

Giovanni Seabra
(organizador)

TERRA

Qualidade de Vida, Mobilidade
e Segurança nas Cidades

Editora Universitária da UFPB
João Pessoa, Paraíba
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Reitora

MARGARETH DE FÁTIMA FORMIGA MELO DINIZ

Vice-reitor

EDUARDO RAMALHO RABENHORST

Diretor do Centro de Ciências Exatas e da Natureza

IERECE MARIA DE LUCENA ROSA

Chefe do Departamento de Geociências

ANIERES BARBOSA DA SILVA



EDITORA UNIVERSITÁRIA

Diretor

IZABEL FRANÇA DE LIMA

Vice-diretor

JOSÉ AUGUSTO DOS SANTOS FILHO

Supervisor de Editoração

ALMIR CORREIA DE VASCONCELLOS JUNIOR

Editoração e Capa

CRISTIANE DE MELO NEVES

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Giovanni Seabra – UTPB

Prof. Dr. Antônio Carlos Brasil Pinto – UFSC

Prof. Dr. Anderson Português – UFU

Prof. Dr. Khosrow Ghavami – UNICAP – RJ

Prof. Dr. José Mateo Rodríguez – Universidad de Habana

Prof^ª. Dr^ª. Aldemir Barboza – UFPE

Prof. Dr. Geraldo Moura – UFRPE

Prof. Dr. Normando Perazzo Barbosa – UFPB

Prof^ª. Dr^ª Vanice Selva – UFPE

Prof. Dr. Luis Tomás Domingos – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva – UFC

Prof. Dr. Jacques Ribemboim – UFRPE

Prof^ª. Dr^ª. Edvânia Tórres Aguiar Gomes – UFPE

Prof^ª. Dr^ª. Andrea Pacheco Pacifico – UEPB

Prof. Dr. Fernando Luiz Araújo Sobrinho – UNB

T323 Terra: [livro eletrônico]: Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades / Giovanni Seabra (organizador). João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013.

24.634 kb/pdf

V 2

1.204 pag

ISBN 978-85-237-0630-2

1. Meio Ambiente 2. Biodiversidade 3. Mudanças Climáticas. 4. Agroecologia. 5. Recursos Hídricos. 6. Degradação Ambiental. I. Seabra, Giovanni.

UFPB/BC

CDU: 504

USO DE EXTRATOS VEGETAIS, ELICITORES DE RESISTÊNCIA E ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE PÓS-COLHEITA DA ANTRACNOSE DA GOIABEIRA

José George Ferreira MEDEIROS (PPGA/CCA/UFPB) – georgemedeiros_jp@hotmail.com

Aderson Costa ARAUJO NETO (PPGA/CCA/UFPB) – aderson_biologo@hotmail.com

Luciana Cordeiro do NASCIMENTO (PPGA/CCA/UFPB) – luciana.cordeiro@cca.ufpb.br

Nivânia Pereira da COSTA (DAP/CCHSA/UFPB) – costanp@yahoo.com.br

Resumo

Dentre as doenças pós-colheita que afetam frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.) encontra-se a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Saccardo, que pode inviabilizar o consumo e comercialização do produto. Para o controle dessa e de outras doenças pós-colheita, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem levado a uma série de problemas, principalmente devido aos resíduos que permanecem nos frutos e hortaliças e ao aumento dos custos de produção. O objetivo da pesquisa foi a redução do controle químico pós-colheita, utilizando extratos vegetais, elicitores de resistência e óleos naturais. Os frutos de foram tratados com extratos de alho (*Allium sativum* L.), angico (*Anadenanthera macrocarpa* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.), além dos elicitores Bion[®], Agromos[®] e Ecolife[®] e dos óleos de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Mart.) e nim (*Azadirachta indica* A. Juss.). Após os tratamentos, os frutos foram mantidos em câmara úmida por 24 horas com sacos plásticos e inoculados artificialmente com discos da colônia fúngica. Os resultados obtidos demonstraram que os extratos de melão de São Caetano, caju e angico não reduziram a severidade da antracnose em frutos de goiabeira, não sendo recomendados como métodos de controle nas condições estudadas, enquanto que os extratos de alho e manjerição mostraram-se como alternativa viável no manejo da doença.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L.; *Colletotrichum gloeosporioides*; Controle Alternativo.

