



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
COLEGIADO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

JOSÉ LUCAS SOUZA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE *Anthonomus grandis*
BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) POR CONTAMINAÇÃO
TARSAL**

Barreiras, BA

2021

JOSÉ LUCAS SOUZA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE *Anthonomus grandis*
BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) POR CONTAMINAÇÃO
TARSAL**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel, em Engenharia Agrônômica.

Área de concentração: Entomologia Agrícola

Orientador: Dr. Marco Antonio Tamai

Co-Orientadora: Dra. Mônica Cagnin Martins

Barreiras, BA

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB

S237e

Santos, José Lucas Souza

Eficiência de inseticidas para o controle de *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) por contaminação Tarsal/
José Lucas Souza Santos. - Barreiras, 2021.
44 fls.

Orientador (a): Dr. Marco Antonio Tamai
Co-Orientadora: Dra. Mônica Cagnin Martins
Inclui Referências
TCC (Graduação - Engenharia Agrônoma) - Universidade do
Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas.

1. Algodão. 2. Bicudo. 3. Controle químico.

CDD: 633

JOSÉ LUCAS SOUZA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE *Anthonomus grandis*
BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) POR CONTAMINAÇÃO
TARSAL**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel, em Engenharia Agrônômica.

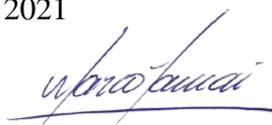
Área de concentração: Entomologia Agrícola

Orientador: Dr. Marco Antonio Tamai

Co-Orientadora: Dra. Mônica Cagnin Martins

Aprovado em: 09 de Dezembro de 2021

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Marco Antonio Tamai

Universidade do Estado da Bahia / UNEB Campus IX



Prof.ª Dr.ª. Mônica Cagnin Martins

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira / UNIFAAHF



Camila Oliveira Santos

Universidade Federal de Viçosa / UFV



Cinara Ramos Sales

Universidade Estadual Paulista / UNESP

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força ao longo dessa minha caminhada na graduação e por todas as oportunidades que me foram concedidas.

Aos meus queridos pais e toda a minha família por todo o apoio e incentivo que me foi dado, agradeço por sempre acreditarem no meu potencial e por estarem do meu lado me trazendo força nos dias bons e nos dias difíceis.

Ao professor Marco Antonio Tamai pela oportunidade, pelos ensinamentos e experiência que me foi passado ao longo de todo o período de orientação.

A Círculo Verde Assessoria Agrônômica & Pesquisa pela bolsa concedida durante o período de pesquisa.

A toda a equipe do Laboratório de Entomologia Agrícola pela colaboração na condução dos ensaios.

Ao Fábio Cruz da Silva por toda ajuda e auxílio na parte laboratorial que foram de grande importância na execução desse projeto.

A todos os docentes do curso de graduação pelos ensinamentos transmitidos.

A todos aqueles que colaboraram durante o período de realização deste trabalho.

A todos aqueles que em algum momento ou de alguma forma participaram de minha formação.

RESUMO

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE *Anthonomus grandis* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) POR CONTAMINAÇÃO TARSAL

O bicudo, *Anthonomus grandis*, é a principal praga do algodoeiro em todas as regiões produtoras no Brasil, a demanda de aplicações de inseticidas é necessária praticamente durante todo período de cultivo. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de inseticidas no controle do bicudo através de contaminação tarsal. Os experimentos foram conduzidos em estufa, em delineamento inteiramente ao acaso, com um total de 3 ensaios realizados com populações de insetos coletados nas safras de 2019, 2020 e 2021. Os inseticidas foram aplicados sobre plantas de algodão cultivadas em vaso. Após 20 minutos da pulverização, cada vaso foi recoberto por um saco de tecido, e então liberados 10 insetos/vaso. As avaliações foram realizadas diariamente por cinco dias no primeiro ensaio e sete dias nos ensaios seguintes, determinado o número de insetos mortos. Cada vaso correspondeu a uma repetição. No ensaio safra 2021 realizou-se quantificação dos furos nos botões-florais. Nos três experimentos conduzidos, os melhores tratamentos apresentaram redução populacional dos insetos a partir do terceiro e quarto dia de avaliação foram eles Sperto[®], Malathion[®] 1000EC, Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g i.a./ha), Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (200,0 g i.a./ha), Singular[®] BR (67,8 g i.a./ha), Singular[®] BR (88,14 g i.a./ha), Pirephos[®] EC e Suprathion[®] 400EC. Os tratamentos com melhores resultados na taxa de mortalidade no último dia de avaliação do ensaio safra 2019 foram Curbix[®] 200SC + Áureo[®] (200,0 g i.a./ha) com 92,5% de mortos, Sperto[®] e Marshal Star[®] com 95%, Malathion[®] 1000EC e Curbix[®] 200SC + Áureo[®] (150,0 g i.a./ha) com 100% de mortos. Para o ensaio safra 2020, os produtos que causaram maior mortalidade, acima de 90% aos 7 dias de avaliação foram Cartap[®] BR 500, Malathion[®] 1000EC + Assist[®], Malathion[®] 1000EC, Singular[®] BR (67,8 g i.a./ha) e Singular[®] BR (88,14 g i.a./ha). No ensaio safra 2021, os produtos mais eficientes aos 7 dias de avaliação foram Malathion[®] 1000EC, Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g i.a./ha), Klorpan[®] 480EC com mortalidade de 92,5%, 95% e 97,5% respectivamente e Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (200,0 g i.a./ha), Singular[®] BR, Pirephos[®] EC e Suprathion[®] 400EC causaram 100% de mortalidade.

Palavras-chave: Algodão, Bicudo, Controle químico, Oeste da Bahia.

ABSTRACT

EFFICIENCY OF INSECTICIDES TO CONTROL *Anthonomus grandis* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) BY TARSAL CONTAMINATION

The boll weevil, *Anthonomus grandis*, is the main cotton pest in all producing regions in Brazil, the demand for insecticide applications is necessary practically throughout the growing period. This research aimed to evaluate the efficiency of insecticides in controlling the boll weevil through tarsal contamination. The experiments were conducted in a greenhouse, in a completely randomized design, with a total of 3 trials carried out with populations of insects collected in the 2019, 2020 and 2021 harvests. The insecticides were applied on cotton plants grown in pots. After 20 minutes of spraying, each pot was covered with a fabric bag, and then 10 insects/pot were released. The evaluations were performed daily for five days in the first trial and seven days in the following trials, determining the number of dead insects. Each pot corresponded to a repetition. In the 2021 crop test, the holes in the flower buds were quantified. In the three experiments carried out, the best treatments showed insect population reduction from the third and fourth day of evaluation, they were Sperto®, Malathion® 1000EC, Curbix® 200SC + Aureo® (150.0 g a.i./ha), Curbix® 200SC + Aureo® (200.0 g a.i./ha), Singular® BR (67.8 g a.i./ha), Singular® BR (88.14 g a.i./ha), Pirephos® EC and Suprathion® 400EC. The treatments with the best results in the mortality rate on the last day of evaluation of the 2019 crop trial were Curbix® 200SC + Aureo® (200.0 g a.i./ha) with 92.5% of deaths, Sperto® and Marshal Star® with 95 %, Malathion® 1000EC and Curbix® 200SC + Aureo® (150.0 g a.i./ha) with 100% dead. For the 2020 crop trial, the products that showed the highest mortality, above 90% at 7 days of evaluation were Cartap® BR 500, Malathion® 1000EC + Assist®, Malathion® 1000EC, Singular® BR (67.8 g a.i./ha) and Singular® BR (88.14 g a.i./ha). In the 2021 crop trial, the most efficient products after 7 days of evaluation were Malathion® 1000EC, Curbix® 200SC + Aureo® (150.0 g a.i./ha), Klorpan® 480EC with mortality of 92.5%, 95% and 97 .5% respectively and Curbix® 200SC + Aureo® (200.0 g a.i./ha), Singular® BR, Pirephos® EC and Suprathion® 400EC with 100% dead insects.

