

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

SUSCETIBILIDADE DE NINFAS DE *DIAPHORINA CITRI* A FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS

L.F.L. Padulla*; S.B. Alves

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos, Av. Pádua Dias, 11, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: lpadulla@gmail.com

RESUMO

Avaliou-se a patogenicidade de diversas espécies de fungos entomopatogênicos a ninfas de 2ª a 4ª instares do psíldeo *Diaphorina citri*. Foram feitos bioensaios com *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium muscarum*, *L. longisporum*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *P. farinosus*, *Syngliocladium* sp. na concentração de 5×10^7 conídios/mL para cada patógeno, com exceção de *Hirsutella thompsonii* que foi aplicado na concentração de $2,8 \times 10^7$ conídios/mL. Utilizaram-se mudas de murta, *Murraya paniculata*, infestadas com as ninfas do inseto que foram pulverizadas com as suspensões conidiais dos patógenos. Os fungos *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *H. thompsonii*, *L. muscarum* e *P. fumosoroseus* foram patogênicos para as ninfas do psíldeo. O isolado Esalq-PL63, de *B. bassiana*, causou mortalidade de aproximadamente 72% das ninfas, sete dias após a inoculação. Constatou-se que *B. bassiana* não conseguiu completar o desenvolvimento no corpo do hospedeiro, uma vez que a fase de conidiogênese não ocorreu. Mesmo assim, o isolado Esalq-PL63 pode ser considerado um promissor agente de controle microbiano de ninfas de *D. citri* por causar altos índices de mortalidade.

PALAVRAS-CHAVE: Psíldeo, *Beauveria bassiana*, controle biológico.

ABSTRACT

SUSCETIBILITY OF *DIAPHORINA CITRI* NYMPHS TO ENTOMOPATHOGENIC FUNGI. This study was conducted to evaluate the pathogenicity of several species of entomopathogenic fungi against 2nd to 4th instars of *Diaphorina citri*. Bioassays were carried out with *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium muscarum*, *L. longisporum*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *P. farinosus* and *Syngliocladium* sp. in a 5×10^7 conidia/mL concentration. The concentration used for the *Hirsutella thompsonii* strain was 2.8×10^7 conidia/mL. Seedlings of orange jasmine, *Murraya paniculata*, infested with nymphs of the insect, were sprayed with the conidia suspensions. The fungi *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *H. thompsonii*, *L. longisporum* and *P. fumosoroseus* were pathogenic to the nymphs. The strain of *B. bassiana* (Esalq-PL63) was the most pathogenic, causing 72% of mortality at 7 days postinoculation. This strain did not complete its development in the host because the conidiogenesis was inhibited. However, it is a potential microbial control agent against *D. citri* nymphs, affecting their physiology and causing high mortality.

KEY WORDS: Psyllid, *Beauveria bassiana*, biological control.

O Brasil, impulsionado pelo crescimento das exportações e pelo desenvolvimento da indústria citrícola, é atualmente o maior produtor mundial de laranjas, com 17.731,7 mil toneladas. Em 2005, o Estado de São Paulo foi responsável por 80% da produção nacional, obtida em área cultivada de 580,4 mil hectares, ou seja, uma área correspondente a 72% de toda produção citrícola nacional (INSTITUTO FNP, 2006). São cerca de 300 as pragas e doenças que

atingem os citros, com destaque ao ácaro-da-leprose (*Brevipalpus phoenicis*), ácaro-da-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*), larva-minadora-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*), cigarrinhas da CVC, ortézia (*Orthezia praelonga*), bicho-furão (*Ecdytolpha aurantiana*), entre outros (USP/PENSA, 2004).

Recentemente, o interesse de pesquisadores e citricultores têm-se voltado ao psíldeo vetor do agente causal do "greening", doença causada por uma

*Bolsista CAPES.

bactéria que é restrita ao floema e é transmitida pelos insetos *Trioxa erythrae* e *Diaphorina citri*, sendo que o primeiro está associado à forma africana da doença e o segundo à forma asiática (CAPPOR *et al.*, 1967). No Brasil, a ocorrência de *D. citri* é preocupante por sua rápida disseminação nos pomares (FERNANDES, 2004). No Estado de São Paulo, de 2004 até 2006, foram erradicadas mais de 600 mil árvores de citros em decorrência desta doença (FUNDECITRUS, 2006). Apesar de *D. citri* ter sido constatada há mais de meio século nos pomares de citros do Brasil, trabalhos de controle dessa praga com fungos entomopatogênicos são escassos, devido a pouca importância do inseto antes da descoberta do "greening".

