

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ROGÉRIO RODRIGUES DE LIMA

MORTALIDADE DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO (*Anthonomus grandis*) EM
FUNÇÃO DE DIFERENTES MOLECULAS QUÍMICAS

CURITIBA

2023

ROGERIO RODRIGUES DE LIMA

MORTALIDADE DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO (*Anthonomus grandis*) EM
FUNÇÃO DE DIFERENTES MOLÉCULAS QUÍMICAS

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Prof: D. Sc. Evandro Marcos Biesdorf

CURITIBA

2023

RESUMO

O Brasil se destaca entre os maiores produtores de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) do mundo. Trata-se de uma planta exigente quanto à qualidade do solo, muito influenciada pelo ambiente edáfico e sensível ao ataque de artrópodes-praga. Dentre as principais pragas do algodoeiro, se destaca o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), sobretudo pelos danos causados nas estruturas reprodutivas e no fruto, com forte influência na produtividade. Nesse contexto, esta praga, por se situar internamente às estruturas, para ser controlada exige muito conhecimento e técnica. Contudo, a despeito de um grande número de moléculas químicas registradas para o seu controle, ainda existe no meio agrícola mato-grossense ausência de conhecimento acerca da eficácia dos produtos ao longo das safras, agravado pela necessidade de que os produtos sejam bem conhecidos para integrarem esquemas de rotação de mecanismos de ação. Objetivou-se determinar a eficácia do controle do bicudo-do-algodoeiro em função de diferentes moléculas inseticidas registradas para o cultivo. Para isso, foram testados quinze dos principais produtos inseticidas registrados para o controle do bicudo do algodoeiro em ambiente de laboratório sob avaliações diárias de mortalidade. Observou-se que os inseticidas Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR, Talisman, Kaiso 250 LS, Ampligo, Legion, Lannate, Pirephos EC, Marshal Star, Curbix e Engeo Pleno causaram mortalidade acima de 80%, enquanto que os inseticidas Connect e Polo causaram mortalidade abaixo de 70% e foram classificados como de moderada eficácia de controle para a população e condições adotadas neste estudo.

Palavras chaves: fitossanidade.; controle químico; curculionoidea; manejo de inseticidas.

ABSTRACT

Brazil stands out among the largest cotton (*Gossypium hirsutum* L.) producers in the world. It is a demanding plant in terms of soil quality, highly influenced by the edaphic environment and sensitive to attack by arthropod pests. Among the main pests of cotton, the weevil (*Anthonomus grandis*) stands out, mainly due to the damage caused to the reproductive structures and the fruit, with a strong influence on productivity. In this context, this pest, as it is located internally to structures, requires a lot of knowledge and technique to control it. However, despite a large number of chemical molecules registered for control, there is still a lack of knowledge in the agricultural environment of Mato Grosso about the effectiveness of the products throughout the harvests, aggravated by the need for the products to be well known in order to be able to be used. integrated into rotation schemes of mechanisms of action. The objective was to determine the effectiveness of cotton boll weevil control as a function of different insecticide molecules registered for cultivation. For this, fifteen of the main insecticide products registered for the control of cotton boll weevil in a laboratory environment were tested under daily mortality assessments. It was observed that the insecticides Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR, Talisman, Kaiso 250 LS, Ampligo, Legion, Lannate, Pirephos EC, Marshal Star, Curbix and Engeo Pleno caused mortality above 80%, while the insecticides Connect and Polo caused mortality below 70% and were classified as having moderate control efficacy for the population and conditions adopted in this study.

Key-words: plant health; chemical control; curculionoidea; insecticide management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 MATERIAL E MÉTODOS	8
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4 CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

O cultivo do algodão (*Gossypium hirsutum*) no Brasil se consolidou como o quarto maior do mundo, tendo alcançado na safra 2020/2021 um total de 9,6% do volume mundial desta *commodity* (ABRAPA, 2023). Em termos de produtividade em ambiente de sequeiro, nos últimos anos o Brasil ocupa o primeiro lugar (ALCANTARA, VEDANA & VIEIRA FILHO, 2021).

Na safra 2020/2021, a produtividade se aproximou da casa dos 2,3 milhões de toneladas de fibras de algodão, em uma área de 1,6 milhão de hectares (ABRAPA, 2023). Devido à grande extensão territorial do Estado de Mato Grosso, o mesmo foi responsável por 71,9% do algodão do país na safra 2020-2021 (CONAB, 2021). No período de segunda safra, a cotonicultura mato-grossense ocupa atualmente 85% das áreas do Estado. Neste contexto, o algodão está espalhado por todo o Estado, com destaque para os municípios de Sapezal e Campo Novo do Parecis, os quais se destacam como os dois municípios com maior produção de algodão no Estado do Mato Grosso (IMEA, 2023).

Apesar disso, a cultura do algodão é uma cultura agrícola que sofre constantemente com ataques de insetos praga (SILVA *et al.*, 2023). Dentre os fitopatógenos que atacam plantas de algodão, o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é considerado uma das pragas mais importantes, sobretudo pelas dificuldades de seu controle, sua alta prolificidade e pela intensidade de danos que causa ao algodoeiro (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

A alta capacidade de reduzir a produtividade causada pelo bicudo-do-algodoeiro se torna ainda mais relevante durante o período seco do ano, que é o mais utilizado no Brasil para o cultivo do algodoeiro (CONAB, 2021).

O bicudo do algodoeiro é citado como de origem nas terras baixas do México (OLIVEIRA *et al.*, 2023), de onde se dissipou para outras regiões, como a região Sul e Norte dos Estados Unidos. No Brasil, o bicudo foi constatado pela primeira vez em fevereiro de 1983, em áreas produtoras de algodão nas proximidades do aeroporto de Viracopos (DEGRANDE *et al.*, 2004; BUSOLI & MICHELOTTO, 2005), na região de Campinas, São Paulo. Nessa localidade foi encontrado grande densidade populacional do bicudo, ocasionou danos em botões florais e maçãs, chegando a atingir níveis de infestação que se aproximaram de 90% em locais com maior severidade (HABIB & FERNANDES, 1983).

