

## SELETIVIDADE DE INSETICIDAS AO COMPLEXO DE INIMIGOS NATURAIS NA CULTURA DO ALGODÃO (*Gossypium hirsutum* L.)<sup>1</sup>

Cecilia Czepak<sup>2</sup>, Paulo Marçal Fernandes<sup>2</sup>, Karina Cordeiro Albernaz<sup>2</sup>, Ohana Daroszewski Rodrigues<sup>3</sup>, Lucimar Martins Silva<sup>2</sup>, Edgar Alves da Silva<sup>2</sup>, Fábio Shigeo Takatsuka<sup>4</sup> e Jácomo Divino Borges<sup>2</sup>

### ABSTRACT

SELECTIVITY OF INSECTICIDES ON THE COMPLEX OF NATURAL ENEMIES IN COTTON CROP (*Gossypium hirsutum* L.)

The selectivity of insecticides was evaluated in the complex of natural enemies of the cotton (*Gossypium hirsutum* L.) crop. The cultivar Deltapine was used in a randomized block experimental design, with seven treatments and four replications. The treatments, all in their commercial formulation, were: control; thiamethoxam (300 g.ha<sup>-1</sup>); lufenuron (300 mL.ha<sup>-1</sup>); betacyflutrin (800 mL.ha<sup>-1</sup>); imidacloprid (70 g.ha<sup>-1</sup>); diflubenzuron (6,0 g.ha<sup>-1</sup>); and endosulfan (1500 mL.ha<sup>-1</sup>). The insecticides were sprayed at 45 days after germination. Besides the initial evaluation, other evaluations were performed three and seven days after insecticide application. Each plot was sampled by the fabric beating method, with two random beatings per plot. Natural enemies were identified and counted. Three days after application, the insecticides thiamethoxam (300 g.ha<sup>-1</sup>), lufenuron (300 mL.ha<sup>-1</sup>), and diflubenzuron (60 g.ha<sup>-1</sup>) did not showed negative effect on the complex of predators present in the cotton. However, seven days after application, only the lufenuron treatment maintained the selective effect over predator complex.

KEY WORDS: insecticide, biological control, *Gossypium*.

### RESUMO

Avaliou-se a seletividade de inseticidas sobre o complexo de inimigos naturais na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), no município de Goiânia, GO. Utilizou-se a cultivar Deltapine e o delineamento experimental em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: testemunha, thiamethoxam (300 g.ha<sup>-1</sup>), lufenuron (300 mL.ha<sup>-1</sup>), betacyflutrin (800 mL.ha<sup>-1</sup>), imidacloprid (70 g.ha<sup>-1</sup>), diflubenzuron (6,0 g.ha<sup>-1</sup>), endosulfan (1500 mL.ha<sup>-1</sup>), em suas apresentações comerciais. A pulverização dos inseticidas foi efetuada aos 45 dias após a emergência das plantas. Além da avaliação prévia, foram efetuadas avaliações aos três e sete dias após a aplicação dos inseticidas. As amostragens foram realizadas através do método de batida de pano, com duas batidas ao acaso por parcela, identificando-se e contando-se, o número de inimigos naturais presentes. Três dias após a aplicação dos tratamentos, os inseticidas thiamethoxam (300 g.ha<sup>-1</sup>), lufenuron (300 mL.ha<sup>-1</sup>) e diflubenzuron (60 g.ha<sup>-1</sup>), considerando os produtos comerciais, não apresentaram efeito de choque sobre o complexo de inimigos naturais presentes na cultura do algodoeiro. Entretanto, aos sete dias após a aplicação, apenas o tratamento com lufenuron manteve a seletividade a esses artrópodes predadores.

PALAVRAS-CHAVE: inseticida, controle biológico, *Gossypium*

### INTRODUÇÃO

No Brasil houve uma mudança nas características do cultivo do algodoeiro nos últimos anos. As pequenas áreas, com baixo grau de investimento, passaram a ser substituídas por grandes áreas cultivadas com o emprego de alta tecnologia, em função do aumento da demanda mundial, tanto pelo fio do algodão, quanto pelos seus co-produtos (Ulhôa *et al.* 2002).

