

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MANEJO INTEGRADO DAS PRINCIPAIS PRAGAS
DO ALGODOEIRO (Revisão Bibliográfica)**

Jorge Fernando Pereira Rezende

Cassilândia-MS
Junho de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**MANEJO INTEGRADO DAS PRINCIPAIS PRAGAS
DO ALGODOEIRO (Revisão Bibliográfica)**

Acadêmico: Jorge Fernando Pereira Rezende
Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano Maruyama

“Trabalho apresentado como parte das exigências do curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia – MS
Junho de 2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“ Manejo Integrado das principais pragas do algodoeiro (Revisão Bibliográfica) ”

ACADÊMICO (A): **Jorge Fernando Pereira Rezende**

ORIENTADOR (A): **Profª. Drª.- Luciana Cláudia Toscano Maruyama**

APROVADO pela comissão examinadora em: 18 de junho de 2012.

Prof.M.Sc. – Cleiton Dalastra

Prof. M.Sc. - Gustavo Luís Mamoré Martins

Profª. Drª.- Luciana Cláudia Toscano Maruyama - Orientador

A meu pai Sebastião por ter me apoiado nesta caminhada sempre me dando força para que eu pudesse superar os obstáculos da vida.

A minha mãe Maria por ser à base de tudo, sempre acreditando em mim, sendo uma peça fundamental na minha vida.

A minhas irmãs Renata e Elaine por sempre me ajudar e por ter paciência comigo em alguns momentos.

A toda a minha família, que me apoiou e acreditou em mim todo o tempo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas oportunidades que tive na vida. A Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul-UEMS/Cassilândia, pela minha formação, e a todos os professores e funcionários que de alguma forma pode me ajudar na minha formação.

A minha orientadora no TCC a professora Luciana Cláudia Toscano Maruyama, por ter me ajudado neste trabalho e ter muita paciência comigo. Aos professores Gustavo Mamoré Martins e Cleiton Dalastra por ter aceitado o convite de fazer parte da banca do meu TCC.

Aos meus amigos de sala Marco, Leonardo Ramos, João Vitor, Peri, Mennes, Ivan, Paulo, Gabriela, Carol, Pamela, Murilo, Adriano, Alcenir, Lincoln, Noemi, Leonardo Freitas, Jair, Bruno, Rafael, Aline, Marcelo, Pedro Camargo, Pedro Henrique, Lucas, Kaio, Thiago, Guilherme, Larissa, Amanda, Ana Cláudia, Fabio, Josiane e Patrícia.

Aos meus outros grandes amigos Jair Ramos, Jucimar, Gabriel, Sergio, Rubens, Nasser, Boracéia e Chupica.

Aos meus companheiros na republica Cutuca Pomba Marco, Paulo, Xingu e Leonardo, que por 4 anos convivi passando bons momentos que jamais irei esquecer.

SUMÁRIO

	página
RESUMO	VII
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Cultura do algodão	4
3.2 Fenologia	4
3.3 Principais pragas do algodão	5
3.3.1 Pulgão.....	5
3.3.2 Curuquerê.....	7
3.3.3 Lagarta-da-maçã.....	9
3.3.4 Mosca-branca	10
3.3.5 Lagarta-militar	12
3.3.6 Bicudo.....	14
3.4 Manejo Integrado de Pragas	17
3.5 Amostragem.....	17
3.6 Controle Biológico	20
3.7 Controle Químico	22
3.8 Controle Cultural	26
3.9 Controle Legislativo.....	28
3.10 Algodão Bt	29
4. Conclusões	31
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

RESUMO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) apresenta um complexo de pragas que pode limitar a produção, sendo as principais, o pulgão (*Aphis gossypii*), curuquerê (*Alabama argillacea*), o bicudo (*Anthonomus grandis*), a lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*), a lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*) e a mosca-branca (*Bemisia tabaci*). O objetivo deste presente trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema manejo integrado das principais pragas na cultura do algodoeiro. O manejo integrado de pragas tem como base fundamental a integração de várias estratégias de controle de pragas, tais como: controle biológico, controle cultural (destruição dos restos de culturais e rotação de cultura), controle químico e cultivares transgênicas. O controle biológico sendo os Predadores, Parasitóides e os entomopatogênicos que são meios utiliza meios naturais, utilizado para diminuir a população de organismos considerados pragas. Já para o cultural pode ser caracterizado pela adoção de uma série de práticas de cultivo que alterem o agroecossistema, de modo a torná-lo desfavorável ao desenvolvimento da praga e ao mesmo tempo favorável ao aparecimento de inimigos natural. O controle químico das principais pragas do algodoeiro somente deverá ser efetuado quando necessário, ou seja, quando a praga atingir o nível de controle. Legislativas são exigências para a destruição de soqueiras, são medidas interessantes para se evitar uma maior pressão da praga nos cultivos de algodão. Com o avanço da Biotecnologia desenvolveram-se as plantas geneticamente modificadas para a resistência a inseto, denominadas plantas Bt. Conclui-se que o manejo integrado de pragas na cultura do algodoeiro é fundamental para o desenvolvimento econômico, social e ambiental gerando menos impacto sobre o agroecossistema, pois busca alternativas para tentar diminuir o número de aplicações de inseticidas químicos. Destacando a amostragem como sendo crucial, pois irá determinar nível populacional das pragas na área, visando à tomada de decisão de controle ou não. Ainda assim, percebe-se ter contradições quanto ao número de pontos de amostragem ha⁻¹.

PALAVRAS-CHAVES: *Gossypium hirsutum*, Controle Biológico, Controle Químico, Legislação.

1. INTRODUÇÃO

Algodoeiro *Gossypium spp* é cultivado em mais de 60 países, no Brasil desde a época do descobrimento os índios já usavam sua fibra para tecer fios e tecidos. Descoberto na Inglaterra no ano de 1860, o algodão herbáceo o mais cultivado no mundo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch) mudou as práticas culturais conhecidas nos estados produtores, tanto é que especialistas norte americanos ajudaram os cotonicultores de São Paulo a adquirir conhecimento do cultivo desta nova planta (GLASS et al., 2009).

A expansão da cotonicultura indica que o Brasil também poderá assumir papel de destaque no circuito mundial. As plantações têm crescido especialmente em estados como Mato Grosso e na Bahia. Com alto grau de tecnologia, as lavouras de algodão apresentam resultados animadores em termos de produção e produtividade.

A primeira estimativa de algodão herbáceo para 2012 é da ordem de 5,1 milhões de toneladas, contra 5,0 milhões de toneladas obtidas em 2011, com um rendimento médio de 3.670 kg.ha⁻¹, indicando um incremento de 1,5%. A área cultivada nacional prevista para 2012 esta na ordem de 1.399.118 ha, a região centro oeste possui uma área em torno de 861.899 ha com destaque para o Mato Grosso como o principal produtor, com 50,0% da produção nacional. Para o estado do Mato Grosso do Sul estima-se uma área de 62.000 ha, com uma produtividade media de 3.900 kg.ha⁻¹ na safra 2011/2012 (IBGE, 2012).

Diversas são as pragas que atacam o algodoeiro, sendo as que pode ocorrer na cultura, o pulgão (*Aphis gossypii*), curuquerê (*Alabama argillacea*), o bicudo (*Anthonomus grandis*), a lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*), a lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*) e a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), lagarta rosca (*Agrotis spp.*), a broca-da-raiz(*Eutinobothrus brasiliensis*), o tripes (*Frankliniella spp.*), a Lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*), os ácaros (*Tetranychus urticae*, *Polyphagotarsonemus latus*), o percevejo de renda (*Gargaphia torresii*), os percevejos (*Horcias nobilellus* e *Dysdercus spp.*) (EMBRAPA, 2003).

No controle de pragas preconiza-se o uso do sistema de manejo integrado de pragas – MIP, no qual é a junção de varias estratégias de controle, sendo os principais, controle cultural (destruição dos restos de cultura e rotação de cultura), cultivares Bt, controle biológico e controle químico. Mas para o sucesso dessas estratégias devem realizar o método de amostragens, para determinar os níveis de controle das pragas e da ação dos inimigos naturais, visando otimizar o emprego de inseticidas (EMBRAPA, 2003).

Para melhor entender sobre o tema MIP do algodão é necessário buscar conhecimento nos diversos meios da literatura sobre a atualização das diversas técnicas que envolve o assunto, buscando realizar um profundo esclarecimento através de revisão bibliográfica atualizada.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema manejo integrado das principais pragas na cultura do algodoeiro.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cultura do algodão

A cultura do algodoeiro destaca-se no cenário agrícola nacional pela utilização dos seus produtos, principalmente a fibra na indústria têxtil e subprodutos como óleo e farelo (aproveitado na nutrição animal) ambos proveniente do caroço, que também pode ser utilizado integralmente na alimentação de ruminantes (ANSELMO et al., 2010).