Keywords: Cotton, Boll Weevil, Chemical control, West Bahia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 - Gaiola com botões florais e maçãs coletados no campo.....	20
Imagem 2 - Bicudo-do-algodoeiro.....	21
Imagem 3 - Algodoeiro plantado em vaso.....	24
Imagem 4 - Plantas de algodão cultivadas em vaso para o ensaio.....	25
Imagem 5 - Vasos cobertos com tecido <i>voil</i>	26
Imagem 6 - Plantas de algodão cobertos com <i>voil</i> pós aplicação dos tratamentos.....	26
Imagem 7 - Botões florais do algodoeiro da Testemunha.....	36
Imagem 8 - Botões florais do algodoeiro com o produto Pirephos [®] EC.....	36
Imagem 9 - Botões florais do algodoeiro com o produto Curbix [®] 200SC + Aureo [®] (150,0 g).....	37
Imagem 10 - Botões florais do algodoeiro com o produto Curbix [®] 200SC + Aureo [®] (200,0 g).....	37
Imagem 11 - Botões florais do algodoeiro com o produto Singular [®] BR.....	38
Imagem 12 - Botões florais do algodoeiro com o produto Klorpan [®] 480EC.....	38
Imagem 13 - Botões florais do algodoeiro com o produto Sperto [®]	39
Imagem 14 - Botões florais do algodoeiro com o produto Engeo Pleno [®] S.....	39
Imagem 15 - Botões florais do algodoeiro com o produto Suprathion [®] 400EC.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de <i>Anthonomus grandis</i> . Universidade do Estado da Bahia <i>Campus IX</i> , Barreiras/BA.....	21
Tabela 2. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de <i>Anthonomus grandis</i> ., em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (<i>Campus IX</i>), Barreiras/BA, agosto/2020.....	22
Tabela 3. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de <i>Anthonomus grandis</i> ., em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (<i>Campus IX</i>), Barreiras/BA, julho/2021.....	23
Tabela 4. Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo pelo efeito dos tratamentos após 1, 2, 3, 4 e 5 dias da aplicação. Universidade do Estado da Bahia, Barreiras/BA.....	28
Tabela 5. Porcentagem de mortalidade acumulada diária do bicudo-do-algodoeiro, <i>Anthonomus grandis</i> Boheman, pelo efeito dos diferentes tratamentos, em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (<i>Campus IX</i>), Barreiras/BA, agosto/2020.....	30
Tabela 6. Porcentagem de mortalidade acumulada diária de <i>Anthonomus grandis</i> Boheman pelo efeito dos tratamentos. Barreiras/BA, 2021.....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1. Aspectos biológicos do bicudo-do-algodoeiro.....	12
2.2. Importância econômica de <i>Anthonomus grandis</i>.....	13
2.3. <i>Anthonomus grandis</i> na cultura do algodão.....	13
2.4. Manejo do <i>Anthonomus grandis</i>.....	14
2.5. Controle químico.....	15
2.5.1. Produtos registrados.....	16
2.5.2. Modo de ação dos inseticidas químicos.....	17
2.5.3. Modo de contaminação do <i>Anthonomus grandis</i>	19
3. METODOLOGIA.....	20
3.1. Experimento I.....	20
3.1.1. Local da pesquisa.....	20
3.1.2. Insetos para uso nos experimentos.....	20
3.1.3. Inseticidas aplicados nas plantas: contaminação tarsal.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Resultados.....	27
4.1.1. Resultados do Ensaio 2018/2019.....	27
4.1.2. Resultados do Ensaio 2019/2020.....	29
4.1.3. Resultados do Ensaio 2020/2021.....	31
4.2. Discussão.....	33
5. CONCLUSÃO.....	35
6. APÊNDICE.....	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

O algodão no oeste baiano é a principal cultura dentro da cadeia de produtiva. A Bahia cultivou uma área de 313.566,4 mil hectares de algodão na safra 2019/20, com produção de 603,599 toneladas e produtividade 310,15 arrobas/hectare. Nesse mesmo ano houve um recorde apontado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), com mais de 3 milhões de toneladas de pluma, crescimento de 8% sobre o ciclo anterior, e um aumento na qualidade da fibra. Os dados da safra 2020/2021 destacam o Oeste da Bahia com uma produção de 320,8 arrobas/ha. No total, foram colhidas 1.260.781 toneladas de algodão em caroço (516.920 toneladas de pluma) na Bahia, garantindo ao estado a segunda posição como maior produtor nacional de algodão (ARAÚJO, 2020; KIST et al., 2020; ABAPA, 2021).

A cultura do algodoeiro possui uma grande importância socioeconômica no Brasil. No entanto, as pragas encontradas nas lavouras são fatores limitantes. Portanto, medidas eficientes de controle são necessárias para que seja possível conduzir a cultura no campo sem maiores prejuízos. A utilização de diferentes técnicas e manejos fazem um papel importante na diminuição populacional do bicudo-do-algodoeiro nas áreas de cultivo.

O bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) é responsável por causar grandes prejuízos dentro das lavouras de algodão. Sendo assim, grande parte dos gastos com inseticidas químicos são direcionados especialmente para o controle deste inseto-praga. Os hábitos de alimentação e oviposição causam danos severos, as estruturas reprodutivas das plantas cultivadas, gerando grandes prejuízos ao produtor. Uma vez que são justamente essas estruturas da planta que vão dar origem a fibra de algodão, produto final esse que exige boa qualidade fitossanitária.

As infestações no campo começam pelas bordaduras, e caso não ocorra o monitoramento dessas áreas o inseto pode se estabelecer dentro da lavoura, sendo necessário a realização de constantes pulverizações para sua erradicação. Durante as pulverizações dificilmente o bicudo é atingido diretamente pelos inseticidas, sendo a contaminação tarsal (por caminhamento) a forma mais comum de infecção. Isso acontece porque na maioria das vezes o inseto adulto encontra-se escondido entre as brácteas, se alimentando e realizando perfurações ou até mesmo na fase larval, onde fica protegido dentro das estruturas reprodutivas do algodoeiro concluindo seu ciclo de desenvolvimento (TAMAI et al., 2021).

Um dos principais fatores responsáveis por manter o bicudo presente na área e causando danos no campo é a sua grande capacidade de proliferação e disseminação. Esse inseto possui

um ciclo de desenvolvimento relativamente curto, no entanto o besouro adulto pode sobreviver muito tempo no campo se comparado a um lepidóptero, o bicudo-do-algodoeiro pode ter muitas gerações dentro de uma mesma safra.

Segundo Degrande (2000), o período de ataque do *A. grandis* nas lavouras de algodão começa a partir dos 30 dias após emergência, no estabelecimento da fase vegetativa, nas fases de florescimento e frutificação chegando à maturação. Caso não seja realizado o controle da população de *A. grandis* os danos podem gerar grandes perdas na produção. Nos últimos anos, mesmo com o uso de inúmeras práticas de monitoramento como armadilhas e eliminação de restos culturais nas áreas de cultivo, o bicudo continua presente nas lavouras e gerando prejuízos aos produtores (BASTOS, 2005; SARAN, 2015).

Praticamente durante todo período de cultivo do algodoeiro é necessário à aplicação de inseticidas químicos para conter o avanço populacional do bicudo nas lavouras. Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de inseticidas no controle de *A. grandis* nas safras 2019/20/21, e assim, contribuir com informações para o manejo mais eficiente desta praga no Cerrado do Oeste da Bahia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aspectos biológicos do bicudo-do-algodoeiro

O bicudo-do-algodoeiro inseto-praga que pode ocasionar a queda das estruturas reprodutivas do algodão, gerando prejuízos na produção, e teve seu primeiro relato no país em 1983. De acordo com Costa Lima (1956) o gênero *Anthonomus*, na família Curculionidae, e de subfamília Anthoniminae destaca-se entre os mais importantes, levando em consideração o fato de estar entre as diversas pragas de plantas cultivadas, ilustrando uma possível entrada precoce no país.

O inseto adulto é um besouro que possui medições de quatro a nove milímetros de comprimento e sete milímetros de envergadura, possui uma coloração que pode variar entre pardo-acinzentado ao preto, possui também pelos dourados sobre o par de élitros, onde pode se encontrar estrias longitudinais (GRAVENA, 2001; MICHELOTTO, 2007; BUSOLI, 2005; MARTINS; TOMQUELSKI, 2008; SILVA, 2012).

A coloração do inseto pode conter algumas variações conforme a idade e a alimentação. O besouro possui uma estrutura semelhante a um bico alongado denominado rostro, essa estrutura possui uma tonalidade mais escura que o restante do corpo, e mede cerca de metade do seu tamanho. Nessa mesma estrutura aproximadamente na ponta do rostro localizam-se as peças bucais que fazem parte do aparelho bucal, nesse mesmo local também encontram-se as antenas (GRAVENA, 2001; BUSOLI, 2005; MICHELOTTO, 2007; MARTINS; TOMQUELSKI, 2008; SILVA, 2012).

As larvas possuem coloração branca e cabeça com coloração marrom mais claro e ficam dispostas de forma encurvada em formato de “C” dentro dos botões. Conforme o desenvolvimento as larvas vão possuir cerca de 5 e 7 mm de comprimento (SANTOS, 2002; MARTINS; TOMQUELSKI, 2008). As pupas normalmente são de coloração branca, e é possível observar vestígios dos membros do inseto adulto se desenvolvendo (SANTOS, 2002; MARTINS; TOMQUELSKI, 2008).

