

## **ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE O CRESCIMENTO IN VITRO DE FITOPATÓGENOS**

*Jhonata Lemos da Silva*

Aluno do Curso de Engenharia Agrônômica - UFAM – Universidade Federal do Amazonas. Rua 29 de Agosto 786, Centro, CEP:69800-000. Humaitá-AM. E-mail: jhonlemons1990@gmail.com

*Raimundo Nonato Vieira Teixeira*

Aluno do Curso de Engenharia Agrônômica - UFAM – Universidade Federal do Amazonas. Rua 29 de Agosto 786, Centro, CEP: 69800-000. Humaitá-AM. E-mail: nopvh@hotmail.com

*Danielle Ivana Pereira Santos*

Aluna do Curso de Engenharia Ambiental - UFAM – Universidade Federal do Amazonas. Rua 29 de Agosto 786, Centro, CEP: 69800-000. Humaitá-AM. E-mail: dani\_dolbrth@hotmail.com

*Jonas Onis Pessoa*

Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - UFAM – Universidade Federal do Amazonas. Rua 29 de Agosto 786, Centro, CEP: 69800-000. Humaitá-AM. E-mail: jonas\_onis@hotmail.com

**Resumo** - O emprego de agrotóxicos na agricultura tem levado riscos à saúde humana e frequentes danos ao meio ambiente. Assim, na busca de métodos alternativos para o controle de doenças de plantas o objetivo deste trabalho foi avaliar a fungitoxidade in vitro de extratos vegetais contra os fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Pyricularia oryzae* e *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*. Foram utilizados extratos brutos aquosos de partes vegetativas e reprodutivas de diferentes espécies vegetais na concentração de 20%, os quais foram incorporados em meio de cultura para avaliação da inibição do crescimento micelial. O extrato aquoso de cravo-da-índia, controlou em 100% o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* e *P. oryzae*. O extrato aquoso de alho promoveu alta inibição no desenvolvimento do micélio dos fungos estudados. Os extratos de pimenta e nin proporcionaram fungitoxidade sobre *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* e *Pyricularia oryzae*, respectivamente.

**Palavras-chave:** controle alternativo, fungos, plantas medicinais

## **ANTIFUNGAL ACTIVITY OF PLANT EXTRACTS ON GROWTH IN VITRO PATHOGENS**

**Abstract** - The use of pesticides in agriculture has taken risks to human health and frequent damage to the environment. Thus, the search for alternative methods to control plant diseases the aim of this study was to evaluate the in vitro fungitoxicity of plant extracts against *Colletotrichum gloeosporioides* fungi, *Pyricularia oryzae* and *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*. We used aqueous crude extracts of vegetative and reproductive parts of different plant species at a concentration of 20%, which were incorporated into the culture medium to evaluate the inhibition of mycelia growth. The aqueous extract of clove, controlled 100% mycelial growth of *C. gloeosporioides*, *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* and *P. oryzae*. The aqueous extract of garlic has promoted high inhibition in the development of the mycelium of the fungi studied. The extracts of pepper and provided nin fungitoxicity on *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* and *Pyricularia oryzae*, respectively.

**Keywords:** alternative control, fungi, medicinal plants

### **INTRODUÇÃO**

O controle das doenças na agricultura tem se intensificado, sendo realizado basicamente através do emprego de produtos sintéticos (VENTUROSU et al., 2010). Estes produtos em curto prazo auxiliam de maneira eficaz o agricultor no alcance de altas produtividades. No entanto, em longo prazo, além do surgimento de isolados dos fitopatógenos resistentes às substâncias químicas utilizadas, os resultados para a sociedade como um todo e

para o meio ambiente podem se tornarem negativos devido à poluição causada pelos resíduos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000).