Com relação aos aspectos fitotécnicos das plantas é considerado que as folhas cobrem toda a superfície entre fileiras na época do florescimento, sem que haja sobreposição ou entrelaçamento ente elas. A semeadura deve ser realizada no período que as condições climáticas seja adequada às necessidades da cultura para diminuir riscos de perdas. Nas condições de cerrado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, levando-se em conta as cultivares atualmente em uso, a população de plantas deve estar entre 80.000 a 120.000 plantas/ha. O espaçamento entre fileiras deve ser de 0,80 a 0,90, com 8 a 12 plantas /m² (RICHETTI et al., 2003).

O ciclo total do algodoeiro pode variar de 100 a 190 dias dependendo das condições ambientais (principalmente clima e altitude) e cultivares da planta podendo ser precoces ou tardias (FONTES et al., 2006).

3.2 Fenologia

É importante conhecer os estágios fenológicos da cultura para detectar quando cada praga estará atacando em determinada fase da planta. Nesse sentido, o desenvolvimento do algodoeiro ocorre através de sucessivas fases que correspondem aos seguintes estágios de crescimento: (a) plantio à emergência (4 a 10 dias), (b) surgimento do primeiro botão floral (30 dias), (c) aparecimento da primeira flor (45 a 60 dias), (d) abertura do primeiro capulho (90 e 120 dias) e (e) abertura das maçãs (120 e 180 dias) (BELTRÃO; SOUZA, 2001).



FIGURA 1. Época de ocorrência das principais pragas do algodoeiro.

3.3 Principais pragas do algodão

As principais pragas do que ocorre no algodoeiro são lagarta-elasma, percevejo-castanho-da-raiz, broca-da-raiz, pulgão, tripses, mosca-branca, curuquerê, lagarta-militar, lagarta-das-maçãs, lagarta-rosada, ácaros, bicudo, percevejo-manchador e o percevejo rajado, sendo algumas pragas que migraram de outras culturas para o algodão como é o caso da lagarta falsa-medideira, percevejo marrom e o percevejo edesa, que migrou da soja (TOMQUELSKI; MARTINS, 2010), destacando as seguintes pragas:

3.3.1 Pulgão

Aphis gossypii Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)

Insetos pequenos, tamanho de 1 a 2 mm, coloração variável do amarelo ao verde-escuro. Localizam-se na página inferior das folhas e nos brotos novos das plantas, onde sugam constantemente a seiva. Têm alta capacidade reprodutiva. Nas condições climáticas do nosso País, a reprodução ocorre

exclusivamente por partenogênese telítoca (somente há produção de fêmeas) (MIRANDA; SUASSUNA, 2004);

O pulgão é um inseto polífago, pois além do algodoeiro (hospedeiro preferido) vive sobre muitas famílias de plantas tais como Curcubitaceae, Malvaceae, Solanaceae e Leguminosae (SILVA et al., 1995).

Esse afídeo apresenta longevidade, período reprodutivo e tempo de desenvolvimento variável entre diferentes culturas e ervas-daninhas (PERNG, 2002).

Os pulgões podem ocorrer durante todo o ciclo vegetativo do algodoeiro, porém, altas densidades populacionais surgem entre 20 a 70 dias, coincidindo com a fase de maior crescimento das plantas. Seu ataque está relacionado às condições climáticas favoráveis; dias nublados, quentes e relativamente úmidos, ajudam o aparecimento desta praga (BELLETTINI et al., 2011).

Os danos observados são folhas dos ponteiros enrugadas, enroladas ou encarquilhadas e brotos deformados, devido à contínua sucção da seiva, o desenvolvimento da planta é prejudicado e verifica-se presença de mela nas folhas inferiores. Presença dos insetos na face inferior das folhas, os quais são também responsáveis pela transmissão de doenças viróticas (MIRANDA; SUASSUNA, 2004);

É uma das principais pragas do algodoeiro em razão dos danos diretos, causados pela sucção do floema, e indiretos pela transmissão de viroses como mosaico da nervuras e o vermelhão. Além disso, uma substância açucarada (“honeydew”), eliminada pelo pulgão, favorece a ocorrência de fungos (fumagina) que prejudicam a qualidade das fibras do algodoeiro na fase final de seu ciclo (FONTES et al., 2006).

O nível de controle dos pulgões depende da suscetibilidade dos cultivares as viroses. Para o manejo dos pulgões recomendam a destruição das soqueiras logo após a colheita. Considerando o desenvolvimento das plantas pode-se observar os seguintes níveis de controle: 5% das plantas atacadas até os 80 dias após a emergência, com 1 a 6 pulgões por planta; 5% a 10% de plantas atacadas entre 80 e 110 dias após emergência, com até 10 pulgões por planta; e 10% a 15% de plantas atacadas entre 110 – 114 dias

após emergência, com até 20 pulgões por planta. Sempre evitando a formação de colônias até o final do ciclo da cultura (PEREIRA, 2005).



FIGURA 2. Ninfas de *Aphis gossypii*

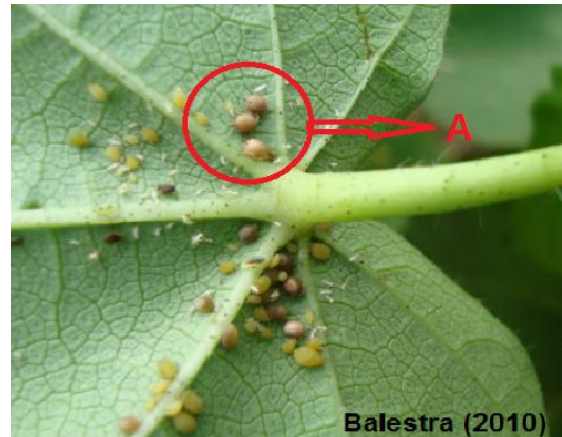


FIGURA 3. Colônias de *Aphis gossypii*: A) Pulgões parasitados



FIGURA 4 Folha com o sintoma do Vermelhão



FIGURA 5. Plantas com sintoma do Mosaico das nervuras

3.3.2 Curuquerê

Alabama argillacea Huebner., 1818 (Lepidoptera: Noctuidae)

É uma mariposa marrom-avermelhada com duas manchas circulares escuras na parte central das asas anteriores, a qual mede aproximadamente 30mm de envergadura. a fêmea desse inseto coloca mais de 500 ovos, depositados sob as folhas geralmente ao anoitecer. Os ovos são muitos pequenos, de coloração esverdeada, dando-se a eclosão em 3 a 5 dias. As lagartas recém-eclodidas alimentam-se a princípio do parênquima das folhas até completar a primeira ecdise. Posteriormente, passa para face dorsal das

folhas, devorando grandes áreas, notando-se faixas irregulares ao longo das nervuras principais, dada a voracidade de seu ataque. As lagartas podem passar para outras folhas e para outras plantas, até atingirem seu desenvolvimento, que leva de 14 a 21 dias (GALLO et al., 2002).

As lagartas são do tipo mede-palmo, coloração variando do verde-amarelado ao verde-escuro com duas listras longitudinais no dorso e comprimento de até 40 mm. Em casos de altas infestações, as lagartas se tornam escurecidas, quase pretas. Passam fase de pupa abrigadas em casulos que constroem com seda e enroladas às folhas de algodoeiro (MIRANDA; SUASSUNA, 2004).

É uma praga desfolhadora considerada uma das mais antigas e conhecidas do algodoeiro, podendo aparecer durante todo o ciclo de desenvolvimento da planta. O curuquerê inicia o ataque destruindo a epiderme e depois o limbo das folhas, deixando apenas as nervuras. Porém, em ataques intensos pode atingir também nervuras maiores e pecíolos (SILVIE et al., 2007). Segundo Papa (2006), em ataques severos podem consumir também maçãs.

As amostragens para essa praga devem ser feita semanalmente. Na região Centro-oeste brasileiro, o curuquerê ocorre nas lavouras de novembro a maio. Utiliza-se o método do pano de batida ou contagem direta das mesmas nas plantas. A constatação de 30% de plantas com 5 lagartas pequenas (≤ 1 cm) ou duas lagartas médias (≤ 2 cm) por planta indicarão o momento adequado para aplicação de inseticidas. A desfolha nas plantas não pode ultrapassar a 10% no terço superior, para a tomada de decisão de controle, evitando-se prejuízos à produção (PEREIRA, 2005).