A dificuldade no controle do bicudo-do-algodoeiro se dá pelo fato de que ovos, larvas e pupas ficam no interior das estruturas reprodutivas das plantas (botão floral e maçãs), ficando protegidos da ação da maioria dos agentes de controle, como inimigos naturais e inseticidas (OLIVEIRA *et al.*, 2022). Já no estágio de adulto, ocorre a eclosão e o inseto abandona o abrigo vegetal dando início a sua vida livre (OLIVEIRA *et al.*, 2023), através da busca ativa por alimentação e reprodução. Além disso, o bicudo-do-algodoeiro possui capacidade de sobreviver em plantas tiguera, soqueiras mal controladas, plantas hospedeiras e em matas após o cultivo da safra do algodão.

O controle efetivo do inseto é feito principalmente por meio do uso de inseticidas sintéticos em conjunto com métodos culturais, legislativos e comportamentais (TORRES *et al.*, 2022). De acordo com Barros *et al.* (2022), a utilização do controle químico é indispensável no manejo desse inseto-praga. Para esse tipo de controle, o nível considerado tolerável de injúria econômica do bicudo-do-algodoeiro é 5% de botões florais atacados, considerados como ataques a presença do inseto e vestígios de alimentação ou oviposição nestas estruturas reprodutivas (SANTOS CRUZ *et al.*, 2023).

No Cerrado, maior região produtora de algodão do Brasil, o número de aplicações de inseticidas durante a safra pode variar entre 15 e 26, dependendo do nível de infestação, resultando em aumento dos custos de produção (MIRANDA *et al.*, 2015; MONNERAT *et al.*, 2019), e, neste contexto, vários inseticidas estão registrados para o controle desse inseto, destacando-se os pertencentes aos grupos dos neonicotinoides, organofosforados e piretróides; porém, seu hábito endofítico durante a fase imatura dificulta a ação desses produtos, reduzindo a produtividade, aumentando os custos de produção e limitando a expansão do algodoeiro (ABRAPA, 2022; ROLIM *et al.*, 2019).

Há, porém, relatos de Rolim & Netto (2019) os quais após realizarem anualmente o monitoramento da eficácia de inúmeros produtos inseticidas sobre o bicudo-do-algodoeiro no Estado do Mato Grosso, constataram que o bicudo-do-algodoeiro existente em Mato Grosso já apresenta indícios de resistência ao piretróide. Isso indica, portanto, a necessidade de pesquisas que analisem a eficácia dos produtos utilizados atualmente para auxiliar na identificação dos produtos eficazes e não eficazes, bem como classifica-los quanto a sua eficácia de modo a indicar a

melhor sequência de produtos possível de ser utilizada visando à minimizar a pressão de seleção de indivíduos resistentes.

Inúmeros trabalhos descrevem o sucesso da eficácia de produtos químicos aplicados de forma sequencial, conhecida como bateria de aplicações, para o controle desse inseto-praga (CAPRIOLI & VENTURA, 1997; BELLETTINI *et al.*, 1999; BELLETTINI *et al.*, 2001; SCARPELLINI *et al.*, 1999; BARROS *et al.*, 2005). Ultimamente, tem sido observado relativo sucesso de inseticidas reguladores de crescimento registrados no controle de várias pragas do algodoeiro (ÁVILA & NAKANO, 1999; CLEVELAND *et al.*, 2001; MANSUR *et al.*, 2010) e existem relatos de sucesso no controle do bicudo-do-algodoeiro pelo inseticida regulador de crescimento Lufenuron (não registrado).

Contudo, apesar do grande número de inseticidas químicos registrados, seu uso indiscriminado pode causar efeitos ambientais adversos e levar ao surgimento de populações resistentes (OLIVEIRA-MARRA *et al.*, 2019; ROLIM & NETTO, 2019). Logo, frente aos graves danos às lavouras de algodão causados pelo ataque de *A. grandis*, juntamente com os efeitos colaterais nocivos do uso indiscriminado de inseticidas ano após anos, com eficácia desconhecida, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de alguns produtos disponíveis no mercado, para identificar a eficácia dos produtos atualmente utilizados pelos cotonicultores da região mato-grossense.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida durante a safra 2022/2023 no laboratório de entomologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, *Campus* Campo Novo do Parecis, situado às margens da MT-235, km 12, no município de Campo Novo do Parecis, MT, 78360-000 (57° 47' 12,258" O; 13° 40' 38,952" S).

Foram utilizados 16 tratamentos, compostos por 15 inseticidas (TABELA 1) mais uma testemunha. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições. Cada repetição foi constituída por dez adultos em placa de Petri de 90 x 15 mm, totalizando 10 bicudos adultos por tratamento, totalizando 30 indivíduos por tratamento.

Os inseticidas utilizados no presente experimento não são necessariamente os registrados para o controle do bicudo-do-algodoeiro, mas todos eles possuem registro para uso na cultura do algodoeiro para o controle de diferentes insetos-praga (TABELA 1).

Os insetos utilizados foram obtidos através da utilização de armadilhas com feromônio sexual, espalhadas em lavouras comerciais da região produtora de Campo Novo do Parecis/MT, bem como através da coleta de estruturas reprodutivas atacadas e ovipositadas pelo bicudo, tais como botões florais e maçãs (FIGURA 1). Todos os insetos obtidos para utilização no experimento juntamente com as estruturas reprodutivas atacadas e ovipositadas foram armazenadas em ambiente com temperatura de 25 ± 1 °C, sob fotoperíodo de 12 h de luz e 12 h de escuro com umidade relativa de $70 \pm 10\%$ até a emergência dos adultos, os quais foram posteriormente utilizados no experimento.

TABELA 1 - Nome comercial, ingrediente ativo, dose do produto comercial e grupo químico dos inseticidas utilizados.

