

Controle químico de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biotipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura do algodão

Bruna Guimarães da Silva¹, Fernando Rezende Corrêa², Nelmício Furtado da Silva³, Wendson Soares da Silva Cavalcante³, Daniele Ferreira Ribeiro⁴ & Estevão Rodrigues⁵

¹ Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Goiás, Brasil

² De Lollo Pesquisa e Experimentação Agrícola, Rio Verde, Goiás, Brasil

³ Universidade de Rio Verde, UniRV, Rio Verde, Goiás, Brasil

⁴ GPAC – Grupo de Pesquisa em Agricultura no Cerrado, Rio Verde, Goiás, Brasil

⁵ MRE Agropesquisa, Rio Verde, Goiás, Brasil

Correspondência: Bruna Guimarães da Silva, Centro Universitário do Sudoeste Goiano, UniBRAS, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil. E-mail: gbruna207@gmail.com

Recebido: Novembro 21, 2022

Aceito: Janeiro 05, 2023

Publicado: Fevereiro 01, 2023

DOI: 10.14295/bjs.v2i2.273

URL: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i2.273>

Resumo

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*) é uma agrícola que sofre constantemente com ataques de insetos praga. Dentre esses insetos, descrevemos a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) que é um inseto polífago que apresenta danos diretos e indiretos nesta cultura agrícola. O principal método de controle desta praga é o uso de inseticidas, com mecanismos de ação distintos. Objetivou-se avaliar a eficiência após aplicação de diferentes opções de inseticidas para o controle das ninfas de mosca-branca na cultura do algodoeiro. Os tratamentos foram distintos: 1-Testemunha; 2-Ciantraniliprole (35 g i.a ha⁻¹); 3-Ciantraniliprole (40 g i.a ha⁻¹); 4-Ciantraniliprole (45 g i.a ha⁻¹); 5-Ciantraniliprole (50 g i.a ha⁻¹); 6-Ciantraniliprole + óleo mineral (35 g i.a ha⁻¹ + 756 g i.a ha⁻¹); 7-Acetameprido + Piriproxifem (60 g i.a ha⁻¹ + 30 g i.a ha⁻¹); 8-Abamectina + Ciantraniliprole (20 g i.a ha⁻¹ + 5 g i.a ha⁻¹) e 9-Sulfoxaflor + espalhante adesivo (96 g i.a ha⁻¹ + 4,5 g i.a ha⁻¹). Foram realizadas 2 aplicações foliares, com intervalos de 10 dias (23/02/21 e 05/03/21), utilizando-se pulverizador costal com pressurização por CO₂, dotado de barra de pulverização, com volume de calda de 150 L ha⁻¹. No momento das aplicações a cultura encontrava-se entre os estádios V7 e B4, respectivamente. Foi realizada avaliação prévia da infestação e após a aplicação 3, 7 e 10 após primeira (DA1A) e 3, 7 e 10 após a segunda aplicação (DA2A). As avaliações foram realizadas sobre a contagem do número de ninfas de mosca-branca em 10 folhas em cada parcela com o auxílio de uma lupa binocular estereoscópica (20x). Os dados foram transformados ($\sqrt{x+K}$) pelo software estatístico SASM[®]. Sendo interpretado pelo teste de média Scott-Knott com 5% de significância. Conclui-se que a aplicação com Acetamiprido + Piriproxifem (60 g i.a ha⁻¹ + 30 g i.a ha⁻¹) e o Ciantraniliprole nas doses (40 e 50 g i.a ha⁻¹) se destacaram em relação aos outros tratamentos sobre *Bemisia tabaci*.

Palavras-chave: inseticida, eficiência, *Gossypium hirsutum*, manejo de pragas.

Chemical control of whitefly (*Bemisia tabaci*) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) in cotton crop

Abstract

Cotton crop (*Gossypium hirsutum*) is an oilseed with herbaceous-shrubby habit. Whitefly (*Bemisia tabaci*), which is a polyphagous insect, presents direct and indirect damage to this crop through ingestion. The main method of controlling this pest is the use of insecticides, with different mechanisms of action. The objective was to verify the efficiency after application of different insecticide options for the control of whitefly nymphs in the cotton crop. The treatments were different: 1-Witness; 2-Ciantraniliprole (35 g a.i.ha⁻¹); 3-Ciantraniliprole (40 g a.i.ha⁻¹); 4-Ciantraniliprole (45 g a.i.ha⁻¹); 5-Ciantraniliprole (50 g a.i. ha⁻¹); 6-Ciantraniliprole + mineral oil (35 g a.i.ha⁻¹ + 756 g a.i.ha⁻¹); 7-Acetameprid + Pyriproxifen (60 g a.i.ha⁻¹ + 30 g a.i.ha⁻¹); 8-Abamectin + Ciantraniliprole (20 g ai ha⁻¹ + 5 g a.i ha⁻¹) and 9-Sulfoxaflor + adhesive spreader (96 g a.i.a ha⁻¹ + 4.5 g a.i.a

ha⁻¹). Two foliar applications were carried out, with an interval of 10 days (23/02/21 and 05/03/21), using the costal equipment with CO₂ pressurization, equipped with a spray bar, with a spray volume of 150 L ha⁻¹. At the time of applications, the culture was between stages (V7 and B4), respectively. An evaluation was carried out before the infestation and after application 3, 7 and 10 after the first one (DA1A); 3,7 and 10 after the second application (DA2A). The evaluations were made by counting the number of whitefly nymphs in 10 leaves of each plot with the aid of a binocular stereoscopic magnifying glass (20X). Data were transformed ($\sqrt{x+K}$) by the statistical software SASM[®]. Being interpreted by the Scott-Knott 5% mean test. It is concluded that the application Acetamiprid + Piriproxifem (60 g ai ha⁻¹ + 30 g ai ha⁻¹) and Ciantraniliprole at doses (40 and 50 g ai ha⁻¹) stood out in relation to the other treatments.

Keywords: insecticide, efficiency, *Gossypium hirsutum*, pest management.