FIGURA 6. Adulto de *Alabama argillacea*, destacando manchas circulares nas asas posteriores para a identificação do adulto

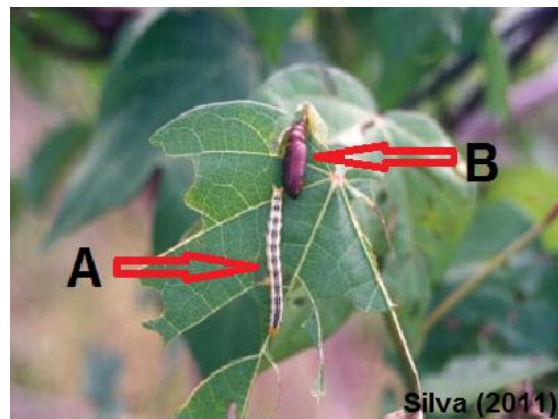


FIGURA 7. Lagarta (A) e pupa (B) de *A. argillacea*



FIGURA 8. Danos da *Alabama argillacea*

3.3.3 Lagarta-da-maçã

Heliothis virescens Fabricius., 1781 (Lepidoptera: Noctuidae)

O adulto é uma mariposa que apresenta asas anteriores esverdeadas, com três linhas oblíquas avermelhadas e hábitos noturnos. Os ovos são colocados nos ponteiros das plantas, nas brácteas dos botões ou nas folhas laterais, mas sempre em folhas novas, numa média de 600 ovos por fêmea. As lagartas recém eclodidas alimentam-se de tecidos novos, folhas ou botões florais, e no primeiro instar não apresentam estrias nem mancha. No seu máximo desenvolvimento a lagarta apresenta 20 a 25 mm de comprimento e assume coloração variável de verde até bem escura parte ventral esbranquiçada e dorso com duas estrias longitudinais de coloração mais intensa nesse estágio atacam as maçãs, destruindo uma ou mais lojas,

atingindo também as sementes. A fase de pupas ocorre no solo depois originam os adultos (GALLO et al., 2002).

Os prejuízos causados por esta praga podem ser enormes em função do dano direto nas estruturas reprodutivas do algodão. As lagartas destroem completamente os botões florais e as maçãs das plantas, provocando queda dos botões florais e apodrecimento das maçãs danificadas, ocasionando redução na produção. No início do desenvolvimento das plantas de algodoeiro, as lagartas podem ocasionar desfolhamento em plantas jovens. A lagarta da maçã migrou do algodão para a soja causando danos nas flores e nas vagens da cultura (BUSOLI et al., 2011).

Além disso, favorecem a penetração de microrganismos através dos orifícios realizados (GALLO et al, 2002).

As amostragens deveram ser feitas nos ponteiros das plantas mais vigorosas, observando-se a presença de ovos e lagartas nas brotações e brácteas dos botões florais. A constatação de 10 a 15% de plantas com lagartas pequenas indicará o momento de aplicação de inseticidas. Com a presença de 60% dos ovos escuros parasitados por *Trichogramma spp.* a aplicação de inseticidas poderá ser dispensado (PEREIRA, 2005).



FIGURA 9. Adulto da *Heliothis virescens*



FIGURA 10. *H. virescens*, perfurando a maçã

3.3.4 Mosca-branca

Bemisia tabaci biótico B Gennadius., 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae)

São insetos pequenos de 1 mm de comprimento com quatro asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Os ovos são

colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto; eclodindo, as ninfas passam a sugar a folha, geralmente na face inferior; elas só se locomovem inicialmente, fixando-se a seguir de maneira semelhante às cochonilhas. O ciclo completo é de cerca de 15 dias, sendo a longevidade das fêmeas de aproximadamente 18 dias. *B. tabaci* biótipo B coloca, em média, 300 ovos/fêmea (GALLO et al., 2002).

A mosca-branca *B. tabaci* biótipo B pode causar danos diretos e indiretos às culturas ao se alimentar da seiva, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta (VILLAS BÔAS et al. 2002).

A sucção contínua da seiva por ninfas e adultos leva as plantas ao definhamento, seca e morte. Quando o ataque é intenso, há a necessidade de replantio. As plantas que sobrevivem ao ataque têm o seu desenvolvimento comprometido, notando-se nítida diferença no porte e na capacidade de produção de estruturas florais entre áreas atacadas e não atacadas (MIRANDA, 2006).

A mosca-branca é um inseto encontrado na maioria das regiões agrícolas do mundo, principalmente naquelas regiões de clima quente e umidade elevada. Os adultos tanto como ninfas podem causar danos, diretamente sugando a seiva e, indiretamente, disseminando vírus patogênicos, principalmente do grupo dos geminivírus transmitindo o mosaico comum, e também favorece a fumagina (NAKANO et al. 2005).

Devido às características do inseto, o controle químico tem sido o método mais empregado. No entanto, o sistema produtivo interfere na flutuação populacional deste inseto, por isso houve necessidade de estudar a flutuação populacional de mosca branca no sistema produtivo, avaliar as épocas de cultivo e a dinâmica populacional do inseto em virtude da gama de hospedeiros alternativos para sua sobrevivência e reprodução e, também associar as condições climáticas favoráveis como a ocorrência de veranicos prolongados e como isso pode impactar na população da praga no algodoeiro (VIVAN, 2011).

Também, é importante quebrar seu ciclo biológico e por um momento não oferecer alimento, isso é possível, quando se realiza o controle de plantas invasoras que são hospedeiras e, principalmente a realização da destruição de soqueiras que é uma fonte de alimento e local de oviposição para a

sobrevivência de adultos e ninfas de mosca-branca e mais agravante é que nessas áreas não será realizado o controle, mantendo a população para os próximos plantios (VIVAN, 2011).

Como medidas de controle cultural, a destruição de plantas soqueiras após a colheita e de plantas daninhas hospedeiras da mosca-branca auxiliam decisivamente a supressão de infestações de mosca-branca (MIRANDA, 2006).



FIGURA 11. Adulto da *Bemisia tabaci*



FIGURA 12. Ninfas de *Bemisia tabaci*



FIGURA 13. Planta com sintoma de Mosaico Comum

3.3.5 Lagarta-militar

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae)

Lagartas com comprimento que chega a 40 mm, coloração variada – pardo-escura, verde ou quase preta, com finíssimas linhas longitudinais branco-amareladas na parte dorsal do corpo. Mariposas com asas anteriores

cinza-escuras e posteriores branco-acinzentadas, com cerca de 35 mm de envergadura. Efetuam a postura dos ovos em forma de massa sobre as folhas (MIRANDA; SUASSUNA, 2004);

A massa de ovos pode ter várias cores, mas na grande maioria as posturas são acinzentadas. Os ovos são colocados sob as folhas existentes na base do ponteiro após 3 a 5 dias eclodem as lagartas, que inicialmente avançam completando seu ciclo larval entre 12 a 30 dias. Após a eclosão as lagartas se alimentam nas folhas próximas, raspando-as em seguida iniciam sua dispersão as plantas adjacentes. Uma de suas características é que nesta fase ela raspa apenas um lado da folha, deixando o outro sem dano. Na medida do tempo, em que crescem, as lagartas provocam danos semelhantes a lagarta-da-maçã, atacando flores e maçãs, além de provocarem orifícios nas folhas (GALLO et al., 2002).

Esta praga danifica o caule, folhas, botões florais e maçãs. As lagartas quando são pequenas, destroem a epiderme das brácteas, dos botões, flores e maçãs, antes de se tornar perfuradoras. As lagartas têm tamanho médio ou grande raspam a base das maçãs antes de perfurá-las. O ataque começa a partir da parte mediana das plantas e continua subindo até o ponteiro. As infestações ocorrem através da migração de mariposas provenientes de áreas com, milho, milheto, gramíneas entre outras para o algodoeiro Quando atingir 15% de plantas infestadas indica momento de aplicação de inseticidas. Recomenda fazer o controle enquanto as lagartas são pequenas (1,0 a 1,5 cm) (PEREIRA, 2005).

As infestações ocorrem através da migração de mariposas provenientes de áreas com, milho, milheto, gramíneas entre outras para o algodoeiro. plantas com folhas necrosadas e brácteas raspadas são indicativos de lagarta militar na lavoura (PEREIRA, 2005).



FIGURA 14. Adulto *Spodoptera frugiperda*



FIGURA 15. Massa de ovos de *S. frugiperda*



FIGURA 16. Lagarta de *Spodoptera frugiperda*

3.3.6 Bicudo

Anthonomus grandis Boheman., 1843 (Coleoptera: Curculionidae)

É um besouro de 7 mm de comprimento, de coloração cinza ou castanha e apresenta um rostró bastante alongado que corresponde à metade do seu corpo. E apresenta um par de espinhos localizado no fêmur do primeiro par de pernas. A fêmea oviposita em botões (preferencialmente), flores e maçãs coloca um ovo por orifício, feito com o seu rostró colocando em média 100 a 300 ovos durante o ciclo. O período de incubação é de três a quatro dias; em seguida, nascem as larvas, que são de cor branca. Passam o período larval, de 7 a 12 dias, dentro dos botões florais, e depois se transformam em pupa. Estas, passado um período de 3 a 5 dias, transformam-se em adultos. Alimentam-se nos botões florais e, na ausência destes, sob forte pressão populacional, passam a se alimentar de maçãs. No final da safra parte da

população migram para as áreas de refúgios e aí permanece em diapausa, por períodos que variam de 150 a 180 dias até um novo ciclo da cultura (GALLO et al., 2002).