A atividade de diapausa apresentada nos insetos adultos é apontada como um de seus mecanismos usados para sobrevivência do inseto dentro do período da entressafra. Campanhola et al. (1984) realizou um estudo com insetos adultos de *A. grandis* e observaram o momento de saída da diapausa no final de setembro e início de outubro. Ao passar desse período a quantidade de insetos coletados foi considerável, atingindo o número de 55,5 insetos/dia por armadilha em um tempo de 15 dias, após isso, foi observado uma redução nesse número até chegar ao menor

valor ao final do mês de janeiro, demonstrando ser a fase limite de saída dos bicudos que estavam no processo de diapausa.

2.2. Importância econômica de *Anthonomus grandis*

É considerado como a principal praga nas lavouras de algodão no Brasil. No Paraná, sua ocorrência aconteceu na safra de 1987. Vários manejos de controle são estudados como, por exemplo o uso de feromônios, reguladores de crescimento, entretanto a utilização de inseticidas ainda é a medida de controle mais utilizada em campo. Sendo assim, vemos que dentre os inseticidas aplicados no algodoeiro a grande maioria é para o combate do bicudo, no entanto, o uso demasiado sem restrição pode ocasionar resistências dessas pragas aos inseticidas (BUSOLI, 1994).

Quando não existe um controle na população de *A. grandis*, a mesma pode chegar a níveis extremos de destruir uma produção (BASTOS et al., 2005). A capacidade de destruição tem relação ao forte dano gerado por indivíduo, juntamente com sua grande aptidão em proliferação e disseminação de insetos no campo (DEGRANDE, 1994; DEGRANDE et al., 2001; NAKANO, 2006; SILVA, 2012). Segundo Degrande et al. (2004) e Degrande (2006), as lavouras de algodão sofrem com sérios prejuízos, cujos valores podem variar entre 3 a 75% na produtividade esperada, sendo assim perdas que podem chegar a US\$ 140 a 350 por hectare/ano, levando em conta os danos de custos de produção e controle.

2.3. *Anthonomus grandis* na cultura do algodão

Na região brasileira o *Anthonomus grandis* possuem registros em alguns hospedeiros considerados alternativos que são de grande importância para sua sobrevivência no período da entressafra. Dentre as espécies que realizam esse papel estão: *Hibiscus rosa-sinensis* (Hibisco), *Malvaviscus arboreus* (Malvavisco), *Hibiscus schizopetalus* (Hibisco-crespo), *Abutilon striatum* (Lanterna-chinesa), *Hibiscus sabdariffa* (Caruru-azedo), *Abelmoschus esculentus* (Quiabo), *Hibiscus tiliaceus* (Algodoeiro-da-praia), *Hibiscus syriacus* (Rosa-da-Síria) e *Thespesia populnea* (Algodoeiro-da-praia) (GABRIEL, 2000, 2002A, 2002B, 2002C). Em um levantamento realizado pelo autor Gabriel (2000, 2002c) nas espécies *H. tiliaceus*, *H. schizopetalus*, *H. sabdariffa*, *A. esculentus*, *H. rosa-sinensis*, e *G. hirsutum* foi comprovado que o inseto pode-se desenvolver nas espécies acima analisadas por ele, mas em população menor em relação a encontrada no algodão e com fêmeas não ovipositando.

De acordo com Degrade (2000), o momento de ataque do *A. grandis* às cultivares de algodão começa dentro de 30 dias depois da emergência, na fase em que as plantas se estabelecem no campo e durante toda a fase vegetativa e reprodutiva da cultura logo no surgimento dos primeiros botões florais.

Os insetos-praga adultos que infestam o algodoeiro no início tendem a atrair os outros através de feromônios liberados uns pelos outros. Assim, de forma instantânea os mesmos alimentam-se e ovipositam nas plantas localizadas nas bordaduras dando origem a reboleiras com ataques iniciais em botões florais (BIANCHINI, 2004; GRAVENA, 2001). Aproximadamente dentro de 40 ou 60 dias, passada a emergência do algodoeiro, o inseto-praga da primeira geração realiza a distribuição de sua prole por toda lavoura, das bordaduras até o centro da área cultivada (SANTOS, 2002; BIANCHINI 2004; BUSOLI; MICHELOTTO, 2005; MARTINS; TOMQUELSKI, 2008).

A precocidade do algodoeiro é uma das características agronômicas relacionadas com o manejo do bicudo-do-algodoeiro. Segundo Heilman et al. (1986), adotar medidas de manejo como a destruição de restos culturais, bem como o uso de cultivares mais precoces, ajudam a elevar a produção da cultura em áreas onde o grau de infestação é muito alta. De acordo com Walker & Niles (1971) e Parker et al. (1980), as chances de o produtor conseguir uma boa produção aumentam quando mais rápida for o período de frutificação do algodoeiro.

2.4. Manejo do *Anthonomus grandis*

O bicudo-do-algodoeiro é considerado como o principal inseto-praga na cultura do algodoeiro no Brasil. Nas áreas produtoras é observado com grande frequência, danos severos provocados por este inseto. De acordo com Santos, (2015) durante muitas safras, grande parte das técnicas recomendadas para o controle da praga levam em consideração o comportamento padrão, no qual o inseto-praga em condições climáticas consideradas normais ocorre de forma padronizada, procurando refúgio próximo do final da safra anterior com a queda da temperatura e a diminuição no número dos dias.

De acordo com Vivan et al. (2012), o controle legislativo, é responsável por impedir o cultivo do algodão durante a entressafra, agindo como um vazio sanitário nesse período. Os controles mecânico e cultural são realizados com a finalidade de destruir os restos culturais ao final da safra, impedindo que o bicudo continue presente em áreas onde já se realizou a colheita. Dentre as táticas de manejo cultural destacam-se: precocidade dos cultivares, uniformidade na data de plantio e destruição das soqueiras (TOMQUELSKI; MARTINS 2008).

Segundo Bianchini, (2004) e Carvalho, (2001) a prática cultural conhecida como eliminação e destruição das soqueiras das cultivares de algodão é obrigatória em todo Brasil. No controle biológico destinado às pragas do algodoeiro grande parte dos estudos tem sido direcionamento para o bicudo-do-algodoeiro, uma das pragas de maior potencial de danos e que tem como alvo o ataque nas estruturas reprodutivas do algodoeiro gerando prejuízos na produção. Recentemente, Embrapa e Amipa avançaram com um projeto para controle biológico do bicudo do algodoeiro utilizando como agentes de controle biológico *Catolacus Grandis* e *Bracon vulgaris*. A parceira tem como objetivo criar uma metodologia que torne possível a produção em larga escala desses agentes (BASTOS et al., 2005; SANTOS, 2021).

2.5. Controle químico

Os insetos realizam a perfuração dos botões florais e maçãs com o intuito de alimentação ou oviposição. As estruturas foliáceas brácteas tendem a ficar com a coloração amarelada, distendidas até o momento que caem no solo. Em seguida as larvas eclodem dos ovos ovipositados e começam a alimentar-se do conteúdo interno desses botões florais e maçãs, o fato de estarem dentro dessas estruturas reprodutivas, torna difícil o contato das larvas com os inseticidas. A principal medida de controle do *A. grandis* é realizado através do controle químico (BELLETTINI et al., 1999; SCARPELLINI et al., 1999; BELLETTINI et al., 2001).

No geral, 50% dos gastos com a condução da cultura é direcionado para inseticidas em prol do controle do bicudo-do-algodoeiro. As pulverizações são direcionadas para os insetos adultos, às larvas e pupas que estão no interior dos botões florais e maçãs não são contaminadas com os produtos químicos devido ao produto não conseguir atingir essas camadas mais profundas da planta. Este fator pode ser considerado como redutor na eficiência do controle químico, uma vez que ele atinge apenas os insetos adultos o que torna necessário constantes pulverizações. Devido ao ataque do bicudo, a planta fica suscetível ao abortamento de suas estruturas reprodutivas, o que reforça a necessidade de um monitoramento constante e intenso nas áreas de cultivo (SPECHT et al., 2013).

De acordo com Degrande (2002) no momento em que for atingido 5% de botões florais atacados com a presença de oviposição, danos provenientes da alimentação e principalmente a presença do inseto-praga adulto no campo deve ser realizado o controle total da área. A amostragem deve ser feita com a análise de no mínimo 250 botões florais das plantas de algodão em estágio de desenvolvimento mais avançado dentro do talhão. Vivian, (2010) menciona

aplicações na fase de aparecimento do primeiro botão floral com intervalo de cinco dias, isso poderá proporcionar um impacto na redução da primeira geração do inseto.

