

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

CAROLLINE NAVARRO NEVES

ATIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE O BICUDO DO ALGODOEIRO, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).

Uberlândia – MG

2021

CAROLLINE NAVARRO NEVES

ATIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE O BICUDO DO ALGODOEIRO, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em agronomia

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

Uberlândia – MG

2021

CAROLLINE NAVARRO NEVES

ATIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE O BICUDO DO ALGODOEIRO, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE).

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Ciências
Agrárias da Universidade Federal de
Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em agronomia

Uberlândia, 02 de junho de 2021.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Fernando Juari Celoto (orientador)

Profa. Dra. Mercia Ikarugi Bomfim Celoto
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS
Membro da banca

Eng. Agr. Natalia Martins Freitas
Mestranda em Proteção de Plantas – Instituto Federal Goiano
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus pelo dom da vida e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos meus pais e irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis e forneceram toda a base para meus estudos e que nunca desistiram de mim, e mesmo com todos os problemas que enfrentei, continuaram me apoiando para chegar até aqui e realizar esse sonho.

Agradeço ao Prof. Dr. Fernando Juari Celoto pela orientação, por toda dedicação, por estar sempre aconselhando e se preocupando com o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

A todos os professores da Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, por contribuírem para minha formação acadêmica e concederem a oportunidade de adquirir conhecimentos de grande valia.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

Ao conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa (CNPq), pela concessão de bolsa de estudos e apoio financeiro para execução desta pesquisa.

RESUMO

NEVES, Caroline Navarro. Atividade de inseticidas sobre o bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). 2020. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

O bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae), ocupa a primeira posição no ranking de pragas de maior relevância econômica para a cultura do algodoeiro, devido a seus danos e a dificuldade de controle. O controle químico é uma das formas mais utilizadas para o manejo da praga. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de diferentes inseticidas sobre a mortalidade de populações do bicudo da região de Uberlândia-MG, em infestação artificial. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia/MG, seguindo delineamento em blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela constou de cinco linhas da cultura, espaçadas de 0,8 metros entre linhas, com seis metros de comprimento, totalizando 24m². Os inseticidas testados foram: Malathion 500 EC, Polytrin, Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC, Marshal 200 SC e testemunha (sem inseticida). Para a obtenção dos insetos utilizados no experimento, foram coletadas estruturas reprodutivas (botões florais e maçãs) do algodão com sintomas de ovoposição do bicudo em área de algodão cultivada na Fazenda Experimental Capim Branco. Após a coleta as estruturas botões florais foram mantidas em gaiolas nas dependências do Laboratório de Defensivos Agrícolas até a emergência dos insetos, possibilitando utilizar insetos com a mesma idade no experimento. Após a obtenção dos bicudos estes foram aprisionados 10 insetos, no ponteiro das plantas, com gaiolas confeccionadas com tecido tipo “tule” com tamanho de 30cm de largura por 50 cm de comprimento. Foram realizadas duas aplicações com intervalo de sete dias utilizando-se um pulverizador costal equipado com ponta tipo cone vazio (TXVK-6), com pressão de trabalho de 40 psi e com volume de calda de 150 L/ha. Foram realizadas duas infestações cada aplicação, para avaliar efeito de choque e residual dos inseticidas. As avaliações de mortalidade foram realizadas pela contagem do número de bicudos vivos e mortos por parcela, dois dias após cada infestação. Nas avaliações de efeito de choque, onde os bicudos foram pulverizados nas gaiolas, os melhores inseticidas foram Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC, Marshal Star, Polytrin e Malathion. Nas avaliações de efeito residual, onde os insetos foram contaminados com o resíduo dos inseticidas via tarso os melhores produtos foram Marshal 200 SC, Connect e Polytrin, Malathion, Bulldock 125 SC e Engeo Pleno respectivamente.

