



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS URUTAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE
PLANTAS**

PAULO ROBERTO COSSO JÚNIOR

**EFICÁCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *BEMISIA TABACI* EM
FEIJOEIRO COMUM**

URUTAÍ – GO

2022

PAULO ROBERTO COSSO JÚNIOR

EFICÁCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE *BEMISIA TABACI* EM
FEIJOEIRO COMUM

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Dra. Mônica Alves de Macedo

URUTAÍ – GO

2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

C836e Cosso Júnior, Paulo Roberto
EFICÁCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE BEMISIA
TABACI EM FEIJOEIRO COMUM / Paulo Roberto Cosso
Júnior; orientadora Mônica Alves de Macedo. --
Urutaí, 2022.
23 p.

Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. Mosca Branca. 2. Inseticida. 3. Phaseolus
vulgaris. I. Alves de Macedo, Mônica, orient. II.
Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado) Artigo científico
 Dissertação (mestrado) Capítulo de livro
 Monografia (especialização) Livro
 TCC (graduação) Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

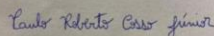
O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

/ /

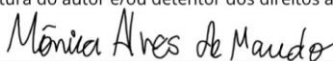
Local

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Título da dissertação: "EFICÁCIA DE INSETICIDAS NO CONTROLE DE BEMISIA TABACI EM FEIJOEIRO COMUM"

Orientador: Profa. Dra. Mônica Alves Macedo

Autor: Paulo Roberto Cosso Júnior

Dissertação de Mestrado **APROVADA** em 29 de julho de 2022, como parte das exigências para obtenção do Título **MESTRE EM PROTEÇÃO DE PLANTAS**, pela Banca Examinadora especificada a seguir:

Profa. Dra. Mônica Alves Macedo

IF Goiano Campus Urutaí

Prof. Dr. Uirá do Amaral

IF Goiano Campus Urutaí

Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas

IF Goiano Campus Urutaí

Documento assinado eletronicamente por:

- Uira do Amaral, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/09/2022 14:39:45.
- Marco Antonio Moreira de Freitas, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/09/2022 14:05:28.
- Mônica Alves de Macedo, Mônica Alves de Macedo - Professor Colaborador - Instituto Federal Goiano - Campus Urutai (10651417000259), em 26/09/2022 14:05:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/09/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 429016
Código de Autenticação: 4fe0fd919f



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, None, URUTAI / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que foi minha força maior nos momentos difíceis.

Ao meu pai Paulo Roberto Cosso (in memoriam), meu exemplo a ser seguido, que sempre me apoiou para que eu chegasse até aqui.

À minha mãe, Maria Aparecida Nogueira Cosso, mulher guerreira, pilar da minha formação como ser humano.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Mônica Macedo, pela orientação, pelo incentivo e auxílio na germinação das ideias e durante todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, por todo conhecimento compartilhado.

Ao time da Pesquisa e Desenvolvimento da IHARA, o qual faço parte, pelas valiosas contribuições e fornecimento de produtos e materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa deste trabalho.

Ao amigo e Pesquisador Marlon Ecco, pelos importantes direcionamentos passados em diversos momentos desde o início de minha busca pelo programa de mestrado.

Aos membros da banca examinadora, Flávio Gonçalves de Jesus, Uirá do Amaral e Marco Antonio Moreira de Freitas, pela disponibilidade.

Por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização desta dissertação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	22

RESUMO

COSSO JÚNIOR, Paulo Roberto. **Eficácia de inseticidas no controle de *Bemisia tabaci* em feijoeiro comum**. Dissertação de Mestrado (Proteção de Plantas), Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, Urutaí – GO, 2022.

O feijoeiro-comum é uma leguminosa de grande relevância socioeconômica no Brasil e no mundo. Diversas doenças e pragas afetam o feijoeiro acarretando grandes prejuízos econômicos. O inseto-praga mosca branca, destaca-se por ser vetor do mosaico dourado, principal doença de origem viral na cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas químicos e biológicos no controle de *B. tabaci* em feijoeiro comum. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições na Fazenda Santa Fé, localizada no município de Estrela do Sul – MG. Os tratamentos utilizados foram pyriproxifem, acetamiprido, pyriproxifem + acetamiprido, dinotefuram, pyriproxifem + dinotefuram, *Beauveria bassiana* e *Isaria fumosorosea*. A primeira aplicação dos tratamentos foi realizada no estágio vegetativo V3 no início da infestação e a segunda dez dias após a primeira. As avaliações foram realizadas aos 3 e 7 dias após a primeira aplicação, e aos 3, 7, 14 e 21 dias após a segunda aplicação. Foram avaliados o número de ovos, de ninfas, de adultos, a incidência do mosaico dourado e a produtividade. Os inseticidas acetamiprido + piriproxifem e dinotefuram + piriproxifem apresentaram boa eficiência no controle de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* em feijoeiro comum até 14 dias após a segunda aplicação. Os fungos *B. bassiana* e *I. fumosifera* obtiveram eficiência satisfatória nas fases de ovo, ninfa e adulto de *B. tabaci* até 14 dias após a segunda aplicação, sendo uma importante alternativa no manejo de mosca branca na cultura do feijoeiro comum. Apesar da presença de *B. tabaci* em campo, não foi observada a incidência do mosaico dourado nas parcelas avaliadas.

