

USO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE *IN VITRO* DO *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. COLETADO EM FRUTOS DE MAMOEIRO (*Carica papaya* L.)¹

ELZIVAN FELIX FERREIRA², ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ³, MARINÊS PEREIRA BOMFIM⁴
JOHN SILVA PORTO⁵, JAILSON SILVA DE JESUS⁶

RESUMO - Diversas alternativas vêm sendo estudadas e utilizadas no controle de doenças de plantas, no intuito de suprir as necessidades dos produtores e consumidores no desejo de reduzir o uso de defensivos agrícolas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de extratos vegetais de *Azadirachta indica* A. Juss., *Annona muricata* L. e de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *in vitro*. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Câmpus de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Extratos aquosos de folhas de graviola e erva-cidreira, e extratos aquosos de sementes de nim e graviola foram usados visando à inibição do crescimento micelial do patógeno causador da antracnose em frutos de mamão. A atividade antifúngica dos extratos foi mensurada mediante a medição do crescimento micelial das culturas. O delineamento adotado foi o DIC em esquema fatorial (3x3x3), com quatro repetições, nos dois experimentos. Os resultados obtidos indicam maior inibição ao crescimento micelial do patógeno com o uso dos extratos de folhas de erva-cidreira e de sementes de graviola.

Termos para indexação: Controle alternativo, graviola, nim e erva-cidreira.

USE OF PLANT EXTRACTS ON CONTROL *IN VITRO* OF *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. COLLECTED IN PAPAYA FRUITS (*Carica papaya* L.)

ABSTRACT - Several alternatives have been studied and used in the control of plant diseases, in order to achieve the needs of producers and consumers desiring to reduce the use of pesticides. Thus, the objective of this study was evaluating the activity of plant extracts *Azadirachta indica* A. Juss., *Annona muricata* L. and *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. in controlling of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *in vitro*. The experiment was conducted in State University of Southwest Bahia, *campus* of Vitoria da Conquista city, State of Bahia, Brazil. Aqueous extracts of leaves of soursop leaves and lemongrass, and aqueous extracts of neem seeds and soursop were used to inhibit mycelial growth of pathogen of anthracnose from papaya fruits. The antifungal activity of the extracts was determined by measuring the mycelial growth of cultures. The experimental design was CRD in factorial (3x3x3) with four repetitions in both experiments. The results suggested inhibitory action of the leaf extract of lemongrass and the seed extract of soursop.

Index terms: Alternative control, soursop, neem and lemongrass.

¹(Trabalho 223-13). Recebido em: 01-07-2013. Aceito para publicação em: 06-05-2014.

²Mestre em Agronomia - Área de Concentração em Fitotecnia, UESB, Vitória da Conquista-BA. E-mail: elzivanfelix@hotmail.com

³Dr. em Agronomia, Prof. do Prog. de Pós-Graduação em Agronomia da UESB, Vitória da Conquista-BA. E-mail: abeljose3@gmail.com

⁴Dr. em Agronomia - Área de Concentração em Horticultura, UNESP, Botucatu-SP. E-mail: mpb@gmail.com

⁵Mestre em Agronomia - Área de Concentração em Fitotecnia, UESB, Vitória da Conquista-BA. E-mail: jsporto87@yahoo.com.br

⁶Funcionário da Biofábrica, UESB, Vitória da Conquista-BA. E-mail: jailson.ssj@gmail.com

INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade com o impacto das práticas agrícolas no ambiente e a contaminação com pesticidas vêm alterando o cenário agrícola, resultando na presença de segmentos de mercado que visam à aquisição de produtos diferenciados (MORANDI; BETTIOL, 2008). Essas inquietações têm levado ao desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis e, portanto, menos dependentes do uso de defensivos agrícolas.

Dentre as alternativas de controle, o biológico e a utilização de extratos de plantas antagonistas, têm sido os mais estudados nos últimos anos, tendo apresentado avanços significativos na agricultura sustentável (FREITAS, 2008). Entretanto, diversas alternativas de controle vêm sendo estudadas e utilizadas por agricultores na agricultura orgânica.