À medida que o nível tecnológico e a extensão territorial de uma cultura aumentam, ou seja, quando sua exploração é intensiva e em sistema de monocultura, normalmente, tem-se um aumento dos problemas entomológicos, o que propicia o uso de produtos químicos de maneira abusiva e inadequada, ocasionando resíduos nos produtos e a eliminação dos inimigos naturais, controlando apenas parcialmente a praga (Cruz *et al.* 1995).

1. Trabalho recebido em out./2003 e aceito para publicação em jul./2005 (registro nº 565).

2. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (UFG), Campus Samambaia. Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO. E-mail: ceciczepak@yahoo.com.br; pmarta@terra.com.br

3. Instituto de Ciências Biológicas, UFG, Campus Samambaia. Cx. P. 131, CEP 74001-970, Goiânia - GO.

4. Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Sala 311, CEP 36570-000, Viçosa, MG.

A cultura do algodão hospeda várias espécies de artrópodes-pragas, obrigando ao produtor efetuar pulverizações, muitas vezes, indiscriminadamente nessa cultura. No entanto, o agroecossistema de lavouras de algodão é, também, rico em inimigos naturais que sempre realizam o controle biológico (Gallo *et al.* 1988, Santos 1997).

Os inimigos naturais minimizam a necessidade da intervenção do homem no controle de pragas. Entretanto, na agricultura atual, somente em algumas situações o controle biológico natural é eficiente para controlar as pragas sem a complementação de inseticidas (Degrande *et al.* 2002).

Reynolds *et al.* (1975), Bottrel & Adkisson (1977) e Sterling (1983), citados por Gravena & Cunha (1991), mencionam uma lista de mais de seiscentas espécies de artrópodes predadores e parasitóides associados à cultura do algodão, mantendo grande parte dos insetos e ácaros-pragas abaixo dos níveis de controle para a cultura através do controle biológico. Porém, a utilização de um inseticida em um sistema agrícola visando, ao mesmo tempo, o controle de pragas e a preservação de inimigos naturais é complexa, tanto que são inúmeros os exemplos de surtos de pragas secundárias em função da eliminação de seus inimigos naturais pelo mau uso de produtos químicos (Cruz 2002).

Aplicações de produtos fitossanitários de alta toxicidade e largo espectro de ação estão sendo reconhecidas por diversos autores como a principal causa de desequilíbrios biológicos nos agroecossistemas, provocando fenômenos como ressurgência de pragas, aumento de pragas secundárias e seleção de populações de insetos resistentes (Nakano 1986, Gerson & Cohen 1989, Soares *et al.* 1995).

Segundo Gazzoni (1994), uma das maneiras de se evitar a ressurgência de pragas é a utilização de inseticidas seletivos. Estes foram definidos como sendo a propriedade de controlar a praga visada, com o menor impacto possível sobre os outros componentes do ecossistema, isto é, o inseticida deve apresentar baixo impacto sobre inimigos naturais, nas mesmas condições em que a praga visada é controlada com sucesso (Soares & Busoli 2000, Degrande *et al.* 2002).

Em Goiás, segundo Silva (1992) e Silva *et al.* (1995), as principais causas do colapso da cotonicultura foram, entre outros fatores, a utilização excessiva de agrotóxicos e o emprego de inseticidas não seletivos, que eliminaram os inimigos naturais existentes, facilitaram o crescimento populacional e

aumentaram a frequência de aparecimento de pragas e, como consequência, provocaram pulverizações frequentes.

Nos últimos anos, uma grande preocupação têm sido os efeitos adversos de pesticidas sobre a saúde e o meio ambiente, o que tem direcionado o desenvolvimento de moléculas inseticidas com maior seletividade a organismos não-alvos, como inimigos naturais de pragas, polinizadores, mamíferos, aves, peixes etc. (Omoto 2000). Assim, a associação dos métodos químico e biológico de controle de pragas é importante para permitir redução do número de aplicações dos produtos fitossanitários, garantindo maior economia nos custos de produção e menor impacto ambiental (Carvalho *et al.* 2001).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de alguns inseticidas sobre certos artrópodes benéficos do agroecossistema algodoeiro, nas condições de Goiás, representada pela região de Goiânia.

