



# EFICIÊNCIA DO CONTROLE DA LAGARTA-DO-CARTUCHO NA CULTURA DO MILHO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES HORÁRIOS DE APLICAÇÃO DE INSETICIDA

SEBASTIÃO ANTONIO POLATO<sup>1</sup>; NÁDIA CRISTINA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Integrado de Campo Mourão. Rodovia BR 158, KM 207, s/n, CEP 87300-970, Campo Mourão, Paraná, Brasil. e-mail: sa.polato@hotmail.com; nadia.oliveira@grupointegrado.br

## RESUMO

*Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes horários de aplicação de inseticida na eficiência do controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho. O experimento foi conduzido em lavoura comercial, no município de Rancho Alegre D'Oeste - PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se da aplicação de inseticida a base de metomil às 0:00, 4:00, 8:00, 12:00, 16:00, e 20:00h. As avaliações da eficiência foram realizadas com zero, 24 e 48 horas após a aplicação, contando-se o número de lagartas vivas e mortas em cinco plantas por parcela. Os danos foliares foram avaliados em 20 plantas, antes da aplicação e sete dias após a aplicação, com auxílio de uma escala de danos foliares com notas de zero a seis. Os dados de danos e número de lagartas vivas por cartucho foram submetidos à análise de variância e testes de médias a 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram diferenças significativas quanto aos danos da lagarta-do-cartucho e eficiência no controle em função do horário de aplicação. Os melhores resultados de controle e menores danos foliares foram obtidos quando as aplicações de inseticida foram realizadas no período noturno (20:00, 0:00 e 4:00h), podendo-se concluir que o ajuste do horário de aplicação permite uma maior eficiência no controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho.*

**Palavras-chave:** *Spodoptera frugiperda*, tecnologia de aplicação, *Zea mays*

## EFFICIENCY OF THE CONTROL OF ARMYWORM IN MAIZE CULTURE DUE TO DIFFERENT TIMES OF INSECTICIDE APPLICATION

### ABSTRACT

*This study aims to evaluate the effect of different insecticide time application on the armyworm control in maize culture. The experiment was conducted in commercial fields in the city of Rancho Alegre D'Oeste - PR. The experimental design was randomized blocks with seven treatments and four replications. The treatments consisted of methomyl based insecticide application at 0:00, 4:00, 8:00, 12:00, 16:00 and 20:00h. The efficiency ratings were performed with zero, 24 and 48 hours after application by counting the number of live and dead larvae in five plants per plot. The leaf damage were evaluated in 20 plants, before application and seven days after application, with the help of a range of leaf damage with notes from zero to six. The data of damage and number of live caterpillars per cartridge were subjected to analysis of variance and tests of means at 5% probability. The results showed significant differences for caterpillar damage to the cartridge-control and efficiency depending on the time of application. The best control and minor damage were obtained when the foliar insecticide applications were made at night (20:00, 00:00 and 4:00h), therefore we concluded that the adjustment of hours application allows a greater efficiency on the armyworm control in maize culture.*

**Key words:** *Spodoptera frugiperda*, application technology, *Zea mays*

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é dado como um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo, em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, tendo múltiplas aplicações que se iniciam pela alimentação humana a animal, impulsionando ainda um grande complexo industrial (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000).



No Brasil, a produção esperada para a primeira safra de milho 2010/11 está estimada em aproximadamente 31.511 mil toneladas, com uma redução de 7,5% devido a fenômenos ambientais, enquanto a safra total de milho esperada para 2010/11 é de cerca de 50 mil toneladas (CONAB, 2010).

Atualmente, a exploração da cultura do milho busca maximizar os lucros, devendo o produtor aperfeiçoar o uso de tecnologias disponíveis, sendo o controle de pragas uma das atividades de importância econômica, no qual todas as técnicas devem estar correlacionadas com os fatores climáticos (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000).

A ocorrência de insetos pragas pode afetar de maneira total ou parcial o potencial produtivo da cultura reduzindo sua capacidade de produção. Dentre as pragas que comumente atacam a lavoura de milho, a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) é considerada a mais importante (GALLO et al., 2002; CRUZ, 1995). O ataque desta praga vai desde a emergência das plântulas até o pendoamento e espigamento, chegando a gerar perdas que podem reduzir a produção em até 34%. No início do ataque, as lagartas raspam as folhas deixando áreas transparentes, com o seu desenvolvimento, a lagarta localiza-se no cartucho da planta, destruindo-o. O estágio da planta mais sensível ao ataque é o de oito a dez folhas (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2009). A época para o controle é quando 20% das plantas estiverem com o sintoma de folhas raspadas (GALLO et al., 2002; CRUZ, 1995).

