

## Extrato pirolenhoso, óleo de nim e fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) em condições de laboratório

Pyroligneous extract, neem oil and entomopathogenic fungi on the control of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) under laboratory conditions

Laura Ferreira Bontempo<sup>1</sup>; Elisa Queiroz Garcia<sup>2</sup>;  
Cícero Guimarães Fuga<sup>3</sup>; Ana Paula Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduada em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG.

<sup>2</sup> Professora, Mestre, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG.

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia, Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, MG.

---

**Resumo:** Este estudo teve como objetivo avaliar a mortalidade de *S. frugiperda* com a utilização de extratos vegetais, *M. anisopliae* e *B. bassiana*. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Genética e Biotecnologia do Centro Universitário de Patos de Minas. Foram utilizados dois isolados fúngicos: *Metarhizium anisopliae* (isolado ESALQ-1037) e *Beauveria bassiana* (isolado ESALQ-PL63) e dois extratos vegetais, Natuneem® (óleo de nim) e Biopirol® (extrato pirolenhoso). Foram montados dois bioensaios, sendo um para o primeiro instar e o outro para o segundo instar de *S. frugiperda*. Cada bioensaio foi constituído por DIC, com 11 tratamentos e 4 repetições de 20 lagartas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e suas médias comparadas ao teste de Tukey a 1% de probabilidade. Os resultados obtidos demonstram que a *S. frugiperda* se torna menos sensível à ação dos fungos e dos extratos vegetais à medida que se desenvolvem.

**Palavras-chave:** Controle biológico; Lagarta do cartucho; Extrato pirolenhoso; Fungos entomopatogênicos.

**Abstract:** The study aimed to assess the mortality of *S. frugiperda* by using plant extracts, *M. anisopliae* and *B. bassiana*. The bioassays were carried out at the Genetic and Biotechnology Laboratory and Entomology Laboratory from the Centro Universitário de Patos de Minas, Brazil. Two fungal isolates were used: *Metarhizium anisopliae* (isolated ESALQ-1037) and *Beauveria bassiana* (isolated ESALQ-PL63), and two plant extracts, Natu-neem® (Neem oil) and Biopirol® (pyroligneous extract). Two bioassays were made, one for the first instar and another one for the second instar of *S. frugiperda*. Each bioassay consisted of DIC, with 11 treatments and 4 repetitions.

tions of 20 armyworms. The results show that the *S. frugiperda* becomes less sensitive to the action of fungi and the plant extracts as they develop.

**Keywords:** Biologic control; Armyworm; Pyrolygneous extract; Entomopathogenic fungi.

## Introdução

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), é a principal praga da cultura do milho, devido à sua ocorrência generalizada e ao seu potencial de ataque em todas as fases de desenvolvimento da planta, provocando quedas significativas no rendimento. Quando o ataque ocorre na fase inicial da cultura, essas perdas são ainda mais significativas, devido à morte das plântulas e à diminuição do número de plantas por unidade de área (MARTINS et al., 2006).

Embora o controle químico seja o método mais utilizado no controle de pragas, o interesse por inseticidas naturais associado ao controle biológico tem aumentado para *S. frugiperda* (MOREIRA et al., 2009).

O uso de fungos entomopatogênicos no controle de insetos tem sido objeto de importantes pesquisas com a finalidade de melhor preservar o meio ambiente. Os insetos atacados por este fungo tornam-se mumificados e cobertos por uma camada pulverulenta de cor verde, formada pela aglomeração de conídios. O fungo é utilizado no controle de pragas que causam sérios prejuízos a culturas de interesse agrônômico, em quase todos os países do mundo, principalmente nos tropicais (ALBUQUERQUE et al., 2005).

O fungo *Beauveria bassiana*, de ampla distribuição geográfica, é mais frequente em insetos e em amostras de solo, sendo encontrados no campo parasitando coleópteros, lepidópteros, hemípteros, dípteros, himenópteros e ortópteros. No Brasil, o potencial para aplicação de *B. bassiana* no controle biológico é muito grande e vem sendo responsável pela redução do uso de inseticidas químicos em vários cultivos de importância agrícola (OLIVEIRA, 2007).

