



**Governo do Estado de São Paulo**  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios  
Instituto Biológico



Documento Técnico 25 - Abril de 2016 – p. 1-20



# O BICUDO DO ALGODOEIRO

Dalva Gabriel

Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica, Instituto Biológico, Centro Experimental Central, Rodovia Heitor Penteado, Km 3, 13092-543, Campinas, SP. Brasil.

E-mail: [dalva@biologico.sp.gov.br](mailto:dalva@biologico.sp.gov.br)

## **Histórico**

O bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae), possivelmente, foi coletado pela primeira vez entre 1831 e 1835, em zonas costeiras de Vera Cruz, no México, durante uma expedição patrocinada por Chevrolat, um entomologista francês. Esse primeiro registro não mencionou sobre qual hospedeiro a coleta foi realizada (DE GRANDE, 1991).

A associação do bicudo com o algodoeiro cultivado se deu em 1855, quando o inseto foi encontrado causando danos a algodoads próximos a Monclova, Estado de Coahuila, no México (HOWARD, 1894).

No Brasil, foi observado, pela primeira vez, em fevereiro de 1983, na região de Campinas, estado de São Paulo (BARBOSA et al., 1986).

Evidências morfológicas indicam que o bicudo presente no Brasil seja semelhante ao do Sudeste dos EUA, conseqüentemente, poderia ter se originado tanto dos EUA como do Nordeste do México, do Haiti, República Dominicana, Venezuela ou Colômbia. A chegada do bicudo no Brasil deve ter sido resultado de introdução e não da expansão natural do inseto (BURKE, 1986).

## **Importância Econômica**

Atualmente, na cultura do algodoeiro, são referidas como pragas 43 espécies de insetos, 3 de ácaros, 2 de nematoides, 3 de fungos, 6 de ervas daninhas e, ainda são mencionadas, mais 11 espécies de insetos que se constituem em ameaças fitossanitárias [RIBEIRO et al., (21--)]. Entretanto, a praga mais importante do algodoeiro é o bicudo. Trata-se de uma praga de grande importância econômica, devido a sua rápida capacidade reprodutiva e de destruição. Os níveis de infestação crescem rapidamente e os prejuízos podem atingir até 100% da produção, caso as medidas de controle não forem adequadas.

O bicudo representa um grande potencial de dano para o algodoeiro, devendo ser considerado a praga-chave no planejamento e controle dos insetos nocivos à cultura. O período compreendido entre 40 e 90 dias, após a semeadura, se constitui na fase crítica de ataque do bicudo para o algodoeiro. O monitoramento e o controle adequados, nessa etapa do desenvolvimento da cultura, determinarão o sucesso econômico da atividade (SANTOS, 1999). Devido ao ataque do bicudo, a lavoura de algodão perde a carga, apresenta grande desenvolvimento vegetativo, fica bem enfolhada, mas sem produção.

## **Reconhecimento do ataque em campo**

A presença do bicudo em campo de algodão é revelada pela separação das brácteas

dos botões florais e o seu amarelecimento e queda. Caso seja observada uma queda excessiva de botões, pode-se facilmente descobrir se foi provocada pelo bicudo. Para isto, basta apanhar os botões caídos no chão, abri-los e, se forem encontradas larvas de formato curvo e esbranquiçadas, trata-se do bicudo do algodoeiro. Flores atacadas ficam com aspecto de balão (“flor em balão”), devido a não abertura normal das pétalas (CARVALHO et al., 1984).

O botão floral é o principal local de alimentação dos adultos e larvas do bicudo, mas as maçãs também são danificadas. O bicudo prefere as maçãs pequenas, nas quais a superfície ainda está tenra, facilitando a alimentação.

As afiadas mandíbulas, na extremidade do rostrum, são usadas para perfurar os botões florais e maçãs para alimentação e postura. Os orifícios de alimentação são normalmente mais largos e profundos que os de oviposição, mas ambos provocam danos suficientes para causar o amarelecimento e queda do botão floral. No caso das maçãs, essas permanecem sobre as plantas, mesmo danificadas.

### **Biologia**

O bicudo é um inseto de reprodução sexuada e holometabólico, isto é, com metamorfose completa. As fêmeas depositam os ovos (Fig.1) no interior de botões florais e maçãs para proteger os ovos dos predadores e da dessecação provocada pelas mudanças de temperatura e umidade relativa do ar. Os orifícios de oviposição são cobertos por uma cera (Fig. 2) e os de alimentação não (Fig. 3). Dos ovos eclodem as larvas (Fig. 4) que, após se alimentarem do botão floral ou da maçã, transformam-se em pupas (Fig. 5) que, por sua vez, dão origem aos adultos (Fig.6).



Figura 1 - Ovo



Figura 2. Orifício de oviposição



Figura 3. Orifício de alimentação



Figura 4. Larva



Figura 5. Pupa



Figura 6. Adulto

Assim, as fêmeas com longevidade média em torno de 20 a 30 dias, com uma oviposição de 100 a 300 ovos e com 3 a 7 gerações por safra, representam uma elevada capacidade de proliferação.

#### **Descrição e duração dos estádios de desenvolvimento (GALLO et al., 2002)**

**Ovo** - Os ovos são branco-brilhantes e medem, em média, 0,8 mm de comprimento por 0,5 mm de largura. Normalmente elíptico, mas a forma e o tamanho variam. Após 3 a 4 dias da postura, eclodem as larvas.