Palavra-chave: Mosca Branca, Inseticida, *Phaseolus vulgaris*.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) é comercializado e consumido em diversos países, possuindo grande relevância econômica mundial. A cultura representa, para os países em desenvolvimento, uma das principais fontes de nutrientes, carboidratos e proteínas da dieta da população. No Brasil, além do aspecto nutricional, a cultura possui grande impacto social e cultural. As sementes possuem um teor de proteína que varia de 20 a 30% e contém cerca de 340 cal 100 g⁻¹. Além de fonte energética e proteica, apresenta em sua composição tiamina, riboflavina, niacina, vitamina K e ferro, este que pode estar em níveis de até 10 mg/100g de feijão (SILVA et al., 2016).

No Brasil, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (2022), a produção anual de feijão estimada foi de 3,08 milhões de toneladas, representando um aumento de 6,6% comparado ao ano de 2021. O feijoeiro é cultivado em vários estados do país, com destaque para o estado do Paraná, com produção total anual em torno de 781,9 mil toneladas, e o estado de Minas Gerais, somando cerca de 462,6 mil toneladas (CONAB, 2022).

Diversas pragas afetam o cultivo do feijoeiro no Brasil e estão presentes durante todo o seu ciclo de desenvolvimento. Essas pragas são responsáveis por perdas econômicas consideráveis. Dentre essas pragas, a mosca branca, *Bemisia tabaci*, é considerada a de maior importância, não apenas pelo dano direto provocado pela sucção da seiva das plantas, mas como transmissora da principal doença de origem viral na cultura, o mosaico dourado (QUINTELA; BARBOSA, 2015).

A *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) é um inseto sugador de seiva, polígrafo, causador de danos diretos às plantas pela retirada de seiva do floema e pela inoculação de toxinas e/ou vírus que provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, e que pode acarretar a redução significativa de produtividade e a qualidade dos grãos (SILVA et al., 2017; WALKER et al., 2010). Antigamente classificada em biótipos, *B. tabaci* é atualmente classificada em espécies morfologicamente indistinguíveis (DE BARRO et al., 2011). No Brasil, as espécies nativas eram predominantes até a introdução da espécie exótica *B. tabaci* *Middle East Asia Minor 1* – MEAM1 na década de 90 (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994). As espécies nativas brasileiras foram substituídas ao longo do tempo pela espécie exótica MEAM1, que é atualmente a espécie predominante no país (LIMA et al., 2000). A presença de outra

espécie exótica, *B. tabaci Mediterranean* – MED, foi relatada no sul do Brasil (FONSECA et al., 2015), e encontra-se atualmente distribuída em diversos outros estados brasileiros (BARBOSA et al., 2015; MORALES et al., 2017).

Alta população de *B. tabaci* e incidência do mosaico dourado é frequentemente relatada nos cultivos de feijoeiro nas principais regiões produtoras (FARIA; YOKOYAMA, 2008). Essa virose é causada pelo begomovírus *Bean golden mosaic virus* (BGMV) que pertence à família *Geminiviridae* e ao gênero *Begomovirus*. Esse vírus é transmitido por *B. tabaci* de maneira circulativa não propagativa, ou seja, o vírus circula pelo corpo do inseto, sem se replicar (ROSEN et al., 2015). Os sintomas típicos da virose são mosaicos no limbo foliar, podendo ocasionar encarquilhamento e enrugamento da folha, nanismo, encurtamento de entrenós, perda de dominância apical e brotamento das gemas axilares. Ocorre também deformação nas vagens, além da redução do tamanho e número de grãos (KIMATI et al., 2011).

A ocorrência da *B. tabaci* se concentra principalmente nos plantios da seca e safrinha, estando presente nas principais regiões produtoras de feijão do Brasil. As reduções na produtividade estão diretamente relacionadas a época de plantio, incidência e cultivar, podendo causar a redução de 40 a 100% na produtividade (BARBOSA et al., 2021; MELO et al., 2010). Várias medidas de controle são recomendadas para o manejo de *B. tabaci* como o tratamento de sementes, uso de mudas saudáveis, a rotação de culturas e a utilização de produtos fitossanitários. A utilização de inseticidas químicos ainda é a principal medida de controle utilizada para o manejo de *B. tabaci* em feijoeiro comum. No entanto, em épocas de alta infestação de *B. tabaci* o controle nem sempre é eficiente, podendo levar a prejuízos econômicos consideráveis, devido a ocorrência do mosaico dourado. Além disso, o uso indiscriminado de alguns princípios ativos vem levando a seleção de indivíduos resistentes (ALENCAR et al., 2004).

Apesar do principal método de manejo ainda estar focado no controle do vetor, com o uso de inseticidas, temos a possibilidade do uso de cultivar transgênica resistente ao mosaico dourado como uma alternativa viável. A cultivar BRS FC401 RMD desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) é a primeira cultivar de feijoeiro comum geneticamente modificada e apresenta alta resistência a virose. Essa cultivar foi registrada em 2015, protegida no ano seguinte e liberada para comercialização e plantio em 2019, sendo lançada oficialmente pela Embrapa Arroz e Feijão (EMBRAPA, 2020; MELO et al., 2022; SOUZA et al., 2016).