Abstract

Among postharvest diseases, that causes injury on guajava fruits there is anthracnosis caused by *Colletotrichum gloeosporioides* that makes difficult consumption and commercialization of guajava fruits. For this and others postharvest diseases control there is an indiscriminate use of chemicals products causing many problems, mainly residues that remains on fruits and vegetables and increase production costs. With the objective of chemical control reduction, it was realized the present work using, naturals extracts, resistance inducers and naturals oils. Guajava fruits were treated with *Allium sativum*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Anacardium occidentale*, *Ocimum basilicum* and *Momordica charantia* beyond resistance inducers Bion[®], Agromos[®] and Ecolife[®] and *Copaifera langsdorffii* and *Azadirachta indica* oils. After treatments, fruits were incubated on moist chamber for 24 hours with polyethylene bags and artificially inoculated with fungus colony disks. Results showed that *M. charantia*, *A. occidentale* and *A. macrocarpa* did not control anthracnosis in guajava fruits and those were not recommended as control in studied conditions, while *A. sativum* and *O. basilicum* extracts showed as available alternative disease management.

Keywords: *Psidium guajava* L.; *Colletotrichum gloeosporioides*; Alternative control.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de goiaba (*Psidium guajava* L.), sendo a maior parte da produção absorvida pela indústria, apesar da maior lucratividade do mercado de consumo in natura, cuja expansão esta condicionada à qualidade dos frutos (AGRINUAL, 2009). Dentre os problemas na qualidade de frutos de goiabeira encontra-se o aspecto fitossanitário, incluindo as doenças que provocam perdas substanciais na pré e pós-colheita (GUERRA-SÁNCHEZ et al., 2009; CIA et al., 2008) que podem levar a completa deterioração do fruto, inviabilizando sua comercialização e consumo (AHMED et al., 2009).

Entre as doenças que afetam frutos na fase de pós-colheita, a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), é a mais importante, por causar lesões na casca que comprometer a aparência, além de afetar a polpa (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2008). Também acarreta grandes prejuízos à comercialização, devido à redução no consumo, pois a aparência é um dos parâmetros de avaliação qualitativa mais utilizado pelos consumidores (SERGEEVA et al., 2008).

Substâncias extraídas de vegetais podem atuar na inibição de fungos associados às plantas, sendo de grande utilidade no controle de doenças (CELOTO et al., 2008) e os óleos essenciais com

propriedades antimicrobianas são frequentemente eficientes no controle *in vitro* e *in vivo* de agentes fitopatogênicos (NASCIMENTO et al., 2008). A imersão de frutos em óleos essenciais tem sido recomendada para o controle de doenças fúngicas pós-colheita (JUNQUEIRA et al., 2010; BOTELHO et al., 2009).

Uma outra alternativa é o uso de elicitores de resistência, responsáveis por ativar mecanismos de defesa na planta em resposta ao ataque de patógenos (DAVID et al., 2010; PIETERSE et al., 2009). São classificados em bióticos e abióticos, de acordo com seu modo de ação. Os elicitores bióticos são organismos vivos que desencadeiam processos de defesa com ação sistêmica ou localizada (DIAS et al., 2007). Os elicitores de resistência utilizados em pós-colheita são um recurso importante no manejo de doenças, sobretudo por se tratar de produtos de baixa toxicidade que oferecem menores riscos ao homem e ambiente (SAUTTER et al., 2008). Tratamentos preventivos de frutos e vegetais com indutores bióticos ou abióticos intensificam a indução de respostas conferindo resistência à infecção (CARVALHO et al., 2007). Alguns trabalhos têm sido realizados utilizando elicitores abióticos na indução de resistência. Dentre estes, destaca-se o Bion[®] induzindo resistência em diferentes plantas para o controle de patógenos (LAMONDIA, 2009; LIN et al., 2009).