**Larva** - As larvas são de cor branca, com cabeça cor pardo-clara, sem pernas, encurvadas e, no terceiro ínstar, apresentam entre 5 e 7 mm de comprimento. Passam 7 a 12 dias alimentando-se (depende da temperatura) e, em seguida, transformam-se em pupas.

**Pupa** - As pupas são de cor branca e podem-se observar os vestígios dos diferentes membros do corpo dos futuros adultos, como olhos e rostrum. Permanecem de 3 a 5 dias e, a seguir, transformam-se em adultos. O ciclo de vida de ovo adulto se completa em aproximadamente 21 dias.

**Adulto** - O adulto de coloração cinza ou castanha mede, em média, 7 mm de comprimento (incluindo o rostrum, que corresponde à metade do comprimento do corpo) e cerca de 2,3 mm de largura. O corpo é coberto por pequenos e finos pelos dourados. Os adultos recém-emergidos possuem uma cor marrom-avermelhada.

Apresenta dois espinhos no fêmur do primeiro par de pernas, um maior do que o outro. Os fêmures das pernas medianas e posteriores só apresentam um espinho. Os olhos e o rostrum são escuros e as antenas apresentam 12 segmentos. Há muitos insetos que são morfologicamente semelhantes ao bicudo. Contudo, os espinhos das duas pernas dianteiras são particularidades importantes para sua identificação. Somente o bicudo do algodoeiro possui os espinhos bem salientes nas pernas dianteiras.

### **Fisiologia**

A diapausa facultativa ocorre no estágio adulto. É um dos mecanismos utilizados pelo bicudo para sua sobrevivência no período de entressafra. Este estado fisiológico é caracterizado por uma paralisação do sistema reprodutivo e acumulação de lipídeo no corpo.

Lloyd et al. (1967) identificaram cinco estímulos que comandam o início da diapausa em bicudo, fotoperíodo menor que 11 horas para larvas e pupas, temperatura noturna menor que 10°C para o estágio adulto, alimentação de adultos em maçãs, limitação na quantidade de botões florais para a alimentação dos adultos e alimentação de larvas em maçãs.

Na fase de diapausa, o bicudo fica protegido em áreas onde haja boa cobertura, a uma profundidade de 8 cm. Os adultos em diapausa têm sido encontrados também sob copas de palmeiras e áreas cobertas por musgos. Ambos os locais oferecem boa proteção e mostram a capacidade do bicudo em selecionar seu habitat para hibernação.

A sobrevivência dos bicudos adultos durante o período de hibernação determina a subsequente população que infesta os campos de algodoeiros.

Na Colômbia, segundo Lobatón; Garcia (1980), não se tem confirmada a ocorrência do fenômeno da diapausa do bicudo. Kreysa; Berry (1953) afirmaram que os adultos não têm período de hibernação em El Salvador, pois foram feitas observações periódicas nos campos com soqueira de algodão, durante todo ano tendo sido encontrados bicudos em estado ativo e reprodutivo por todo o período. Isto demonstra que não existe hibernação na estação seca e quando se inicia a cultura há uma grande infestação de bicudos.

Na Nicarágua, a ausência de algodoeiros, ou de suas partes reprodutivas que usualmente constituem da alimentação e dos locais para reprodução do inseto, somada a drástica mudança climática da estação seca, as atividades fisiológicas do bicudo se reduzem ao ponto de terem características de diapausa e, por conseguinte tornarem-se não reprodutivos (MARTINEZ, 1975).

No Brasil, comprovou-se a ocorrência do fenômeno da diapausa em adultos de bicudos, no estado de São Paulo, em 1984, quando 56% dos insetos coletados em Campinas, SP, apresentaram diapausa intermediária ou total (CAMPANHOLA et al., 1986). A fonte de alimento, aliada às condições do campo durante o desenvolvimento dos adultos, é fator deci-

sivo para a indução de dormência reprodutiva, no Centro-Oeste do Brasil (PAULA et al., 2013).

Os bicudos, no Cerrado, são passíveis de entrar em dormência reprodutiva na fase adulta e permanecer assim por pelo menos 77 dias (CLAUDINO et al., 2010).

No agreste paraibano, o bicudo passa o período da entressafra fisiologicamente ativo (RAMALHO; JESUS, 1987).

Levantamentos realizados por Gabriel et al. (1991), quanto à hibernação de *A. grandis*, na entressafra, revelaram que adultos recuperados da cobertura de solo, mata e cafezal, se encontravam em diapausa intermediária.

Cross (dados não publicados, 1961) estudou a diapausa em bicudos nos trópicos e concluiu que, nessas áreas, ele entra em diapausa quando a lavoura completa seu ciclo e especialmente quando a umidade do solo diminui e estressa as plantas.

Está bastante claro que pesquisas realizadas em regiões ecológicas distintas têm revelado uma grande variação nos mecanismos de sobrevivência do bicudo durante o período da entressafra.