Apesar da alternativa do uso da cultivar BRS FC401 que apresenta resistência ao BGMV, é necessário que seja realizado o manejo integrado da mosca-branca. Para tanto, o uso de inseticidas químicos e biológicos são necessários para manter o nível populacional da praga abaixo do nível de dano econômico. Dentre os grupos de inseticidas, os neonicotinoides são os mais utilizados para o manejo de *B. tabaci* no Brasil, sendo que os ingredientes ativos acetamiprido, imidacloprido e tiametoxam tem apresentado melhores níveis de eficiência dentre as moléculas deste mesmo grupo (LIANG et al., 2012; ZHANG et al., 2011). Porém, devido ao uso intensivo de um mesmo grupo de inseticidas, a perda de eficiência destas moléculas tem levado a uma menor eficiência no manejo de *B. tabaci*. O uso de inseticidas biológicos tem se destacado como uma boa alternativa no manejo da população da praga e da rotação com produtos químicos, com destaque para as espécies *Beauveria bassiana* e as espécies do gênero *Isaria* (FARIA; WRAIGHT, 2007).

Diante o exposto, avaliar a eficiência de novos defensivos pode ajudar a aumentar o leque de produtos que poderão ser recomendados no controle de *B. tabaci* em feijoeiro comum no Brasil. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de inseticidas químicos e biológicos, na oviposição e desenvolvimento de *B. tabaci* em cultivar de feijoeiro comum, na época da semeadura das águas, bem como, da incidência do mosaico dourado e produtividade da cultura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Fé, localizada no município de Estrela do Sul – MG, sob coordenadas geográficas 18° 56' 28,0" latitude Sul e 47° 40' 32,0" longitude Oeste. O clima da região é classificado como sendo Aw de acordo com a Köppen e Geiger, índice pluviométrico médio de 1379 mm anuais e a temperatura média anual de 24,9°C segundo as normais climatológicas do INMET.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por 6 linhas de semeadura com espaçamento de 0,50 m entre linhas. Cada parcela possuía 8 m de comprimento com uma área total de 24 m². As aplicações foram realizadas nas 6 linhas de cada parcela. Para a realização das análises foram utilizadas as 4 linhas centrais de cada parcela e as demais linhas foram utilizadas como bordaduras, desprezando 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha, com o intuito de diminuir o erro experimental. Sendo assim, a área de avaliação das variáveis de cada parcela foi constituída de 14 m².

Os tratamentos utilizados estão descritos na Tabela 1. Para a realização das aplicações foi utilizado um pulverizador costal pressurizado à CO₂ e barra de pulverização tipo lança lateral, com 6 bicos tipo cone, pontas 110.015, espaçados 0,5 m entre si, com volume de calda de 150 L/ha. Na Tabela 2 estão representados os dados climatológicos e demais informações referentes ao momento das aplicações, cujos momentos e condições foram iguais para todos os tratamentos citados.

Tabela 1. Ingrediente ativo (i. a.), produto comercial (p. c.) e respectivas doses dos inseticidas utilizados em duas aplicações com intervalo de 10 dias, para o controle de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em feijoeiro, Estrela do Sul – MG, 2022

	Ingrediente Ativo (i. a.)	Dose (i. a.) g ha ⁻¹	Dose (p. c.) g ou mL ha ⁻¹
1	Testemunha	-	-
2	Piriproxifem	18,75	188 mL/ha
3	Acetamiprido	50	68,96 g/ha
4	Piriproxifem + Acetamiprido	68,75	230 mL/ha
5	Dinotefuram	75	375 g/ha
6	Piriproxifem + Dinotefuram	93,95	750 mL/ha
7	<i>Beauveria bassiana</i>	15	375 mL/ha
8	<i>Isaria fumosorosea</i>	50	500 mL/ha

Tabela 2. Dados climatológicos e informações de aplicação em dois momentos para o controle de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em feijoeiro, Estrela do Sul – MG, 2022.

Descrição da aplicação	Aplicação A	Aplicação B
Data	15/01/2022	25/02/2022
Momento	V3 (início da infestação)	10 DAA
Horário início-término	17:00-17:30	17:10-17:40
Modalidade	Pulverização foliar	Pulverização foliar
Temperatura início-término	25,9-25,6°C	25,1-25,3°C
Umidade do ar início-término	68-70%	70-72%
Velocidade do vento início-término	2,5-3,2 km/h	3,2-3,6 km/h
Nebulosidade	40%	60%

DAA: dias após a primeira aplicação.

A cultivar utilizada no experimento foi de feijoeiro comum BRS FC401 RMD, que possui resistência efetiva ao vírus do mosaico dourado através do processo de transgenia, com potencial produtivo de 4000 kg ha⁻¹, ciclo de 85 a 95 dias, arquitetura prostrada e recomendada para a 1ª e 3ª safra (EMBRAPA, 2020). Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as necessidades da cultura e a semeadura ocorreu utilizando uma semeadora pneumática de linha. Todas as sementes foram tratadas com tiofanato-metílico + fluazinam (180 ml p.c./100 kg de sementes), que tem controle satisfatório sobre doenças iniciais da cultura do feijoeiro.

