IMPACTO DO ALGODÃO-Bt NA POPULAÇÃO DA ESPÉCIE-NÃO-ALVO *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) (Hemiptera: Aphididae) NA REGIÃO DE DOURADOS

Roni P. Fortunato (UFGD), Danielle Thomazoni (UFGD), Miguel F. Soria (UFGD), Pierre J. Silvie (IRD/CIRAD), Paulo E. Degrande (UFGD / degrande@ufgd.edu.br)

RESUMO – O controle de pragas constitui-se no principal componente do custo de produção do algodoeiro. Diversos lepidópteros são responsáveis por grandes perdas de área foliar e estruturas reprodutivas da planta. Atualmente, a biotecnologia tem possibilitado a resistência de plantas a insetos, especialmente lagartas, através da inserção de toxina oriunda de *Bacillus thuringiensis* (Berliner, 1911) (Bt). No caso do algodoeiro, a tecnologia regulamentada para uso no Brasil controla *Heliothis virescens* (Fab., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae), *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Alabama argillacea* (Hueb., 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). Poucos estudos foram realizados visando avaliar os efeitos desta toxina sobre organismos-não-alvo da tecnologia. Objetivou-se avaliar o impacto do algodão-Bt sobre a população do pulgão *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae). Os tratamentos consistiram das cultivares NuOpal Bollgard® e Delta Opal® com 10 repetições, sendo amostradas visualmente 10 plantas por parcela. Devido à presença do bicudo *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae) na área experimental foram necessárias várias aplicações de ciclodieno, organofosforado e piretróide. Concluiu-se que a ressurgência do pulgão, após os 42 dias da emergência, foi significativamente maior na cultivar Delta Opal® que na NuOpal Bollgard®.

Palavras-chave: Bollgard, Cry1Ac, ressurgência, pulgão.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro caracteriza-se por sofrer freqüente ataque de insetos durante seu ciclo, sendo que importantes pragas pertencem à Ordem Lepidoptera, destacando-se a lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*), lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*), lagarta-spodoptera (*Spodoptera spp*), lagarta-curuquerê (*Alabama argillacea*) e lagarta-falsa-medideira (*Trichoplusia ni*) que atacam as folhas e/ou estruturas reprodutivas da cultura. As aplicações de inseticidas visando os controles dessas pragas resultam no uso de grandes quantidades de produtos. Estes, além de elevar os custos de produção, podem contaminar o meio ambiente, interferem na dinâmica de inimigos naturais, levam à ressurgência de pragas, causam surtos de pragas secundárias e também promover a evolução da resistência de insetos aos diferentes grupos químicos.

Em sistemas agrícolas, insetos-alvos são aqueles capazes de desenvolverem populações que reduzem sensivelmente a produção das culturas, exigindo medidas de controle (Degrande, 1998). Insetos não-alvos são considerados espécies que não são objetivo da intervenção de controle. Algumas espécies não-alvo são ocasionais ou tem importância aparente, mas muitas têm uma função valiosa no sistema, atuando como decompositores, polinizadores, predadores e parasitóides (Prasifka *et. al*., 2005).

Recentes avanços na área genômica, metabólica e molecular forneceram oportunidades da utilização comercial de produtos biológicos e moleculares, principalmente, no setor farmacêutico e

agrícola (Sharma *et. al.*, 2000, Roca *et. al.,* 2004, Purcell & Perlak, 2004). A biotecnologia tornou-se a ferramenta eficiente para adicionar características desejáveis às plantas, quando comparada aos métodos tradicionais. Nas principais regiões agrícolas do mundo plantas geneticamente modificadas estão cada vez mais difundidas, sendo as culturas da soja, algodoeiro, milho e canola as principais responsáveis por essa expansão na atualidade. Plantas transgênicas que expressam ação inseticida oriunda da bactéria *Bacillus thuringiensis* Berliner estão revolucionando o manejo de pragas nos principais centros de produção agrícola (Shelton *et. al.*, 2002). No Brasil foi aprovada a primeira geração de algodoeiro-Bt, transgênico, resistente a insetos através da expressão da toxina *B. thuringiensis* Cry1Ac (Parecer nº 0513/2005/CTNBio).

