



## USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DO *COLLETOTRICHUM GLOESPORIOIDES* CAUSADOR DA ANTRACNOSE NO CAJU

Ana Caroline de Souza<sup>1</sup>; Gustavo Haralampidou Costa Vieira<sup>2</sup>; Ludmilla Machado Neves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Agronomia Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS),

<sup>2</sup>Professor Doutor do Curso de Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS); (gcv@uems.br)

<sup>3</sup> Mestre em Pós-Graduação em Agronomia – Área de Concentração Sustentabilidade na Agricultura, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia, Rodovia MS 306, km 6,4, Cassilândia/MS-Brasil, CEP: 79540-000.

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2019A132

### RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial fungicida de substâncias alternativas no controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose em caju. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x6, sendo cinco óleos essenciais (Palma Rosa, Cravo, Canela, Lemongrass e Alecrim) em seis concentrações (0, 100, 200, 400 e 800  $\mu\text{L L}^{-1}$ ), com cinco repetições. As avaliações foram realizadas através de medições do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), com auxílio de um paquímetro, a cada 24 horas até a testemunha atingir totalmente a placa, fato observado após 48 horas da repicagem. Os óleos essenciais de canela e cravo nas concentrações de 400 e 800  $\mu\text{L L}^{-1}$  apresentaram eficiência no controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento sustentável, Fruticultura, Fungos.

### USE OF ESSENTIAL OILS IN THE CONTROL OF *COLLETOTRICHUM GLOESPORIOIDES* THAT CAUSES ANTHRACNOSE IN CASHEW.

#### ABSTRACT

The present work was developed with the objective of determining the fungicide potential of alternative substances in the control of the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, which causes anthracnose in cashew. The experimental design was completely randomized in a 5x6 factorial scheme, being five essential oils (rose palm, clove, cinnamon, lemongrass and rosemary) in six concentrations (0, 100, 200, 400 and 800  $\mu\text{l l}^{-1}$ ), with five repetitions. the evaluations were carried out by means of measurements of the diameter of the colonies (mean of two diametrically opposed measurements), with the aid of a pachymeter, every 24 hours until the control reaches the plate completely, a fact observed after 48 hours of the recording. the essential oils of cinnamon and clove at concentrations of 400 and 800  $\mu\text{l l}^{-1}$  show efficiency in the control of the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*.

**KEYWORDS:** Sustainable development, Fruticulture, Fungi.

## INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta de clima tropical originária do Brasil (MATOS et al., 2014). No país a área plantada do caju é de aproximadamente 439 mil hectares, a produção da castanha de caju até março de 2019 foi de 114 mil toneladas (IBGE, 2019). A antracnose é uma das doenças mais importantes da cultura, podendo ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da planta. O fungo sobrevive como saprófito nos tecidos mortos podendo ser disseminado por insetos, respingos de chuva e mudas infectadas (GAMARRA-ROJAS et al., 2017). Na região Nordeste os índices de disseminação do patógeno são superiores as demais regiões do país com grande severidade à cultura, pois a cultivar fica mais susceptível em umidades elevadas e com temperaturas na faixa de 25°C (KIMATI et al., 2005).

Os sintomas da antracnose aparecem nos tecidos jovens do cajueiro, inicialmente apresentam manchas necróticas de coloração parda em folhas novas e de coloração avermelhada em folhas antigas, com formatos irregulares e de tamanhos variáveis. As folhas atacadas podem se apresentar distorcidas e com curvaturas, em consequência do crescimento desigual dos tecidos sadios e os tecidos afetados (GAMARRA-ROJAS et al., 2017). Quando o ataque ocorre nas folhas jovens a consequência é severa levando a queda prematura das folhas (MATOS et al., 2014).

Na inflorescência, os principais sintomas é queda e a queima das flores, iniciando com lesões necróticas nas hastes florais, com formato alongado, que evoluem até atingir a inflorescência que seca por completo. Nos frutos novos os sintomas são de colorações escuras, deformados e atrofiados, já nos frutos maduros apresentam lesões necróticas, escuras, deprimidas, atingindo boa extensão da superfície, frequentemente, exibindo fendilhamento da área necrosada (KIMATI et al., 2005).