A utilização de extratos de plantas com propriedades antifúngicas, elicitores de resistência e óleos essenciais são alternativas ecológicas e promissoras para substituir a proteção tradicional promovida pela aplicação de fungicidas, com a vantagem de poder ser utilizado junto com outras práticas de manejo integrado de doenças, contribuindo para o atendimento à crescente demanda mundial por produtos orgânicos (DIAS-ARIEIRA et al., 2010; MAZARO, 2008)

A substituição dos agrotóxicos por outros métodos no controle de doenças pós-colheita requer a realização de pesquisas de tecnologias alternativas que contribuíssem para diminuir o uso de agrotóxicos de alto risco ou com impacto ambiental indesejável, favorecendo a manutenção de uma agricultura sustentável. O presente trabalho teve como objetivo a avaliar a utilização de extratos vegetais, elicitores de resistência e óleos essenciais no controle pós-colheita de *C. gloeosporioides* em frutos de goiabeira.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Os tratamentos constituíram-se de extratos hidroalcoólicos de alho (*Allium sativum* L.), angico (*Anadenanthera macrocarpa* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), manjerição (*Ocimum basilicum* L.) e melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.); indutores de resistência

Agromos[®], Bion[®] e Ecolife[®] e óleos essenciais de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e nim (*Azadirachta indica*).

Para preparação dos extratos, foram pesados 100g de tecido vegetal, triturados em liquidificador juntamente com 250 mL de água destilada esterilizada (ADE) e 250 mL de etanol absoluto e mantidos por 96 horas em infusão. Posteriormente, os extratos foram filtrados e mantidos em recipientes abertos, durante 72 horas, para favorecer a evaporação do álcool. Em seguida, foram coados em papel de filtro e mantidos em recipiente âmbar até sua utilização para evitar a degradação dos mesmos.

Os indutores de resistência foram diluídos de acordo com as recomendações do produto. Para diluição do Agromos[®] e Ecolife[®] utilizaram-se 2mL L⁻¹ de ADE, enquanto que o Bion[®] foi diluído 0,1g L⁻¹ de ADE. As soluções devidamente homogeneizadas foram acondicionadas em recipientes vedados e armazenados em $\pm 4^{\circ}\text{C}$.

Os óleos essenciais de copaíba e nim foram utilizados na concentração de 1:10 diluída em água destilada esterilizada (ADE). Para testemunha, utilizou-se apenas ADE.

Os frutos de goiabeira ‘Paluma’ em estágio de maturação comercial foram adquiridos em pontos de comercialização, foram desinfestados em água corrente e sabão e após secagem em temperatura ambiente ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) por 30 minutos e acondicionados em bandejas plásticas e pulverizados com os tratamentos.

Para inoculação do patógeno foram utilizados discos com diâmetro de 3,0 mm, retirados da extremidade do crescimento de colônia de *C. gloeosporioides*, com sete dias de cultivo em meio batata-dextrose-ágar (BDA) a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Os discos foram depositados em ferimentos com 2mm de profundidade feitos na epiderme dos frutos com auxílio de um perfurador esterilizado. Os frutos foram mantidos em câmara úmida, composta pela cobertura dos frutos com sacos de polietileno pulverizados com ADE, por 24 horas a temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas diariamente durante sete dias, utilizando-se escala de notas para mensuração da severidade da doença e a mensuração do diâmetro das lesões sendo efetuada com paquímetro digital. A escala de nota (N) utilizada foi a seguinte: N1= Ausência de sintomas; N2= Manchas cloróticas circulares; N3= Manchas necróticas circulares e deprimidas; N4= Lesões coalescentes, necróticas e com formato irregular e N5= Podridão do fruto e escurecimento da polpa.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo, onde cada tratamento constituiu-se de 10 repetições de um fruto cada. Os dados foram transformados em $(x+0,5)^{1/2}$ e a comparação de médias realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se diferença significativa na interação entre os extratos vegetais e o número de dias após a inoculação (DAI) sobre a severidade da doença (Tabela 1). No quarto DAI, os frutos tratados com extratos de manjericão e angico alcançaram valores da escala de notas superiores aos frutos do tratamento testemunha, os demais não diferiram significativamente, indicando que os extratos vegetais não impediram o início do desenvolvimento da doença.