Em cada avaliação, a porcentagem de eficiência no controle de *B. tabaci* (E%) foi expressa a partir da relação entre a quantidade de insetos encontrados na amostra de cada tratamento e da testemunha. Primeiramente foi realizada uma avaliação prévia com o intuito de monitorar a infestação inicial de adultos no local do experimento.

Após a primeira aplicação, a avaliação de contagem de ovos e ninfas foi realizada em laboratório, com auxílio de um microscópio estereó (40x), contando o número de ovos e ninfas (4 cm²) de *B. tabaci* presente em um folíolo na face abaxial, coletados no terço médio e inferior de 20 plantas centrais da área útil de cada parcela.

A contagem de adultos, foi realizada a campo através da visualização dos insetos adultos pela contagem de indivíduos presentes no primeiro trifólio de cada planta do ápice para a base, com o auxílio de um espelho para evitar a evasão do inseto pelo contato com o trifólio, em 20 plantas centrais por parcela. Foram contabilizados os ovos, ninfas e insetos adultos aos 3 e 7 DAA (dias após a primeira aplicação) e aos 3, 7, 14 e 21 DAB (dias após a aplicação B).

A avaliação de incidência de vírus foi realizada a campo de forma visual, pela presença ou ausência de sintomas característicos da doença. Um total de 180 plantas foram avaliadas por parcela, sendo escolhidas de forma aleatória dentro da área útil. As avaliações foram realizadas aos 3, 7, 14, 21 e 28 DAB (dias após a aplicação B).

Para a avaliação da produtividade, foram colhidos sete metros das quatro linhas centras de cada parcela. Após a colheita da área útil, estas foram trilhadas e levadas ao laboratório para serem pesadas e extrapoladas para kg ha^{-1} , sendo que a umidade de grãos foi corrigida para 13%. A determinação da produtividade de grãos foi estabelecida pela fórmula:

$$\text{Produtividade (kg ha}^{-1}\text{)} = [0,001 * (100 - \text{US}) * \text{PP}] / [(100 - 13) * \text{AC}]$$

Onde:

US: Umidade da semente (%);

PP: Peso por parcela (kg);

AC: Área colhida por parcela (m^2).

A eficiência dos tratamentos (produtos) foi avaliada através da fórmula de Abbot (1925) expressa em porcentagem, através da fórmula:

$$E(\%) = (T - P) / (T \times 100)$$

Onde:

E (%): Eficiência em porcentagem;

P: Infestação na testemunha;

T: Infestação na parcela tratada.

Indivíduos adultos de *B. tabaci* foram coletados na área onde o ensaio foi conduzido e enviados para a identificação da espécie críptica em laboratório da Universidade Estadual Paulista no *Campus* de Botucatu - SP. O método utilizado para a identificação se baseia na amplificação do gene mitocondrial para o citocromo oxidase I (COI), seguido de digestão enzimática. Esses insetos foram armazenados em etanol 96 GL a 4 °C até a extração do DNA. O DNA total foi extraído macerando os insetos em 60 μl de tampão de extração (10 mM Tris-HCl, pH 8; 1 mM EDTA; 1% Triton X-100; proteinase K 60 g / mL^{-1}). O extrato obtido foi incubado por 45 min a 65 °C e depois a 90 °C por 10 min, seguido de armazenamento a 4 °C. O DNA total dos insetos foi

submetido a PCR com o par de primers C1-J-2195 e TL2-N-3014 que amplificam um fragmento de ~800 pares de bases do gene COI. O fragmento amplificado foi digerido com *Taq I* e o padrão RFLP resultante foi utilizado para identificar as espécies crípticas de *B. tabaci*, conforme descrito por Bosco et al. (2006).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram processadas no software estatístico R (R CORE TEAM, 2021) em conjunto com o pacote ExpDes (FERREIRA et al., 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, inseticidas químicos e biológicos foram avaliados no controle de *B. tabaci* em cultivar transgênica de feijoeiro comum resistente ao mosaico dourado. Após aplicação dos tratamentos, foi realizada uma avaliação preliminar da ocorrência de *B. tabaci* que indicou uma infestação média por parcela aproximadamente igual (2,04 adultos/planta)..

Com relação à identificação da espécie presente na área cultivada, o DNA total dos insetos adultos de *B. tabaci* submetidos a PCR com os primers C1-J-2195 e TL2-N-3014 amplificam um fragmento de ~800 pares de bases. A digestão desses fragmentos com a enzima endonuclease *Taq I* apresentou padrões de bandas correspondentes a espécie *Middle East Asia Minor 1* – MEAM1, o que confirma esta como sendo a espécie predominante no ensaio.

Na Tabela 3, podemos observar que após três dias da aplicação dos inseticidas (3 DAA), houve redução na população de adultos de *B. tabaci* MEAM1 em todos os tratamentos comparados à testemunha. Os tratamentos químicos em mistura, piriproxifem + acetamiprido e piriproxifem + dinotefuram apresentaram a melhor eficiência de controle, 94,1% e 90,4 (3DAA) respectivamente. Quanto utilizados isoladamente, os inseticidas acetamiprido e dinotefuram apresentaram melhor eficiência no controle de adultos de *B. tabaci* que os demais tratamentos, seguidos dos tratamentos biológicos, *B. bassiana* e *I. fumosorosea*. A mesma tendência foi observada na avaliação de 7 DAA e após a segunda aplicação nas avaliações de 3 e 7 DAB.