Nome Comercial	Ingrediente Ativo	Dose (L/ha)	Grupo Químico
Ampligo SC	Tiametoxam + L. Cialotrina	0,35	Piretroide + Antranilamida
Connect SC	Imidacloprido + Beta-ciflutrina	1	Neonicotinóide + Piretroide
Curbix 200 SC	Etiprole	1	Pirazol
Engeo Pleno S SC	Tiametoxam + L. Cialotrina	0,3	Neonicotinóide + Piretroide
Kaiso 250 EC	Lambda-Cialotrina	0,06	Piretroide
Lannate BR	Metomil	1	Metilcarbamato de oxima
Legion EC	Feniltrotona + Esfenvalerato	0,6	Organofosforado + Piretroide
Malathion 1000 EC	Malationa	1	Organofosforado
Marshal Star EC	Carbosulfano	1	Metilcarbamato de Benzofuralina
Pirephos 840 EC	Feniltrotona + Esfenvalerato	0,6	Organofosforado + Piretroide
Polo 500 SC	Diafentiurom	1	Feniltiouréia
Polytrin 440 EC	Profenofós + Cipermetrina	1	Organofosforado + Piretroide
Singular BR SC	Fipronil	0,13	Pirazol
Suprathion EC	Metidationa	0,75	Organofosforado
Talisman EC	Bifentrina + Carbosulfano	1	Piretroide + Metilcarbamato de Benzofuralina
Testemunha	água deionizada	-	Água

FIGURA 1 - Armadilha instalada ao lado da lavoura (A), bicudo capturado (B), e coleta de botões florais atacados (C). Campo Novo do Parecis/MT, 2023.



O local de condução do experimento foi mantido com temperatura de 25 ± 1 °C, e fotoperíodo de 12 h de luz e 12 h de escuro com umidade relativa de $70 \pm 10\%$. A contaminação dos adultos de bicudo-do-algodoeiro foi realizado via resíduo seco dos inseticidas, sendo então por contato tarsal e provável ingestão. A preparação da calda foi realizada através de cálculo considerando o volume de calda de 60L/ha. Para cada repetição foi realizado o mergulho de um disco foliar e um botão floral (FIGURA 2). Estes órgãos vegetativos foram mantidos em temperatura ambiente até a evaporação do excesso da calda, restando apenas o produto, sendo, após isso, transferidos para placa de Petri e ofertados aos insetos (Figura 2).

FIGURA 2 - Gaiola com bicudos eclodidos dos botões floral (A), preparo da calda dos inseticidas (B), e experimento montado com os 16 tratamentos (C).



Os insetos (bicudos-do-algodoeiro) foram expostos ao ambiente contaminado pelo período de 72 horas. A cada 24 horas de exposição, era realizada uma avaliação da mortalidade em cada parcela. Para isso, os indivíduos expostos eram retirados e colocados sobre uma superfície aquecida a 37°C para estimular os indivíduos a se locomoverem, caso estivessem em estado de “tanatose” e contabilizado os mortos e vivos. Também foi analisada a mortalidade final, calculada através do valor acumulado de cada tratamento ao final das 72 horas de exposição. Os insetos foram considerados mortos quando não havia coordenação motora suficiente para caminhar.

Os inseticidas foram classificados como de alta eficiência quando a taxa de mortalidade foi superior a 80%, de moderada eficiência quando a taxa foi de 60 a 79% e de baixa eficiência quando a taxa foi inferior a 59%. Os dados de mortalidade foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Além disso, o comportamento de cada produto inseticida ao longo do tempo foi analisado através de análise de regressão ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade do bicudo do algodoeiro foi influenciada significativamente ($p < 0,01$) pelas diferentes moléculas químicas testadas (TABELA 2).

TABELA 2 - Resultados da análise de variância (ANOVA) para mortalidade de bicudos do algodoeiro em função de distintos produtos inseticidas aplicados em condição de laboratório.

FV	GL	QM		
		Mortalidade		
		24 h	48 h	72 h
Inseticidas	15	22,45**	16,27**	4,66**
Resíduo	32	1,14	1,18	1,16
CV		16,21	12,82	11,82

**significativo ao nível de 1% de probabilidade. Fonte: o autor.

Observou-se que os inseticidas Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman foram os produtos que provocaram maior índice de mortalidade dos bicudos, tendo alcançado, já nas primeiras 24 horas, uma mortalidade de mais de 80% da população submetida ao teste (FIGURA 3A). Por outro lado, nas primeiras 24 horas de teste, Ampligo, Polo, Kaiso 250 LS e Connect tiveram resultados abaixo da média geral (FIGURA 3A), e o produto Connect apresentou resultados semelhantes à testemunha (FIGURA 3A).

Ainda nas primeiras 24 horas de análise, constatou-se que os produtos Engeo Pleno, Curbix, Marshal Star, Pirephos EC, Lannate e Legion alcançaram resultados intermediários, isto é, resultados que foram acima da média geral, porém abaixo ($p < 0,05$) daqueles alcançados por Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman (FIGURA 3A).

