

## Uso da própolis e óleo de nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides*: principais patógenos que acometem os frutos da manga

Patricia Pereira Machado<sup>1</sup>, Gustavo Haralampidou Costa Vieira<sup>1</sup>, Rafael Alves Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: paty.pereira.pba@hotmail.com, gcv@uems.br

Recebido: 28/09/2015; Aceito: 27/11/2015.

### RESUMO

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar a eficácia do extrato etanólico de própolis (EEP) e óleo de nim (*Azadirachta indica* L.) no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides*, principais patógenos que acometem os frutos da manga (*Mangifera indica* L.). O método compreendeu o desenvolvimento colonial desses fungos em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), acrescido das referidas substâncias, em diferentes concentrações. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 6: dois extratos (própolis e óleo de nim) e seis concentrações de aplicação (0, 4, 8, 16, 32 e 64 mL L<sup>-1</sup>), com cinco repetições. Paralelo aos testes, foi estabelecido um tratamento com fungicida para comparação das médias. O desenvolvimento dos fungos nos diferentes tratamentos foi determinado através do crescimento micelial da colônia (média de duas medidas diametralmente opostas) obtido após 24, 48 e 96 h de inoculação do fungo. Apenas o óleo de nim na maior concentração testada apresentou eficácia no controle dos fungos *L. theobromae* e *C. gloeosporioides*, tornando-se uma opção viável nos tratamentos alternativos podendo ser utilizado nos programas de manejo integrado.

**Palavras-chave:** Nim, produção orgânica, própolis, tratamento alternativo.

### Use of propolis and neem oil to control fungi *Lasiodiplodia theobromae* and *Colletotrichum gloeosporioides*: major pathogens that attack mango

### ABSTRACT

The study was carried out to determine the efficacy of ethanol extract of propolis (EEP) and neem (*Azadirachta indica* L.) on the control of fungi *Lasiodiplodia theobromae* and *Colletotrichum gloeosporioides*. The method comprised the colonial development of these fungi in culture medium potato dextrose agar (PDA) plus these substances in different concentrations. The experimental design was completely randomized in factorial 2 x 6: two extracts (propolis and neem oil) and six concentrations (0, 4, 8, 16, 32 and 64 mL L<sup>-1</sup>), with five replicates. Parallel testing was established fungicide treatment to compare means. The fungal growth in the treatments was determined by growing mycelial colony (average of two measurements diametrically opposed), obtained after 24, 48 and 96 hours of inoculation of the fungi. Only neem oil extract at the highest concentration tested was effective to control fungi *L. theobromae* and *C. gloeosporioides* being a viable option for alternative treatments and can be used in integrated pest management.

**Key words:** Neem, organic production, propolis, alternative treatment.

## 1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção anual de 38 milhões de toneladas (PEROSA et al., 2009), sendo 759 mil destinadas à exportação (PINTO et al., 2011). A manga ocupa o terceiro lugar em quantidade das frutas exportadas, correspondendo na safra de 2010 ao volume de 124,6 mil toneladas (MAPA, 2011).

As perdas resultantes das atividades dos patógenos, dentre eles os fungos, causa grande redução na produção, ocasionando podridões, amadurecimento e senescência, sendo esses danos diretamente relacionados à diminuição da vida pós-colheita do fruto (SILVEIRA et al., 2005).

Dentre os patógenos que afetam essa cultura, merece destaque o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, causador da antracnose. Doença causadora de grandes prejuízos, se espalha por todos os órgãos da planta, causando manchas desiguais na casca, podendo ainda, envolver várias camadas da polpa do fruto (FISCHER et al., 2009). Outros fungos também importantes pelos danos causados à manga são a *Lasiodiplodia theobromae* e *Fusicoccum* spp. que causam a podridão peduncular, sendo comum em climas quentes e úmidos (PLOETZ, 2003).

Atualmente, o controle dos fungos é feito com produtos químicos que, além de favorecer o desenvolvimento de resistência dos patógenos, provoca ainda risco de contaminação ao ambiente e aos frutos (CAMILI et al., 2007).