O ataque do bicudo se inicia a partir das bordaduras da cultura devido aos bicudos que estão nas áreas de refúgios, através de danos às partes vegetativas das plantas como folhas, e gema apical. Dos 40 aos 150 dias deve-se realizar vistorias de campo para verificar se há botões florais com orifícios de postura ou alimentação. Recomendam-se as seguintes técnicas para o seu controle: a) destruição adequada em tempo hábil dos restos culturais; b) preparo antecipado do solo em pelo menos 40 dias antes da semeadura para que ocorra um efeito desalojador dos adultos remanescentes na área cultivada; c) utilização de variedades de ciclo precoce, com ciclo de 100 a 130 dias; d) época de plantio no período recomendado para cada região, com semeadura uniforme entre vizinhos; e) instalação de plantio isca nas proximidades das áreas de refúgios matas adjacentes a rios e lagoas, para atração e combate antecipado e localizado da praga; f) controle de bordadura partir do início do florescimento com pulverizações seqüenciais de inseticidas e catações complementares; g) utilização programada de reguladores de crescimento, a partir de 30-40 dias; h) catação de estruturas frutíferas sobre o solo, aos 55 e 75 dias após a emergência das plantas (preferencialmente nas bordaduras); i) aplicação de desfolhantes para uniformizar e, antecipar a colheita, reduzindo a reprodução final do bicudo; k) estabelecimento de soqueiras iscas para atração e combate de adultos migrantes no final da safra; l) amostragem periódica em botões florais; m) observação do nível de controle de 10% dos botões atacados; n) utilização de inseticidas organofosforados até 80 dias e piretróides após os 80 dias (PEREIRA, 2005).

Os danos acionados pelo bicudo são a queda dos botões florais e flores e impedem a abertura normal das maçãs atacadas, destruindo-se internamente, pois uma única estrutura pode abrigar várias larvas. Com o ataque do bicudo, a lavoura perde a carga, apresenta grande desenvolvimento vegetativo, fica bem enfolhada, mas sem produção (GALLO et al., 2002).

No período de maturação da cultura, grupos de adultos acumulam reservas de gordura, que lhes possibilitem sobreviver, nas condições

brasileiras de entressafra, por longos períodos em estado fisiológico conhecido como diapausa intermitente. No final do ciclo da cultura os adultos se dirigem para as áreas de refúgios podendo ser matas e capinzais, existentes próximo as lavouras. Os adultos com longevidade de próxima de 40 dias são comedores de pólen e, após se alimentarem acasalam. Pode ocorrer de quatro a seis gerações em uma safra (PEREIRA, 2005).

Nos levantamentos as amostragens deverão ser realizadas separadamente nas bordaduras e no restante da área cultivada, inspecionando um botão do tamanho médio por planta, localizado no ponteiro, anotando-se a ocorrência de orifícios de alimentação ou de postura. O nível de controle é 5% dos botões florais atacados até 70 dias após emergência nas bordaduras; 10% dos botões florais atacados dos 70 aos 100 dias após emergência e; 15% de botões florais atacados a partir dos 100 dias após a emergência (PEREIRA, 2005).

Entre as medidas sugeridas de consorcio, estudo em rede (empresas, centro de pesquisa entre outras) estão o armadilhamento pré-safra (período anterior a semeadura), destruição de tigüeras (plantas voluntarias), instalação de tubos mata bicudo (próximos as algodoeriras), semeadura concentrada, aplicações de bordaduras, aplicações de primeiro botão-floral (época onde adentra a maior quantidade de bicudo) e no final do ciclo (diminuindo a quantidade de indivíduos para a próxima safra), e boas praticas de transporte (como melhor enrolamento de fardões, para não deixar cair o algodão na beira da estrada (TOMQUELSKI; MARTINS, 2010).



FIGURA 17. Adulto de bicudo,



FIGURA 18. Larva e dano *A. grandis*

3.4 Manejo Integrado de Pragas

Nos últimos anos surgiu um novo conceito de controle de pragas, que de ser feito por meio de aplicação sistemática de produtos químicos em culturas de importância agrícola, tornando-se por base de calendários. A aplicação era baseada apenas no poder residual dos produtos e sem a preocupação de saber se a praga visada tinha atingido um nível que pudesse causar prejuízos à cultura. Muitas vezes, essa aplicação preestabelecida era feita mesmo sem a praga estar presente na cultura (GALLO et al., 2002)

MIP é um sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício que levam em conta o interesse e/ou impacto nos produtos, na sociedade e no ambiente (KOGAN, 1998).

O termo Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem muitas definições e muitas delas têm em comum três elementos: a) a adoção de varias estratégias (por exemplo, inimigos naturais, variedades resistentes e inseticidas) utilizadas de maneira compatível; b) a manutenção da densidade populacional das pragas abaixo de níveis que causem prejuízo econômico e c) a conservação da qualidade ambiental. Neste contexto, o termo pode ser definido como “uma tecnologia de convívio com pragas, que combina vários meios, de forma a reduzir o “status” das pragas a níveis toleráveis, ao mesmo tempo em que contribui para a manutenção da qualidade ambiental (PEDIGO, 2002).

Os preceitos básicos para realizar o MIP são o conhecimento da taxonomia dos insetos ocorrentes para que desta forma os mesmos sejam identificados na área, realizando de forma adequada amostragem das pragas ocorrentes com verificação dos níveis de controle que irá determinar a tomada de decisão de controlar ou não a praga.

3.5 Amostragem

As amostragens são tarefas imprescindíveis de serem executadas com regularidade e visam determinar os níveis populacionais das pragas na área de

cultivo e o nível de injúrias provocadas pelo seu ataque. Com base nesses dados obtidos decide-se pela aplicação ou não de medidas de controle da praga. As amostragens devem ser executadas desde o início do desenvolvimento das plantas até no final do ciclo do algodão, uma vez que as plantas sofrem ataque de pragas desde a fase inicial, sendo que o intervalo entre cada amostragem não deve exceder a cinco dias. Essa tarefa deve ser realizada por pessoas capacitadas e treinadas que possam identificar a praga ou o dano no campo essas pessoas são chamadas monitores de campo ou pragueiros. Muitas vezes uma tomada de decisão precipitada quanto ao controle de determinada praga pode elevar os custos de produção sem haja necessidade do controle (MIRANDA, 2006).

Os objetivos da amostragem é estimar a densidade populacional da praga na área, realizando a contagem dos insetos em unidades. Para que isto seja possível, são requeridos tanto uma técnica quanto um programa de amostragem apropriados. A técnica de amostragem é o método utilizado para coletar informações de uma unidade amostral (PEDIGO, 2002).

Pode ser definido como o procedimento que emprega a técnica de amostragem para obter uma amostra e fazer uma estimativa da densidade. Os programas de amostragem fornecem indícios de como a amostra deve ser retirada, incluindo: (1) o estágio do inseto a amostrar; (2) o número de unidades amostrais; (3) o padrão espacial para obtenção das unidades amostrais (Figura 3) e (4) a época de amostragem (PEDIGO, 2002).

A amostragem pode ser realizada analisando-se a planta inteira, sendo interessante avaliar 5 plantas seguidas ou 1 metro de linha da cultura, contando todos os insetos presentes. Outra forma para complementar é a utilização de pano-de-batida, que tem ajudado no manejo dos percevejos e outras pragas. Um pano de cor branca com 1 m de comprimento por 1,5 m de largura, tendo nas bordas dos lados oposto uma bainha larga, para a passagem de madeira ou tubo com 1,20 m de comprimento. Deve ser colocado cuidadosamente em duas fileiras de algodoeiro batendo-se a folhagem de uma ou duas linhas da cultura para que os insetos caiam sobre o pano (TOMQUELSKI; MARTINS, 2010)

Geralmente, as amostragens convencionais deverão ser feitas em intervalo de cinco dias, avaliando aleatoriamente 100 plantas em talhões com

até 100 ha, área homogênea, através do caminhamento em ziguezague dentro da cultura para deixar o talhão bem representativo. Para amostrar o curuquerê recomenda que em cada planta deve-se examinar a terceira folha, contada a partir do ápice para a base (EMBRAPA, 2003).

Ainda de acordo com Fernandes et al. (2003), existe a necessidade de que a amostragem seja seqüencial onde não tem um número fixo de amostragem por unidade de área, com no mínimo 16 unidades amostrais para se definir o nível de controle.

No caso do bicudo, deve-se observar um botão floral de tamanho médio, tomado aleatoriamente, na metade superior da planta, a fim de se verificar a presença ou não de orifícios de oviposição e/ou alimentação. As amostragens visando o bicudo deverão ser feitas a partir do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento do primeiro capulho na cultura (EMBRAPA, 2003).