1. Introdução

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie agrícola oleaginosa de hábito de crescimento herbáceo-arbustivo pertencente a família Malvaceae, com ciclo indeterminado, dividido em 4 estádios fenológicos totais, sendo que, em cada um há divisões nos períodos evolutivos da planta: Estádio Vegetativo, Estádio de Botões Florais, Estádio de Florescimento e Abertura dos Capulhos. A cultura necessita de temperaturas médias entre 18 e 30 °C, elevada radiação solar e horas de insolação (Azevedo; Silva, 2007; Rodrigues et al., 2019; Machado et al., 2019).

O algodão é uma das principais culturas no mundo, onde o Brasil é o quinto maior produtor, segundo maior em exportação de pluma e o primeiro em produtividade em regime de sequeiro. Sem muitas mudanças, o mercado interno de algodão se mantém em alta dada à demanda interna para reposição de estoques, ao bom volume exportado (Conab, 2021). Essa dentre outras culturas são susceptíveis ao ataque de pragas desde as raízes até os capulhos, agravando a cultura com seus danos, podendo afetar a produtividade e suas características fisiológicas, impedindo assim, que a cultura atinja seu máximo rendimento produtivo (Santos, 2015; Rodrigues et al., 2019; Puia et al., 2021; Silva et al., 2022).

Dentre os fitopatógenos que atacam plantas de algodão, temos a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) inseto considerado praga que ataca partes aéreas do algodoeiro. Apesar do nome comum de mosca-branca, devido a sua aparência similar a um díptero, este inseto trata-se de um hemíptero da família Aleyrodidae (Moscardi et al., 2012). A *B. tabaci* é um inseto polífago, com ciclo de vida que passa pelas fases de ovo, ninfa (compreendendo vários estádios: ninfa I, II, III e IV/pupário) até chegar a fase adulta. Os adultos possuem coloração branca, com olhos vermelhos, antenas longas, o inseto em si, mede cerca de 1 a 1,3mm, têm envergadura de cerca de 3 mm, com dois pares de asas membranosas, além do corpo amarelado. Os ovos são brancos, e se tornam marrons antes da eclosão. As ninfas são de coloração verde-amarelada, apresentam corpo elíptico e translúcido (Santos, 2015; Toscano et al., 2016).

Mediante ao biótipo B, este, está amplamente disseminado pelo mundo, infestando a cultura de algodão. Surgido entre as décadas de 80 e 90 nas Américas, assim provocando grandes perdas em algodão, tomate e feijão. As altas perdas provocadas por este biótipo estão associadas principalmente à alta adaptabilidade a diferentes hospedeiros, espécies de plantas cultivadas e silvestres. Os hospedeiros relacionados a este biótipo são comumente plantas dicotiledôneas herbáceas (Abd-Rabou; Simmons, 2010; Oliveira et al., 2018).

Segundo Blonski et al. (2007) e Alencar et al. (2010) a mosca-branca, tanto na sua fase jovem (ninfas) quanto adulta, apresenta comportamento onde sugam a seiva do floema das plantas hospedeiras ao longo do seu ciclo de vida. Os danos diretos ocorrem devido a sucção de seiva da planta pelo inseto, e injeção de diversas toxinas causadoras de distúrbios fisiológicos, que resultam em murcha, queda de folhas e alterações morfológicas da cultura. A excreção de substâncias açucaradas que cobrem as folhas e servem de substrato para fungos e vetores de vírus, resultando na formação da fumagina ou visores, onde trata-se de uma doença que afeta de forma adversa o desenvolvimento das plantas, e em particular, a atividade fotossintética das folhas. O mofo se desenvolve em decorrência das secreções expelidas por *B. tabaci*, formando uma massa de esporos escuros que fica aderida à superfície foliar. A fumagina desaparece quando se faz o controle dos insetos.

Segundo Gallo et al. (2002) mostram que os principais fatores que afetam o desenvolvimento do inseto são a planta hospedeira, temperatura e umidade relativa do ar. Sendo que *B. tabaci* é adaptável em temperaturas altas. Atualmente, o principal método de controle empregado é o químico com a utilização de inseticidas sintéticos, devido às características biológicas do inseto, há a preocupação sobre possíveis problemas de resistência aos inseticidas. Assim o principal manejo é os produtos com mecanismos de ação distintos, com o objetivo de

reduzir a pressão de seleção de indivíduos resistentes (Sosa-Gomez; Omoto, 2012).

Mediante Moura et al. (2013), os inseticidas devem ser utilizados quando a população da mosca-branca atingir o nível de ação (NA) ou de controle (NC) estabelecido para cada cultura, mas sem permitir que essa população atinja o nível de dano econômico (NDE). Portanto, altas infestação pode-se estar ligada a diversidade populacional habitada na cultura, podendo, em uma mesma lavoura haver insetos em diferentes estágios de desenvolvimento como ovos, ninfas e adultos, o que causa dificuldade no controle. Formulações com misturas de ingrediente ativos de inseticidas podem beneficiar as ações de manejo sustentável de pragas, podendo melhorar a eficácia de inseticidas e aumentar o espectro de controle. Formulações com moléculas de diferentes propriedades como ação sistêmica e contato podem ser vantajosos para o controle de diferentes estágios dessa praga. O uso de produtos formulados com mais de uma molécula pode oferecer efeito sinérgico entre elas e ou aumentar a eficiência do controle com inseticidas (Eppo, 2012).

A importância de boas formulações de defensivos está na permissão de aplicação em pequenas unidades (g ou mL ha⁻¹), solúvel um ingrediente ativo insolúvel, facilitando a dosagem e o tornando mais seguros durante o manuseio e aplicação, ficando mais eficaz, estável e apto a ser misturado com outros ingredientes ativos. (Azevedo; Freire, 2006; Raetano, 2019).

O ingrediente ativo (Ciantraniliprole) é um composto de comportamento de translocação, assim chegando dentro das folhas e penetrando através das cutículas. Esse composto tem movimento ascendente dentro da planta via xilema. Essa molécula é a primeira Diamida com potencial de controlar sugadores, assim podendo atingindo o alvo de controle de *B. tabaci* (Barry et al., 2015; Caballero et al., 2015).