### **Plantas hospedeiras**

O gênero *Anthonomus* compreende espécies que se desenvolvem sobre grupo de plantas bem definido taxonomicamente e, em geral, sua relação com os hospedeiros é tão estreita que quase nunca passam de uma família botânica a outra. *A. grandis* se desenvolve bem somente em botões florais, flores ou frutos da tribo Gossypieae da família Malvaceae. Entretanto, existem hospedeiras marginais ou alternativas pertencentes a outras tribos, mas sempre dentro da família das malváceas. Segundo Lukefahr et al. (1986), a tribo Gossypieae compreende 8 gêneros: *Gossypium*, *Cienfuegosia*, *Thespesia*, *Hampea*, *Kokia*, *Cephalohibiscus*, *Gossypiodes* e *Lebronnecia*. Os 4 primeiros têm representantes silvestres no México, onde presumivelmente se originou o *A. grandis*.

O gênero *Gossypium* compreende 36 espécies, a maioria com origem no continente americano, das quais 25 hospedam o bicudo. No gênero *Cienfuegosia* se encontram 36 espécies. *C. affinis* foi a primeira, fora do gênero *Gossypium*, reconhecida como hospedeira do bicudo. No gênero *Thespesia*, com 17 espécies, *T. polypulnea* é a mais conhecida e de distribuição geográfica mais ampla.

O gênero *Hampea* compreende 17 espécies. Provavelmente *H. nutricia* tenha sido o hospedeiro original do bicudo. São plantas do continente americano e não ocorrem ao sul do Equador. Krapovickas et al. (1995) reportaram que a reprodução do bicudo ocorre em *Gossypium hirsutum*, *G. barbadense*, *G. thurberi*, *G. davidsonii*, *G. harknesii*, *G. lobatum*, *G. laxum*, *Cienfuegosia rosei*, *C. drummondii*, *C. affinis*, *C. argentina*, *Thespesia populnea*, *Hampea nutricia* ,

*H. rovirosae*. A reprodução marginal ocorre em *Gossypium* spp., *Cienfuegosia* spp., *C. heterophylla*, *Thespesia lampas*, *Hibiscus syriacus*, *Pseudoabutilon lozani*, *Sphaeralcea angustifolia*. A alimentação ocorre em *Malvaviscus*, *Hibiscus*, *Abutilon*, *Sphaeralcea*, *Wissadula*, *Sida*, Compostas, Leguminosas, Gramíneas, etc.

Gabriel (2002) avaliou, em condições de laboratório, as espécies de malváceas cultivadas *Hibiscus tiliaceus*, *H. rosa-sinensis*, *H. sabdariffa*, *H. schizopetalus*, *H. syriacus*, *Malvaviscus arboreus*, *Abelmoschus esculentus* e *Tespesia populnea* como hospedeiras alternativas para a reprodução do bicudo e essas não foram aceitas pela fêmea do bicudo, para oviposição.

## Manejo

Como táticas de manejo cultural citam-se a precocidade dos cultivares; uniformidade na data de plantio; destruição das soqueiras (TOMQUELSKI; MARTINS, 2008); semeadura em época recomendada para cada região; instalação de plantio-isca; aplicação de inseticidas nas bordaduras; catação e destruição de botões florais; utilização de reguladores de crescimento visando aperfeiçoar o controle químico; instalação de tubos que atraem e eliminam nas fases de pré-semeadura e pós-colheita; preparo do solo (DEGRANDE, 1994, 1999, 2006; SANTOS et al., 2002; SILVA et al., 2004; BUSOLI; MICHELOTTO, 2005; SILVA et al., 2009).

De acordo com Santos (1998), as estratégias para o manejo do bicudo se constituem em:

1) Destruição das soqueiras - a destruição de soqueiras de algodão logo após a colheita é fator determinante para a convivência econômica com o bicudo. No período de entressafra não poderá haver plantas de algodão vegetando ou rebrotando, pois essas favorecem a sobrevivência e a reprodução da praga. Não se deve plantar algodão nas proximidades de áreas em que as soqueiras foram mal e tardiamente destruídas, pois nessas condições a quantidade de bicudo é tão elevada que inviabilizará seu controle.

2) Preparo antecipado do solo - as operações de aração e gradeação estimulam o processo de emigração dos adultos do bicudo em direção às matas e capinzais existentes nas periferias das áreas a serem cultivadas. Mas, para que ocorra esse efeito, há necessidade de que essas operações sejam realizadas com antecedência de pelo menos 40 dias da semeadura do algodoeiro.

3) Variedades precoces - a precocidade e a concentração da frutificação são características desejáveis para uma convivência mais segura com o bicudo.

4) Época de semeadura - a semeadura do algodoeiro deve ser realizada dentro da época recomendada para cada região. As áreas do entorno deverão ser implantadas, se possível, ao mesmo tempo, evitando-se sempre grande antecipação ou atraso. A semeadura tardia sofre grandes infestações, tornando antieconômico o controle químico do bicudo.

5) Plantio-isca - constitui-se em pequenas faixas (100 a 500 m<sup>2</sup>) de plantas de algodão

instaladas nas bordaduras e proximidades de matas e capinzais e adjacentes a rios. O plantio-isca deve ser implantado antes da semeadura da área comercial e tem como objetivo atrair os bicudos sobreviventes da entressafra para matá-los com inseticidas. As plantas de plantio-isca deverão ser pelo menos cinco dias mais velhas que as da área comercial. Entre as linhas de plantio-isca e o restante da área comercial deverá existir um carreador com, aproximadamente, quatro metros de largura, mantido sem vegetação. A partir dos 10 dias devem-se fazer pulverizações nos plantios-isca, enquanto se observar a presença de adultos ou botões florais atacados. A partir do início da formação de botões florais deve-se aplicar inseticidas a cada 5 dias, enquanto for necessário. No plantio-isca deve-se dar preferência a cultivares resistentes às viroses.