As pesquisas de processos de controle que visam a maior sustentabilidade dos citros na área fitossanitária devem ser um objetivo constante dos pesquisadores. Como não existem pesquisas sobre a suscetibilidade de *D. citri* a entomopatogênicos, esse trabalho visou estudar a ação de diferentes espécies de fungos sobre ninfas desse inseto, com o objetivo de selecionar um isolado de alta patogenicidade, para possível emprego no controle do inseto.

Criação e manutenção dos insetos: a criação foi realizada em gaiolas de acrílico (40 x 33 x 33 cm), com laterais teladas, sendo um dos lados formado por uma porta de acrílico. Cada gaiola continha mudas de murta (*Murraya paniculata*), provenientes da casa de vegetação, em ambiente livre de insetos, dispostas em vasos plásticos e com substrato composto de terra argilosa, areia e matéria orgânica (3:1:1). Para o desenvolvimento dos insetos, as gaiolas foram mantidas em sala climatizada a 26 ± 1° C, 60 ± 10% UR e fotofase de 16h. Os insetos foram capturados em campo e também provenientes de criações de outros laboratórios. Após a cópula e postura das fêmeas, as mudas infestadas com ninfas foram utilizadas nos bioensaios.

Fungos utilizados: os isolados escolhidos para os bioensaios encontram-se armazenados em freezer (-12° C) na forma de conídios puros, em geladeira (4° C) sob óleo mineral e em freezer (-40° C) na forma liofilizada no Banco de Patógenos do Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos. Esses isolados já foram testados em muitos hospedeiros de diferentes ordens, apresentando patogenicidade relativamente alta e boa produção em meios artificiais, sendo considerados isolados padrões do Laboratório. Foi utilizado também o fungo *Syngliocladium spp.*, recentemente isolado de *Orthezia praelonga* (ALVES *et al.*, 2004) em epizootia sobre esse inseto (Tabela 1).

Para os bioensaios, uma amostra de cada isolado foi transferida para placas de Petri esterilizadas contendo meio de cultura completo - MC (0,36 g fosfato de potássio; 1,05 g fosfato de sódio; 0,6 g sulfato de magnésio; 1 g cloreto de potássio; 10 g glicose; 1,58 g nitrato de sódio; 5 g extrato de levedura; 20 g agar; 1.000 mL de H₂O destilada) previamente autoclavado à 120° C por 20 minutos. Após a inoculação, as placas foram mantidas por sete dias em câmara climatizada tipo B.O.D. (26 ± 0,5° C; 12 horas de fotofase e 70 ± 10% UR) para o crescimento e esporulação do patógeno.

Bioensaios: para o preparo das suspensões conidiais, as placas de Petri, contendo os respectivos patógenos, foram raspadas com o auxílio de uma espátula metálica esterilizada. Em seguida, os conídios foram transferidos para um tubo de dieta contendo 10 mL de água estéril mais espalhante adesivo a 0,01% (Tween® 40). Três diluições em série foram feitas para possibilitar a sua contagem em câmara de Neubauer. A partir dessa contagem, foram preparadas as suspensões para a pulverização.

Tabela 1 - Espécies de fungos e isolados inoculados em ninfas de *Diaphorina citri*.

Espécies	Isolados	Hospedeiros
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-447	<i>Solenopsis invicta</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-PL63	<i>Atta sp.</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-1379	<i>Diaphorina citri</i>
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Esalq-1037	<i>Solenopsis sp.</i>
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Esalq-E9	<i>Mahanarva posticata</i>
<i>Hirsutella thompsonii</i>	Esalq-1269	<i>Calacarus heveae</i>
<i>Hirsutella thompsonii</i>	Esalq-1380	<i>Calacarus heveae</i>
<i>Lecanicillium muscarum</i>	Esalq-972	<i>Coccus viridis</i>
<i>Lecanicillium longisporum</i>	Esalq-1300	<i>Orthezia praelonga</i>
<i>Paecilomyces farinosus</i>	Esalq-1205	<i>Bemisia tabaci</i>
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Esalq-1296	<i>Bemisia tabaci</i>
<i>Syngliocladium spp.</i>	Esalq-1361	<i>Orthezia praelonga</i>