Em virtude da elevada quantidade residual deixada pela aplicação de produtos químicos próximo a colheita, muitos pesquisadores têm direcionado seus estudos para o uso dos produtos alternativos, dentre eles a própolis (MARINI et al., 2012; MONZOTE et al., 2012; NOGUEIRA et al., 2011) e o nim (NEGREIROS et al., 2013), cujas propriedades antifúngicas são conhecidas.

Considerando a importância econômica da manga para o país, associada à crescente procura por produtos isentos de agrotóxicos, o estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial “*in vitro*” da própolis e do óleo de nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides* importantes patógenos que acometem a manga.

## 2. Material e Métodos

A própolis foi extraída com auxílio de coletores de própolis inteligentes, instalados em colméias de *Apis mellifera*, distribuídas nos apiários da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia. Após coletada, a própolis foi diluída em álcool de cereais na concentração de 30% de própolis. A partir de então procedeu-se às diluições em meio de

cultura com as concentrações de 0, 4, 8, 16, 32 e 64 mL L<sup>-1</sup>, para uso nos tratamentos.

O óleo de nim utilizado neste estudo foi o produto comercial NATUNEEM®, comercializado pela Natural Rural é obtido através da prensagem da semente de nim a frio. Para os testes com essa substância foram realizadas as mesmas diluições usadas para os tratamentos com o extrato etanólico de própolis (EEP), sendo ambos adicionados ao meio de cultura, conforme descrito abaixo.

Os fungos foram adquiridos no Instituto Biológico de Campinas. No laboratório, procedeu-se à repicagem do material para os meios de cultura batata-dextrose-água (BDA) acondicionados em placas de petri. Todo material foi mantido em BOD com temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 h. O efeito das substâncias sobre o crescimento dos fungos foi determinado através da inoculação desses microrganismos em meio de cultura BDA ainda fundente, acrescido das substâncias em diferentes concentrações. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 6, sendo duas substâncias (própolis e óleo de nim), em seis concentrações (0, 4, 8, 16, 32 e 64 mL L<sup>-1</sup> de água destilada), com 5 repetições por tratamento.

O desenvolvimento colonial dos fungos foi determinado medindo-se o diâmetro das colônias (média de duas medidas diametralmente opostas), obtido após 24, 48 e 96h da repicagem do fungo. Paralelo aos testes com as substâncias, foram realizados testes com o fungicida Tecto SC® (tiabendazol) para comparações das médias, na concentração de 1 mL L<sup>-1</sup> acrescido ao meio de cultura (BDA). O fungicida foi escolhido conforme recomendação do Agprofit.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. Como o nim foi a substância que afetou o desenvolvimento do fungo, realizou-se para esta variável a análise de regressão.

## 3. Resultados e Discussão

Considerando apenas os valores de crescimento micelial obtidos para o primeiro período de avaliação, observa-se que para as três primeiras concentrações, que correspondem de 4 a 16 mL L<sup>-1</sup>, a própolis foi mais eficiente que o nim, havendo diferenças entre os resultados observados (Tabela 1). No entanto, essa diferença não foi mantida a partir da concentração de 32 mL L<sup>-1</sup>. Para o segundo período de avaliação, o nim já passou a ser mais eficiente no controle do fungo, havendo diferenças em todas as concentrações com exceção apenas da primeira (4 mL L<sup>-1</sup>). Para o último período de avaliação as diferenças ocorreram apenas nas concentrações de 32 e 64 mL L<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Crescimento micelial do fungo *Lasiodiplodia theobromae* submetido a dois tratamentos (própolis e nim) em diferentes concentrações. Cassilândia/MS, 2013

