



Avaliação da Suscetibilidade de Populações de Curuquerê de Áreas de Goiás a Inseticidas

José Ednilson Miranda¹

José Eudes de Moraes Oliveira²

No cultivo do algodoeiro, o controle fitossanitário é um dos principais desafios da atividade. Problemas de doenças e pragas são limitantes à produção da fibra. A presença de um complexo de pragas que podem reduzir significativamente a produção requer o monitoramento constante e tomadas de decisão em tempo hábil, quanto às devidas medidas de controle a serem utilizadas. Manter o nível de infestação dos insetos sob controle configura-se como um grande desafio ao agricultor. Há que se levar em conta a necessidade da adoção de um conjunto de medidas que, combinadas harmonicamente, resultem no controle efetivo. Da mesma forma, critérios bem fundamentados para a adoção das medidas, especialmente as de controle químico, fazem-se cada vez mais necessários para a sobrevivência na atividade.

O algodoeiro é atacado por um complexo de artrópodes incluindo pulgões, percevejos, mosca-branca, brocas, lagartas, ácaros e outras espécies de menor importância. Por sua presença sempre constante e seu potencial causador de injúria, destacam-se as espécies de insetos da ordem

Lepidoptera (BLEICHER, 1990; DOMICIANO e SANTOS, 1994; SANTOS, 1999; QUIRINO e SOARES, 2001).

O curuquerê-do-algodoeiro, *Alabama argillacea* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), é uma praga desfolhadora de grande importância econômica para a cotonicultura brasileira e de outros países (PARRA et al., 1984; MATRANGOLO JR. et al., 1987; SUGONYAEV, 1994; SILVA et al., 1996). Ocorrendo desde a emergência das plantas até a formação dos capulhos, o curuquerê promove injúrias tanto quantitativas quanto qualitativas ao algodão. Ao causar o desfolhamento da planta, reduz a capacidade fotossintética e, conseqüentemente, a quantidade de fibras produzidas pela planta. No caso de ataques tardios, com as maçãs já formadas, ocorre a maturação precoce destas, o que deprecia a qualidade da fibra (ZUCCHI et al., 1993; RAMALHO, 1994).

Em Goiás, a safra 2004/2005 foi caracterizada por freqüentes surtos populacionais da praga, com desfolhas intensas comprometendo a atividade

¹EngºAgrº, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Algodão. Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, 58107720, Campina Grande, PB. e-mail: miranda@embrapa.br

²EngºAgrº, D.Sc., Pós-Doutorando da FCAV/UNESP. Rod. Prof. Paulo D. Castellane, s/n, 14882200, Jaboticabal, SP.

fotossintética. As altas infestações têm lançado dúvidas quanto à efetividade dos inseticidas utilizados para o controle do curuquerê. Suspeitas de resistência das populações de curuquerê a vários princípios ativos de inseticidas, utilizados comumente para o controle desta espécie-praga, têm sido levantadas pelos produtores.

Bioensaios foram realizados no Laboratório de Biologia de Insetos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal – SP, para avaliar a eficiência de inseticidas contra o curuquerê do algodoeiro. Em cada bioensaio, grupos de dez lagartas de terceiro ínstar de curuquerê foram colocados para alimentarem-se sobre folhas de algodoeiro, em seguida o conjunto foi pulverizado com 2 ml de soluções dos inseticidas em torre de Potter (25 lb/pol²). A concentração foi determinada a partir da dose recomendada pelos fabricantes de cada produto, com base em volume de calda de 200 l/ha (Tabela 1). No tratamento controle, as lagartas foram pulverizadas com igual volume de água destilada estéril.

Foram utilizadas nos bioensaios lagartas de terceiro ínstar, coletadas de criação de manutenção (geração F1) e oriundas de indivíduos coletados em lavouras situadas nos municípios de Ipameri e Acreúna, Goiás. Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições com 10 insetos cada.

As lagartas e o alimento tratados foram mantidos em recipiente de criação (tubos de PVC medindo

21,5 cm de altura e 14,5 cm de diâmetro), e o alimento substituído a cada 24 horas (folhas não tratadas).

Durante todo o período experimental, os insetos permaneceram em sala de criação regulada para temperatura de $27 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

A mortalidade foi avaliada a cada 24 horas durante 11 dias consecutivos, a fim de se definir a toxicidade dos produtos testados.

Os resultados, após terem sido corrigidos pela fórmula de Abbott (1925), foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Duncan a $p < 0,05$.