Tabela 3. Eficiência de controle de adultos de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em 20 plantas de feijoeiro comum Grupo Carioca BRS FC401 RMD, sob duas aplicações de inseticidas com intervalo de dez dias, Estrela do Sul – MG, 2022.

Tratamentos	3DAA	7DAA	3DAB	7DAB	14DAB
-------------	------	------	------	------	-------

Testemunha	0,0 e	0,0 f	0,0 e	0,0 g	0,0 c
Piriproxifem	33,10 d	27,6 e	35,2 d	35,9 f	6,7 c
Acetamiprido	66,80 b	77,5 b	70,9 b	80,5 b	63,4 a
Piriproxifem + Acetamiprido	94,10 a	92,8 a	89,0 a	97,2 a	68,7 a
Dinotefuram	66,20 b	61,2 c	62,5 b	64,0 d	57,9 a
Piriproxifem + Dinotefuram	90,40 a	89,5 a	83,1 a	93,9 a	67,4 a
<i>B. bassiana</i>	49,90 c	59,2 c	62,5 b	69,5 c	40,9 b
<i>I. fumosorosea</i>	45,00 cd	38,6 d	48,4 c	50,9 e	9,6 c
CV%	11,37	7,67	6,53	3,59	15,78

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$). DAA: dias após a primeira aplicação A; DAB: dias após aplicação B; E: eficiência; CV: coeficiente de variação.

Dados semelhantes foram observados por Ezequiel (2020), onde pulverizações foliares de acetamiprido resultaram em 64% de eficiência no controle de *B. tabaci* MEAM1 em plantas de feijoeiro no estádio V4 após 48 horas de exposição ao inseticida. É válido ressaltar que aos 7 DAA e 7 DAB, o acetamiprido apresentou controle significativamente superior aos demais inseticidas aplicados isoladamente, com média de 77,5 e 80,5%, respectivamente. Esses dados sugerem um maior efeito residual do acetamiprido comparado ao dinotefuram, uma vez que nas avaliações após 3 DAA e 3 DAB, a eficiência desses dois produtos foram similares, porém após 7 dias das aplicações, o acetamiprido apresentou eficiência superior ao dinotefuram (80,5 e 64,0%, respectivamente).

Após 14 dias da segunda aplicação, o inseticida piriproxifem e o fungo *I. fumosorosea* apresentaram queda significativa na eficiência de controle de adultos, como pode ser observado na tabela 3. O piriproxifem, por se tratar de um inseticida análogo do hormônio juvenil, não obteve controle satisfatório dos adultos, uma vez que este ingrediente ativo atua nas fases de ovos e ninfas. Esashika e colaboradores (2016) encontraram resultados similares na cultura do tomateiro com o piriproxifem no controle de *B. tabaci* biótipo B. Esse produto apresentou baixa eficiência de controle (6,9%) após 48 horas do tratamento das plantas com o produto. É válido ressaltar que devido a esse mecanismo de ação, a associação do piriproxifem anteriormente citada elevou significativamente a eficiência do controle dos produtos acetamiprido e dinotefuram, no presente trabalho.

Por outro lado, analisando os dados de ovos e ninfas (Tabela 4 e Tabela 5), o inseticida piriproxifem demonstrou eficiência superior aos inseticidas químicos acetamiprido e dinotefuram isolados em todas as avaliações após a primeira e segunda

aplicação. Resultados similares foram observados por Valle et al. (2002), onde o piriproxifem inibiu a eclosão de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em 100% a partir da dose de 75 mg L⁻¹ após 24 horas tratadas com o produto, evidenciando o efeito ovicida deste ingrediente ativo. Os inseticidas acetamiprido e dinotefuram associados ao piriproxifem, apresentaram incremento significativo no controle de ninfas e ovos, resultado similar ao controle de adultos encontrados na Tabela 3. Tais dados indicam que o efeito do piriproxifem nas fases de ovo e ninfa, somado ao controle da fase adulta dos neonicotenoídeos estudados (acetamiprido e dinotefuram) proporcionam controle satisfatório de ambas as fases de desenvolvimento da *B. tabaci* na cultura do feijoeiro comum.

Tabela 4. Eficiência de controle de ovos de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em 20 plantas de feijoeiro comum Grupo Carioca BRS FC401 RMD, sob duas aplicações de inseticidas com intervalo de dez dias, Estrela do Sul – MG, 2022

*Tratamentos	7DAA	3DAB	7DAB	14DAB	21DAB
Testemunha	0,0 e	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 b
Piriproxifem	66,8 b	67,9 b	63,7 c	57,9 b	33,3 a
Acetamiprido	42,6 d	44,7 c	42,5 d	33,8 c	35,8 a
Piriproxifem + Acetamiprido	84,7 a	94,2 a	95,2 a	80,2 a	37,5 a
Dinotefuram	40,1 d	37,1 c	37,9 d	29,2 d	32,8 a
Piriproxifem + Dinotefuram	82,1 a	88,9 a	89,6 a	77,6 a	36,8 a
<i>B. bassiana</i>	65,2 b	73,1 b	74,6 b	60,2 b	32,7 a
<i>I. fumosorosea</i>	57,8 c	66,4 b	63,1 c	56,2 b	32,2 ab
CV%	5,27	7,70	6,80	3,67	45,52

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05). DAA: dias após a primeira aplicação; DAB: dias após aplicação B; E: eficiência; CV: coeficiente de variação.