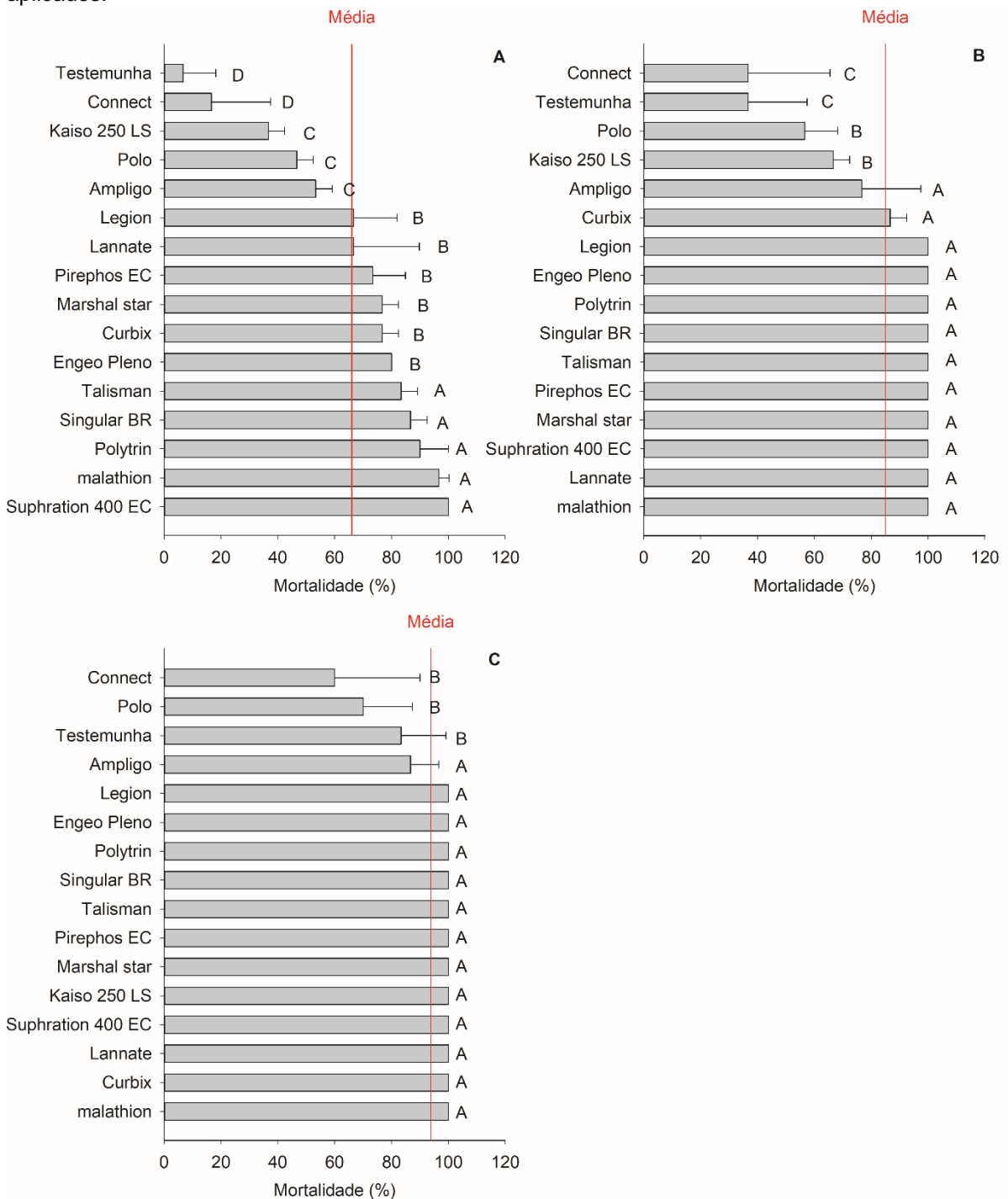
Tanto os produtos que apresentaram os maiores índices de mortalidade nas primeiras 24 horas (FIGURA 3A), quanto aqueles que apresentaram os menores valores (Testemunha e Connect) permaneceram nessa posição nas avaliações subsequentes, tanto na avaliação realizada 48 horas após a aplicação, bem como na avaliação realizada às 72 horas de exposição (FIGURA 3B e 3C).

Apesar de terem apresentado índices de mortalidade menores nas primeiras 24 horas, os produtos Lannate, Marshal Star, Pirephos EC, Engeo Pleno, Legion,

Curbix e Ampligo atingiram valores superiores ($p < 0,05$) de mortalidade dos bicudos nas análises realizadas às 48 horas e 72 horas (FIGURAS 3B e 3C).

Após 72 horas de exposição, os inseticidas Connect e Polo não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) em relação à testemunha (FIGURA 3C). No entanto, os demais produtos testados apresentaram resultados semelhantes entre si ($p < 0,05$) (FIGURA 3C), com taxas de mortalidade superiores a 80%.

FIGURA 3 - Resultados de mortalidade de bicudo do algodoeiro em função dos produtos inseticidas aplicados.



Os resultados indicaram que os produtos que apresentaram maiores índices de mortalidade foram organofosforados (Suprathion 400EC; Malathion; Polytrin), Pirazol (Singular BR) e *blend* entre piretróide e metilcarbamato (Talisman), ou seja, produtos de atividade neurotóxica (FIGURAS 3A, 3B e 3C).

Atualmente nas lavouras comerciais é necessária a realização de muitas aplicações sequenciais para o bicudo do algodoeiro, porém se faz necessária também a rotação de ingredientes ativos para não se perder a eficácia dos produtos. Contudo, os produtores ainda estão refém do uso basicamente de Suprathion 400EC, Malathion, Polytrin, Legion e Curbix, Talisman e Pirephos EC, que foram aqueles que apresentaram os melhores resultados neste experimento, o que sugere a necessidade de novas moléculas para diversificar o uso e reduzir a pressão de seleção de indivíduos resistentes.

A falta de novas moléculas de inseticidas no mercado para o controle do bicudo força o produtor ao uso excessivo dos mesmos produtos, lavando a uma pressão de seleção que pode ocasionar resistência ao inseto e a perda de sua eficiência, mesmo com o aumento de dose.

Os resultados surpreendentes foram aqueles apresentados por Connect (neonicotinoide + piretróide) e Polo (Feniltiourea), os quais performaram significativamente menos ($p < 0,05$) que os demais produtos inseticidas durante todo o período de avaliação da mortalidade (FIGURAS 3A, 3B e 3C).

Em termos de mortalidade dos insetos em função do tempo de exposição aos produtos de ação inseticida, foi possível notar que Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman apresentaram efeitos mais rápidos que os demais ($p < 0,05$) (FIGURA 3A) alcançando mortalidades de mais de 80% já nas primeiras 24 horas de exposição dos insetos a suas moléculas.

