



EDUARDO PUGINA GUILHERME

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE INSETOS SUGADORES EM
FEIJOEIRO COM APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E
INSETICIDAS BIOLÓGICO E QUÍMICO**

LAVRAS – MG

2023

EDUARDO PUGINA GUILHERME

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE INSETOS SUGADORES EM
FEIJOEIRO COM APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E
INSETICIDAS BIOLÓGICO E QUÍMICO**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do curso
de Agronomia, para obtenção do
título de bacharel.

Prof. Bruno Henrique Sardinha de Souza

Orientador

Me. José Justo Escobar Padilla

Coorientador

LAVRAS - MG

2023

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, pública e gratuita, ao Programa de Agronomia, pela oportunidade de realizar este curso.

Ao professor Bruno Henrique Sardinha de Souza, pela ajuda no decorrer do trabalho e pela importante contribuição a minha formação profissional.

Ao mestre José Justo Escobar Padilla, pela orientação e amizade, muito importante para minha formação acadêmica.

Aos professores que ministraram as aulas no decorrer do curso, pelo ensinamento e disponibilidade de tempo sempre que necessário.

Aos meus pais Silvana Cristina Pugina Guilherme e Miguel Guilherme, por ter me proporcionado todos os meus estudos, sem vocês eu jamais teria conseguido.

A meus avós e toda família que sempre me apoiaram e ajudaram em minha criação.

Aos amigos da República Mula Manca, que são minha família em Lavras.

Ao Grupo GMAP, Terra Júnior e a empresa Rehagro por todo o conhecimento.

A todos que, de uma ou outra maneira, colaboraram para que o trabalho chegasse ao seu fim.

RESUMO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais plantadas em todo o Brasil, sendo Minas Gerais o segundo maior produtor nacional. Dentre os problemas que afetam a produtividade do feijoeiro, insetos sugadores ocupam lugar de grande importância, sendo a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) e o tripses-do-feijoeiro (*Caliothrips phaseoli*) espécies de destaque. O Manejo Integrado de Pragas baseia-se no uso de diferentes métodos visando ao aumento de eficiência de controle, de modo que a aplicação combinada de ingredientes ativos com diferentes mecanismos de ação é uma estratégia de manejo promissora para insetos-praga de difícil controle. O uso de bioestimulantes e bioinseticidas, combinados com o controle químico, são uma alternativa para a rotação de mecanismos de ação e diminuição da pressão de seleção para evolução da resistência das pragas, podendo aumentar a eficiência de controle de pragas e produtividade das culturas. O presente trabalho avaliou a eficiência da aplicação isolada e combinada de formulações comerciais de bioestimulantes, bioinseticida e inseticida químico na infestação natural de mosca-branca e tripses no feijoeiro. O experimento foi conduzido na Fazenda Muquém da Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras, Minas Gerais, com a variedade BRSMG-Uai, utilizando os seguintes produtos: bioinseticida à base de fungos entomopatogênicos DuoFunghi®, os bioestimulantes Stayflex® e Vitakelp® e o inseticida químico Sperto®. Oito tratamentos foram constituídos pela aplicação isolada e combinada dos produtos, sendo que as parcelas experimentais em campo foram formadas por quatro linhas de 5 m espaçadas em 0,5 m, com quatro repetições. Pulverizações foliares dos tratamentos nas plantas foram realizadas nos estádios fenológicos V2, V4 e R6 da cultura. As avaliações em campo foram realizadas nos estádios V2-V3, V4-V5 e R6-R7, mediante contagem de adultos dos insetos em 10 plantas por parcela. Em laboratório registrou-se as populações de ninfas sob estereoscópio através da contagem na face abaxial de 10 folhas coletadas por parcela. Ao final do ciclo da cultura avaliou-se a produtividade de grãos por meio da colheita de 10 plantas das linhas centrais das parcelas. Não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados no experimento para as infestações dos insetos. Também não houve diferença estatística em relação à produtividade de grãos. No entanto, os tratamentos com DuoFunghi e DuoFunghi + Sperto foram os que apresentaram numericamente as maiores reduções das populações de adultos de tripses e produtividades.

Palavras-chave: MIP, *Caliothrips phaseoli*, *Bemisia tabaci*, *Phaseolus vulgaris*.

ABSTRACT

Common beans (*Phaseolus vulgaris* L) is one of the most crops plant all over Brazil, and Minas Gerais is the second largest producing state in the country. Among the problems that affect production, the sucking pests are important, being prominent species whitefly (*Bemisia tabaci* biotype B) and bean thrips (*Caliothrips phaseoli*). Integrated Pest Management is based on the use of different methods for increasing control efficiency, thus, the rotation and combined application of active ingredients is a promising strategy in the management of insect pests that are difficult to control. The use of biostimulants and bioinsecticides, combined with chemical control, are an alternative for rotating mechanisms of action and reducing pressure of selection for the evolution of pest resistance, which can increase the efficiency of pest control. The present study evaluated the efficiency of the isolated and combined application of commercial formulations of biostimulants, bioinsecticide and chemical insecticide in the natural infestation of whitefly and thrips in common bean. The experiment was conducted at the Muquém Farm of the Federal University of Lavras, in the city of Lavras, Minas Gerais, Brazil, with the bean variety BRSMG-Uai, the bioinsecticide based on entomopathogenic fungi DuoFunghi®, the bioestmulants Stayflex® e, Vitakelp® and the chemical insecticide Sperto®. Eight treatments consisted of the isolated and combined application of the products, and the experimental plots in the field were formed by four rows of 5 m spaced 0.5 m apart, with four replications. Foliar sprays of the treatments on the plants were carried out in the field evaluations were carried out at stages V2-V3, V4-V5 and R6-R7, by counting insect adults in 10 plants per plot In the laboratory, nymph populations were recorded by counting 10 leaves per plot under a stereoscope on the abaxial surface. At the end of the crop cycle, grain yield was assessed by harvesting 10 plants from the center rows of the plots. After tabulating the data, statistical analysis was carried out using the R program. There was no statistical difference in yield either, but the treatments with DuoFunghi and DuoFunghi + Sperto showed higher yields