Os produtos testados foram agrupados em inseticidas reguladores de crescimento e demais grupos e os resultados são apresentados a seguir:

a) Inseticidas reguladores de crescimento de insetos

Os inseticidas Spinosad e clorfluazuron foram os que provocaram a maior mortalidade de lagartas 24 horas após a aplicação (HAA) (Tabela 2). Após 96 horas da aplicação estas diferenças foram menos evidentes, uma vez que todos os produtos, à exceção de Triflumuron, apresentaram valores similares entre si e significativamente inferiores à testemunha. Decorrido o período médio de duração do ínstar (168 HAA), verificou-se que os produtos mais eficientes na redução populacional de lagartas de curuquerê foram Lufenuron, Novaluron, Spinosad

Tabela 1. Produtos inseticidas avaliados quanto à eficiência sobre lagartas de curuquerê descendentes de populações de lavouras algodoeiras de Goiás. Safra 2005/2006.

Princípio ativo	Dose de campo (ml ou g/p.c./ha)	Concentração (ppm)	Princípio ativo	Dose de campo (ml ou g/p.c./ha)	Concentração (ppm)
1º. e 2º. bioensaios					
Lufenuron	200	1000	Diflubenzuron	60	300
Novaluron	100	500	Spinosad	50	250
Triflumuron	30	150	Clorfluazuron	300	1500
3º. e 4º. bioensaios					
Triazophos	1000	5000	Lambdacyalothrin	20	100
Parathion	800	4000	Deltamethrin	50	250
Tiodicarb	200	1000	Fenpropathrin	150	750
Endosulfan	1500	7500	Esfenvalerate	65	325
Etofenprox	500	2500	Permethrin	160	800

Tabela 2. Número médio de lagartas de curuquerê (*Alabama argillacea*) antes e após exposição a inseticidas fisiológicos e percentagem de redução populacional. Indivíduos descendentes (geração F1) de população coletada em Ipameri (GO) na safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14 h.

Tratamento	N	Horas após aplicação (HAA)			% Efic. (168 HAA)
		24	96	168	
Lufenuron	10	3,75 c	0,25 b	0,00 c	100
Novaluron	10	7,25 b	1,00 b	0,00 c	100
Triflumuron	10	8,00 ab	4,50 a	1,00 b	89,2
Diflubenzuron	10	8,75 ab	0,75 b	0,50 bc	94,6
Spinosad	10	0,00 d	0,00 b	0,00 c	100
Clorfluazuron	10	0,50 d	0,25 b	0,00 c	100
Testemunha	10	9,50 a	9,25 a	9,25 a	-
C.V. (%)		19,93	30,5	27,52	

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($p > 0,05$).

e Clorfluazuron, com taxa de mortalidade corrigida de 100%.

Quando os mesmos produtos foram aplicados em lagartas de geração F1 de Acreúna, o produto Spinosad foi único dentre os testados que causou eliminação total dos indivíduos do tratamento após 24 HAA, sendo o número de indivíduos vivos significativamente inferior ao dos demais produtos (Tabela 3). Os valores resultantes nos tratamentos com Lufenuron e Clorfluazuron, apesar de mais

Tabela 3. Número médio de lagartas de curuquerê (*Alabama argillacea*) antes e após exposição a inseticidas fisiológicos e percentagem de redução populacional. Indivíduos descendentes (geração F1) de população coletada em Acreúna (GO) na safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14 h.

Tratamento	n	Horas após aplicação (HAA)			% Efic. (168 HAA)
		24	96	168	
Lufenuron	10	5,00 b	0,50 de	0,00 c	100
Novaluron	10	9,50 a	1,75 cd	0,75 bc	91,9
Triflumuron	10	8,75 a	5,75 b	1,75 b	81,1
Diflubenzuron	10	9,50 a	7,00 b	2,00 b	78,4
Spinosad	10	0,00 c	0,00 e	0,00 c	100
Clorfluazuron	10	5,75 b	2,50 c	0,75 bc	91,9
Testemunha	10	9,50 a	9,25 a	9,25 a	-
C.V. (%)		15,75	23,02	25,92	

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($p > 0,05$).

elevados que o de Spinosad, foram significativamente inferiores aos dos demais produtos testados e da testemunha. Notou-se maior eficiência dos outros produtos reguladores de crescimento, com valores mais elevados de mortalidade, 96 HAA. Spinosad e Lufenuron apresentaram 100% de mortalidade, 168 HAA, sendo assim os mais eficientes no controle das lagartas (população de Acreúna) em condições de laboratório.