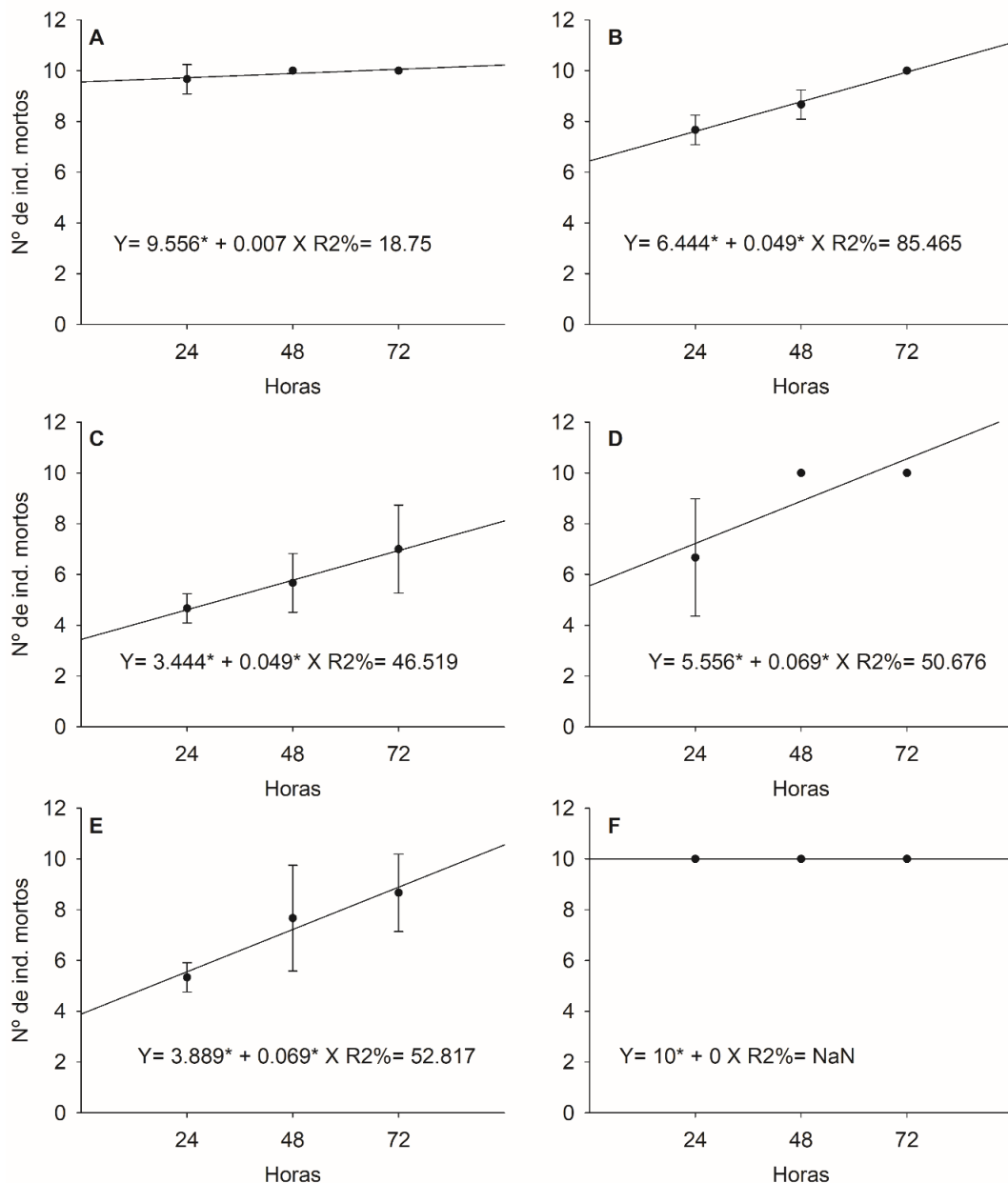
Por outro lado, os produtos Kaiso 250 LS, Ampligo, Legion, Lannate, Pirephos EC, Marshal Star, Curbix e Engeo Pleno causaram menos mortalidade nas primeiras 24 horas (FIGURA 3A), mas conseguiram igualar os melhores resultados após 72 horas (FIGURA 3C), o que indica possuírem efeitos mais tardios que Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman.

A mortalidade dos insetos submetidos aos testes apresentou comportamento linear ($p < 0,05$) para todos os produtos testados (FIGURAS 4, 5 e 6). Foi possível notar que os produtos com ação inseticida Polo e Connect foram aqueles com menores

coeficientes lineares (FIGURA 4C e FIGURA 6D, respectivamente) o que auxiliar a compreender a baixa mortalidade das cobaias nas avaliações realizadas.