Concentração (mL L <sup>-1</sup> )	Crescimento micelial (cm)					
	Primeira avaliação (24 h)		Segunda avaliação (48 h)		Terceira avaliação (96 h)	
	Própolis	Nim	Própolis	Nim	Própolis	Nim
0	1,25 a	1,93 b	7,15 a	5,45 b	7,67 a	7,84 a
4	0,92 a	1,70 b	4,70 a	4,58 a	8,90 a	8,90 a
8	0,81 a	1,44 b	5,84 a	4,82 b	8,90 a	8,90 a
16	0,78 a	1,13 b	4,75 a	3,71 b	8,90 a	8,48 a
32	0,52 a	0,62 a	4,81 a	2,04 b	8,90 a	5,22 b
64	0,50 a	0,50 a	4,63 a	0,50 b	8,90 a	0,96 b
Fungicida	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

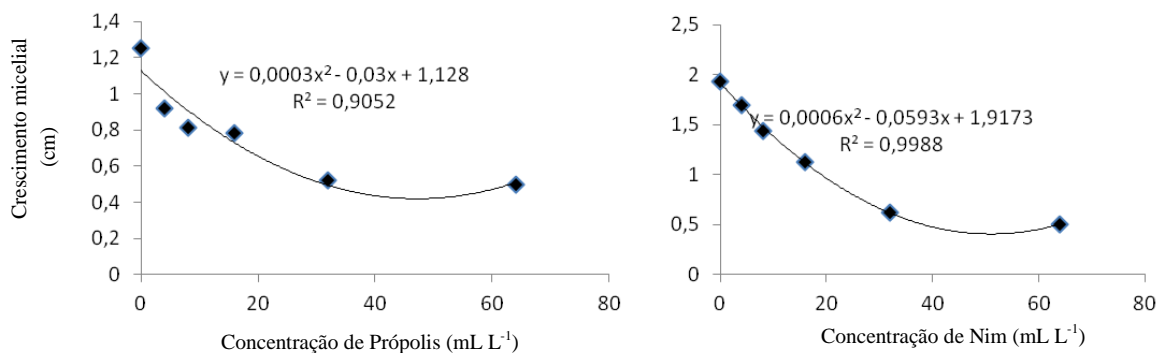
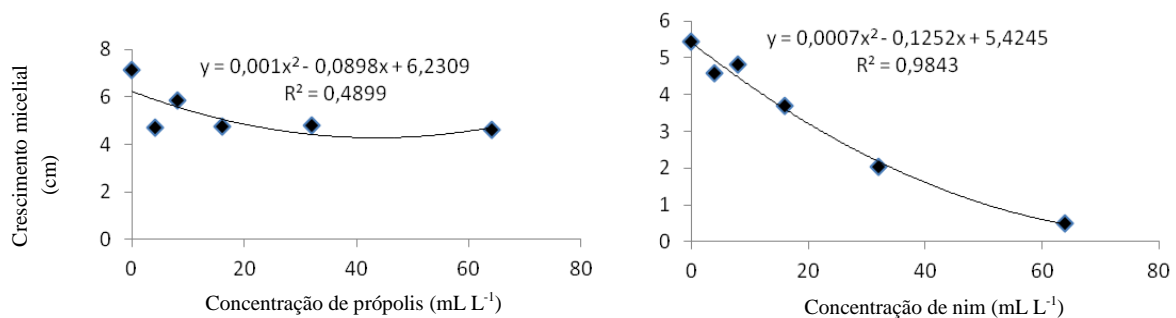
Médias originais. Letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1% de probabilidade.

