

Revista
Ciência, Tecnologia & Ambiente

Efeito de extrato vegetal de *Schinus terebinthifolius* no crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum* do morangueiro

Effect of *Schinus terebinthifolius* vegetal extract on mycelial growth of *Colletotrichum acutatum* of the strawberry

Ana Paula Oliveira Amaral Mello^{1*}, Marina Barros Zacharias¹

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

Como citar: MELLO, A. P. O. A.; ZACHARIAS, M. B., 2019. Efeito de extrato vegetal de *Schinus terebinthifolius* no crescimento micelial de *Colletotrichum acutatum* do morangueiro. *Ciência, Tecnologia & Ambiente*, vol. 9, e09151.

RESUMO

Os cultivos de base ecológica visam a obtenção de métodos de manejo eficientes e seguros, com diminuição de riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Dessa forma, extratos vegetais de pimenteira rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) têm sido utilizados no controle de diferentes agentes fitopatogênicos. Este trabalho teve como principal objetivo avaliar o efeito do extrato vegetal aquoso de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no crescimento micelial do fungo fitopatogênico *Colletotrichum acutatum*, agente causal da antracnose em morangueiro. Extratos de frutos de pimenta rosa foram adicionados ao meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), em placas de Petri, em diferentes concentrações. Em seguida, discos de micélio do fungo foram plaqueados e o crescimento micelial avaliado de dois em dois dias durante 12 dias. Os extratos de pimenta rosa nas concentrações de 25%, 50% e 75% foram eficientes em reduzir/atrasar o crescimento micelial *in vitro* de *C. acutatum*, evidenciando um potencial agente de manejo agroecológico deste patógeno. **Palavras-chave:** pimenta rosa, cultivo ecológico, controle alternativo, fungo fitopatogênico.

ABSTRACT

Ecological crops aim to obtain efficient and safe methods that reduce risks to human health and the environment. Thus, pink pepper plant extracts (*Schinus terebinthifolius* Raddi) have been used to control different phytopathogenic agents. The objective of this study was to evaluate the effect of pink peppercorn (*Schinus terebinthifolius* Raddi) extract on the mycelial growth of *Colletotrichum acutatum* phytopathogenic fungus, causal agent of anthracnose in strawberry. Extracts of pink pepper fruits were added to the potato-dextrose-agar medium (BDA) in Petri dishes at different concentrations. Then mycelial discs of the fungus were plated and the mycelial growth evaluated every two day for 12 days. Pink peppercorn extracts at concentrations of 25%, 50% and 75% resulted positively in the reduction of *in vitro* mycelial growth of *C. acutatum*, allowing a potential use for management of that pathogen.

Keywords: pink pepper, ecological crop, alternative control, phytopathogenic fungus.



INTRODUÇÃO

A cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duch. ExRozier) pode ser afetada por diversos problemas fitossanitários, revelando a importância da realização de estudos com potenciais extratos vegetais no controle fitopatogênico. Uma das doenças mais importantes para a cultura é a antracnose ou flor preta causada pelo fungo *Colletotrichum acutatum* Simmonds (Passos, 1999). Esse gênero de fungo está amplamente disseminado em regiões tropicais e subtropicais sob formas saprofitas e patogênicas, com potencial de causar sérios prejuízos econômicos aos produtores (Menezes, 2006). O patógeno pode inviabilizar a comercialização dos frutos devido aos sintomas como necrose nas inflorescências, nos frutos jovens ou mancha irregular da folha com consequente redução da produtividade (Tanaka et al., 2005). A doença pode evoluir para a podridão no rizoma provocando murcha e morte da planta em poucos dias ou algumas semanas depois do transplante das mudas para o campo (Freeman e Katan, 1997).

No Brasil, os agricultores familiares são os principais responsáveis pela produção de morango para consumo *in natura* (Bortolozzo et al., 2007; Madail, 2016) e grande parte deles utiliza fungicidas sintéticos para o controle dessa doença em razão da simplicidade de aplicação e da previsibilidade quanto aos resultados (Ghini e Bettiol, 2000). Na contramão dessa prática surgem estudos que mostram que a aplicação de princípios ecológicos no manejo de agroecossistemas e o uso de extratos vegetais, como os de capim limão (Marques et al., 2003), pimenta e hortelã (Ribeiro e Bedendo, 1999), tanchagem (Siqueira et al., 2011) entre outros, proporcionam atenuação nas perdas decorrentes de doenças vegetais (Altieri, 2012), tornando-os uma alternativa viável na proteção das lavouras (Ferreira et al., 2014).