Em seguida, mudas infestadas com as ninfas foram pulverizadas, com uma mesma concentração (5×10^7 conídios/mL), com 3 mL da suspensão de conídios dos respectivos fungos, com o auxílio de pulverizador manual tipo "Air Brush", cerca de 15 cm distanciadas do seu bico. Apenas os isolados Esalq-1380 e Esalq-1269 foram utilizados nas concentrações de $4,3 \times 10^7$ e $2,8 \times 10^7$ conídios/mL, respectivamente. Para cada isolado de fungo foram utilizadas 2 mudas de murta, cada uma contendo 2 repetições (parte superior e parte inferior), em um total de 4 repetições/tratamento. Cada repetição era composta de aproximadamente 50 ninfas, totalizando cerca de 200 ninfas por tratamento.

A avaliação da mortalidade foi feita ao 7^o dia após a pulverização, sendo corrigida pela fórmula de Scheinder-Orelli. Um grupo de 30 ninfas mortas provenientes de cada tratamento foi colocado em placas com meio de cultura completo (MC) e batata-dextrose-ágar (BDA) (20 g agar; 15 g dextrosol; 200 g batata; 0,5 g antibiótico; 1.000 mL de H₂O destilada) para a confirmação da mortalidade (Tabela 2). Para isso, as ninfas foram previamente lavadas em hipoclorito de sódio (5%) com duplo enxágue em água estéril. As placas de Petri contendo os meios de cultura e as ninfas foram mantidas em B.O.D. a $26 \pm 0,5^\circ$ C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12h. Além disso, outro grupo de ninfas pulverizadas foi mantido em câmara úmida para propiciar a esporulação dos fungos. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Uma vez selecionado o fungo com maior potencial infectivo às ninfas de *Diaphorina citri*, o cálculo de sua CL₅₀ foi realizado fazendo-se aplicações de diferentes concentrações dele sobre ninfas de 2^a ao 4^a instares.

Com exceção dos fungos *M. anisopliae* (Esalq-1037), *L. longisporum* (Esalq-1300) e *Syngliocladium* sp. (Esalq-1361), todos os outros foram patogênicos às ninfas de *D. citri* (Tabela 2). A manutenção dos cadáveres em câmara úmida propiciou a esporulação de todos os isolados, confirmando a mortalidade por esses patógenos. Apenas *B. bassiana* não apresentou crescimento e esporulação sobre os cadáveres, mesmo assim, o isolado Esalq-PL63 foi o que causou maior mortalidade das ninfas, com cerca de 72%, diferindo estatisticamente dos demais isolados. Além disso, apresenta boa virulência e comportamento generalista, já que essa espécie já foi relatada infectando diversas espécies e ordens de insetos, sendo mais de 30 as espécies de insetos suscetíveis a esse entomopatógeno somente no Brasil (ALVES, 1998).

Epizootias naturais de *Syngliocladium* sp. foram diagnosticadas recentemente em cultura de citros sobre ortézia, no Estado de São Paulo. Apesar de ter ocasionado mortalidade de pouco mais de 20% das ninfas de *D. citri* em laboratório, é um valor considerável, pois, nos levantamentos de ALVES *et al.* (2004) foram constatadas as ocorrências simultâneas de ortézia e de *D. citri*, sendo que a prevalência dessa doença em campo foi de 12%, mas algumas plantas apresentando até 80% de mortalidade de ortézia, caracterizando esse isolado como um promissor agente de controle microbiano dessa praga em citros, podendo, ocasionalmente, também infectar ninfas do psilídeo. Fato semelhante ocorreu com o isolado de *L. longisporum*, conhecido no Brasil por infectar diversos insetos considerados pragas na citricultura, como pulgões, cochonilhas, moscas-brancas e ácaro-da-leprose, mas que causou baixa mortalidade sobre esse psilídeo.

Tabela 2 - Mortalidade média total, corrigida e esporulação de ninfas de *Diaphorina citri* tratadas com os fungos entomopatogênicos.