6) Catação de estruturas frutíferas sobre o solo - a queda antecipada de botões florais, isto é, anterior aos 90 dias de idade das plantas, geralmente é provocada por praga, principalmente pelo bicudo. Esses botões caídos contêm larvas e pupas que darão origem aos adultos de bicudo. A catação é uma operação indispensável nas faixas de plantio-isca e é recomendada sua execução nas bordaduras. Nesses locais devem-se recolher e destruir semanalmente os botões caídos ao solo, reduzindo o crescimento populacional da praga. A catação deverá ser realizada em pelo menos duas etapas: a primeira entre 55 a 60 dias e uma segunda entre 75 e 80 dias. A catação é uma medida complementar no controle do bicudo, podendo reduzir em até 50% sua ocorrência, mas não dispensa as aplicações de inseticidas. O rendimento operacional da catação deve variar de 1,5 a 2,0 ha/dia/homem.

7) Controle da bordadura - em áreas infestadas pelo bicudo devem-se realizar pulverizações sequenciais sobre as bordaduras, a partir da fase de "pinhead square" (primórdios dos botões florais).

8) Redutores de crescimento - o emprego desses produtos deverá ser programado, iniciando-se a partir dos 30-40 dias, com 1/4 ou 1/3 das doses totais reaplicando-se a cada 10 dias. O redutor de crescimento uniformiza o desenvolvimento da planta e facilita a penetração do inseticida no interior da vegetação, melhorando a eficiência de controle do bicudo.

9) Rotação de cultura - a rotação de cultura proporciona uma atividade agrícola mais sustentável. Sua prática é muito importante, principalmente, no sistema de plantio direto, como uma forma de minimizar os riscos provenientes do bicudo e de outros coleópteros para o algodoeiro.

10) Tubo mata bicudo (TMB) - os TMB devem ser instalados, preferencialmente, 10 dias antes da semeadura, às margens das bordaduras de entrada de adultos, usando-se 1 TMB a cada 40-45 m e com reaplicação 35-40 dias após. Os TMB podem, inclusive, substituir o plantio-isca e as soqueiras-isca.

11) Desfolhantes - a aplicação de desfolhantes paralisa temporariamente a emissão

de botões florais, afetando o crescimento populacional do bicudo no final do ciclo da cultura, reduzindo assim as densidades populacionais da praga para a próxima safra.

12) Soqueiras-isca - durante a operação de destruição de soqueiras devem-se deixar pequenas faixas de 500 m<sup>2</sup> de plantas-iscas com bom vigor vegetativo, nas bordaduras. Essas deverão ser pulverizadas a cada 5 dias, por um período de 20 dias e, posteriormente, destruídas.

13) Controle químico - o adulto é a única fase exposta à ação dos inseticidas. As aplicações deverão ser baseadas em dados de amostragens<sup>(1)</sup> e a intensidade da infestação e os riscos determinarão a frequência das pulverizações. Dos 40 aos 80 dias ocorre o pleno estabelecimento da fauna benéfica (parasitoides e predadores) nas lavouras de algodão, portanto, para a preservação dos inimigos naturais e a viabilização das suas ações complementares como reguladores populacionais do complexo de pragas do algodoeiro, devem-se utilizar, preferencialmente, inseticidas seletivos. Em local de alta infestação e cultivo em safras consecutivas fazer uma aplicação no final, após a colheita, aos 170 dias.

**(1) Amostragens:** dos 40 a 100 dias, deve-se realizar semanalmente vistorias de campo, para verificar se há botões florais com orifício de postura ou alimentação. Nas amostragens é preciso inspecionar 50 botões/10 ha, sendo um botão por planta, observando os botões de tamanho médio existentes no ponteiro. O nível de controle do bicudo é 10% de botões atacados, até os 80 dias e 15% a partir dos 80 dias.

### **Resistência de plantas**

É uma tática de controle importante para a continuidade dos avanços do Manejo Integrado de Pragas, pois dispensa conhecimentos científicos profundos pelo agricultor e contribui para reduzir a aplicação de defensivos (DEGRANDE, 2002).

Vieira et al. (1991) relataram que linhagem com bráctea frego foi a menos preferida do que o cultivar CNPA-3H, o mais preferido pelo bicudo.

Vidal Neto et al. (2005) observaram que planta com característica bráctea frego foi a que apresentou maior redução de dano pela oviposição e que a com característica folha okra reduziu o dano, mas apenas quando associada à bráctea frego. A combinação das três características mutantes – bráctea frego, folha okra e planta vermelha –, em uma mesma planta, proporcionou a menor porcentagem de botões danificados pela oviposição do bicudo.

Gabriel; Blanco (2009) observaram que a linhagem IAC-04/227 (cultivar IAC PV-1), com característica mutante planta de coloração vermelha apresentou o menor percentual de botões florais perfurados pelo bicudo em relação ao cultivar IAC-24 (testemunha) e à linhagem IAC-04/489 (folha okra) indicando que a coloração vermelha das plantas é um caráter

importante para resistência do algodoeiro ao bicudo.

Soares et al. (1999) ressaltaram que, além dos genótipos mutantes, outras fontes de resistência ao bicudo são as raças primitivas ou selvagens.

