

EFEITO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS SOBRE PODRIDÕES PÓS-COLHEITA EM MANGA, CV. KENT¹

MARCELO DE MENEZES CRUZ², SEVERINA RODRIGUES DE OLIVEIRA LINS^{2*}, SÔNIA MARIA ALVES DE OLIVEIRA², MARIA ANGÉLICA GUIMARÃES BARBOSA³

RESUMO - A procura por novos agentes antimicrobianos, a partir de plantas, é intensa devido à crescente resistência dos micro-organismos patogênicos frente aos produtos sintéticos. Além disso, o uso destes pesticidas a longo prazo, causa impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente devido à poluição causada pelos resíduos químicos. Frente a este problema o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do óleo de *Lippia sidoides* e de *Piper aduncum*, cera de carnaúba e dextrina para o controle da podridão peduncular em manga cv. Kent. As frutas foram inoculadas com suspensões de 10⁶ conídios/mL de *Lasiodiplodia theobromae* ou *Botryosphaeria dothidea* e, após 24 horas, submetidas aos tratamentos. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições e a unidade experimental foi composta por uma bandeja contendo seis frutas. Após oito dias em câmara fria (10 ± 2 °C) as frutas permaneceram por cinco dias em temperatura ambiente (25 ± 2 °C) quando foram realizadas diariamente as avaliações da severidade da doença. Os melhores tratamentos foram *Lippia sidoides* e *Piper aduncum* os quais mostraram especificidade para o controle das podridões de *L. theobromae* e *B. dothidea* em manga.

Palavras-chave: *Mangifera indica*. Podridão peduncular. Controle alternativo. *Lasiodiplodia theobromae*. *Botryosphaeria dothidea*.

EFFECTS OF ESSENCIAL OILS AND EDIBLE COATINGS ON POSTHARVEST ROT OF MANGO, CV. KENT

ABSTRACT - The search for new antimicrobial agents from plants is intense due to the increasing resistance of pathogenic microorganisms to synthetic products. Moreover, the long term use of pesticides cause negative impacts to society and the environment due to pollution caused by chemical waste. The aim of this paper was to evaluate the effect of *Lippia sidoides* and *Piper aduncum* oils, carnauba wax and dextrin to control stem-end rot of mango. Fruits of mango cv. Kent were inoculated with suspensions of 10⁶ (conidia/mL) of *Lasiodiplodia theobromae* or *Botryosphaeria dothidea*, and after 24 hours there were applied the treatments. The experiment was organized on a completely randomized design with three replications and the experimental unit was composed of a tray containing six fruits. After eight days in cold storage (10 ± 2 °C) the fruits were placed for five days at room temperature (25 ± 2 °C) when were evaluated daily for the disease severity. The best treatments were *Lippia sidoides* and *Piper aduncum* oils that showed specificity to control stem-end rot caused by *L. theobromae* and *B. dothidea* on mango.

Keywords: *Mangifera indica* L. Sten and rot. Alternative control. *Lasiodiplodia theobromae*. *Botryosphaeria dothidea*. *Lippia sidoides*. *Piper aduncum*.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em: 22/01/2010; aceito para publicação em 01/12/2011.

Trabalho de tese de conclusão do curso de doutorado em Fitopatologia do primeiro autor.

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia/Pós-Graduação em Fitopatologia, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife - PE; m.macruz@oul.com.br; linsnina@hotmail.com; s.oliveira@depa.ufpe.br

³Embrapa Semiárido, BR 428, Km 252, Zona Rural, Caixa Postal 23, 56302-970, Petrolina - PE; angelica.guimaraes@cpatsa.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A podridão peduncular é responsável por diversos danos nos pomares de manga (*Mangifera indica* L.), uma vez que reduz a vida útil do mesmo, bem como, desqualifica as frutas para fins de comercialização (FISCHER et al., 2009).

Essas podridões são causadas por um complexo de patógenos fúngicos (RAMOS et al., 1991; RIBEIRO, 2005), dentre os quais destacam-se *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. e *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & De Not. (FISCHER et al., 2009).

Para evitar os danos causados pelo patógeno e diminuir o uso indiscriminado de fungicidas, o uso de produtos naturais tem se apresentado como uma alternativa viável e desejável em relação ao tratamento químico tradicional, com eficiência comprovada para o controle de doenças de frutas na pós-colheita (GACHOMO; KOTCHONI, 2008; VIGO et al., 2009; BRITO et al., 2011;) principalmente em função de não deixar resíduo tóxico ao homem e aos alimentos tratados (KRITZINGER et al., 2002).