## MATERIAL E MÉTODOS

A semeadura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), cultivar Deltapine, foi realizada em 17 de dezembro de 1997, na área experimental da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia, GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de 10 m de comprimento, com espaçamento entre plantas de 0,90 m x 0,25 m.

Os tratamentos utilizados foram: testemunha; thiamethoxam, na dose de 300 g.ha<sup>-1</sup> do produto comercial; lufenuron, na dose de 300 mL.ha<sup>-1</sup> do produto comercial; betacyflutrin, na dose de 800 mL.ha<sup>-1</sup> do produto comercial; imidacloprid, na dose de 70 g.ha<sup>-1</sup> do produto comercial; diflubenzuron, na dose de 6 g.ha<sup>-1</sup> do produto comercial; endosulfan, na dose de 1500 mL.ha<sup>-1</sup> do produto comercial.

A pulverização dos inseticidas foi efetuada 45 dias após a emergência das plantas, utilizando-se pulverizador de pressão constante (CO<sub>2</sub>), equipado com barra e quatro bicos em leque. Foram aplicados 300 L.ha<sup>-1</sup> de calda.

A quantidade de inimigos naturais presentes nas parcelas foi avaliada antes das aplicações dos inseticidas, denominada avaliação prévia, e aos três e sete dias após os tratamentos com os inseticidas sob avaliação. As amostragens foram realizadas

através do método da batida de pano, adaptado de Panizzi *et al.* (1977) e citado por Soares *et al.* (1995) e Soares & Busoli (1995), efetuando-se duas batidas ao acaso por parcela, identificando e contando, a cada batida, a quantidade de inimigos naturais caídos no pano.

Os dados referentes à quantidade de inimigos naturais nas parcelas foram transformados em  $(x+0,5)^{0,5}$  e submetidos à análise de variância, conforme o delineamento utilizado. As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. As porcentagens de redução da população foram calculadas segundo fórmula proposta por Henderson & Tilton (1955), descrita em Nakano *et al.* (1981). A classificação dos produtos inseticidas, quanto à sua toxicidade, foi realizada segundo a escala de Hassan (1985), citada por Degrande *et al.* (2002), para ensaios de campo (Tabela 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao número médio de inimigos naturais computados em cada tratamento e suas respectivas porcentagens encontram-se na Tabela 2. Na avaliação prévia, os valores para o número de inimigos naturais nas parcelas dos diferentes tratamentos experimentais não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando a uniformidade da população desses artrópodes predadores na área experimental.

Foram encontrados, no decorrer das avaliações, somente artrópodes predadores, principalmente aranhas, joaninhas, formigas, carabídeos e

Tabela 1. Classificação da seletividade de pesticidas a inimigos naturais.

Classificação	Redução na população de inimigos naturais (%)
Inofensivo	< 25%
Pouco tóxico	25-50%
Moderadamente tóxico	51-75%
Tóxico	> 75%

Fonte: Hassan (1997), citado por Degrande *et al.* (2002).

tesourinhas, concordando com Silva (1992) e Nunes (1999), sendo os três primeiros de ocorrência mais freqüente nas amostras, com predominância de aranhas.

Aos três dias após a aplicação dos inseticidas, a população de artrópodes predadores manteve-se estatisticamente igual à população da testemunha, em todos os tratamentos. Os inseticidas thiamethoxam, lufenuron e diflubenzuron demonstraram ser seletivos, enquanto os inseticidas betacyflutrin, imidacloprid e endosulfan reduziram a população de artrópodes predadores em mais de 60%, sendo considerados moderadamente tóxicos (Tabela 2).