2.5.1. Produtos registrados

No quadro 1 a seguir apresenta-se produtos químicos com registro e que possuem recomendação para o controle do bicudo-do-algodoeiro nas lavouras de algodão.

Quadro 1. Inseticidas recomendados para o controle do bicudo do algodoeiro no sistema Agrofita do MAPA

Akito	Kumulos
Arrivo 200 EC	Lannate express
Baytroid EC	Luretape BW-10
Bio Bicudo	Malathion UL Cheminova
Bistar 100 EC	Malathion 1000 EC
Brigade 100 EC	Mentox 600 EC
Bulldock 125 EC	Meothrin 300
Capture 100 e 400 EC	Methomex 215 SL
Captus	Mustang 350 EC
Cipermetrina Nortox 250 EC	Nexide
Cipertrin	Nitrosil 600 CE
Commanche 200 EC	Nor-Trin 250 CE
Connect	Paracap 450 CS
Cruiser 700 WS	Perito
Cyprin 250 EC	Phostek
Decis Ultra 100 EC	Pirephos EC
Decis 200 SC	Planet
Deltaphos EC	Polytrin
Dissulfan EC	Polytrin 400/40 EC
Dominador	Regent 800 WG
Endosulfan AG	Ripcord 100
Endosulfan Nortox 350 EC	Ripcord 100 SC
Endosulfan 350 EC Milenia	Safety
Endozol	Stallion 150 CS

Fastac 100 SC	Stallion 60 CS
Fentrol	Sumidan 150 SC
Ferômonio Plato	Sumidan 25 EC
Fury 180 EW	Sumithion UBV
Fury 200 EW	Sumithion 500 EC
Galgotrun	Supracid 400 EC
Gastoxin	Suprathion 400 EC
Gastoxin-B 57	Talstar 100 EC
Gastoxin-S	Thiodan EC
Iscalure BW 10	Thionex 350 EC
Karate Zeon 250 CS	TMB Tubo mata Bicudo
Karate Zeon 50 CS	Toreg 50 EC
Karate 50 EC	Trebon 100 SC
Klap	

Fonte: Agroofit

2.5.2. Modo de ação dos inseticidas químicos

Quadro 2. Esse quadro apresenta os principais grupos químicos de inseticidas, de acordo com o Comitê de Ação à Resistência de Inseticidas (IRAC). A escolha do produto correto para cada situação é fundamental no controle eficiente de pragas.

Grupos Químicos de inseticidas	Mecanismos de ação	Processos afetados	Principais ativos
Piretroides	Moduladores de canais de sódio	Transmissão axônica	Alfametrina
			Betacipermetria
			Betaciflutrina
			Bifentrina
			Ciflutrina
			Cipermetrina
			Deltametrina
			Esfenvalerate
			Fenvalerate
Fenpropatrina			
Organofosforados			Acefato

	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Transmissão sináptica	Clorpirifós Dimetoato Diazinona Malationa Metamidofós Monocrotofós Parationa-metílica Profenofós Terbufós
Carbamatos	Inibidores da enzima acetilcolinesterase	Transmissão sináptica	Aldicarbe Benfuracarbe Carbosulfano Carbofurano Fenobucarb Metiocarbe Oximil Triazamato Carbaril Metomil Tiodicarbe
Neonicotinoides	Agonista da Acetilcolina	Transmissão sináptica	Acetamiprido Imidacloprido Tiametoxam
Espinosinas	Moduladores de receptores da acetilcolina	Transmissão sináptica	Espinetoram Espinosade
Avermectinas	Agonistas do GABA	Transmissão sináptica	Abamectin
Fenil-pirazóis	Agonistas do GABA	Transmissão sináptica	Fipronil
Benzoilureias		Mudança de instar	Clorfluazuron Diflubenzuron

	Inibidores da biossíntese de quitina		Lufenuron Novaluron Teflubenzuron Triflumuron
Diacilhidrazinas	Agonista de ecdisteroides (hormônio da ecdise)	Mudança de instar	Metoxifenoza Tebufenozide
Diamidas antranílicas	Ativadores dos receptores de rianodina	Sistema muscular	Clorantraniliprole Ciantraniliprole
Diamida do ácido fitálico	Ativadores dos receptores de rianodina	Sistema muscular	Flubendiamide

Fonte: Elevagro

2.5.3. Modo de contaminação do *Anthonomus grandis*

O inseto adulto possui o hábito de caminhar entre as hastes e folhas das cultivares de algodão no campo e realizam o processo de alimentação e postura nas estruturas reprodutivas do algodoeiro. Quando a planta ainda não dispõe de botões florais, flores ou maçãs o bicudo pode optar por uma outra fonte de alimento durante a fase vegetativa, que podem ser a região dos ponteiros e pecíolos das folhas. Sendo assim, o horário da tarde é o momento mais comum e utilizado para realização de aplicações de inseticidas para o combate desse inseto-praga, porque é justamente nesse momento no qual o inseto está mais exposto (MARTINS, 2018). De acordo Martins, (2018) nas primeiras horas do dia, os adultos estão alimentando-se ou realizando posturas, durante esses momentos em específico o inseto encontra-se protegido em locais de menor exposição como as brácteas, dessa forma o inseto não é atingido diretamente pelo produto. No entanto, destaca-se que aplicações no período da manhã possibilitam que os insetos entrem em contato com áreas foliares recém-tratadas, dessa forma favorecendo na mortalidade daqueles insetos adultos que estiverem em atividade nesse horário. Sendo assim, deve-se dar preferência a tratamentos diurnos.

3. METODOLOGIA

3.1. Experimento

3.1.1. Local da pesquisa

Para obtenção dos dados esta pesquisa foi conduzida em três períodos diferentes. O primeiro ensaio foi realizado no período de novembro/2018 a março/2019, o segundo em dezembro/2019 a agosto/2020 e o terceiro e último ensaio em dezembro/2020 a julho/2021. Laboratório de Entomologia Agrícola da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Departamento de Ciências Humanas *Campus IX*, em Barreiras/BA.

3.1.2. Insetos para uso nos experimentos

Foram utilizadas populações do inseto-praga, coletadas em lavouras comerciais de algodão na região Oeste da Bahia.

Os insetos foram criados em laboratório ($25 \pm 3^\circ\text{C}$), utilizando dieta artificial como alimento das fases larval e adulta, conforme metodologia descrita por Shmidt et al. (2001). A composição continha água destilada estéril (1500,0 mL), ágar (40,0 g), levedura de cerveja (60,0 g), germe de trigo (60,0 g), ácido ascórbico (20,0 g), ácido sórbico (2,4 g), nipagin (2,0 g), proteína de soja (100,0 g), glicose (60,0 g), Pharmamedia[®] (40,0 g), sais de Wesson (10,0 g) e complexo vitamínico (10,0 mL).

Imagem 1 – Gaiola com botões florais e maçãs coletados no campo



Fonte: autor (2019).

Imagem 2 – Bicudo-do-algodoeiro



Fonte: autor (2021).

3.1.3. Inseticidas aplicados nas plantas: contaminação tarsal

Tabela 1. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de *Anthonomus grandis*. Universidade do Estado da Bahia *Campus IX*, Barreiras/BA, fevereiro/2019.

Tratamento/Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose i.a./ha	Dose/ha ¹
1. Testemunha	----	----	----	----
2. Curbix [®] 200SC+ Áureo	Etiprole + Éster mético de óleo de soja	Fenilpirazol	150,0 g	750,0mL+ 500,0mL
3. Curbix [®] 200SC+ Áureo	Etiprole + Éster mético de óleo de soja	Fenilpirazol	200,0 g	1.000,0mL+ 500,0mL
4. Malathion [®] 1000EC	Malationa	Organofosforado	1000,0 g	1.000,0mL
5. Marshal Star [®]	Carbosulfano	Metilcarbamato benzofuranila	700,0 g	1.000,0mL
6. Polytrin [®] 400/40EC	Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado + Piretróide	400,0 g + 40,0 g	1.000,0mL
7. Sperto [®]	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinóide + Piretróide	62,5 g + 62,5 g	250,0 g

¹Dose do produto comercial por hectare.

Tabela 2. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de *Anthonomus grandis.*, em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras/BA, agosto/2020.