A busca de substitutos para estes produtos encontra nas plantas uma alternativa de interesse econômico e ecológico bastante promissor (SOUZA et al., 2007). A obtenção dos metabólitos secundários de plantas, bem como, a determinação da atividade biológica de suas moléculas, com respeito à atividade elicitadora e/ou antimicrobiana poderá contribuir para a aquisição de maiores conhecimentos que reforcem a possível utilização

como um método alternativo de controle de doenças de plantas (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000).

Os compostos secundários presentes em plantas medicinais, pertencem a várias classes distintas de substâncias químicas, como alcalóides, terpenos, lignanas, flavonóides, cumarinas, benzenóides, quinonas, xantonas, lactonas, esteróides, entre outras (DI STASI, 1996). A utilização de extrato bruto ou óleos essenciais visando a atuação destes compostos secundários sobre fungos fitopatogênicos é frequentemente empregado com sucesso.

Os resultados alcançados nessa linha de pesquisa têm-se mostrado promissores (FRANCO & BETTIOL, (2000); BENATO et al., (2002); TAKANO et al., (2007); MOREIRA et al., (2002). Foi verificado por Oliveira (2008) que a utilização de extratos vegetais de alho em diferentes concentrações (20, 30 e 40%) pode ser uma alternativa de controle de *F. gutiforme*. Souza et al. (2007) relataram que os extratos de alho e capim-santo (*Cymbopogon citratus*) inibiram a germinação do fungo *F. proliferatum*. Bastos (1997) demonstrou, in vitro e in vivo, a ação inibitória do óleo essencial de *P. aduncum* contra *Crinipellis pernicioso*, agente causal da vassoura-de bruxa do cacaueteiro (*Theobroma cacao*) e a inibição in vitro do crescimento micelial de vários fitopatógenos.

A importância dos fungos estudados *C. gloeosporioides*, *P. oryzae* e *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* tem sido relacionada aos elevados danos econômicos causados no setor agrícola.

O fungo do *C. gloeosporioides* apresenta ampla distribuição geográfica nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, causando a doença conhecida como antracnose, que ocasiona sérios problemas em várias culturas. A antracnose é a principal doença de frutos em pós-colheita, sendo considerada doença de elevada importância econômica no Nordeste do Brasil (SERRA & SILVA, 2004) causando podridão-mole em frutos, prejudicando a sua comercialização (LIMA FILHO et al., 2003).

O fungo *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* causa a murcha-de-fusarium ou fusariose em plantas como a alfafa, quiabeiro, e no algodoeiro é a principal doença em cultivos anuais. Uma vez contaminadas, as áreas de cultivo permanecem nessa condição por um longo período de 25 anos, devido o fungo produzir estruturas de resistência denominadas clamidósporos, a disseminação do patógeno a longas distâncias, também pode ser dada pela semente, e por partículas de solo arrastadas pelo vento e pela água (CIA & SALGADO, 2005).

A brusone causada por *P. oryzae* se constitui na doença mais importante do arroz em diversas regiões produtoras do mundo. Pode ocorrer em todas as partes aéreas da planta, desde os estádios iniciais de desenvolvimento até a fase final de produção de grãos, o patógeno pode ser transmitido internamente à semente e causar sintomas nas plântulas (BEBENDO & PRABHU, 2005).

Em vista da propriedade inibitória de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fungos patogênicos, o presente trabalho tem por objetivo avaliar in vitro o efeito do extrato de alfavaca, alho, capim santo, cravo da índia, pimenta, hortelã e nin sobre o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, *P. oryzae* e *F. oxysporum f. sp. vasinfectum*

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Obtenção do isolado**

Frutos de mamão apresentando sintomas típicos de antracnose foram coletados em feiras livres do município de Humaitá-AM embalados e levados para o laboratório de Fitossanidade da Universidade Federal do Amazonas.

Em condições assépticas, por meio de isolamento direto, estruturas fúngicas caracterizadas por uma massa de esporos foram transferidos para placa de Petri contendo meio ágar-água. Após um período de incubação de 48 horas, a 21° C e sob luz constante, discos de 0,5 mm de diâmetro, retirados dos bordos das colônias, foram transferidos placas de Petri com meio BDA.