Espécies	Tratamento	Mortalidade (%)	MC* (%)	Esporulação (%)
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-PL63	72,94	71,89 a	0,0
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-1379	62,50	61,04 b	0,0
<i>Hirsutella thompsonii</i>	Esalq-1380	59,70	58,09 bc	69,3
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-447	54,71	54,48 cd	0,0
<i>Lecanicillium muscarum</i>	Esalq-972	52,63	51,28 cd	94,6
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	Esalq-1296	48,42	46,62 d	81,2
<i>Paecilomyces farinosus</i>	Esalq-1205	35,71	33,19 e	78,9
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Esalq-E9	30,00	27,87 e	92,1
<i>Hirsutella thompsonii</i>	Esalq-1269	29,72	27,04 e	77,9
<i>Syngliocladium</i> spp.	Esalq-1361	22,00	3,17 f	23,6
<i>Lecanicillium longisporum</i>	Esalq-1300	6,45	0,00 f	93,6
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Esalq-1037	0,00	0,00 f	0,0

*médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O fungo *M. anisopliae*, apesar de ser considerado um eficiente entomopatôgeno para o controle de cigarrinhas-das-pastagens e da cana-de-açúcar, de amplo espectro hospedeiro, pouco específico, e causador de doença em espécies de insetos e ácaros de diversas ordens e famílias (ALVES, 1998; ROBERTS; KRASNOFF, 1998), causou menos de 30% de mortalidade do psilídeo. Além disso, entre os dois isolados dessa espécie, houve notável diferença entre seus valores.

Apesar de serem patógenos da mesma espécie, o comportamento diferente em relação à patogenicidade entre os isolados de *M. anisopliae* (Esalq-E9 e Esalq-1037), bem como entre os isolados de *B. bassiana* (Esalq-447, Esalq-PL63 e Esalq-1379), também pode estar relacionado a virulência e, conseqüentemente, a produção de metabólitos secundários que influenciam na capacidade do patógeno em causar a doença. Além das qualidades intrínsecas do patógeno, a suscetibilidade

e/ou resistência natural do próprio inseto hospedeiro é outro fator a ser considerado na patogenicidade de um isolado (ALVES, 1998). Em bioensaios de seleção, essa variação da patogenicidade tem sido observada com certa frequência podendo estar associada a fatores como virulência, especificidade e tolerância do hospedeiro, conseqüência da variabilidade genética de cada uma desses isolados (VESTERGAARD *et al.*, 1995; ALVES, 1998). MOINO JUNIOR (1993), ao avaliar a patogenicidade de 72 isolados de *B. bassiana* para pragas de grãos armazenados, constatou uma grande variação nas mortalidades entre esses isolados. Dados semelhantes foram apresentados por RAMOS (2001), ROSSI (2002) e TAMAI (2002).

Com a seleção do isolado Esalq-PL63, de *B. bassiana*, e o cálculo Concentração Letal Média (CL_{50}), foi possível observar a relação crescente da concentração x mortalidade obtida na média dos dois bioensaios (Fig. 1).

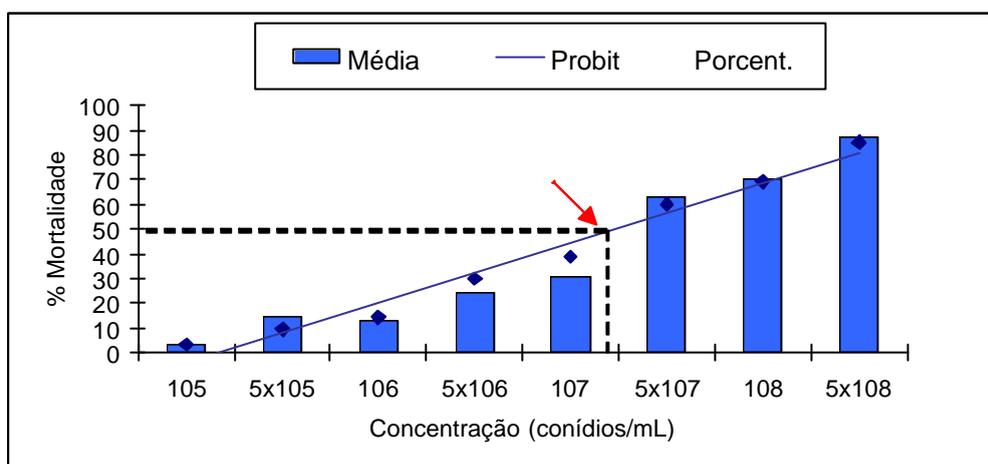


Fig. 1 - Mortalidade média (\pm EPM) das ninfas de *Diaphorina citri* causada por diferentes concentrações de conídios do isolado Esalq-PL63 de *Beauveria bassiana* após 7 dias da aplicação. Probit transformado () em porcentagem de mortalidade.