Tratamento/Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose i.a./ha	Dose/ha ¹
1. Testemunha	----	----	----	----
2. Singular [®] BR	Fipronil	Pirazol	67,8 g	100,0 mL
3. Singular [®] BR	Fipronil	Pirazol	88,14 g	130,0 mL
4. Malathion [®] 1000EC	Malationa	Organofosforado	1000,0 g	1.000,0 mL
5. Malathion [®] 1000EC +Assist [®]	Malationa + Óleo Mineral	Organofosforado	1000,0 g	1.000 mL+ 0,50% v/v
6. Sperto [®]	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinóide + Piretróide	75,0 g + 75,0 g	300,0 g
7. Engeo Pleno [®] S	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinóide + Piretróide	42,3 g + 31,8 g	300,0 mL
8. Exalt [®]	Espinetoram	Espinosinas	18,0 g	150,0 mL
9. Exalt [®]	Espinetoram	Espinosinas	24,0 g	200,0 mL
10. Hero [®] +Assist [®]	Zeta-Cipermetrina + Bifentrina + Óleo Mineral	Piretróide	60,0 g	300,0 mL + 300,0 mL
11. Cartap [®] BR 500	Cloridrato de cartape	Bis(tiocarbamato)	500,0 g	1.000,0 g

¹Dose do produto comercial por hectare.

Tabela 3. Tratamentos e respectivos produtos e doses usados nos testes de eficiência de inseticidas para controle de *Anthonomus grandis*., em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras/BA, julho/2021.

Tratamento/Produto	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose i.a./ha	Dose/ha ¹
1. Testemunha	----	----	----	----
2. Malathion® 1000EC	Malationa	Organofosforado	1000,0 g	1.000,0 mL
3. Marshal Star®	Carbosulfano	Metilcarbamato benzofuranila	700,0 g	1.000,0 mL
4. Curbix® 200SC + Aureo®	Etiprole + Éster métilico de óleo de soja	Fenilpirazol	150,0 g	750,0 mL + 500,0 mL
5. Curbix® 200SC + Áureo®	Etiprole + Éster métilico de óleo de soja	Fenilpirazol	200,0 g	1.000,0 mL + 500,0 mL
6. Engeo Pleno® S	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Neonicotinóide + Piretróide	42,3 g + 31,8 g	300,0 mL
7. Klorpan® 480EC	Clorpirifós	Organofosforado	720,0 g	1.500,0 mL
8. Polytrin® 400/40EC	Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado + Piretróide	400,0 g + 40,0 g	1.000,0 mL
9. Singular® BR	Fipronil	Pirazol	88,14 g	130,0 mL
10. Sperto®	Acetamiprido + Bifentrina	Neonicotinóide + Piretróide	75,0 g + 75,0 g	300,0 g
11. Pirephos® EC	Fenitrotiona + Esfenvalerato	Organofosforado + Piretróide	480,0 g + 24,0 g	600,0 mL
12. Bold®	Acetamiprido + Fenpropatrina	Neonicotinoide + Piretroide	112,5 g + 168,75 g	1.500,0 mL
13. Suprathion® 400EC	Metidationa	Organofosforado	400,0 g	1.000,0 mL

¹Dose do produto comercial por hectare.

Os ensaios foram instalados em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). O ensaio 2018/2019 com 4 repetições e 7 tratamentos (Tabela 1), ensaio 2019/2020 com 4 repetições e 11 tratamentos (Tabela 2) e ensaio 2020/2021 com 4 repetições e 13 tratamentos (Tabela 3), cada repetição corresponde a um vaso. As aplicações dos tratamentos (inseticidas) foram realizadas com pulverizador costal pressurizado a CO₂ (4,0 bar), volume de calda equivalente a 150,0 L/ha, com seis pontas de pulverização tipo leque 11002, sobre 4

vasos/tratamento dispostos em linha, espaçados em 40,0 cm para cobertura uniforme do produto em todas as plantas (folhas, ramos e haste). Após a aplicação, os vasos foram mantidos a sombra e temperatura ambiente por 20 minutos para secagem completa do produto.

Foram utilizadas plantas de algodão da cultivar FM 975WS no ensaio 2018/2019 e a cultivar IMA. 2106 GL nos ensaios de 2019/2020 e 2020/2021. As plantas foram cultivadas em sacos para muda de polietileno de cor preta (50,0 cm x 30,0 cm) contendo como substrato uma mistura de solo, esterco bovino curtido e areia grossa, na proporção 3:1:1, e suplementado com superfosfato simples e cloreto de potássio. Cada vaso foi semeado com 10 sementes, mantido em estufa com cobertura de sombrite (sombreamento de 50%) e molhado/irrigado conforme a necessidade das plantas. Foi realizado dois desbastes de plantas, o primeiro após 10 dias da emergência (DAE) deixando 3 plantas/vaso, e o segundo aos 20 DAE deixando 2 plantas/vaso. Aplicações de defensivos agrícolas para controle de pulgões, tripés, ácaros e doenças foliares foram realizadas nas plantas até os 30 DAE, mediante monitoramento das plantas para estes agentes.

Imagem 3 – Algodoeiro plantado em vaso



Fonte: autor (2019).

Imagem 4 – Plantas de algodão cultivadas em vaso para o ensaio



Fonte: autor (2021).

As duas plantas de cada vaso foram unidas com fita adesiva plástica. Um tubo de vidro de fundo chato (altura= 8,5 cm; diâmetro= 2,5 cm), tamponado com algodão e contendo internamente 10 insetos, foi preso com fita adesiva a uma das plantas do vaso. Em seguida cada vaso foi recoberto por um saco de tecido *voil* (70,0 cm de comprimento; 40,0 cm de largura). A abertura do saco foi fechada com barbante junto ao colo das plantas unidas. Por fim, o algodão do tubo de vidro foi removido, possibilitando a saída, caminhamento e alimentação dos insetos nas plantas pulverizadas.

Foram realizadas avaliações diariamente por 5 dias no ensaio 2018/2019 e diariamente por 7 dias nos ensaios de 2019/2020 e 2020/2021, quantificando o número de: 1) insetos mortos (caídos e imóveis); 2) insetos vivos caídos, e com movimentos lentos das pernas; 3) insetos vivos caídos, e com movimentos ativos das pernas; 4) insetos vivos em posição normal, mas parados; 5) insetos vivos em posição normal, andando lentamente; 6) insetos vivos em posição normal, andando ativamente; 7) insetos vivos alimentando ou acasalando.

Os dados de mortalidade acumulada diária de insetos foram transformados em porcentagem e, então, submetidos à análise de variância e comparação de médias por meio do teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 1999). Os furos nos botões-florais foram analisados com o programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Imagem 5 – Vasos cobertos com tecido *voil*



Fonte: autor (2019).

Imagem 6 – Plantas de algodão cobertas com *voil* pós aplicação dos tratamentos



Fonte: autor (2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados

4.1.1. Resultados do Ensaio 2018/2019

Na avaliação das testemunhas (sem aplicação de inseticidas) a taxa de mortalidade foi menor que 10,0% até o 3º dia após aplicação, seguido de 12,5% aos 4 dias e não ultrapassando o valor de 15,0% ao final do 5º dia de avaliação, demonstrando que os insetos utilizados da criação estavam em ótimas condições (Tabela 4).

Com exceção do tratamento com Polytrin® 400/40EC, todos os demais inseticidas demonstraram controle do inseto após 1 dia da infestação nas plantas, com valores entre 27,5% e 50,0%. Aos 2 dias, os produtos Sperto® e Marshal Star®, com mortalidade de 75,0% e 62,50%, respectivamente, apresentaram desempenho estatisticamente superior comparado aos demais inseticidas.

No período compreendido entre os 3 e 4 dias, houve aumento na mortalidade para todos os inseticidas, e pouco ou nenhum acréscimo nos valores entre os 4 e 5 dias. A partir da avaliação aos 3 dias, os inseticidas distribuíram-se em dois grupos estatísticos distintos, o de menor controle, representado por Polytrin® 400/40EC, com valores entre 60,0% e 77,50% de mortos, e o segundo grupo, de melhor controle, reunindo os demais inseticidas cujos valores a partir dos 4 dias foram superiores a 90,0% de insetos mortos (Tabela 4).

Na avaliação do 4º dia os tratamentos de destaque apresentaram taxas de mortalidade de 92,5% para Curbix® 200SC + Áureo® (200,0 g) e Marshal Star®, 95,0% para Sperto® e 100% para Malathion® 1000EC e Curbix® 200SC + Áureo® (150,0 g).

Na avaliação final, aos 5 dias, a mortalidade foi de 92,50% com Curbix® 200SC + Áureo® (200,0 g); 95,0% com Sperto® e Marshal Star®, e de 100,0% com Malathion® 1000EC e Curbix® 200SC + Áureo® (150,0 g). Estes inseticidas foram muito eficientes no controle do bicudo, e com performances equivalentes a partir do terceiro dia após o início do caminhamento dos insetos nas plantas pulverizadas (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem de mortalidade acumulada do bicudo pelo efeito dos tratamentos após 1, 2, 3, 4 e 5 dias da aplicação. Universidade do Estado da Bahia, Barreiras/BA.