O uso de organismos geneticamente modificados (OGMs) tem promovido grande questionamento quanto à sua utilização, entre eles, aspectos relacionados aos efeitos da tecnologia a entomofauna não-alvo. Entre esses insetos o pulgão-do-algodoeiro, *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae), que afeta diretamente o sistema de produção pela sucção de seiva, deformação de plantas e redução da produtividade; e, indiretamente, contaminando a pluma com secreção açucarada no final do ciclo da cultura, produzindo meio para o desenvolvimento da fumagina e transmitindo de viroses. A diminuição da utilização de inseticidas contra os lepidópteros-alvos da toxina-Bt poderia beneficiar os inimigos naturais do pulgão baixando sua população, além disso, a toxina tem sido alvo de estudos de ação direta sobre a população de afídeos (Wu & Gou, 2003; Liu et. al., 2005).

A oportunidade de utilização da tecnologia do algodão transgênico resistente a insetos no Brasil, é fundamental para melhorar a competitividade do setor produtivo do algodoeiro. Da mesma forma é importante conhecer o impacto gerado pela tecnologia na entomofauna presente. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto do algodão-Bt sobre a população do pulgão *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Hemiptera: Aphididae).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS - (22º14'S, 54º44'O, altitude de 452 m) - no ano agrícola 2006/07 com a semeadura realizada no dia 27/11/2006.

O estudo consistiu de 2 tratamentos (Cultivar NuOpal Bollgard® e Cultivar Delta Opal®) com 10 repetições em um delineamento estatístico faixas lado a lado. Cada parcela era formada com 6 linhas de cultivo, sendo área amostral (parcela útil) constituída de 2 linhas centrais, tendo 2 linhas bordadura entre as áreas amostrais. O espaçamento entre linhas foi de 0,90 m com população de 100.000 plantas/ha. As plantas foram mantidas com altura média de 1,30 m através do uso de regulador de crescimento e controle de doenças realizado conforme recomendações técnicas para cultura, mediante monitoramento. Os artrópodes ocorreram sob infestação natural em condições de campo.

As avaliações iniciaram-se 5 dias após a emergência, com intervalo de 3 a 4 dias, consistindo de amostragem das populações do pulgão-do-algodoeiro e das outras pragas através de avaliação visual da planta inteira, amostrando-se de 10 plantas por parcela, totalizando 100 plantas por tratamento. Quando o nível de controle para qualquer praga era atingido, era realizada a intervenção com inseticidas similar em ambos os tratamentos, exceto para insetos-alvo da cultivar NuOpal Bollgard®.

A amostragem da população de pulgão foi realizada através da contagem do número de colônias presentes por planta, resultando em índice percentual total da população, onde o controle era realizado quando a população atingisse 40% de infestação por colônias por se tratar de cultivares resistente à doença-azul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do ciclo da cultura foram realizadas aplicações de cartap (1 aplicação), imidacloprid (1 aplicação), tiametoxan (1 aplicação), abamectina (2 aplicações), beta-ciflutrina (2 aplicações), paration metil (4 aplicações), lambda-cialotrina (5 aplicações) e endosulfan (6 aplicações) em função do aumento da pressão populacional de bicudo e presença de ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Kock, 1986) no final do ciclo.

Na fase inicial da cultura, a população de pulgão apresentou índice de controle aos 30 dias após emergência (DAE) em ambos tratamentos de algodão-Bt sob estudo, sendo que a ressurgência da praga começou aos 6 dias após aplicação (DAA) de imidacloprid (80 g i.a./ha).

Aos 37 DAE iniciaram-se as aplicações para bicudo *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae), com 3 aplicações seqüenciais de endossulfan, sendo que apenas no período de uma semana que a ressurgência de pulgão foi mais rápida na cultivar NuOpal Bollgard® quando comparada à Delta Opal® (Fig. 1a). No decorrer do estudo a situação inverteu-se completamente. (Fig. 1a).

Este contexto de várias pulverizações ao longo do ciclo da cultura, contribuiu para redução da população de inimigos naturais da área. Além disso, as aplicações direcionadas para o bicudo acabaram estimulando a ressurgência de pulgão, corroborando com resultados obtidos por Wu e Guo (2003). No trabalho deles, os piretróides e organofosforados, usados para combater lagartas, aceleraram a ressurgência do pulgão em algodão convencional, enquanto que, no algodão-Bt, em virtude da não aplicação desses inseticidas a população de pulgão permaneceu estável.