Segundo Busoli (2011), ainda não há um nível de controle com o número de adultos coletados pela armadilha, porém, com o início da captura de adultos nas armadilhas, o controle químico nas bordaduras (50m) deve ser realizado. Gallo et al. (2002) com relação a amostragem desta praga que considera 1 adulto por armadilha.

Armadilhamento pré-safra (60 dias antes do plantio) são instaladas armadilhas contendo feromônio “grandlure” em todo o perímetro da cultura (espaçamento das armadilhas variam de 150 – 300 metros) dos talhões a serem cultivados com algodão. São realizadas vistorias semanais (com troca dos feromônios a cada 14 dias) em um total de 9, e através dos dados é denominado o índice BAS (bicudos/armadilha/semana). Os índices BAS indicam o número de aplicações quando do surgimento dos primeiros botões florais, da seguinte forma: mais de 2 BAS – zona vermelha (três pulverizações seqüenciais de inseticidas seletivos em rotação), entre 1 e 2 BAS – zona amarela (duas pulverizações seqüenciais de inseticidas seletivos em rotação), de 0 a 1 BAS – zona azul (uma pulverização de inseticida seletivo), e zero BAS – zona verde (nenhuma pulverização) (GARCIA et al., 2009).

Os talhões são vistoriados de duas a três vezes por semana, com critérios técnicos que identificam e quantificam as populações das pragas. As aplicações são realizadas a partir das análises das planilhas de amostragens (SANTOS, 2005).

TABELA 1. Níveis de controle recomendados no manejo de pragas do algodoeiro.

Pragas	Nível de controle
Pulgão	Cultivares suscetíveis à virose: 5 a 15% de plantas com colônias Cultivares resistentes à virose: 60 a 70% de plantas com colônias
Mosca-branca	40% de plantas com ninfas ou 60% de plantas com adultos
Curuquerê	53 ou 32% de plantas com lagartas < ou >15 mm, respectivamente
Lagarta-da-maçã	13% de plantas atacadas
Lagarta militar	10% de plantas atacadas
Bicudo	5% de plantas com botões atacados ou presença do adulto

Fonte: Miranda (2006)

3.6 Controle Biológico

Como característica intrínseca da natureza, todos os organismos são atacados por uma série de inimigos naturais, que exercem papel de reguladores das populações de insetos. Entretanto, monoculturas agrícolas, como o algodão, exercem pressões de seleção sobre os insetos, favorecendo a disseminação de determinadas espécies através do aumento da disponibilidade de alimento. É dessa forma que surgiram surtos populacionais de espécies de insetos. Uma das ferramentas do MIP usadas para reverter esse quadro, é o controle biológico que atende aos pré-requisitos básicos de eficiência em campo e biossegurança, é compatível com outras estratégias do MIP, de custo relativamente baixo e ecologicamente correto (MIRANDA, 2006).

Os principais inimigos naturais do algodoeiro são os predadores: Percevejos: *Orius spp*, *Podisus spp*, *Zellus spp*; Lixeiros: *Chrysoperla spp*; Joaninhas: *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus spp*; Besouros: *Calosoma spp*, *Lebia spp*; Tesourinhas: *Daru luteipes* e os parasitóides: *Campoletis*

sonorensis; *Ceratosmicra immaculata*; *Euplectrus spp*; *Trichogramma spp* e os Taquinídeos (GALLO et al., 2002).

Sugere-se efetuar, uma vez por semana, liberações de 100.000 ovos parasitados/ha pela vespinha *Trichogramma pretiosum* no surgimento de lepidópteros-praga na lavoura, como: curuquerê, lagarta-das-maçãs, lagartas do gênero *Spodoptera spp*. A liberação deverá ser realizada com 15 cartões de 2 pol² contendo ovos parasitados distribuídos em 15 pontos equidistantes entre si por ha. Outra Opção é efetuar pulverizações com o inseticida microbiológico a base de *Bacillus thuringiensis*, na dosagem comercial de 8-16 e 16-32 g.i.a./ha, respectivamente, quando o curuquerê e a lagarta-das-maçãs atingirem o nível de controle. (EMBRAPA, 2003).

O uso de produtos alternativos a base de nim, associado a liberações de parasitóides do gênero *Trichogramma*, juntamente com outros métodos de controle, poderá potencializar o controle de pragas, principalmente de lepidópteros, reduzindo a necessidade de um grande número de aplicações de pesticidas e proporcionando menor custo de produção e menor impacto ambiental (CARNEIRO et al., 2007; GOULART et al., 2008).

Ainda neste sentido, BASTO et al.,(2007) destaca que o parasitismo natural de *A. argillacea* por *Trichogramma*, geralmente não é capaz de manter a população da praga abaixo de seu nível de dano econômico e sua ação freqüentemente é prejudicada pela aplicação de inseticidas não seletivos.

As liberações de parasitóides do gênero *Trichogramma* juntamente com outros métodos de controle poderá potencializar o controle de pragas, principalmente de lepidópteros, reduzindo a necessidade de um grande número de aplicações de pesticidas e proporcionando menor custo de produção e menor impacto ambiental (GOULART et al., 2008).

A associação da liberação de *T. pretiosum* com uso de produto a base de nim, configura-se como estratégia promissora em programas de Manejo Integrado do curuquerê-do-algodoeiro (LIRA at al., 2011).

3.7 Controle Químico

O controle químico surgiu como uma opção rápida e curativa para minimizar os danos ocasionados pelas altas populações de insetos denominados pragas. Porém, seu emprego incorre em alto risco ao homem e ao meio ambiente, devido ao perigo de que sua toxicidade seja exercida sobre alvos indesejados. Além disso, também pode ocasionar outras limitações como o surgimento de pragas resistentes a produtos químicos e possibilidade de aparecimento de pragas secundárias. Por isso, essa tática de controle deve ser evitada tanto quanto possível. Entretanto, quando uma determinada população de insetos se aproxima do nível de dano econômico o controle químico pode se tornar a medida a ser tomada, por sua ação rápida e curativa na prevenção do dano (MIRANDA, 2006).

É um dos principais métodos de controle pragas do algodoeiro devendo ser empregado só quando necessário, ou seja, quando a praga atingir o nível de controle. A escolha dos inseticidas químicos deverá ser realizada com a orientação de um agrônomo, levando em consideração a eficácia, a seletividade, a toxicidade, o poder residual, o período de carência, o método de aplicação, a formulação e o preço (EMBRAPA, 2003).

A utilização de piretróides no controle de pragas deve ser evitada até os 80 dias da cultura em função de possibilitar um desequilíbrio favorecendo a presença de ácaros. Deve-se realizar a aplicação dos inseticidas nas bordaduras da lavoura no aparecimento dos primeiros botões florais (FACUAL, 2006).

Os inseticidas introduzidos no mercado têm levado em consideração moléculas com maior seletividade a organismos não-alvo, buscando novos sítios de ação devido à evolução da resistência de pragas a inseticidas e com menor efeito adverso a saúde e ao meio ambiente (GALLO et al., 2002).

Trabalho realizado com os inseticidas espinosade (Tracer) 60 g; lufenuron (Match EC) 20 g aos 7 e 10 dias; chlorantraniliprole+tiametoxam (Ampligo) 10+5 g aos 3, 7 e 10 dias e 20+10 g i.a./ha aos 3, 7, 10 e 14 dias após a aplicação, mostram eficiência igual ou superior a 80% no controle *Spodoptera frugiperda* no algodoeiro (BELLETTINI et al., 2011).

Na utilização de inseticidas deve ser levado em consideração o nível de controle da praga, seletividade do produto a inimigos naturais, poder residual de controle e classe toxicológica (modo de ação), entre outros. Os níveis de controle são específicos para cada inseto praga, e devem ser levados em consideração na tomada de decisão. A aplicação de inseticidas mais seletivos no início do desenvolvimento da cultura favorece o aumento de populações naturais de parasitóides e predadores, auxiliando no controle das pragas (ALVES; SERIKAWA, 2006).

TABELA 2. Recomendação de produtos para o controle das principais pragas do algodoeiro.