Em ambas as populações testadas, as taxas de mortalidade provocadas pelos produtos Novaluron, Triflumuron e Diflubenzuron foram relativamente baixas, 24 horas após a aplicação (HAA), aumentando substancialmente 96 HAA e atingindo os valores mais elevados na avaliação efetuada 168 HAA, caracterizando, assim, sua ação típica de regulação do crescimento, ou seja, causando letalidade, principalmente no final do ínstar dos insetos (Figuras 1 e 2).

Lufenuron apresentou valores iniciais (24 HAA) de mortalidade de lagartas intermediários para as duas populações (60,5 e 47,4%, respectivamente). Clorfluazuron promoveu alta mortalidade de lagartas (94,7%), 24 HAA, na população oriunda de Ipameri e taxa relativamente inferior (39,5%) na população de Acreúna. O produto Spinosad, que apresenta ação de choque por provocar superexcitação do sistema nervoso ao se comportar como agonista da acetilcolina, causou taxas acima de 90% de mortalidade já na primeira avaliação (24 HAA), em ambas as populações (Figura 1).

A eficiência de controle a 168 HAA situou-se acima de 80% em todos os produtos reguladores de crescimento testados. Alguns produtos que atuam na síntese de quitina (Novaluron, Triflumuron e Diflubenzuron) apresentaram ação relativamente lenta (baseado na avaliação feita 24 HAA), porém as taxas de mortalidade cresceram com o passar do tempo após a exposição.

Os produtos reguladores de crescimento de insetos testados (com exceção de Spinosad) pertencem ao grupo das benzoilfeniluréias e apresentam ação reguladora do crescimento através da interferência na síntese e deposição da quitina no processo de ecdise ou muda do tegumento do inseto. Por isso, são produtos que apresentam ação específica sobre

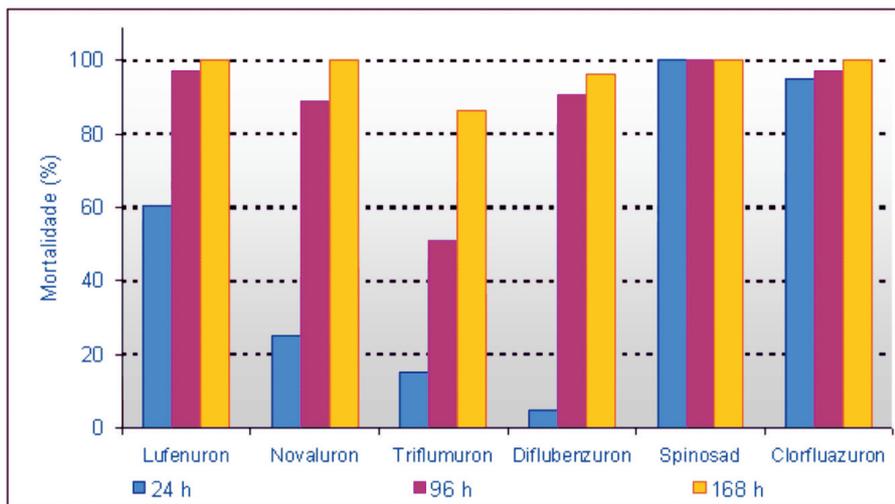


Fig 1. Mortalidade corrigida de lagartas de 3º instar de curuquerê (*Alabama argillacea*) de geração F1 de população coletada em Ipameri (GO), na safra 2005/2006, após exposições dermal e oral a inseticidas fisiológicos. Temp. 25 ± 2°C; U.R. 60 ± 10%; Fotofase 14 h.