Keywords: IPM, *Caliothrips phaseoli*, *Bemisia tabaci*, *Phaseolus vulgaris*

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

- Tabela 1:** Tratamentos aplicados em estratégias de manejo de insetos sugadores em feijoeiro.
..... **Erro! Indicador não definido.**5
- Tabela 2:** Efeitos dos tratamentos no número médio de adultos de mosca-branca. **Erro!
Indicador não definido.**7
- Tabela 3:** . Efeitos dos tratamentos no número médio de ninfas de mosca-branca..... 177
- Tabela 4:** Efeitos dos tratamentos no número médio de adultos de tripes.**Erro! Indicador não
definido.**
- Tabela 5:** Efeitos dos tratamentos no número médio de ninfas de tripes.**Erro! Indicador não
definido.**
- Figura 1:** Pesos médios totais de grãos e vagens por planta de feijão em função dos tratamentos.
..... **Erro! Indicador não definido.**1
- Figura 2:** Número médio de vagens por planta em função dos tratamentos em feijoeiro. **Erro!
Indicador não definido.**2
- Figura 3:** Peso médio de 100 grãos em função dos tratamentos em feijoeiro em gramas. ...
..... **Erro! Indicador não definido.**3

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
3 HIPOTESES.....	10
4 REFERENCIAL TEÓRICO	10
4.1 FEIJOEIRO	10
4.2 MOSCA-BRANCA.....	11
4.3 TRIPES-DO-FEIJOEIRO	12
4.4 BIOESTIMULANTES E BIOINSETICIDAS MICROBIOLÓGI.....	13
5 MATERIAL E MÉTODOS	14
5.1 CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS DO FEIJOEIRO EM CAMPOS.....	14
5.2 TRATAMENTOS	15
5.3 AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO NATURAL POR <i>B.TABACI</i> E <i>C. PHASEOLI</i> EM FEIJOEIRO.....	16
5.3,1 COLHEITA DE FOLHAS DO FEIJOEIRO PARA AVALIAÇÃO DE NINFAS DE <i>B. TABACI</i> EM LABORATÓRIO.....	16
5.4 PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DO FEIJOEIRO.....	16
5.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	16
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6.1 FEIJOEIRO.....	17
6.1.2INFESTAÇÃO DE <i>BEMISIA BIÓTIPO B</i> E <i>CALIOTHRIPS PHASEOLI</i>.....	17
6.1.3 AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE RENDIMENTO.....	20
6. CONCLUSÕES.....	23
7. REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro ocupa posição de destaque no cenário econômico do país. Segundo CEPEA (2022), o setor chega a representar aproximadamente 20% do Produto Interno Bruto (PIB), demonstrando grande representatividade na economia. O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) se destaca como uma das principais culturas no setor agrícola do Brasil, produzindo cerca de três toneladas de grãos na última safra. Comparada à safra anterior, o país registrou decréscimo de produtividade de aproximadamente duas sacas/ha, resultando em uma menor produção total (CONAB, 2023). Este decréscimo, está em parte correlacionado ao ataque de insetos fitófagos, incluindo a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) (Hemiptera: Aleyrodidae), e o tripses-do-feijoeiro (*Caliothrips phaseoli*) (Thysanoptera: Thripidae), os quais causam danos diretos e indiretos nas folhas, diminuindo a produção de fotoassimilados que são revertidos em energia para a produção de grãos.

A mosca-branca, (*Bemisia tabaci* biótipo B), é considerada a principal praga do feijoeiro, capaz de disseminar o vírus-do-mosaico dourado (BGMV). Os danos dessa virose podem variar de 30 até 100% da produção final (FARIA et al., 1996). Atualmente, não se possui controle efetivo para o BGMV, tornando-se necessária adoção do vazio sanitário nas regiões produtoras para reduzir a pressão do inóculo (INOUE-NAGATA et al., 2016; BELLO, 2017). Além dos danos indiretos causados pela transmissão de vírus e proliferação de fungos causadores da fumagina, a mosca-branca também é capaz de causar distúrbios diretos na planta através da sucção de nutrientes da seiva (POLETTI; ALVES, 2013).

O tripses-do-feijoeiro, (*C phaseoli*), tem como hábito alimentar-se na face abaxial das folhas do feijoeiro, abrigando-se de possíveis inimigos naturais, fatores abióticos, e pela facilidade de se alimentar (BARKER; PILBEAM, 2015). Seus danos estão relacionados à sucção de fotoassimilados nas folhas, causando deformações e amarelecimento, e posteriormente queda prematura das folhas.

Na cultura do feijão, as sementes colhidas pelos produtores podem ser “salvas” e replantadas, por conseguinte, há um menor lucro para o obtentor da cultivar. Desta maneira, poucas empresas e órgãos públicos de melhoramento pesquisam por genótipos resistentes tanto a *B. tabaci* quanto a *C. phaseoli* (CASTRO, 2021). Segundo Oliveira et al. (2006), a principal forma de controle desses insetos é por meio do controle químico, que nem sempre se mostra eficiente devido à seleção de insetos resistentes.