No caso deste estudo feito em Dourados, MS, a população de pulgão no algodão-Bt apresentou diferenças significativas durante o ciclo da cultura quando comparada ao algodão convencional, parecendo existir uma interação entre a aplicação de inseticidas (organofosforados e piretróides) e a ressurgência do pulgão. Na cultivar NuOpal Bollgard® a ressurgência foi mais lenta do que o tratamento Delta Opal® (Fig. 1b e 1c) na maior parte do ciclo da cultura, fato não observado por Jinjei & JingYuan (2000) os quais verificaram a população de pulgão foi 25,5% superior em algodão-Bt quando comparado ao algodão convencional, enquanto Kongming *et. al.* (2003) não observaram diferenças na dinâmica populacional de pulgão entre estes dois cultivares.

Estudos sobre impacto da tecnologia de algodão-Bt e sua interação com diferentes inseticidas devem ser realizados para isolar os efeitos e compreender melhor os fenômenos da dinâmica populacional do pulgão em condições de campo.

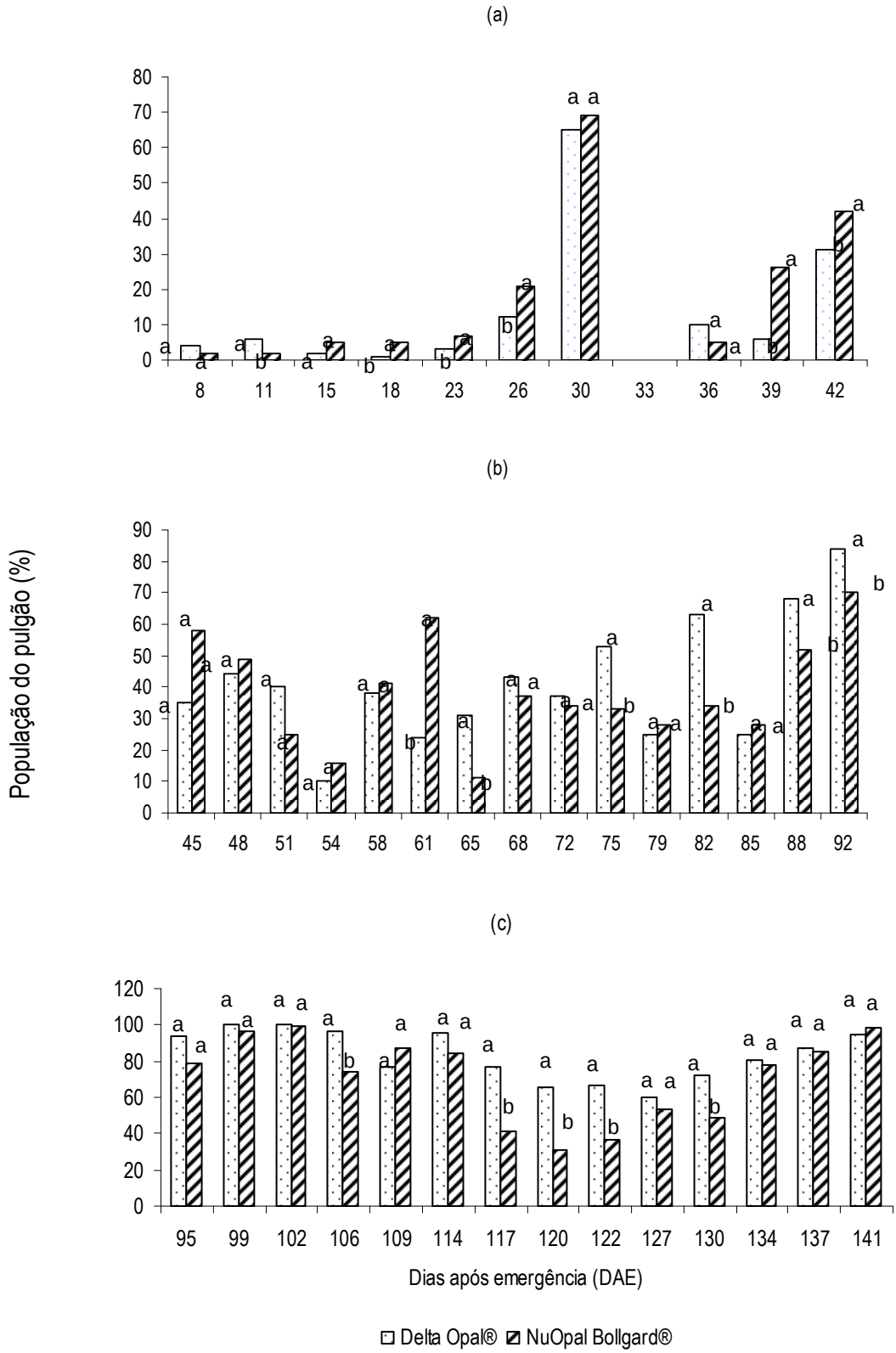

Figura 1. Infestação do pulgão *Aphis gossyppii* Glover no período de emergência até 42 DAE (a), 45 a 82 DAE (b) e 95 a 141 DAE (c) nas cultivares NuOpal Bollgard® e Delta Opal®. Médias entre cultivares seguidas pela mesma letra, na data de amostragem, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dourados, MS. 2007.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que a ressurgência do pulgão, após os 42 dias da emergência, foi significativamente maior na cultivar Delta Opal® que na NuOpal Bollgard®.

CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

O presente trabalho contribui para o entendimento do impacto do algodão-Bt sobre organismos não-alvo da tecnologia, permitindo conhecer melhor o valor da introdução da tecnologia no agroecossistema do algodoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CTNBIO. **Parecer nº 0513/2005**. <**http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/169.doc**> . Acesso em: 12 de fev. 2007