Neste sentido, há tempos que o uso de extratos e óleos vegetais como técnica de manejo é reconhecido no tratamento de diversas doenças em plantas (Brum, 2012). No caso específico da pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi), os compostos obtidos da extração são provenientes do metabolismo secundário da planta e os taninos encontrados neles estão envolvidos em processos de cicatrização por sua ação adstringente, podendo-se também mencionar efeitos antibacterianos

(Oliveira Júnior et al., 2013) e outras atividades inibidoras atribuídas a essa espécie (Lipinski et al., 2012).

A valorização de defensivos naturais obtidos de extratos de plantas é fundamental, sobretudo pela baixa toxicidade ao meio ambiente e à saúde humana e pela acessibilidade do pequeno ou médio produtor, que pode ter em seu local de cultivo uma vasta disponibilidade de matéria prima com potencial de interferência na incidência de doenças de plantas e pode fazer uso deste arsenal. O estudo com extratos de plantas utilizados no controle de doenças vegetais tem avançado e diferentes patossistemas estão sendo estudados.

O estudo busca formas de manejo alternativo ao uso de agrotóxicos, contribuindo, dessa forma, para o fortalecimento de uma agricultura efetiva, de base ecológica e para o desenvolvimento de técnicas mais sinérgicas à utilização dos recursos naturais. Dessa forma, o presente estudo teve como principal objetivo avaliar *in vitro* a interferência/ação do extrato vegetal de pimenta rosa (*S. terebinthifolius* Raddi) no crescimento micelial do fungo *C. acutatum*, agente causal da antracnose, em morango.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do patógeno

O fungo *C. acutatum*, obtido de frutos de morango com sintomas de antracnose, foi isolado e identificado no Laboratório de Fitopatologia da ESALQ/Piracicaba. Para o experimento, o fungo foi repicado em placas de Petri contendo 20 mL de meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) no Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFSCar/Araras.

Preparo do extrato de pimenta rosa

Frutos de pimenta rosa (*S. terebinthifolius* Raddi) foram coletados de plantas de ocorrência natural no campus da UFSCar/Araras. Após separação de galhos e folhas, foram pesados em balança analítica. Posteriormente, os frutos foram submetidos à desinfestação superficial por meio da imersão dos frutos em álcool 70% por 1 min., seguindo-se sua imersão em solução de hipoclorito de sódio (0,5% de cloro ativo) por 2-3 min. e, por fim, imersos em água destilada autoclavada.

Modificando-se a metodologia utilizada por Santos et al. (2014), após a desinfestação, os frutos foram triturados em liquidificador, com água destilada

autoclavada em igual volume (cerca de 450 mL) e, em seguida, a mistura foi filtrada em tecido voal para retirada de partículas grosseiras e obtenção do extrato aquoso homogêneo. Essa solução aquosa foi então aquecida até a fervura em forno micro-ondas, de modo a minimizar efeitos de microorganismos oportunistas, e colocada para esfriar, sendo mantida em condições de geladeira a 4 °C por aproximadamente 20 dias, até o momento da adição ao meio de cultura.

Foram feitas duas repetições do experimento. A partir do extrato bruto obtido, as concentrações utilizadas como tratamentos foram:

- Tratamento A₀ (controle): BDA;
- Tratamento A₂₅ (concentração 25%) = 75 mL BDA + 25 mL extrato vegetal de frutos de pimenta rosa;
- Tratamento A₅₀ (concentração 50%) = 50 mL BDA + 50 mL extrato vegetal de frutos de pimenta rosa;
- Tratamento A₇₅ (concentração 75%) = 25 mL BDA + 75 mL extrato vegetal de frutos de pimenta rosa.

A adição do extrato nas concentrações determinadas (0, 25, 50 e 75%) foi realizada após o processo de autoclavagem do meio de cultura BDA, sendo adicionado quando a temperatura do meio atingiu entre 40-50 °C e antes de vertê-lo nas placas de Petri.

Plaqueamento do fungo

Discos de micélio de 0,5 x 0,5 cm retirados do meio contendo o isolado de *C. acutatum* foram dispostos no centro das placas de Petri contendo meio de cultura BDA + extrato vegetal nas concentrações dos tratamentos descritos anteriormente.