Um dos pilares do manejo integrado de pragas (MIP) é a adoção de produtos biológicos no sistema produtivo, visto que o uso indiscriminado de produtos químicos resulta em desequilíbrio ecológico, selecionando linhagens de pragas resistentes, e conseqüentemente dificultando seu controle (SAXENA, 1989). Portanto, uma das alternativas para atenuar esse problema é a utilização de inseticidas biológicos em estratégias de manejo integrado com inseticidas químicos. Na agricultura, o controle biológico utilizando fungos entomopatogênicos é amplamente utilizado, sendo metade dos produtos biopesticidas a base *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* (Agrofit 2023). No entanto, de acordo com Eichler et al. (2020), a falta de uso dessas tecnologias vem da ausência de conhecimento e identificação dos objetivos comuns das partes interessadas.

Os bioestimulantes de plantas são constituídos por compostos que atuam na fisiologia vegetal para mitigação de efeitos de estresses, como aminoácidos, hidrolisados proteicos, substâncias húmicas e fúlvicas, bactérias promotoras de crescimento, fungos endofíticos e micorrízicos, sais minerais, extratos botânicos e extratos de algas (Du Jardin 2015). Segundo Silva et al. (2016), os bioestimulantes criam estímulos por meio da divisão, alongação e diferenciação celular, promovendo maior absorção de nutrientes e água. Uma planta bem nutrida e com sistema radicular profundo, também possui maior tolerância a veranicos, conseqüentemente investe energia no seu crescimento e órgãos reprodutivos, revertido ao final em aumento de produção (FOLONI et al., 2008).

Devido à falta de informações, principalmente em nível de campo, sobre a eficiência do uso de bioestimulantes, bioinseticidas à base de fungos entomopatogênico e inseticida, aplicados de forma isolada ou combinados em estratégias de manejo integrado de pragas, torna-se necessário a condução de estudos que avaliem a eficiência e viabilidade dessa estratégia para o controle da mosca-branca e tripses-do-feijoeiro na cultura do feijão.

2 OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da aplicação isolada de bioestimulantes e bioinseticida microbiológico e em mistura com inseticida químico no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em feijoeiro em condições de campo e a influência na produção de grãos

3 HIPÓTESES

H1: A aplicação conjunta dos bioestimulantes e bioinseticida microbiológico com inseticida químico é mais eficiente na redução das infestações de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em feijoeiro

H2: A aplicação conjunta dos bioestimulantes e bioinseticida microbiológico com inseticida químico é mais eficiente e proporcionará maiores produtividade de grãos.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Feijoeiro

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa presente na alimentação do brasileiro. Sua relevância vai além do aspecto cultural, devido a seu baixo custo e alto valor proteico (15 a 33% de proteína), sendo uma fonte proteica barata para a população em geral (FANCELLI, 1990). De acordo com IBGE (2020), a população brasileira é a maior consumidora de feijão do mundo, atingindo média de 102,2 g/dia e cerca de 15 kg/ano.

A produção nacional é totalmente voltada para o abastecimento do mercado interno. Contudo, a produção é insuficiente, e o restante é importado, sendo a Argentina a principal exportadora do grão. O Brasil é considerado um dos maiores produtores de feijão em nível mundial, atingindo uma área total de cerca de 2.792,4 milhões de hectares e produção de quase 3 milhões de toneladas. O estado de Minas Gerais ocupa a segunda posição na produção geral do país, totalizando cerca de 492 toneladas do grão, ficando apenas atrás do Paraná, que ultrapassa 700 toneladas (CONAB, 2023).

Segundo Silva e Wender (2013), a preferência pelos tipos de grãos é um aspecto cultural, variando pelo gosto da população de cada região. Devido à toda a diversidade, ressalta-se o feijão-comum, que ocupa 60% da produção total. O feijoeiro é majoritariamente cultivado por pequenos produtores, os quais assumem diversos riscos em virtude da alta suscetibilidade a pragas e doenças da cultura (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2012).

O ciclo da cultura do feijoeiro pode variar de 70 a 100 dias, dependendo da região e época de plantio (IAC, 2018). Entretanto, durante todo o ano a cultura está no campo, divididas em primeira, segunda e terceira safra. A primeira safra corresponde ao plantio das águas, o qual em Minas Gerais compreende de outubro a janeiro. A segunda safra ou da seca, entre janeiro a março. Por fim a terceira safra é conhecida por safra de inverno; todavia, as áreas cultivadas

nessa época necessitam de irrigação devido ao baixo volume hídrico neste período. Dentre as três safras, a 1ª safra ou safra das águas se destaca em produtividade (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2012). Por outro lado, a maior produção advém da 2ª safra do grão, com aproximadamente 1,293.9 toneladas (CONAB 2022/23).

O desenvolvimento do feijoeiro é agrupado em dois estádios: vegetativo e reprodutivo. Durante o estágio vegetativo, a planta prioriza o investimento no crescimento e acúmulo de reservas. No período reprodutivo, ocorre o surgimento das estruturas reprodutivas, que posteriormente se tornarão os grãos. O estágio vegetativo é dividido de V0 a V4, enquanto o reprodutivo de R5 a R9. A necessidade hídrica do feijoeiro está na faixa de 250 a 350 mm ao longo do ciclo. As fases onde a disponibilidade hídrica se torna um fator limitante são: V0-V1 e R5-R6. Os estádios iniciais (V0-V1) são essenciais para a germinação da semente no solo, enquanto os estádios finais (R5-R6), para o “pegamento” das flores e enchimentos dos grãos. Os hábitos de crescimento do feijão são classificados e caracterizados em quatro: tipo I, II, III e IV, os quais vão de crescimento determinado ao indeterminado em ordem crescente (OLIVEIRA et al., 2018).

Comparando as duas últimas safras, houve um decréscimo de produtividade de dois sacos de feijão por hectare (CONAB 2023), sendo um destes motivos a presença de insetos sugadores, que diminuem a produtividade final da lavoura. Entre estes insetos podemos citar a mosca-branca e tripses.