Ao final do período de avaliação (oitavo DAI), o extrato de angico proporcionou maior desenvolvimento do fungo diferindo dos frutos tratados com extratos de alho e manjericão que alcançaram um menor índice de severidade da doença sem diferir da testemunha, sugerindo um efeito estimulador no crescimento do fungo pelo extrato de angico e neutral para os extratos de alho e manjericão. Provavelmente, este resultado está relacionado com a composição química do extrato de angico, evidenciando uma baixa quantidade de compostos fenólicos presentes, uma vez que estes compostos atuam diretamente na defesa do vegetal contra o patógeno.

Observou-se que a doença evoluiu proporcionalmente com o avanço dos dias após a inoculação do fungo, alcançando maior desenvolvimento no oitavo dia para a maioria dos tratamentos (Tabela 1). Esse comportamento parece natural uma vez que a resistência e defesa dos tecidos vegetais em produtos pós-colheita diminuem com a maturação dos mesmos (CAPDEVILLE et al., 2008; DANNER et al., 2008).

Tabela 01 – Severidade da Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) em frutos de goiabeira tratados com extratos vegetais*.

Tratamentos	Dias após a inoculação (DAI)**					
	3	4	5	6	7	8
Testemunha	1,22 a E	1,50 c D	1,74 b C	1,88 a BC	1,96 a B	2,17 ab A
M. S. Caetano	1,26 a E	1,60 bc D	1,89 ab C	1,94 a BC	2,09 a AB	2,11 ab A
Manjericão	1,29 a C	1,75 ab B	1,89ab AB	1,94 a A	2,02 a A	2,04 b A
Caju	1,29 a D	1,62 abc C	1,87 ab B	1,89 a B	2,07 a A	2,07 ab A
Angico	1,33 a E	1,81 a D	1,94 a CD	2,02 a BC	2,14 a AB	2,23 a A
Alho	1,22 a D	1,55 c C	1,81 ab B	1,89 a AB	1,97 a AB	2,02 b A

C.V. extratos = 12,84; C.V. número de dias = 6,80; D.M.S. linha = 0,15; D.M.S. coluna = 0,18

F extrato x número dias = 1,66**

*As avaliações foram feitas utilizando escala de notas, onde: 1= ausência de sintomas, 2=manchas cloróticas circulares, 3=manchas necróticas circulares e deprimidas, 4= lesões coalescentes, grandes e com formato irregular, 5=podridão do fruto e escurecimento da polpa.

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

** Valores originados de dados transformados.

Em relação aos tratamentos com elicitores de resistência (Tabela 2), observou-se que não houve influência dos tratamentos no desenvolvimento inicial da doença até o segundo DAI. O tratamento com o elicitor Agromos[®] produziu um efeito adverso, favorecendo o desenvolvimento da doença, exibindo maior evolução dos sintomas em um menor período de tempo, quando comparado com os tratamentos testemunha e óleo de copaíba, não diferindo dos demais. Os tratamentos com óleos essenciais, bem como o elicitor Bion[®] não se mostraram eficientes no controle da antracnose da goiabeira, visto que não diferiram da testemunha. Outros estudos tem demonstrado a eficiência de Bion[®] no controle de *Acidovorax avenae* e *Colletotrichum acutatum* em frutos de meloeiro e morangueiro respectivamente (MAZARO et al., 2008; SALES JÚNIOR et al., 2007).