A exploração da atividade biológica de compostos secundários, presentes no extrato bruto ou óleo essencial de plantas medicinais, pode constituir-se, ao lado do controle biológico e da indução de resistência, em mais uma forma potencial de controle alternativo (SCHWAN-ESTRADA, 2009). Diversos estudos utilizando extratos e óleos essenciais de plantas vêm sendo realizados no controle de fitopatógenos como alternativa ao uso de defensivos agrícolas sintéticos (SOUZA et al., 2007; VENTUROSO et al., 2011).

Segundo a FAO (2013), a produção mundial de mamão representa 10% da produção mundial de frutas tropicais, girando em torno de 11 milhões de toneladas, das quais 37% são produzidas na América Latina e Caribe. Os principais produtores mundiais são a Índia, o Brasil e a Indonésia.

O mamão é uma fruta caracterizada por ser afetada por uma série de patógenos que surgem após a colheita, causando grandes perdas na comercialização (VENTURA, 2002; DANTAS et al., 2003).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade de extratos vegetais de *Annona muricata* L. (graviola), *Azadirachta indica* A. Juss. (nim) e *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. (erva-cidreira) no controle do crescimento micelial *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. causador da antracnose, coletado de frutos de mamão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), nos laboratórios da Biofábrica – Pesquisa e Produção de Microrganismos, Câmpus de Vitória da Conquista,

Bahia, no período de março a outubro de 2012. Para a condução dos experimentos, foram utilizados extratos aquosos de folhas de graviola e erva-cidreira, e extratos aquosos de sementes de nim e graviola. Estas foram previamente selecionadas com bom estado fitossanitário, coletadas entre 8 e 9 horas da manhã, em áreas de produção, no município de Jequié, Bahia, nos meses de março a abril de 2012.

Para a determinação da atividade antifúngica de extratos de plantas, foi utilizada a espécie fúngica patogênica *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., obtida a partir de amostras de culturas recentes, desprovidas de contaminação, oriundas de frutos de mamão, cultivadas em meio BDA e conservadas em BOD, à temperatura de 25±1°C e fotoperíodo de 12 horas.

As culturas foram obtidas a partir de fragmentos (± 1,0cm) da casca do fruto de mamão naturalmente infectado com o fungo. Os fragmentos foram cortados e mergulhados em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 1 min e, em seguida, foram transferidos para uma solução de álcool a 70% por 1 min. Após a desinfestação, os fragmentos foram lavados com água destilada esterilizada e transferidos sob condições assépticas para as placas de Petri de 90 mm de diâmetro, contendo meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar), esterilizado em autoclave por 25 min, a uma temperatura de 125°C, e cultivados por 10 dias em BOD, à temperatura de 25±1°C, e fotoperíodo de 12 horas. Após o crescimento da cultura, procedeu-se à repicagem do fungo.

Os extratos brutos de folhas de graviola e erva-cidreira foram preparados, utilizando-se de 300 g de folhas totalmente estendidas de plantas adultas coletadas em áreas de produção. As folhas foram desidratadas à sombra por 4 dias e trituradas em moinho de facas para obtenção de um pó fino. Os extratos de sementes de nim e graviola foram preparados, utilizando-se de 300 g de sementes desidratadas à sombra por 4 dias e trituradas em almofariz com pistilo, a fim de separar as amêndoas. Em seguida, o material vegetal foi diluído em 150 mL de água destilada, nas concentrações de 10 g, 15 g e 20 g, respectivamente, em recipientes de polietileno com tampa, por um período de 24 horas, posteriormente filtrado em gaze estéril.