Os extratos de plantas inseticidas vêm sendo estudados como alternativa no manejo integrado de pragas (VESOHOKI et al., 2008). Dentre as espécies utilizadas como inseticida destaca-se o nim, *Azadirachta indica* E. Juss (MARTINEZ, 2002). O nim é uma importante planta com atividade inseticida e adaptada ao Brasil com acentuada ação sobre pragas como *S. frugiperda* (MOREIRA et al., 2009).

O extrato pirolenhoso é um subproduto orgânico resultante da condensação da fumaça expelida no processo de carbonização da madeira. Tem cerca de 200 tipos de compostos, que interagem sinergicamente promovendo efeito benéfico às plantas (DOIHARA, 2005).

A adoção de produtos compatíveis aos fungos entomopatogênicos possibilita maior eficiência na conservação do entomopatógeno, incrementando o controle biológico (SILVA et al. 2005). O conhecimento da interação entre produtos fitossanitários e patógenos que apresentam potencial para controle de determinada praga representa importante ferramenta em programas de manejo integrado (SANTOS, 2008).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a compatibilidade de *M. anisopliae* e *B. bassiana* com extrato pirolenhoso e óleo de nim e verificar a mortalidade de *S. frugiperda* com a utilização desses produtos vegetais separadamente ou combinados com os fungos.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Genética e Biotecnologia e no Laboratório Pesquisa em Entomologia Experimental (LEEP) do Centro Universitário de Patos de Minas, no mês de outubro de 2009.

Foram realizados dois ensaios visando verificar o efeito do óleo de nim (Nantuneem® - 2,5 ml/L de água) e do extrato pirolenhoso (Biopirol® - 2,5 ml/L de água) na germinação de esporos de *Metarhizium anisopliae* (Metarril® - mínimo de  $5 \times 10^{11}$  conídios viáveis/kg do produto) e *Beauveria bassiana* (Boveril® - mínimo de  $5 \times 10^{11}$  conídios viáveis/kg do produto), compondo os tratamentos descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos utilizados no teste de germinação dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em dois ensaios independentes. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos	Tratamentos
<i>B. bassiana</i>	<i>M. anisopliae</i>
<i>B. bassiana</i> + Nim	<i>M. anisopliae</i> + Nim
<i>B. bassiana</i> + EP	<i>M. anisopliae</i> + EP
<i>B. bassiana</i> + Nim + EP	<i>M. anisopliae</i> + Nim + EP

EP = Extrato Pirolenhoso

Os produtos vegetais foram dissolvidos em 10 mL de água destilada esterilizada (ADE) + espalhante adesivo (Gotafix® - 0,2 ml/L) contendo conídios de *B. bassiana* ou de *M. anisopliae* suspensos na respectiva calda. Após uma hora foi retirada uma alíquota de 0,1 mL de cada suspensão, espalhando-as com o auxílio da alça de Drigalsky em quatro placas de Petri contendo uma fina camada de meio de cultura BDA. No tratamento controle utilizou-se suspensão dos fungos em ADE + espalhante adesivo. Para cada tratamento foram elaboradas quatro repetições (placas). As placas foram mantidas em câmara climatizada BOD à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , por 20 horas. Decorrido este período, dividiu-se as placas em quatro quadrantes, nos quais se quantificaram com auxílio de microscópio óptico com aumento de 400 vezes, 100 conídios/quadrante, contabilizando a porcentagem de conídios germinados.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ( $P < 0,01$ ) para comparação entre as médias, com auxílio do software Statistica (Statsoft, 2004).

Para o teste de patogenicidade foram utilizados as concentrações de 2,5ml/L de água do óleo de nim (Natuneem®) e 2,5 ml/L de água do extrato pirolenhoso (Biopirool®) e pulverizados sobre lagartas de 1.º e 2.º ínstaes (Tabela 2), com auxílio de pulverizador manual.

**Tabela 2.** Tratamentos utilizados no teste de mortalidade em lagartas de *S. frugiperda* de 1.º e 2.º ínstar. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos
Testemunha
<i>B. bassiana</i>
<i>B. bassiana</i> + Nim
<i>B. bassiana</i> + EP
<i>M. anisopliae</i>
<i>M. anisopliae</i> + Nim
<i>M. anisopliae</i> + EP
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i>
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + EP
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim + EP

EP = Extrato Pirolenhoso

As lagartas de *S. frugiperda* de 1.º e 2.º ínstaes foram individualizadas em copos plásticos de 100 ml contendo dieta artificial e, posteriormente, foi realizada a aplicação das suspensões, molhando a lagarta e a dieta. Após a aplicação dos tratamentos, as lagartas foram acondicionadas em sala climatizada ( $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 11 tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições, cada repetição constando de 20 lagartas, perfazendo um total de 80 lagartas por tratamento.