O ingrediente ativo (Acetamiprido) é um inseticida pertencente ao grupo químico dos neonicotinoides que possui ação sistêmica nas plantas. Já o ingrediente ativo (Piriproxifem) é um inseticida do grupo químico éter piridiloxipropílico e apresenta atividade translaminar. A formulação contendo a mistura comercial dos dois ingredientes ativos pode contaminar mosca-branca por contato e ingestão das moléculas através de plantas aplicadas com produtos químicos (Morelli et al., 2012; Agrofitec, 2020; Ppdb, 2020).

Neste contexto, foi verificado a eficiência após aplicação de diferentes inseticidas para o controle de ninfas de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) na cultura do algodão, Goiás, Brasil.

2. Material e Métodos

2.1 Local experimental e instalação do experimento

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da MRE Agropesquisa, localizada na zona rural do município de Rio Verde, Goiás, Brasil, nas coordenadas: Latitude S 17°55'20" e Longitude W 51°08'50" a 751 m de altitude. A instalação do experimento ocorreu no dia 23 de Fevereiro de 2021 e foi finalizado no dia 15 de Março de 2021.

2.2 Delineamento experimental e tratamentos

As parcelas foram compostas por 3 m de largura e 8 m de comprimento para cada unidade experimental. O ensaio foi instalado em delineamento por blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições (Tabela 1).

Tabela 1. Ingrediente ativo (i.a), respectivas doses dos inseticidas utilizados em duas aplicações com intervalo de dez dias, para o controle de *Bemisia tabaci* em algodão, safra 2021.

Tratamento	Dose g i. a. ha ⁻¹	Dose p.c. g ou mL ha ⁻¹	Modo de aplicação
1 Testemunha	-	-	-
2 Ciantraniliprole ¹	35	350	Foliar
3 Ciantraniliprole ¹	40	400	Foliar
4 Ciantraniliprole ¹	45	450	Foliar
5 Ciantraniliprole ¹	50	500	Foliar
6 Ciantraniliprole ¹ + óleo mineral ²	35 + 756	350 + 1000	Foliar
7 [Acetamiprido + Piriproxifem] ³	60 + 30	300	Foliar
8 [Abamectina + Ciantraniliprole] ⁴	20 + 5	750	Foliar
9 Sulfoxaflor ⁵ + espalhante adesivo ⁶	96 + 4,5	400 + 45	Foliar

Nota: Produtos comerciais: v1-Benevia[®]; 2-Assist[®]; 3-Privilege[®]; 4-Minecto Pro[®]; 5-Closer[®]; 6- Break-Thru[®].
Fonte: Autores, 2021.

Tabela 2. Produto comercial (p.c.); tipo de formulação e suas concentrações; grupo químico e classe toxicológica dos inseticidas utilizados em duas aplicações com intervalo de dez dias, para o controle de *Bemisia tabaci* em algodão, safra 2021.

Ingrediente ativo	Formulação	Concentração da formulação	Grupo Químico	Classe Toxicológica
Benevia	OD	100 g L ⁻¹	Diamida antranfílica	-
Privilege	OD	200 + 100 g L ⁻¹	Neonicotinóide + Éter piridiloxipropílico.	IV
Minecto PRO	SC	18 + 60 g L ⁻¹	Avermectina + Antranilamida	III
Closer	SC	240 g L ⁻¹	Sulfoxaminas	III

Fonte: Autores, 2021.

2.3 Plantio do algodão

A cultura do algodão foi semeada em sistema direto com espaçamento de 0,75 m entre linhas e densidade de 6,0 sementes por metro linear no dia 05 de Janeiro de 2021 utilizando a variedade TMG WS3, que é representativa para a região de Goiás, Brasil. Com essas características de semeadura, foi proporcionado uma população aproximada de 80.000 plantas por ha⁻¹. A emergência das plantas de algodão ocorreu aos sete dias após a semeadura, no dia 12 de Janeiro de 2021, o tratamento de sementes foi realizado com Carbendazim 40 mL + Dermacor 20 mL/20 Kg⁻¹ de sementes.

2.4 Parâmetros físico-químicos do solo

O solo na área do ensaio, apresenta textura média com 28% de argila, 8% de silte e 64% de areia, apresentando pH de 4,6 e 2,4% de matéria orgânica. A adubação recomendada foi de 400 Super Simples + KCl Kg ha⁻¹. Os tratamentos culturais durante todo o ciclo da cultura foram feitos de acordo com as recomendações técnicas de forma exigida pela condução do trabalho. Não houve aplicação de outros inseticidas em combate ao bicudo-do-algodão. Durante o desenvolvimento da cultura os dados climáticos locais, foram monitorados, e as médias semanais dispostas na Figura 1.