Pragas	Ingrediente ativo	Produto comercial	Dose (p.c.lha)
Pulgão	carbofuran	Furadan 350 SC	2,0L/100Kg sementes
	Acefato	Orhene 750 TS	1,0L/100Kg sementes
	Thiamethoxam	Cruiser 700 WS	0,2L/100Kg sementes
	monocrotofós	Azodrim 400 S	0,5 L.ha ⁻¹
	Benfuracard	Alitrix 400	0,4 L.ha ⁻¹
Curuquerê	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel 32 PM	0,50 Kg.ha ⁻¹
	metomil	Lannate 215 SNAQ	0,40 L.ha ⁻¹
	Tiodicarb	Larvim 350 SC	0,20 L.ha ⁻¹
	Teflubenzuron	Nomolt 150 SC	0,05 L.ha ⁻¹
Lagarta-da-maçã	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel 32 PM	0,50 Kg.ha ⁻¹
	lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,4 L.ha ⁻¹
	metonil	Lannate 215 S	1,20 L.ha ⁻¹
	Tiocarb	Larvin 350 SC	0,80 L.ha ⁻¹
	Betaciflutrina	Turbo 50 CE	0,20 L.ha ⁻¹
Mosca-branca	Imidacloprid	Confidor	0,36 Kg.ha ⁻¹
	Triazophós	Hostation	1,00 L.ha ⁻¹
	Deltametrina	Decis 50 SC	0,30 L.ha ⁻¹
	Buprofezim	Applaud 250	0,20 Kg.ha ⁻¹
Lagarta-militar	lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,20 L.ha ⁻¹
	metonil	Lannate 215 S	0,80 L.ha ⁻¹
	Cloropirifós	Lorsban 480 CE	1,00 L.ha ⁻¹
	Deltametrina	Decis 50 SC	0,15 L.ha ⁻¹
Bicudo	Betaciflutrina	Bulldock 125 SC	0,09 L.ha ⁻¹
	lambdacialotrina	Karate 50 CE	0,30 L.ha ⁻¹
	paration metil	Folidol 600 CE	1,0 L.ha ⁻¹
	Cipermetrina	Sherpa	0,25 L.ha ⁻¹

Fonte: Gallo et al. (2002), Adaptado por Rezende (2012).

A mosca-branca tem causado danos consideráveis por ser um inseto polífago, além de possuir alta capacidade reprodutiva e desenvolver resistência a alguns inseticidas, dificultando no seu controle (FAION, 2005 citado por NAKANO et al., 2005).

Com o aumento da quantidade de pesticida aplicados no meio ambiente desnecessariamente, vem causando um desequilíbrio ecológico, um elevado custo de produção, além de possibilitar o aceleração da evolução de resistência de pragas (ALVES; SERIKAWA, 2006).

A alternância entre modo de ação dos inseticidas como os neonicotinóides (acetamiprit, thiomethaxam e imidacloprid), e alguns tradicionais como endosulfan, cartap, acefato, etc., poderá oferecer maior eficiência de controle desta praga. Os inseticidas reguladores de crescimento (IGR) como piriproxifem e buprofezin, sinalizando possibilidades de controle das fases de ninfas do inseto (FREIRE, 2011).

TABELA 3. Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para o controle da mosca-branca em algodão.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Dose (p.c/ha)
tiametoxam	Actara 250 WG	120 a 200 g.ha ⁻¹
tiametoxam	ADAGE 700 WS	300 g/100 kg sementes
imidacloprido	Appalus 200 SC	800 ml.ha ⁻¹
buprofezina	Applaud 250	1 a 1,5 Kg.ha ⁻¹
bifentrina	Bistar 100 EC	500 a 1000 ml.ha ⁻¹
bifentrina	Brigade 100 EC	500 a 1000 ml.ha ⁻¹
tiacloprido	Calypso	200 ml.ha ⁻¹
bifentrina	Capture 100 EC	500 a 1000 ml.ha ⁻¹
pimetrozina	Chess 500 WG	400 g.ha ⁻¹
beta-ciflutrina + imidacloprido	Connect	750 a 1000 ml.ha ⁻¹
piriproxifem	Cordial 100	300 a 500 ml.ha ⁻¹
tiametoxam	Cruiser 700 WS	300 g/100 kg sementes
deltametrina + triazofós	Deltaphos EC	750 a 1000 ml.ha ⁻¹
piriproxifem	Epingle 100	300 a 500 ml.ha ⁻¹
imidacloprido	Imidacloprid 350 SC	457 ml.ha ⁻¹
imidacloprido	Kohinor 200 SC	800 ml.ha ⁻¹
espiromesifeno	Oberon	600 ml.ha ⁻¹
diafentiurom	Polo 500 SC	800 ml.ha ⁻¹
diafentiurom	Polo 500 WP	800 g.ha ⁻¹
imidacloprido	Provado 200 SC	800 ml.ha ⁻¹
imidacloprido	Rotaprid 350 SC	457 ml.ha ⁻¹
bifentrina+ carbosulfano	Talisman	2000 ml.ha ⁻¹
bifentrina	Talstar 100 EC	500 a 1000 ml.ha ⁻¹
piriproxifem	Tiger 100 EC	300 a 500 ml.ha ⁻¹
imidacloprido	Timon	800 ml.ha ⁻¹

Fonte: Agrofit (2003)

3.8 Controle Cultural

O controle cultural pode ser caracterizado pela adoção de várias de práticas de cultivo que alterem o agroecossistema, tornando desfavorável ao desenvolvimento da praga e ao mesmo tempo favorável ao aparecimento de inimigos naturais contribuindo com o controle da praga cultura. Geralmente estes métodos requerem baixo custo quando comparados com o controle químico (SANTOS, 2010).

Outra alternativa é o cultivo alternado do algodoeiro com outras culturas que contribui para a redução de pragas específicas associadas à cultura e também favorecendo para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (EMBRAPA, 2003).

Recomendam-se o plantio de planta-isca na bordadura da cultura, para atrair os bicudos de entressafra, em especial próximo as áreas adjacentes aos refúgios da praga (matas, capoeiras, capinzais, proximidades de rios ou aguadas). Essas bordaduras de plantas-iscas devem ter largura aproximada de 20 metros, podendo representar até 20% da área total cultivada. Devem ser feitas pulverizações com inseticidas, a cada três a cinco dias, desde o aparecimento dos primeiros botões florais ou constatação da praga. O intervalo mínimo exigido entre a emergência das plantas-iscas e as do plantio definitivo é duas semanas (DEGRANDE, 1991).

Logo após a colheita, deverá realizar a destruição dos restos de cultura, como: raízes, caules, botões florais, flores, maçãs e capulhos não colhidos, devendo ser através do arranquio e/ou coleta para destruição e incorporação no solo. A destruição dos restos de cultura após a colheita visa quebrar o ciclo biológico das pragas, através da eliminação dos sítios de proteção, alimentação e reprodução (EMBRAPA, 2003).

As práticas adotadas no controle cultural são as extensas áreas com datas de plantio uniformes, vazio sanitário (um período livre de plantio de algodão), a destruição de soqueira, a destruição de hospedeiros alternativos e o uso de rotação de cultura (SANTOS, 2010).

A destruição total dos restos culturais é uma prática necessária, podendo proporcionar abrigo e sobrevivência das principais pragas do

algodoeiro, pois pode inviabilizar economicamente o próximo plantio (SILVEIRA et al., 2007).

Essa prática de destruição de restos da cultura pode ser realizada de varias maneiras:

-Método cultural- onde é realizado cultivo de espécies vegetais logo após a roçada, poderá constituir em um importante método de controle de rebrota, tendo-se em vista a importância da taxa fotossintética para o crescimento e desenvolvimentos das plantas. Mas esse método só pode ser realizado, em regiões onde após a colheita do algodão é possível cultivar outras espécies, principalmente aquelas com o espaçamento entre as fileiras reduzido, o controle da rebrota será facilitado (SILVA et al., 2007).

-Método mecânico- consiste no uso de máquinas ou implementos agrícolas, desenvolvidos especificamente para a eliminação de soqueira, ou aquelas de uso geral, (grade aradora), que de alguma forma, podem ser utilizados nessa tarefa. Nesta prática, devem-se levar em consideração alguns aspectos importantes, como o alinhamento da maquina (pois qualquer erro do operador ou regulagem inadequada da máquina resulta em destruição inadequada das plantas), a umidade do solo, a demanda de potência (interfere diretamente nos custo de operação) e a necessidade de mobilização do solo (ANDRADE JUNIOR, 2009)

-Método químico- é uma pratica bastante utilizada para a destruição da soqueira realiza a roçada e, na seqüência, aplicação de herbicidas. Mas essa prática nem sempre apresenta boa eficiência, pois podem acontecer rebrotas significativas dos restos culturais (SILVA et al., 2007)

Os ingredientes ativos mais utilizados mais utilizados vêm sendo o 2,4 D e o glifosato, sendo esses utilizados, misturados em várias proporções, em aplicação única ou duas seqüenciais, espaçadas de 8 a 45 dias, associadas a uma intervenção mecânica para roçada das plantas. Cassol (2010), ressalta bons resultados são obtidos na mistura 2,0 L.ha de 2.4 D + 1,0 ha Glyphosate em duas aplicações com intervalo de 8 dias (CASSOL, 2010).

A utilização de soqueiras-iscas tem como objetivo atrair e matar os bicudos adultos após a colheita do algodão, antes que eles vão para as áreas de refúgios. Após a colheita deixa algumas linhas de plantas distantes 200 metros umas das outras, podendo representar 5% das plantas como soqueira-

isca, por ocasião da destruição dos restos culturais da lavoura de algodão. As soqueiras-isca deve ficar no campo no máximo duas semanas, nesse período deverão ser pulverizadas, obrigatoriamente, a cada cinco dias e destruídas imediatamente após a última pulverização (DEGRANDE, 1991).