Palavras-chave: Controle químico, MIP, *Gossypium hirsutum*

ABSTRACT

The cotton boll weevil *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae), occupies the first position in the ranking of pests of greater economic relevance for the cotton crop, due to its damage and difficulty in controlling it. Chemical control is one of the most used ways to manage the pest. The objective of this work was to evaluate the activity of different insecticides on the mortality of boll weevil populations in the region of Uberlândia-MG, under artificial infestation. The experiment was installed at the Experimental Farm Capim Branco, at the Federal University of Uberlândia, located in Uberlândia/MG, following a randomized block design, with seven treatments and four replications. Each plot consisted of five crop rows, spaced 0.8 meters between rows, six meters long, totaling 24m². The insecticides tested were: Malathion 500 EC, Polytrin, Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC, Marshal 200 SC and control (without insecticide). To obtain the insects used in the experiment, reproductive structures (flower buds and apples) were collected from cotton with symptoms of boll weevil ovoposition in a cotton area cultivated at the Experimental Farm Capim Branco. After collection, the flower bud structures were kept in cages at the Agricultural Defense Laboratory until the emergence of insects, making it possible to use insects with the same age in the experiment. After obtaining the boll weevils, 10 insects were trapped in the plant's pointer, with cages made with "tulle" fabric, measuring 30cm wide by 50 cm long. Two applications were performed with an interval of seven days, using a back sprayer equipped with an empty cone tip (TXVK-6), with a working pressure of 40 psi and a spray volume of 150 L/ha. Two infestations were carried out each application, to evaluate the effect of shock and residual of the insecticides. Mortality assessments were performed by counting the number of live and dead boll weevils per plot, two days after each infestation. In the shock effect evaluations, where the weevils were sprayed in the cages, on the average of the two infestations, the best insecticides were Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC, Marshal Star, Polytrin and Malathion. In the residual effect evaluations, where the insects had contact and were contaminated with the insecticide residue via tarsus, in the average of the two applications, the best products were Marshal Star, Connect and Polytrin, Malathion, Bulldock 125 SC and Engeo Pleno, respectively.

Keywords: Chemical control. MIP. *Gossypium hirsutum*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Vista do experimento.....	15
Figura 2-	Gaiola de tule utilizada no experimento.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Inseticidas e doses utilizados no experimento.....	16
Tabela 2-	Efeito dos inseticidas, no controle do bicudo do algodoeiro, <i>A. grandis</i> , em algodoeiro.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2 MATERIAL E MÉTODOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4 CONCLUSÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
REFERÊNCIAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

1. INTRODUÇÃO

A cotonicultura é uma das atividades agrícolas de grande importância econômica. O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) pertence à família Malvacea, produz a fibra natural mais utilizada no mundo, além do caroço que também possui uma alta procura das esmagadoras, pois serve de matéria prima para ração em animais ruminantes, como farelo e torta e para a alimentação humana, com a produção de óleos e manteigas (COSTA, 2017).

O Brasil colheu 3.001,6 mil toneladas de algodão em pluma na safra 2019/2020. A estimativa para a safra 2020/2021 é de 2.522,8 mil toneladas de algodão em pluma, refletindo em diminuição e 13,1% em relação a safra anterior, devido a diminuição das exportações e impactos negativos da COVID-19 (CONAB, 2021).

O cultivo do algodão é realizado anualmente em mais de 100 países e o plantio dessa cultura chega a cerca de 35 milhões de hectares por ano, cerca de 2,5% de toda a terra arável é ocupada com o algodão, sendo um dos principais cultivos utilizados em rotação com o cultivo de grãos e soja (ABRAPA, 2018).

O complexo de pragas que atacam a cultura do algodão merece destaque, principalmente devido à sua ampla diversidade. Estima-se que existam mais de 1.200 espécies de insetos que infestam o algodoeiro, entre os quais 20 a 60 são considerados insetos-praga (GALLO et al., 2002).

Durante as fases de desenvolvimento da cultura, as pragas mais notadas são as lagartas (*Agrotis ipsilon* e *Spodoptera frugiperda*) lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), percevejo castanho (*Scaptocoris castanea*), pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii*), mosca branca (*Bemisia tabaci*) e formigas cortadeiras (*Atta sp.* e *Acromyrmex sp.*) e o Bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman) (GALLO et al., 2002; MIRANDA, 2010; IMAMT, 2017).

Considerada praga chave da cultura do algodão o bicudo do algodoeiro (*A. grandis*) é a praga de maior incidência e com maior potencial de dano, sendo considerada um dos fatores limitantes à expansão da produção de algodão no Brasil (BASTOS et al., 2005).

As primeiras constatações dessa praga datam de meados da década de 80 no estado de São Paulo nas regiões produtoras de algodoeiro em Sorocoba e Campinas (AZAMBUJA e DEGRANDE, 2013).