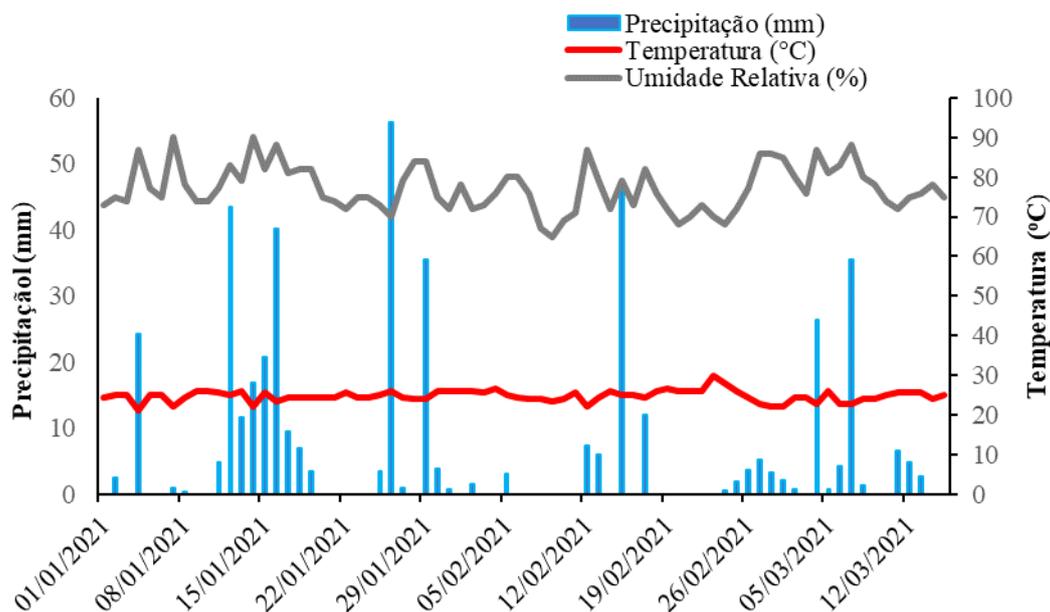


Figura 1. Precipitações Pluviométricas, temperatura e umidade, no período decorrente de execução do experimento, na safra de 2021. Fonte: Estação Local (MRE Agropesquisa), Rio Verde, Goiás, Brasil.

2.5 Tratos culturais

Foram realizados um total de duas aplicações (com intervalo de 10 dias), nos dias 23 de fevereiro e 5 de março, sendo a primeira aplicação no estágio vegetativo (V7) e a segunda aplicação no estágio reprodutivo (B4), segundo a escala BBCH (Meier et al., 2001). As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado a CO₂ com barra de pulverização com 6 pontas do tipo XR-110.015 espaçadas a 0,5 m em uma pressão constante de 30 lb/pol² perfazendo um volume de aplicação igual a 150 L ha⁻¹. Os dados das condições ambientais no momento da aplicação estão apresentados na (Tabela 2), para a coleta das informações utilizou-se um termo higroanemometro (Luxímetro – LM 800).

Tabela 3. Condições ambientais durante as aplicações sobre os tratos culturais na cultura do algodoeiro em Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021.

Temperatura	Umidade Relativa	Vento	Nebulosidade	Data	Horário	Estádio fenológico
29,8 °C	55%	1,0 km h ⁻¹	20%	23/02/21	15:50 – 16:15	41
26,0 °C	70,7%	1,5 km h ⁻¹	10%	05/03/21	10:00 – 10:25	51

Nota: 1 Temperatura; 2 Umidade relativa; 3 Vento; 4 Nebulosidade. *As condições ambientais apresentadas para os tratamentos no momento da aplicação dos inseticidas referem-se ao momento da montagem das unidades experimentais. Fonte: Autores, 2021.

2.6 Análises

A população de adultos de mosca branca foi alta no ensaio e a infestação ocorreu de maneira natural. Para a avaliação foram coletadas duas folhas em cinco plantas, no terço médio da planta, localizavam na área útil da parcela, a área útil é o centro da unidade experimental, onde se exclui uma borda de meio metro para cada um dos lados. As amostras foram coletadas a cada data de avaliação e levadas para visualização no laboratório de entomologia da MRE Agropesquisa aos 0 (prévia), 3,7 e 10 dias após a primeira aplicação (DA1A) e aos 3,7 e 10 dias após segunda aplicação (DA2A). A avaliação foi realizada com o auxílio de uma lupa binocular estereoscópica em aumento de vinte vezes (20x) para realizar a contagem do número de ninfas por folha. Ao

longo do período amostral, não foi detectado nenhum problema de fitotoxicidade para todos os produtos.

2.7 Análise estatística

Os dados foram submetidos ao software estatístico SASM® (SASM, Agri - 2001). Foi extraído a raiz quadrada ($\sqrt{x+K}$) de cada tratamento. Verifique que transformar a variável, ou seja, extrair a raiz quadrada dos dados diminui a heterogeneidade das variâncias. Sendo interpretado pelo teste de média Scott-Knott com 5% de significância, o teste facilitou a interpretação dos resultados, sem sobreposição entre os grupos e uma discreta elaboração de resultados, tirando a ambiguidade.

Os gráficos de curva da população de *B. tabaci* nos tratamentos e na precipitação de chuva foram gerados pelo programa Microsoft Excel versão 365. A porcentagem de eficiência no controle foi calculada utilizando a fórmula de Abbott (1925), descrita a seguir:

$$E (\%) = [(T*Tr)/T]*100$$

Onde:

E (%): porcentagem de eficiência (controle);

T: Número de ninfas vivas na Testemunha

Tr: Número de ninfas vivas no Tratamento

Observa-se que, previamente a aplicação dos produtos a densidade populacional de ninfas em 10 folhas encontrava-se homogênea na área experimental na prévia, sem distinções estatísticas significativas em relação a testemunha, indicando desta forma, condições favoráveis para a instalação do ensaio. A média de mortalidade foi significativa nos tratamentos, mediante as duas aplicações. A eficiência dos inseticidas aplicados no controle de ninfas da *B. tabaci* em condições á campo foram significativas em função dos tratamentos (Tabela 4).

Mediante a avaliação de (3DA1A) todos os tratamentos devem efeito de choque no controle da praga, assim tendo uma porcentagem esperada entre 76 e 80% na sua eficiência. Com (7DA1A) deve-se um destaque para os tratamentos Ciantraniliprole (350 mL ha⁻¹) e Acetamiprido + Piriproxifem (300 mL ha⁻¹) tendo uma eficiência de 80% e 75% que foram superiores aos demais tratamentos. Todos os tratamentos apresentaram redução significativa sobre a população de ninfas, tanto na primeira aplicação como na segunda aplicação, com distinções significativas em relação a testemunha. Porém com (7DA1A) os tratamentos Ciantraniliprole (350 mL ha⁻¹) + Óleo mineral (1000 mL ha⁻¹) e Abamectina + Ciantraniliprole (750 mL ha⁻¹) diferenciaram significativamente aos outros tratamentos (Tabela 4). Araújo et al. (2013) avaliaram duas dosagens de Acetamiprido 4 g i.a./100 L⁻¹ e 6 i.a./100 L⁻¹ onde obtiveram similar eficiência de controle de 74% sobre *Ceratitis capitata* outro inseto praga díptera, que ataca plantações de mangueiras.