O fungo tende a se desenvolver nos frutos em condições de temperatura altas, e umidade elevada acima de 80%, formando lesões, massas rosadas de consistência gelatinosa contendo numerosos conídios do patógeno. Com a presença de orvalho, germinam, emitindo um curto tubo germinativo, tendo na extremidade um apressório globoso, que penetra diretamente nos tecidos foliares (DUARTE, 2003).

A disseminação do patógeno pode se dar pelo vento que transporta os esporos a longa distância das folhas infectadas para os tecidos sadios e também pode ocorrer por respingos de chuvas ou de orvalho que transferem os esporos dos órgãos contaminados para os saudáveis. Quando as condições de ambiente são desfavoráveis, o fungo sobrevive como saprófita nos tecidos necrosados ou no solo (DUARTE, 2003).

O controle da antracnose do cajueiro pode ser através do emprego de produtos químicos, como oxiclureto de cobre e hidróxido de cobre e mancozeb, a aplicação deve ocorrer quando há emissão das folhas novas, logo após as primeiras chuvas, e também durante a floração, em intervalos quinzenais, três a quatro aplicações são suficientes para se obter um bom controle da doença. Os tratamentos químicos são feitos com alguma dificuldade pela altura das plantas e desuniformidade da copa. Em cajueiro “cajueiro anão-precoce”, também chamado cajueiro-de-seis-meses, de portes baixos e copas uniformes, a aplicação é de grande eficiência (KIMATI et al., 2005).

O uso de variedades resistentes têm se mostrado eficientes no controle do patógeno e é altamente recomendado para o controle da doença, além dessa, outras técnicas como medidas de sanidade devem ser adotadas, como poda e

queima de material contaminado, antes do início da brotação (KIMATI et al., 2005).

O interesse em minimizar os impactos ambientais e os prejuízos causados pelos agrotóxicos tem aumentado constantemente, impulsionando a procura por produtos orgânicos livres de resíduos químicos. Nessa vertente tem sido utilizadas substâncias naturais para controle de diversas doenças ou pragas, dentre estas se destacam os óleos essenciais que são misturas de óleos, gorduras, álcool e certos solventes (SIQUI, 2000).

No meio científico os óleos essenciais se destacam pelas propriedades e princípios ativos além da facilidade de se encontrar a matéria prima na natureza e por mostrar eficiência contra diversos tipos de microrganismos (PORTELA et al., 2014). O uso dos óleos pode contribuir para a inibição do crescimento de fungos e assim retardar o aparecimento dos sintomas da doença além disso estes conseguem atingir uma grande variedade de patógenos (PIMENTEL et al., 2010).

Considerando a importância do cajueiro no mercado nacional e do fruto como fonte alimentar, e a crescente procura para reduzir o uso dos agrotóxicos, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial dos óleos essenciais no controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose do cajueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de fitossanidade da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS (19°07'21" S; 51°43'15" W).

### Óleos essenciais

Foram usados os óleos de Palmarosa (*Cymbopogon martini*), Cravo (*Eugenia caryophyllata*), Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) e Alecrim (*Rosmarinus officinalis*). Os óleos essenciais foram adquiridos de uma empresa especializada, registrada na Anvisa sob o número CEVS 354340218-477-000401-1-8.

### Isolamento do fungo

O fungo foi isolado diretamente de folhas com os sintomas e inoculados em meio da cultura BDA (batata-dextrose-ágar), acondicionados em placa de Petri (90 mm x 10 mm), mantidos em câmara climatizada B.O.D. com temperatura de 27°C e fotoperíodo de 12 horas. O experimento foi realizado em ambiente asséptico (câmara de fluxo laminar). Após a obtenção das colônias puras, essas foram usadas para a realização dos tratamentos com os óleos essenciais.