3.9 Controle Legislativo

O controle legislativo consiste em leis, decretos e portarias federais e/ou estaduais que obrigam o cumprimento de medidas de controle como serviço quarentenário, medidas obrigatórias e leis dos agrotóxicos. Leis estaduais para o controle do bicudo do algodoeiro, normatizando exigências para a destruição de soqueiras, são medidas interessantes para se evitar uma maior pressão da praga nos cultivos de algodão.

Em Mato Grosso do Sul a resolução SEPRODESMS nº 355, 1999, dispõe sobre medidas de controle da praga *Anthonomus grandis*, (Bicudo do algodoeiro) e dá outras providências. Determina em seu artigo 2º a destruição total dos restos da cultura do algodoeiro, após a colheita. Em seu inciso II e § 1º cita que em lavouras conduzidas no Sistema Plantio Direto deve-se proceder roçada baixa e destruição química e/ou arranquio e queima dos restos culturais, e que a roçada baixa deverá ser realizada até 15 dias após concluída a colheita, resultando que a efetiva morte das plantas a data limite é 31 de agosto, ficando proibido o cultivo sucessivo de algodoeiro, em áreas de plantio direto (SEPRODESMS, 1999).

Segundo Cassol (2010), através de dados adquiridos da IAGRO/SEPROTUR/AMPASUL concluiu que os métodos legislativos são eficientes, nas regiões de Costa Rica e Chapadão do Sul-MS o índice de destruição dos restos culturais é de 100%, sendo que 90% realizaram destruição química e 10% de destruição mecânica. Observou também que nenhuma propriedade sofreu, nos últimos 4 anos, auto infração ou seja nenhuma multa nos respectivos municípios.

3.10 Algodão Bt

Com o avanço da Biotecnologia desenvolveram-se algodão geneticamente modificado para a resistência a insetos. Estas plantas expressam a proteína Cry1Ac presente nos seus tecidos, essa proteína é oriunda da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) letais a algumas espécies de lepidópteros. As lagartas quando se alimentam de tecido foliar do algodão geneticamente modificado, ingerem essas proteínas que atuam em seu mesênteroo ocasionando a paralisação da ingestão de alimentos, danificando a membrana peritritórica e levando à morte as lagartas sensíveis (FERREIRA et al., 2007).

Apesar dos algodoeiros transgênicos prometerem economia de inseticidas, menor impacto ambiental e menor custo de produção, esta tecnologia não dispensa o monitoramento adequado das lavouras, uma vez que outras espécies de pragas podem ocorrer ou ainda os níveis de proteína expressados podem ser insuficientes para o controle das pragas-alvo (MIRANDA et al. 2007).

A expressão da toxina Cry pelo algodão transgênico, embora se apresente como uma excelente ferramenta para o manejo das lagartas apresenta o risco potencial de favorecer as populações de outras pragas tornando essa praga ainda mais importante devido à desocupação do nicho das lagartas ou devido a efeitos inesperados causados pela transgenia (SUJII et al., 2007).

Em 2005 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) autorizou o uso comercial de Bollgard®, algodão que expressa a proteína Cry e tem como alvo os lepidópteros (TUAT et al., 2008).

A tecnologia do algodão Bollgard (MON 531) representa um novo conceito de controle de pragas, de forma eficiente e ecologicamente compatível, capaz de proporcionar benefícios significativos aos agricultores, ao meio ambiente e para a sociedade em geral. No algodão Bollgard (MON 531) as populações de curuquerê (*Alabama argillacea*), lagarta-das-maçãs (*Heliothis virescens*) são mantidas durante todo o ciclo da cultura em níveis abaixo do

nível de dano econômico, comprovando sua eficácia e residual (FERREIRA et al., 2007).

O bicudo do algodoeiro deve ser monitorado e controlado nas cultivares geneticamente modificadas, NuOpal e DP 90 B, da mesma forma que em cultivar convencional, como ocorre também com o pulgão do algodoeiro que não é controlado por cultivares geneticamente modificadas, por isso, quando se optar pelo plantio dessas cultivares o custo-benefício deverá ser considerado (GABRIEL et al., 2009).

O algodoeiro Bt, que expressa a proteína Cry 1Ac, não apresenta ação deletéria ou favorece positivamente alterações no ciclo de vida, sobrevivência, fecundidade e formação de colônias do pulgão *Aphis gossypii*, em condições de casa de vegetação (SUJII et al., 2008).

No algodão Bollgard as populações das lagartas *Alabama argillacea* (curuquerê) e *Heliothis virescens* (lagarta-das-maçãs) mantiveram-se sempre abaixo do nível de dano econômico durante todo o ciclo da cultura nas localidades onde ocorreram e não demandaram aplicações de inseticidas para seu controle, enquanto no tratamento com algodão convencional foram necessárias em média 6,1 e 7 aplicações respectivamente o que confirma a elevada eficiência de controle desses lepidópteros pela proteína Cry1Ac do algodão Bollgard (FERREIRA et al., 2007).

De acordo com Santos e Torres (2010), o algodoeiro Bollgard® Acala 90B obteve controle sobre a *A. argillacea* em condição de laboratório e a campo, enquanto para *S. frugiperda* exibiu mortalidade similar a sua isolinha não-Bt, não possuindo ação supressiva.

Segundo Junior et al. (2012) a variedade transgênica NuOpal apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação e resistência do tipo antibiose em relação à *A. argillacea*.

4. Conclusões

O manejo integrado de pragas na cultura do algodoeiro é fundamental para o desenvolvimento econômico, social e ambiental gerando menos impacto sobre o agroecossistema da cotonicultura, pois busca alternativas para tentar diminuir o número de aplicações de inseticidas químicos. Destacando a amostragem como sendo crucial, pois irá determinar o nível populacional das pragas na área, visando à tomada de decisão de controle ou não. Ainda assim, percebe-se ter contradições quanto ao número de pontos de amostragem ha⁻¹.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 01/06/2012

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

ANSELMO, J. L.; JUNIOR, E. F.; LEONEL, T. Z.; HOLANDA, H. V.; MAGALHÃES, H. J. S. Sistemas de produção da cultura do algodoeiro. **Algodão: milho safrinha e culturas de inverno**, Chapadão do Sul-MS, p.23 -32, 2010/11. Disponível em: < <http://www.fundacaochapadao.com.br/publicacoes/>>. Acesso em: 30/06/1012.

ANDRADE JUNIOR, E. R. de. Uso de herbicidas na destruição de soqueira do algodoeiro na região sul de Mato Grosso: VII CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu-PB. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: **Anais...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p. 1309-1314, 2009.

BASTOS, C. S.; ALMEIDA, R. P.; SUINAGA, F. A. Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory-reared hosts. **Pest Management Science**, Hassan v. 62, n.9, p. 92-98, 2007.

BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N. M.T.; NISHIMURA, M.; BELLETTINI, R.; BISINOTI, M.; RESENDE, M. G.; LIMA, L. S. P. Inseticidas em pulverização no controle do pulgão *Aphis gossypii* (GLOVER, 1877) no algodoeiro. IN: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo-SP. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p.200-204, 2011.

BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N. M.T.; NISHIMURA, M.; BELLETTINI, R.; FONTES, T. B.; NETO, D. T. F.; CARVALHO, F. K. Controle da *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) com inseticidas no algodoeiro. IN: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo-SP. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p.123-127, 2011.

BELTRÃO, N.E.M.; SOUZA, J.G. Fisiologia e ecofisiologia do algodoeiro In: **Algodão: Tecnologia de produção**. Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa algodão. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste. p.54-75, 2001.

BUSOLI, A.C.; GRIGOLLI, J.F. J.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; FUNICHELLO, M.; NAIS, J.; SILVA, A. S. Atualidades no MIP no cerrado brasileiro. In: BUSOLI, A. C.; FRAGA, D. F.; SANTOS, L. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; JANINI, J. C.; SOUZA, L. A.; VIANA, M. A.; FUNICHELLO, M. **Tópicos em Entomologia IV**. Jaboticabal-SP, Atual. p.122-250, 2011.

CARNEIRO, S. M. de T. P. G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M. E. da C.; GOMES, J. C. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP. v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007.

CASSOL, M. N. Levantamento dos índices de destruição de soqueira na cultura do algodoeiro nas regiões de Chapadão do Sul e Costa Rica/MS. 2010. 32 p. Trabalho de conclusão de curso de Graduação. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul-UEMS, Cassilândia-MS,.2010.

DEGRANDE, P.E. **Bicudo do algodoeiro: táticas de controle para o Mato Grosso do Sul**. Dourados-MS UFMS/NCA. 16p, 1991.

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande PB) . Cultura de algodão no Cerrado. Sistemas de Produção, 2 .Versão Eletrônica. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/index.htm>>. Acesso em: 16/04/2012.