O primeiro experimento foi realizado utilizando placas de Petri contendo meio BDA e os extratos de folhas de graviola e erva-cidreira, nas concentrações de 40 g_sL⁻¹ (4%), 60 g_sL⁻¹ (6%) e 80 g_sL⁻¹ (8%), permanecendo em autoclave por 25 min, a 125°C. No segundo experimento, foi avaliada a atividade antifúngica dos extratos de sementes de nim e graviola, nas mesmas concentrações do primeiro

experimento, por meio de placas de Petri contendo meio BDA. Os meios foram retirados do autoclave após 1 h e 25 min e, no estado líquido, adicionados nas placas (\pm 25 mL). Depois de solidificado, em temperatura ambiente, adicionou-se no meio e foi inoculado com um disco de 10 mm, contendo o isolado fúngico e vedada com papel filme de PVC transparente. Como controle, foram utilizadas placas de Petri contendo meio BDA autoclavado sem adição de extratos, inoculadas com um disco de 10 mm contendo o fungo patogênico nos dois experimentos. As placas foram mantidas em incubadora B.O.D. a uma temperatura de $25\pm 1^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, sendo avaliadas por um período de nove dias.

A atividade antifúngica dos extratos foi mensurada mediante a medição do crescimento micelial das culturas de *Colletotrichum gloeosporioides*, com o auxílio de paquímetro digital, a cada três dias. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial $3\times 3\times 3$ (três tratamentos, três concentrações e três tempos), com quatro repetições, nos dois experimentos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico ASSISTAT 7.6 (SILVA; AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo os resultados apresentados na Tabela 1, houve diferença significativa para os extratos aquosos de folhas de graviola e erva-cidreira aos três, seis e nove dias de avaliação do crescimento micelial do patógeno. Observa-se que os extratos utilizados apresentaram efeito inibitório no crescimento micelial do fungo, independentemente da concentração utilizada, em comparação ao controle. Entre os extratos utilizados, houve diferença significativa apenas na concentração de 8%, quando o extrato de erva-cidreira apresentou inibição superior ao extrato aquoso de folhas de graviola. Assim, observou-se uma redução do potencial de inibição dos extratos de ambas as espécies, a partir do sexto dia, em todas as concentrações utilizadas, excetuando-se o extrato de erva-cidreira a 8%, tanto ao sexto quanto no nono dia de avaliação.

Para o tratamento com extrato de folhas de *Lippia sidoides*, Mota et al. (2002) obtiveram resultados significativos no controle de *Lasiodiplodia theobromae*. O efeito inibidor do extrato foliar aumentou à medida que se elevou a dose do produto, demonstrando a ação fungicida do extrato. Os

resultados encontrados neste trabalho, para o extrato de erva-cidreira em maior concentração (8%), aos seis e nove dias, assemelham-se aos dos referidos autores.

A redução da capacidade de inibição, apresentada pelos extratos de graviola e erva-cidreira, a partir do sexto dia de avaliação, pode ser atribuída à volatilização dos constituintes químicos dos extratos e/ou à instabilidade dos mesmos, na presença de luz, calor, ar e umidade no interior das placas de Petri (SIMÕES; SPITZER, 2000).

Diversos trabalhos com o uso de extratos de plantas têm sido apontados como eficientes no controle de doenças fúngicas. Tagami et al. (2009), por exemplo, em estudo semelhante de fungitoxidade de extratos brutos de erva-cidreira no desenvolvimento *in vitro* de fungos, demonstraram que os extratos testados apresentaram ação fungitóxica sobre o crescimento micelial do fungo *Colletotrichum graminicola*.

Resultados contrastantes foram obtidos por Rozwalka et al. (2008) em estudo realizado com extratos aquosos de erva-cidreira, na concentração de 10%, no controle do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*. Possivelmente, resultados como estes podem estar associados a aspectos agrônômicos. Essa possibilidade é reforçada pelos estudos de Blank et al. (2005), Bezerra et al. (2008), Morais (2009) e Ehlert et al. (2013) que, ao estudarem os efeitos dos fatores abióticos e de diferentes épocas e horário de colheita na composição química de óleos essenciais, constataram melhor adaptação das plantas às condições de alta intensidade luminosa, e que a época e horários de colheita influenciaram na percentagem relativa dos principais constituintes químicos dos óleos essenciais.