### Determinação da atividade antifúngica dos óleos essenciais.

A atividade antifúngica dos óleos essenciais foi determinada através do desenvolvimento micelial do fungo em meio de cultura BDA acrescido das referidas substâncias em diferentes concentrações. Para esse fim, discos puros da colônia com diâmetro de 5 mm foram depositados em meio BDA (batata-dextrose-ágar) acrescido dos óleos essenciais nas seguintes concentrações: 1) 0  $\mu\text{L.L}^{-1}$  (testemunha), 2) 100  $\mu\text{L.L}^{-1}$ , 3) 200  $\mu\text{L.L}^{-1}$ , 4) 400  $\mu\text{L.L}^{-1}$  e 5) 800  $\mu\text{L.L}^{-1}$ .

As avaliações foram realizadas através de medições do diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), com auxílio de um paquímetro, a cada 24 horas até a testemunha atingir totalmente a placa, conforme metodologia proposta por Bettioli et al. (2012), adaptada para *Colletotrichum gloeosporioides*.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 6 (cinco substâncias em seis concentrações), com cinco repetições. As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a menor concentração usada, que corresponde a 100  $\mu\text{L.L}^{-1}$ , os melhores resultados foram observados para os óleos de canela e lemongrass, tendo ambos diferido dos demais tratamentos que não diferiram entre si. Para a concentração de 200  $\mu\text{L.L}^{-1}$  o óleo essencial de canela manteve o melhor efeito fungicida, seguido pelos óleos de cravo, lemongrass, palmarosa e alecrim. Nesta concentração todos os resultados diferiram entre si. Para a concentração de 400  $\mu\text{L.L}^{-1}$ , o óleo de canela manteve a maior eficiência dentre os óleos, inibindo completamente o fungo a partir dessa concentração. Os demais resultados para essa concentração foram muito semelhantes aos obtidos na concentração anterior, sendo em ordem de eficiência fungicida os melhores resultados observados para os óleos de cravo, lemongrass, palmarosa e alecrim. Para a maior concentração testada, que correspondeu a 800  $\mu\text{L.L}^{-1}$ , o cravo não diferiu da canela tendo ambos inibido completamente o crescimento micelial do fungo, seguido pelos óleos de lemongrass, palmarosa e alecrim (Tabela 1).

Substâncias	Crescimento micelial				
	Concentrações ( $\mu\text{L.L}^{-1}$ )				
	0	100	200	400	800
Canela	30,36 a	22,30 a	10,75 a	0,00 a	0,00 a
Cravo	30,36 a	30,36 b	18,39 b	10,04 b	0,00 a
Palmarosa	30,36 a	28,48 b	29,20 d	19,70 d	20,94 c
Alecrim	30,36 a	26,67 b	32,24 e	30,78 e	26,76 d
Lemongrass	30,36 a	22,01 a	22,37 c	16,14 c	10,94 b
F= 33,230**					
CV (%)= 11,16					

**TABELA 1.** Crescimento micelial (mm) *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloesporioides* após 24 horas da repicagem em meio de cultura BDA acrescido de diferentes óleos essenciais.

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que dentre os óleos estudados a canela é o mais indicado no controle alternativo do fungo *Colletotrichum gloesporioides*, seguido por cravo e lemongrass, embora esse último não tenha inibido completamente o fungo nem na maior concentração testada. Por outro lado os óleos de palmarosa e alecrim não apresentaram resultados promissores.

Os resultados do crescimento micelial *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloesporioides* após 48 horas da repicagem foram semelhantes aos de 24 horas, havendo diferenças apenas na concentração de 400  $\mu\text{L.L}^{-1}$  em que o óleo de canela apresentou um pequeno crescimento micelial porém ainda continuou apresentando o melhor efeito fungicida (Tabela 2).