O controle da lagarta-do-cartucho se dá, dentre outras formas, pela aplicação de inseticidas específicos (DOURADO NETO; FANCELLI, 2000), dentre os quais aqueles a base de metomil.

Segundo Waquil (2006), o fato dessa praga apresentar hábito noturno, permanecendo, durante o dia, protegida no interior do cartucho das plantas atacadas, dificulta o seu controle devido à menor exposição da praga durante o período do dia.

Para Matuo (1990), a tecnologia de aplicação é diretamente responsável pela correta colocação dos produtos fitossanitários no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com mínimo de contaminação ambiental, o que requer o conhecimento biológico da praga. Balan (2009) defende que a biologia e o comportamento do alvo biológico a ser controlado devem ser prioritariamente definidos para que se possa atingir o máximo de eficiência no seu controle.

Com base nesse contexto, e por falta de trabalhos com esse enfoque na literatura, este teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes horários de aplicação de inseticida químico na eficiência do controle da lagarta-do-cartucho na cultura do milho.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em lavoura comercial implantada no ano agrícola 2011/2011, no sítio Nossa Senhora Aparecida, no município de Rancho Alegre D'Oeste, região Noroeste do Paraná. A propriedade localiza-se nas coordenadas geográficas “24°15'53,81” de latitude sul, 52°57'58,15” de longitude oeste e altitude de 471m, em solo classificado segundo Embrapa (1999) como LATOSSOLO VERMELHO distrófico.

A classificação climática da cidade de Rancho Alegre D'Oeste – Paraná é do tipo Cfa – Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco freqüentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. A precipitação anual varia de 1.600mm a 1.800mm (IAPAR, 2010).

Foi utilizado o híbrido simples AG 9040 superprecoce, com porte de planta e espiga baixo destinado à produção de grãos, sendo estes do tipo duro alaranjado. A semeadura foi realizada no dia 14/03/2011, sobre resteva de soja, com uma semeadora Stara-Sfil®. O espaçamento entre linhas foi de 0,70m e entre plantas de 0,23m, ou seja, com 4,2 sementes por metro, estabelecendo 60.000 sementes ha<sup>-1</sup>, o que proporcionou uma população de 54.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Os demais tratamentos culturais (adubação e controle de plantas daninhas) seguiram o padrão adotado pelo produtor.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições totalizando 28 parcelas compostas por seis linhas de oito metros de comprimento. Para consideração da área útil da parcela foi desprezada uma linha em cada lateral e um metro no início e no final de cada parcela.

Os tratamentos constituíram-se da aplicação de inseticida a base de metomil (Lannate®) pertencente ao grupo químico metilcarbamato com ação de contato e ingestão, na dosagem de 129g.ia. ha<sup>-1</sup>, às 0:00; 4:00; 8:00; 12:00; 16:00 e 20:00h, além da testemunha onde não foi feita aplicação do inseticida.

A aplicação dos tratamentos foi feita no dia 18/04/2011, quando as plantas apresentavam-se no estágio vegetativo V3 e com incidência de 23% de ataque da praga.

Os dados das condições climáticas do momento das aplicações foram obtidos junto à estação de superfície automática do INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (Tabela 1).

**Tabela 1.** Condições meteorológicas observadas no momento da aplicação de inseticida na cultura do milho em função do horário de aplicação. Rancho Alegre D' Oeste - PR, 2011

Tratamentos (Horário de aplicação)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Pto. Orvalho (°C)	Vento (m/s)	Chuva (mm)
Testemunha	-	-	-	-	-
00:00	21,6	88	19,5	2,3	0,0
04:00	19,0	96	18,3	2,3	0,0
08:00	21,4	85	18,7	1,3	0,0
12:00	29,5	56	19,9	1,6	0,0
16:00	30,8	48	18,6	0,2	0,0
20:00	23,8	74	18,9	1,7	0,0

Fonte: Estação de superfície automática do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) Goioerê - PR.

As aplicações de inseticidas foram feitas com pulverizador costal manual equipado com ponta de pulverização modelo ADI-110-02, trabalhando a 40 lb/f pol<sup>2</sup>, com faixa útil de aplicação de 0,5m, que, trabalhando a 6,0km h<sup>-1</sup>, proporcionou uma vazão de 160 litros ha<sup>-1</sup>.