Os prejuízos causados por esse inseto estão diretamente ligados ao fato dele ser uma praga direta, que se alimenta e se reproduz nas estruturas reprodutivas da planta que serão comercializadas (BASTOS et al., 2005).

Seu controle é bastante dificultado devido ao seu potencial reprodutivo de destruição das estruturas reprodutivas do algodão e à sua habilidade de entrar em dormência quando as condições climáticas, de alimentação e de abrigo não são favoráveis (SORIA et al., 2013).

O ciclo de vida do bicudo do algodoeiro é dividido em quatro estágios: ovo, larva, pupa e adultos. As fêmeas depositam um ovo por orifício nos botões e maçãs e, após a postura, elas selam o orifício com uma substância cerosa que serve para proteção contra inimigos naturais e evita a desidratação do ovo (NAKANO et al., 1992; SILVA et al., 1995; GONDIM et al., 1999; SILVIE et al., 2001).

De acordo com Ramalho e Jesus (1987), a fêmea do bicudo -do -algodoeiro deposita seus ovos nas estruturas reprodutivas da planta (botões, flores e maçãs) localizados no terço superior das plantas, os ovos possuem um tamanho médio entre 3 e 6 mm de diâmetro. As fêmeas possuem uma vida média de 20 a 30 dias com uma com uma ovoposição de 100 a 300 ovos, a sua capacidade de oviposição decai de geração para geração à medida que o algodoeiro avança pelas fases de germinação, florescimento, frutificação e maturação, a ponto de, no final da safra, na época da colheita, uma fêmea colocar apenas um ovo a cada dois dias. Segundo Gravena (2001) se não houver nenhum controle, um casal no início do ciclo, pode dar origem a 12 milhões de descendentes.

A fase larval dura de 7 a 12 dias e durante este período as larvas se alimentam do interior do botão, causando assim sua queda após cerca de uma semana. Após o período larval, elas se transformam em pupas que se assemelham aos adultos e decorridos de 3 a 5 dias as pupas se transformam em adultos. Os adultos vivem por volta de 20 a 40 dias assim, o ciclo de ovo a adulto, dependendo das condições de temperatura, pode variar de 11 a 67 dias, podendo ocorrer até 7 gerações durante o ano (BASTOS et al., 2005).

Em virtude do hábito de desenvolvimento- nas fases iniciais da praga, onde o bicudo prefere estruturas reprodutivas, faz com que ele fique protegido da ação de inseticidas botânicos ou biológicos (NEVES et al., 2014), dificultando o seu manejo.

A adoção do manejo integrado de pragas (MIP), tem se mostrado como uma alternativa viável, engloba uma série de outras medidas, a fim de evitar os prejuízos econômicos causados por pragas. A sua adoção consiste na conciliação dos manejos cultural, químico, biológico, comportamental e nutrição de plantas, visando garantir a sanidade das lavouras, e, conseqüentemente uma boa produtividade (SALVADORI; TONET, 2001; TORDIN, 2014).

No controle cultural o manejo da irrigação e da quantidade de água e de fertilizantes aplicados, são algumas medidas que podem ser usadas para controle cultural do bicudo (RAMALHO e WANDERLEY, 1996).

No controle comportamental é possível a coleta massal de fêmeas com o uso do feromônio sintético do bicudo adaptadas a partir do modelo tubo mata bicudo (TMB®) (atrai e mata) que em sua proposta original consistia no uso associado do feromônio e um tubo adesivo de coloração atrativa ao inseto e impregnado com inseticida do grupo dos organofosforado (RODRIGUES e MIRANDA, 2015).

No monitoramento do talhão, vistoriam-se 250 botões e o nível de controle para tomada de decisão deve ser de até 5% dos botões atacados, a fase que antecede a produção de botões florais é a mais importante para monitorar (BRASIL, 2020).

Apesar de várias medidas estarem disponíveis para o convívio com essa praga, a principal forma de controle do inseto ainda é o controle químico, sendo realizadas de 17-23 pulverizações apenas para o seu controle durante o ciclo de desenvolvimento do algodoeiro (BELOT; BARROS; MIRANDA, 2016).