4.2 Mosca-branca

A mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)(Hemiptera: Aleyrodidae) é a principal praga do feijoeiro (PEIXOTO; BOIÇA JÚNIOR, 2017). Seus primeiros relatos datam de 1889 na Grécia, infestando plantas de tabaco. O nome *Bemisia* foi criado em 1957, quando agruparam cerca de 20 espécies de mosca-branca. O primeiro registro da mosca-branca no Brasil foi em 1923, quando *B. tabaci* biótipo A foi encontrada na Bahia. Em 1990, o biótipo B foi introduzido ao país, causando prejuízos principalmente em olerícolas (FRANÇA et al., 1996).

O ciclo biológico da mosca-branca é dividido em três fases: ovo, ninfa e adulto; assim, possui metamorfose incompleta. Os ovos medem aproximadamente 0,2 mm de comprimento, variando a coloração conforme o período de postura e eclosão, de esverdeada a marrom (BYRNE; BELLOWS JÚNIOR, 1991; GALLO et al., 2002; SILVA et al., 2017). A fase ninfal possui 4 ínstar, atingindo 0,7 mm no último instar. O adulto apresenta aproximadamente 1 mm de comprimento e alta capacidade de dispersão, principalmente nas horas mais quentes do dia. As fêmeas são capazes de ovipositar de 100 a 300 ovos durante a fase reprodutiva (LIMA

et al., 2001; GALLO et al., 2002; LIMA, 2014). O ciclo de vida completo tem duração média de 16 a 24 dias, de acordo com o substrato alimentar, umidade e temperatura. (NARITA, 2016).

Os danos ocasionados pela mosca-branca estão associados ao aparelho bucal do tipo sugador, que causa tanto danos diretos quanto indiretos na planta. Os danos diretos são causados pela sucção de seiva do floema e toxinas injetadas (OLIVEIRA et al., 2001). Os danos indiretos estão associados à alta gama de patógenos que o inseto pode transmitir às plantas, destacando-se o vírus-do-mosaico-dourado (BGMV) (Fazolin et al., 2009). O BGMV é o principal vírus da cultura, afetando em até 80% da produção final nas condições ideais para seu desenvolvimento (BIANCHINI et al., 1994). A medida mais eficaz de controle para a virose é a adoção do vazio sanitário (BELLO, 2017).

A alta adaptabilidade de *B. tabaci* está relacionada com a variedade de plantas hospedeiras da qual se alimenta e reproduz, sendo considerada uma praga altamente polífaga (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994, DE BARRO et al. 2011), não necessitando assim especificamente de plantas de feijão para completar seu ciclo. Outro fator é o elevado potencial evolutivo da espécie a inseticidas (SILVA et al., 2009), o que, de acordo com Yuki (2014), reduz as opções de controle aos produtores.

4.3 Tripes-do-feijoeiro

O tripses-do-feijoeiro (*Caliothrips phaseoli*) ataca principalmente as culturas do feijoeiro e ervilha (GALLO et al., 2002). Pertencente à ordem Thysanoptera, contém mais de 5000 espécies de tripes ao redor do mundo, alcançando cerca de 2000 no Brasil (MOUND; MORRIS, 2007). A família Thripidae possui 284 gêneros distintos. O gênero *Caliothrips* é distribuído em 21 espécies, das quais 11 podem ser encontradas em países de clima tropical ou subtropical (HODDLE; MOUND; PARIS, 2012).

O adulto de *C. phaseoli* tem cerca de 2 mm de comprimento e possui aparelho bucal do tipo raspador-sugador. Tanto as ninfas quanto os adultos têm como hábito se abrigar no interior de estruturas novas (fechadas) devido ao maior acúmulo de fotoassimilados, como folhas ou flores (BARKER; PILBEAM, 2015). Os danos causados ocorrem de forma direta através da sucção e introdução de toxinas nas estruturas, ou indiretos, devido à transmissão de doenças para algumas plantas (PALMER, 1990; MOUDEN et al., 2017). Em um estudo realizado na Argentina por Gamundi et al. (2005; 2006), o tripses quando encontrado em alta população nos estádios finais da cultura reduziu 45% da taxa fotossintética, acarretando em uma redução de 25% da produção.

As espécies de tripses de modo geral possuem um ciclo curto de vida. Fatores abióticos, como a temperatura e umidade são capazes de alterar o ciclo e as densidades populacionais do inseto. Conforme o aumento de temperatura, o período para a emergência de novos insetos é menor, adiantando a eclosão dos ovos e encurtando o ciclo biológico. A umidade, por outro lado, é um fator que desacelera o crescimento da população. Chuvas intensas podem provocar decréscimos da sua população (CAPINERA, 2001).

De forma geral, os tripses completam rapidamente seu ciclo de vida, produzindo várias gerações e descendentes em um curto período de tempo, o qual leva ao maior número de aplicações de produtos químicos para seu controle. Entretanto, devido ao alto potencial genético da praga e o uso frequente de inseticidas, a perda da eficácia das moléculas torna-se mais rápida (MOUDEN et al., 2017). Outros fatores que somam à dificuldade do manejo de tripses são as condições ambientais de baixa umidade e alta temperatura, de modo que o inseto tem seu desenvolvimento favorecido e o inseticida tem seu potencial de ação reduzido. Além disso, há dificuldade de atingir o inseto com pulverizações de inseticidas na posição em que ele se encontra abrigado entre folíolos novos e flores.

4.4 Bioestimulantes e bioinseticidas microbiológicos

O Brasil é líder na utilização de produtos biológicos no manejo de culturas agrícolas, totalizando uma área de mais de 23 milhões de hectares (Embrapa, 2019). Conforme Bortoloti (2019), em sua recente revisão sobre bioinsumos no mercado fitossanitário brasileiro, as novas normativas, juntamente ao Programa Nacional de Bioinsumos, propõem impulsionar o crescimento do mercado de bioinsumos; no entanto, há necessidade de maior conhecimento técnico sobre esses produtos e maior estruturação econômica. Portanto, são necessárias novas pesquisas na área para auxiliar no uso correto dos produtos biológicos no manejo fitossanitário.