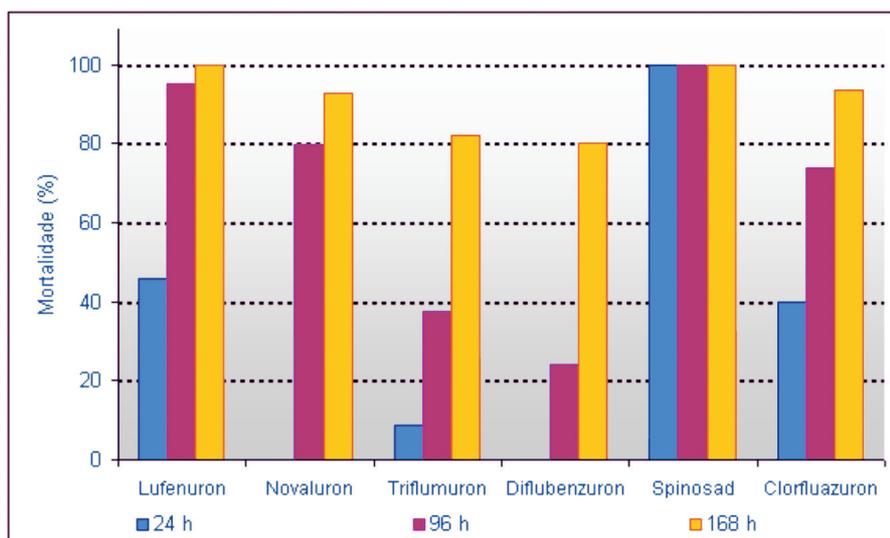


Fig. 2. Mortalidade corrigida de lagartas de 3º instar de curuquerê (*Alabama argillacea*) de geração F1 de população coletada em Acreúna (GO), na safra 2005/2006, após exposições dermal e oral a inseticidas fisiológicos. Temp. 25 ± 2°C; U.R. 60 ± 10%; Fotofase 14 h.

formas imaturas. Outra característica importante comum a estes produtos é a baixa toxicidade a animais e seres humanos (VIANA e COSTA, 1998).

b) Outros inseticidas sintéticos

Lagartas de curuquerê também foram avaliadas quanto à suscetibilidade às doses atualmente utilizadas de outros inseticidas sintéticos, representantes de grupos químicos dos organofosforados (Parathion e Triazophos), carbamatos (Tiodicarb), ciclodienos (Endosulfan), aril propil benzil éteres (Etofenprox) e piretróides

(Fenpropathrin, Esfenvalerato, Deltametrina, Lambdacialotrina e Permetrina).

Neste bioensaio, os inseticidas que apresentaram maiores reduções no número de indivíduos da geração F1 de Ipameri 24 HAA foram Triazophos, Parathion, Cipermetrina e Permetrina, com 100% de redução populacional, valor que diferiu significativamente dos apresentados pelos produtos Tiodicarb, Endosulfan, Etofenprox, Fenpropathrin, Esfenvalerato e Lambda-cialotrina, além da testemunha (Tabela 4). Todos os produtos testados apresentaram efeitos similares entre si e

Tabela 4. Número médio de lagartas de curuquerê (*Alabama argillacea*), antes e após exposição a inseticidas não fisiológicos e percentagem de redução populacional. Indivíduos descendentes (geração F1) de população coletada em Ipameri (GO), na safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14 h.

Tratamento	n	Horas após aplicação (HAA)			% Efic. (168 HAA)
		24	96	168	
Triazophos	10	0,00 d	0,00 b	0,00 b	100
Parathion	10	0,00 d	0,00 b	0,00 b	100
Tiodicarb	10	1,75 b	1,00 b	1,00 b	87,5
Endosulfan	10	1,00 bcd	0,75 b	0,50 b	93,8
Etofenprox	10	1,00 bcd	0,50 b	0,50 b	93,8
Fenpropathrin	10	1,25 bc	1,00 b	1,00 b	87,5
Esfenvalerato	10	1,25 bc	0,50 b	0,50 b	93,8
Cipermetrina	10	0,00 d	0,00 b	0,00 b	100
Lambda-cialotrina	10	0,50 cd	0,50 b	0,50 b	93,8
Permetrina	10	0,00 d	0,00 b	0,00 b	100
Testemunha	10	9,25 a	8,00 a	8,00 a	-
C.V. (%)		27,87	35,86	33,83	

Valores seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($p > 0,05$).

significativamente superiores ao da testemunha, 96 HAA, o mesmo acontecendo 168 HAA.