Ainda, levando-se em consideração a resistência adquirida de patógenos aos produtos químicos convencionais e a toxicidade destes ao homem e ao meio ambiente, a utilização de práticas alternativas para o controle de doenças pós-colheita torna-se cada vez mais expressiva adotando uma nova visão de agricultura que trata a natureza como um sistema vivo que reage a toda e qualquer interferência que altere a sua estrutura e funções (CAMPANHOLA; BETTIOL, 2003).

A substituição de fungicidas químicos tradicionais por substâncias orgânicas naturais constitui fator favorável na aceitação de produtos agrícolas no mercado externo, em termo de segurança alimentar e qualidade durante a armazenagem, permitindo alcançar melhores patamares na pauta das exportações (XAVIER et al., 2004).

Segundo Nurnberger e Brunner (2002) a utilização de óleos e extratos naturais de plantas como pré-tratamentos para o controle de doenças pós-colheita está baseada na premissa de que estes representam a mistura de várias substâncias solúveis capazes de elicitar respostas de defesa em plantas ou agir diretamente sobre o fitopatógeno.

Os óleos essenciais são conhecidos por contem um coquetel natural de monoterpênicos, diterpenos e hidrocarbonetos, com uma variedade de grupos funcionais que levam a uma atividade antifúngica e antimicrobiana (SRIDHAR et al., 2003).

Diversos trabalhos mostram o potencial de plantas medicinais e seus subprodutos no controle de fitopatógenos, tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela capacidade de induzir o acúmulo de fitoalexinas (GACHOMO; KOTCHONI, 2008), indicando a presença de moléculas com característica elicitora/protetora. Estudos realizados *in*

vitro demonstraram o potencial de óleos de plantas medicinais para o controle de diversos fitopatógenos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000).

Stangarlin et al. (1999) testaram óleos de diferentes espécies botânicas para o controle de *Rhizoctonia solani* Kühn, *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Alternaria alternata* Keissler, *Phytophthora* sp. e *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wils. e constatou 100% de inibição do crescimento micelial dos fungos testados em todas as alíquotas do óleo de manjerição (*Ocimum basilicum* L.).

Diante do exposto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar o efeito de óleos de *Lippia sidoides* Cham. e *Piper aduncum* L., associados ou não aos revestimentos de cera de carnaúba e dextrina para o controle da podridão peduncular causadas por *L. theobromae* e *B. dothidea*, em manga cv. Kent.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido nos Laboratórios de Patologia Pós-Colheita da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Recife e da Embrapa Semiárido CPATSA, Petrolina - PE.

Foram utilizados os isolados de *L. theobromae* (CMM 274) e de *B. dothidea* (CMM1302) proveniente de mangueira da cv. Tommy Atkins, pertencente à coleção de culturas de fungos fitopatogênicos "Profª. Maria Menezes" (CMM) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Para restabelecer a patogenicidade, os isolados foram cultivados em meio batata-dextrose-agar (BDA) durante sete dias. Um total de cinco frutos sadios de manga cv. Kent no estágio inicial de maturação foram utilizados para a inoculação. Esta foi realizada por meio de ferimento no epicarpo com a deposição de 10 µL de suspensão na concentração de 10⁶ conídios mL⁻¹. Os frutos inoculados foram colocadas em bandeja plástica e submetidas à câmara úmida durante 24h e, posteriormente mantidos em temperatura ambiente (25 ± 2 °C), por sete dias para reprodução dos sintomas. Após esse período, os fitopatógenos foram reisolados em cultura pura e mantidos em tubo de ensaio contendo meio BDA para utilização nos experimentos posteriores.

Mangas da cv. Kent oriundos de pomar comercial localizado em Petrolina/PE, após serem lavados com água e sabão, foram superficialmente desinfestados pela imersão em CaClO 3,1% por 5 minutos, seguido de lavagem com água corrente para retirar o excesso do produto e secos em condição de laboratório. As mangas foram colocadas sobre tampas de placas de Petri numeradas e distribuídas em bandejas plásticas, contendo papel toalha embebidos em água destilada esterilizada (ADE). Seis frutas sadias foram acondicionadas em cada bandeja. Um conjunto de três bandejas foi envolvido por saco de plástico umedecido, constituindo um tratamento com

três repetições. As bandejas foram mantidas em câmara úmida por 12 h, armazenadas em condições de laboratório ($25 \pm 2^\circ\text{C}$).