A constante quebra de resistência das moléculas inseticidas, associada à baixa seletividade dos produtos aos inimigos naturais presentes no campo ocasionam desequilíbrio biológico natural. Este fato, somado ao maior potencial reprodutivo dos insetos e alta adaptabilidade ao sistema produtivo, geram surtos de insetos-praga, reduzindo o potencial de produtividade da lavoura (YUKI, 2014). A adoção de novas técnicas que proporcionem o controle efetivo das pragas é fundamental para a nova era da agricultura, seguindo-se os preceitos do manejo integrado de pragas (MIP). Para Brader (1975), o MIP se resume na adoção de técnicas que se baseiam em requisitos econômicos, ecológicos e toxicológicos, no qual o limiar é o dano econômico na cultura de interesse. A rotação de ingredientes ativos, junto à

combinação de práticas biológicas, culturais e física são fundamentais para a redução de riscos da praga a cultura (DARA, 2019).

A associação de produtos químicos com ativos diferentes, fertilizantes que induzam resistência e bioinsumos diminuem a possibilidade de evolução de resistência dos insetos aos produtos (JORGE; SOUZA, 2017). Em estudo conduzido por Santos (2020), a combinação entre os métodos químico (no caso, inseticida Lannate BR R e Certero R) e biológico (bactéria *Bacillus thuringiensis*) diminuíram o impacto da lagarta-do-cartucho na cultura do milho, pois proporcionaram maior área foliar para a cultura.

Atualmente os bioinseticidas mais utilizados no Brasil, são a *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (AGROFIT 2023). A *Beauveria bassiana*, em condições ambientais corretas, pode sobreviver na lavoura, continuando a colonização de insetos pragas sem a necessidade de nova aplicação (WU et al. 2013). Segundo a Embrapa (2013), o *Metarhizium anisopliae*, está correlacionado a produção de hormônios e enzimas que regulam o crescimento das plantas, além de causar mortalidade em insetos.

Diante dos problemas expostos, em relação aos ataques de mosca-branca e tripes-do-feijoeiro, se torna necessário técnicas de controle para aumento da produtividade do feijoeiro. Sendo assim, a combinação de inseticidas químicos, já utilizados no controle dessas duas pragas, com inseticidas microbiológicos e bioestimulantes é uma opção para a diminuição de população desses insetos e mitigação de danos.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Condições experimentais do feijoeiro em campo

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Agropecuária, Fazenda Muquém, da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais, Brasil (lat 21° 14' 45'' S, long 44° 59' 59'' W). A região da área experimental possui temperaturas médias de 19,3°C e pluviosidade de 1,493.2 milímetros (DANTAS *et al.*, 2007). O feijão, cultivar BRSMG-UAI, foi semeado no dia 28/03/2023 com espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,1 entre plantas. Foram utilizados quatro blocos como repetições, compostos por parcelas de 4 linhas de 5 metros cada. Na condução do experimento, foi-se empregada as técnicas convencionais de manejo, com adubação no sulco de plantio e cobertura.

5.2 Tratamentos

Neste estudo avaliou-se a aplicação foliar de dois bioestimulantes, um bioinseticida microbiológico e um inseticida químico, utilizados como tratamentos em estratégias para o controle de *B. tabaci* e *C. phaseoli*. Os tratamentos foram aplicados de maneira individual e também combinados entre si como estratégia de manejo integrado de pragas (**Tabela 1**). Nos tratamentos com combinação de produtos, os mesmos foram misturados de forma conjunta no pulverizador para aplicação.

Tabela 1. Tratamentos aplicados em estratégias de manejo de insetos sugadores em feijoeiro.

Tratamentos	Produtos	Dose (L ou kg p.c. ha ⁻¹)
T1	Água	-
T2	DuoFunghi	0,4
T3	Sperto	0,25
T4	Stayflex + Vitakelp	0,2 + 0,5
T5	Sperto + DuoFunghi	0,25 + 0,4
T6	Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,2 + 0,5 + 0,4
T7	Sperto + Stayflex + Vitakelp	0,25 + 0,2 + 0,5
T8	Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,25 + 0,2 + 0,5 + 0,4

Os produtos utilizados como estratégias de manejo foram:

-Sperto®: inseticida sistêmico de contato ou ingestão, tem em sua composição acetamiprido e bifentrina, dos grupos dos neonicotinoides e piretroides, respectivamente. Foi aplicado nos estádios fenológicos V2, V4 e R6, na dose de 250 ml ha⁻¹.

-Vitakelp®: é um fertilizante com 15% de nitrogênio e 1% de potássio, elaborado através do extrato de algas; provém substâncias bioativadoras que atuam nos órgãos reprodutivos do feijoeiro (flores) e diminuição dos danos por estresses. A dosagem utilizada foi de 200 ml ha⁻¹ nos estádios fenológicos V2, V4 e R6.

-DuoFunghi®: constituído à base dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. A dose utilizada foi de 400 ml ha⁻¹ aplicados durante os estádios fenológicos V2, V4 e R6.

-StayFlex®: é um fertilizante à base de boro, capaz de induzir a defesa de plantas devido à presença de compostos salicílicos em sua composição. A dose utilizada é de 200 ml ha⁻¹ aplicados no estágio fenológico V2, V4 e R6.

5.3 Avaliação da infestação natural em campo por *B. tabaci* e *C. phaseoli* em feijoeiro

As avaliações das infestações por *B. tabaci* e *C. phaseoli* foram realizadas nos estádios V2-V3, V4-V5 e R6-R7, após as aplicações dos tratamentos, além de uma amostragem prévia. As avaliações foram realizadas em 10 trifolículos de 10 plantas de escolhidas aleatoriamente nas duas linhas centrais da parcela, contando-se as ninfas e os adultos de tripes e adultos de mosca-branca. No caso das ninfas de mosca-branca, após coletadas as folhas á campo, as mesmas foram levadas para laboratório e analisadas no estetoscópio, a fim de quantificá-las.