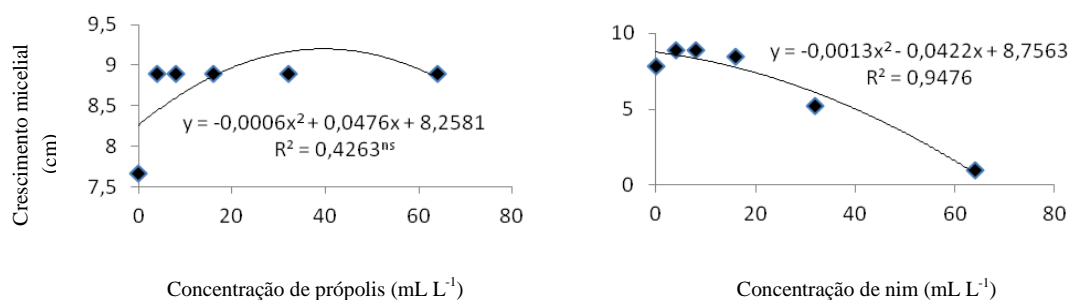
Quando analisado o efeito dos extratos em relação às concentrações testadas nota-se, no primeiro período de avaliação, que tanto a própolis como o nim estabeleceram uma inibição dose dependente sobre o fungo *L. theobromae*, ou seja, o tamanho da colônia foi inversamente proporcional à concentração aplicada. Tal fato ocorreu, embora para a própolis, as diferenças tenham ocorrido apenas das concentrações de 4 a 16 mL L<sup>-1</sup> em relação as concentrações de 32 e 64 mL L<sup>-1</sup>, que por sua vez não diferiram entre si (Figura 1).

Para as avaliações subsequentes essa relação não foi mantida; na segunda avaliação, a própolis na

concentração de 16 mL L<sup>-1</sup>, diferiu dos demais tratamentos que não diferiram entre si.

Para o nim, as diferenças se revelaram nos resultados observados nas duas primeiras concentrações em relação a terceira (16 mL L<sup>-1</sup>) e desta em relação aos demais tratamentos, que por sua vez diferiram entre si, sendo o resultado obtido na maior concentração igual ao fungicida (Figura 2). Para o terceiro período de avaliação, a própolis não influenciou o fungo em todas as concentrações testadas, e o nim apresentou efeito somente a partir da concentração de 32 mL L<sup>-1</sup>, sendo o resultado obtido para a maior concentração similar ao resultado obtido para o fungicida (Figura 3).

**Figura 1.** Efeito das concentrações de extrato de própolis e de óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Lasiodiplodia theobromae* após 24 h de exposição.**Figura 2.** Efeito das concentrações de extrato própolis e de óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Lasiodiplodia theobromae* após 48 h de exposição



**Figura 3.** Efeito das concentrações de extrato de própolis e de óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Lasiodiplodia theobromae* após 96 h de exposição.

Em relação ao segundo fungo estudado, *Colletotrichum gloesporioides*, no primeiro período de avaliação o nim demonstrou maior eficiência que a própolis, diferindo em todas as concentrações testadas. No segundo período de avaliação as diferenças foram mantidas a partir da concentração de 8 mL L<sup>-1</sup>, com maior eficiência para o nim. No terceiro período, as diferenças foram observadas a partir da concentração de 16 mL L<sup>-1</sup> (Tabela 2).

Analisando o crescimento micelial em relação às concentrações para cada substância, observa-se no primeiro período de avaliação que o aumento nas concentrações de própolis não afetam o fungo, sendo as diferenças observadas apenas dos tratamentos em relação a testemunha (Figura 4). O extrato de nim também não apresentou relação com o crescimento micelial do fungo, sendo observado os menores valores de crescimento micelial nas concentrações de 32 e 64 mL L<sup>-1</sup>, que não diferiram do resultado obtido na concentração de 8 mL L<sup>-1</sup>, tendo ambos diferido dos resultados observados para as concentrações de 4 e 16 mL L<sup>-1</sup>, que por sua vez não diferiram da testemunha (Figura 4).

Para o segundo período de avaliação, as diferentes concentrações de própolis não diferiram entre si e tampouco em relação à testemunha, sugerindo que essa

substância não afeta o crescimento do fungo. No entanto, para o nim já se observa uma relação concentração dependente, embora sem diferenças nos resultados obtidos para as concentrações de 8 e 16 mL L<sup>-1</sup> (Figura 5).