Soares; Lara (1993) compararam diferentes genótipos e verificaram que os com características bráctea frego e um de raça primitiva (T-277-2-6) foram os mais resistentes, apresentando menores danos. Esses genótipos evidenciaram resistência do tipo não preferência para oviposição e alimentação do bicudo.

## Controle Biológico

**Inimigos Naturais:** devido ao modo como se desenvolvem as larvas e pupas, assim como as fêmeas colocam os ovos, de preferência, no interior dos botões florais ou das maçãs e raramente no exterior, expostos à ação de parasitoides e predadores, o controle biológico dessa praga é considerado ineficiente. Cerca de 42 espécies de artrópodes são conhecidas como parasitas e predadoras do bicudo. Algumas dessas estão presentes somente em locais restritos, em que habitam, tendo, portanto, pouco impacto na supressão do bicudo em todas as áreas geográficas de ocorrência ampla.

Mesmo na área considerada centro de origem do bicudo, os parasitas e predadores não funcionam efetivamente como reguladores da sua população. Parasitas nativos dessas áreas raramente exercem supressão econômica da população (BRAGA SOBRINHO; LUKEFAHR, 1983). De acordo com Parencia et al. (1983), as populações da praga não são reduzidas ao nível desejável pelas condições climáticas adversas, por parasitoides, por predadores e por patógenos.

**Parasitoides** – Entre as mais efetivas espécies nativas, nos EUA, encontram-se *Bracon mellitor* e, no oeste do México e América Central, *Heterolaccus grandis*. No Arizona, durante muitos anos parasitoides não foram encontrados, mas há poucos anos muitas espécies têm sido comuns como *Bracon thurberiaphagae*, a principal delas. Na Colômbia, cita-se a espécie *Heterolaccus hunteri*.

No Brasil, 13 espécies foram citadas parasitando *A. grandis*. Na região nordeste, *Bracon mellitor* e *Catolaccus grandis* são os principais parasitoides do bicudo (WANDERLEY; RAMALHO, 1996).

Além de *Bracon* sp., Pierozzi Jr.; Habib (1993) citaram *Bracon vulgaris*, *C. grandis*, *Eupelmus cushmani* como os principais parasitoides do bicudo. *C. hunteri* prefere larvas de primeiro instar (ARAÚJO et al., 1991; 1993).

Segundo Nunes; Fernandes (2000), há um maior índice de parasitismo nos botões florais coletados no solo e identificaram os parasitoides como *Chelonus* sp. (*Microchelonus*),

*Bracon* sp. e Pteromalidae.

No Brasil, o primeiro registro de parasitismo em adultos de *A. grandis*, por *Hyalomyodes brasiliensis* (Diptera: Tachinidae), foi feito por Pierozzi Jr; Habib (1986).

Bastos; Torres (2003) relacionaram como parasitoides do bicudo: 1. Braconidae, gêneros *Bracon* e *Urosigalphus*; 2. Pteromalidae, gênero *Catolaccus*; 3. Eupelmidae, gênero *Epelmus*; 4. Tachinidae, gêneros *Archytas*, *Celatoria*, *Euphococera*, *Eutrichopodopsis*, *Hyalomyodes*, *Oria*, *Trichopoda*, *Peleteria*, *Winthemia*.

**Predadores** – Foram relatadas, por Pierozzi Jr. et al. (1984), predando *A. grandis* aranhas (não identificadas), formigas dos gêneros *Solenopsis* (HABIB et al., 1984; GRAVENA, 2001), *Pheidole* e *Crematogaster* (RAMALHO et al, 1993).

A tesourinha *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) é um agente controlador de populações do bicudo, alimentando-se de larvas e pupas.

Bastos; Torres (2003) relacionaram como predadores do bicudo: 1. Formicidae, gêneros *Solenopsis*, *Crematogaster*, *Pheidole*, *Conomya* e *Neyvomymex*; 2. Dermaptera, gêneros *Euborellia* e *Doru*; 3. Vespidae, gêneros *Polistes* e *Brachygasta*; 4. Aranhas, gêneros *Latrodectus*, *Mysumenopsis*, *Synaemopsis*, *Xysticus* e *Lycosa*.

**Patógenos** - No Brasil, os fungos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) destacam-se como agentes de controle biológico com potencial para serem empregados no controle de populações de adultos do bicudo-do-algodoeiro, sendo altamente patogênicos a este inseto em laboratório e em campo (CAMARGO et al., 1985; COUTINHO; CAVALCANTI, 1988).

Andrade et al. (1984) relataram a ocorrência de doenças bacteriana, viral e micótica em populações de *A. grandis* na região de Campinas (SP); a bactéria *Serratia marcescens* Bizio ocorreu de forma epizootica causando mortalidade de mais de 50% de larvas e pupas coletadas; Entomopoxvirus, causador da esferoidose, foi responsável por causar alto índice de mortalidade em larvas e pupas. Já uma doença causada por fungo, provavelmente do gênero *Isaria*, foi observada em larvas e adultos.

O bicudo também é susceptível a mutantes morfológicos e tipos selvagens de *M. anisopliae* var. *majus* e *M. anisopliae minus* (OLIVEIRA et al., 1994).

Isolados de *B. bassiana* de diferentes hospedeiros e regiões geográficas são diferentes quanto à virulência ao bicudo-do-algodoeiro (SILVA, 2001).