Segundo Papa e Celoto (2015), do total de recursos investidos em inseticidas para a realização de tratamentos fitossanitários em algodoeiro, estima-se que a metade dos custos são voltados diretamente ao controle do bicudo-do-__algodoeiro, em virtude dos locais de desenvolvimento das fases iniciais da praga que prefere estruturas reprodutivas, fator que reduz a probabilidade de contato entre os produtos e os insetos e, conseqüentemente, prejudica a eficiência dos tratamentos e exige uma maior frequência de aplicações, popularmente denominadas de “baterias”.

Atualmente existem 120 produtos registrados para o controle do bicudo-do-algodoeiro no Brasil, sejam em misturas comerciais ou formulações isoladas, pertencentes a dez diferentes grupos químicos, sendo predominantes os grupos dos piretróides, neonicotinóides, organofosforados e carbamatos (AGROFIT, 2021).

Assim, testes em campo visando verificar a mortalidade de bicudo-do-algodoeiro após contato com os inseticidas utilizados no sistema algodoeiro assumem grande importância, contribuindo para o manejo da praga nas lavouras. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a mortalidade do bicudos na fase adulta, com diferentes inseticidas, em infestação artificial após contato de diferentes inseticidas utilizados na cultura do algodoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia latitude (18° 53'01''S, longitude 48° 20'36''W) (altitude de 835 m e precipitação média anual de 1250mm) no estado de Minas gerais, em um Latossolo Vermelho Escuro Distrófico de textura argilosa. O clima da região de acordo com a Köppen e Geiger é tropical classificado como Aw (Figura 1).



Figura 1. Vista do experimento. Fonte: Neves, 2018.

Na adubação de plantio foi utilizado 400 kg/ha (adubo formulado 08-28-16) e a adubação de cobertura foi realizada 40 dias após a emergência, pela aplicação à lanço de 150 kg/ha do adubo formulado (20-00-20). O controle de plantas infestantes foi realizado pela aplicação do herbicida pré-emergente Dual Gold na dose de 1,5 L p.c./ha e aplicações em pós emergência, dos herbicidas Envok (na dose de 10 g p.c./ha aplicado 21 dias após a emergência) e Verdict R (na dose de 0,5 L p.c./ha aplicado 45 dias após a emergência).

O experimento foi realizado em infestação artificial, pois na época da condução do ensaio, a infestação da praga era muito elevada, não possibilitando verificar dados de número de botões florais atacados. Portanto, com infestação artificial, buscou-se avaliar o efeito dos inseticidas na mortalidade do bicudo.

Foram testados os inseticidas mais utilizados pelos cotonicultores para o controle do bicudo na região de Uberlândia/MG. Foram utilizadas as doses de registro dos inseticidas para *A. grandis* em algodão.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com sete tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). Cada parcela constou de cinco linhas da cultura com seis metros de comprimento, totalizando 24 m². Foi utilizada a cultivar Bollgard II semeada no espaçamento de 0,8 m entre linhas, com 10 sementes por metro. A semeadura foi realizada no dia 23/01/2018.

Tabela 1. Inseticidas e doses utilizados no experimento. Uberlândia-MG, 2018.

Tratamentos	Grupo Químico	Nome Técnico	Dose (p.c./ha)¹
1. Testemunha	--	--	--
2. Malathion 1000 EC	organofosforado	malationa	1000 mL
3. Polytrin	organofosforado e piretróide	cipermetrina + profenofós	1000 mL
4. Engeo Pleno	neonicotinóide e piretróide	tiametoxam + lambdacialotrina	250 mL
5. Connect	neonicotinóide e piretróide	imidacloprido + betaciflutrina	1000 mL
6. Bulldock 125 SC	piretróide	betaciflutrina	100 mL
7. Marshal 400	metilcarbamato de benzofuranila	carbosulfano	1000 mL

¹ Dose do produto comercial. Fonte: Agrofitec, 2018.

No dia 12/05/2018 foi realizado a coleta de 280 bicudos não sexados e feita a coleta de estruturas reprodutivas (botões florais e maçãs) do algodão com sintomas de ovoposição, ou seja, aqueles que apresentaram uma protuberância sobre a superfície do botão, para serem utilizados no experimento. No interior dos botões das flores e nas maçãs são encontradas as larvas e pupas do bicudo em área de algodão cultivada na Fazenda Experimental Capim Branco. Após a coleta dos insetos e as estruturas reprodutivas foram mantidas em caixas plásticas com uma abertura na parte superior para ventilação e manipulação. Os recipientes foram dispostos

em prateleiras no laboratório de Defensivos Agrícolas alimentados por botões florais e cotiledónes de algodoeiro antes da exposição aos inseticidas.