5.3.1 Colheita de folhas do feijoeiro para avaliação de ninfas de *B. tabaci* em laboratório

No caso das ninfas de *B. tabaci*, foi colhida uma folha do terço meio das 10 plantas de centrais de cada parcela, após coletadas as folhas no campo, elas foram levadas ao laboratório de Resistência de plantas e Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Lavras, onde foram analisadas no estetoscópio, a fim de realizar a contagem do número de ninfas de mosca-branca presentes em cada folha.

5.4 Produtividade de grãos do feijoeiro

Ao atingir a maturidade fisiológica, ~90 dias após a emergência, foram colhidas 10 plantas ao acaso nas linhas centrais de cada parcela, posteriormente essas plantas foram levadas ao Laboratório de Resistência de Plantas e Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Lavras, onde foram avaliados os seguintes parâmetros: número de vagens, peso de vagens, peso de grãos, peso de 100 grãos e estimativa de produtividade por hectare.

5.5 Análise estatística

Os resultados para os atributos avaliados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e, a partir das médias obtidas, utilizou-se o teste Tukey para diferenciá-las, com significância a 5%. Todos os cálculos foram efetuados utilizando-se o software Studio R versão 4.3.1.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli*

Para a infestação de adultos *B. tabaci* biótipo B, não houve diferenças significativas (Tabelas 2).

Tabela 2. Efeitos dos tratamentos no número médio de adultos de mosca-branca.

Tratamentos	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Testemunha	0,45a	0,325a	0,025a
DuoFunghi	0,375a	0,25a	0,1a
Sperto	0,4a	0,35a	0,125a
Stayflex + Vitakelp	0,45a	0,125a	0,025a
Sperto + DuoFunghi	0,45a	0,2a	0,2a
Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,4a	0,55a	0,125a
Sperto + Stayflex + Vitakelp	0,175a	0,275a	0,1a
Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,2a	0,275a	0,1a

*Médias seguidas na mesma coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Comparando o efeito dos tratamentos para ninfas de mosca-branca, não houve diferença estatística entre os tratamentos. No entanto, o tratamento utilizando Stayflex e Vitakelp, apresentaram os melhores resultados (tabela 3).

Tabela 3. Efeitos dos tratamentos no número médio de ninfas de mosca-branca.

Tratamentos	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Testemunha	0,05a	3,15a	0,69a
DuoFunghi	0,025a	2,025a	0,625a
Sperto	0,1a	1,05a	0,675a
Stayflex + Vitakelp	0,125a	0,725a	0,4a
Sperto + DuoFunghi	0,1a	1,85a	0,475a
Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,05a	1,95a	0,675a
Sperto + Stayflex + Vitakelp	0,325a	2,575a	0,675a
Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,1a	1,975a	0,7a

* Médias seguidas na mesma coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Não houve diferença significativa em relação à infestação de tripes (**tabela 4**). Entretanto, o tratamento com os fungos entomopatogênicos propiciaram uma diminuição numérica da população da praga. Corroborando os resultados do presente experimento, Neves (2005) testou a eficácia de diversas doses com diferentes isolados do fungo entomopatogênico *Isaria fumosorosea* para o controle da broca-do-cafeeiro. Outro experimento que demonstra a eficácia desses fungos foi realizado por Zambiazzi (2012), o qual testou diferentes doses de *B. bassiana* sobre *Euschistus heros* em laboratório até encontrar a concentração de controle de 1×10^8 conídios mL⁻¹. No entanto, em condições de campo essa concentração deve ser revisada, considerando a umidade como um fator que desempenha grande importância na sobrevivência do fungo, onde veranicos ou mesmo a falta de palhada podem diminuir sua população (ALVES 1998). Marchionatto (1940) pontua três fatores fundamentais para o desenvolvimento de fungos: ambiente, patógeno e hospedeiro, sendo que na falta de condições favoráveis de um dos fatores, o mesmo não se desenvolve.

Tabela 4. Efeitos dos tratamentos no número médio de adultos de tripes.

Tratamentos	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Testemunha	0,125a	0,375a	0,425a
DuoFunghi	0,1a	0,4a	0,45a
Sperto	0,125a	0,475a	0,5a
Stayflex + Vitakelp	0,275a	0,45a	0,4a
Sperto + DuoFunghi	0,3a	0,75a	0,45a
Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,325a	0,625a	0,45a
Sperto + Stayflex + Vitakelp	0,35a	0,425a	0,525a
Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,175a	0,15a	0,625a

* Médias seguidas na mesma coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância

Não houve diferença significativa em relação à infestação de ninfas de tripes (**tabela 5**). Entretanto, os tratamentos com os fungos entomopatogênicos e Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi propiciaram uma diminuição numérica da população da praga. Em condições laboratoriais, Ali et al (2018), observou a diminuição da fecundação dos pulgões-das-espigas do trigo, através da combinação de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Em outro experimento em campo, a combinação dos inseticidas químicos flubendiamida, clorfantriliprole, espinosade, clorfenapir, indoxacarbe e metoxifenoazida com o baculovírus HzSNPV e Bt var. kurstaki HD-1 apresentaram desempenho satisfatório no controle de *Helicoverpa armigera* na cultura da soja, demonstrando compatibilidade entre os produtos na eficiência de controle da praga (KUSS, 2016).

Tabela 5. Efeitos dos tratamentos no número médio de ninfas de tripes.