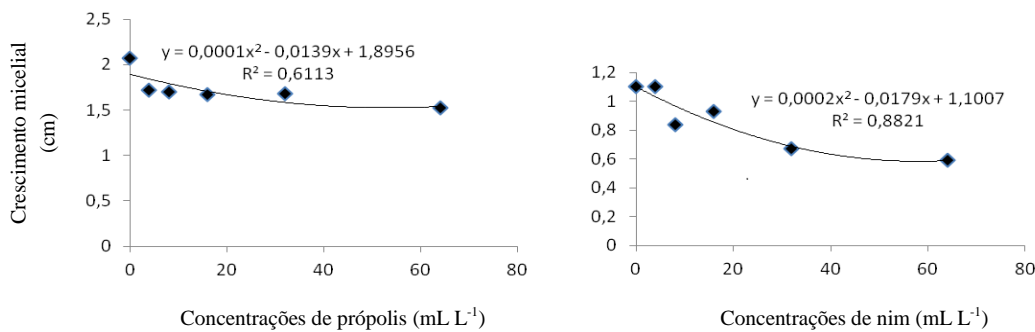
Os resultados observados no terceiro período de avaliação foram semelhantes aos observados no segundo; a própolis não teve alcance sobre o fungo em função das concentrações e não determinou diferença nos resultados obtidos com a testemunha. Para o nim foi mantida a relação concentração dependente, embora sem diferenças entre os tratamentos testemunha, a concentração de 4 mL L<sup>-1</sup> e as concentrações de 8 e 16 mL L<sup>-1</sup> (Figura 6).

A baixa eficiência da própolis observada neste trabalho também foi relatada em outros estudos. Marini et al. (2012) estudaram a eficiência “*in vitro*” do extrato etanólico de própolis sobre os fungos *Phakopsora euvitidis*, *Pseudocercospora vitis* e *Elsinoe ampelina*, obtendo resultados pouco satisfatórios. Monzote et al. (2012) determinaram a eficiência do extrato de própolis sobre microorganismos, observando que essa substância exerce efeito inibitório sobre o fungo *Trichophyton rubrum*, porém não afeta o desenvolvimento do fungo *Candida albicans*.

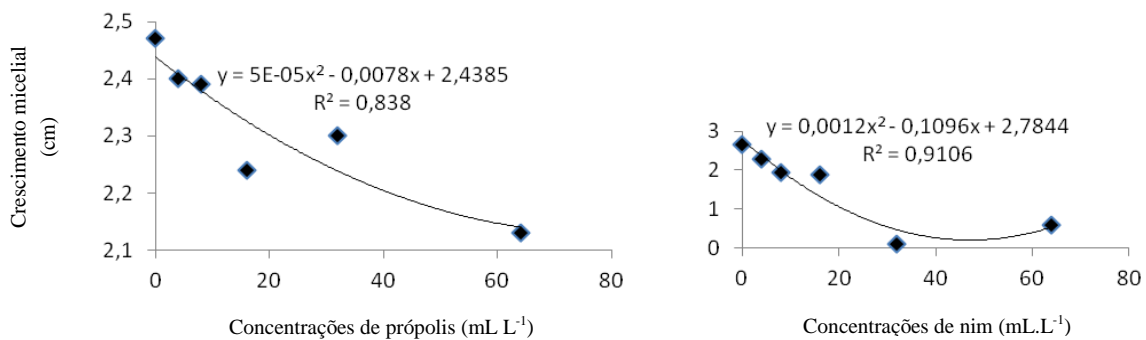
**Tabela 2.** Crescimento micelial do fungo *Colletotrichum gloesporioides* submetido a dois tratamentos (própolis e nim) em diferentes concentrações. Cassilândia/MS, 2013.