A redução do número de lagartas descendentes de população coletada em Acreúna, quando expostas aos inseticidas não pertencente ao grupo dos reguladores de crescimento de insetos, foi maior 24 HAA nos tratamentos com Cipermetrina e Parathion, respectivamente, sendo estes valores significativamente inferiores aos encontrados nos demais tratamentos (Tabela 5). Os inseticidas Triazophos, Parathion, Endosulfan, Cipermetrina, Lambda-cialotrina e Permetrina causaram eliminação total do número de lagartas, 96 HAA; enquanto Tiodicarb, Fenpropathrin e Esfenvalerato apresentaram valores significativamente inferiores ao observado na testemunha. Os produtos que causaram mortalidade total, 168 HAA, foram Triazophos, Parathion, Endosulfan, Esfenvalerato, Cipermetrina, Lambda-cialotrina e Permetrina. Etofenprox e Fenpropathrin apresentaram valores que não diferiram nos demais inseticidas, diferindo porém da testemunha. O número de indivíduos vivos 168 HAA no tratamento com Tiodicarb foi significativamente maior que dos demais produtos testados, exceto Etofenprox e Fenpropathrin, e significativamente menor que o valor verificado na testemunha.

Tabela 5. Número médio de lagartas de curuquerê (*Alabama argillacea*), antes e após exposição a inseticidas não fisiológicos, e percentagem de redução populacional. Indivíduos descendentes (geração F1) de população coletada em Acreúna (GO), na safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14h.

Tratamento	n	Horas após aplicação (HAA)			% Efic. (168 HAA)
		24	96	168	
Triazophos	10	1,25 cd	0,00 d	0,00 c	100
Parathion	10	1,00 e	0,00 d	0,00 c	100
Tiodicarb	10	6,25 b	2,25 b	1,25 b	87,5
Endosulfan	10	4,75 b	0,00 d	0,00 c	93,8
Etofenprox	10	3,00 c	0,50 d	0,25 bc	93,8
Fenpropathrin	10	5,00 b	1,00 cd	0,50 bc	87,5
Esfenvalerato	10	4,75 b	1,75 bc	0,00 c	93,8
Cipermetrina	10	0,00 e	0,00 d	0,00 c	100
Lambda-cialotrina	10	1,75 cd	0,00 d	0,00 c	93,8
Permetrina	10	1,75 cd	0,00 d	0,00 c	100
Testemunha	10	9,00 a	8,25 a	7,25 a	-
C.V. (%)		32,42	31,1	30,84	

Valores seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($p > 0,05$).

Em ambas as populações testadas todos os inseticidas apresentaram boa performance, com taxas de mortalidade que variaram entre 87,5 e 100% na avaliação efetuada 168 horas após a exposição dos insetos aos produtos (Figuras 3 e 4).

As avaliações feitas 24 horas após a exposição visaram verificar o efeito de choque dos produtos e demonstraram tais efeitos com maior nitidez para os inseticidas dos grupos dos organofosforados e piretróides. As avaliações posteriores mostraram a elevação da mortalidade com o passar do tempo após a exposição.

Independentemente do grupo químico, os produtos inseticidas testados contra o curuquerê do algodoeiro apresentaram boa eficiência de controle. Nas condições em que foram efetuados os ensaios, não se detectou caso de ineficiência de controle de inseticidas contra o curuquerê, embora tenha-se verificado maior demora na resposta de letalidade em população oriunda de Acreúna, área tradicionalmente mais problemática quanto ao ataque de pragas.

Cuidados relacionados a monitoramento constante e eficiente da lavoura, ação rápida entre a detecção e o controle efetivo, não utilização de produtos de

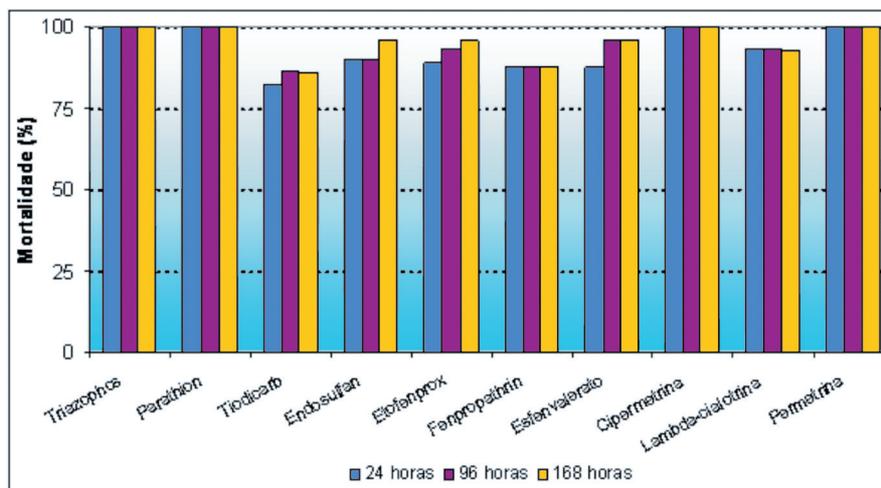


Fig 3. Mortalidade corrigida de lagartas de 3º instar de curuquerê (*Alabama argillacea*) oriundas de população coletada em Ipameri (GO), após exposições dermal e oral a inseticidas sintéticos. Safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14 h.