TRATAMENTO	DOSE/HA ¹	1 DIA ^{2,3}	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS
1. Testemunha		0,00 A	2,50 A	7,50 A	12,50 A	15,00 A
2. Sperto [®]	250,0 g	50,00 B	75,00 D	82,50 C	95,00 C	95,00 C
3. Malathion [®] 1000EC	1.000,0 mL	27,50 B	45,00 C	95,00 C	100,00 C	100,00 C
4. Marshal Star [®]	1.000,0 mL	40,00 B	62,50 D	77,50 C	92,50 C	95,00 C
5. Polytrin [®] 400/40EC	1.000,0 mL	0,00 A	27,50 B	60,00 B	72,50 B	77,50 B
6. Curbix [®] 200SC + Áureo [®]	750,0 mL + 500,0 mL	37,50 B	40,00 C	90,00 C	100,00 C	100,00 C
7. Curbix [®] 200SC + Áureo [®]	1.000,0 mL + 500,0 mL	30,00 B	52,50 C	87,50 C	92,50 C	92,50 C

¹Dose do produto comercial por hectare. ²Dias após a aplicação dos tratamentos. ³Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.2. Resultados do Ensaio 2019/2020

Na Testemunha (sem aplicação) não houve mortalidade do bicudo ao longo das avaliações, demonstrando que os insetos utilizados estavam em boas condições (Tabela 5).

No primeiro dia de avaliação todos os inseticidas causaram mortes nos insetos com índice de mortalidade variando entre 5% a 60%. Ao 2º dia, os produtos Singular® BR (67,8 g), Singular® BR (88,14 g) e Malathion® 1000EC, causaram mortalidade de 95%, 90% e 82,5%, respectivamente, com desempenho estatisticamente superior comparado aos demais inseticidas.

No 3º dia, houve pouco ou nenhum acréscimo na mortalidade para todos os inseticidas. Os produtos Malathion® 1000EC + Assist® e Sperto® foram os que tiveram maior acréscimo com relação aos demais tratamentos com 67,5% e 65% respectivamente.

A partir da avaliação aos 4 dias, os inseticidas distribuíram-se em dois grupos estatísticos distintos, o de menor controle, representado por Hero® + Assist®, com valores de 32,5% de mortos, e o segundo grupo, de melhor controle, reunindo os inseticidas Singular® BR (67,8 g) e Singular® BR (88,14 g) com 100% de mortos, Malathion® 1000EC com 95% de mortos e Malathion® 1000EC + Assist® com 87,5% de insetos mortos.

Ao 6º dia de avaliação observou-se que em dois grupos de inseticidas os tratamentos estavam exercendo um controle sobre a população de insetos, enquanto que o tratamento com Hero® + Assist® não demonstrou acréscimos significativos em sua taxa de mortalidade ao longo desse período de avaliação (Tabela 5), com apenas 37,5% na sua taxa de mortalidade.

Na avaliação final, aos 7 dias, a mortalidade causada pelo Cartap® BR 500 foi 90%, 97,5% para Malathion® 1000EC + Assist® e de 100% para Singular® BR (67,8 g), Singular® BR (88,14 g) e Malathion® 1000EC. Estes inseticidas foram eficientes no controle do bicudo-do-algodoeiro, a partir do quarto dia após o início do caminhar dos insetos nas plantas pulverizadas com os produtos Malathion® 1000EC + Assist®, Singular® BR (67,8 g) e Singular® BR (88,14 g) (Tabela 5).

Tabela 5. Porcentagem de mortalidade acumulada diária do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, pelo efeito dos diferentes tratamentos, em experimento por contaminação tarsal. Universidade do Estado da Bahia (*Campus IX*), Barreiras/BA, agosto/2020.

TRATAMENTO	1 DIA ^{1,2}	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS
1. Testemunha	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A	0,00 a A
2. Singular [®] BR	60,00 a C	95,00 b D	100,00 b D	100,00 b E	100,00 b D	100,00 b D	100,00 b C
3. Singular [®] BR	47,50 a C	90,00 b D	97,50 b D	100,00 b E	100,00 b D	100,00 b D	100,00 b C
4. Malathion [®] 1000EC	47,50 a C	82,50 b D	87,50 b D	95,00 c E	100,00 c D	100,00 c D	100,00 c C
5. Malathion [®] 1000EC + Assist [®]	25,00 a B	57,50 b C	67,50 b C	87,50 c E	92,50 c D	95,00 c D	97,50 c C
6. Sperto [®]	12,50 a A	57,50 b C	65,00 b C	70,00 b D	77,50 c C	85,00 c C	87,50 c C
7. Engeo Pleno [®] S	7,50 a A	30,00 b B	35,00 b B	55,00 c C	67,50 d C	75,00 e C	82,50 e C
8. Exalt [®]	5,00 a A	17,50 b B	27,50 b B	50,00 c C	67,50 d C	80,00 e C	87,50 e C
9. Exalt [®]	17,50 a B	25,00 a B	37,50 b B	52,50 c C	70,00 d C	77,50 d C	87,50 e C
10. Hero [®] + Assist [®]	17,50 a B	20,00 a B	22,50 a B	32,50 b B	37,50 b B	42,50 b B	45,00 b B
11. Cartap [®] BR 500	25,00 a B	37,50 b B	45,00 b B	57,50 c C	67,50 c C	80,00 d C	90,00 d C

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna (maiúscula) e minúscula (linha) não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade. ²Dias após a aplicação dos inseticidas.

4.1.3. Resultados do Ensaio 2020/2021

Na Testemunha (sem aplicação) a mortalidade do bicudo foi muito baixa ao longo de todo período de avaliação, não excedendo 10,0% aos 7 dias após a aplicação. Sete produtos se destacaram, sendo Malathion[®] 1000EC, as duas doses de Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g e 200,0 g i.a./ha), Klorpan[®] 480EC, Singular[®] BR, Pirephos[®] EC e Suprathion[®] 400EC com valores de mortalidade entre 92,5% e 100,0% nas avaliações do quinto e sétimo dia. Dentre eles Singular[®] BR e Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (200,0 g i.a./ha) obtiveram efeito mais rápido, proporcionando 70,0% e 80,0% de mortos no primeiro dia, além de não diferiram estatisticamente em todo o período de avaliação. Já Pirephos[®] EC e a menor dose de Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g i.a./ha) demonstraram desempenho muito semelhante, não diferindo estatisticamente em todas as avaliações (Tabela 6).

As duas doses de Curbix[®] 200SC + Aureo[®] apresentaram performance muito semelhantes, diferindo estatisticamente apenas na avaliação de 1 dia (60,0% e 80,0% de controle). Aos 2 dias, os produtos Singular[®] BR, Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g e 200,0 g), Pirephos[®] EC, e Suprathion[®] 400EC, com mortalidade de 92,5%, 85%, 72,5% 77,5% e 80,0%, respectivamente, destacaram-se com desempenho estatisticamente superior comparado aos demais inseticidas. No 3º dia de avaliação, houve pouco ou nenhum acréscimo na mortalidade para todos os inseticidas.

Dentre os sete produtos de melhor performance, a mortalidade incrementou de maneira mais lenta para Malathion[®] 1000EC e Klorpan[®] 480EC, atingindo a faixa de 70,0% de mortos no quarto dia (75,0% e 77,5%) e de 90,0% no quinto dia (92,5% e 97,5%). Já os produtos Marshal Star[®], Engeo Pleno[®] S, Polytrin[®] 400/40EC e Sperto[®] apresentaram performance muito semelhante entre si, porém inferiores aos demais inseticidas, com valores de mortos próximos a 70,0% (67,5% a 72,5%) aos sete dias (Tabela 6).

Na avaliação dos botões-florais, a Testemunha (sem aplicação) apresentou em média 11,07 furos (alimentação + postura) em cada botão-floral. Os menores valores, ou seja, os inseticidas que proporcionaram melhor proteção dos botões-florais contra dos danos causados pelo bicudo foram Pirephos[®] EC (0,74 furo/botão), Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (200,0 g) (1,03 furo/botão), Singular[®] BR (1,98 furo/botão), Klorpan[®] 480EC (2,06 furos/botão), Curbix[®] 200SC + Aureo[®] (150,0 g) (3,36 furos/botão), Suprathion[®] 400EC (3,55 furos/botão), Engeo Pleno[®] S (3,98 furos/botão) e Sperto[®] (4,0 furos/botão) com redução entre 63,87% e 93,31% no número médio de furos comparado a Testemunha.

Tabela 6. Porcentagem de mortalidade acumulada diária de *Anthonomus grandis* Boheman pelo efeito dos tratamentos. Barreiras/BA, 2021.

TRATAMENTO	1 DIA ^{1,2}	2 DIAS	3 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	6 DIAS	7 DIAS
1. Testemunha	0,00 a	0,00 a	0,00 a	2,50 a	2,50 a	7,50 a	10,00 a
2. Malathion [®] 1000EC	30,00 c	57,50 c	62,50 c	75,00 c	92,50 c	92,50 c	92,50 c
3. Marshal Star [®]	30,00 c	27,50 b	32,50 b	42,50 b	62,50 b	65,00 b	67,50 b
4. Curbix [®] 200SC + Aureo [®]	60,00 d	72,50 d	75,00 d	90,00 d	95,00 c	95,00 c	95,00 c
5. Curbix [®] 200SC + Áureo [®]	80,00 e	85,00 d	90,00 d	92,50 d	95,00 c	100,00 c	100,00 c
6. Engeo Pleno [®] S	37,50 c	37,50 b	35,00 b	42,50 b	62,50 b	65,00 b	67,50 b
7. Klorpan [®] 480EC	50,00 d	65,00 c	65,00 c	77,50 c	97,50 c	97,50 c	97,50 c
8. Polytrin [®] 400/40EC	40,00 c	37,50 b	47,50 b	55,00 b	67,50 b	70,00 b	72,50 b
9. Singular [®] BR	70,00 e	92,50 d	92,50 d	95,00 d	100,00 c	100,00 c	100,00 c
10. Sperto [®]	62,50 d	55,00 c	60,00 c	67,50 c	77,50 b	82,50 c	87,50 c
11. Pirephos [®] EC	60,00 d	77,50 d	82,50 d	92,50 d	100,00 c	100,00 c	100,00 c
12. Bold [®]	17,50 b	20,00 b	27,50 b	42,50 b	62,50 b	67,50 b	67,50 b
13. Suprathion [®] 400EC	60,00 d	80,00 d	82,50 d	87,50 d	100,00 c	100,00 c	100,00 c

¹Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott & Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade. ²Dias após a infestação.

4.2. Discussão

Ao longo das avaliações foi observado um ganho crescente de mortalidade dos insetos no tratamento com Malathion[®] 1000EC desde os dois primeiros dias no ensaio 2019/2020 e a partir do terceiro e quarto dia nos ensaios de 2018/2019 e 2020/2021. Segundo Rolim & Netto (2018), o ingrediente ativo malationa é considerado como uma das moléculas mais eficientes existentes no mercado, o efeito de choque “*knockdown*” causado no primeiro contato do inseto com o produto após pulverização é o suficiente para causar uma ampla taxa de mortalidade nos adultos.

Em pesquisas realizadas por Saran (2011), o efeito “*knockdown*” foi constatado no tratamento utilizando Suprathion[®] 400EC que em doses variando entre 1,0 a 1,5 L/ha teve seu desempenho superior aos demais produtos utilizados nos testes.

As doses dos tratamentos utilizando Singular[®] BR mostraram resultados muito satisfatórios em termos de eficiência, sendo alcançado 100% de insetos mortos já no quarto dia de avaliação no ensaio 2019/2020 e ao quinto dia no ensaio 2020/2021. Em testes realizados por Martins (2018) com produtos à base do ingrediente ativo fipronil foram observados resultados com alto efeito de mortalidade superando 80%. Demonstrando potencial para ser um produto alternativo na rotação de inseticidas para controle do bicudo-do-algodoeiro.

Apesar de ter apresentando um acréscimo de insetos mortos consideravelmente mais lento, ao longo dos dias de avaliação. O tratamento Cartap[®] BR 500 apresentou resultado de eficiência de 90% na taxa de mortalidade de *A. grandis* no sétimo dia de avaliação. Demonstrando ser um produto eficiente, mas que necessita de um maior tempo de exposição do inseto ao produto.

Os altos índices de controle do bicudo por Malathion[®] 1000EC, Curbix[®] 200SC + Aureo[®] e Pirephos[®] EC também foram obtidos por Tamai et al. (2021), com a mesma metodologia, utilizando insetos deste local do estado da Bahia na safra 2019/20, demonstrando que estes estão se mantendo eficientes apesar do uso intensivo nas lavouras.

Malathion[®] 1000EC, Pirephos[®] EC, Klorpan[®] 480EC e Suprathion[®] 400EC, ambos com ingredientes ativos pertencentes ao grupo dos organofosforados, obtiveram acréscimo na porcentagem de mortos ao longo das avaliações, chegando na marca de mais de 90% de mortos ao quinto dia no ensaio 2020/2021. Esse grupo químico possui como característica o modo de ação através da inibição da enzima acetilcolinesterase, que afeta o processo de transmissão sináptica causando um aumento de impulsos nervosos. Dessa forma, foi observado um número

elevado de insetos mortos a cada avaliação, se comparado aos tratamentos de menor mortalidade, devido ao seu efeito instantâneo logo após o contato do inseto com o produto.

Os tratamentos com Curbix® 200SC + Aureo® demonstraram alta mortalidade do primeiro ao terceiro dia de avaliação no ensaio 2020/2021. O modo de ação de inseticidas do grupo químico Fenilprazol possuem efeito direto na transmissão sináptica do sistema nervoso, causando redução dos sinais nervosos na região cerebral. O efeito de choque residual prolongado foi observado durante as avaliações através do comportamento dos insetos da amostragem avaliada.

Os resultados de controle observados para os produtos neste estudo assemelham-se aos descritos por Brugnera et al. (2015), Sales et al. (2017) e Tamai et al. (2021) utilizando populações de bicudo coletados em diferentes safras no cerrado do Oeste da Bahia. Isso demonstra que estes produtos estão se mantendo eficientes ao longo dos anos, devendo ser utilizados em programas de manejo da praga envolvendo a rotação de modo de ação, como medida de prevenção à evolução da resistência.

O elevado número de pulverizações para manejo do bicudo-do-algodoeiro ao longo do ciclo da cultura aponta a importância da rotação de produtos. No entanto, esta medida é limitada pela eficiência, poucos grupos químicos e modos de ação dos produtos disponíveis no mercado. A criação e desenvolvimento de novos inseticidas, com diferentes modos de ação dos atualmente mais utilizados, precisam ser incentivados, como medida de proteção ao agronegócio do algodão no Brasil.

5. CONCLUSÃO

a) Os produtos Sperto[®], Malathion[®] 1000 EC, Marshal Star[®], Polytrin[®] 400/40 EC e Curbix[®] 200 SC (etiprole = 150,0 g e 200,0 g i.a./ha) no ensaio safra 2018/2019 demonstraram ser eficientes no controle de *A. grandis* em contaminação tarsal.

b) Os tratamentos Cartap[®] BR 500, Malathion[®] 1000EC +Assist[®], Malathion[®] 1000EC, Singular[®] BR (fipronil = 67,8 g i.a./ha), Singular[®] BR (fipronil = 88,14 g i.a./ha) foram eficientes no controle de *A. grandis* em contaminação tarsal na avaliação final do ensaio safra 2019/2020.

c) No ensaio correspondente a safra 2020/2021 os tratamentos com Malathion[®] 1000 EC, Curbix[®] 200 SC (etiprole = 150,0 g e 200,0 g i.a./ha), Klorpan[®] 480EC, Singular[®] BR, Pirephos[®] EC e Suprathion[®] 400EC foram eficientes no controle do bicudo em contaminação tarsal.

d) Pirephos[®] EC, Curbix[®] 200 SC (etiprole = 150,0 g e 200,0 g i.a./ha), Singular[®] BR, Klorpan[®] 480EC, Suprathion[®] 400EC, Engeo Pleno[®] S e Sperto[®] reduzem significativamente o número de perfurações causadas pelo bicudo nos botões-florais.

6. APÊNDICE

Imagem 7 - Botões florais do algodoeiro da Testemunha



Fonte: autor (2021).

Imagem 8 – Botões florais do algodoeiro com o produto Pirephos® EC



Fonte: autor (2021).

Imagem 9 – Botões florais do algodoeiro com o produto Curbix® 200SC + Aureo® (150,0 g)



Fonte: autor (2021).

Imagem 10 – Botões florais do algodoeiro com o produto Curbix® 200SC + Aureo® (200,0 g)



Fonte: autor (2021).

Imagem 11 – Botões florais do algodoeiro com o produto Singular® BR



Fonte: autor (2021).

Imagem 12 – Botões florais do algodoeiro com o produto Klorpan® 480EC



Fonte: autor (2021).

Imagem 13 – Botões florais do algodoeiro com o produto Sperto®



Fonte: autor (2021).

Imagem 14 – Botões florais do algodoeiro com o produto Engeo Pleno® S



Fonte: autor (2021).