Ao compararem, também, isolados provenientes de diferentes hospedeiros e regiões geográficas do Brasil, sendo 24 da espécie *B. bassiana* e 4 da espécie *M. anisopliae*, Thomazoni et al. (2005) verificaram que os isolados de *M. anisopliae* foram mais patogênicos que os de *B. bassiana* e que a mortalidade confirmada teve início no 2º dia após a exposição aos conídios.

Três estirpes patogênicas ao bicudo, pertencentes ao banco de *Bacillus* spp.,

da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, se destacaram pelos resultados de CL50 e pelos perfis proteicos e moleculares bastante semelhantes, apresentando uma banda de 130kDa e genes da família Cry1, indicando serem fortes candidatos para estudos moleculares e integração no genoma de cultivares de algodão como alternativa para o controle desse inseto (DUMAS et al., 2006).

### **Controle Legislativo**

A prática cultural de eliminação da soqueira do algodoeiro é obrigatória no Brasil (BIANCHINI, 2004). Nos estados de São Paulo, Paraná, Bahia e Ceará a destruição da soqueira se tornou obrigatória por lei (CARVALHO, 2001).

A legislação federal prevê que a destruição de soqueiras seja feita até no máximo 31 de agosto de cada ano agrícola, porém, em algumas regiões em que se realiza o cultivo sucessivo, essa medida é contestada (BASTOS; ALMEIDA, 2005).

Outra medida, criada em Mato Grosso para interromper o ciclo do bicudo, foi a adoção de um calendário para plantio. Em áreas produtoras de algodão, infestadas pelo bicudo, a portaria nº 29 do Instituto de Defesa Agropecuária do Mato Grosso, de 25 de março de 2002, sugeriu que o plantio fosse realizado entre 20 de novembro a 02 de janeiro (BASTOS; ALMEIDA, 2005). Posteriormente, através da Instrução Normativa Conjunta 001/-2007, foi definido que o plantio deveria ser realizado de 1º de dezembro a 10 de fevereiro, adotando-se um período de 75 dias de vazio sanitário, entre 15 de setembro a 30 de novembro, visando interromper o ciclo de vida do inseto (CASSETARI NETO et al., 2008).

### **Método Alternativo de Controle**

O mais recente método alternativo, utilizado para o controle do bicudo, é a aplicação do caolim. Esse produto exerce efeito deterrente sobre a oviposição do bicudo, impedindo seu contato visual e tátil com a planta tornando-a irreconhecível e atrapalhando sua movimentação e alimentação pela adesão de partículas ao seu corpo (SILVA, 2011).

### **Algodão Transgênico**

O algodão Bt, efetivo no controle de lagartas, por ser menos pulverizado do que o não Bt, acarreta o crescimento da população de bicudos e de outras pragas, nas lavouras de algodoeiro, não alvo da tecnologia (DEGRANDE; FERNANDES, 2006).

Não foram observadas diferenças significativas entre o algodoeiro NuOpal (geneticamente modificado) e o convencional DeltaOpal quanto ao porcentual de ataque pelo bicudo (MILANE et al., 2008; GABRIEL et al., 2009), o que demonstra a necessidade de

controle dessa praga, nos cultivares transgênicos, da mesma forma que nos convencionais.

## Referências

ANDRADE, C. F. S.; PIEROZZI JR., I.; HABIB, M. E. M. Ocorrência natural de doenças infecciosas em populações do “bicudo” *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., 1984, Londrina. **Resumos...** Londrina: SEB, 1984. p. 154.

ARAÚJO, L. H. A.; BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, C. K.; ALMEIDA, R. P. Observações sobre alguns parasitoides do bicudo do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE BICUDO DO ALGODOEIRO, 1., ENCONTRO SOBRE “COCHONILHA” DA PALMA FORRAGEIRA, 2., ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., 1991. Recife. **Resumos.** Recife: SEB, 1991. p. 574.

ARAÚJO, L. H. A.; BRAGA SOBRINHO, R.; ALMEIDA, R. P.; MESQUITA, C. K. Biological control of the boll weevil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 257-261, 1993.

BARBOSA, S.; BRAGA SOBRINHO, R.; CAMPANHOLA, C. O bicudo do algodoeiro no Brasil: ocorrência, distribuição geográfica e medidas de erradicação propostas. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. (Eds.). **O Bicudo do Algodoeiro**. Brasília: EMBRAPA, 1986. p. 7-30.

BASTOS, C. S.; TORRES, J. B. **Controle biológico como opção no manejo de pragas do algodoeiro**. Campina Grande: EMBRAPA, 2003. (Circular Técnica 72).

BASTOS, C. S.; ALMEIDA, R. P. Influência negativa do manejo no algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 74, p. 10-12, 2005.

BIANCHINI, A. Limpeza total. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 65, p. 06-08, 2004.

BRAGA SOBRINHO, R.; LUKEFAHR, M. J. **Bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman): nova ameaça à cotonicultura brasileira – biologia e controle**. Campina Grande: EMBRAPA, 1983. (Documento 22).

BURKE, H. R. Studies of the genus *Anthonomus* in North and Central America (Coleoptera: Curculionidae). II. The subgenus *Anthonomorphus* Dietz. **Coleopterists Bulletin**, v.18, n. 1, p. 7-17, 1964

BUSOLI, A. C.; MICHELOTO, M. D. Comportamento do bicudo: fechando o cerco. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.72, p. 18-22, 2005.

CAMARGO, L. M. P. C. A.; BATISTA FILHO, A.; CRUZ, B. P. B. Suscetibilidade do “bicudo” do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman) à ação dos fungos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. **O Biológico**, São Paulo, v. 51, n. 8, p. 205-208, 1985.

CAMPANHOLA, C.; MARTIN, D. F.; MELO, A. B. P.; MELO diapausa em adultos do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) (Coleoptera; Curculionidae) no Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n. 1, p.99-108, 1986.

CARVALHO, L. H. Destruição de soqueiras. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 34, p. 06-08, 2001.

CARVALHO, L. H.; CALCAGNOLO, G.; FUZZATTO, M. G.; SILVA, M. N. D. A.; CHIAVEGATTO, E. J.; GRIDD-PAPP, I. L.; CAVALIERI, P. A. ; CIA, E. **Particularidades na sintomatologia de ataque do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) em culturas paulistas**. Campinas: IAC, 1984. (Boletim Científico, 1).

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A. Q.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de. Implantação do vazio sanitário em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 113, p. 36-38, 2008.

CLAUDINO, D.; TIMBÓ, R. V.; SCHMIDT, F.; SUJII, E. R.; FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; PAULA, D. P. Estudos morfofisiológicos da dormência reprodutiva em bicudo-do- algodoeiro *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae) de população tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010. Natal. **Resumos**. Natal: SEB, 2010.

COUTINHO, J. L. B.; CAVALCANTI, V. A. L. B. Utilização do fungo *Beauveria bassiana* no controle biológico do bicudo do algodoeiro em Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 5, p. 455-461, 1988.

DEGRANDE, P. E. Aspectos biológicos do bicudo. In: DEGRANDE, P.E. (Ed.). **Bicudo do algodoeiro: manejo integrado**. Dourados: UFMS/EMBRAPA-UEPAE, 1991. p.11-27.

DEGRANDE, P. E. Táticas de controle do bicudo do algodoeiro. **Correio Agrícola**, São Paulo, n. 2, p. 19-23, 1994.

DEGRANDE, P. E. Pragas em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.10, p. 14-16, 1999.

DEGRANDE, P. E. Manejo de praga em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 42, p. 14-16, 2002.

DEGRANDE, P. E. Ameaça do bicudo exige organização e empenho de todos. **Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 6, p. 55-58, 2006.

DEGRANDE, P. E.; FERNANDES, M. G. O Brasil com Bt. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 67, p. 16-21, 2006.

DUMAS, V. F.; MARTINS, E. S.; RAMOS, F.R.; PRAÇA, L.B.; MONNERAT, R. G. Caracterização molecular de estirpes de *Bacillus thuringiensis* tóxicas ao bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843).

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21., 2006. Recife. **Resumos**. Recife: SEB, 2006.

GABRIEL, D.; TANCINI, R. DA S.; LUPORINI, M. P. M.; FERREIRA, A. F.; COELHO, V. A. Levantamentos de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera; Curculionidae), utilizando-se amostragem da cobertura do solo, para estudos de hibernação. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 20, n. 1, p. 89-97, 1991.

GABRIEL, D. Avaliação de malváceas cultivadas como hospedeiras alternativas para a reprodução do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boh., 1843, no laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 69-76, 2002.

GABRIEL, D.; BLANCO, F. M. G. Efeito de linhagens com características morfológicas mutantes sobre o bicudo e a produção do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 2, p. 211-215, 2009.

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: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 462-468.

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.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GRAVENA, S. Quem é esse tal de bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 25, p. 42-44, 2001.

HABIB, M. E. M.; PIEROZZI JR., I. ANDRADE, C. F. S. Estudos preliminares de manejo integrado de pragas de algodão em regiões de ocorrência do "bicudo" *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., 1984. Londrina. **Resumos**. Londrina: SEB, 1984. p. 297.

HOWARD, L. O. A new cotton insect in Texas. **Insect Life**, Washington, v. 7, p. 273, 1894.

KRAPOVICKAS, A. **Malváceas de la region aldonera Argentina vinculadas com el picudo del aldonero**. [S.l.]: Secretaria General de Ciencia y Técnica, 1995.

BERRY, P. A. **Las plagas del algodón y su control**. El Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 1953. (Boletim Técnico, 18).

LLOYD, E. P.; TINGLE, F. C.; GAST, R. T. Environmental stimuli inducing diapauses in the boll weevil. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 60, n. 1, p. 99-102, 1967.

LOBATÓN, G.V.; GARCIA, C. I. Algunos aspectos de la biología del picudo del aldonero *Anthonomus grandis* Boheman. In: Seminario Picudo del Algodonero, 1980, Monteria. **Resumos**. Monteria: SOCOLEN, 1980. p. 1-9.

LUKEFAHR, M. J.; BARBOSA, S.; BRAGA SOBRINHO, R. Plantas hospedeiras do bicudo com referência especial à flora brasileira. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA

SOBRINHO, R. Plantas hospedeiras do bicudo com referência especial à flora brasileira. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. (Eds.). **O bicudo do algodoeiro**. Brasília: EMBRAPA, 1986. p. 275-285.

MARTINEZ, R. **Observaciones sobre la ecología de la diapausa del picudo, *Anthonomus grandis* Boheman, en Nicaragua**. 1975. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Nacional Autônoma de Nicaragua, León, 1975.