As placas contendo as colônias foram mantidas em câmara BOD a 28 °C por 12 dias, período suficiente para que o micélio do tratamento controle ocupasse toda a placa. A cada 2 dias foram realizadas duas medições, perpendiculares entre si, do diâmetro da colônia com régua e as alterações morfológicas referentes à forma, cor e tamanho da colônia foram registradas por meio de fotografia.

Delineamento experimental

O experimento foi realizado inteiramente casualizado contendo 4 tratamentos (controle + concentrações do extrato aquoso) com 3 repetições (placas de Petri) cada, totalizando 12 parcelas. O mesmo experimento foi repetido (R1 e R2) visando atribuir consistência aos resultados obtidos, sendo posteriormente realizada a análise estatística de um único conjunto de dados, totalizando 6 repetições. 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” SASM-Agri (Canteri et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das medidas dos diâmetros de crescimento das colônias de *C. acutatum* diferiram da testemunha em todos os tratamentos testados (25%; 50% e 75%) (Tabela 1). Não houve diferença estatística entre os tratamentos 25%, 50% e 75%.

Plantas do gênero *Schinus* são muito estudadas do ponto de vista bioquímico, uma vez que os extratos e metabólitos constituídos por suas espécies possuem atividades biológicas (Correia et al., 2006). Macedo (2018), estudando extratos aquosos e etanólicos de *S. terebinthifolius*, identificaram importantes atividades biológicas atribuídas aos compostos presentes nos frutos.

Ensaio da atividade antifúngica realizados por Santos et al. (2010) evidenciaram que o crescimento de fungos fitopatogênicos pode ser inibido pela ação de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, a depender da concentração e do patógeno. Dentre os fungos avaliados por esse grupo de pesquisadores acima citados, admitiu-se

Tabela 1. Diâmetro médio (cm) e porcentagem de inibição de *Colletotrichum acutatum* sob diferentes concentrações de extrato aquoso de *Schinus terebinthifolius*, após 12 dias de crescimento em condições controladas.

Tratamento	Média	% inibição
Testemunha	6,20 ^a	0,00
Extrato 25%	4,55b ¹	26,61
Extrato 50%	4,21b	32,12
Extrato 75%	3,43b	44,62
C.V. (%)	-	18,91

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; Valor do c.v (coeficiente de variação) = 18,91%.

que para o controle de uma população de *Alternaria* spp. foi necessária uma concentração de 50% de óleo essencial.

No presente trabalho notou-se que o extrato de frutos da pimenta rosa foi eficiente em atrasar o crescimento das colônias fúngicas em todas as concentrações testadas e sobretudo em altas concentrações (75%) do extrato. No que tange às atividades atribuídas ao extrato aquoso de *S. terebinthifolius*, Lima et al. (2004) verificaram ação antimicrobiana em oito dentre as 11 espécies estudadas. No presente estudo, parece ter havido dificuldade de esporulação por parte do fungo no tratamento na concentração de 75% (dados não apresentados), porém não foi obtida amostragem estatística suficiente para atribuir consistência aos resultados, de modo que estudos mais aprofundados são necessários para confirmar essa hipótese.

O crescimento micelial de *C. acutatum* ao longo dos dias (0 a 12) evidenciou o atraso no crescimento do fungo, em comparação com a testemunha (A0) (Figura 1). Notou-se que o diâmetro médio da colônia do fungo no sexto dia foi de 3,99 cm na placa testemunha e 1,48 cm na placa com 75% de extrato vegetal. Ao final do experimento enquanto a colônia da placa testemunha atingiu toda placa (cerca de 7 cm), a colônia do tratamento 75% atingiu menos da metade da placa (3,43 cm). Em todos os tratamentos (A25, A50 e A75) notou-se alteração na morfologia das colônias, em

ambas as repetições (Figura 1), indicando uma provável presença de compostos responsáveis por interferir no desenvolvimento da estrutura micelial e sugerindo um efeito positivo do extrato vegetal de pimenta rosa para atrasar o desenvolvimento do patógeno.

Almeida et al. (2009) verificaram eficiência na ação fungitóxica dos extratos obtidos de alho (*Allium sativum*), arruda (*Ruta graveolens*), fumo (*Nicotiana tabacum*) e losna (*Artemisia absinthium*) para o controle de *C. acutatum*, sendo mais eficaz em até 10 dias após o tratamento em folhas destacadas de morangueiro. No presente trabalho, a ação inibitória do crescimento do patógeno *in vitro* foi bastante eficaz, sendo mais eficiente até o dia 6, e manteve-se retardando o crescimento do patógeno quando comparado à testemunha.