Foram aprisionados no ponteiro das plantas, 10 insetos dentro de uma gaiola feita de tecido do tipo “tule” com tamanho de 30 cm de largura por 50 cm de comprimento (Figura 2).



Figura 2. Gaiola de tule utilizada no experimento.

Fonte: Neves, 2018.

Foram realizadas duas aplicações com intervalo de sete dias utilizando-se um pulverizador costal equipado com ponta tipo cone vazio (TXVK-6), com pressão de trabalho de 40 psi e com volume de calda de 150 L/há, composto por um bico cone amarelo, e de água (testemunha). Foram realizadas duas infestações após cada aplicação, para avaliar efeito de choque e residual dos inseticidas. Para analisar os resultados, foram avaliados dois dias após cada infestação por parcela cada planta que estava com o tecido do tipo “tule” conforme representado na Figura 2. Em cada avaliação foram contados o número de bicudos mortos e vivos. Foram considerados indivíduos vivos quando o adulto era capaz de se movimentar e mortos sem sinais de movimentos ou movimentos fracos e desordenados.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise estatística utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 1998) e as médias comparadas através do teste de Tukey (5%). Para as análises, os dados de porcentagem de mortalidade foram transformados em arcsen (raiz $x/100$). Com os dados das contagens foi realizado o cálculo da porcentagem de mortalidade de

cada parcela e a mortalidade corrigida para os inseticidas, utilizando-se a fórmula ($Mc = ((\%Mortalidade\ observada - \%Mortalidade\ na\ testemunha) / (100 - \%Mortalidade\ na\ testemunha)) * 100$) (ABBOTT, 1925).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no experimento de acordo com a Tabela 2, avaliando a quantidade de bicudos por planta a partir da aplicação dos inseticidas, indicam que dos produtos testados, na avaliação realizada 3 dias após a primeira aplicação, todos os inseticidas diferiram da testemunha onde ocorreu 23% de mortalidade. O inseticida Malathion diferiu dos demais inseticidas, proporcionando a menor porcentagem de mortalidade (43%Mc).

Tabela 2. Efeitos de choque e residual de inseticidas, no controle do *A. grandis*, em algodoeiro. Uberlândia/MG, 2018.

Tratamentos	Dose p.c./ha ⁴	1ª. Aplicação				2ª. Aplicação			
		3 daa ¹		6 daa		1 daa		3 daa	
		%M ²	Mc ³	%M	Mc	%M	Mc	%M	Mc
1. Testemunha	--	23 c ³	--	33,33 c	--	35 b	--	15 b	--
2. Malathion 1000 EC	1000 mL	55,5 b	43	75 bc	62,5	97,5 a	96,1	87,5 a	85,3
3. Polytrin	1000 mL	97,5 a	64	92,5 ab	88,75	100 a	100	87,5 a	85,3
4. Engeo Pleno	250 mL	100 a	100	85 ab	77,5	100 a	100	62,5 ab	55,8
5. Connect	1000 mL	100 a	100	97,5 a	96,2	100 a	100	87,5 a	85,3
6. Bulldock 125 SC	100 mL	100 a	100	65 bc	47,5	100 a	100	92,5 a	91,1
7. Marshal Star	1000 mL	100 a	100	100 a	100	100 a	100	87,5 a	85,3
CV%		21,48		26,57		7,53		22,82	

¹ Número de dias após a infestação ² Porcentagem de mortalidade observada nos tratamentos. ³ Mortalidade corrigida: $Mc\% = ((\%Mortalidade\ observada - \%Mortalidade\ na\ testemunha) / (100 - \%Mortalidade\ na\ testemunha)) * 100$ (ABBOTT, 1925). ³%M seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%). ⁴ Dose do produto comercial.

Nas avaliações de efeito de choque, onde os bicudos foram pulverizados nas gaiolas, na média das duas infestações, os melhores inseticidas foram Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC, Marshal, Polytrin e Malathion.

Na avaliação realizada 3 dias após a primeira aplicação, todos os inseticidas diferiram da testemunha onde ocorreu 23% de mortalidade. O inseticida Malathion diferiu dos demais inseticidas, proporcionando a menor porcentagem de mortalidade (43%Mc), enquanto que os demais inseticidas (Polytrin, Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC e Marshal Star)

proporcionaram 64%, 100%, 100%, 100% e 100% de mortalidade, respectivamente, mostrando efeito de choque, ou seja, alta mortalidade de *A. grandis*.