Tabela 02 – Avaliação do desenvolvimento de *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de goiabeira* usando óleos naturais e elicitores de resistência.

Tratamentos	Número de dias após a inoculação**					
	3	4	5	6	7	8
Testemunha	1,18 b D	1,55 bc C	1,78 a B	1,90 a B	2,18 a A	2,27 a A
Bion [®]	1,33 ab D	1,60 bc C	1,87 a B	1,90 a B	2,19 a A	2,26 a A
Agromos [®]	1,51 a C	1,81 a B	1,95 a B	1,97 a B	2,14 a A	2,26 a A
Óleo de nim	1,37 ab D	1,69 ab C	1,89 a B	1,97 a B	2,17 a A	2,30 a A
Óleo de Copaíba	1,26 b D	1,43 c D	1,81 a C	1,94 a BC	2,11 a AB	2,28 a A

C.V. trat. = 12,58; C.V. períodos de avaliação = 7,16; D.M.S. linha = 0,17; D.M.S. coluna = 0,19

F trat. x número dias = 2,70**

* As avaliações foram feitas utilizando escala de notas, onde: 1= ausência de sintomas, 2=manchas cloróticas circulares, 3=manchas necróticas circulares e deprimidas, 4= lesões coalescentes, grandes e com formato irregular, 5=podridão do fruto e escurecimento da polpa (citação da escala de notas).

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

** Valores originados de dados transformados.

No processo de interação dos elicitores com a planta, ocorre o estabelecimento de uma série de resposta envolvendo liberação de sinais moleculares, iniciando pelo reconhecimento ou pela percepção, pela transdução do sinal e pela tradução para a ativação de genes de defesa (BOSTOCK, 2009). Possivelmente, concentrações elevadas façam com que a percepção de sinais derivados do elicitor seja mais eficiente, causando alterações no metabolismo celular, como ativação de proteínas G, aumento no fluxo de íons por meio da membrana plasmática, atividade de quinases e fosfatases e produção de mensageiros secundários (CAVALCANTI et al., 2008), ativando rotas metabólicas como a síntese de fitoalexinas.

Com relação ao aumento da severidade da doença, após a inoculação do fungo, a doença se manifestou em todos os frutos tratados à medida que foi progredindo o processo de maturação dos frutos, oferecendo uma maior suscetibilidade e maiores condições para o desenvolvimento da doença (Tabela 2). Esse fato foi comprovado com a análise mais detalhada de cada tratamento com o decorrer dos dias após a inoculação, fato este já explicado anteriormente por Capdeville et al. (2008) e Danner et al. (2008), justificado em função da diminuição da resistência e defesa dos tecidos vegetais com o aumento da maturação dos frutos.

Através da avaliação do progresso da doença por meio da medição da área lesionada, não foram observadas diferenças significativas na interação entre extratos vegetais x número de dias após a inoculação (Tabela 3).

Tabela 03 – Desenvolvimento de diâmetro da lesão provocada por *Collettrichum gloeosporioides* em frutos de goiaba usando óleos e elicitores de resistência.

Tratamentos	Diâmetro da lesão (cm)*
Testemunha (não tratada)	2,71 ab
Bion [®]	2,87 ab
Agromos [®]	3,28 a
Óleo de nim	2,77 ab

C.V. = 41,13; D.M.S. = 0,61; F = 3,16*

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* Médias originadas de dados transformados.