Esse atraso, somado às alterações morfológicas da colônia (Figura 1), pode ser bastante importante para inibir ou adiar a produção de esporos e, conseqüentemente, o avanço da doença. Experimentos de Camatti-Sartori et al. (2011) revelaram inibição no crescimento de fungos fitopatogênicos em diferentes concentrações de extratos de plantas medicinais e aromáticas. A inibição *in vitro* do crescimento micelial de *C. acutatum* sob diferentes concentrações de extratos hexânicos de *R. graveolens*, *I. walleriana* e *A. sativum* foi observada por Domingues et al. (2009).

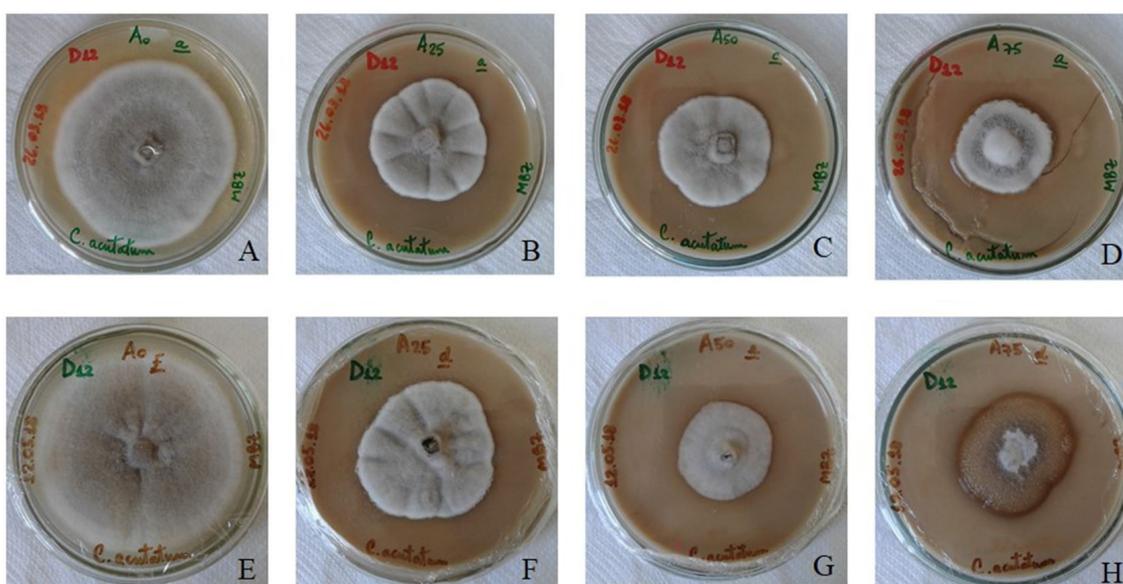


Figura 1. Colônias de *Colletotrichum acutatum* sob diferentes concentrações de extrato vegetal de *Schinus terebinthifolius*, respectivamente A (0%), B (25%), C (50%) e D (75%), primeira repetição. Colônias E (0%), F (25%), G (50%) e H (75%), segunda repetição.

Monteiro (2017) não relatou resultados positivos na inibição de *C. acutatum* testando extratos e óleos essenciais de alecrim à 30% e de capim-limão em dose de 1000 ppm, ressaltando a importância, dentre outros aspectos, do método de extração escolhido e da avaliação da melhor dosagem de extratos e óleos vegetais dependendo do patossistema avaliado.

A pimenta rosa ou aroeira mansa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) pertence à família Anacardiaceae (Santos et al., 2010) e apresenta espécies com substâncias potencialmente bioativas (Montanari, 2010). Por ser uma planta nativa da América do Sul, sua alta plasticidade ecológica permite-lhe ocupar diversos tipos de ambiente e formações vegetais, favorecendo e aumentando as chances de seu cultivo em diversas regiões desde o Nordeste até o Sul do Brasil (Lenzi e Orth, 2004). Essa espécie apresenta alto poder alelopático e, como já visto anteriormente, atividades antifúngicas (Falcão et al., 2015). Essas características tornam essa espécie uma excelente opção para seu uso como agente de controle de fitopatógenos para os produtores familiares. O extrato vegetal de pimenta rosa (*S. terebinthifolius* Raddi) demonstrou ação no crescimento micelial, corroborando a importância de seu estudo nesse patossistema (morango x *C. acutatum*).