Para o isolamento de *F. oxysporum f. sp. vasinfectum* sementes de quiabeiro foram coletadas em diversas propriedades da região. As sementes foram previamente desinfestadas pela imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1%, durante 3 minutos, e lavadas três vezes em água estéril. Em seguida foram distribuídas em placas de Petri contendo meio de cultura BDA. Na câmara de incubação, as sementes permaneceram por um período de 7 dias sob fotoperíodo de 12h e temperatura de 25 ± 2°C. Os esporos foram transferidos para o interior de placas de Petri de vidro (90 mm de diâmetro), contendo meio BDA, objetivando a obtenção de culturas puras.

O isolado de *P. oryzae* utilizado foi obtido a partir de lesões em folhas da cultivar de arroz Primavera, regiões das áreas limítrofes das lesões foram transferidas de modo indireto para meio aveia-ágar preparado conforme Menezes & Assis (2004) e mantidos em temperatura ambiente de aproximadamente 25°C±2 °C em fotoperíodo de 12h.

### **Preparo dos extratos vegetais**

Os extratos foram obtidos a partir de partes vegetativas e reprodutivas de plantas medicinais e aromáticas selecionadas para a avaliação do efeito fungitóxico como: bulbos de alho (*Allium sativum* L.), folhas de capim santo (*Cymbopogon citratus* Stapf.), botão floral de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum* L.) folhas de alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), folhas de hortelã (*Mentha piperita* L.), folhas de nin (*Azadirachta indica* Juss.) e frutos de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* Mill.).

Na preparação dos extratos foi utilizado o método de Itako et al. (2008), com modificações, na qual 20 g das partes vegetativas ou reprodutivas das espécies selecionadas foram trituradas, separadamente, em 100 ml

de caldo de batata para estudos com *C. gloeosporioides* e *F. oxysporum f. sp vasinfectum* e em 100 ml de água com aveia para estudos com *P. oryzae*, por 3 min em liquidificador. Os homogenatos resultantes foram filtrados em gaze e papel de filtro Whatman nº1. Foi incorporado ágar aos meios e a concentração ajustada para 20%. Posteriormente os meios foram colocados em banho maria a 65°C por um período de 1 hora e vertido em placas de Petri de 90 mm de diâmetro. Após a solidificação, um disco de 8 mm de diâmetro do micélio dos fitopatógenos, com 10 dias de idade, foi repicado para o centro de cada placa, as quais foram vedadas com filme plástico e mantidas a 25 ±2°C em fotoperíodo de 12h. Para a testemunha o substrato consistiu somente de meio BDA sem a adição dos extratos.

#### Avaliação

A avaliação do crescimento micelial foi realizada através de medições diárias do diâmetro das colônias, obtida pela média de duas medidas diametralmente opostas. A porcentagem de inibição do crescimento (PIC)

foi obtida por meio da fórmula:  $PIC = [(diâmetro da testemunha - diâmetro do tratamento)/diâmetro da testemunha] \times 100$ , para cada extrato em relação à testemunha.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições. Os resultados tiveram análise de variância realizados com auxílio do programa estatístico SISVAR v. 4.0 (FERREIRA, 2000) e comparação de médias pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do efeito de extratos de plantas medicinais sobre o crescimento dos fungos *C. gloeosporioides*, *F. oxysporum f. sp vasinfectum* e *P. oryzae* in vitro estão apresentados na Tabela 1. O resultado da análise de variância indicou diferenças na atividade antifúngica dos extratos vegetais sobre os fitopatógenos utilizados no estudo.