Na avaliação aos sete dias, o inseticida lufenuron mostrou-se seletivo, tendo reduzido menos que 25% da população de artrópodes predadores (Tabela 2). Os inseticidas thiamethoxam e endosulfan apresentaram-se pouco tóxicos para os artrópodes predadores na cultura do algodão, tendo ambos reduzido 25,1% de suas populações. O aumento na seletividade do inseticida endosulfan, pode ser atribuído ao baixo poder residual do produto, conforme atestam Soares & Busoli (2000).

Batista Filho *et al.* (2003) estudaram o impacto de inseticidas sobre inimigos naturais, na cultura da soja, e também observaram uma redução da

Tabela 2. Número médio<sup>1</sup> e porcentagem de redução<sup>2</sup> de artrópodes predadores de insetos-pragas, após a aplicação de diferentes inseticidas na cultura do algodão (Goiânia-GO, 1998)

Tratamento	Dosagem (produto comercial)	Avaliação prévia		Dias após a aplicação					
		M	MT	3			7		
				M	MT	% R	M	MT	% R
thiamethoxam	300 g.ha <sup>-1</sup>	8,0	2,8 <sup>a</sup>	7,0	2,7 <sup>a</sup>	0,0	4,7	2,3 <sup>ab</sup>	25,1
lufenuron	300 mL.ha <sup>-1</sup>	8,2	2,9 <sup>a</sup>	7,5	2,7 <sup>a</sup>	0,0	4,2	2,1 <sup>ab</sup>	22,8
betacyflutrin	800 mL.ha <sup>-1</sup>	10,7	3,3 <sup>a</sup>	3,5	2,0 <sup>a</sup>	72,5	2,5	1,6 <sup>b</sup>	65,2
imidacloprid	70 g.ha <sup>-1</sup>	9,5	3,1 <sup>a</sup>	4,0	2,1 <sup>a</sup>	61,0	3,0	2,0 <sup>ab</sup>	52,6
diflubenzuron	60 g.ha <sup>-1</sup>	11,5	3,4 <sup>a</sup>	9,0	2,9 <sup>a</sup>	0,0	3,7	2,0 <sup>ab</sup>	51,1
endosulfan	1500 mL.ha <sup>-1</sup>	9,5	3,1 <sup>a</sup>	3,7	2,0 <sup>a</sup>	66,7	4,7	2,2 <sup>ab</sup>	25,1
testemunha	-	6,7	2,8 <sup>a</sup>	8,0	2,8 <sup>a</sup>	-	4,5	2,2 <sup>ab</sup>	-
C.V. (%)	-	-	19,79	-	32,51	-	-	21,7	-

<sup>1</sup> - M: número médio de inimigos naturais por parcela; MT: média transformada em  $(x+0,5)^{0,5}$ ; médias nas colunas seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística a 5% de significância, de acordo com o teste Tukey.

<sup>2</sup> - %R: porcentagem calculada pela fórmula de Henderson & Tilton (1955).

mortalidade de artrópodes benéficos ao longo das avaliações, nas parcelas tratadas com endossulfan. Os autores observaram mortalidades passando de 62%, aos dois dias após a aplicação, para 40% aos sete dias, e chegando-se a 15% ao final de quinze dias.

A redução da população de inimigos naturais aos três dias, com uma recuperação populacional numa avaliação seguinte, segundo Belarmino & Loeck, citados por Degrande (2002), pode também ser explicada porque os predadores tendem a abandonar a área após a aplicação de produtos não seletivos. Os autores concluíram, usando diferentes metodologias (parcelas pareadas e parcelas ilhadas), que os predadores afastavam-se da área tratada com esses inseticidas, retornando ao local somente após a eliminação do efeito nocivo do produto.

É necessário ainda ressaltar que o método da batida de pano, utilizado no presente estudo, apresenta uma limitação importante: a presença de qualquer artrópode na lavoura não significa que seu benefício na redução populacional das espécies-praga seja efetivo (Degrande *et al.* 2002). Isso porque, mesmo estando presente na lavoura tratada, o predador pode não estar se alimentando da presa devido aos efeitos da aplicação do inseticida.