Em experimento conduzido por Tanaka e Passos (2002) foi verificado que a patogenicidade do fungo *Colletotrichum acutatum* pode variar em função da cultivar utilizada e que a suscetibilidade se torna maior em frutos jovens e em início de amadurecimento. No presente trabalho, foi verificado que todas as concentrações estudadas tiveram influência no crescimento micelial de *C. acutatum*, diferindo estatisticamente da testemunha. O extrato vegetal aquoso foi eficiente em atrasar o desenvolvimento do patógeno, o que pode, na prática ser eficiente para evitar os períodos de maior suscetibilidade do morangueiro ao ataque do patógeno. Estudos mais aprofundados devem ser conduzidos em campo para avaliar sua resposta *in vivo* de modo a viabilizar sua utilização como um defensivo natural, aliado do produtor rural no manejo de agroecossistemas mais sustentáveis.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso de frutos de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolius*) nas concentrações de 25%, 50% e 75% tem uma ação direta na redução do crescimento micelial

in vitro e provoca alterações na morfologia das colônias de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da antracnose em morangueiro.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T.F., CAMARGO, M. & PANIZZI, R.C., 2009. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. *Summa Phytopathologica*, vol. 35, no. 3, pp. 196-201.
- ALTIERI, M., 2012. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. São Paulo: Expressão Popular, AS-PTA. 400 p.
- BORTOLOZZO, A.R., VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M., DE MELO, G.W.B., KOVALESKI, A., BERNARDI, J., HOFFMANN, A., BOTTON, M., FREIRE, J. M., BRAGHINI, L.C., VARGAS, L., CALEGARIO, F.F., FERLA, N.J. & PINENT, S.M.J., 2007. *Produção de morangos no sistema semihidropônico*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. pp. 23, Circular Técnica, no. 63.
- BRUM, R.B.C.S., 2012. *Efeito de óleos essenciais no controle de fungos fitopatogênicos*. Gurupi: Dissertação Universidade Federal do Tocantins. 135 p. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia.
- CAMATTI-SARTORI, V., MAGRINI, F.E., CRIPPA, L.B., MARCHETT, C., VENTURIN, L. & SILVA-RIBEIRO, R.T., 2011. Avaliação *in vitro* de extratos vegetais para o controle de fungos patogênicos de flores. *Revista Brasileira de Agroecologia*, vol. 6, no. 2, pp. 117-122.
- CANTERI, M.G., ALTHAUS, R.A., VIRGENS FILHO, J.S., GIGLIOTTI, E.A. & GODOY, C.V., 2001. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Versão 8.2 (demo). *Revista Brasileira de Agrocomputação*, vol. 1, no. 2, pp. 18-24.
- 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.
- DOMINGUES, R.J., DE SOUZA, J.D.F., TÖFOLI, J.G. & MATHEUS, D.R., 2009. Ação *in vitro* de extratos vegetais sobre *Colletotrichum acutatum*, *Alternaria solani* e *Sclerotium rolfsii*. *Arquivos do Instituto Biológico*, vol. 76, no. 4, pp. 643-649.