**Tabela 1.** Efeito de extratos vegetais sobre o crescimento micelial (C.M.) e a porcentagem de inibição do crescimento (P.I.C.) de *C. gloeosporioides*, *F. oxysporum f. sp vasinfectum* e *P. oryzae*

Extratos vegetais	<i>C. gloeosporioides</i>		<i>F. oxysporum f. sp vasinfectum</i>		<i>P. oryzae</i>	
	C.M. (mm)	P.I.C. (%)	C.M. (mm)	P.I.C. (%)	C.M. (mm)	P.I.C. (%)
Cravo	0	100 a	0	100 a	0	100 a
Alho	11,8	86,90 b	35,2	60,90 b	22,9	74,50 b
Pimenta	61,0	32,16 c	42,5	52,80 c	57,4	36,23 d
Hortelã	66,8	25,76 d	66,6	26,03 f	58,4	35,10 d
Nin	68,6	23,76 d	57,9	35,63 e	43,6	51,60 c
Alfavaca	78,4	12,86 e	69,9	22,36 g	68,1	24,36 f
C.santo	80,7	10,30 e	51,2	43,10 d	61,35	31,83 e
Testemunha	90	0 f	90	0 h	90	0 g
C.V. (%) =		3,50		3,18		3,10

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos mostram que o extrato vegetal de cravo-da-índia inibiu em 100% o crescimento de *C. gloeosporioides*. Em experimento realizado por Rozwalka et al. (2008), utilizando o extrato de cravo-da-índia a 10% os autores não observaram crescimento de *C. gloeosporioides* isolado de frutos de goiaba. Venturoso et al., (2011), também não observaram crescimento do presente fungo com extrato de cravo-da-índia a 20%. Resultados distintos foram observados por Santana et al., (2010) que observaram inibição de apenas 15,1% do crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, utilizando diferentes concentrações do extrato.

Houve redução significativa (86,90%) do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* utilizando o extrato de alho. Ribeiro & Bebendo (1999) observaram inibição do crescimento radial da colônia em até 67,6%, utilizando o extrato a 10%. Lorenzi & Matos (2002)

indicam que ervas aromáticas como o alho possuem ação bactericida, fungicida, pois apresentam em sua constituição química a alicina e a inulina, conferindo a esta planta um alto potencial de controle de variados fitopatógenos. Quanto aos outros extratos testados não foi observado efeito inibitório significativo sobre *C. gloeosporioides*.

O extrato aquoso de cravo-da-índia demonstrou significativa atividade antifúngica sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum f. sp vasinfectum*, sendo superiores aos demais extratos (Tabela 1). Venturoso et al. (2011), obteve redução de 100% no crescimento micelial de *F. solani* utilizando o extrato de cravo-da-índia a 20%. Frasson et al. (2010) obteve reduções significativas da incidência de *Fusarium oxysporum f. sp vasinfectum* em sementes de algodão quando tratadas com extrato de melaleuca a 12%.

O extrato de alho suprimiu o crescimento do fungo em 60,90%, estes efeitos inibitórios constatados neste trabalho também já foram observados por outros autores, Chalfoun & Carvalho (1987) revelaram que o extrato de bulbilhos de alho foi altamente eficiente na inibição do crescimento micelial de *Gibberella zeae* (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe), *Alternaria zinniae* e *Macrophomina phaseolina*. Bolkhan & Ribeiro (1981) constataram que o uso de extrato de bulbilhos de alho na concentração 5000 ppm promoveu inibição de 66% no desenvolvimento de micélio de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*.

Pode ser verificada ainda, a presença de compostos com atividade antifúngica com destaque para os extratos de pimenta e capim santo com inibições de 52,80 e 43,10%, respectivamente.

Lavezo et al. (2010) observou que o extrato bruto de pimenta dedo-de-moça a 20% inibiu consideravelmente unidades formadoras de colônia da bactéria *Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis* agente etiológico do cancro bacteriano do tomateiro, não diferindo estatisticamente do controle com o antibiótico tetraciclina a 20%.