Tratamentos	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
Testemunha	0,575a	2,65a	1,725a
DuoFunghi	0,6a	2,775a	1,8a
Sperto	0,55a	2,625a	2,075a
Stayflex + Vitakelp	0,625a	2,75a	2,275a
Sperto + DuoFunghi	0,125a	2,7a	1,475a
Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,525a	2,575a	2,025a
Sperto + Stayflex + Vitakelp	0,575a	2,225a	2,225a
Sperto + Stayflex + Vitakelp + DuoFunghi	0,375a	2,3a	1,6375a

* Médias seguidas na mesma coluna com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

6.2 Avaliação da produtividade de grãos

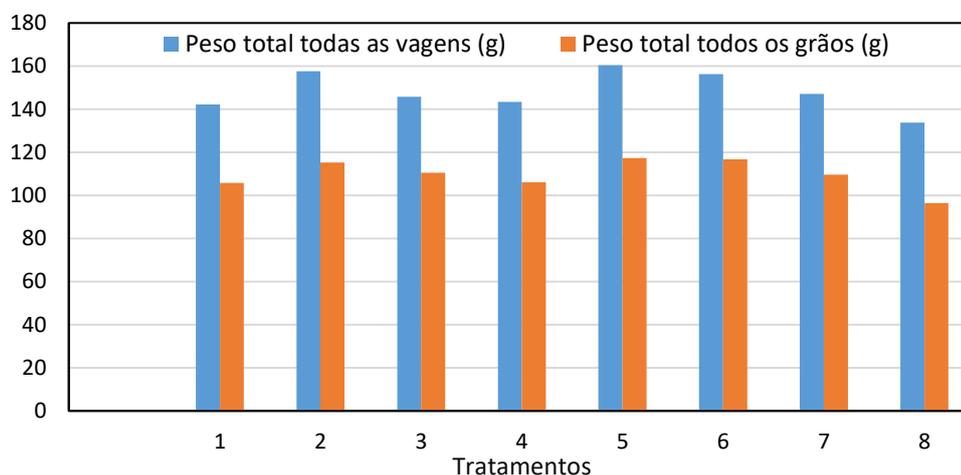
Ao analisar a produtividade de maneira geral (gramas) da cultura do feijão, os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, no entanto, houve um aumento na média da produtividade com os tratamentos DuoFunghi e Sperto+DuoFunghi (**figura 1**).

Apesar de não ter sido constatada influência do extrato de algas (Vitakelp) neste trabalho, Cavalcante (2020) destaca a alta resposta da soja na aplicação do extrato de algas aplicada via foliar, aumentando a produtividade em 20,5%. Outros estudos, demonstram o alto potencial do extrato de algas no tratamento de sementes. Henning (2011) também ressalta o incremento na produção de soja com o tratamento de extrato de algas enriquecido com zinco e molibdênio.

O extrato de algas é uma fonte de citocininas, hormônio vegetal promotor da divisão celular, resultando na maior expansão foliar (REIBER e NUEMAN, 1999; ZHANG e SCHMIDT, 2000). Mógor (2008) avaliou a área foliar (AF) das plantas de feijão e sua produtividade final, a partir da aplicação foliar do extrato de algas juntamente com o ácido L-glutâmico. A partir de 50 dias após a emergência, as plantas obtiveram uma maior área foliar,

entretanto, ao final do ciclo, essa maior área fotossintética não foi convertida em peso ou números de grãos, obtendo produtividades semelhantes.

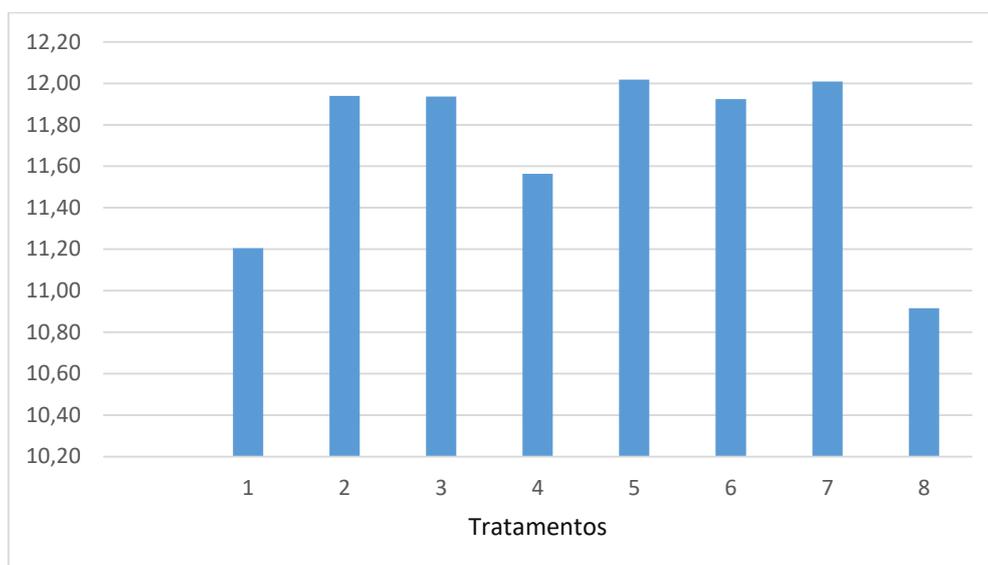
Figura 1. Pesos médios totais de grãos e vagens por planta de feijão em função dos tratamentos.



O número de vagens não se diferiu estatisticamente. Apesar disso, numericamente tratamentos Sperto+ DuoFunghi e o Sperto+StayFlex+Vitakelp obtiveram o maior numérico de vagens (figura 2).