As avaliações de eficiência foram realizadas no tempo zero (avaliação prévia), 24 e 48 horas após a aplicação (HAA), contando-se o número de lagartas vivas e mortas em cinco plantas coletadas aleatoriamente por parcela em cada avaliação. Os danos foliares foram avaliados visualmente em 20 plantas (sempre as mesmas) por parcela antes e após sete dias da aplicação do inseticida, com auxílio da escala de danos adaptada de Davis et al. (1992) citado por Neri et al. (2005) (Quadro 1).

**Quadro 1.** Escala de notas atribuídas aos danos da lagarta-do-cartucho na cultura do milho

Notas	Descrição dos danos
zero	Plantas sem danos
1	Folhas raspadas
2	Folhas com pequenas perfurações
3	Folhas com grandes perfurações
4	Folhas com grandes danos, e/ou com grandes danos no cartucho
5	Cartucho destruído
6	Planta morta



A eficiência dos tratamentos no controle de lagarta foi determinada pelo método adotado por Abbott (1925), conforme fórmula a seguir:

$$%E = \frac{T - I}{T} \times 100$$

%E= Porcentagem de eficiência;

T= Número de insetos na testemunha sem aplicação;

I= Número de insetos no tratamento com pulverização.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott (número de lagartas vivas por cartucho) e Tukey (incidência e danos foliares) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à eficiência de controle da lagarta-do-cartucho, os resultados demonstraram que tanto nas avaliações realizadas as 24 HAA quanto naquelas realizadas 48 HAA observou-se somente o efeito das aplicações de inseticidas executadas durante o período noturno, atingindo índices satisfatórios acima de 80%. As aplicações executadas no período da tarde (12:00 e 16:00h) conferiram os menores índices de controle (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número de lagartas vivas por cartucho de milho e eficiência de controle em função do horário de aplicação do inseticida após 24 e 48 HAA dos tratamentos. Rancho Alegre D'Oeste - PR, 2011

Tratamentos (Horário de aplicação)	Prévia	24 HAA <sup>1</sup>		48 HAA <sup>1</sup>	
		Lagartas vivas	Eficiência (%)	Lagartas vivas	Eficiência (%)
Testemunha	13,75 a	12,50 a	-	12,50 a	-
00:00	12,25 a	0,25 d	98	0,25 f	98
04:00	11,75 a	0,50 d	96	0,75 f	94
08:00	10,75 a	2,25 c	82	3,00 d	76
12:00	11,50 a	8,25 b	34	9,75 b	22
16:00	11,75 a	6,00 b	52	6,75 c	46
20:00	10,75 a	1,50 c	88	1,50 e	88
CV %	8,54	14,23	-	9,36	-

<sup>1</sup>HAA - horas após a aplicação.

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos realizados às 0:00, 4:00 e 20:00h atingiram níveis satisfatórios de controle da lagarta-do-cartucho, com índices acima de 80%, sendo os tratamentos das 0:00 e 4:00h superiores aos demais, respectivamente com 98% e 94% de eficiência e uma média



de 0,25 e 0,75 lagartas vivas por cartucho, quando avaliados 48 HAA, mesmo sob condições de velocidade do vento superiores às recomendada por Marcão et al. (2003), a saber, de até  $2,22\text{ms}^{-1}$ .

Estes resultados se devem, provavelmente, ao fato dessa praga apresentar maior atividade de deslocamento e também se alimentar durante a noite.

O tratamento realizado às 20h, e sob condições ambientais favoráveis para aplicação de inseticida (Temperatura inferior à  $30^{\circ}\text{C}$ , umidade superior a 60% e velocidade do vento de até  $2,2\text{ms}^{-1}$ , apresentou eficiência de 88% nas duas avaliações (24 e 48 HAA) com média de 1,50 lagarta viva por cartucho, valor este significativamente menor em comparação ao número obtido nas plantas submetidas ao tratamento no período diurno (Tabela 2).

Nos tratamentos com aplicações de inseticida executadas às 8:00h, também sob condições ambientais favoráveis (Tabela 1), os índices de eficiência foram de 82% nas 24 HAA, caindo para 76% quando avaliado 48 HAA.

No tratamento realizado às 12:00h os índices de 34% (24 HAA) e 22% (48 HAA) obtidos no controle das lagartas foram considerados insatisfatórios, mesmo tendo sido realizado sob condições ambientais consideradas favoráveis à aplicação (Tabela 2).