Tabela 5. Eficiência de controle de ninfas de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em 20 plantas de feijoeiro comum Grupo Carioca BRS FC401 RMD, sob duas aplicações de inseticidas com intervalo de dez dias, Estrela do Sul – MG, 2022.

*Tratamento	7DAA	3DAB	7DAB	14DAB	21DAB
Testemunha	0,0 e	0,0 e	0,0 e	0,0 d	0,0 b
Piriproxifem	68,0 b	66,1 c	58,3 c	57,8 b	43,5 a
Acetamiprido	42,0 d	41,8 d	43,4 d	32,8 c	46,9 a
Piriproxifem + Acetamiprido	87,4 a	97,3 a	93,4 a	82,5 a	54,1 a
Dinotefuram	39,4 d	35,7 d	41,5 d	29,4 c	45,2 a
Piriproxifem + Dinotefuram	84,9 a	89,4 a	89,1 a	77,9 a	46,2 a
<i>B. bassiana</i>	65,5 b	77,0 b	74,7 b	61,1 b	48,9 a
<i>I. fumosorosea</i>	57,8 c	61,4 c	63,9 c	52,9 b	45,7 a
CV%	5,60	6,25	6,93	7,36	37,6

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$). DAA: dias após a primeira aplicação; DAB: dias após aplicação B; E: eficiência; CV: coeficiente de variação.

Com relação aos inseticidas biológicos, o fungo *B. bassiana* apresentou eficiência de 65,2% para ovos e 65,5% para ninfas na avaliação de 7 DAA, sendo que a segunda aplicação elevou a eficiência aos 3 e 7 DAB para 73,1 e 74,6% no controle de ovos e 77,0 e 74,7% para ninfas. Enquanto o fungo *I. fumosorosea* foi relativamente inferior à *B. bassiana*, porém apresentou eficiência significativamente superior à testemunha após a segunda aplicação, apresentando um controle de 63,9% aos 7 DAB. Em estudos de diferentes isolados de *B. bassiana* no controle de ninfas de 4º instar de *B. tabaci*, Quesada-Moraga et al. (2006) relataram eficiência de controle de até 78% aos oito dias após a inoculação. Nas avaliações aos 14 e 21 DAB, como é possível observar nas tabelas 4 e 5, houve queda significativa no percentual de controle tanto de ovos quanto ninfas de *B. tabaci*.

Os resultados obtidos com os produtos biológicos no presente trabalho, sugerem que fungos entomopatogênicos podem ser uma alternativa viável no manejo integrado de *B. tabaci* na cultura do feijoeiro comum. Em estudos conduzidos por Loureiro e colaboradores (2002), os inseticidas tiametoxam e imidacloprido associados a *B. bassiana*, não apresentaram incompatibilidade com o fungo entomopatogênico. Por outro lado, Oliveira et al. (2018) avaliando a compatibilidade de inseticidas com *B. bassiana* na cultura da soja, a utilização de piriproxifem reduziu a germinação de conídios (78,59% de redução) e o crescimento fúngico (54,26% de redução) de *B. bassiana*, sendo compatível ao fungo apenas o inseticida espiromesifeno. Portanto, a compatibilidade entre os produtos deve ser um fator a ser considerado quando a estratégia de manejo visa o uso de mistura de produtos biológicos com químicos.

No presente trabalho, não foi observada incidência de mosaico dourado em nenhuma planta avaliada nas parcelas. Alguns fatores podem ter contribuído para esse resultado: (i) a baixa infestação do inseto-vetor na área durante a condução dos experimentos, (ii) a utilização de cultivar resistente ao mosaico dourado e (iii) a baixa pressão de inóculo do BGMV em campo. Essa ausência de incidência é incomum em trabalhos realizados com cultivares susceptíveis ao mosaico dourado. Em avaliações da presença de BGMV em cultivares de feijoeiro comum aos 42 dias após a semeadura, Lemos et al. (2003) encontraram 89,07% de incidência do mosaico dourado em plantas da variedade IAC Carioca (susceptível ao mosaico dourado) sem tratamento inseticida.

Os dados referentes a produtividade nas parcelas avaliadas encontram-se na Tabela 6. Não houve diferença estatística de produtividade entre os tratamentos utilizados. Tais resultados podem estar relacionados com a baixa infestação de *B. tabaci*, não apresentando danos significativos do inseto-praga e também pela ausência de incidência do mosaico dourado, que é o principal dano relacionado a presença de *B. tabaci* em feijoeiro comum.