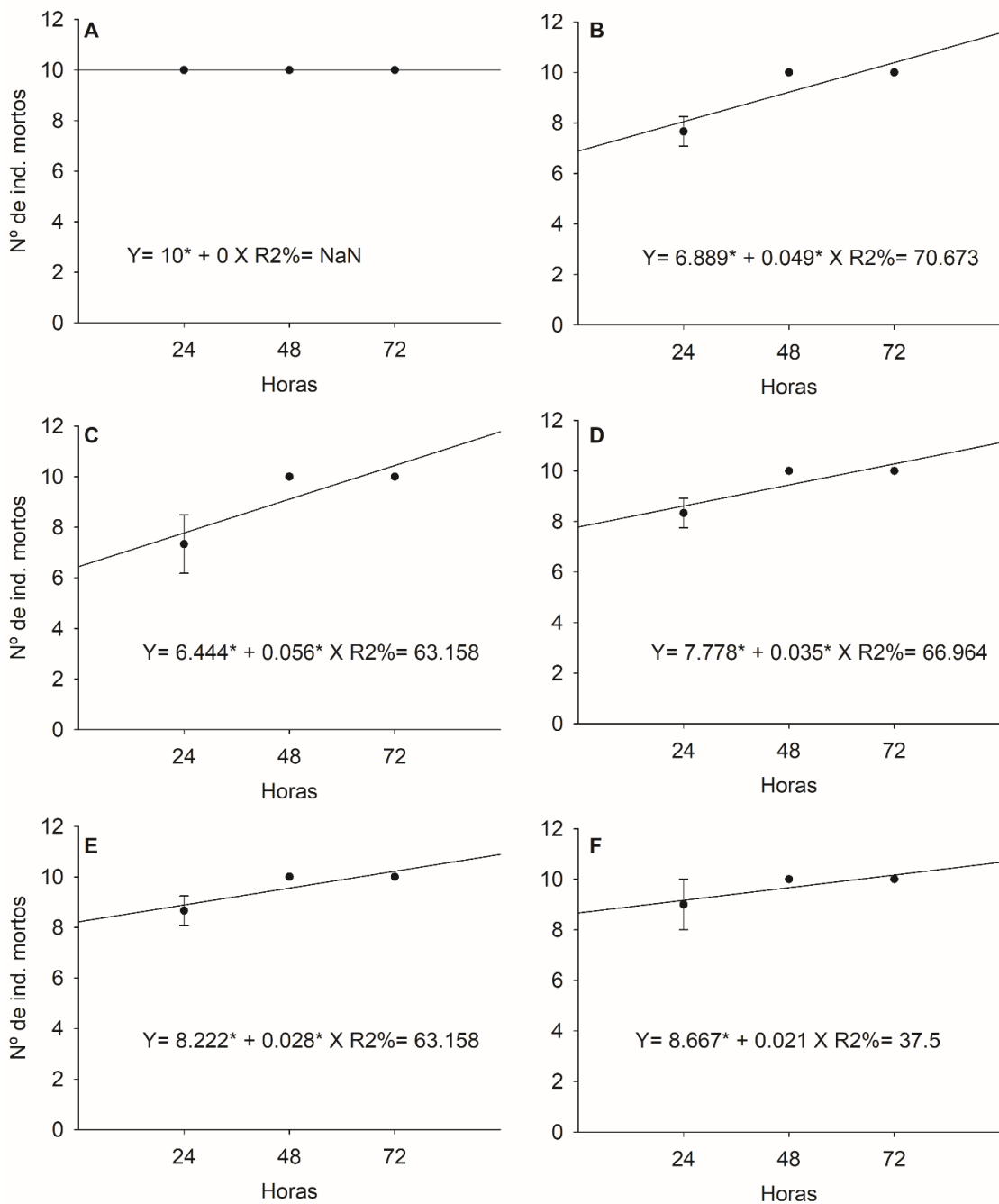
Por sua vez, os produtos inseticidas Lannate, Marshal Star, Pirephos EC, Engeo Pleno, Legion, Curbix e Ampligo foram aqueles que apresentaram os maiores valores dos coeficientes angulares ($p < 0,05$) (FIGURAS 4D, 5C, 5D, 6B, 6C, 4B e 4F) revelando comportamento mais tardios que Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman, apesar de, às 72 horas de exposição terem alcançado efeitos semelhantes ($p < 0,05$) (FIGURA 3C).

FIGURA 4 - Resultados da análise de regressão entre mortalidade de bicudos submetidos a exposição por Malathion (A), Curbix (B), Polo (C), Lannate (D), Testemunha (E) e Ampligo (F) ao longo de 24, 48 e 72 horas de exposição das cobaias em ambiente de laboratório.



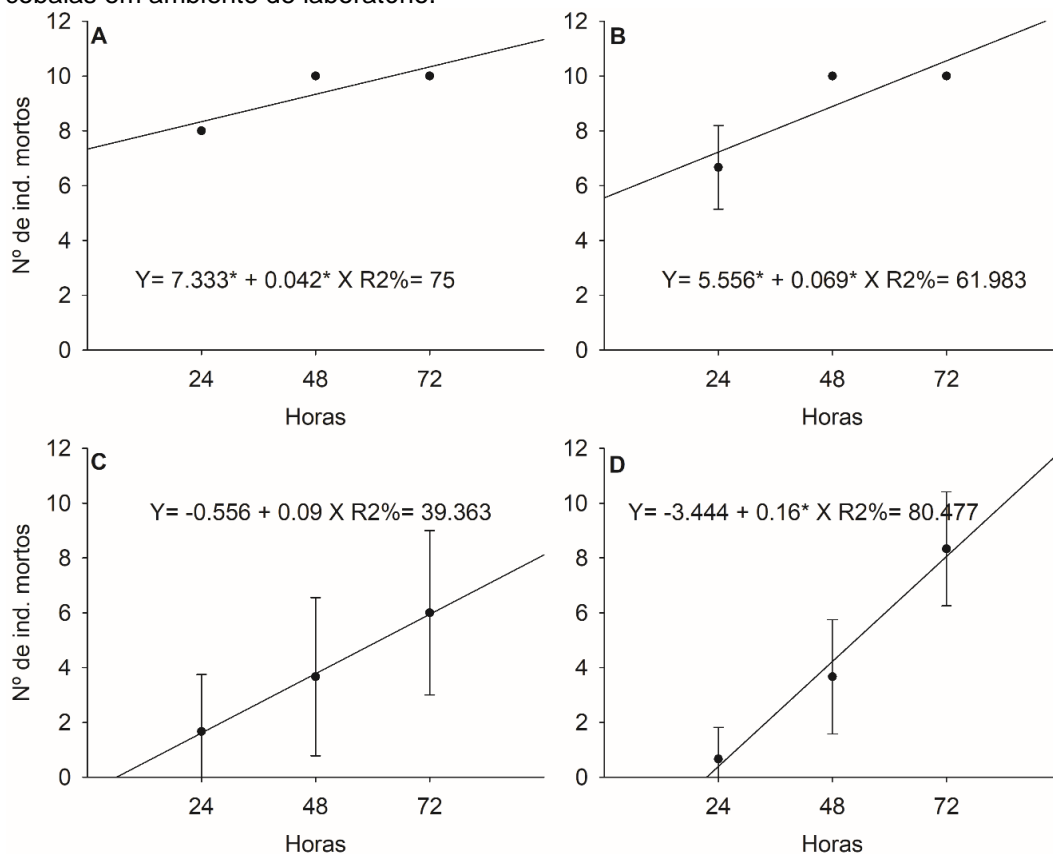
O comportamento dos produtos Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR e Talisman apresentaram equações de regressão com valores altos de coeficientes lineares ($p < 0,05$) e baixos para os coeficientes angulares ($p < 0,05$) (FIGURAS 5A, 4A, 6A, 5F e 5E, respectivamente) ocasião em que os coeficientes angulares de Ampligo e Suprathion 400 EC chegaram a serem valores iguais a zero (FIGURAS 4F e 5A).