Na Tabela 5 observa-se que, os tratamentos químicos não diferiram estatisticamente entre si, mas demonstraram diferenças quando comparados ao controle, no 1º e 2º dia de DAA. Quanto a eficiência por Abbott no 1º DAA foi obtido até 85% e no 2º 93% de ação inseticida. No estudo toxicológico desenvolvido por Wang et al. (2017), foi observado que, doses de Ciantraniliprole apresentou os maiores índices de toxidez para *B. tabaci* com concentração letal (CL₅₀) de 2,05 mg L⁻¹. Já para efeitos subletais desse composto sobre os adultos, as concentrações CL₅₀ foram de 0,22 mg L⁻¹ e CL₂₅ de 0,63 mg L⁻¹. Ainda nesse estudo, os pesquisadores verificaram que as doses de Ciantraniliprole prolongou a duração do desenvolvimento e diminuiu a taxa de sobrevivência dos estágios de ninfa, pseudopupas e adultos, o efeito do químico, também surtiu efeito sobre a oviposição e a fecundidade das fêmeas onde o efeito foi significativo em sua redução. A taxa de eclosão de ovos postos por fêmeas expostas a concentrações CL₁₀ e CL₂₅ também apresentaram efeitos positivos sobre a redução.

Em nossos achados, observa-se que todos os tratamentos tiveram ótimo desempenho no controle de mortalidade de ninfas de *B. tabaci* (Figura 1). Na prévia da testemunha foi observado em média uma população de 1.750 indivíduos, já com 10 dias após a segunda aplicação, a população reduziu para 248 indivíduos decaindo a infestação por esse inseto patogênico na cultura do algodoeiro. De acordo com Asiimwe et al. (2007) o surgimento de mortalidade aumenta durante a fase de ovo, a infertilidade dos ovos e a predação, já nas ninfas, são a predação, o desalojamento, parasitismos e outras causas, como o impacto da chuva.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para controle *Bemisia tabaci* nas datas de avaliação sobre a cultura do algodoeiro no Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021.

FV	GL	QM			
		Controle de Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>) (DA1A)			
		Prévia	3 DA1A	7 DA1A	10 DA1A
Blocos	3	114,213**	9,084 ^{ns}	30,606*	10,416 ^{ns}
Tratamentos	8	82,334**	229,649**	147,779**	112,547**
Resíduo	24	14,525	12,455	7,152	5,965
CV (%)		14,66	13,03	13,59	22,00

FV	GL	QM		
		Controle de Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>) (DA2A)		
		3 DA2A	7 DA2A	10 DA2A
Blocos	3	0,189 ^{ns}	1,570 ^{ns}	2,124 ^{ns}
Tratamentos	8	117,429**	125,293**	77,757**
Resíduo	24	2,897	2,113	1,187
CV (%)		27,84	28,45	26,4

Nota: FV – Fonte de Variação; GL – Grau de Liberdade; QM – Quadrado Médio; DAA – dias após aplicação; CV – Coeficiente de Variação; ^{ns}não significativo; *significativo com 5% e **significativo com 1% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores, 2021.

A porcentagem de flutuação foi de até 95% de mortalidade com Ciantraniliprole em nossos achados com 10 DA2A (Figura 2). Santana et al. (2020) avaliaram cinco inseticidas onde o Acetamiprido e Ciantraniliprole era dois dos cinco avaliados. Os pesquisadores observaram que a concentração de Abamectina + Ciantraniliprole 750 mL p.c/ha⁻¹ apresentaram resultados satisfatórios com 7 dias, embora que nesse período, não tenham observado diferenças sobre a taxa de mortalidade de ninfas com 95%. No estudo de Filho et al. (2014) avaliaram a mistura Abamectina + Ciantraniliprole 500 e 750 mL causaram a morte de ninfas de *B. tabaci* superior a 80%, o número foi superior para o 2º trifólio em comparação ao 1 trifólio, cinco DAP.

Na Figura 3 está apresentado a eficiência das doses de Ciantraniliprole onde apresenta uma constância de controle entre 50% e 98% de eficiência.

Tabela 1. Eficiência dos inseticidas aplicados no controle de ninfas de *Bemisia tabaci* em condições a campo, Estação MRE Agropesquisa, Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021.

Tratamentos	Dose p.c. g ou mL ha-1	DIAS APÓS 1ª APLICAÇÃO (DAA)									
		Previa		3DA1A		7DA1A		10DA1A			
		¹ M	² E%	¹ M	² E%	¹ M	² E%	¹ M	² E%		
1 - Testemunha	-	1753,0	2129,0	a	0	1145,0	a	0	611,0	a	0
2 - Ciantraniliprole	350	851,0	434,5	b	80	295,5	b	74	89,5	b	85
3 - Ciantraniliprole	400	682,0	616,5	b	71	321,5	b	72	109,5	b	82
4 - Ciantraniliprole	450	993,5	849,5	b	60	356,0	b	69	82,5	b	86
5 - Ciantraniliprole	500	1260,0	712,5	b	67	528,0	b	54	69,0	b	89
6 - Ciantraniliprole + óleo mineral*	350 + 1000	969,0	711,5	b	67	150,0	c	87	64,0	b	89
7 - [Acetamiprido + Piriproxifem]	300	1161,5	542,0	b	75	430,5	b	62	65,0	b	89
8 - [Abamectina + Ciantraniliprole]	750	908,0	637,5	b	70	248,0	c	78	136,5	b	78
9 - Sulfoxaflor + espalhante adesivo**	400 + 45	1122,5	510,0	b	76	369,5	b	68	147,0	b	76
CV (%)						13,03		13,59			22,00