Quanto aos inseticidas betacyflutrin, imidacloprid e diflubenzuron, constatou-se que houve uma toxicidade moderada em relação aos inimigos naturais presentes nas parcelas tratadas com esses produtos, com redução de 65,2%, 52,6% e 51,1% das populações de artrópodes, respectivamente.

Alguns inseticidas reguladores de crescimento, segundo Gazzoni (1994), são caracterizados como seletivos. Deve-se considerar, no entanto, que esse evento não ficou demonstrado neste experimento, em particular com o inseticida diflubenzuron que, apesar de se mostrar seletivo na avaliação de três dias, aos sete apresentou uma redução em torno de 50% sobre a população de artrópodes predadores. Este fato talvez possa ser explicado porque o produto não possui ação de choque, sendo a sua eficácia como inseticida verificada após o terceiro dia da aplicação. Além disso, este efeito é maior principalmente nas formas jovens, quando estas passam de um instar para outro. Portanto, é provável que o seu efeito como biocida se reflita também após este período.

Costa & Link (1999) comentam sobre essa inversão de valores nas taxas de redução de inimigos naturais, tentando justificar o porquê de os produtos fisiológicos apresentarem maior redução à fauna entomológica, em comparação a outros grupos de inseticidas. A razão estaria na predominância de

formas jovens ou adultas nos diferentes momentos da avaliação. Isto é, se a população inicial estiver constituída predominantemente de formas adultas, o efeito é quase nulo, pois os produtos fisiológicos apresentam fraca ou mínima atuação nesse estágio. Porém, se houver predominância de formas jovens, esses produtos podem interferir no momento da muda, com um conseqüente aumento da sua atividade biocida. Outra hipótese seria a da diminuição de insetos fitófagos nas parcelas tratadas com esses inseticidas e, conseqüentemente, a migração dos inimigos naturais para as áreas mais infestadas.

Nunes (1999), estudando a variação da população de inimigos naturais observados na cultura do algodão, pulverizadas com endossulfan, carbosulfan, methomyl, diflubenzuron e lambdacyhalothrin, obteve redução média de 28,3% no número de predadores. Esse resultado, portanto, esteve próximo das porcentagens de redução obtidas nesta pesquisa, quando aplicados os inseticidas thiametoxan (25,1%), lufenuron (22,8%) e endossulfan (25,1%).

## CONCLUSÃO

Aos três dias após a aplicação dos tratamentos, os inseticidas thiamethoxam, lufenuron e diflubenzuron, considerando os produtos comerciais e as dosagens avaliadas, não apresentaram efeito de choque sobre o complexo de inimigos naturais presentes na cultura do algodoeiro. Entretanto, aos sete dias após a aplicação, apenas o tratamento com lufenuron manteve a seletividade a esses artrópodes predadores.

## REFERÊNCIAS

- Batista Filho, A. Z. A. Ramiro, J. E. M. Almeida, L. G. Leite, E. R. R. Cintra & C. Lamas. 2003. Manejo integrado de pragas em soja: impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. *Arq. Inst. Biol.*, 70 (1): 61-67.
- Carvalho, G. A., J. R. P. Parra, & G. C. Batista. 2001. Seletividade de alguns produtos fitossanitários a duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ciência e Agrotecnologia*, 25 (3): 583-591.
- Costa, E. C. & D. Link. 1999. Efeito de inseticidas sobre predadores em arroz irrigado. *Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro.*, 5/6 (1):29-33.
- Cruz, I. 2002. Controle biológico em manejo integrado de pragas. p. 543-580. In J. R. P. Parra, P. S. M. Botelho, B. S.