A elevada eficiência fungicida dos óleos essenciais de canela e cravo já foram relatadas em outros estudos, reforçando os resultados observados neste trabalho. Andrade e Vieira (2016) observaram que o óleo essencial de canela apresentou

efeito sobre a germinação de conídios, *in vitro* e *in vivo*. Ramos et al. (2016) observaram que o óleo essencial de cravo da Índia na concentração de 6,25% foi eficiente no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, ainda ressaltaram que para um efeito satisfatório é necessário empregar uma concentração adequada a cada microrganismo. Resultados similares ao encontrado por Fialhio et al. (2015) que determinaram o efeito fungicida do óleo essencial de canela a campo na redução da severidade de *Phakopsora euvitis*. Resultados condizentes ainda com Neves e Vieira (2017) que observaram a inibição completa do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* com o óleo de cravo a partir de 80  $\mu\text{L.L}^{-1}$ .

**TABELA 2.** Crescimento micelial (mm) *in vitro* do fungo *Colletotrichum*

Substâncias	Crescimento micelial				
	Concentrações ( $\mu\text{L.L}^{-1}$ )				
	0	100	200	400	800
Canela	88,19 a	67,47 a	36,72 a	9,75 a	0,00 a
Cravo	88,19 a	75,24 b	51,21 b	32,33 b	0,00 a
Palmarosa	88,19 a	76,01 b	73,34 d	58,24 d	57,82 c
Alecrim	88,19 a	78,84 b	80,45 e	77,62 e	73,10 d
Lemongrass	88,19 a	64,62 a	64,35 c	49,57 c	37,33 b

F= 52,107\*\*  
CV (%)= 7,61

*gloeosporioides* após 48 horas da repicagem em meio de cultura BDA acrescido de diferentes óleos essenciais.

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quanto ao efeito fungicida do óleo essencial lemongrass (*Cymbopogon citratus*), Guimarães et al. (2011) obtiveram a inibição do crescimento micelial dos fungos fitopatogênicos *Fusarium oxysporum cubense*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Bipolaris* sp. e *Alternaria alternata* utilizando essa substância em concentrações que variaram de 5 a 100 g/L. Neves e Vieira (2017) obtiveram redução completa do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* a partir de 40  $\mu\text{L.L}^{-1}$  utilizando o óleo lemongrass

Embora neste estudo, os óleos de palmarosa e alecrim não tenham apresentado efeitos satisfatórios no controle do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, deve-se observar que em outros trabalhos esse potencial fungicida já foi relatado. Hillen et al. (2012), realizaram estudos com óleos essenciais de alecrim, *Eremanthus erythropappus* e palmarosa, concluindo que todas essas substâncias apresentam propriedades fungicidas, com destaque para este último, que apresentou as maiores taxas de inibição do desenvolvimento micelial dos fungos *Alternaria carthami*, *Alternaria* sp. e *Rhizoctonia solani*, a partir da concentração de 20  $\mu\text{L.L}^{-1}$ .

Outro estudo que relata a eficiência fungicida do óleo de alecrim foi realizado por Andrade e Vieira (2016), eles observaram que alecrim e árvore-chá obtiveram controle de *Colletotrichum gloeosporioides* tanto em *in vitro* quanto *in vivo*. Esse mesmo óleo apresentou efeito fungicida sobre os fungos *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. ochraceus*, *Fusarium* sp., em concentrações que variaram de 0,2 a 1,0% (COSTA et al., 2003).

A discrepância observada nos resultados deste estudo com outros trabalhos para os óleos de palmarosa e alecrim, pode estar relacionada a diversos fatores, como estado nutricional da planta usada na obtenção dos óleos, estação de coleta e

condições de armazenamento (RODRIGUES et al., 2002). Jersek et al.(2014) afirmam que o efeito fungicida dessas substâncias pode variar dependendo da concentração e do tempo de interação entre o tratamento e o fungo.

### CONCLUSÕES

Todos os óleos essenciais testados apresentaram ação fungicida no controle do fungo *Colletotrichum gloesporioides*.

Os óleos essenciais de canela e cravo são altamente eficientes no controle do fungo *Colletotrichum gloesporioides*, podendo ser utilizados para o controle ou inibição do referido fungo.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. P.; VIEIRA, G. H. C. Efeito dos óleos essenciais sobre a antracnose in vitro e em frutos de mamoeiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. a00101s1, p. 367-372, 2016. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/doi/15160572/2016/00000018/a00101s1/art00020> > doi: [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_089](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_089).