De acordo com Silva (2006), a discrepância entre os resultados obtidos com o uso de extratos vegetais no controle de fitopatógenos justifica-se pela quantidade e composição química variáveis dos extratos. Leme et al. (2007) verificaram que a forma de esterilização e o tempo de armazenamento do extrato de capim-limão interferiram na atividade do mesmo em relação ao desenvolvimento micelial de *Colletotrichum acutatum*. Isso explica, em parte, por que ocorre diferença entre os resultados obtidos quando comparados com resultados de pesquisas realizadas em diferentes locais com a mesma metodologia e a mesma espécie de planta.

No segundo experimento, aos três dias de avaliação, o uso de extratos aquosos de sementes de nim e de graviola apresentaram inibição no crescimento micelial do patógeno quando comparados com o controle, nas três concentrações avaliadas.

Entre os dois extratos estudados, observou-se que não houve variações significativas entre eles, excetuando-se apenas na concentração de 4%, quando o extrato de graviola apresentou maior poder de inibição em relação ao extrato de sementes de nim (Tabela 2).

O óleo de sementes de nim tem sido testado por vários autores para o controle de diversos fitopatógenos, e sua maior eficiência em relação ao extrato de folhas deve-se, provavelmente, à presença da azadiractina em maior concentração nas sementes (CARNEIRO et al., 2008; GOBBO-NETO, LOPES, 2007).

Leite et al. (2009) observaram uma redução do crescimento do diâmetro das lesões em maçã, em função das concentrações crescentes do óleo de nim, nos diferentes períodos de avaliação, quanto à severidade da antracnose. O crescimento micelial de *C. gloeosporioides* foi nulo com 48 horas de incubação e posterior redução do crescimento da cultura nos demais períodos de avaliações. Com isso, verificou-se o efeito fungitóxico do óleo de nim no desenvolvimento de *C. gloeosporioides*, além da redução significativa da esporulação do fungo.

No sexto dia de avaliação (Tabela 2), o extrato de sementes de graviola apresentou melhor ação inibitória no crescimento micelial do fungo, em relação ao controle nas três concentrações estudadas. Comparando o efeito dos extratos de nim e graviola, observou-se que o extrato de graviola promoveu melhor controle no crescimento micelial apenas nas concentrações de 4% e 6%.

O extrato de sementes de nim apresentou diferença significativa apenas a 8% de concentração em relação ao controle. Entre as diferentes concentrações dos tratamentos, foram observadas diferenças significativas apenas para o extrato de sementes de nim a 8%, apresentando melhor inibição do crescimento micelial, em comparação deste extrato a 4% de concentração, sem, contudo, diferir da concentração de 6%.

Aos nove dias de avaliação do crescimento micelial do fungo *C. gloeosporioides*, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos e as concentrações testadas.

Os resultados apresentados na Tabela 3 demonstram que houve diferença significativa entre os tratamentos aos três dias de avaliação do crescimento micelial do fungo, independentemente da concentração utilizada, em comparação ao controle. Entre os tratamentos utilizados, o extrato de semente de graviola apresentou maior ação inibitória quando comparado com os demais tratamentos, seguido dos extratos de folhas de erva-cidreira e de semente de nim, que não diferiram entre si, apenas

quando comparados com os demais extratos.

No sexto dia de avaliação, comparando o efeito do extrato de erva-cidreira com os demais extratos, observou-se que o extrato de erva-cidreira difere dos demais apenas na concentração de 8%. Nas demais concentrações, o extrato de folhas de erva-cidreira e sementes de graviola não diferem entre si.

O extrato de sementes de nim apresentou diferença significativa quando comparado com o controle, apenas na concentração de 8%. Entre as concentrações, houve diferenças apenas entre as concentrações de 8% e 4%.

Aos nove dias, o extrato de folhas de erva-cidreira difere dos demais extratos e do controle nas três concentrações avaliadas, enquanto o extrato de sementes de graviola difere apenas do controle nas três concentrações.