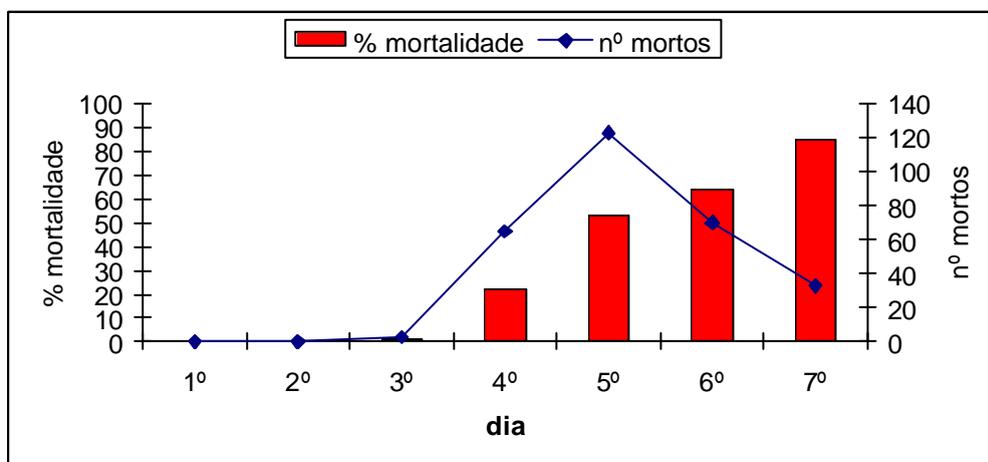


Fig. 2 - Porcentagem de mortalidade acumulada de ninfas de *Diaphorina citri* infectadas pelo isolado Esalq-PL63, durante os 7 dias de avaliação.

Com o teste de Probit, a concentração letal média (CL_{50}) obtida foi de $2,3 \times 10^7$, com intervalo entre $1,7 \times 10^7$ e $3,2 \times 10^7$ conídios/mL ($n = 1002$; slope \pm SE $0,245 \pm 173$; $\chi^2 = 23,370$ n.s.).

De acordo com as avaliações, picos de mortalidade foram observados a partir do 4º dia. O tempo médio de mortalidade é consistente com os dados de outros trabalhos, uma vez que foi calculado em 4,71 dias (Fig. 2), semelhante ao obtido por Boucias (informação pessoal) que relata $7,4 \pm 0,7$ dias para adultos e $5,3 \pm 0,6$ dias para ninfas, a 25° C com 100% de umidade relativa para *Hirsutella* sp. FAVARO (2006), em seu estudo com *Beauveria* sp. sobre o psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei*, calculou o tempo médio em 4,86 dias, com picos de mortalidade a partir do 2º dia, enquanto que PUTERKA *et al.* (1994) relataram o tempo médio de mortalidade por volta do 3º dia. Os isolados de Puterka mostraram-se, portanto, mais virulentos.

Nota-se que 85% das mortes ocorreram entre o 4º e o 6º dia após a aplicação do fungo, corroborando com os dados apresentados por RAMOS (2001) para esse fungo sobre ninfas de *B. tabaci*. TANZINI (2002), LOPES (1999) e NEVES (1998) também constataram que os maiores índices de mortalidade com *B. bassiana* ocorrem após o 3º dia de inoculação.