Tratamentos	Dose p.c. g ou mL ha-1	DIAS APÓS 2ª APLICAÇÃO (DA2A)									
		3DA2A		7DA2A		10DA2A					
		¹ M	² E%	¹ M	² E%	¹ M	² E%				
1 - Testemunha	-	416,2	a	0	394,5	a	0	247,5	a	0	
2 - Ciantraniliprole	350	19,5	b	95	9,0	b	96	8,2	b	93	
3 - Ciantraniliprole	400	27,7	b	93	15,7	b	96	3,7	b	96	
4 - Ciantraniliprole	450	12,0	b	97	15,0	b	98	7,5	b	95	
5 - Ciantraniliprole	500	12,7	b	97	6,7	b	99	3,0	b	98	
6 - Ciantraniliprole + óleo mineral*	350 + 1000	21,7	b	95	3,7	b	98	7,5	b	95	
7 - [Acetamiprido + Piriproxifem]	300	8,2	b	98	6,0	b	95	3,7	b	98	
8 - [Abamectina + Ciantraniliprole]	750	39,7	b	90	20,2	b	93	13,5	b	89	
9 - Sulfoxaflor + espalhante adesivo**	400 + 45	26,2	b	94	24,0	b	97	17,2	b	89	
CV (%)						27,84		28,45			26,49

Nota: ¹Média da população de ninfas de *Bemisia tabaci* nas 4 repetições em 40 folhas da cultura do algodão; ²Eficiência de controle Abbott (1925). Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste Scott-Knott com 5% de significância. *Adicionado Assist 1,0% v/v; **Adicionado Break-Thru S24 0,25% v/v. Fonte: Autores, 2021

A porcentagem de flutuação foi de até 95% de mortalidade com Ciantraniliprole em nossos achados com 10 DA2A (Figura 2). Santana et al. (2020) avaliaram cinco inseticidas onde o Acetamiprido e Ciantraniliprole era dois dos cinco avaliados. Os pesquisadores observaram que a concentração de Abamectina + Ciantraniliprole 750 mL p.c/ha⁻¹ apresentaram resultados satisfatórios com 7 dias, embora que nesse período, não tenham observado diferenças sobre a taxa de mortalidade de ninfas com 95%. No estudo de Filho et al. (2014) avaliaram a mistura Abamectina + Ciantraniliprole 500 e 750 mL causaram a morte de ninfas de *B. tabaci* superior a 80%, o número foi superior para o 2º trifólio em comparação ao 1 trifólio, cinco DAP.

Na Figura 3 está apresentado a eficiência das doses de Ciantraniliprole onde apresenta uma constância de controle entre 50% e 98% de eficiência.

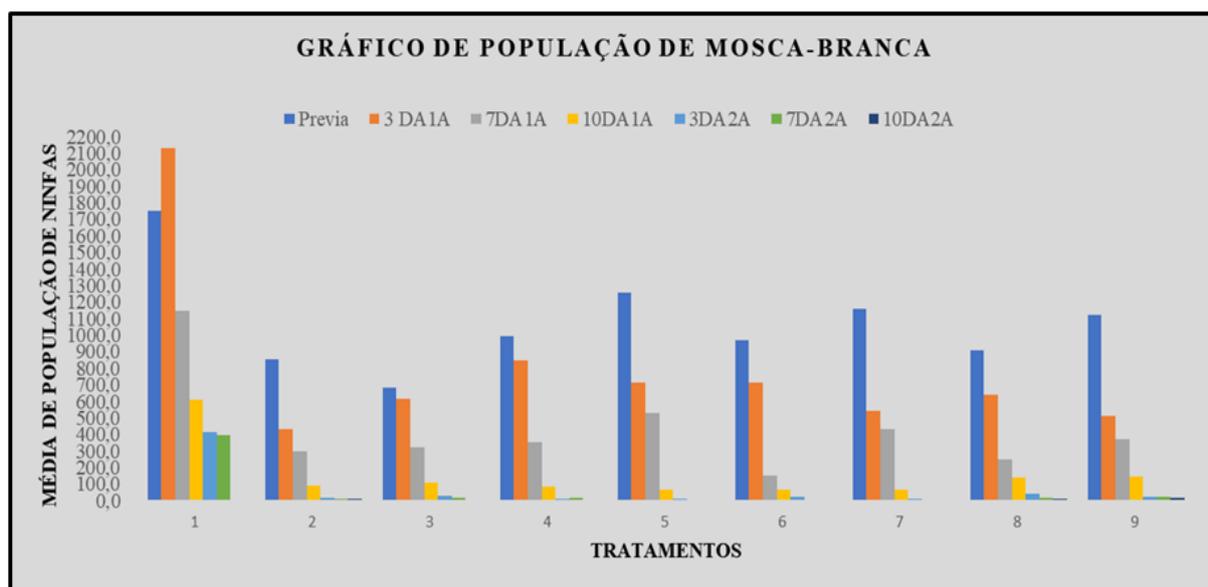


Figura 2. Gráfico de flutuação de mortalidade das ninfas de *Bemisia tabaci* em cultura de algodão, safra de 2021, Rio Verde, Goiás, Brasil. Fonte: Autores, 2021.