A mortalidade foi avaliada uma única vez, após sete dias da montagem dos bioensaios. Durante a avaliação de mortalidade confirmou-se a presença dos fungos, observando-se o crescimento micelial.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey ( $P < 0,01$ ) para comparação entre as médias, com o auxílio do software Statistica (Statsoft, 2004).

## Resultados e Discussão

O óleo de nim não reduziu significativamente a germinação dos esporos de *M. anisopliae* (Tabela 3) e *B. bassiana* (Tabela 4), em comparação com suas respectivas testemunhas.

**Tabela 3.** Viabilidade de conídios de *Metarhizium anisopliae* após imersão em óleo de nim ou extrato pirolenhoso. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos	Germinação de conídios (%)
<i>M. anisopliae</i>	90,67a
<i>M. anisopliae</i> + óleo de nim (ON)	86,00a
<i>M. anisopliae</i> + extrato pirolenhoso (EP)	25,00b
<i>M. anisopliae</i> + ON + EP	15,00b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

**Tabela 4.** Viabilidade de conídios de *Beauveria bassiana* após imersão em óleo de nim ou extrato pirolenhoso. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos	Germinação de conídios (%)
<i>B. bassiana</i>	97,00a
<i>B. bassiana</i> + óleo de nim (ON)	89,00a
<i>B. bassiana</i> + extrato pirolenhoso (EP)	66,67ab
<i>B. bassiana</i> + ON + EP	43,33b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Do ponto de vista do uso combinado dos fungos com o óleo de Nim, no controle biológico de insetos, este resultado pode ser aplicado, pois mostra o potencial de utilização conjunta de esporos dos fungos veiculados em solução aquosa de óleo de Nim, sem que haja redução da germinação dos esporos. Resultados semelhantes foram obtidos por Gupta et al. (2002) e por Marques et al. (2004), que verificaram que o óleo de nim não afeta a viabilidade dos conídios destes fungos, sendo que *M. anisopliae* é menos sensível a ação do óleo de Nim do que a *B. bassiana*. Trabalhando com doses maiores que as utilizadas no presente trabalho, Hirose et al. (2001) observaram que o óleo de nim na concentração de 2% apresentou efeito negativo sobre a germinação de conídios de *M. anisopliae* (CB 38) e *B. bassiana* (CG 252), com redução de 17,26% e 45,27% respectivamente.

Entretanto, a germinação de *M. anisopliae* foi reduzida na presença do extrato pirolenhoso, enquanto *B. bassiana* não diferiu da testemunha. Os dois tratamentos com presença do fungo *M. anisopliae* mais EP diferiram estatisticamente do tratamento com a presença do óleo de nim, obtendo uma germinação abaixo de 25% em relação a testemunha (Tabela 3). Já para os tratamentos com *B. bassiana* apenas *B. bassiana* + Nim + EP diferiu-se estatisticamente dos demais (Tabela 4), obtendo baixa germinação.

No teste de mortalidade, apenas a aplicação de *B. bassiana* isoladamente ou as combinações do fungo com extrato pirolenhoso ou com *M. anisopliae* e óleo de nim não reduziram significativamente a mortalidade de lagartas de 1º instar de *S. spodoptera* (Tabela 5). A aplicação de *M. anisopliae* com *B. bassiana* e óleo de nim e extrato pirolenhoso ou apenas com óleo de nim reduziu em mais de 90% a mortalidade do inseto-praga. Houve diferença significativa entre os resultados obtidos com os dois ínstares testados, ocorrendo maior mortalidade nos tratamentos aplicados em lagartas de 1º instar de *S. frugiperda*. Tal resultado mostra que os fungos entomopatogênicos e os extratos vegetais têm maior eficiência quando aplicados em lagartas recém eclodidas.