Rosa et al. (2010) avaliando a eficiência dos extratos de frutos de pimenta malagueta concluiu que a 10% houve maior efeito bacteriostático sobre *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* quando comparado com o controle utilizando tetraciclina na mesma concentração, recomendando testes para avaliação do controle in vivo da mancha bacteriana na cultura do tomateiro.

Com relação ao extrato de capim santo Souza et al. (2007) obteve redução na taxa de crescimento micelial de *F. proliferatum* causador da podridão do colmo do milho de 25,27% utilizando o extrato a 10%.

Foi verificado que *P. oryzae* incubado em meio de cultura com adição do extrato de cravo-da-índia não apresentou crescimento micelial. Os resultados evidenciaram maior atividade antifúngica do extrato quando comparado aos demais. Adoriam et al. (2010), observaram redução de 74,23% de incidência de *P. oryzae* em plântulas de arroz quando tratadas com extrato de Chico magro (*Guanzuma* spp.) Takano et al., (2007) concluíram que o óleo de mamona suprimiu em 100% o crescimento micelial de *P. oryzae* na concentração de 200mL. L<sup>-1</sup>

Pode ser verificada ainda, a presença de compostos com atividade antifúngica na utilização dos extratos de alho e nin. Corroborando com os resultados, constatam-se que os extratos obtidos das plantas de alho e nin apresentaram-se eficientes na inibição do crescimento de *Fusarium proliferatum* (SOUZA et al., 2007) e *Aspergillus niger* (SILVA et al., 2010), respectivamente.

## CONCLUSÕES

1 - O extrato aquoso de cravo-da-índia, na dose de 20%, controlou o crescimento micelial de *Colletotrichum*

*gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Pyricularia oryzae* pois estes apresentam suscetibilidade aos compostos existentes neste extrato vegetal.

2 - O extrato aquoso de alho promoveu a inibição relativa do desenvolvimento de micélio dos fungos estudados.

3 - Os extratos de pimenta e nin proporcionaram fungitoxidade sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e *Pyricularia oryzae*, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORIAM, A. I.; BARRO, L. S.; KOBAYASTI, L.; PARO, H. Eficiência de produtos alternativos no controle de fungos fitopatogênicos em sementes de trigo (*Triticum aestivum*), sistema sequeiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: SBF, 2010. p. 402.

BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira** v.22, n.3, p.441-443, 1997.

BEBENDO, I. P.; PRABHU, A. S. Doenças do arroz. In KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. São Paulo, 2005. p79-90.

BENATO, E.A., SIGRIS, J.M.M., HANASHIRO, M.M., MAGALHÃES, M.J.M. & BINOTTI, C.S. Avaliação de fungicidas e produtos alternativos no controle de podridões pós-colheita em maracujá-amarelo. **Summa Phytopathologica** v.28, n.4, p.299-304, 2002.

BOLKHAH, H.A.; RIBEIRO, W.L. Efeito do extrato de alho em *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, n.3, p.565-6, 1981.

CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. Efeito do extrato de óleo industrial de alho sobre o desenvolvimento de fungos. **Fitopatologia Brasileira**, v.12, n.3, p.234-235, 1987.

CIA, E.; SALGADO, C. L. Doenças do algodoeiro. In KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. São Paulo, 2005. p.41-52.

DI STASI, L.C. (Ed.). **Plantas medicinais: arte e ciência**. São Paulo, 1996. 215p.