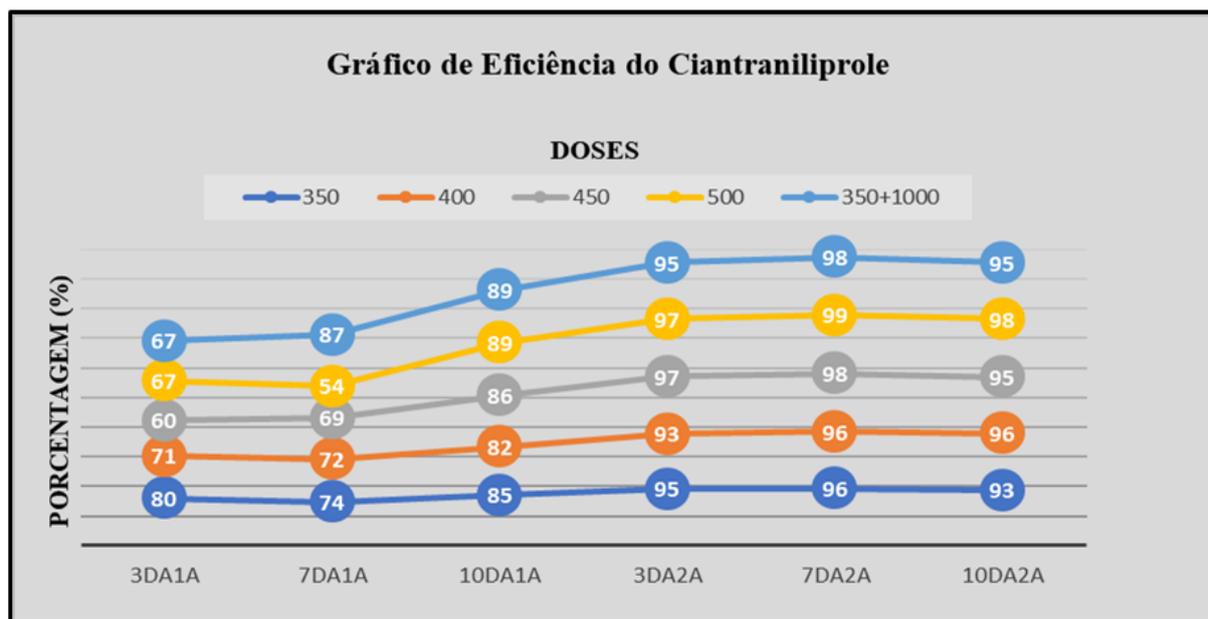


Figura 3. Gráfico de flutuação sobre a eficiência do inseticida Ciantraniliprole sobre *Bemisia tabaci*, em diferentes doses e dias de aplicação em cultura do algodão, Rio Verde, Goiás, Brasil, safra 2021. Fonte: Autores, 2021.

4. Conclusões

Conclui-se que apesar de não ter apresentado diferença estatística entre os tratamentos que utilizaram inseticida, o tratamento que continha os ingredientes ativos Acetamiprido + Piriproxifem promoveu um ótimo controle da população de ninfas após a primeira aplicação quando comparado com a leitura prévia para o mesmo tratamento, chegando com a segunda aplicação a níveis muito baixos da população de ninfa na última avaliação.

O ingrediente ativo Ciantraniliprole aplicado isolado nas doses de 400 e 500 mL p.c ha⁻¹ também apresentaram

uma redução muito interessante da população de ninfa nas últimas avaliações tanto após a primeira quanto a segunda pulverização. Mais estudos devem ser realizados com finalidade de posicionamento quanto aos produtos e doses que promovam um excelente controle da população de ninfas de mosca branca.

5. Agradecimentos

Ao Centro Universitário do Sudoeste Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil e a Estação Experimental da MRE Agropesquisa, Rio Verde, Goiás, Brasil.

6. Contribuições dos autores

Bruna Guimarães da Silva: Coleta de dados experimentais, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas, análise estatística. *Fernando Rezende Corrêa*: Orientador, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas. *Nelmício Furtado da Silva*: Co-Orientador, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas. *Wendson Soares da Silva Cavalcante*: Colaborador, coleta de dados experimentais, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas. *Daniele Ferreira Ribeiro*: Coleta de dados experimentais, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas, análise estatística. *Estevão Rodrigues*: Colaborador, coleta de dados experimentais, análise estatística, escrita do artigo, correções gramaticais e científicas.

7. Conflitos de interesses

Não há conflitos de interesses.

8. Aprovação ética

Não aplicável.

9. Referências

- Abd-Rabou, S., & Simmons, A. M. (2010). Survey of reproductive host plants of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Egypt, including new host records. *Entomological News*, 121(5), 456-465. <https://doi.org/10.3157/021.121.0507>
- Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. econ. Entomol*, 18(2), 265-267.
- Agrofit (2021). *Sistema de agrotóxicos fitossanitários*. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acessado em: 17 out. 2021.
- Alencar, J. A. (2010). *Dinâmica populacional da mosca-banca em meloeiro em condições semi-áridas do Nordeste brasileiro*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 62. Empraba Semi-Árido. Petrolina. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/29972/1/BPD62.pdf>.
- Araújo, E. L., Juliatti, F. C., Ferreira, A. D. C. L., Fernanndes, E. C., & Sousa, M. M. (2013). Eficiência de acetamiprido e etofenproxi no controle de *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), na cultura da mangueira. *ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido*, 9(3), 99-103. <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/415/pdf#>
- Arnemann, J. A., Bevilaqua, J. G., Bernardi, L., da Rosa, D. O., da Encarnação, F. A., Pozebon, H., ... & Rohrig, A. (2019). Integrated management of tomato whitefly under greenhouse conditions. *Journal of Agricultural Science*, 11(5), 443-453. <https://doi.org/10.5539/jas.v11n5p443>
- Asiimwe, P., Ecaat, J. S., Otim, M., Gerling, D., Kyamanywa, S., & Legg, J. P. (2007). Life - table analysis of mortality factors affecting populations of *Bemisia tabaci* on cassava in Uganda. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 122(1), 37-44. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2006.00487.x>
- Azevedo, P. V. D., & Silva, F. D. D. S. (2007). Risco climático para o cultivo do algodoeiro na região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 22(3), 408-416.
- Banzatto, D. A., Kronka, S. N. (2006). *Experimentação Agrícola*. 4. Ed. – Jaboticabal: Funep.