**Tabela 5.** Mortalidade (%) de lagartas de 1º instar de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) após sete dias de pulverização dos tratamentos. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos	Mortalidade (%)
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim + EP	95,00 a
<i>M. anisopliae</i> + Nim	92,50 a b
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + EP	85,00 a b c
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i>	70,00 a b c d
<i>M. anisopliae</i> + EP	60,00 b c d e
<i>M. anisopliae</i>	56,25 c d e
<i>B. bassiana</i> + Nim	56,25 c d e
<i>B. bassiana</i>	42,50 d e f
<i>B. bassiana</i> + EP	40,00 d e f
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim	33,75 e f
Testemunha	18,75 f

EP = Extrato Pirolenhoso

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

Em relação às lagartas de 2º instar, apenas a aplicação de *M. anisopliae* + óleo de nim e de *B. bassiana* + extrato pirolenhoso, aumentou significativamente a mortalidade da praga em relação à testemunha, apresentando 38,75% e 36,25% de mortalidade, respectivamente (Tabela 6).

**Tabela 6.** Mortalidade (%) de lagartas de 2º instar de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) após sete dias de pulverização dos tratamentos. UNIPAM, Patos de Minas, 2009.

Tratamentos	Mortalidade (%)
<i>M. anisopliae</i> + Nim	38,75 a
<i>B. bassiana</i> + EP	36,25 a
<i>B. bassiana</i> + Nim	13,75 a b
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim + EP	27,50 a b
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + EP	17,50 a b
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i> + Nim	10,00 b
Testemunha	10,00 b
<i>M. anisopliae</i> + <i>B. bassiana</i>	6,25 b
<i>M. anisopliae</i>	6,25 b
<i>B. bassiana</i>	5,00 b
<i>M. anisopliae</i> + EP	3,75 b

EP = Extrato Pirolenhoso

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

A mortalidade de lagartas de 2º instar foi bastante reduzida em relação às lagartas de 1º instar, com níveis de mortalidades inferiores a 39% (Tabela 6). Provavelmente, *S. frugiperda* se torna menos sensível à ação dos fungos e dos produtos vegetais à medida que se desenvolvem. Resultados semelhantes foram obtidos por Moreira et al. (2009), que trabalhando com óleo de nim e extrato pirolenhoso em *S. frugiperda* de diversos estádios, verificaram maior mortalidade de lagartas nos estádios iniciais de desenvolvimento.

Quando se utilizou apenas os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* em lagartas de 1º e 2º instar observou-se mortalidade inferior a 60%. Por outro lado, quando se adicionaram os produtos vegetais, a mortalidade de alguns tratamentos aumentou significativamente. O aumento da mortalidade está relacionado com as características inseticidas que estes extratos vegetais têm. Os efeitos em pragas pela ingestão ou contato de extrato pirolenhoso são deletérios e/ou deterrentes, podendo, também, causar repelência da praga alvo (ALVES et al., 2007). O óleo de nim pode ser usado para controlar espécies de Lepidopteras, pelo fato de ter substâncias como a azadiractina, as quais possuem efeito deletério e/ou deterrente sobre pragas (MICHEREFF-FILHO et al., 2008).

A seletividade de óleo de nim e do extrato pirolenhoso sobre alguns inimigos naturais, associado ao efeito deletério e/ou deterrente sobre pragas é importante em programas de manejo integrado, principalmente, na agricultura orgânica (MORANDI FILHO et al., 2006; MICHEREFF-FILHO et al., 2008), em que produtos químicos sintéticos são legalmente proibidos. Com a diminuição da utilização desses produtos nas lavou-

ras, nem sempre seletivos, muitos benefícios são observados, como a maior eficiência de atuação dos inimigos naturais e melhoria da saúde dos seres humanos.

Apesar de o extrato pirolenhoso ter demonstrado interferência na germinação dos conídios de *B. bassiana* e *M. anisopliae*, não se observou menor mortalidade das lagartas com tratamentos com a presença do EP.

Em relação aos dados de mortalidade em lagartas de 1º instar, alguns tratamentos se mostraram promissores; no entanto, há poucas pesquisas visando o controle de lagartas de *S. frugiperda* com fungos entomopatogênicos, e deve-se fazer testes em nível de campo a fim de se verificar a viabilidade dos fungos no controle da lagarta.

## Conclusão

A mistura de extrato pirolenhoso reduziu a viabilidade dos conídios dos fungos entomopatogênicos.

No teste de patogenicidade, a aplicação dos produtos vegetais e dos fungos causou mortalidade em lagartas de 1º instar superiores a 70%, com destaque para a aplicação conjunta de ambos os fungos entomopatogênicos e produtos vegetais com mortalidade média de 95%.