- Corrêa-Ferreira & J. M. S. Bento. (Ed.). Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. Manole, São Paulo. 635 p.
- Cruz, I.; J.M. Waquil, P. A. Viana & F. H. Valicente. 1995. Pragas: Diagnóstico e controle. In Arquivo do Agrônomo. Seja o doutor do seu milho. Potafos, São Paulo. 2 (1): 9-21.
- Degrande, P. E., P. R. Reis, G. A. Carvalho & L. C. Belarmino. 2002. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. p. 75-81 In J. R. P. Parra, P. S. M. Botelho, B. S. Corrêa-Ferreira & J. M. S. Bento. (Ed.). Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e predadores. Manole, São Paulo. 635 p.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira-Neto, R. P. L. Carvalho, G. C. Batista, E. Berti Filho, J. R. P. Parra, R. A. Zucchi, S. B. Alves & J. D. Vendramim. 1988. Manual de entomologia agrícola. Ceres, São Paulo. 649p.
- Gazzoni, D. L. 1994. Pesquisa em seletividade de inseticidas no Brasil: uma abordagem conceitual e metodológica. p. 119-124. In Simpósio de Controle Biológico, 4. Pelotas, RS. Anais.
- Gerson, V. & E. Cohen. 1989. Resurgences of spider mites (Acari: Tetranychidae) induced by synthetic pyrethroids. Exp. Appl. Acarol., 6 (1): 29-46.
- Gravena, S. & H. F. Cunha. 1991. Artrópodos predadores na cultura algodoeira: atividade sobre *Alabama argillacea* (Hub.) com breve referência a *Heliothis* sp. (Lepidoptero, Noctuidae). Funep, Jaboticabal. 4 p.
- Henderson, C. F. & E. W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol., 48: 157-161.
- Nakano, O. 1986. Avanços na prática do controle de pragas. Informação Agropecuária, 12 (140): 55-59.
- Nakano, O., S. Silveira Neto & R. A. Zucchi. 1981. Entomologia econômica. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", São Paulo. 314 p.
- Nunes, J. C. S. 1999. Ocorrência de inimigos naturais das principais pragas do algodoeiro em Goiás. Dissertação de Mestrado. Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO. 65p.
- Omoto, C. 2000. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. p. 31-50. In J. C. Guedes; I. D. Costa & E. Castiglioni. (Org.). Bases e técnicas do manejo de insetos. Universidade Federal de Santa Maria/Centro de Ciências Rurais/Departamento de Defesa Fitossanitária, Santa Maria, RS. 234 p.
- Panizzi, A. R., B. S. Correa, D. L. Gazzoni, E. B. Oliveira, G. G. Newman & S. G. Turnipseed. 1977. Insetos da soja no Brasil. Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, 20 p. (Boletim Técnico 1).
- Santos, W. J. 1997. Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil. p. 48-71. In O. A. Fernandes, A. do C. B. Correia & S. A. de Bortoli. (Org.). Mato Grosso autossuficiência: O algodão no caminho do sucesso. Boletim de Pesquisa, Rondonópolis, MT. 352 p.
- Silva, A. L. 1992. Controle integrado das pragas do algodoeiro em Goiás. p. 23-54. In O. A. Fernandes, A. do C. B. Correia & S. A. de Bortoli. (Org.). Manejo Integrado de Pragas e Nematóides. Funep, Jaboticabal, SP. 325 p.
- Silva, A. L., V. R. S. Veloso, H. F. Cunha, G. A. Ferreira & L. T. Souza. 1995. Inimigos naturais de *Alabama argillacea* (Huebb), em regiões cotonicultoras do Estado de Goiás. An. Esc. Agron. e Vet., 25 (2): 141-147.
- Soares, J. J., B. A. Busoli & A. C. Braz. 1995. Impacto de herbicidas sobre artrópodos benéficos associados ao algodoeiro. Journal of Economic Entomology, 30 (9): 1135-1140.
- Soares, J. J. & A. C. Busoli. 1995. Comparação entre métodos de amostragem para artrópodos predadores associados ao algodoeiro. An. Soc. Entomol. Brasil., 24 (3): 551-556.
- Soares, J. J. & A. C. Busoli. 2000. Efeito de inseticidas em insetos predadores em culturas de algodão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35 (9): 1889-1894.
- Ulhôa, J. L. R.; G. A. Carvalho; C. F. Carvalho & B. Souza. 2002. Ação de inseticidas recomendados para o controle do curuquerê-do-algodoeiro para pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Ciênc. Agrotec. Lavras. Edição especial (dez., 2002): 1365-1372.