COSTA, R.V.; CASELA, C.R.; ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. S. A Antracnose do Sorgo. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 28, p. 345-354, 2003. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582003000400001>.

DUARTE M.L.R. (Ed.). Doenças de plantas no Trópico Úmido Brasileiro. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília DF., 2003.

GAMARRA-ROJAS, G.; SILVA, N. C. G.; VIDAL, M. S. C. Contexto,(agri) cultura e interação no agroecossistema familiar do caju no semiárido brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 3, p. 315-338, 2017. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26382>>

GUIMARAES, L. G. L.; CARDOSO, M. Das G.; SOUSA, P. E.; ANDRADE, J.; VIEIRA, S. S. Atividades antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 464-472, 2011. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1312>> doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000200028>.

HILLEN, T. ; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. ; MESQUINI, R.M. ; CRUZ, M.E.S. ; STANGARLIN, J.R. ; NOZAKI, M. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos in vitro e no tratamento de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.14, n.3, p.439-445, 2012. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722012000300003&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722012000300003&lng=pt&tlng=pt)>. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722012000300003>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

KIMATI, H.;AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; Camargo, L. E. A. **Manual de Fitopatologia** 4. ed.,São Paulo: Agronômica Ceres, 2005.

MATOS, V. A. T.; PIVETTA, F.; PAIVA SOBRINHO, S.; TISSIANI, A. S. O.; PEREIRA, A. P. M. S. et al. Temperaturas basais e exigência térmica para a maturação de caju. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 4, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/21831>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

NEVES, L. M.; VIEIRA, G. H. C. Efeitos de óleos essenciais sobre *Sclerotinia sclerotiorum* isolados de feijão e qualidade fisiológica e sanitária das sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, São Paulo**, v. 19, n. 2, p. 190-196, 2017. doi: 10.1590/1983-084x/0025.

FIALHO, R. O.; PAPA, M. F. S.; PEREIRA, D. A. S. Efeito fungitóxico de óleos essenciais sobre *Phakopsora euvtis*, agente causal da ferrugem da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 82, p. 1-7, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180816572015000100211&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180816572015000100211&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 20 nov. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000702013>.

PIMENTEL, F.A.; CARDOSO, M.G.; BATISTA, L.R.; GUIMARÃES, L.G.L.; SILVA, D.M. Ação fungitóxica do óleo essencial de *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. e K. Shum sobre o *Aspergillus flavus* isolado da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). **Acta Amazônica**, Belém, v. 40, n. 1, p. 213-220, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34237/1/PB10009.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2018.

PORTELLA, A. C. F.; MUNARO, M.; ASCÊNCIO, S. D.; SIQUEIRA, C. A.; FERREIRA, T. P. S.; AGUIAR, R. W. S. Caracterização físico-química do óleo essencial da *Siparuna guianensis* Aublet. **Química Nova**, v. 37, n. 5, p. 844-849, 2014. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/v37n5a15.pdf>>. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20140136>.

RAMOS, K.; JUNIOR, R. A.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. Óleos essenciais e vegetais no controle in vitro de *Colletotrichum gloeosporioides*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. a00101s1, p. 605-612, 2016. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/doi/15160572/2018/00000018/a00101s1/art00027>> doi: [https://doi.org/10.1590/1983-084x/15\\_192](https://doi.org/10.1590/1983-084x/15_192).

RODRIGUES, J. C. V.; CHILDERS, C. C. Óleos no manejo de pragas e doenças em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.77-100, 2002. Disponível em : <<http://s3.amazonaws.com/hostarticleassets/citrusrt/59a9641c0e88250b7e84af1e/fulltext.pdf>>.

SIQUI, A. C.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUSA, M. C.; HENRIQUES, M. G. M. O.; RAMOS, M. F. S. Óleos essenciais – potencial antiinflamatório. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, Brasília-DF, v.16, p. 38-43. 2000.