Imagem 15 – Botões florais do algodoeiro com o produto Suprathion® 400EC



Fonte: autor (2021)

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAPA - Associação Baiana dos Produtores de Algodão. **Alta produtividade e qualidade de fibra marcam o fechamento da safra 2020/2021 para o algodão da Bahia.** Disponível em: < <https://abapa.com.br/noticias/alta-produtividade-e-qualidade-de-fibra-marcam-o-fechamento-da-safra-2020-2021-para-o-algodao-da-bahia/> Acesso em 18 de outubro 2021
- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.18, p.265-266, 1925.
- AGROFIT – MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 18 ago. 2021.
- ARAÚJO, A. C. S. **Relatório Fechamento Safra de Algodão 2019/2020.** ABAPA: Barreiras, 2020. 01 p.
- 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 Algodão, Circular Técnica n. 79, 2005. 31p.
- BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N. M. T.; SALVADOR, G.; SILVA, W. G. da; BIANCHINI, S. A.; MANHOLER, C. T. Controle químico do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 com diferentes inseticidas doses e formulações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Anais [...]** Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 2001 p. 180-182
- BELLETTINI, S.; BRLETTINI, N. M. T.; SALVADOR, G.; BIANCHINI, S. A.; GARCIA, E. C.; SILVA, W. G. da. Diferentes inseticidas doses e formulações no controle do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boh. 1843. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais [...]** Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1999 p. 172-174.
- BIANCHINI, A. Limpeza total. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.65, p. 06-08, 2004.
- BRUGNERA, P.; TAMAI, M. A.; ARAÚJO, A. C. S.; SANTOS, G. B.; GRUNEWALD JÚNIOR, E.; SANTOS, C. J.; TEIXEIRA, V. V. A.; CORADO, L. L. S.; PEREIRA, J. M.; ALVES, D. B. Avaliação de inseticidas para controle de *Anthonomus grandis* em laboratório, safra 2014/15, In: DIA DE CAMPO CIRCULO VERDE, **Resumo [...]**, Luís Eduardo Magalhães: Círculo Verde, 2015. Disponível em: http://www.circuloverde.com.br/downloads/04_09_2015_112850.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.
- BUSOLI, A. C.; SOARES, J. J.; LARA, F. M. **O bicudo do algodoeiro e seu manejo. Jaboticabal: Faculdade de ciências agrárias e veterinárias**, 1994. 32 p.
- BUSOLI, A. C.; MICHELOTO, M. D. Comportamento do bicudo: fechando o cerco. **Cultivar Grandes Culturas**, pelotas, n. 72, p. 18-22, 2005.

- CAMPANHOLA, C.; GABRIEL, D.; MARTIN, D. F.; CALCAGNOLO, G. Levantamento de adultos de bicudo (*Anthonomus grandis*) BOHEMAN, 1843 durante a safra 83/84, em alguns municípios do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., 1984. Londrina, PR. **Resumos** [...] Londrina: SEB, 1984. p.92.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, p.18-24, 2001.
- CARVALHO, L. H. Destruição de soqueiras. **Cultivar Grandes Culturas**, pelotas, n. 34, p. 06-08, 2001.
- COSTA LIMA, A. **Insetos Do Brasil: Coleópteros**. 4ª parte, Escola Nacional de Agronomia. Série Didática n.º 12, p. 147-149, 1956.
- DEGRANDE, P. E. Táticas de controle do bicudo do algodoeiro. **Correio Agrícola**, n.2, p.19-23, 1994.
- DEGRANDE, P. E. Manejo para a próxima safra. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.20, p.16-20, 2000.
- DEGRANDE, P. E. Manejo de praga em algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.42, p.14-16, 2002.
- DEGRANDE, P. E.; SANTOS, W. J.; SILVA, A. F. C. P. Programa nacional contra o bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.68, p.08-10, 2004.
- DEGRANDE, P. E. Ameaça do bicudo exige organização e empenho de todos. **Visão Agrícola**, n.6, p.55-58, 2006.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR**: sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/UFLA, 1999.
- GABRIEL, D. Avaliação de malváceas cultivadas como hospedeiras reprodutivas de *Anthonomus grandis* Boh., 1843, no laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002a, Manaus, AM. **Resumos** [...] Manaus: INPA/SEB, 2002b. p.20.
- 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, 2002c.
- GRAVENA, S. Quem é esse tal de bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.25, p.42-44, 2001.
- HEILMAN, M. D.; NAMKEN, L. N.; SUMMY, K. R. **Sistema de produção de algodões de ciclo curto para áreas infestadas pelo bicudo**. In: BARBOSA, S.; LUKEFHAR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. (Ed.). **O bicudo do algodoeiro**. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. p.253-274.

KIST, B. R. et. al. **Anuário Brasileiro do Algodão 2021**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2020. 104 p.

MARTINS, I. S. **Bicudo do algodoeiro**. Tangará da Serra: Nortox, (Informativo Técnico), ed.07, p.01-04, 2018.

MICHELOTTO, M. D.; CHAGAS FILHO, N. R.; SILVA, R. A.; BUSOLI, A. C. Effect of diameter of the cotton squares in the development of boll weevil. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.1, p.97-100, 2007.

NAKANO, O. Químico-esterilização contra bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.67, p.26-28, 2006.

NORA, D. D. **Mecanismos de ação e grupos químicos de inseticidas**. Disponível em: <<https://elevagro.com/materiais-didaticos/mecanismos-de-acao-e-grupos-quimicos-de-inseticidas/>>. Data de acesso: 5 de outubro de 2021.

PARKER, R.D.; WALKER, J.K.; NILES, G.A.; MULKEY, J.R. **The short-season effect and escape from the boll weevil**. Vernon: Texas A & M University, 1980. 44p. (Texas Agricultural Experiment Station Bulletin, 1315).

ROLIM, G.G.; NETTO, C, J.; **Mortalidade do bicudo-do algodoeiro após contato em resíduo seco de diferentes inseticidas utilizados na cultura do algodoeiro – Safra 2017/2018**. Rondonópolis: IMAmt, 2018. 8p. (IMAmt. Circular Técnica, 39).

SALES, C. R.; TAMAI, M. A.; BRUGNERA, P.; MARTINS, M. C.; SANTOS, G. B.; LIMA, A. P. S.; ALVES, D. B.; SOUZA, H. K. V; SANTOS, C. O.; BONFIM, L. R. J. Avaliação de inseticidas para controle de *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) por contaminação tarsal, *In: 11º CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, Anais [...]*, Maceió: ABRAPA, 2017. Trabalho 114. Disponível em: http://congressodoalgodao.com.br/wp-content/uploads/2020/02/LIVRO-DE-RESUMOS_TRABALHOS-CIENTIFICOS-2017.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

SANTOS, W. J. Bicudo e brocas no algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.36, p.12-16, 2002.

SANTOS, W. J. Bicudo no algodão. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.197, 2015.

SANTOS, E. **Embrapa e Amipa avançam no projeto para controle biológico do bicudo do algodoeiro**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67051370/embrapa-e-amipa-avancam-no-projeto-para-controle-biologico-do-bicudo-do-algodoeiro/>>. Data de acesso: 14 de dezembro de 2021.

SARAN, P. E. Eterno desafio. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.194, p.38-42, 2015.

SARAN, P. E., SILVA, R. A., LENZ, G., BENETTI, E. **Uso de Suprathion 400EC (metidationa) no controle do bicudo do algodoeiro**. CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 8.; COTTON EXPO, 1., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção

de um setor forte: Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p.293-299. (CD-ROM)

SCARPELLINI, J. R.; A. C. BUSOLI. 1999. Infestação do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera:Curculionidae) correlacionada a queda de botões florais em cultivares de algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.66, n.1, p.69-76.

SCHMIDT, F. G. V.; MONNERAT, R.; BORGES, M.; CARVALHO, R. **Criação de insetos para avaliação de agentes entomopatogênicos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 11), 2001.

SPECHT, A.; SOZA-GÓMEZ, D. R.; PAULA-MORAES, S. V.; YANO, S. A. **Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil**. *Pesq. Agropecu. Bras.* v.48, p.689-692, 2013.

SILVA, C. A. Supressão do bicudo em algodoeiro. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n.154, p.8-9, 2012.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, p.505-512, 1974.

TAMAI, M. A.; MARTINS, M. C.; SILVA, F. C.; CRUZ, V. S. X.; VIANA, K. N.; OLIVEIRA, J. C.; SILVA, G. R. Controle eficiente. **Cultivar: grandes culturas**, n.266, p.40-42, 2021.

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

VIVAN, L. M., Neves, R.C.S. & J.B. Torres. 2012. A praga mais devastadora. **A Granja 4**: 64-66.

VIVAN, L. M. Fitossanidade – Algodão. **Revista A Granja**. 2010.

WALKER, J. K.; NILES, G. A. **Population dynamics of the boll weevil and modified cotton types**: implications for pest management. Vernon: Texas University, 1971. p.14.