## Agradecimentos

Ao Laboratório de Genética e Biotecnologia (GENEB) e Laboratório Pesquisa em Entomologia Experimental (LEEP) do UNIPAM e às empresas Biocarbo e Itaforte Bioprodutos pela doação do extrato pirolenhoso e dos fungos, respectivamente.

## Referências

ALBUQUERQUE, A. C.; PEREIRA, K. C. C.; CUNHA, F. M.; VEIGA, A. F. S. L.; ATHAYDE, A. C. R.; LIMA, E. A. L. A. Patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* e *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* sobre *Nasutitermes coxipoensis* (Holmgren) (Isoptera: Termitidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n.4, jul./ago., 2005.

ALVES, M.; CAZETTA, J. O.; NUNES, M. A.; OLIVEIRA, C. A. L.; COLOMBI, C. A. Action of different pyroligneous extract preparations when applied on *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.2, p.382-385, 2007.

DOIHARA, I. P. **Efeito da aplicação de extrato pirolenhoso, óleo de Nim (*Azadirachta indica*) e acibenzolar-s-metil sobre a interação nematóide-planta hospedeira**. Recife. 2005. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2005.

GUPTA, R. B. L.; SHARMA, S; YADAVA, C. P. S. Compatibility of two entomofungi, *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* with certain fungicides, insecticides and



organic manures. **Indian Journal of Entomology**, New Delhi, v.64, n.1, p. 48-52, 2002.

HIROSE, E.; NEVES, P. M. O. J.; ZEQUI, J. A. C.; MARTINS, L. H.; PERALTA, C. H.; MOINO JUNIOR, A. Effect of biofertilizers and neem oil on the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 44, p. 419-423, 2001.

MARQUES, R. P.; MONTEIRO, A. C.; PEREIRA, G. T. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de Nim (*Azadirachta indica*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1675-1680, nov./dez., 2004.

MARTINEZ, S. S. (ed.). **O Nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002.

MARTINS, G. L. M.; MARUYAMA, L. C. T.; TOMQUELSKI, G. V.; MARUYAMA, W. I. Efeito de alguns inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) e *Dichelops* sp. (Homoptera: Pentatomidae) na fase inicial da cultura do milho. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia** - ISSN 1678-3867 Publicação Científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF - ano V, n. 09, 2006.

MICHEREFF-FILHO, M.; TORRES, J. B.; ANDRADE, L. N. T.; NUNES, M. U. C. Effect of some biorational insecticides on *Spodoptera eridania* in organic cabbage. **Pest Management Science**, v. 64, n. 7, p. 761-767, 2008.

MORANDI FILHO, W. J.; BOTTON, M.; GRÜTZMACHER, A. D.; GIOLO, F. P.; MANZONI, C. G. Action of natural products on the survival of *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) and selectivity of insecticides used in the organic production of vine on *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1072-1078, 2006.

MOREIRA, C. O.; TAVARES, W. S.; FONSECA, F. G.; CRUZ, I. Mortalidade de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) e seletividade de *Eriopis connexa* (Coleoptera, Coccinellidae) com óleo de nim, extrato pirolenhoso e um inseticida químico sintético. In: IV Congresso de Extensão da UFLA e I Fórum Regional de Extensão, 2009, Lavras. **IV CONEX e I Fórum Regional de Extensão**, 2009.

OLIVEIRA, R. G. S.; **Patogenicidade de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em lagartas da broca-das-cucurbitáceas *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae)**. 2007. 89f. Tese de Mestrado Programa de Pós-Graduação da CAPES em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo.

SANTOS, L. M. P. Efeitos dos fungos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) e compatibilidade com

**inseticidas**. 2008. 72f. Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SILVA, R. Z. da; NEVES, P. M. O. J.; SANTORO, P. H. Técnicas e parâmetros utilizados nos estudos de compatibilidade entre fungos entomopatogênicos e produtos fitossanitários. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 305-312, jul./set. 2005.

STATSOFT. Statistica for Windows. General conventions and statistica. Stasoft, Tulsa, OK. Inc. 2004

VESOHOSKI, F.; MACIEL, P. H. F. Z. A.; MACAGNAN, E.; OLIVEIRA, R. C.; MARCHIORO, V. S. Eficiência de extratos aquosos no controle de *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho), in: 27<sup>o</sup> CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. **Resumos**. Londrina, 2008.