FIGURA 5 - Resultados da análise de regressão entre mortalidade de bicudos submetidos a exposição por Suprathion 400 EC (A), Kaiso 250 LS (B), Marshal Star (C), Pirephos EC (D), Talisman (E) e Singular BR (F) ao longo de 24, 48 e 72 horas de exposição das cobaias em ambiente de laboratório.



Os inseticidas Connect e Polo, contendo ingredientes ativos dos grupos Imidacloprido + Beta-ciflutrina (Connect) e Feniltioureia (Polo), demonstraram baixa eficácia e eficiência no controle do bicudo do algodoeiro em condições de laboratório (FIGURA 3C). Após 72 horas de exposição, os resultados indicaram taxas de mortalidade inferiores a 80%. Esses resultados corroboram estudos anteriores realizados por Rolim *et al.* (2018), que também observaram mortalidades abaixo de 40% com o uso do produto Connect para controlar o bicudo do algodoeiro. Segundo Corso *et al.* (1999), uma redução de 80% na população de uma praga é considerada a melhor relação entre a necessidade de controle e a preservação de inimigos naturais.

FIGURA 6 - Resultados da análise de regressão entre mortalidade de bicudos submetidos a exposição por Polytrin (A), Engeo Pleno (B), Legion (C) e Connect (D) ao longo de 24, 48 e 72 horas de exposição das cobaias em ambiente de laboratório.



Os resultados deste experimento apontaram que os inseticidas Connect e Polo, os quais possuem ingredientes ativos dos grupos Imidacloprido + Beta-ciflutrina (Connect) e Feniltioureia (Polo) não foram eficazes e nem eficientes no controle do bicudo do algodoeiro em ambiente de laboratório atingindo resultados inferiores a 80% ao final de 72 horas de exposição das cobaias.

Os valores baixos de eficácia do produto Connect repetem aqueles já observados por Rolim *et al.* (2018), os quais já haviam identificado mortalidades abaixo de 40% para este produto sobre o bicudo do algodoeiro. De acordo com Corso *et al.* (1999), uma redução de 80% da população de uma praga por uma tática de controle representa a melhor relação entre a necessidade de controlar e a preservação de inimigos naturais.

O comportamento observado neste trabalho relativamente à eficácia dos produtos Connect e Polo sobre a mortalidade do bicudo do algodoeiro também acompanha os resultados observados por Barros & Crosariol (2016), os quais identificaram baixa eficácia de controle de bicudo do algodoeiro por estes produtos também em ambiente de laboratório.

Os resultados de alta eficácia de controle alcançados por Malathion e Singular BR corroboram aqueles alcançados por Barros & Crosariol (2016), e os resultados identificados no tratamento feito com Suprathion 400 EC demonstraram performance semelhante àqueles apresentados por Saran *et al.* (2011), os quais concluíram que Suprathion 400EC mostrou o melhor efeito de choque e de mortalidade por contaminação de bicudos nas avaliações realizadas e os resultados com Polytrin e Talisman obtidos neste trabalho concordam com aqueles observados por Rollim *et al.* (2018) em ambiente de laboratório.

A baixa eficácia dos inseticidas compostos apenas por piretroides ou as misturas de dois piretroides tem sido observada desde 2016 pelos levantamentos toxicológicos realizados pelo IMAmt (Barros & Crosariol, 2016; Rolim *et al.* 2018). A redução da eficiência desse grupo químico, de acordo com estes autores, pode estar relacionada a seu uso constante, uma vez que os piretroides são amplamente utilizados para o controle do bicudo-do-algodoeiro e de outras pragas na cotonicultura.

Portanto, os resultados deste experimento lograram êxito em demonstrar a eficácia dos principais produtos inseticidas utilizados no controle do bicudo-do-algodoeiro na região produtora de Campo Novo do Parecis/MT. Trabalhos de pesquisa como este contribui para avaliar a eficácia de controle dos principais produtos inseticidas aplicados nas lavouras de algodão da região mato-grossense, bem como auxilia no monitoramento da suscetibilidade do bicudo-do-algodoeiro às principais moléculas inseticidas utilizadas.

Convém ressaltar, contudo, que este ensaio foi realizado sob condições laboratoriais e, nesse contexto, seus resultados não devem ser utilizados como

recomendação de produtos para o controle do bicudo-do-algodoeiro, visto que ambientes de laboratório são muito distintos do ambiente de campo, em áreas agrícolas. Além disso, qualquer inseticida utilizado para o controle de *Anthonomus grandis* deve ser previamente registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ter seu uso recomendado.

4 CONCLUSÕES

Os inseticidas Suprathion 400 EC, Malathion, Polytrin, Singular BR, Talisman, Kaiso 250 LS, Ampligo, Legion, Lannate, Pirephos EC, Marshal Star, Curbix e Engeo Pleno causaram mortalidade acima de 80% e foram classificados como de alta eficácia de controle para a população e condições adotadas neste estudo.

Os inseticidas Connect e Polo causaram mortalidade abaixo de 70% e foram classificados como de moderada eficácia de controle para a população e condições adotadas neste estudo.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, I. R. D.; VEDANA, R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Produtividade do algodão no Brasil: uma análise da mudança estrutural**. Texto para Discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, v. 2682. 2021. 29p. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2682>.

ABRAPA. **Algodão no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BARROS, E. M.; CROSARIOL, J. Mortalidade do bicudo–do-algodoeiro após contato em resíduo seco de diferentes inseticidas utilizados na cultura do algodoeiro–Safrá 2015/2016. **Circular Técnica**, n. 27, 2016.

BARROS, M. A. L.; SILVA, C. R. C. D.; LIMA, L. M. D.; FARIAS, F. J. C.; RAMOS, G. A.; SANTOS, R. C. D. A review on evolution of cotton in Brazil: GM, white, and colored cultivars. **Journal of Natural Fibers**, v. 19, n. 1, p. 209-221, 2022.