Tabela 6. Médias de produtividade da cultivar de feijoeiro comum Grupo Carioca BRS FC401 RMD, com duas aplicações aplicados de inseticidas com intervalo de dez dias, para o controle de *Bemisia tabaci* – MEAM1 em feijoeiro, Estrela do Sul – MG, 2022

Tratamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Testemunha	1594.00 ^{ns}
Piriproxifem	1596.00 ^{ns}
Acetamiprido	1600.00 ^{ns}
Piriproxifem + Acetamiprido	1606.00 ^{ns}
Dinotefuram	1597.00 ^{ns}
Piriproxifem + Dinotefuram	1602.00 ^{ns}
<i>Beauveria bassiana</i>	1604.00 ^{ns}
<i>Isaria fumosorosea</i>	1596.00 ^{ns}
CV%	0,56%
p-valor	0,605

ns: não significativo.

Todos os tratamentos químicos avaliados apresentaram controle significativo na infestação de *B. tabaci* em todas as fases de desenvolvimento do inseto. Além disso, os fungos *B. bassiana* e *I. fumosorosea* demonstraram eficiência considerável do inseto-alvo, sendo uma alternativa viável dentro do manejo integrado de *B. tabaci* no feijoeiro comum

4 CONCLUSÃO

As aplicações dos inseticidas acetamiprido + piriproxifem e dinotefuram + piriproxifem foram eficientes para o controle de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* em feijoeiro comum até 14 dias após a segunda aplicação.

Os inseticidas biológicos *B. bassiana* e *I. fumosifera* obtiveram eficiência satisfatória nas fases de ovo, ninfa e adulto de *B. tabaci* até 14 dias após a segunda aplicação.

Apesar da presença do vetor *B. tabaci*, não foi observada incidência do mosaico dourado.

Não houve influência dos tratamentos na produtividade da cultivar de feijoeiro comum Grupo Carioca BRS FC401 RMD.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. et al. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.
- ALENCAR, J. A. A.; HAJI, F. N. P.; BLEICHER, E.; BARBOSA, F. R. Métodos gerais de controle da mosca-branca. In: HAJI, F.N.P., BLEICHER, E. Avanços no manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Petrolina: **Embrapa Semi-Árido**, 2004.
- BARBOSA, F. R.; SOUZA, T. L. P. O.; WENDLAND, A.; COSTA, A. G.; QUINTELA, E. D.; ARAGÃO, F. J. L.; FARIA, J. C. Feijão resistente ao mosaico-dourado. **Embrapa Arroz e Feijão-Circular Técnica**, 2021.
- BARBOSA, L. D. F.; YUKI, V. A.; MARUBAYASHI, J. M.; MARCHI, B. R.; PERINI, F. L.; PAVAN, M. A.; BARROS, D. R.; GHANIM, M.; MORIONES, E.; NAVAS-CASTILHO, J.; KRAUSE-SAKATE, R. First report of *Bemisia tabaci* Mediterranean (Q biotype) species in Brazil. **Pest Management Science**, v. 71, n. 4, p. 501, 2015.
- BOSCO, D., LORIA, A.; SARTO, C.; CENIS, J. L. Phytoparasitica. PCR-RFLP identification of *Bemisia tabaci* biotypes in the Mediterranean Basin. **Phytoparasitica**, v. 34, p. 243-251, 2006.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira** – grãos (Nono levantamento – Safra 2021/22). v. 9, n. 9, 2022. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 28 de junho de 2022.
- DE BARRO, P. J.; LIU, S. S.; BOYKIN, L. M.; DINSDALE, A. B. *Bemisia tabaci*: a statement of species status. **Annual Review of Entomology**, v. 56, n. 1, p. 1-19, 2011.
- EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **BRS FC401 RMD Feijão carioca**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/211883/1/CNPAF-2020-BRS-FC401-RMD-fd.pdf>. Acesso em: 05 julho 2022.
- ESASHIKA, D. A.; MICHEREFF-FILHO, M.; BASTOS, C. S.; INOUE-NAGATA, A. K.; DIAS, A. M.; RIBEIRO, M. G. Suscetibilidade de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B a inseticidas. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 189-195, 2016.
- EZEQUIEL, C. D. Eficácia de controle químico sobre *Bemisia tabaci* MEAM1 (Genn.)(Hemiptera: Aleyrodidae) e a transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro. **Dissertação (Mestrado em Entomologia)** - Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2020.
- FARIA, J. C.; YOKOYAMA, M. **Integração da avaliação de danos causados pelo mosaico dourado do feijoeiro: o papel de culturas hospedeiras do vetor do vírus e manejo da praga e doença**. Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 28 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1516-7518; 230).
- FARIA, M.R.; WRAIGHT, S.P. Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. **Biological Control**, Orlando, v. 43, p. 237-256, 2007.

- FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. **ExpDes.pt: Experimental Designs package** (Portuguese), 2013.
- FONSECA, M. E. N.; BOITEUX, S. L.; LIMA, M. F., MENDONÇA, J. L.; COSTA, A. F.; FONTES, M. G., COSTA, H.; GONZÁLEZ-ARCOS, M. First report of *Tomato chlorosis virus* infecting eggplant and scarlet eggplant in Brazil. **Plant Disease**, v. 100, p. 867, 2015.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do feijoeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4 ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, SP. 2011. 704 p.
- LEMO, L. B.; FERNASIERI FILHO, D.; SILVA, T. R. B. D.; SORATTO, R. P. Suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 575-581, 2003.
- LIANG, P.; TIAN, Y. A.; BIONDI, A.; DESNEUX, N.; GAO, X. W. Short-term and transgenerational effects of the neonicotinoid nitenpyram on susceptibility to insecticides in two whitefly species. **Ecotoxicology**, v. 21, n. 7, p. 1889-1898, 2012.
- LIMA, L. H. C.; NÁVIA, D.; INGLIS, P. W.; DE OLIVEIRA, M. R. V. Survey of *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Brazil using RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 23, p. 781-785, 2000.
- LOUREIRO, E. D. S.; MOINO JUNIOR, A.; ARNOSTI, A.; SOUZA, G. C. Efeito de produtos fitossanitários químicos utilizados em alface e crisântemo sobre fungos entomopatogênicos. **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 263-269, 2002.
- LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.
- MELO, G. C.; JESUS, K. G.; PACHECO, T. S.; NOGUEIRA, T. W.; SANTANA, W. V. M.; PERES, W. L. R. A cultura do feijão, variedade BRS FC401 RMD. **Scientia Generalis**, [S. l.], v. 2, n. Supl.1, p. 119-119, 2022.
- MELO, L. C.; DEL PELOSO, M. J.; PEREIRA, H. S.; FARIA, L. C.; COSTA, J. G. C.; DÍAZ, J. L. C.; RAVA, C. A.; WENDLAND, A.; ABREU, A. F. B. BRS Estilo: common bean cultivar with Carioca grain, upright growth and high yield potential. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 10, p. 377-379, 2010.
- MORALES, L. A.; MARUBAYASHI, J. M. M.; YUKI, V. A.; GHANIM, M.; BELLO, V. H.; MARCHI, B. R.; BARBOSA, L. F.; BOYKIN, L. M.; KRAUSE-SAKATE, R.; PAVAN, M. A. New invasion of *Bemisia tabaci* Mediterranean species in Brazil associated to ornamental plants. **Phytoparasitica**, v. 45, n. 4, p. 517-525, 2017.
- OLIVEIRA, R. P.; PESSOA, L. G. A.; DE SOUZA LOUREIRO, E. Compatibilidade de inseticidas utilizados no controle da mosca branca em soja com *Beauveria bassiana*. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 4, p. 88-93, 2018.
- QUESADA-MORAGA, E. E. A. A.; MARANHÃO, E. A. A.; VALVERDE-GARCÍA, P.; SANTIAGO-ÁLVAREZ, C. Selection of *Beauveria bassiana* isolates for control of the whiteflies *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* on the basis of their

virulence, thermal requirements, and toxicogenic activity. **Biological control**, v. 36, n. 3, p. 274-287, 2006.

QUINTELA, E. D.; BARBOSA, F. R. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2015.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2021.

ROSEN, R.; KANAKALA, S.; KLIOT, A.; PAKKIANATHAN, B. C.; FARICH, B. A.; SANTANA-MAGAL, N.; ELIMELECH, M.; KONTSEDALOV, S.; LEBEDEV, G.; CILIA, M.; GHANIM, M. Persistent, circulative transmission of begomoviruses by whitefly vectors. **Current Opinion in Virology**, v. 15, p. 1-8, 2015.

SILVA, A. G.; JUNIOR, A. L. B.; DE SOUZA, B. H. S.; COSTA, E. N.; HOELHERT, J. S.; ALMEIDA, A. M.; SANTOS, L. B. Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.)(Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro: Características gerais, bioecologia e métodos de controle. **EntomoBrasilis**, v. 10, n. 1, p. 01-08, 2017.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E.; DI STÉFANO, J. G.; DIDONET, A. D. Produção de arroz e feijão em municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano na região do Matopiba, Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, p. 181-205, 2016.

SOUZA, T. L. P. O.; FARIA, J. C.; ARAGÃO, F. J. L.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C.; AGUIAR, M. S.; WENDLAND, A.; QUINTELA, E. D.; CABRERA DIAZ, J. L.; MAGALDI, M. C. S.; SOUZA, N. P.; COSTA, A. G.; TRINDADE, N. L. S. R.; MELO, C. L. P.; HUNGRIA, M.; PEREIRA FILHO, I. A.; WRUCK, F. J.; ALMEIDA, V. M.; BRAZ, A. J. B. P.; MARTINS, M.; PEREIRA, H. S.; MELO, L. C. **BRS FC401 RMD: cultivar de feijão carioca geneticamente modificada com resistência ao mosaico-dourado**. 2016. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1055465>>. Acesso em: 28 de junho de 2022.

VALLE, G. E. D.; LOURENÇÃO, A. L.; NOVO, J. P. S. Chemical control of *Bemisia tabaci* B biotype (Hemiptera: aleyrodidae) eggs and nymphs. **Scientia Agricola**, v. 59, p. 291-294, 2002.

WALKER, G. P., PERRING, T. M.; FREEMAN, T. P. Life History, Functional Anatomy, Feeding and Mating Behavior. In STANSLY, P. A.; NARANJO, S. E. (eds.). ***Bemisia: Bionomics and Management of a Global Pest*** (p. 109-160). Dordrecht: Springer, 2010.

ZHANG, L.; GREENBERG, S.M.; LIU, T. Effectiveness of thiamethoxam and imidacloprid seed treatments against *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) on cotton. **Pest Management Science**, v.67, p, 226–232, 2011.