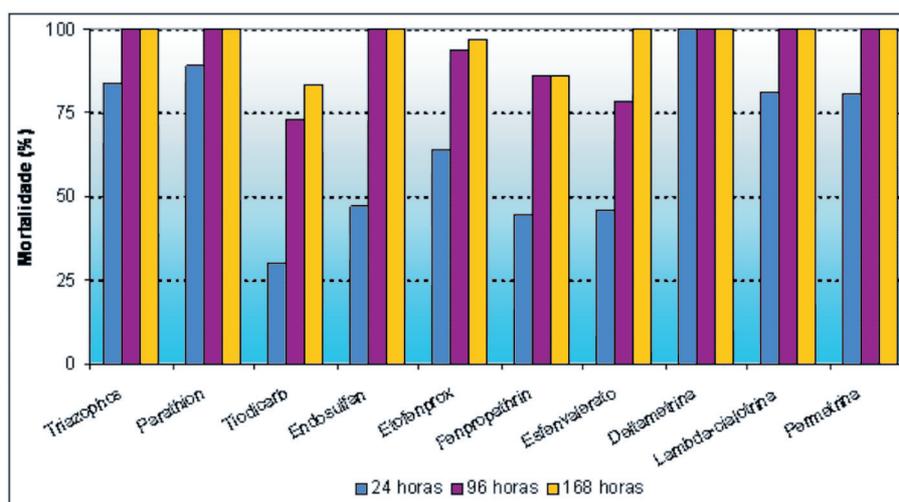


Fig. 4. Mortalidade corrigida de lagartas de 3º instar de curuquerê (*Alabama argillacea*) oriundas de população coletada em Acreúna (GO), após exposições dermal e oral a inseticidas sintéticos. Safra 2005/2006. Temp. $25 \pm 2^\circ\text{C}$; U.R. $60 \pm 10\%$; Fotofase 14 h.

origem e características duvidosas e boa calibragem dos equipamentos (pressão e velocidade de trabalho, tipos de bicos adequados, limpeza de filtros e bicos) são indispensáveis e podem melhorar a efetividade dos produtos utilizados.

Referências Bibliográficas

BLEICHER, R. Manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: CRÓCOMO, W.B. **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: UNESP, 1990. p.271-291.

DOMICIANO, N.L.; SANTOS, W.J. Momento adequado para aplicação de inseticida no controle do

curuquerê-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.1, p.7-11, 1994.

MATRANGOLO JR., E.; GAVIOLI, L.A.; GRAVENA, S. Integração de diflubenzuron com artrópodos predadores de ocorrência natural para manejo do curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.16, n.1, p.5-18, 1987.

QUIRINO, E.S.; SOARES, J.J. Efeito do ataque de *Alabama argillacea* no crescimento vegetativo e sua relação com a fenologia do algodoeiro. **Pesquisa**

Agropecuária Brasileira, v.36, n.8, p. 1005-1010, 2001.

RAMALHO, F.S. Cotton pest management. Part 4. A Brazilian perspective. **Annual Review of Entomology**, v.39, p.563-678, 1994.

SANTOS, W.J. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: Potafós, 1999. p.133-179.

SILVA, E.N.; SANTOS, T.M.; RAMALHO, F.S. Desenvolvimento ninfal de *Supputius cincticeps* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, n.1, p.103-108, 1996.

SUGONYAEV, E.S. Cotton pest management. Part 5. A commonwealth of independent state perspective. **Annual Review of Entomology**, v.39, p.579-642, 1994.

VIANA, P.A.; COSTA, E.F. Controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.3, p.451-458, 1998.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA, NETO, S.; KASTEN JUNIOR, P.; BRUNINI, O. Bioecologia de *Alabama argillacea*. II. Evolução populacional em seis regiões do Estado de São Paulo, com base em exigências térmicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.3, p.417-421, 1984.

**Comunicado
Técnico, 267**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Nair Helena Arriel de Castro
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho