

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 0103 - 0205 **209**
Dezembro, 2008

**Predadores e Parasitóides Chaves
e Seletividade de Inseticidas na
Cultura Algodoeira**



Embrapa



ISSN 0103-0205
Dezembro, 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Documentos 209

Predadores e Parasitóides Chaves e Seletividade de Inseticidas na Cultura Algodoeira

José Janduí Soares
Antonio Rogério Bezerra do Nascimento
Moisés Vitorio da Silva

Campina Grande, PB.
2008

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58.428-095 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3182-4300
Fax: (83) 3182-4367
sac@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Máira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Maria José da Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Sérgio Cobel da Silva

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2008) 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Predadores e parasitóides chaves e seletividade de inseticidas na cultura algodoeira, por José Janduí Soares e outros. Campina Grande, 2008.

29p. (Embrapa Algodão. Documentos, 209)

1. Controle biológico. 2. Inseto para controle biológico. 3. Praga de planta. I. Soares, J.J. II. Nascimento, A.R.B. do III. Silva, M.V. da. IV. Título. V. Série.

CDD: 632.7

Autores

José Janduí Soares

M.Sc. Biólogo da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz 1143, Centenário
CEP 58.428-095 Campina Grande, PB.
E-mail: janduy@cnpa.embrapa.br

Antonio Rogério Bezerra do Nascimento

Biólogo, estagiário da Embrapa Algodão

Moisés Vitorio da Silva

Eng. Agrôn., estagiário da Embrapa Algodão

Apresentação

O controle de pragas constitui um dos principais fatores para o aumento de custo na cultura do algodão. A aplicação de inseticidas deve ser feita com base no conhecimento do ciclo biológico das pragas e nos períodos críticos do desenvolvimento da planta favoráveis ao seu ataque. Um grande número de cotonicultores aplica inseticidas na cultura do algodoeiro de forma aleatória cujos resultados, em termos de controle efetivo são, na maioria das vezes, insatisfatórios além de provocar danos ao meio ambiente e induzir resistência dos insetos aos inseticidas. As perguntas mais importantes que devem ser respondidas em relação a este problema são quando aplicar, o que aplicar, quanto aplicar, porque aplicar e como aplicar.

O pesticida ou defensivo ideal, sob ponto de vista da produção agrícola e do Manejo Integrado de Pragas (MIP), seria aquele que apresenta-se seletividade total, ou seja, que matasse apenas a praga visada ou alvo e preservasse os artrópodes benéficos, evitando com isso o desequilíbrio biológico.

Basicamente todo produto apresenta dois tipos de seletividade a fisiológica e a ecológica. A fisiológica é aquela inerente ao produto em si. Se manifesta devido a diferenças fisiológicas entre as pragas, predadores e parasitóides, sendo que as pragas são mortas a uma concentração do produto que não afeta os inimigos naturais.

Já a seletividade ecológica baseia-se nas diferenças ecológicas existente entre as pragas e os inimigos naturais. Pode-se obter seletividade ecológica dos agrotóxicos em função da "estratégia de aplicação" a ser adotada no controle das pragas. Os pesticidas ainda constitui a principal ferramenta e/ou estratégia mais usada para o controle de pragas. Porém, o uso indiscriminado de

inseticidas pode afetar o equilíbrio estabelecido entre as pragas e os seus inimigos naturais.

Ao publicar este documento os autores reafirmam que o Manejo Integrado de Pragas é a melhor tecnologia para manter uma possível harmonia entre o homem e os insetos nos agroecossistemas . Dessa forma, queremos felicitar os construtores dessa obra: José Janduí Soares, Antônio Rogério Bezerra do Nascimento e Moisés Vitório da Silva

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Predadores e Parasitóides Chaves e Seletividade de Inseticidas na Cultura Algodoeira	11
1. Introdução	11
2. O Agroecossistema Algodoeiro e a Utilização de Inseticidas	12
3. Seletividade Ecológica e o Agroecossistema Algodoeiro	16
3.1. Seletividade ecológica no espaço	17
3.2. Seletividade ecológica devido a formulação do produto	17
3.3. Seletividade ecológica comportamental	18
3.4. Seletividade ecológica no tempo	18
3.5. Seletividade ecológica por dosagem	18
3.6. Seletividade ecológica em função do habitat do hospedeiro	18
4. Insetos-Pragas Associados à Cultura do Algodoeiro	18
5. Controle Biológico (Predadores, Parasitóides Chaves e Agentes Patogênicos)	21
6. Referências Bibliográficas	26

Predadores e Parasitóides Chaves e Seletividade de Inseticidas na Cultura Algodoeira

José Janduí Soares
Antonio Rogério Bezerra do Nascimento
Moisés Vitorio da Silva

1. Introdução

O controle biológico (CB) é definido como "a ação de inimigos naturais sobre uma população de pragas, resultando numa posição geral de equilíbrio (PGE) mais abaixo do que prevaleceria na ausência deste" (DeBACH et al. 1951).

O controle biológico pode ser considerado como qualquer atividade de um parasitóide, predador ou patógeno que venha a reduzir a densidade ou ocorrência de uma dada população de praga, através da morte prematura ou da redução de seu potencial reprodutivo. Os agentes de controle biológico, também conhecidos como inimigos naturais, impedem que agentes danosos ao homem alcancem o status de pragas. No caso específico de insetos-praga que ocorrem na lavoura algodoeira reduzindo a produção potencial das plantas, a presença de inimigos naturais que venham regular a frequência com que estes organismos alcançam o status de praga é especialmente importante. Tal situação decorre do fato de que a grande maioria destes insetos-praga, uma vez estabelecidos na lavoura e possuindo todo seu potencial causador de injúria, sem que algo restrinja seu crescimento, causariam muito mais injúria de que é constatada atualmente. O aumento do potencial causador de injúria, levaria a adoção de medidas de controle mais frequentemente, o que poderia inviabilizar economicamente a atividade agrícola, uma vez que defensivos agrícolas ocupam a maior parcela dos gastos relativos ao custo de produção de algodão. Logo, os inimigos naturais são grandes aliados no processo de produção agrícola não só

do algodão como das culturas como um todo, e aprender a reconhecê-los e preservá-los, é uma arma poderosa contra competidores diretos do homem (BASTOS et al., 2005).

Há 3000 anos os chineses controlavam os insetos dos campos de arrozais e de outras culturas pisoteando-os com os pés ou esmagando-as com as mãos. Considerando que naquela época não havia produtos a base de inseticidas químicos, o texto acima não deveria causar espanto a nenhum leitor. Por outro lado, quando sustento e afirmo que atualmente, em pleno século XXI, os produtores de algodão na Índia, apesar de tanta tecnologia, inclusive os **OGMs** (Organismos Geneticamente Modificados), ainda praticam o mesmo rudimentar método, ou seja, coletam as lagartas nos seus campos e esmagam com as próprias mãos, neste caso, o cenário toma outra dimensão. Considerando que o fundamento que se aplica ao controle biológico não mudou, hoje há diversos exemplos de controle de lepidópteros que causam danos a lavouras sendo controlados por meio de captura de larvas atacadas por vírus sendo centrifugadas com intuito de forma uma calda que seja um meio de cultura e inoculação do agente patogênico sobre o insetos-praga. É possível notar que houve apenas uma compreensão e aperfeiçoamento do processo.

2. O Agroecossistema Algodoeiro e a Utilização de Inseticidas

O algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. nas últimas duas décadas foi deslocado da região Nordeste, para a região Centro Oeste. Atualmente os Estados de Mato Grosso, Bahia e Goiás ocupam posições de destaques e relevantes em termos de produção de fibra dessa cultura (FREIRE, 2007). Lamentavelmente esse cultivo não vem sendo conduzido de maneira ecologicamente correta, posto que há informações de que coquetéis de pesticidas são utilizados em misturas de tanques para controlar as principais pragas que atacam essa lavoura. Outro ponto a ser considerado é que além das excessivas misturas também é aterrador o número de pulverizações realizadas pelos cotonicultores durante o ciclo da cultura, com registros de até 30 pulverizações (SOARES et al., 2008).

É bem verdade que a cultura do algodão é atacada, normalmente, por um conjunto de pragas que podem comprometer, de maneira significativa, a sua produção. Para se ter uma idéia do problema, de todo inseticida produzido no mundo, 25% se destinam ao controle dos insetos e outros artrópodes fitófagos associados à cultura, mesmo ela ocupando menos de 2% da área cultivada em

todo o mundo (BULL; HATHAWAY, 1986). Dentre as principais pragas do algodoeiro no Brasil, destacam-se *Anthonomus grandis*, *Heliothis zea*, *Pectinophora gossypiella* e *Alabamma argillacea* (SOARES et al., 2006). Talvez o que venha ocorrendo no cerrado Brasileiro, mais especificamente na área ocupada pela cotonicultura, seja porque os produtores não lembraram de fazer os seguintes questionamentos antes de tomar qualquer decisão em relação às táticas e/ou estratégias de controle. Perguntas como: quando aplicar, o que aplicar, quanto aplicar, porque aplicar e como aplicar.

Na natureza existe um equilíbrio biológico entre os seus componentes inter-relacionados, plantas, predadores, parasitóides, patógenos e demais componentes bióticos e abióticos do meio ambiente (ecossistema). Todavia, o homem, ao transformar esses ecossistemas em agroecossistemas ou ecossistemas agrícolas, na maioria das vezes, torna-os instáveis, isto é, desequilibrados biologicamente. No Brasil e na maioria dos países onde o algodoeiro é cultivado comercialmente, a vulnerabilidade às pragas representa o principal problema dessa cultura. Sem alternativas de controle mais eficazes, os produtores de forma rotineira continuam acreditando quase que exclusivamente nos inseticidas. Essa dependência, no entanto, não tem surtido efeito, pelo menos a longo prazo. Vários casos de desenvolvimento de resistência de insetos a inseticidas, intoxicações humanas, etc. são relatados na literatura devido ao uso inadequado dos inseticidas.

Por essas e outras razões, métodos mais adequados de controle e menos prejudiciais ao homem e ao meio ambiente, os quais visem de uma forma mais racional a diminuição do tamanho da população das pragas para níveis que não causem danos econômicos a lavoura estão sendo propostos em vários países do mundo.

Atualmente vários programas de controle de pragas, tanto no Brasil como em outros países, elegeram o método de controle biológico de pragas como seu principal objetivo. Este fato é consequência direta de dois fatores extremamente atuais (ALMEIDA et al., 1996; SOARES; ALMEIDA, 2001).

- 1) Do desenvolvimento da resistência dos insetos à maioria dos pesticidas químicos e;
- 2) Da continuada e crescente preocupação da sociedade com relação à saúde pública e a degradação ambiental causada pelo uso dos inseticidas químicos.

A utilização de controle biológico proporcionará ao produtor uma série de vantagens, sendo a principal delas a minimização do manuseio dos pesticidas químicos potencialmente tóxicos ao homem e prejudicial ao meio ambiente. Portanto, os objetivos desse documento são alertar os cotonicultores sobre os riscos do uso excessivo de pesticidas, enfatizar o controle biológico e os tipos de seletividades.

A maneira como as lavouras de algodão vêm sendo conduzidas na região Centro-Oeste nos remete aos anos da década de setenta, quando foram registradas vinte e oito pulverizações de inseticidas para o controle da lagarta rosada *Pectinophora gossypiella* em áreas produtoras de Santa Helena em Goiás. Lembra também situação semelhante ocorrida no Vale do Yuyu na década de 80, considerada a principal região produtora de algodão no Estado da Bahia na década de oitenta, quando de acordo com informações de Bleicher e Jesus, (1983), os cotonicultores chegaram a utilizar mais de trinta aplicações de inseticidas, mas tudo em vão, posto que as principais pragas, como: *P. gossypiella*, *H. virescens* e *H. zea*, assim como os ácaros estavam todos resistentes (BLEICHER; JESUS, 1983). É interessante sublinhar que pragas extremamente secundárias como o mosquito, *Gargaphia terresi* e o besouro amarelo da goiabeira, *Costalimaita ferruginea vulgata*, em muitos casos, chegaram a adquirir o status de pragas-chaves da cultura algodoeira naquela região (AZEVEDO et al., 1985).

Isto, fica muito cristalino, que os cotonicultores, ainda estão muito longe de atentarem para a importância daquelas perguntas elaboradas no início do texto as quais passam a ser definidas e comentadas a seguir.

Quando aplicar: O exemplo do cotonicultor de Capinópolis representa muito bem o que significa esse termo no agroecossistema algodoeiro. Muitas vezes os produtores de algodão na ânsia de produzirem mais, sempre mais, acabam reduzindo sua margem lucro em função de aumentar o custo de produção com aumento no uso de inseticidas. Posto que todo o mau que ocorrerá na sua lavoura decorre exatamente daquela decisão tomada irracionalmente por ele.

A partir do instante em que há erro de manejo devido o excesso de aplicação de inseticidas, não haverá mais controle biológico natural, pois se trata de um agroecossistema temporário em que tem com característica principal a colonização/imigração de inimigos naturais todos os ciclos da cultura, não

permitindo o estabelecimento de uma população de artrópodes benéficos. É importante que o produtor, quando analisar a necessidade de aplicação de inseticidas na sua cultura, observe-se os níveis de controle de cada praga (ALMEIDA; SILVA, 1999).

O que aplicar. Essa pergunta também poderia ser elaborada da seguinte maneira: que produto aplicar. Esse tópico pode ser contextualizado envolvendo todos os conceitos de seletividades amplamente estudados por vários autores (SOARES; ALMEIDA, 1998).

Quanto aplicar? Essa indagação, que aparentemente é de fácil resposta, posto que todos os produtos trazem nos seus rótulos as dosagens recomendadas, por outro lado torna-se, talvez seja a mais complexa visto que a mistura de produtos nos equipamentos aplicadores é uma constante; a maioria dos "profissionais" que lidam com essa atividade, com raras exceções, não têm conhecimento para efetuar o cálculo operacional adequadamente ou mesmo quando há um profissional qualificado e reconhecido pelo Estado capaz de fazer uma recomendação rigorosa muitas vezes não está presente na propriedade no momento da aplicação. Assim sendo, poderá ocorrer ocasiões em que os produtores utilizarão sub-dosagem ou super-dosagem.

Porque aplicar? Diante dos conceitos de pragas-chave, pragas secundárias, pragas esporádicas e também os conceitos de Níveis de Controle (NC), Níveis de Dano Econômico (NDE), Níveis de Não Ação (NNA), Limiar de Dano Econômico (LDE), Posição Geral de Equilíbrio (PGE) definidos por Crocomo (1978), Miranda (2006), é triste constatar que ainda existem casos de aplicação pesticidas de forma totalmente aleatória. Mas nunca é demais lembrar que alguns cotonicultores são céticos em relação as técnicas, táticas ou estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Preferem o lucro mais fácil, o imediatismo, o caminho mais curto, o atalho, ao invés de buscarem, perseguirem, vislumbrarem e insistirem na busca de um agroecossistema mais sustentável.

Como aplicar? Outra pergunta difícil de responder, é de profundidade e amplitude gigantescas. Dentro desta mesma pergunta estão inseridos vários questionamentos: que horas aplicar? Aplicar durante a noite ou durante o dia? Aplicar via aérea ou via terrestre? Aplicar com pulverizador costal motorizado ou com pulverizador costal manual? Aplicar inseticidas sistêmicos sobre as plantas ou via solo? Aplicar um produto de choque ou de ação moderada? Aplicar um

produto altamente tóxico ou seletivo? Enfim, são muitos os questionamentos e as opções também. E estas variantes estão relacionadas ao perfil de cada produtor. Na agricultura pequena ou familiar não se espera que os produtores utilizem pulverização aérea; pelo menos no estágio de organização atual em que eles se encontram; se faz necessário a organização destes produtores em cooperativas e/ou associações para que possam ter o nível de organização diferenciado daqueles produtores que preferiram o caminho do isolamento. Por outro lado, na agricultura empresarial ou "agronegócio", é perfeitamente possível esse tipo de operação. De qualquer sorte, a tomada de decisão deve considerar uso das táticas e/ou estratégias de Manejo Integrado de Pragas (MIP), com ênfase no Controle Biológico, pois até os dias atuais, o homem, apesar de toda sua inquestionável engenhosidade, ainda não inventou uma tecnologia melhor para conviver com os artrópodes.

3. Seletividade Ecológica e o Agroecossistema Algodoeiro

O agroecossistema algodoeiro é composto por uma variada fauna e flora que são, geralmente, afetadas pelas práticas culturais realizadas na agricultura.

O uso de inseticidas/acaricidas de amplo espectro freqüentemente induz a um aumento no número de aplicações durante o ano, devido à eliminação dos agentes biorreguladores (predadores, parasitóides e fungos entomopatogênicos). Na ausência destes agentes, as pragas chaves podem desenvolver-se livres da ação de controle exercida por estes organismos.

A destruição dos inimigos naturais pelas sucessivas pulverizações realizadas para combater a ressurgência das pragas chaves leva ainda a outros efeitos colaterais indesejáveis, tais como, resistência das pragas a inseticidas e acaricidas, surtos de pragas secundárias, resíduos indesejáveis na colheita, contaminação do ambiente e risco de intoxicação (BUSOLI et al., 1994; SOARES et al., 1995; SOARES; ALMEIDA, 1998). Portanto, a seletividade dos acaricidas/inseticidas aos inimigos naturais é uma propriedade que deve ser levada em consideração no momento da escolha do produto e na maneira de utilização do mesmo, que deve ser realizada de modo a preservar os organismos biorreguladores presentes no agroecossistema algodoeiro.

O agrotóxico ideal, sob ponto de vista da produção agrícola e do Manejo Integrado de Pragas (MIP), seria aquele que apresentasse seletividade total, ou

seja, que matasse apenas a praga visada ou alvo e preservasse os artrópodes benéficos, evitando com isso o desequilíbrio biológico.

Basicamente todo produto apresenta dois tipos de seletividade, a fisiológica e a ecológica. A fisiológica é aquela inerente ao produto em si. Se manifesta devido a diferenças fisiológicas entre as pragas, predadores e parasitóides, sendo que as pragas são mortas a uma concentração do produto que não afeta os inimigos naturais.

Já a seletividade ecológica baseia-se nas diferenças ecológicas existente entre as pragas e os inimigos naturais. Pode-se obter seletividade ecológica dos agrotóxicos em função da "estratégia de aplicação" a ser adotada no controle das pragas.

A seletividade ecológica requer um conhecimento amplo dos aspectos biológicos, ecológicos, de flutuação populacional, etc, das pragas e dos artrópodes benéficos. O produtor pode e deve trabalhar a seletividade ecológica dos produtos como uma maneira de compensar a falta de seletividade fisiológica da maioria dos agrotóxicos. Podem ser explorados vários aspectos da seletividade ecológica.

3.1. Seletividade ecológica no espaço

O produto deve ser aplicado somente nos locais onde as pragas encontram-se. Por exemplo, a broca do algodoeiro *Eutinobothrus brasiliensis* é uma praga que ataca o tronco da planta de algodão. Portanto, deve ser controlada em pulverizações dirigidas e não por pulverizações que irão atingir toda copa da planta e conseqüentemente provocar grande mortalidade aos organismos benéficos, além de onerar a produção pela utilização desnecessária do produto. Outro exemplo de seletividade ecológica no espaço é em relação ao ácaro vermelho *Tetranychus ludeni*, praga que ocorre em reboleira dentro do algodoeiro e, conseqüentemente deve ter controle localizado nas reboleiras, diminuindo assim, os custos de produção e os desequilíbrios biológicos.

3.2. Seletividade ecológica devido a formulação do produto

Produtos de ação sistêmica aplicado na forma de granulados ou sementes tratadas são menos prejudiciais aos artrópodes benéficos, atingindo

especificamente as pragas que se alimentam das estruturas da planta. Esta estratégia de controle é usada para o controle de pulgão *Aphis gossypii*, mosca branca *Bemisia argentifolii* e tripes *Trips tabaci*.

3.3. Seletividade ecológica comportamental

O uso de armadilha com ferormônio e de iscas tóxicas para controlar o bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* pode auxiliar no controle químico.

3.4. Seletividade ecológica no tempo

o agrotóxico deve ser aplicado quando a praga estiver presente e suscetível ao produto aplicado; por exemplo, os cotonicultores devem aplicar inseticidas para controlar os insetos-pragas, agindo em função da idade da praga, pois sabe-se que a idade e local e/ou habitat onde o inseto foi criado interfere na resistência do inseto aos produtos aplicados. Exemplo; a suscetibilidade do bicudo do algodoeiro a paration metílico variou em função da idade e do hospedeiros onde os insetos foram criados (ROSSETO, 1973).

3.5. Seletividade ecológica por dosagem

O produtor deve utilizar a dosagem correta dos inseticidas e acaricidas. Dosagem acima da necessária pode promover efeito negativo sobre o ambiente.

3.6. Seletividade ecológica em função do habitat do hospedeiro

Altas populações de *Thrichogramma pretiosum*, foram encontradas em campos de algodão pulverizados com paration metílico em Iguatu-CE durante a década de 80; este fato é devido ao hospedeiro do parasitóide, o curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea*, ter comportamento de colocar os seus ovos na face abaxial das folhas. Desta forma os parasitóides, especialmente na fase embrionaria foram pouco afetados pelo contato do inseticida, aplicado apenas na parte superior das folhas.

4. Insetos-Pragas Associados à Cultura do Algodoeiro

Mosca branca - *Bemisia argentifolii*, Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae)

As ninfas de mosca branca apresentam quatro instares, sendo o primeiro móvel

com uma locomoção bastante lenta. Após encontrar um local adequado para seu desenvolvimento, a ninfa se fixa e insere seus estiletes e succiona a seiva elaborada da planta, decorrendo assim o restante do seu desenvolvimento ninfal. Os adultos deste inseto medem cerca de 1,5 mm de comprimento, têm olhos vermelhos e antenas longas em relação ao tamanho da cabeça, com 2 pares de asas membranosas brancas cobertas uniformemente por uma camada de cera branca (COVARRUBIAS; MENDEVIL, 1998).

Durante o seu processo alimentar o inseto injeta nas folhas do algodoeiro toxinas presentes na saliva, que podem produzir alterações na planta, como sintomas de debilitamento, paralisação do crescimento e diminuição da capacidade de produção de estruturas reprodutivas. O ataque de mosca branca promove o aparecimento de pequenas pontuações brancas e amareladas na face abaxial das folhas; na face adaxial, aparecem manchas cloróticas com aspecto brilhante, decorrentes da deposição de substâncias açucaradas excretadas pelos insetos.

Lagarta das maçãs - *Heliothis virescens*, Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)

Os adultos de *H. virescens* são mariposas de aproximadamente 18-20 mm de comprimento e 35-40 mm de envergadura. A asa anterior é verde-amarelada com três faixas marrons oblíquas, correspondendo às faixas ante-mediana, mediana e pós-mediana (ALMEIDA; SILVA, 1999; ZUCCHI et al., 1993). As asas posteriores são claras, esbranquiçadas, semi-hialinas, com uma faixa cruzada no centro. Nas fêmeas a asa posterior é mais clara, com bordo lateral escuro e no macho, essa faixa é menos acentuada (ZUCCHI et al., 1993). As lagartas recém-eclodidas alimentam-se de tecidos novos, folhas ou botões florais, ao longo do seu desenvolvimento passam a se alimentar de botões ou maçãs, destruindo um ou mais lojas, provocando a queda de botões e maçãs e destruição de fibras e sementes.

Curuquerê do algodoeiro, *Alabama argillacea*, Hübner (Lepidoptera: Noctuidae)

Os insetos adultos de curuquerê são mariposas, que apresentam hábito noturno, medindo cerca de 30 mm de comprimento, cor marrom-palha e com duas manchas circulares escuras na parte central das asas anteriores. Os ovos são muito pequenos, de coloração azul-esverdeada e colocados isoladamente sobre as folhas da planta. As lagartas apresentam coloração verde-amarelado, com listras longitudinais ao longo do corpo. Quando o nível populacional aumenta, as

lagartas se tornam enegrecidas. Locomovem-se como "mede-palmos". A fase larval dura de 14 a 21 dias e ao final dessa fase, as lagartas enrolam a folha onde se encontram e tecem uma espécie de casulo, passando todo o período pupal no seu interior. A pupa tem formato reniforme e cor castanho-escura (BLEICHER et al., 1981; DEGRANDE, 1998; LUKEFAHR et al., 1984; MIRANDA, 2006; ZUCCHI et al., 1993). Esta lagarta é a principal praga desfolhadora da cultura algodoeira, provocando uma diminuição drástica da área foliar, acarretando redução da capacidade fotossintética da planta.

Lagarta rosada - *Pectinophora gossypiella*, Saunders (Lepidoptera: Gelechiidae)

Os adultos são mariposas com 18-20 mm de envergadura e apresentam as asas anteriores de coloração pardacenta com manchas escuras, formando desenhos variados; as asas posteriores são cinza-claro brilhante, com franjas nos bordos; o ovo é branco-esverdeado e as larvas branco-leitoso, quando pequenas, e rosadas com o crescimento, chegando a atingir 12 mm de comprimento.

Os danos causados por este inseto são caracterizados pela imbricação das flores, formando uma roseta; as maçãs apresentam parede do carpelo com galerias, minas ou verrugas, e as fibras, de uma ou mais lojas, ficam manchadas ou destruídas; semente parcial ou totalmente destruída e os capulhos amadurecem prematuramente chegando, muitas vezes, a não abrir (SILVA; ALMEIDA, 1998).

Bicudo do algodoeiro - *Anthonomus grandis*, Boh. (Coleoptera: Curculionidae)

Esse curculionídeo é, na sua fase jovem, larvas desprovidas de pernas, de formato curvo, coloração branco-leitoso a creme, com aproximadamente 5-7 mm de comprimento. Estão no interior de botões, flores e maçãs atacadas, passam toda a fase larval e pupal, que dura aproximadamente de 12 a 17 dias (MIRANDA, 2006). O adulto do bicudo é um besouro de coloração marrom avermelhado a cinza escuro variando sua coloração de acordo com a idade do inseto. O besouro mede de 4 a 8 mm dependendo da condição nutricional do alimento. As fêmeas recém-emegidas alimentam-se por 3 a 5 dias antes de iniciarem a oviposição (BASTOS, et al., 2005). A fêmea deposita apenas um ovo por orifício feito com o rostro, sendo a cavidade posteriormente fechada com uma secreção gelatinosa. Após 3 a 4 dias após a postura as larvas eclodem e começam a se alimentar do interior do botão, que posteriormente cai no solo. A larva constrói uma câmara com as próprias estruturas atacadas onde se transforma em pupa.

Os danos do bicudo são identificados a partir da visualização dos orifícios de alimentação, que se caracterizam por perfurações escuras, e os orifícios de oviposição são protuberantes em relação à superfície do botão, contendo substância gelatinosa excretada pela fêmea. Os botões danificados tornam-se amarelados, as brácteas se abrem e secam prematuramente e os botões florais caem no solo, há uma destruição da fibra e das sementes nas maçãs atacadas.

5. Controle Biológico (Predadores, Parasitóides Chaves e Agentes Patogênicos)

Como características intrínsecas 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. Esse fenômeno é conhecido como hipótese da concentração de recursos. Uma das ferramentas do MIP, Manejo Integrado de Pragas, usadas para reverter esse quadro, o controle biológico 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).

Normalmente os programas de controle biológicos são baseados em três modalidades: controle biológico clássico, controle biológico artificial e controle biológico natural; estes por sua vez envolvem basicamente três tipos de organismos: parasitóides, predadores e fungos entomopatogênicos.

***Trichogramma pretiosum*, R. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**

O gênero *Trichogramma* apresenta 160 espécies e possui uma ampla distribuição geográfica, possui como hospedeiros insetos das ordens Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Neuroptera e especialmente Lepidoptera (PINTO; STHOUTHAMER, 1994; ZUCCHI; MONTEIRO, 1997).

Flanders (1927) demonstrou a possibilidade de criação desse parasitóide no hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella* (Oliver) (Lepidoptera: Gelechiidae). Diversos trabalhos comprovam a possibilidade de criação em laboratório deste parasitóide tendo como hospedeiros ovos de diversas espécies (ALMEIDA, 1996), isto permitiu uma produção de parasitóide em escala comercial para ser

utilizado em programas de controle biológico aplicado, apresentando resultados positivos em diversas culturas, como exemplo há na Colômbia o produto biológico *Trichogramma atopovirila* Oatm. e Plantn, que é utilizado em agro ecossistema onde *Spodoptera frugiperda* causa danos econômicos. É fácil comprar pela internet algum produto biológico contendo *Trichogramma*.

As características biológicas deste inseto são afetadas principalmente pela quantidade, qualidade e espécie de hospedeiro, estas características variam de acordo com as exigências de cada espécie de *Trichogramma* sendo que há espécies muito polífagas e outras quase especializadas em um único tipo de hospedeiro. Segundo Cobert (1985) e Hassan (1989) pode haver perda de preferência de linhagens de *Trichogramma* spp por ovos de seu hospedeiro natural após terem sido criados em ovos de hospedeiros alternativos bem como na diminuição na capacidade de localização e deposição de ovos em seu hospedeiro natural.

Adotando como referência a criação deste parasitóide em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) de acordo com a metodologia de criação descrito por Stein e Parra (1987), este inseto apresenta um ciclo de médio tanto para machos como para fêmeas de 8,25 dias, uma viabilidade de ovos em percentual de 94,12 sendo esta a característica mais afetada pela idade do parasitóide, uma razão sexual de 0,66 e uma proporção de parasitóide por ovos de 1,16.

O alto potencial biótico de *Trichogramma* spp como a de seus hospedeiros alternativos fez com que o uso comercial desse parasitóide seja relatado em mais de 32 milhões de ha/ano (BASTOS; TORRES, 2006), sendo que na cultura do algodoeiro este inseto já é utilizado no controle de *Alabama argillacea* (Curuquerê), *Heliothis virescens* (Lagarta da maçã) e *Spodoptera frugiperda* (Lagarta do Cartucho do milho).

***Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Aphidiidae)**

São vespinhas com uma habilidade extraordinária de mumificarem pulgões do algodoeiro, insetos comumente presentes durante as infestações desta praga no algodoeiro. Seus ovos são colocados no interior do hospedeiro; onde são desenvolvidos e posteriormente abandonam o mesmo, deixando os restos, uma espécie de cascas do hospedeiro. Gravena (1983), escrevendo sobre o controle biológico via parasitóides na cultura algodoeira, advoga que essa vespa pode atingir a percentuais extremamente altos, chegando a quase cem por cento.

***Bracon mellitor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae)**

Os adultos deste inseto normalmente não excedem 13 mm de comprimento, possuindo um longo e flexível prolongamento do abdômen normalmente maior que a cabeça e o tórax combinados, o qual o inseto utiliza para oviposição sobre o hospedeiro. Na lavoura algodoeira normalmente é associado ao parasitismo de larvas e pupas de bicudo e de lagarta rosada. Os adultos realizam a postura no interior do corpo do hospedeiro e as larvas ao passarem a fase pupa, tecem casulos sobre ou junto ao corpo de seu hospedeiro (BASTOS et al., 2002).

***Catolaccus grandis* (Burks) (Hymenoptera: Pteromalidae)**

São insetos de 4-5,5 mm de coloração geral preta e olhos vermelhos. Ocorrem parasitando o bicudo do algodoeiro externamente (ectoparasitos), atacando seu tegumento, comportando-se quase como um predador, sendo a única diferença o fato de que eles só requerem um hospedeiro para completar seu desenvolvimento (BASTOS et al., 2002).

***Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae)**

Os insetos adultos possuem corpo de coloração esverdeada, asas membranosas reticuladas e asas anteriores com nervuras transversais costais. Os crisopídeos adultos são polívoros e as populações de *C. externa* migram à procura de alimento quando este encontra-se escasso no ecossistema em que estiver visitando. Algumas espécies alimentam-se de pólen, "honeydew" e néctar; outras são predadoras, alimentam-se essencialmente das mesmas presas consumidas nas fases larvais (COSTA, 2000).

As larvas dos crisopídeos são do tipo compodeiformes, com cabeça triangular, prognata, aparelho bucal sugador mandibular, pernas ambulatórias normais, corpo com várias cerdas. O desenvolvimento larval dos crisopídeos passa por três ecdises, sendo que a última ocorre dentro do casulo. Larvas da espécie *Ceraeochrysa cubana* apresentam hábito de cobrir o corpo com exúvias e restos das presas por elas devoradas funcionando como uma camuflagem, forma de defesa do predador o que lhes valeu o nome vulgar de "bicho lixeiro" (SILVA, 1991). Estas larvas apresentam capacidade locomotora excepcional, combinada com a resposta bem definida de fototropismo e geotropismo, aliado a sua principal característica, sua altíssima voracidade, preda pequenos artrópodes que apresentam o tegumento com cutícula flexível ou modificada e ovos (CANARD; PRINCIPI, 1984). Com o fim do desenvolvimento larval, a larva procura um

abrigo, onde tece um casulo esférico de seda, dos quais posteriormente emergem os insetos adultos.

A postura dos crisopídeos é reconhecida prontamente e de fácil diferenciação dos demais insetos, pelo fato dos ovos serem pedicelados. Esse comportamento evolutivo é raro, não se conhece na literatura outro inseto com esse atributo, sendo que a essa estrutura se atribui um mecanismo de defesa contra o hábito canibal da espécie (SMITH, 1922).

***Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae)**

Estes insetos são caracterizados por possuírem o corpo convexo e oval. Podem ser de coloração clara a totalmente escura, liso e, as vezes brilhante, podem possuir manchas geralmente escuras variando em numero e formato. O comprimento do corpo varia de 0,8 a 10 mm.

Os adultos realizam posturas em grupos de ovos com formado elíptico, geralmente amarelados próximos à emergência das larvas. As larvas são campodeiformes com o primeiro par de pernas desenvolvido o que auxilia na movimentação, captura de presas e escape de outros predadores e parasitóides. A larva na fase de pré-pupa mantém-se aderida a planta através da parte terminal do abdômen. A pupa é formada através da retração do corpo da larva e liberação da ultima exuvia que irá constituir a estrutura desta até a emergência do adulto (SANTOS, 2007).

Tanto as larvas como os adultos deste inseto são predadores com um grande potencial de locomoção. Quando as presas são escassas o adulto pode se alimentar de néctar, "honeydew", pólen ou combinação destes (BASTOS;TORRES, 2006).

Entre as espécies de joaninhas predadoras mais conhecidas podemos citar *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla maculata* (DeGeer), *Delphastus pusillus* (LeConte) e *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville).

***Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae)**

O percevejo predador *Podisus nigrispinus* pertence à subfamília Asopinae, é o único da família Pentatomidae que apresenta habito predador. São insetos úteis em agroecossistemas por controlar picos populacionais de diversos insetos pragas, principalmente da ordem Lepidoptera. *P. nigrispinus* ocorre naturalmente

na região neotropical sobrevivendo como predador polífago, dando preferência a ovos e formas jovens de suas presas. É encontrado em áreas cultivadas predando insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera, Homoptera e Orthoptera (BRESSAN et al., 1985).

Devido a seu grande potencial como agente de controle biológico, algumas empresas brasileiras de produção de celulose já criam *P. nigrispinus* em grande escala para liberação em campo de eucalipto contra surtos de lepidópteros desfolhadores (MEDEIROS, 1997).

P. nigrispinus ocorre no agroecossistema algodoeiro predando *Alabama argillacea* (SANTOS et al., 1996) e sua capacidade predatória esta relacionada ao tamanho da presa e do predador. De acordo com Moreira (1996), para um programa de controle biológico, as ninfas de terceiro instar são as mais indicadas para liberação em campo. Em laboratório foi constatado uma capacidade de predação sobre *A. argillacea* de segundo a quinto instar durante o desenvolvimento de *P. nigrispinus* um consumo médio de 0,94 e 0,64 lagarta/predador/dia para lagartas de segundo e quinto instares respectivamente (SANTOS, 1996).

A duração média da fase ninfal de *P. nigrispinus* é de 20,48 dias, tendo uma longevidade na fase adulta de 17,55 e 18,57 dias para machos e fêmeas respectivamente. As fêmeas ovipositam em média 152 ovos durante o ciclo, estes apresentam uma viabilidade de 55% e um período de incubação de 3,25 dias (BRESSAN et al., 1985). A sobrevivência até a fase adulta varia de 67% a 90% dependendo da fonte de alimento durante o desenvolvimento.

Agentes patogênicos

Doença branca -*Nomurea rileyi*

Esta doença é um fator muito importante no controle natural de lagartas de lepidopteros pragas do algodoeiro. As lagartas após infeccionadas paralisam a alimentação e morrem em seguida. Após alguns dias as mesmas se tornam mumificadas exibindo uma coloração branca (SANTOS, 2007).

Doença preta

É provocada por infecção dos vírus (NPV = poliedrose nuclear) e outros. A infecção ocorre quando a lagarta ingere a partícula virótica. Após a infecção a lagarta doente deixa de se alimentar e após sua morte poderá se liquifazer ou mumificar-se, apresentando-se enegrecida.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, R. P. de. **Biotecnologia de produção massal de *Trichogramma* spp. Através do hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella***. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 36 p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 19)
- ALMEIDA, R. P. de; SILVA, C. A. D. da. Manejo de pragas do algodoeiro. In: BELTRÃO, N.E. de M. (Ed.). **O Agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, p. 753-820.
- AZEVEDO, D. M. P. de; NOBREGA, L. B. da; BELTRÃO, N. E. de M. Efeito da altura de poda do algodoeiro herbáceo na produção de segundo ano, nos vales úmidos do sertão nordestino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF: v. 20, n. 2, p. 207-214, fev. 1985.
- BASTOS, C. S.; TORRES, J. B. **Controle biológico e o manejo de pragas do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006 22 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 72).
- BASTOS, C. S.; PEREIRA, M. J. B.; TAKIZAWA, E. K.; OHL, G.; AQUINO, V. R. **Bicudo do algodoeiro**: identificação, biologia, amostragem e táticas de controle. Campina Grande: Embrapa, 2005. 21 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 79).
- BASTOS, C. S.; SUINAGA, F. A.; RANGEL, L. E. P.; CHITARRA, L. G.; MENEZES, V. L.; LIRA, A. J. S.; CABRAL, M. C. C.; ARAÚJO, D. C. E. B. **Inimigos naturais de artrópodes associados à cultura do algodão**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. 1 Folder.
- BLEICHER, E.; JESUS, F. M. M. **Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1983. 26 p (Circular Técnica, 8).
- BLEICHER, E.; SILVA, A. L. da; SANTOS, W. J. dos; GRAVENA, S.; NAKANO, O.; FERREIRA, L. **Conheça os insetos da sua lavoura de algodão**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1981.
- BRESSAN, D. A.; SANTOS, H. R. dos Avaliação da densidade variabilidade e

parasitismo em pupas de *Adeloneivaia subangulata* (Herrish-Schaeffer, 1855) Travassos, 1940 (Lep., Attacidae) em povoamentos de *Acacia mearnsii* (De Wild) **Floresta**, Curitiba, v. 15, n.1/2, p.38-42, 1985.

BULL, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo**. Petrópolis: Vozes, 1986, 235 p.

BUSOLI, A. C.; SOARES, J. J.; LARA, F. M. **O bicudo do algodoeiro e seu manejo**. Jaboticabal: UNESP, 1994. 32 p.

CANARD, M.; PRINCIPI, M. M. Development of Chrysopidae. In: CANARD, M.; SÉMERIA, Y.; NEW, T. R. (Ed.). **Biology of Chrysopidae**. 1984. p. 57-75.

COBERT, S. A. Insect chemosensory responses: a chemical legacy hypothesis. **Ecological Entomology**, p.143-153. 1985.

COSTA, R. I. F. da. **Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre diferentes tipos de presas**. 2000. 51 f. (Monografia)- Faculdade de Agronomia. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2000.

COVARRUBIAS, J. J. P; MENDEVIL, F. P. **Temas selectos para el manejo integrado de la mosquita blanca**. Obregon Sonora: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. 155 p. 1998. (Memoria Científica . 6).

CROCOMO, W. B. **Manejo de Pragas**. Botucatu: FEPAF/UNESP, 1978. 240 p.

DEBACH, P.; FLESCNER, C. A.; DIETRICK, E. J. A biological check method for evaluating the effectiveness of entomophagous insects. **Journal Economic Entomology**. v. 44, n. 5, p. 763-766, 1951.

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

FLANDERS, S. E. Biological control of the codling moth (*Carpocapsa pomonella*). **J. Econ. Entomol.** v. 20, p. 644, 1927.

FREIRE, E. C. (Ed.). **O Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. 918 p.

GRAVENA, S. **O controle biológico na cultura algodoeira**. Informe Agropecuário: Belo Horizonte, v. 9, p. 3-15, 1983.

- HASSAN, S. A. Selection of suitable *Trichogramma* strains to control the codling moth *Cydia pomonella* and the two summer fruit tortrix moths *Adoxophyes orana*, *Pnadmis heparana* (Lep.: Tortricidae). **Entomophaga**, Montpellier, v. 34, p. 19-27, 1989.
- LUKEFAHR, M. J.; BRAGA SOBRINHO, R. R.; VIEIRA, M. de. ***Gossypium hirsutum* L. como fonte de resistência ao curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* Huebner**. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 11 p. 1984. (Boletim de Pesquisa, 16).
- MIRANDA J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Cerrado Brasileiro**. EMBRAPA-CNPA: Campina Grande, 2006. 24 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 98).
- MEDEIROS, M. A. de **O controle biológico de insetos-praga e sua aplicação em culturas de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. 15 p. il. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 8)
- PINTO J. D.; STOUTHAMER, R. Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma*, In: WANJBERG, E.; HASSAN, S. A. (Ed.). **Biological control with egg parasitoids**. Wallingford: CAB International, 1994. p. 1-36.
- ROSSETTO, C. J. **Resistência de plantas aos insetos**. 2. ed. Botucatu: ESALQ, 1973. 171 p.
- SANTOS, W. J dos. Manejo das pragas do algodão com destaque para o Cerrado Brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **O Algodão no Cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 403-478.
- SANTOS, T. M. dos; SILVA, E. N.; RAMALHO, F. de S. Consumo alimentar e desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) sobre *Alabama argillacea* (Huebner) em condições de laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n.10, p. 699-707, out. 1996.
- SMITH, R. C. The biology of Chrysopidae. **Mem. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn.**, Ithaca, v. 58, p. 1278-1380, 1922.
- SILVA, R. L. X. **Aspectos bioecológicos e determinação das exigências térmicas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1961) (Neuroptera: Crisopidae) em laboratório**.

Lavras, 1991. 160 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)- Escola Superior de Agricultura de Lavras.

SILVA, C. A. D. da; ALMEIDA, R. P. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil**. Campina Grande: Embrapa, 1998. 65 p. (EMBRAPA-CNPA: Circular Técnica, 27).

SOARES, J. J.; LARA, F. M.; BUSOLI, A. C. ALMEIDA, R. P. de; BRAGA SOBRINHO, R. **Problemas com inseticidas na cultura algodoeira**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 1995. 25 p.

SOARES, J. J.; ALMEIDA, R. P. de. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro, com ênfase aos efeitos colaterais dos pesticidas e o uso de controle biológico**. EMBRAPA-CNPA: Campina Grande, 1998. 46 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 62).

SOARES, J. J.; ALMEIDA, M. G. M. **Metodologia de criação de Chrysoperla Externa**. EMBRAPA-CNPA: Campina Grande, 2001. 3 p. (EMBRAPA-CNPA: Comunicado Técnico, n.135).

SOARES, J. J.; SILVA, M. S.; MELO, R. S. Efeito da época de plantio na produção e na ocorrência de pragas em culturas do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 28, n. 3, p. 337-343, 2006.

SOARES, J. J.; NASCIMENTO, A. R. B. do; SILVA, M. V. da. **Redução dos custos de produção e preservação de Artrópodes benéficos em lavoura de algodão utilizando o MIP sugerido pela Embrapa Algodão no Cerrado baiano**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 4 p. Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 354.

STEIN, C. P.; PARRA, J. R. P. Aspectos biológicos de *Trichogramma* sp. em diferentes hospedeiros. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. p.163-169. 1987.

ZUCCHI, R. A.; NETO, S. S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba, FEAEQ, 139 p. 1993.

ZUCCHI, R. A. MONTEIRO, R. C. O gênero *Trichogramma* na América do Sul. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 41-66.

Embrapa

Algodão

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