DEGRANDE, P.E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro.** Dourados: UFMS. 60p. 1998.

JINJEI, C.; JINGYUAN, X. Effects of Bt (Bacillus thuringiensis) transgenic cotton on the dynamics of pest population and their enemies. 2000. **Acta. Phytophylacica Sinica.** 27 (2): 141-145.

KONGMING, W.; PENG, W.; MINSONG, H.; JINPING, W. Effects of transgenic Bt cotton on development and population dynamics of cotton aphid. 2003. **Scientia Agricultural Sinica.** 36(12): 1484-1488.

LIU, X. D.; ZHAI, B. P.; ZHANG, X. X.; ZONG, J. M. Impact of transgenic cotton plants on a non-target pest, *Aphis gossypii* Glover. 2005. **Ecological Entomology.** 30(3):307-315.

PRASIFKA, J.R.; HELLMICH, R.L.; DIVELY, G.P.; LEWIS, L.C. Assessing the effects of pest management on nontarget arthropods: The influence of plot size and isolation. 2005. **Environ. Entomol.** 34(5): 1181-1192.

PURCELL, J. P.; PERLAK, F. J. Global impact of insect-resistant (Bt) cotton. 2004. v. 7, n. 1 & 2, artigo 5. <**http://www.agbioforum.org/**>. Acesso em: 08 fev. 2007.

ROCA, W.; ESPINOZA, C.; PANTA. A. Agricultural applications of biotechnology and the potential for biodiversity valorization in Latin America e the Caribbean. 2004. v. 7, n. 1 & 2, artigo 3 <**http://www.agbioforum.org/**>. Acesso em: 08 fev. 2007.

SHARMA, H. C.; SHARMA, K. K.;SEETHARAMA, N.; ORTIZ, R. Prospect for using transgenic resistance to insect in crop improvement. **Eletronic Journal of Biotechnology.** Santiago. 2000. v.3, n.2, p 76-95.

SHELTON, A.M., ZHAO, J.-Z, & ROUSH, R.T. Economic, Food safety, and social consequences of the deployment of Bt transgenic plants. **Ann. Rev. Entomol.** 47: 845-881, 2002.

WU, K.; GUO, Y. Influences of *Bacillus thuringiensis* Berliner cotton planting on population dynamics of the cotton aphid, Aphis gossypii Glover, in Northern China. 2003. **Environ. Entomol.** 32(2):312-318.