As suspensões de inóculo foram obtidas através da adição de 10 mL de ADE por placa, sobre a superfície das colônias, sendo os conídios removidos mediante a fricção de uma escova de nylon de cerdas macias. As suspensões foram filtradas em gaze dupla esterilizada e a concentração determinada em câmara de Neubauer, ajustada para 10^6 conídios mL^{-1} .

As inoculações foram realizadas com ferimento, feitos por meio de um furador com três agulhas com 2 mm de profundidade, devidamente flambado, sendo cada fruto inoculado na região do pedúnculo e duas regiões equatoriais, previamente definidas, com discos de papel de filtro esterilizados embebidos na suspensão de conídios dos fitopatógenos e fixados com fita adesiva, sendo as frutas mantidas em câmara úmida por 24 h.

Após este período, foram retirados as fitas adesivas e os discos de papel, realizando as aplicações dos produtos, através de pulverizações. Os tratamentos utilizados foram: dextrina ($20 \text{ g } 1000 \text{ mL}^{-1}$) + óleo de *L. sidoides* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); cera de carnaúba ($200 \text{ mL } 1000 \text{ mL}^{-1}$) + óleo de *L. sidoides* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); óleo de *L. sidoides* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); dextrina ($20 \text{ g } 1000 \text{ mL}^{-1}$) + óleo de *P. aduncum* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); cera de carnaúba ($200 \text{ mL } 1000 \text{ mL}^{-1}$) + óleo de *P. aduncum* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); óleo de *P. aduncum* ($50 \mu\text{L } 200 \text{ mL}^{-1}$); dextrina ($20 \text{ g } 1000 \text{ mL}^{-1}$); cera de carnaúba ($200 \text{ mL } 1000 \text{ mL}^{-1}$) e testemunha (ADE).

As frutas foram totalmente cobertas pelos produtos e após a secagem total, acondicionados em caixas de papelão comerciais previamente identificadas, e conduzidos para câmara de refrigeração a $10 \pm 2^\circ\text{C}$, por oito dias.

Após a retirada das caixas da câmara refrigerada, foi avaliada a severidade da doença nos frutos, por medições diárias do diâmetro das lesões em dois sentidos diametralmente opostos, durante seis dias, quando alguns frutos já se apresentavam apodrecidos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão, cujo modelo foi definido pela significância dos coeficientes e pelo coeficiente de determinação, utilizando-se o programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, o uso dos óleos essenciais de plantas, *L. sidoides* e *P. aduncum*, revestimentos à base de dextrina e cera de carnaúba e suas misturas, foram os que apresentaram menor desenvolvimento de lesões (1,55 mm), mantendo-as bem abaixo dos demais tratamentos; dextrina + *L. sidoides* (4,77 mm), *P. aduncum* (5,17 mm), dextrina (5,80 mm), dextrina + *P. aduncum* (7,34 mm) e a testemunha (6,07 mm). O uso individual da cera de carnaúba

(8,36 mm), cera de carnaúba + *P. aduncum* (8,02 mm) e cera de carnaúba + *L. sidoides* (9, 10 mm) apresentaram as maiores lesões (Figura 1).

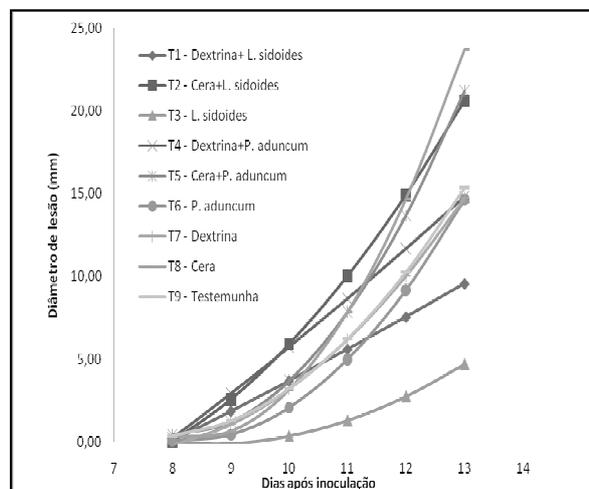


Figura 1. Efeitos de extratos essenciais e produtos utilizados em revestimento dos frutos no desenvolvimento da podridão de *Lasiodiplodia theobromae* em manga durante 13 dias de armazenamento ($10 \pm 2^\circ\text{C}$) e 5 dias em temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$).