MILANE, P. V. G. N.; CALDAS, F. M.; RIBEIRO, P. A. FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R.; PIRES, C. S. S. Emergência do bicudo *Anthonomus grandis* em algodoeiro geneticamente modificado e convencional no cerrado de Brasília. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008. Uberlândia. **Resumos**. Uberlândia: SEB, 2008.

NUNES, J. C. S.; FERNANDES, P. M. Parasitismo do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) em botões florais do algodoeiro, no município de Goiânia-GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 13-15, 2000.

OLIVEIRA, C. D.; SIQUEIRA JR., J. P.; NAKAMURA, P. H.; SILVA, J. C. Pathogenicity of morphological mutants and wild-tips of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) var. majus and minus against *Anthonomus grandis* Boheman. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 3, p. 425-430, 1994.

PARENCIA, C. A.; PFRIMMER, T. R.; HOPKINS, A. R. Insecticides for control of cotton insects. In: Rideway, E. P.; Lloyd, E. P.; Cross, W. H. **Cotton insect management with special reference to the boll weevil**. Washington: USDA, 1983. (Agricultural Handbook 589).

PAULA, D. P.; CLAUDINO, D.; TIMBO, R. V. ; MIRANDA, J. E.; BEMQUERER, M. P.; RIBEIRO, A. C.; SUJII, E. R.; FONTES, E. M.; PIRES, C. S. Reproductive dormancy in boll-weevil from populations of the Midwest of Brazil. **Journal of Economic Entomology**, Maryland, v. 106, n. 1, p. 86-89, 2013.

PIEROZZI JR., I.; HABIB, M. E. M.; ANDRADE, C. F. S. Ocorrência natural de parasitismo e predação em população do bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., 1984. Londrina. **Resumos**. Londrina: SEB, 1984. p. 163.

PIEROZZI JR., I.; HABIB, M. E. M. Primeiro registro de parasitismo em adultos de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae) por *Hyalomyodes brasiliensis* Tow. (Diptera: Tachinidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986. Rio de Janeiro. **Resumos**. Londrina: SEB, 1986. p. 241.

PIEROZZI JR., I.; HABIB, M. E. M. Aspectos biológicos e de comportamento dos principais parasitos de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera: Curculionidae), em Campinas, SP. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 317-323, 1993.

RAMALHO, F. S.; JESUS, F. M. M. M. Atividade fisiológica do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* nos períodos de safra e entressafra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, VII ENCONTRO DE MIMERCOLOGISTAS, I ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 11., 1987. Campinas. **Resumos**. Campinas: SEB, 1987. p. 103.

RIBEIRO, L. C. et al. (Eds.). **Grandes culturas e safrinha**. [S.1.]: ANDEF, [21--]. (QR livro, 04).

SANTOS, W. J. dos. Planejamento e manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO ALGODOEIRO, 1., Ituverava, 1997. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. p. 27-64.

SANTOS, W. J. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. In: Freire, E. C.; Santos, W. J.; CIA, E. (Eds.). **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1999. p. 133-179.

SANTOS, R. C.; MONNERAT, R. G.; SÁ, M. F. G.; CORDEIRO, C. M. T.; GOMES, A. C.; GANDER, E. S. Cholesterol oxidase interference on the emergence and viability of cotton boll weevil larvae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1525-1530, 2002.

SILVA, C. A. Algodão colorido. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 143, p. 12, 2011.

SILVA, C. A. D. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* patogênicos ao bicudo-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 243-247, 2001.

SILVA, M. S.; SOARES, J. J.; MELO, R. S. FERREIRA, A. M. C. Influência de cultivar e época de plantio no manejo de insetos associados ao algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004. Gramado. **Resumos**. Gramado: SEB, 2004. p. 545.

SILVA, C. A. D.; SOUSA, S. L.; SOUSA JR., D. V.; VIANA, D. L. Eficiência da catação de botões florais caídos ao solo e de pulverizações com caolim misturado ao fungo *B. bassiana* contra o bicudo do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 724-729.

SOARES, J. J.; LARA, F. M. Não-preferência para alimentação e oviposição de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 por diferentes genótipos de algodoeiro. **Científica**, São Paulo, v. 21, n.2, p. 333-338, 1993.

SOARES, J. J.; LARA, F. M., CARVALHO, L. P. Uso de algodão resistente. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 8, p. 16-18, 1999.

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. M. Bicudo em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 111, p. 42-45, 2008.

THOMAZONI, D.; ALVES, L. F. A.; PIRES, E.; PIERRE, J.; SILVIE, P. J.; SANTOS, J. C. Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos (*Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*) visando o controle do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman 1843) (Coleoptera: Curculionidae). CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Resumos**. Salva-

dor: EMBRAPA, 2005. p. 1-6.

VIEIRA, F. V.; SANTOS, J. H. R.; LIMA, I. T.; SILVA, F. P.; ALMEIDA, E. S. Comportamento de linhagens do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch., à ação do “bicudo”, *Anthonomus grandis* BOHEMAN (Coleoptera, Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE BICUDO DO ALGODOEIRO, 1., ENCONTRO SOBRE “COCHONILHA” DA PALMA FORRAGEIRA, 2., ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 3., 1991. Recife, PE. **Resumos**. Recife: SEB, 1991. p. 538.

WANDERLEY, P. A.; RAMALHO, F. S. Biologia e exigências térmicas de *Catolaccus grandis* (Burks) (Hymenoptera: Pteromalidae) parasitóide do bicudo-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 237-247, 1996.