FERREIRA, D. F. Análises Estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA

- REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255- 258.
- FRANCO, D.A. e BETTIOL, W. Controle de *Penicillium digitatum* em pós-colheita citros com produtos alternativos. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, n.1, p.602-606, 2000.
- FRASSON, D. B.; ARAÚJO, D. V.; MACHADO, E. Z.; MAINARDI, J. T.; MENIN, L. F.; MIRANDA, E. L. Efeito do controle alternativo de *Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* em sementes de algodoeiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: SBF, 2010. p. 402.
- ITAKO, A. T.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; TOLENTINO JÚNIOR, J. B.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S. Atividade antifúngica e proteção do tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Tropical Plant Pathology**, vol. 33, n.3, p.241-244.2008.
- LAVEZO, A.; OLIVEIRA, A. L. A.; PEREIRA, R. M.; SILVA, E. P.; RIBEIRO, L. F. C. Efeito in vitro de extratos vegetais sobre *Clavibacter michiganensis* subs. *michiganensis* agente etiológico do cancro bacteriano do tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: SBF, 2010. p. 402.
- LIMA FILHO, R. M.; OLIVEIRA, S. M. A.; MENEZES, M. Caracterização Enzimática e Patogenicidade Cruzada de *Colletotrichum* spp. Associados a Doenças de Pós-Colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.620-625, 2003.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo. 2002. 512p.
- MENEZES, M.; ASSIS, S. M. P.; **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. Pernambuco, 2004. 186p.
- MOREIRA, L.M., MAY-DE MIO, L.L., ALDEBENITO SANHUEZA, R.M., LIMA, M.L.R.Z. & POSSAMAI, J.C. Controle em pós-colheita de *Monilia Fructicola* em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.395-398. 2002.
- OLIVEIRA, M. D. M. **Controle pré e pós-colheita em abacaxizeiro**. Areia, PB. Universidade Federal da Paraíba, 2008. 85p. Dissertação de Mestrado em Agronomia.
- RIBEIRO, L.F.; BEDENDO, I.P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1267-1271, 1999.
- ROSA, A. F.; RAMPAZO, J. S.; PEREIRA, R. M.; SILVA JÚNIOR, N. M.; LOVO, T. F.; RIBEIRO, L. F. C.; SILVA, E. P. Avaliação de controle alternativo in vitro, utilizando extratos de pimenta (*Capicum futrescens* e *Capicum chinenses*) e tetraciclina no controle de *Xanthomonas campestris* pv. *passifloracea*, agente causal da mancha bacteriana na cultura do maracujazeiro. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: SBF, 2010. p. 402.
- 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 cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.301-307, 2008.
- SANTANA, K. F. A.; DEZORDI, C.; COELHO NETO, R. A.; ASSIS, L. A. G. Efeito fungitóxico de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 43. Cuiabá. Resumos... Cuiabá: SBF, 2010. p. 402.
- SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; STANGARLIN, J.R.; CRUZ, M.E.S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, v.30, p.129-37, 2000.
- SERRA, I. M. R. de S.; SILVA, G. S. da. Caracterização Morfofisiológica de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* Agentes de Antracnose em Frutíferas no Maranhão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 475-480. 2004.
- SILVA, G. H.; SOUZA, P. F.; HENRIQUES, I. G. N.; CAMPELO, J. G.; ALVES, G. S. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.5, n.4, p. 76 – 81, 2010.
- SOUZA, A. E. F.; ARAÚJO, E.; NASCIMENTO, L. C. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.6, p.465-471, 2007.
- TAKANO, E. H.; BUSSO, C.; GONÇALVES, E. A. L.; CHIERICE, G. O.; CATANZARO-GUIMARÃES, S. A.; CASTRO-PRADO, M. A. A. Inibição do desenvolvimento de fungos fitopatogênicos por detergente derivado de óleo da mamona (*Ricinus communis*). **Ciência Rural**, v.37, n.5, p. 1235-1240. 2007.
- VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI, W.L. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o

desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa  
Phytopathologica**, v.37, n.1, p.18-23, 2011.

VENTUROSO, L.R.; BACCHI, L.M.A.; GAVASSONI,  
W.L.; PONTIM, B.C.A.; CONUS, L.A. Influência de  
diferentes metodologias de esterilização sobre a atividade  
antifúngica de extratos aquosos de plantas medicinais.  
**Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.12, n.4, p.499-505,  
2010.

Recebido em 29 10 2011

Aceito em 10 02 2012