T1 $y = 0,429x^2 + 1,0007x - 10,588$ ($R^2 = 0,9897$); T2 $y = 0,3829x^2 - 3,9251x + 6,9745$ ($R^2 = 0,9955$); T3 $y = 0,2212x^2 - 3,7253x + 15,638$ ($R^2 = 0,9875$); T4 $y = 0,0767x^2 + 1,3145x - 15,144$ ($R^2 = 0,9908$); T5 $y = 0,8382x^2 - 13,423x + 54,111$ ($R^2 = 0,9995$); T6 $y = 0,6194x^2 - 10,118x + 41,315$ ($R^2 = 0,9618$); T7 $y = 0,4305x^2 - 6,1197x + 21,333$ ($R^2 = 0,9995$); T8 $y = 1,0642x^2 - 17,689x + 73,661$ ($R^2 = 0,9978$); T9 $y = 0,5312x^2 - 8,2052x + 32,109$ ($R^2 = 0,9932$).

Durante o período que as frutas foram mantidas em câmara de refrigeração, praticamente não houve desenvolvimento das lesões; porém a partir do segundo dia em temperatura ambiente, houve crescimento acentuado das lesões, com exceção dos tratamentos *L. sidoides* e dextrina + *L. sidoides*.

O uso de *L. sidoides* inibindo a atuação de patógenos tem sido evidenciado em diversos trabalhos. Oliveira et al. (2008) relataram que o óleo essencial de *L. sidoides* apresentou controle na inibição do crescimento micelial para os fungos avaliados *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., e *F. oxysporum*, devido, provavelmente, aos seus princípios ativos compostos de timol e carvacrol. Estudos realizados por Goodman e Gilman (2003), evidenciaram o efeito bactericida e antimicrobiano do timol sobre espécies de *Penicillium*. Vigo et al. (2009) afirmam que concentrações de *L. sidoides* foram capazes de inibir o crescimento dos isolados de *X. axonopodis* pv. *phaseoli*.

Resultados diferentes foram obtidos em relação à podridão de pós-colheita causada por *B. dothidea*, no qual os menores diâmetros de lesões foram apresentados pelo tratamento *P. aduncum* (6,87mm) em relação aos demais tratamentos dextrina + *P. aduncum* (8,17 mm), *L. sidoides* (8,48 mm), cera de

carnaúba + *P. aduncum* (9,34 mm), cera de carnaúba + *L. sidoides* (9,64 mm), testemunha (10,59 mm), dextrina + *L. sidoides* (10,69 mm), cera de carnaúba (12,39 mm) e dextrina (14,55 mm), como se observa na Figura 2.

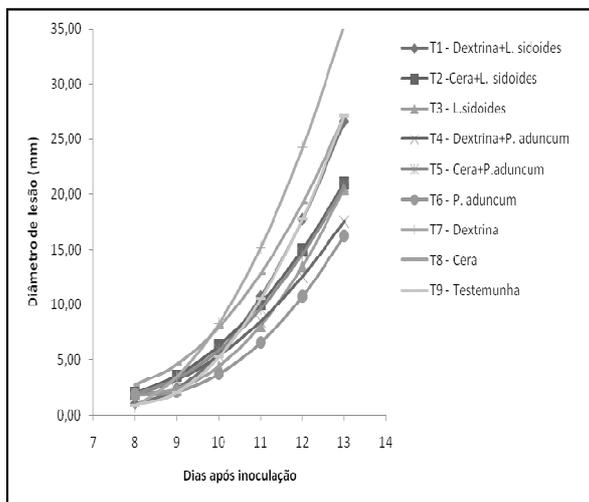


Figura 2. Efeitos de extratos essenciais e produtos utilizados em revestimento dos frutos no desenvolvimento da podridão de *Botryosphaeria dothidea* em manga durante 13 dias de armazenamento (8 dias em refrigeração (10 ± 2 °C) e 5 dias em temperatura ambiente (25 ± 2 °C).