Observou-se maior suscetibilidade dos frutos tratados com Agromos[®] (Tabela 3), indicada pelo aumento da área da lesão apenas quando comparado ao menor efeito do crescimento do diâmetro da lesão proporcionado pelo tratamento com óleo de copaíba. A utilização de óleos essenciais pode funcionar como uma alternativa no controle integrado de doenças pós-colheita conforme já relatado (ITAKO et al., 2009; ROSAS-BURGOS et al., 2009; ROZWALKA et al., 2008) que controlaram eficientemente *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium fulvum* e *Fusarium verticillioides* em goiabeira com extratos de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e *Baccharis glutinosa* L., respectivamente.

Conclusões

Os extratos de melão de são caetano, caju e angico não controlaram a antracnose em frutos de goiabeira, nas condições estudadas;

Os extratos de alho e manjerição foram promissores no controle da doença provocada por *C. gloeosporioides* em frutos de goiabeira;

O elicitor de resistência Agromos[®] proporcionou um aumento na severidade da antracnose da goiabeira em pós-colheita;

Bion[®] não se mostrou eficiente no controle da antracnose da goiabeira.

Referências

- AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: Instituto FNP, 2009. p. 325-328.
- AHMED, D. M.; AHMED, F. M.; MONGY, A. E.; AZIZ, B. A.; YOUSEF, A. R. Postharvest storage of Hass and Fuerte avocados under modified atmosphere conditions. *Journal of Applied Sciences Research*, v. 3, n. 4, p. 267-274, 2009.
- BOSTOCK, R. M. Signal crosstalk and induced resistance: Straddling the between cost and benefit. *Annual Review of Phytopathology*, v. 43, p. 545-580, 2009.

- BOTELHO, R. V.; MAIA, A. J.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de gemas de videiras e no controle *in vitro* do agente causal da antracnose. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 1, p. 096-102, 2009.
- CAPDEVILLE, G.; BEER, S. V.; WILSON, C. L.; AIST, J. R. Some cellular correlates of harpin-induced resistance to blue mold of apples. *Tropical Plant Pathology*, v. 33, n. 2, p. 103-113, 2008.
- CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T.; CHOAIRY, S. A.; BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E. S. *Controle da fusariose do abacaxizeiro com plantas antibióticas*. João Pessoa: EMEPA - PB, 2007. 37p.
- CAVALCANTI, L. S.; BRUNELLI, K. R.; STANGARLIN, J. R. Aspectos bioquímicos e moleculares da resistência induzida. In: CAVALCANTI, L. S.; DI PIERO, R. M.; CIA, P.; PASCHOLATI, S. F.; RESENDE, M. L. V.; ROMEIRO, R. S. (Eds.). *Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos*. Piracicaba: FEALQ, 2008. p. 81-124.
- CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Acta Scientiarum*, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.
- CIA, P.; BENATO, E. A.; PASCHOLATI, S. F.; GARCIA, E. O. Altas concentrações de CO₂ no controle da podridão mole em caqui rama forte. *Summa Phytopathologica*, v. 34, p. 79-80, 2008.
- DANNER, M. A.; SASSO, S. A. Z.; MEDEIROS, J. G. S.; MARCHESE, J. A.; MAZARO, S. M. Indução de resistência à podridão-parda em pêssegos pelo uso de eliciadores em pós-colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 7, p. 793-799, 2008.
- DAVID, V.; YINONG, Y.; CASIANA, V. C.; MONICA, H. O. Abscisic acid-induced resistance against the brown spot pathogen *Cochliobolus miyabeanus* in rice involves MAP kinase-mediated repression of ethylene signaling. *Plant Physiology*, v. 152, n. 4, p. 2036-2052, 2010.
- DIAS-ARIEIRA, C. R.; FERREIRA, L. R.; ARIEIRA, J. O.; MIGUEL, E. G.; DONEGA, M. A.; RIBEIRO, R. C. F. Atividade do óleo de *Eucalyptus citriodora* e *Azadirachta indica* no controle de *Colletotrichum acutatum* em morangueiro. *Summa Phytopathologica*, v. 36, n. 3, p. 228-232, 2010.
- DIAS, G. B.; RANGEL, T. B. A. Indução de resistência em plantas: o papel do óxido nítrico. *Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia*, n. 3, p. 1-8, 2007.
- GUERRA-SÁNCHEZ, M. G.; VEGA-PÉREZ, J.; VELÁZQUEZ-DEL VALLE, M. G.; HERNÁNDEZ-LAUZARDO, A. N. Antifungal activity and release of compounds on *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Vuill. By effect of chitosan with different molecular weights. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 93, n. 1, p.18-22, 2009.
- ITAKO, A. T.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; TOLENTINO JÚNIOR, J. B.; CRUZ, M. E. S. Controle de *Cladosporium fulvum* em tomateiro por extratos de plantas medicinais. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 76, n. 1, p. 75-83, 2009.
- JUNQUEIRA, N. T. V.; CHAVES, R. C.; NASCIMENTO, A. C.; RAMOS, V. H. V.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, L. P. Efeito do óleo de soja no controle da antracnose e na conservação da manga cv. Palmer em pós-colheita. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 2, p. 222-225, 2010.
- LAMONDIA, J. A. Efficacy of fungicides and a systemic acquired resistance activator (acibenzolar-S-methyl) against tobacco blue mould. *Crop Protection*, v. 28, n. 1, p. 72-76, 2009.