BARROS, R.; SILVA, R.L.; CORDELLINI, M.H.; ARAMAKI, P.; DEGRANDE, P.E. Eficiência do thiametoxam 250 WG em bateria de aplicações no controle do bicudo- -do-algodoeiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 5ª Edição., 2005, Salvador, BA. Resumos. Salvador: Embrapa Algodão, 2005. CD-ROM.

BELLETTINI, S.; BELLETTINI, N.M.T.; SALVADOR, G.; BIANCHINI, S.A.; GARCIA, E.C.; SILVA, W.G. Diferentes inseticidas doses e formulações no controle do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boh. 1843. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 2ª Edição., 1999, Ribeirão Preto, SP. Anais... Campina Grande, Embrapa CNPA, 1999. p.172-174.

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**, 3ª Edição., 2001, Campo Grande, MS. Anais. Campina Grande: Embrapa CNPA, 2001. p 180-182.

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

CAPRIOLI, J.; VENTURA, M.U. Eficiência de inseticidas em diferentes formulações para o controle do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boehman 1843). **Ecossistema**, v.22, p.5-8, 1997.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Algodão**. In: Série histórica das safras. 2021. Acesso em: 27 mai. 2023.

CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; NERY, M.E. Efeito de doses e de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitoides de pragas da soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.9, p.1529-1538, 1999.

DEGRANDE, P.E. Estratégias de controle do bicudo. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, RS n.62, p.19-20, 2004.

HABIB, M.E.M.; FERNADES, W.D. *Anthonomus grandis* Boheman (Curculionidae) já está na lavoura algodoeira do Brasil. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.58, n.1-2, p.74, 1983.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. IMEA. **Mapa de Regiões 2022**. Disponível em: https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/R311_REGIOES_IMEA_MUNICIPIOS.pdf. Acesso em: jun. 2023.

MIRANDA, J. E.; AZAMBUJA, R.; SUJII, E. R.; SANTOS, W. J.; RODRIGUES, S. M. M.; TORRES, J. B. O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* BOH., 1843) nos cerrados brasileiros: Biologia e medidas de controle. **Bol. PD. Inst. Mato Grossense do Algodão**, v. 2, p. 1-254, 2015.

MONNERAT, R.; NETTO, J. C.; SCOZ, L. B.; JURAT-FUENTES, J. L.; BRAVO, A.; BÉLOT, J. L. O algodão geneticamente modificado para resistência a pragas: eficiência e medidas para o manejo da resistência. **Bol. PD Inst. Mato Grossense do Algodão**, v. 4, p. 1-288, 2019.

OLIVEIRA, A. A.; ARAÚJO, T. A.; SHOWLER, A. T.; ARAÚJO, A. C.; ALMEIDA, I. S.; AGUIAR, R. S.; BASTOS, C. S. Spatio-temporal distribution of *Anthonomus grandis* Boh. in tropical cotton fields. **Pest Management Science**, v. 78, n. 6, p. 2492-2501, 2022.

OLIVEIRA, J. A.; NEGRI, B. F.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, P.; BASSO, M. F.; ESCRICHE, B. Mpp23Aa/Xpp37Aa Insecticidal Proteins from *Bacillus thuringiensis* (Bacillales: Bacillaceae) Are Highly Toxic to *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae) Larvae. **Toxins**, v. 15, n. 1, p. 55, 2023.

OLIVEIRA-MARRA, S. O. D.; GUEDES, R. N. C.; BASTOS, C. S.; MARRA, P. H. A.; VIVAN, L. M.; ZANINE, A. D. M. Insecticide resistance and control failure likelihood among populations of the boll weevil (*Anthonomus grandis*) from Mato Grosso (Brazil). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 41, 2019.

ROLIM, G. G.; NETTO, J. C. Mortalidade do bicudo-do-algodoeiro após contato em resíduo seco de inseticidas utilizados na cotonicultura – Safra 2019/2019. **Circ. técnica Inst. Matogrossense do Algodão**, n. 44, 1–8, 2019.

ROLIM, G. G.; NETTO, J. C.; ARRUDA, L. S. Mortalidade do bicudo-do-algodoeiro após contato em resíduo seco de inseticidas utilizados na cotonicultura–Safra 2017/2018. **Circular Técnica**, n. 39, 2018.

ROLIM, G.G., ARRUDA, L.S., TORRES, J.B., BARROS, E.M. & FERNANDES, M.G. Susceptibility of cotton boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) to spinosyns. **Journal of Economic Entomology**, v. 112, n. 4, p. 1688-1694, 2019. DOI:10.1093/jee/toz066.

SANTOS CRUZ, G.; TEIXEIRA, V. W.; DA NOBREGA FERREIRA, M. C.; DA COSTA, H. N.; DE MELO, I. M. F.; GUEDES, C. A.; TEIXEIRA, Á. A. C. Cellular mechanisms of the lufenuron growth regulator in adults of *Anthonomus grandis* (Coleoptera: Curculionidae). **Animal Biology**, v. 73, n. 1, p. 99-112, 2023.

SARAN, P. E.; DE ANDRADE SILVA, R.; LENZ, G.; BENETTI, E. Uso de suprathion 400EC (METIDATIONA) no controle do bicudo do algodoeiro, 2011. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 8., 2011, São Paulo. Evolução da cadeia para construção de um setor forte. Anais. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2011. p.293-299.

SCARPELLINI, J.R., SANTOS, J.C.C. dos; PRETO, D.R. Controle do bicudo *Anthonomus grandis* Boh. 1843 (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. com fipronil e ethiprol. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO**, 2., 1999, Ribeirão Preto, SP. Anais. Campina Grande: Embrapa CNPA, 1999. p.341-344.

SILVA, B. G.; CÔRREA, F. R.; DA SILVA, N. F.; DA SILVA CAVALCANTE, W. S.; RIBEIRO, D. F.; RODRIGUES, E. Controle químico de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biotipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura do algodão. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 2, p. 86-97, 2023.

TORRES, J. B.; ROLIM, G. G.; ARRUDA, L. S.; DOS SANTOS, M. P.; LEITE, S. A.; NEVES, R. C. D. S. Insecticides in use and risk of control failure of boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) in the Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology**, v. 51, n. 4, p. 613-627, 2022.