- FALCÃO, M.P.M.M., OLIVEIRA, T.K.B., SARMENTO, D.A., Ó, N.P.R., & GADELHA, N.C., 2015. *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) e suas propriedades na Medicina Popular. *Revista Verde*, vol. 10, no. 5 (Esp.), pp. 23-27.
- FERREIRA, E.F., SÃO JOSÉ, A.R., BOMFIM, M., PORTO, J.S., & JESUS, J.S., 2014. Uso de extratos vegetais no controle *in vitro* do *Colletotrichum gloeosporioides* penz coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 36, no. 2, pp. 346-352. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-223/13>.
- FREEMAN, S. & KATAN, T., 1997. Identification of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose and root necrosis of strawberry in Israel. *Phytopathology*, vol. 87, no. 5, pp. 516-521.
- GHINI, R. & BETTIOL, W., 2000. Proteção de plantas na agricultura sustentável. *Ciência & Tecnologia*, vol. 17, no. 1, pp. 61-70.
- LENZI, M. & ORTH, A.I., 2004. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da Aroeira-Vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), em Florianópolis-SC, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 26, pp. 198-201.
- LIMA, E.O., PEREIRA, F.O., LIMA, I.O., TRAJANO, V.N., & SOUZA, E.L., 2004. *Schinus terebinthifolius* Raddi: avaliação do espectro de ação antimicrobiana de seu extrato aquoso. *Infarma*, vol. 16, no. 7-8, pp. 83-85.
- LIPINSKI, L.C., WOUK, A.F.P.F., SILVA, N.L., PEROTTO, D. & OLLHOFF, R.D., 2012. Effects of 3 topical plant extracts on wound healing in beef cattle. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*, vol. 9, no. 4, pp. 542-547.
- MACEDO, N.B., 2018. *Pimenta rosa (Schinus terebinthifolius Raddi): compostos presentes nos frutos e suas atividades antioxidante e anti-inflamatória*. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe. 122 p. Dissertação de Mestrado em Ciências da Nutrição.
- MADAIL, J.C.M., 2016. Panorama econômico da cultura do morangueiro. In: L.E.C. Antunes, C. Reisser Jr, J.E. Schwenger, ed. *Morangueiro*. Brasília, DF: Embrapa, pp. 15-34.
- MARQUES, S.S., SANTOS, M.P., ALVES, E.S.S., VILCHES, T.T.B., SANTOS, R.B., VENTURA, J.A., & FERNANDES, P.M.B., 2003. Uso de óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose em frutos do mamoeiro. In: D.S. MARTINS, ed. *Papaya Brasil: Qualidade do mamão para o mercado interno*. Vitória: Ed. Incaper, pp. 591-596.
- MENEZES, M., 2006. Aspectos biológicos e taxonômicos de espécies do gênero *Colletotrichum*. In: *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica*, v. 3, Recife, p. 170-179.
- MONTANARI, R.M., 2010. *Composição química e atividades biológicas dos óleos essenciais de espécies de Anacardiaceae, Siparunaceae e Verbenaceae*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 173 p. Tese de Doutorado em Agroquímica.
- MONTEIRO, E.C., 2017. *Uso de plantas medicinais no controle da antracnose em frutos de morango*. Curitiba: Universidade Federal de Santa Catarina. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia.
- OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G., SANTOS, R.B., REIS, F.O., MATSUMOTO, S.T., BISPO, W.M.S., MACHADO, L.P. & OLIVEIRA, L.F.M., 2013. Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, vol. 15, no. 1, pp. 150-157.
- PASSOS, F.A., 1999. Melhoramento do morangueiro no Instituto Agronômico de Campinas. In: J. Duarte Filho, G.M.A. Cançado, M.A. Regina, L.E.C. Antunes, M.A.M. Fadini, eds. *Morango: tecnologia de produção e processamento*. Caldas: EPAMIG, pp. 259-264.
- RIBEIRO, L.F. & BEDENDO, I.P., 1999. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* - agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. *Scientia Agrícola*, vol. 56, pp. 1267-1271.
- 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.
- SANTOS, M.C., OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G., OLIVEIRA, L.F.M., CARVALHO, C.R.D. & GAGLIARDI, P.R., 2014. Perfil volátil e potencial fungitóxico do hidrolato e

extrato de sementes e folhas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. *Ciência Agrônômica*, vol. 45, no. 2, pp. 284-289.

SIQUEIRA, C.L., MORAES, T.C., MARTINS, J.A.B., & FREIRE, M.G.M., 2011. Controle da antracnose em mamão por extratos vegetais. *Perspectivas Online: Biológicas & Saúde*, vol. 1, no. 1, pp. 1-8.

TANAKA, M.A.S. & PASSOS, F.A., 2002. Caracterização patogênica de *Colletotrichum acutatum* e *C. fragariae*

associados à antracnose do morangueiro. *Fitopatologia Brasileira*, vol. 27, no. 5, pp. 484-488.

TANAKA, M.A.S., BETTI, J.A. & KIMATI, H., 2005. Doenças do morangueiro (*Fragaria X ananassa* Duch). In: H. KIMATI, L. AMORIM, A. BERGAMIN FILHO, J.A. REZENDE, L.E.A. CAMARGO, eds. *Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 4. ed. São Paulo: Agrônômica Ceres, vol. 2, pp. 769.