Na avaliação realizada 3 dias após a segunda infestação, que foi realizada 3 dias após a aplicação, foi avaliado o efeito residual dos inseticidas, sendo que o melhor efeito residual no controle do bicudo, observado em ordem decrescente, foi proporcionado pelos inseticidas Marshal Star (100%), Connect (97,5%), Polytrin (88,7%), Engeo Pleno (77,5%), Malathion (62,5%) e Bulldock 125 SC (44,4%), sendo este, o único que não diferiu da testemunha.

Uma segunda aplicação foi realizada para confirmar os resultados obtidos na primeira aplicação. Na avaliação realizada um dia após a infestação da segunda aplicação, todos os inseticidas diferiram da testemunha onde a mortalidade de bicudos foi de 35%. A mortalidade proporcionada pelos inseticidas foi alta, chegando a 96% para o inseticida Malathion e 100% para os demais inseticidas. Na avaliação de reinfestação, verificou-se que todos os inseticidas diferiram da testemunha, exceto o Engeo Pleno que proporcionou 55,8% de mortalidade.

Segundo Martins (2018) em trabalhos realizados em laboratório pelo IMAmt com populações do bicudo coletadas em Tangará da Serra e no Setor Sul da Serra da Petrovina, onde foram testados todos os inseticidas registrados no MAPA para controle do inseto, foram obtidos resultados semelhantes na mortalidade do bicudo após 72 horas de exposição aos inseticidas, ocorrendo pequenas diferenças na mortalidade entre as duas populações testadas, sendo que o pior desempenho, foi para o inseticida Bulldock 125 SC, que não atingiu 80% de eficácia. No presente trabalho, o mesmo inseticida atingiu 100% de mortalidade nas avaliações de choque, porém perdeu eficácia na avaliação de efeito residual.

Pesquisas desenvolvidas por Papa registraram que a mortalidade do bicudo via contaminação pelos tarsos é eficiente para os produtos que são utilizados no controle, portanto, ocorre mortalidade do inseto não só pelo contato direto, mas também, pelo resíduo do produto que permanece nas plantas após a aplicação, o que é importante, pois é difícil atingir diretamente o inseto durante a aplicação devido ao comportamento da praga, que permanece dentro abrigado nas brácteas dos botões florais, corroborando com os resultados da presente pesquisa, no caso dos inseticidas Malation e Engeo Pleno (MAIS SOJA, 2020).

Nas avaliações de efeito residual, onde os insetos tiveram contato e foram contaminados com o resíduo dos inseticidas via tarso, na média das duas aplicações, os melhores produtos foram Marshal Star, Connect e Polytrin, Malathion, Bulldock 125 SC e Engeo Pleno respectivamente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Tripode et al. (2014) com os inseticidas malation e carbosulfan, em ensaio de laboratório e obtiveram mortalidade de 82,5% e 80% respectivamente, quando aplicados nas doses de registro, em insetos recém emergidos.

Importante ressaltar que os produtos Engeo Pleno, e Polytrin contém em sua composição, uma molécula de piretroide, evidenciando que, quando associados, os piretroides apresentam incremento na eficiência para o controle do bicudo do algodoeiro.

Deve-se lembrar que, para o bom controle do bicudo-do-algodoeiro, recomenda-se a rotação de inseticidas de diferentes modos de ação, o respeito à tecnologia de aplicação, o monitoramento constante e aplicações sequenciais, normalmente em número de três, com intervalos de cinco dias. O monitoramento deve ser realizado constantemente, visando identificar a praga no início de sua incidência. Além disso, deve-se conhecer os princípios ativos dos produtos e sua eficiência de controle, possibilitando melhores resultados no manejo da praga.

O bicudo do algodoeiro é o maior causador de custos para a cotonicultura, além de possuir elevado potencial de dano, portanto o manejo da praga deve ser feito de forma adequada, abrangendo diversos métodos, como cultural, químico, vazão sanitário, semeadura concentrada, destruição de restos culturais e uso de TMB. As táticas de manejo são válidas para a pré-safra, e pós-safra.

