PA. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, Sebrae. 41 p.

GALLI, J.A., PANIZZI, R.C., FESSEL, S.A., DE SIMONI, F. & FUMIKO ITO, M., 2005. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Cercospora kikuchii* na germinação de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 27, no. 2, pp. 182-189. <http://doi.org/10.1590/S0101-31222005000200026>.

HENNING, A.A., ALMEIDA, A.M.R., GODOY, C.V., SEIXAS, C.D.S., YORINORI, J.T., COSTAMILAN, L.M., FERREIRA, L.P., MEYER, M.C., SOARES, R.M. & DIAS, W.P., 2014 [acesso em 10 abril 2024]. *Manual de identificação de doenças de soja* [online]. Londrina: Embrapa Soja. Documentos, no. 256. Disponível em: <https://www>

embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/991687/
manual-de-identificacao-de-doencas-de-soja

HENNING, A.A., 2015. *Guia prático para identificação dos fungos mais frequentes em soja*. Brasília: Embrapa Soja. 35 p.

MANANDHAR, J.B. & HARTMAN, G.L., 2008. Anthracnose. In: G.L. HARTMAN, J.B. SINCLAIR & J.C. RUPE, eds. *Compendium of soybean diseases*. Minnesota: American Phytopathological Society, pp. 13-14.

SANTOS, A.C.A., ROSSATO, M., SERAFINI, L.A., BUENO, M., CRIPPA, L.B., SARTORI, V.C., DELLACASSA, E. & MOYNA, P., 2010. Efeito fungicida dos óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 20, no. 2, pp. 154-159. <http://doi.org/10.1590/S0102-695X2010000200003>.

SEIXAS, C.D.S., SOARES, R.M., GODOY, C.V., MEYER, M.C., COSTAMILAN, L.M., DIAS, W.P.

& ALMEIDA, A.M.R., 2020. Manejo de doenças. In: C.D.S. SEIXAS, N. NEUMAIER, A.A. BALBINOT JUNIOR, F.C. KRZYZANOWSKI & R.M.V. LEITE, eds. *Tecnologias de produção de soja*. Londrina: Embrapa Soja, pp. 227-264. *Sistemas de Produção*, no. 17.

SILVA JUNIOR, G.J. & BEHLAU, F., 2018. Controle químico. In: L. AMORIM, J.A.M. REZENDE & A. BERGAMIN FILHO, eds. *Manual de fitopatologia*. Ouro Fino: Ceres, vol. 1, pp. 239-260.

SILVA, L.V., CONSTANCIO, S.C.M., MENDES, M.F. & COELHO, G.L.V., 2005. Extração do óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus molle*) usando hidrodestilação e soxhlet. In: *Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica (COBEQ-IC)*, 2005, Foz do Iguaçu. Campinas: UNICAMP, pp. 1-7.

SINCLAIR, J.B. & HARTMAN, G.L., 2008. Soybean diseases. In: G.L. HARTMAN, J.B. SINCLAIR & J.C. RUPE, eds. *Compendium of soybean diseases*. Minnesota: American Phytopathological Society, pp. 3-4.