- LIN, T.; ISHIZAKA, M.; ISHII, H. Acibenzolar-S-methyl-Induced systemic resistance against anthracnose and powdery mildew diseases on cucumber plants without accumulation of phytoalexins. *Journal of Phytopathology*, v. 157, n. 1, p. 40-50, 2009.
- MAZARO, S. M. *Indução de resistência a doenças em morangueiro pelo uso de elicitores*. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- NASCIMENTO, L. C.; NERY, A. R.; RODRIGUES, L. N. Controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamoeiro, utilizando extratos vegetais, indutores de resistência e fungicida. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 30, n. 3, p. 313-319, 2008.
- PIETERSE, C. M. J.; LEON-REYES, A.; VAN DER ENT, S.; VAN WEES, S. Networking by small-molecule hormones in plant immunity. *Nature Chemical Biology*, v. 5, p. 308-316, 2009.
- RIBEIRO JÚNIOR, P. M.; DIAS, M. S. C. Doenças do maracujá. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 26, n. 228, p. 36-39, 2008.
- ROSAS-BURGOS, C. E.; CORTEZ-ROCHA, M. O.; CINCO-MOROYOQUI, F. J.; ROBLES-ZEPEDA, R. E.; LOPEZ-CERVANTES, J.; SANCHEZ-MACHADO, D. I.; LARES-VILLA, F. Antifungal activity in vitro of *Baccharis glutinosa* and *Ambrosia confertiflora* extracts on *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* and *Fusarium verticillioides*. *World Journal Microbiology Biotechnology*, v. 25, n. 12, p. 2257-2261, 2009.
- ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulatae* *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. *Ciência Rural*, v. 38, n. 2, p. 301-307, 2008.
- SALES JÚNIOR, R.; PONTES FILHO, F. S. T.; NUNES, G. H. S.; TORRES, G. R. C. Eficiência de acilbenzolar-S-methyl e oxicleto de cobre no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, agente causal da “mancha-aquosa” no meloeiro. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, v. 7, n. 1, p. 66-70, 2007.
- SAUTTER, C. K.; STORCK, L.; RIZZATTI, M. R.; MALLMANN, C. A.; BRACKMANN, A. Síntese de trans-resveratrol e controle de podridão em macas com uso de elicitores em pós-colheita. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 43, n. 9, p. 1097-1103, 2008.
- SERGEEVA, V.; NAIR, N. G.; SPOONER-HART, R. Evidence of early flower infection in olives (*Olea europaea*) by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* causing anthracnose disease. *Australasian Plant Disease Notes*, v.3, n. 1, p. 81-82, 2008.