Na aplicação realizada às 16:00h, sob condições de temperatura e umidade relativa do ar fora do limite considerado adequado, os índices de eficiência no controle foram insatisfatórios, com 52% e 46% nas avaliações feitas às 24 e 48 HAA, respectivamente (Tabela 2).

Os resultados obtidos nos horários das 12:00 e 16:00h certamente estão relacionados com comportamento da lagarta-do-cartucho que, segundo Waquil (2006), permanece, durante o dia, protegida no interior do cartucho das plantas, dificultando seu controle devido a sua menor exposição em comparação ao período da noite, concordando com Alves; Serikawa, (2006) ao afirmarem que um parâmetro importante na aplicação de um inseticida é o alvo a ser controlado, sendo que a eficácia da aplicação pode ser extremamente reduzida se o produto não atingir o inseto.

Prado et al. (2011), ao avaliarem diferentes horários de aplicação de inseticidas químicos no controle dessa mesma praga, também constataram menor número de lagartas vivas por cartucho de milho no tratamento aplicado às 4:00 h e menor eficiência de controle no tratamento realizado às 16:00h, influenciado, também, pelas condições ambientais desfavoráveis no momento da pulverização.

Bellettini et al. (2010) verificaram que os tratamentos com novaluron (Rimon 100 EC®) 15g; metomil (Methomex®) 215g; clorpirifos (Pyrinex®) 480g aplicados as 6:00 e 20:00h também apresentaram maior eficiência no controle da lagarta-do-cartucho em milho em comparação aos resultados obtidos quando as aplicações foram realizadas no horário das 11:00 e 16:00h

Com relação à incidência de plantas atacadas e os danos foliares causados pela lagarta-do-cartucho, não foram constatadas diferenças significativas entre as parcelas do experimento na avaliação prévia (realizada antes da aplicação de inseticida) 28 dias após a emergência das plântulas. Nesta ocasião a incidência média de plantas com folhas raspadas foi de 23% (Tabela 3).

Os menores danos foliares foram constatados nas plantas cuja aplicação de inseticida foi executada no período noturno, refletindo a maior eficiência de controle também obtida nesses tratamentos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Incidência e notas de danos foliares da lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Rancho Alegre D'Oeste – PR, 2011

Tratamentos (Horário de aplicação)	Avaliação prévia		Avaliação 7 DAA		CV (%)
	Incidência (%)	Nota de Dano	Incidência (%)	Nota de Dano	
Testemunha	18,75 a	1,29 aB	21,25 a	4,03 aA	1,92
00:00	21,25 a	1,33 aA	21,25 a	1,51 eA	4,11
04:00	22,50 a	1,26 aA	22,50 a	1,52 eA	6,31
08:00	25,00 a	1,50 aB	23,75 a	2,00 dA	4,33
12:00	25,00 a	1,40 aB	26,25 a	3,36 bA	2,63
16:00	26,25 a	1,28 aB	26,25 a	2,46 cA	2,76
20:00	23,75 a	1,19 aA	27,50 a	1,42 eA	5,25
CV (%)	8,42	2,84	9,08	4,61	

DAA - Dias após a aplicação.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% e letras maiúsculas na linha pelo teste de Tukey a 5%.

Aos sete DAA, os danos foliares apresentaram-se significativamente com menor intensidade nas plantas onde as aplicações de inseticida foram feitas as 0:00; 4:00 e 20:00h, com notas médias 1,51, 1,52 e 1,42, respectivamente, e caracterizadas por plantas com folhas raspadas ou com pequenas perfurações. Nestes tratamentos não houve evolução significativa dos danos aos 7DAA em comparação aos observados na avaliação prévia (Tabela 3).

Comparando os danos ocasionados nas plantas onde as aplicações foram realizadas no período diurno, pôde-se constatar que aquelas tratadas às 8:00h da manhã apresentaram nota média significativamente menor (2,00) em comparação às tratadas no





horário das 12:00h (3,36) e 16:00h (2,46) correspondendo a maior eficiência no controle e ao menor número de lagartas vivas por cartucho obtidos 48 HAA nesse tratamento (Tabelas 2 e 3).

Em geral, na testemunha (sem aplicação de inseticida) e no tratamento com aplicação realizada às 12:00h, as plantas apresentaram os maiores danos com notas 4,03 e 3,36, respectivamente, correspondendo a folhas com pequenas a grandes perfurações, o que estaria diretamente relacionado ao maior número de lagartas vivas por cartucho obtidos nesses tratamentos na avaliação realizada 48 HAA em comparação aos demais (Tabela 2 e 3).