Diante das análises dos resultados apresentados neste trabalho, pode-se dizer que os extratos aquosos de folhas de erva-cidreira e de sementes de graviola apresentaram satisfatório potencial no controle alternativo *in vitro* do fungo *C. gloeosporioides* causador da antracnose em frutos de mamão. Entretanto, são necessárias novas investigações em condição de campo, bem como o isolamento e a identificação dos compostos químicos presentes nestes extratos que promovam efeitos fungistáticos e fungicidas.

TABELA 1 – Crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. em meio de cultura BDA com extratos aquosos de folhas de graviola e erva-cidreira nos períodos de três, seis e nove dias de avaliação. Vitória da Conquista, Bahia, 2012.

TRAT.	MÉDIAS (diâmetro em mm)*								
	3 Dias			6 Dias			9 Dias		
	4%	6%	8%	4%	6%	8%	4%	6%	8%
Graviola	14.6bA	15.1bA	15.7bA	36.6aA	40.5aA	43.2aA	50.1aA	62.9aA	55.6aA
Erva- Cidreira	10.2bA	12.8bA	8.6cA	27.1aA	28.2aA	21.9bA	39.9aA	41.6aA	34.5bA
Controle	22.0aA	22.0aA	22.0aA	41.4aA	41.4aA	41.4aA	59.4aA	59.4aA	59.4aA

* A análise estatística foi realizada com os dados transformados ($x = \sqrt{x}$)

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 2 – Crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. em meio de cultura BDA com extratos aquosos de sementes de nim e graviola nos períodos de três, seis e nove dias de avaliação. Vitória da Conquista, Bahia, 2012.

TRAT.	MÉDIAS (diâmetro em mm)*								
	3 Dias			6 Dias			9 Dias		
	4%	6%	8%	4%	6%	8%	4%	6%	8%
Nim	11.1bA	10.1bA	9.2bA	45.6aA	42.3aAB	35.4bB	68.6aA	67.0aA	50.9aA
Graviola	7.8cA	8.0bA	7.50bA	27.6bA	33.6bA	33.90bA	49.7aA	49.6aA	57.9aA
Controle	19.2aA	19.2aA	19.2aA	50.0aA	50.0aA	50.0aA	66.0aA	66.0aA	66.0aA

* A análise estatística foi realizada com os dados transformados ($x = \sqrt{x}$)

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. em meio de cultura BDA com extratos aquosos de folhas de graviola e erva-cidreira e de sementes de nim e graviola nos períodos de três, seis e nove dias de avaliação. Vitória da Conquista, Bahia, 2012.

TRAT.	MÉDIAS (diâmetro em mm)*								
	3 Dias			6 Dias			9 Dias		
	4%	6%	8%	4%	6%	8%	4%	6%	8%
Folha de Graviola	14.6bA	15.1bA	15.7bA	36.6bcA	40.5abA	43.2abA	50.1abA	62.9abA	55.6abA
Folha de Erva- Cidreira	10.2cA	12.8cA	8.6cA	27.1cA	28.2cA	21.9cA	39.9cA	41.6cA	34.5cA
Semente de Nim	11.1cA	10.1cA	9.2cA	45.6abA	42.3abAB	35.4bB	68.6abA	67.0abA	50.9abA
Semente de Graviola	7.8dA	8.0dA	7.50dA	27.6cA	33.6bcA	33.90bA	49.7bA	49.6bA	57.9bA
Controle	19.2aA	19.2aA	19.2aA	50.0aA	50.0aA	50.0aA	66.0aA	66.0aA	66.0aA

* A análise estatística foi realizada com os dados transformados ($x = \sqrt{x}$)

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados os experimentos, pode-se concluir que o extrato aquoso de folhas de erva-cidreira apresenta ação inibitória no crescimento micelial do fungo *C. gloeosporioides* in vitro até seis dias de avaliação, enquanto o extrato de folhas de graviola apresenta esse efeito por um período de até três dias.