4. CONCLUSÃO

Todos os inseticidas foram eficientes no controle do bicudo na cultura do algodão.

No efeito de choque, os melhores inseticidas foram Engeo Pleno, Connect, Bulldock 125 SC e Marshal Star.

No efeito residual, os melhores inseticidas foram Marshal Star, Connect e Polytrin.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO - ABRAPA). **Algodão no mundo**. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-mundo.aspx>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

AZAMBUJA, R. & DEGRANDE, P. E. **Trinta anos de bicudo-do-algodoeiro no Brasil**. Arq. Inst. Biol., São Paulo. 2013.

BASTOS, C. S.; PEREIRA, M. J. B.; TAKIZAWA, E. K.; AQUINO, V. R. **Bicudo do algodoeiro: identificação, biologia, amostragem e táticas de controle**. Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2005. 31 p. (Embrapa Algodão. Circular técnica, 79).

BASTOS, C. S.; SUINAGA, F.A.; VIEIRA, R. de M.; LIMA, E.F. Resistência às principais pragas do algodoeiro. In: BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVEDO, D.M.P. de. (Orgs.). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v.2, p.355-411.

BRASIL. ADAMA. (org.). **Bicudo de algodoeiro: saiba como lidar com essa praga!: impactos e prejuízos**. impactos e prejuízos. 2020. Disponível em: <https://portaladama.com/bicudo-de-algodoeiro/>. Acesso em: 20 maio 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Quinto levantamento, fevereiro de 2021 – safra 2020/2021.**: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021. Disponível em: Acesso em: 18 fev. 2021.

COSTA, E. N. Carço de algodão em dietas de vacas lactantes. Itapetinga-BA: **Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**, 2017.

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

GONDIM, D. M. C.; JEAN-LOUIS, B.; SILVIE, P.; PEITI, N. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Brasil**. 3a ed. Cascavel: COODETEC/CIRAD-CA, 1999. 120p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201008_7.shtm. Acesso em 8 out. 2018.

MARTINS, I.S. **Informativo Técnico Nortox: Bicudo do algodoeiro**. Tangará da serra. Ed 07. 2018. 4p.

MAIS SOJA. Bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*). 2020. Disponível em : <https://maissoja.com.br/bicudo-do-algodoeiro-anthonomus-grandis/>. Acesso em 25 de maio de 2021.

NAKANO, O.; MARCHINI, L. C.; BATISTA, C. G. de. **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 1992. 760p.

PAPA, Geraldo; CELOTO, Fernando Juari (Ed.). Controle químico do bicudo-doalgodoeiro, *Anthonomus grandis*, Boheman (Coleoptera: Curculionidae). In: JEAN LOUIS BELOT (Ed.). **O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. 2. ed. Cuiabá: Imamt, 2015. Cap. 53. p. 143-155.

RAMALHO, F. S.; MALAQUIAS, J.B. O controle biológico do bicudo-do-algodoeiro. In: BELOT, J.L. **O bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh., 1843) nos cerrados brasileiros: biologia e medidas de controle**. Cuiabá: IMAmt, 2015. p.151- 171.

SANTOS, R.F.; KOURI, J.; SANTOS, J.W. dos. **O agronegócio do algodão no Brasil: crise e recuperação no mercado brasileiro da matéria-prima agrícola.** In: BELTRÃO, N.E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de (Eds.). O agronegócio do algodão no Brasil. 2. Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1. p.31-60.

SORIA, M.F.; THOMAZONI, D.; TACHINARDI, R.; DE GRANDE, P.E. **Alerta para o bicudo do algodoeiro: breve panorama pré-safra 2012/13 e ações para o combate da praga.** Mato Grosso: Instituto Mato-Grossense do Algodão, 2013. 3p. (IMA-MT. Circular Técnica, 3).

TORDIN, Cristina. **Embrapa mostra a importância do Manejo Integrado de Pragas na Agrishow.** 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1671932/embrapa-mostra-a-importancia-do-manejo-integrado-de-pragas-na-agrishow>>. Acesso em: 05/02/2020.

TRIPODE, B.M.D.; MIRANDA, J.E.; NORONHA, E.C.; et al. **Eficiência de controle químico do bicudo do algodoeiro** (*Anthonomus grandis*). In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia. **Resumos...**Goiânia, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/113379/1/1539.pdf>. Acesso em 27 de maio de 2021.