Concentração (mL L <sup>-1</sup> )	Crescimento Micelial (cm)					
	Primeira avaliação (24h)		Segunda avaliação (48h)		Terceira avaliação (96h)	
	Própolis	Nim	Própolis	Nim	Própolis	Nim
0	2,07 a	1,10 b	2,47 a	2,67 a	4,37 a	4,58 a
4	1,72 a	1,10 b	2,40 a	2,29 a	4,56 a	4,31 a
8	1,70 a	0,84 b	2,39 a	1,94 b	4,36 a	3,71 a
16	1,67 a	0,93 b	2,24 a	1,87 b	4,52 a	3,47 b
32	1,68 a	0,67 b	2,30 a	0,97 b	4,72 a	2,15 b
64	1,52 a	0,59 b	2,13 a	0,59 b	4,42 a	0,76 b
Fungicida	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

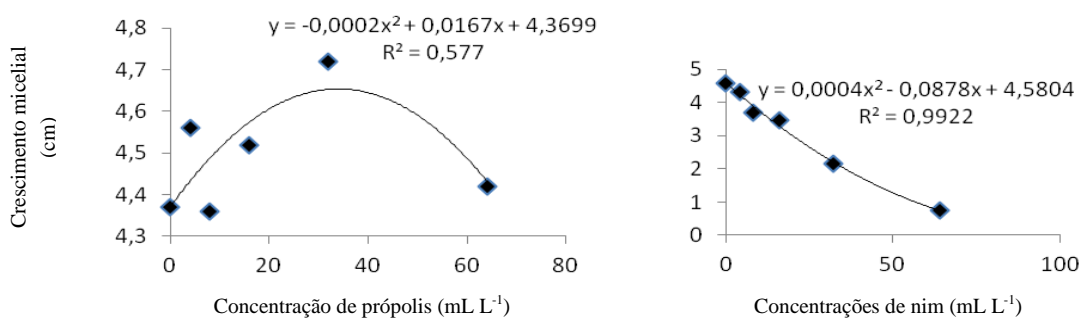
Médias originais. Letras iguais minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1% de probabilidade



**Figura 4.** Efeito das concentrações de extrato de própolis e do óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloesporioides* após 24 h de exposição



**Figura 5.** Efeito das concentrações de extrato de própolis e do óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloesporioides* após 48 h de exposição



**Figura 6.** Efeito das concentrações do extrato de própolis e do óleo de nim no crescimento micelial *in vitro* do fungo *Colletotrichum gloesporioides* após 96 h de exposição.

A eficiência relatada por Longhini et al. (2007) foi reforçada por Fernandes et al. (2007). Esses autores determinaram a ação fungicida da própolis sobre o fungo *Cryptococcus neoformans*, observando que mesmo em pequenas concentrações ( $0,2 \text{ mg mL}^{-1}$ ) a própolis é eficiente no controle de tal microorganismo. Por outro lado, Longhini et al. (2007) observaram que a própolis mesmo em pequenas quantidades possui atividade antifúngica sobre leveduras isoladas de onicomioses. Outros trabalhos que retratam a eficiência da própolis sobre fungos foram desenvolvidos por Albano et al. (2007) e Moraes et al. (2011). Albano et al. (2007) observaram que a própolis nas concentrações de 25 a 100% possui atividade inibitória sobre fungos patogênicos que acometem sementes de feijão durante o processo de armazenamento. Moraes et

al. (2011) estudaram o efeito de fungicidas e tratamentos alternativos sobre o oídio no tomateiro, observando que a própolis na concentração de  $100 \text{ mL L}^{-1}$  apresentou uma das melhores respostas, assemelhando-se aos resultados obtidos com o fungicida sistêmico tebuconazole, silicato de potássio e calda viçosa.

A divergência observada em alguns estudos realizados com a própolis não está relacionada apenas às diferenças existentes entre os microorganismos estudados, mas também a origem da própolis testada. Sabe-se que essa substância possui uma complexa composição química que está diretamente relacionada à flora fornecedora de recursos às abelhas (MARCUCCI, 1995). Além disso, a própolis originária das regiões tropicais apresenta uma composição química muito

variável, sendo rica em terpenóides, derivados de ácidos orgânicos e flavonóides (SALOMÃO et al., 2008). As variações apresentadas são responsáveis pelas diferenças nas atividades antimicrobianas observadas nos estudos com essa substância (FERNANDES JÚNIOR et al., 2006; GONZALEZ et al., 2006).