O extrato aquoso de sementes de graviola apresenta efeito inibitório no crescimento micelial do fungo *C. gloeosporioides* até seis dias, enquanto o extrato aquoso de sementes de nim apresenta efeito inibidor até o terceiro dia.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA A. M. E.; MEDEIROS-FILHO, S.; OLIVEIRA, L. D. M.; SILVEIRA, E. R. Produção e composição química da macela em função da época de colheita. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 26, n. 4, p. 26-29, 2008.
- BLANK, A. F.; FONTES, S. M.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; ALVES, P. B.; SILVA-MANN, R.; MENDONÇA, M. C.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; RODRIGUES, M. O. Influência do horário de colheita e secagem de folhas no óleo essencial de melissa (*Melissa officinalis* L.) cultivada em dois ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.1, p.73-78, 2005.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G.; PIGNONI, E.; GOMES, J. C. Efeito do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle da mancha-angular do feijoeiro. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 3, p. 6-10, 2008.
- DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. A.; MICHEREFF, S. J.; NASCIMENTO, L. C.; GURGEL, L. M. S.; PESSOA, W. R. L. S. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 528-533, 2003.
- EHLERT, P. A. D.; MING, L. C.; MARQUES, M. O. M.; FENANDES, D. M.; ROCHA, W. A.; LUZ, J. M. Q.; SILVA, R. F. Influência do horário de colheita sobre o rendimento e a composição do óleo essencial de erva-cidreira brasileira [*Lippia Alba* (Mill.) N. E. Br.]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 15, n. 1, p. 72-77, 2013.
- FAO 2004. Disponível em: <<http://www.faostat.org.br>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- FREITAS, L. G. de. Controle alternativo de nematoides. XLI Congresso Brasileiro de Fitopatologia. **Tropical Plant Pathology**. Brasília, v. 33, p. 34-36, 2008. Suplemento.
- GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.
- LEITE, C. D.; BOTELHO, R. V.; BROETTO, D.; MACHADO, D.; MAIA, A. J.; FARIA, C. M. D. R. Controle pós-colheita da podridão-amarga da maçã com o uso do óleo de Nim. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Camaragibe, v. 4, n. 2, p. 1644-1648, 2009.
- LEME, M. I. S.; CAMARGO, M.; FURLANI, A. C. F. A.; PANIZZI, R. C.; LEITE, R. F.; ROSA, J. Efeito *in vitro* de capim-limão no desenvolvimento micelial de *Colletotrichum acutatum*. **Summa Phytopathologica**. Botucatu, v. 33, p. 92, 2007. Suplemento.
- MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 27, n. 2, p. 4050-4063, 2009. Suplemento. CD-ROM.
- MORANDI, M. A. B; BETTIOL, W. Integração de métodos biocompatíveis no manejo de doenças e pragas: experiências em plantas ornamentais e medicinais. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 33, p. 31-34, 2008. Suplemento.
- MOTA, J. C. O.; PESSOA, M. N. G.; VIANA, F. M. P.; ANDRADE NETO, M. Efeito de extratos e óleos essenciais de plantas medicinais no controle *in vitro* de *Lasiodiplodia theobromae*. **Fitopatologia Venezolana**, Caracas, v. 15, n. 1, p. 2-6, 2002.
- ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, L. L. M. de; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.2, p. 301-307, 2008.

- SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Extratos vegetais e de cogumelos no controle de doenças de plantas. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 27, n. 2, p.4038-4045, 2009. Suplemento – CD-ROM.
- SILVA, G. S. Substâncias naturais: uma alternativa para o controle de doenças. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília, v. 31, p. 9, 2006.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. **Proceedings...** Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFRGS/UFSC, 2000. p. 475.
- SOUZA, A. E. F.; ARAÚJO, E.; NASCIMENTO, L. C. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolados de grão de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 465-470, 2007.
- TAGAMI, O. K. et al. Fungitoxidade de *Bidens pilosa*, *Thymus vulgaris*, *Lippia alba* e *Rosmarinus officinalis* no desenvolvimento *in vitro* de fungos fitopatogênicos. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 30, n. 2, p. 285-294, 2009.
- VENTURA, J. A.; COSTA, H. Controle de doenças em pós-colheita no mamão: estágio atual e perspectivas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 28, n.2, p.137-138, 2002.
- VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.37, n.1, p.18-23, 2011.