Nos tratamentos com as aplicações feitas no período diurno (8:00, 12:00 e 16:00h) houve evolução significativa de danos da primeira (prévia) para a segunda avaliação (7DAA) (Tabela 3).

Assim, pode-se inferir que, ajustando o horário de aplicação de inseticida à uma condição ambiental favorável e considerando juntamente o conhecimento do hábito alimentar, comportamental e mobilidade da lagarta-do-cartucho, obtêm-se maior eficiência no seu controle e menores danos foliares na cultura do milho, concordando com Balan (2009) que a pulverização, com o objetivo de tratamento fitossanitário, depende não somente de produtos de eficiência comprovada, mas, sobretudo, de uma tecnologia desenvolvida para a sua aplicação acondicionada ainda ao momento de sua realização e a influência dos fatores meteorológicos, biológicos e agrônômicos.

## CONCLUSÕES

As aplicações realizadas no período noturno (0:00, 4:00 e 20:00h) proporcionaram melhor controle da praga e conseqüentemente menores danos foliares nas plantas de milho.

Os diferentes horários de aplicação de inseticida influenciaram na eficiência do controle refletindo nos danos foliares causados pela lagarta-do-cartucho na cultura do milho.

## REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p.265-266, 1925.

ALVES, A. P.; SERIKAWA, R. H. Controle químico de pragas do algodoeiro. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.10, n.3, p.1197-1209, set./dez. 2006.





**BALAN, M.G. Diagnóstico e proposta de descrição metodológica para trabalhos técnicos-científicos que tratam do efeito da aplicação de produtos fitossanitários.**

Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009, 93f.

BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N.M.T.; SHIMOHIO, A.K.; FERREIRA, O.U.A.; FONTES, T.B.; SANTOS, G.M.G. Controle da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) com inseticidas em diferentes horários de aplicação na cultura do milho. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: **Associação Brasileira de Milho e Sorgo. CD-Rom**, p. 294-299, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO / CONAB. **4º Levantamento de grãos 2010/2011**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/>>. Acesso em 11 mai, 2011.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. **Circular Técnica 21**, Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1995. 45p.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000, 360p.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Sistemas de Produção, 2**. Versão eletrônica - 5ª edição Set./2009. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_5\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/index.htm): Acesso em: 13 jun. 2011

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999, 412p.

GALLO, D.; NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, C.G. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Entomologia Agrícola**, Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

IAPAR. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Disponível em: <[http://www.iapar.br/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climatica.htm](http://www.iapar.br/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climatica.htm)>. Acesso em: 5 nov. 2010.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. Fisiologia da Produção de Milho. **Circular Técnica 76**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Dezembro, 2006, 10p.

MARCÃO, M.A.; NETO, E.R.; RIZARDI, R.; KNEBEL, J.; CHRISTOFOLET, J.C.; COUTINHO, P.; CORDEIRO, C.M.; HOFFMANN, L.L.; CARRARO, I.M.; FIORELLI, J.; CABEDA, R.; REICHENBACH, J. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. **Encontro Técnico 4**, Cascavel - PR.

MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal, FUNEP, 1990, 139p.

NERI, D. K. P.; MORAES, J. C.; GAVINO, M. A. Interação silício com inseticida regulador de crescimento no manejo da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 4, p. 1167-1174, 2005.

PRADO, E.P.; DAL POGETTO, M.H.F.A.; COSTA, S.I.A.; GIMENESI, J.; REZENDE, D.T.; RAETANO, C.G. Interferência do horário de aplicação de inseticidas no controle de *Spodoptera frugiperda* em milho. In: II SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE PLANTAS, Botucatu. **Anais...**, 2011.

SANTOS H. V. N.. **Cobertura da calda de pulverização em função do estande, tipo de ponta e volume de aplicação, na cultura do feijão**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – Goiás, 2009, 37f.

VIANA, P. A.; RIBEIRO, P. E. A. Efeito do extrato aquoso de folhas verdes de nim (*Azadirachta indica*) e do horário de aplicação sobre o dano e o desenvolvimento larval de



*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho.  
**Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.1, p. 27-37, 2010.

WAQUIL, J.M. **Cultivo de sorgo**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, Versão Eletrônica - 2ª edição Dez./2006. Disponível em: <[http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo\\_2ed/index.htm](http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo_2ed/index.htm)>. Acesso em: 08 nov. 2010.



Recebido 05/Jul/2011  
Aceito 28/Jul/2011