FACUAL- Fundo de Apoio à Cultura do Algodão. **Algodão: Pesquisas e Resultado para o Campo**. Cuiabá-MT, 2006. 390p.

FERREIRA, F. S; FUSCOLIM, R.; TORRES, R.G.; DONÁ, C. A.; FREITAS, D.R.; BOSQUEIRO, M.A.; CHAVES, A.A.; JÚNIOR, O.M.; BOER, C.A. Algodão Bollgard (MON 531) no controle dos lepidópteros praga nas principais regiões produtoras do Brasil. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia-MG. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão. 2007.

FONTES, E.M.G.; RAMALHO, F.S.; UNDERWOOD, E.; BARROSO, P.A.V.; SIMON, M.F., SUJII, E.R.; PIRES, C.S.S.; BLETRÃO, N.; LUCENA, W.A.; FREIRE, E.C. The cotton agricultural context in Brazil. IN: HILBECK, A.; ANDOW, D.A E FONTES, E.M.G. (ED.). **Environmental risk assessment of genetically modified organisms: Methodologies for assessing Bt cotton in Brazil**. Cambridge: CABI Publishing, p. 21-66, 2006.

FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. ABRAPA. Aparecida de Goiânia-GO. p.1081. 2011.

GABRIEL, D.; BLANCO, F. M. G.; MATIOLI, A. L. Avaliação de cultivares transgênicas de algodoeiro quanto aos danos e a reprodução de *Anthonomus grandis* Boh., 1843 (Coleoptera; Curculionidae). In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu-PR. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p. 462-468. 2009.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola**. Piracicaba-SP: Fealq, 920p. 2002.

GARCIA, D. L. E.; DEGRANDE, P. E.; MIRANDA, J. E.; LIMBERTE, R. Importância da adoção e execução do plano de controle do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) IN: VII CONGRESSO BRASELEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu-PR. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p. 313-318. 2009.

GLASS, A. W.; SOUZA, M. A. S.; SANTOS, K. R. M., CASALI, M. P. M. Monitoramento das principais pragas de ocorrência do algodoeiro da fazenda independência I, Formoso do Rio Preto-BA, na safra 2008/2009, Faculdade São Francisco de Barreiras – FASB, Barreiras-BA p.10, 2009.

GOULART, R. M.; BOTOLI, S. A. de; THULER, R. T.; PRATISSOLI, D.; VIANA, C. L. T. P.; VOLPE, H. X. L. Avaliação da seletividade de inseticidas a *Trichogramma ssp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v. 75, n. 1, p. 69-77, 2008.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE- Estatística da Produção Agrícola**, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro-RJ v.24 n.12 p.1-82, 2012.

JUNIOR, A. L. B.; JESUS, F. G.; JANINI, J. C.; SILVA, A. G.; ALVES, G. C. S. Resistência de variedades de algodão ao curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 59, n.1, p. 48-55, 2012.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto-CA, v. 43, p. 243-270, 1998.

LIRA, A. C. S.; NASCIMENTO, A. R. B.; SILVEIRA, A. A. C.; ALMEIDA, R. P. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos do curuquerê do algodoeiro previamente tratados com nim.IN: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo-SP. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p.228--234. 2011.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Produção e Desenvolvimento Sustentável. Resolução nº 355, de 05 de Abril de 1999. Dispõe sobre medidas de controle da praga *Anthonomus grandis*, Bohem (Bicudo do algodoeiro) no Estado do Mato Grosso do Sul e dá outras providências. **Diário Oficial (do) Estado de Mato Grosso do Sul**, Campo Grande-MS, n4991, p.701-703, abr. 1999.

MIRANDA, J. E.; BARBOSA, K. A.; FERNANDES, J. I. Flutuação populacional e necessidade de controle químico de pragas em algodoeiro transgênico Bt 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia-MG. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2007. p.43.

MIRANDA, J. E.; Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro no Cerrado Brasileiro. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2006. 24 p. (Embrapa Algodão. **Circular Técnica**, 98).

MIRANDA, J. E.; SUASSUNA, N. D. Guia de Identificação e controle das principais pragas e doenças do algodoeiro. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2004. 47 p. (Embrapa Algodão. **Circular Técnica**, 76)

NAKANO, O.; MARINHO, J. A. A.; ROMANO, F. C. B.; SATO, M. M. Controle de Mosca-branca (*Bemisia tabaci* RAÇA B) na cultura do algodão com o inseticida Talisman 200 CE In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador-BA. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2005.

OLIVEIRA, J. E. M. et al. Predação de lagartas de *Alabama argillacea* por ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* sob efeito de diferentes tamanhos de presa. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande-MS. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p. 382-385. 2001.

PAPA, G. Pragas e seu controle. In: **ALGODÃO: pesquisas e resultados para o campo**. Cuiabá-MT: FACUAL, 2006. p. 206-239.

PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. 4.ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, p.742, 2002.

PEREIRA, L. C. Monitoramento e manejo integrado das pragas do algodoeiro (*Gossypium spp.*) em cultivo no cerrado. 2005. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis-SC, 2005.

PERNG, J.J. Life history traits of *Aphis gossypii* Glover (Hom. Aphididae) reared on four widely distributed weeds. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 126, n.2/3, p. 97-100. 2002.

RICHETTI, A.; ARAUJO, A. E.; MORELLO, C. L.; SILVA, C. A. D. **Cultura do Algodão no Cerrado**. Embrapa Algodão. (Sistema de Produção no Cerrado, 2) Campina Grande-PB 2003 Disponível em : <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/plantio.htm>> Acesso em: 01/05/2012

SANTOS, C. L. Tecnologias atuais e potenciais de controle do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* (Boh., 1884) relacionados ao plano de manejo do parque nacional da emas. 2010. 46 p. Monografia apresentado ao curso de Pós-graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Porto Alegre-RS, 2010.

SANTOS, J. B.; TORRES, R. L. Produção da proteína Cry1Ac em algodão transgênico e controle de lagartas. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, Recife-PE, v.5, n.4, p.509-517, 2010

SANTOS, J. W. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. In: CIA,E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, J. W. (Ed). **Cultura do algodão**, Piracicaba-SP, 2005.

SILVA, O. R. R. F. da; LAMAS, F. M.; FERREIRA, A. C.; MEDEIROS, J. C. Destruição de soqueira no algodoeiro. In: FREIRE, E. C. **Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília-DF: ABRAPA, 918 p. 2007.

SILVEIRA, D. S.; SILVA, J. F.; VIDIS, R. Y.; RODRIGUES, C. H. F.; RODRIGUES, A. P.D.C.; ARIAS, E. R. A.; BAUER, F. C. Controle da rebrota na cultura do algodoeiro. IN: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia-MG. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 2007.

SILVIE, P.; BÉLOT, J. L.; MICHEL, B. Manual de identificação das pragas e seus danos no cultivo de algodão. 2. ed. Cascavel-PR: COODETEC/CIRAD-CA, 2007. 120 p. (Boletim Técnico 34).

SUJII, E. R.; TOGNI, P. H. B.; NAKASU, E. Y. T.; RIBEIRO, P. H.; BESERRA, V. A.; MACEDO, T. R.; PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G. Bionomia comparada do pulgão do algodoeiro *Aphis gossypii* criado em algodoeiro Bt e não Bt. IN: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia-MG. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p.28. 2007.

SUJII, E. R.; TOGNI, P. H. B.; NAKASU, E. Y. T.; RIBEIRO, P. H.; BESERRA, V. A.; MACEDO, T. R.; PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G. Impacto do algodoeiro Bt na dinâmica populacional do pulgão-do-algodoeiro em casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília-DF, v.43, n.10, p.1251-1256, 2008.

TOMQUELSKI, G.V. Programa de pós-graduação em agronomia. Disciplina de Manejo Integrado de Pragas. Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira-SP, 2008. CD-ROM.

TOMQUELSKI, G.V.; MARTINS, G.M. Manejo das principais pragas na cultura do algodoeiro na região dos Chapadões. **Algodão**: milho safrinha e culturas de inverno, Chapadão do Sul-MS, p.33 -55, 2010/11. Disponível em: < <http://www.fundacaochapadao.com.br/publicacoes/>>. Acesso em: 24/04/1012.

TUAT, N. V.; ANDOW, D. A.; FITT, G. P.; SUJII, E. R.; FONTES, E.; JUST, D. R.; QUYÊN, L. Q. Challenges and opportunities with GM crops in Vietnam: the case of Bt cotton. In: ANDOW, D. A.; HILBECK, A., TUAT, N. V. (Ed.). **Environmental risk assessment of genetically modified organisms**. CAB International. 2008. p. 1-23.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 71-79, 2002.

VIVAN, L. M. Flutuação de *Bemisia tabaci* biótipo B durante o período de entressafra. In: VIII CONGRESSO BRASELEIRO DE ALGODÃO, 8., 2011, São Paulo-SP. **Resumos...** Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, p.184-190, 2011.