T1 $y = 0,9372x^2 - 14,566x + 57,572$ ($R^2 = 0,9946$); T2 $y = 0,5531x^2 - 7,7998x + 28,947$ ($R^2 = 0,9953$); T3 $y = 0,8348x^2 - 13,816x + 59,067$ ($R^2 = 0,9983$); T4 $y = 0,4628x^2 - 6,5952x + 25,144$ ($R^2 = 0,9999$); T5 $y = 0,5937x^2 - 8,6928x + 33,42$ ($R^2 = 0,9965$); T6 $y = 0,651x^2 - 15,327x + 55,609$ ($R^2 = 0,9942$); T7 $y = 1,0593x^2 - 15,327x + 55,609$ ($R^2 = 0,9926$); T8 $y = 0,7551x^2 - 10,972x + 42,142$ ($R^2 = 0,9992$); T9 $y = 1,0159x^2 - 16,093x + 64,606$ ($R^2 = 0,998$)

Como foi descrito anteriormente para *L. theobromae*, o desenvolvimento de lesões causadas por *B. dothidea* também foram mínimas durante os oito dias na câmara de refrigeração, tendo crescimento acentuado a partir do terceiro dia em temperatura ambiente, onde o efeito do revestimento dextrina apresentou favorecer as relações patógeno-hospedeiro. Uma vez que as lesões apresentadas no tratamento dextrina superaram em tamanho mais de 100% as lesões ocorridas no tratamento com *P. aduncum*.

Os resultados promissores obtidos com óleo de *P. aduncum* já eram previsíveis, pois esta espécie é produtora de óleo essencial, que possui em sua composição química, vários compostos secundários, sendo o principal constituinte o éter fenílico dilapiol, que tem apresentado excelente atividade fungicida, bactericida e inseticida (BASTOS, 2009).

Verifica-se que os tratamentos nos quais as lesões foram maiores que na testemunha, em todos eles havia um tipo de revestimento, dextrina ou cera de carnaúba, individualmente ou em mistura com um dos óleos utilizados. Isto possivelmente ocorreu devido ao “microclima” formado entre a camada de

revestimento e a casca do fruto, facilitando o desenvolvimento dos patógenos. A prática do uso de substâncias para revestimento é bastante utilizada para melhor manutenção da qualidade da fruta, e prolongamento da vida pós-colheita da manga. Este prolongamento deve-se à alteração da concentração de gases disponíveis para a respiração durante o armazenamento, constituindo-se, desta forma, em um método que torna a atmosfera modificada (WILLS et al., 1988; PORAT et al., 2005).

As frutas quando revestidas adequadamente, têm reduzida perda de umidade e menor incidência de microrganismos patogênicos, no entanto, se o revestimento estiver muito espesso, poderá ocorrer redução drástica nos teores de oxigênio e aumento nos teores de gás carbônico, podendo levar a processo de respiração anaeróbica, causando alterações fisiológicas, acarretadas pela destruição de tecido vegetal.

A cerosidade perdida de um fruto durante o processo de beneficiamento, lavagem e polimento tem sido reconstituída pelo uso de cera, aplicada por imersão ou pulverização, reduzindo a perda de água e conferindo aspecto atrativo após a secagem e polimento (WILLS et al., 1998), entretanto esta prática pode ser prejudicial quando da ocorrência de podridões quiescentes, como foi observado na atual pesquisa.

Vários são os trabalhos que relacionam o uso de dextrina ou cera para evitar perda de massa. Chiumarelli e Ferreira (2006) observaram que a cera influencia a resistência da película do tomate, mantendo a textura do fruto, fato que já tinha sido observado por Vieites et al. (1997) em tomates cobertos cera de carnaúba, por Hoa e Ducamp (2008) em mangas e por Jacomino et al. (2003) em goiabas tratadas com emulsão de cera de carnaúba. Essa permeabilidade à água varia conforme o tipo de revestimento, sendo menor para as ceras de carnaúba e relativamente maior para aqueles à base de polissacarídeos (BALDWIN et al., 1999).

Baseando-se nestas observações Chiumarelli e Ferreira (2006) afirmaram que a aplicação de cera contribui para uma diminuição na perda de massa fresca e decréscimo no número de frutos descartados devido a danos físicos e podridões, sendo uma alternativa de baixo custo, eficiente e ao alcance de pequenos produtores. Isto é um fato, desde que as mangas não apresentem infecções quiescentes, como mostraram os resultados obtidos neste estudo.