- Barry, J. D., Portillo, H. E., Annan, I. B., Cameron, R. A., Clagg, D. G., Dietrich, R. F., ... & Kaczmarczyk, R. A. (2015). Movement of cyantraniliprole in plants after foliar applications and its impact on the control of sucking and chewing insects. *Pest Management Science*, 71(3), 395-403. <https://doi.org/10.1002/ps.3816>
- Blonski, M. s., Appoloni, C. R., Parreira, P. S., Aragão, P. H. A., & Filho, V. F. N. (2007). Elementary chemical analysis in leaves infected by fumagina by X-ray fluorescence technique. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50(5), 851-860. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132007000500013>
- Canteri, M. G., Althaus, R. A., das Virgens Filho, J. S., Giglioti, E. A., & Godoy, C. V. (2001). SASM-AGRI-Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, 1(2), 18-24.
- Conab (2021). Companhia Nacional de Abastecimento. *Séries históricas*. Brasília. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: 02 nov. 2021.
- EPPO (2012). *Insecticide co-formulated mixture. Efficacy evaluation of plant protection products EPPO Bulletin*, 42, 353-357.
- Filho, P. A. B., Silva, R. C., & Quintela, E. D. (2014). In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 14 a 18 de setembro de 2014, Centro de Convenções Goiânia, Estado de Goiás, Brasil, 1 p.
- Gallo, D., Nakano, O., SILVEIRA NETO, S., Carvalho, R. P. L., BAPTISTA, G. D., Berti Filho, E., ... & Lopes, J. (2002). Manual de entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ.
- ImaMT (2016). Instituto Mato Grossense do Algodão. *Pressão de mosca-branca no início da safra preocupa pesquisadores, produtores e técnicos*. Cuiabá, 2016. Disponível em: Acessado em: 11 ago. 2016.
- Machado, T. M., Barbosa, M. F., Rezende, A. V. S., & Bueno, R. S. (2019). Pontas tipo cone com variação da taxa de aplicação e velocidade na cultura do algodoeiro. *Nativa*, 7(3), 301-305. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i3.7528>
- Meier, U. (2001). BBCH-Monograph: growth stages of mono-and dicotyledonous plants (p. 158). Technical Report, 2 Edn. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry.
- Moura, A. P. D., Filho, M. M., Guimarães, J. A. (2013). Manejo da resistência da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) a agrotóxicos utilizados em hortaliças, Brasília, DF.
- Morelli, R., Paranhos, B. J., & Costa, M. L. Z. (2012). Eficiência de Etofenproxi e Acetamiprido no controle de mosca-do-mediterrâneo *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) em pomar de manga. *BioAssay*, 7(10), 1-6. <https://doi.org/10.14295/BA.v7.0.83>
- Moscardi, F., Bueno, A. F., Sosa-Gómez, D. R., Roggia, S., Hoffmanncampo, C. B., Pomari, A. F., Corso, I. C., Yano, S. A. C. (2012). *Artrópodes que atacam as folhas da soja*. In: Hoffmann-Campo, C. B., Corrêa-Ferreira, B. S., Moscardi, F. (Eds). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodespraga. Brasília - DF: Embrapa, 213-334.
- Oliveira, C. E. S., Carneiro, D. E. F., Toscano, L. C., & Santos, R. M. F. (2018). Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* B (Gennadius, 1889) em cultivares de soja transgênica. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(2), 1-5. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i2.1425>
- Prabhaker, N. I. L. I. M. A., Castle, S., Henneberry, T. J., & Toscano, N. C. (2005). Assessment of cross-resistance potential to neonicotinoid insecticides in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, 95(6), 535-543. <https://doi.org/10.1079/BER2005385>
- Puia, J. D., Martins B. R., Borsato, L. C., & Vigo, S. C. (2021). Comportamento diferencial de genótipos de algodoeiro à *Cercospora gossypina*. *Nativa*, 9(2), 163-166. <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i2.10834>
- Rodrigues, S. M. M., Pitta, R. M., & Santos, N. C. (2019). Effect of the larval density of *Chrysodeixis includens* (Lepidoptera, Noctuidae) on cotton yield. *Nativa*, 7(5), 490-493. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i5.6940>
- Sani, I., Ismail, S. I., Abdullah, S., Jalinas, J., Jamian, S., & Saad, N. (2020). A review of the biology and control of whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), with special reference to biological control using entomopathogenic fungi. *Insects*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/insects11090619>
- Santana, G. G., Boaventura, H. A., Arruda e Silva, J. F., & Quintela, E. D. (2020). In: 14ª Jovens Talentos, 8 a 10 de Junho de 2020, p. 29. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1132586/1/jt-p29.pdf>
- Santos, R. O., Degrande, P. E., Azambuja, R., Souza, E. P., Leal, M. F. (2015). Biologia de fases imaturas de

- Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro bt e não-bt. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 10., 2015, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu.
- Silva, J. V. B., Gomes, R. S. S., Carvalho, T. K. N., Lacerda, A. V., Rodrigues, R. M., Medeiros, J. G. F. (2022). Controle de patógenos em sementes de algodão com o uso de *Trichoderma harzianum*. *Nativa*, 10(2), 204-210. <https://doi.org/10.31413/nativa.v10i2.13563>
- Silva, L. D., Omoto, C., Bleicher, E., & Dourado, P. M. (2009). Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. *Neotropical Entomology*, 38(1), 116-125. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000100013>
- Sosa-Gómez, D. R., Omoto, C. (2012). Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: Hoffmann-Campo, C. B., Corrêa-Ferreira, B. S., Moscardi, F. (Ed.). Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 673-723.
- Tomaz, H. V. Q., Santos, L. V., Duvaresh, D. L., Carvalho, D. R., Macedo, M. G. (2016). Eficácia de Minecto Pro (cyantraniliprole + abamectina) no controle de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em meloeiro sob condições de campo na região de Aracati/CE In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 54. *Anais...* Recife, 2016. p. 233.
- Toscano, L. C., Junior, A. L. B., Martins, G. L. M., & Maruyama, W. I. (2016). Biologia de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de tomateiro em duas épocas. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(4), 1-6. <https://doi.org/10.32404/rean.v3i4.1124>
- Wang, R., Zhang, W., Che, W., Qu, C., Li, F., Desneux, N., & Luo, C. (2017). Lethal and sublethal effects of cyantraniliprole, a new anthranilic diamide insecticide, on *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) MED. *Crop Protection*, 91, 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.10.001>

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).