Com relação ao nim, poucos são os estudos que relatam o seu efeito fungicida, embora a referida propriedade seja reconhecida (BENOIT VICAL et al., 2003) e indicada nos métodos alternativos de controle fitossanitários (CAMPANHOLLA; BETTIOL, 2003). Silva et al. (2011) determinaram o efeito do óleo de nim nas concentrações de 30 a 100% sobre fungos que acometem as sementes de angico, observando uma redução de 62% de incidência do fungo *Penicillium* sp. ao ser tratado com nim diluído em água destilada a 50%. Ainda neste trabalho os autores obtiveram a inibição total dos fungos *Aspergillus candidus* e *Aspergillus flavu*, porém o mesmo não ocorreu com os fungos *Aspergillus niger*, *Aspergillus alutaceus* e *Trichoderma* sp. tratados com o nim nas mesmas concentrações.

Em trabalho que reforça a ação fungicida do nim realizado por Moraes et al. (2011) os autores determinaram o efeito do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro, obtendo 95,3% de controle em relação à testemunha. Negreiros et al. (2013) testaram o efeito do óleo de nim a 10 mL L<sup>-1</sup> sobre o fungo *Colletotrichum musae* causador da antracnose em frutos de banana “prata”, obtendo a redução de 49,39% da severidade em relação a testemunha, após 18 dias da aplicação.

Embora o extrato de nim tenha despertado o interesse dos pesquisadores principalmente por suas propriedades inseticidas, novos estudos que busquem elucidar suas reais propriedades são necessários, pois trata-se de uma substância de fácil acesso, baixa toxicidade a mamíferos e baixo custo econômico.

#### 4. Conclusões

A própolis apresenta ação fungicida no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloesporioides* durante as primeiras 48 horas de contato.

O extrato de óleo de nim na concentração de 64 mL L<sup>-1</sup> apresenta ação fungicida para o controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloesporioides*, podendo ser recomendado no controle alternativo desses patógenos.

#### Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro concedido durante a realização deste trabalho

#### Referências Bibliográficas

ALBANO, E. M. S.; ZAINA, T. C.; ZANIN, D. G.; GONÇALVES, R.A. Avaliação da ação do extrato da borra da própolis no controle de sanidade de sementes de feijão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 32, p.147, 2007. Suplemento.

BENOIT-VICAL, F. O.; IMBERT, C.; JEAN-PAUL, B. O. N. Antiplasmodial and antifungal activities of iridal, a plant triterpenoid. **Phytochemistry**, International Journal, v. 62, n. 5, p.747-751, 2003.

CAMILI, E. C.; BENATO, E. A.; PASCHOLATI, S. F.; CIA, P. Avaliação da quitosana, aplicada em pós colheita, na proteção de uva ‘Itália’ contra *Botrytis cinerea*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP, v. 33, n. 3, p 215-221, 2007.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle de fitopatógenos**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003, 279 p.

FERNANDES, F. F.; DIAS, A. L. T.; RAMOS, C. L.; IKEGAKI, M.; SIQUEIRA, A. M.; FRANCO, M. C. The "in vitro" antifungal activity evaluation of propolis G12 ethanol extract on *Cryptococcus neoformans*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo-SP, v. 49, n. 2, p. 93-95, 2007.

FERNANDES JÚNIOR, A.; LOPES, M. M. R.; COLOMBARI, V.; MONTEIRO, A. C. M.; VIEIRA, E. P. Antimicrobial activity of *Apis mellifera* propolis from three regions of Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 36, n. 1, p. 294-297, 2006.

FISCHER, I. H.; ARRUDA, M. C.; ALMEIDA, A. M.; MONTES, S. M. N. M.; JERÔNIMO, E. M.; SIMIONATO, E. M. R. S.; BERTANI, R. M. A. Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em manga. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 30, n. 1, p. 107-116, 2009.