Ninfas pulverizadas apresentaram comportamento semelhante às ninfas sadias até a 72ª horas após aplicação. Decorridas 72 horas, as ninfas se tornaram mais lentas em seus movimentos e reflexos, quando tocadas levemente com a ponta de uma agulha. Com 96 horas, não apresentavam mais nenhuma mobilidade ou característica de inseto vivo, caracterizando, portanto, o início do processo de morte. Outro fato que levou a essa conclusão foi a alteração na sua coloração, variando de amarelo para avermelhado, resultado da ação da micotoxina oosporina (ALVES, 1998). A mortalidade foi confirmada pela visualização dos tegumentos encurvados, bem como a não fixação das pernas e aparato bucal na planta hospedeira.

O isolado Esalq-PL63 de *B. bassiana* é um promissor agente para o controle microbiano de ninfas de *D. citri*, pois apresentou alta mortalidade das ninfas e uma concentração letal média de $2,3 \times 10^7$.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de estudo, ao saudoso Prof. Sérgio Batista Alves e todos os colegas do Laboratório de Patologia e Controle Microbiano do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia e Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Esalq/USP.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. 2ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163p.
- ALVES, S.B.; HUMBER, R.; LOPES, R.B.; TERSI, F.E.; PADULLA, L.F.L. Ocorrência da doença salmão-da-ortézia causada por um hifomiceto entomopatogênico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado, RS. *Resumos*. Gramado, 2004.
- CAPPOR, S.P.; RAO, D.B.; VISWANATH, S. M. *Diaphorina citri*, a vector of the greening disease of citrus in India. *Indian Journal of Agricultural Science*, v. 37, p.572-576, 1967.
- FAVARO, R.M. *Aspectos bionômicos de Glycaspis (Glycaspis) brimblecombei (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e seu controle com fungos entomopatogênicos*. 2006. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- FERNANDES, N. G. Combate ao greening em citros necessita de legislação específica. *Visão Agrícola* v.1, n.2, p. 40-42, 2004.
- FUNDECITRUS. (Araraquara), SP). O balanço do greening: 2 anos. *Revista do Fundecitrus*, n. 134, junho/agosto de 2006. [Especial greening]. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/pagina/revista-do-Fundecitrus>>, 20, 2006. Acesso em: 25 jan. 2007.
- INSTITUTO FNP. (São Paulo). Citros. In: *Agriannual 2006 - Anuário da Agricultura Brasileira*. São Paulo, 2006. p.257-270.
- LOPES, R.B. *Seleção de fungos entomopatogênicos e controle de Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae)*. 1999. 72p. Dissertação (Mestrado na área de Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- MOINO JÚNIOR., A. *Utilização de Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorok. e Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. para o controle de pragas de grãos armazenados*. 1993. 100p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- NEVES, P.O.M.J. *Controle associado de Cornitermes cumulans (Kollar, 1832) (Isoptera: Termitidae) com fungos entomopatogênicos e o inseticida imidacloprid*. 1998. 111p. Tese (Doutorado na área de Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- PUTERKA, G.J.; HUMBER, R.A.; POPRAWski, T.J. Virulence of fungal pathogens (Imperfect fungi: Hyphomycetes) to pear psylla (Homoptera: Psyllidae). *Environmental Entomology*. v.22, n.2, p.514-520, 1994.

RAMOS, E.Q. *Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos para o controle de Bemisia tabaci biótipo B*. 2001. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

ROBERTS, D.W. & KRASNOFF, S.B. Toxinas e enzimas de fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S.B. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 32, p.967-985.

ROSSI, L.S. *Seleção de fungos entomopatogênicos e infecção de Hirsutella sp. em Brevipalpus phoenicis (Geijskes, 1939)*. 2002. 92p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

TAMAI, M.A. *Controle de Tetranychus urticae com fungos entomopatogênicos*. Piracicaba, 2002. 144p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

TANZINI, M.R. *Controle do percevejo-de-renda-da-seringueira (Leptopharsa heveae) com fungos entomopatogênicos*. Piracicaba, 2002. 140p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. USP/Pensa. Citros colorem sudeste brasileiro de verde e laranja. *Visão Agrícola*, v.1, n.2, p.90-92, 2004.

VESTERGAARD, S.; GILLESPIE, A.T.; BUTT, T.M.; SCHREITER, G.; EILENBERG, J. Pathogenicity of the Hyphomycete fungi *Verticillium lecanii* and *Metarhizium anisopliae* to the western thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Biocontrol Science and Technology*, v.5, p.185-192, 1995.

Recebido em 2/4/07

Aceito em 19/2/09