Ribeiro et al. (2009) relataram que o uso de revestimentos com dextrina manteve a qualidade da manga “Tommy Atkins”, apresentando maior brilho superficial nos frutos. Este brilho é reconhecido como fator de atração ao consumidor.

CONCLUSÕES

Os óleos de *L. sidoides* e *P. aduncum* podem

contribuir na redução das podridões de pós-colheita em manga;

O uso de dextrina ou cera de carnaúba, utilizada para evitar perda de massa, firmeza e embelezamento das frutas, pode ser prejudicial quando da ocorrência de podridões de pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, E. A. et al. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 17, n. 3, p. 215-226, 1999.
- BASTOS, C. N. Potencialidade do óleo de *Piper aduncum* e seus subprodutos no controle de fitopatógenos. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v. 34 (Supl.), p. 32, 2009.
- BATISTA, D. C.; TERAQ, D. Avaliação precoce de infecções quiescentes de fungos causadores de podridão em manga. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 56, 2008.
- BRITO, N. M. et al. Alternativas de controle de *Chalara paradoxa* na pós-colheita de abacaxi. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 52-58, 2011.
- CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 279 p.
- CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília v. 24, n. 3, p. 381-385, 2006.
- FISCHER, I. H. et al. Doenças pós-colheita em variedades de manga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 352-359, 2009.
- GACHOMO, E. W.; KOTCHONI, S. O. Extract from drought-stress leaves enhances disease resistance through induction of pathogenesis related proteins and accumulation of reactive molecules. **Biotechnology**, v. 7, n. 2, p. 273-279, 2008.
- GOODMAN, L. S.; GILMAN, A. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 1647 p.
- HOA, T. T.; DUCAMP, M. N. Effects of different coatings on biochemical changes of 'cat Hoa loc' mangoes in storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 48, n. 1, p. 150-152, 2008.
- JACOMINO, A. P. et al. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.
- KRITZINGER, Q.; AVELING, T. A. S.; MARASAS, W. F. O. Effect of essential plant oils on storage fungi, germination and emergence of cowpea seeds. **Seed Science and Technology**, v. 30, n. 3, p. 609-619, 2002.
- NURNBERGER, T.; BRUNNER, F. Innate Immunity in plants and animals: emerging parallels between the recognition of general elicitors and pathogen-associated molecules. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 5, n. 2, p. 318-324, 2002.
- OLIVEIRA, O. R. et al. Efeito de óleos essenciais de plantas do gênero *Lippia* sobre fungos contaminantes encontrados na micropropagação de plantas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 94-100, 2008.
- PORAT, R. et al. Effects of polyethylene wax content and composition on taste, quality, and emission of off-flavor volatiles in 'Mor' mandarins. **Postharvest Biology and Technology**, v. 38, n. 3, p. 262-268, 2005.
- RAMOS, L. J. et al. Tip dieback of mango (*Mangifera indica*) caused by *Botryosphaeria ribis*. **Plant Disease**, v. 75, n. 3, p. 315-318, 1991.
- RIBEIRO, I. J. A. Doenças da mangueira (*Mangifera indica*). In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 457-465.
- RIBEIRO, T. P. et al. Uso de revestimentos à base de dextrina na conservação pós-colheita de manga Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 343-351, 2009.
- SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1/2, p. 129-137, 2000.
- SRIDHAR, S. R. et al. Antifungal activity of some essential oils. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 51, n. 26, p. 7596-7599, 2003.
- STANGARLIN, J. R. et al. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biociência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 11 n. 6, p. 16-21, 1999.
- VIGO, S. C. et al. Ação de tinturas e óleos essenciais de plantas medicinais sobre o crestamento bacteriano comum do feijoeiro e na produção de proteínas de

indução de resistência. **Summa Phytopatologica**, Jaguariuna, v. 35, n. 4, p. 293-304, 2009.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, A. R.; SILVA, A. P. Efeito da utilização de cera, películas de amido e fécula em condições de refrigeração, na conservação do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira v. 6, n. 1, p. 93-110, 1997.

XAVIER, E. S. et al. Elicidores de fitoalexinas de paredes celulares de *Alibertia myrcifolia* e *Rudgea jasminoides* obtidos por autoclavagem. **Hoehnea**, v. 31, n. 1, p.23-31, 2004.

WILLS, R. B. H. **Postharvest**: an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4. ed. Wallingford: New South Wales University Press, 1988. 262 p.