GONSALEZ, G. Z.; ORSI R. O.; FERNANDES JÚNIOR, A.; RODRIGUES, P.; FUNARI, S. R. C. Antibacterial activity of propolis collected in different regions of Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, São Paulo-SP, v. 12, n. 2, p. 276-84, 2006.

LONGHINI, R.; RAKSA, S. M.; OLIVEIRA, A. C. P.; SVIDZINSKI, T. I. E.; FRANCO, S. L. Obtenção de extratos de própolis sob diferentes condições e avaliação de sua atividade antifúngica. **Revista Brasileira Farmacognosia**, Curitiba-PR, v. 17, n. 3, 2007.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Uma década de bons frutos. Informativo CGPCP** Fruticultura, Brasília-DF, v.5, n.46, p.1-7, 2011.

MARCUCCI, M. C. Própolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, Paris-França, v. 26, n. 2, p. 83-99, 1995.

MARINI, D.; MENSCH, R.; FREIBERGER, M. B.; DARTORA, J.; FRANZENER, G.; GARCIA, R.C.; STANGARLIN, J. R. Efeito antifúngico de extratos alcoólicos

- de própolis sobre patógenos da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v. 79, n. 2, p. 305-308, 2012.
- MONZOTE, L.; CUESTA-RUBIO, O; FERNANDEZ, M. C; HERNANDEZ, I.M; FRAGA, J; PÉREZ, K; KERSTENS, M; MAES, L; COS, P. In vitro antimicrobial assessment of Cuban propolis extracts. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro-RJ, v. 107, n. 8, p. 978-984, 2012.
- MORAES, W. B; JESUS JUNIOR, W. C; BELAN, L. L; PEIXOTO, L. A; PEREIRA, A. J. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio no tomateiro. **Nucleus**, Ituverava-SP, v. 8, n. 2, 2011.
- NEGREIROS, R. J. Z; SALOMÃO, L. C. C; PEREIRA, O. L; CECON, P. R; SIQUEIRA, D. L. Controle da antracnose na pós-colheita de bananas-prata com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 35, n. 1, p. 051-058, 2013.
- NOGUEIRA, D. R. S.; ALBUQUERQUE, L. B.; ARAÚJO, J. A. de M.; VALE, E. V. G.; SALES JÚNIOR, R. Eficiência de *Bacillus subtilis* e *B. pumilus* no controle de *Podosphaera xanthii* em meloeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró-RN, v. 6, n.3, p. 125-130, 2011.
- PEROSA, J. M. Y; SILVA, C. S; ARNALDI, C. R. Avaliação das perdas de manga (*Mangifera indica* L.) no mercado varejista da cidade de Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 732-738, 2009.
- PINTO, A. C. Q; PINHEIRO NETO, F; GUIMARÃES, T. G. Estratégias de melhoramento genético da manga visando atender a dinâmica do mercado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. esp., E. 064-072, 2011.
- PLOETZ, R. C. **Diseases of mango**. In: PLOETZ, R.C. (Ed.) Diseases of tropical fruit crops. Wallingford: CAB International, p.327-363, 2003.
- SALOMÃO, K; PEREIRA, P. R; CAMPOS, L. C; BORBA, C. M; CABELLO, P. H; MARCUCCI, M. C; de CASTRO, S. L. Brazilian propolis: correlation between chemical composition and antimicrobial activity. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, International Journal v. 5, n. 3, p. 317-324, 2008.
- SILVA, G. H; HERIQUES, I. G. N; SOUZA, P. F; CAMPELO, G. J. Influência do extrato de nim em fungos incidentes sobre sementes de angico no município de Patos, Paraíba. **Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal-SP, v. 8, n. 3, p. 315-324, 2011.
- SILVEIRA, N. S. S; MICHEREFF, S. J; SILVA, I. L. S. S; OLIVEIRA, S. M. A. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: patogênese e controle. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 18, n. 4, p. 283-299, 2005.