O ácido salicílico atua como um indutor do metabolismo secundário das plantas, induzindo respostas de defesa através de alterações na produção de moléculas que sinalizam possíveis estresses e células de defesa (LIZ et al., 2020). Primak e Lima (2017) observaram a potencialização da síntese de compostos fenólicos através da aplicação do ácido salicílico na couve, contendo o ataque de fitopatógenos. Santos (2019) constatou a diminuição do ataque de insetos no morangueiro utilizando a dose de 4,0 mM da dose de compostos salicílicos. Ademais, os compostos salicílicos são capazes de mitigar déficits hídricos por meio de enzimas antioxidativas no conteúdo de compostos fenólicos e na remoção de radicais livres (DURANGO et al., 2013; DUTRA et al., 2017; SILVA et al., 2017). Cardoso Filho (2019) realizou um trabalho, submetendo o feijão-caupi ao estresse hídrico, notou um incremento da ação enzimática e ajustadores osmóticos nas células, atenuando o efeito da falta de água.

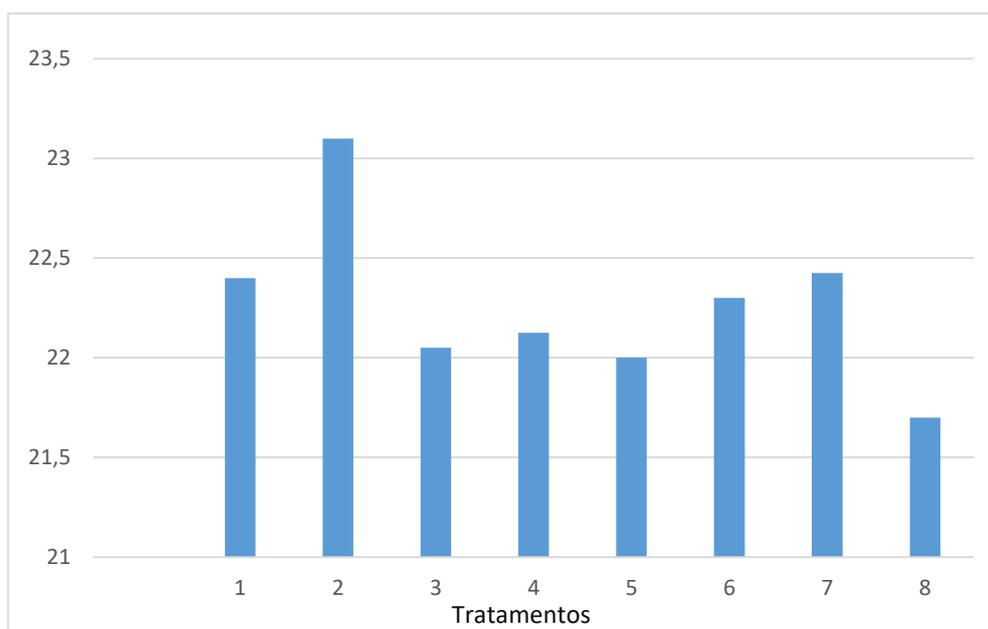
Figura 2. Número médio de vagens por planta em função dos tratamentos em feijoeiro



Não houve diferença estatística do tratamento. No entanto, o tratamento DuoFunghi apresentou o maior Peso médio de 100 grãos. (**figura 3**).

Gas Abrão (2022), demonstrou o potencial da *Beuveria bassiana* no controle de *Thrips tabaci* e o aumento da produtividade na cultura do alho. Dessa maneira, os fungos entomopatogênicos possuem alto potencial em relação ao controle de insetos pragas no sistema de produção, proporcionando conseqüentemente um aumento de produtividade.

Figura 3: Peso médio de 100 grãos em função dos tratamentos em feijoeiro em gramas.



7 CONCLUSÕES

Os tratamentos aplicados como estratégias de manejo de pragas não promoveram significativas reduções das infestações da mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) e do tripes-do-feijoeiro (*Caliothrips phaseoli*), não afetando a produtividade de grãos. O produto à base dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* (Duofunghi), apesar de não diferir significativamente dos demais, apresentou médias superiores no controle dos adultos de tripes e peso de grãos.

8 REFERÊNCIAS

BALDIN ELL, VENDRAMIM JD, LOURENÇÃO AL (2005) Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomolgy** 34:435-441.

BARBOSA, L. F.; YUKI, V. A.; MARUBAYASHI, J. M.; MARCHI, B. R. de; PERINI, F. L.; PAVAN, M. A.; BARROS, D. R. de; GHANIM, M.; MORIONES, E.; NAVASCASTILLO, J.; KRAUSE-SAKATE, R. First report of *Bemisia tabaci* Mediterranean (Q biotype) species in Brazil. **Pest Management Science**, Londres, 2014.

BELLON, PATRÍCIA PAULA et al. Ação de produtos utilizados no sistema agroecológico na oviposição do percevejo de renda (vatiga manihotae)(hemiptera: tingidae) em mandioca. **Revista raízes e amidos Tropicais**, v. 5, p. 207-211, 2009

BEVILAQUA, JÚLIA GUIMARÃES et al. Fungos entomopatogênicos combinados com inseticidas químicos no manejo de mosca-branca em soja. 2022.

BIANCHINI, A. Genetic control of bean golden mosaic virus (BGMV) in the state of Paraná. In: MORALES, F. J. (Ed.). **Bean golden mosaic research advances**. Cali: CIAT, 1994. p. 174-175.

BORTOLOTTI, Gillyene. Características da inserção dos bioinsumos para controle biológico no mercado fitossanitário brasileiro. 2023.

CANUTO, Reinaldo; TEIXEIRA, Gabriel; PEREIRA, César Augusto. DENSIDADE POPULACIONAL DE *Sitobion avenae* na cultura do trigo em função da aplicação de deltametrina, *Metarhizium anisopliae* E *Beauveria bassiana*. **Agrarian Academy**, v. 10, n. 19, p. 22-30, 2023.

CAPINERA, J. L. (2001). **Handbook of Vegetable Pests (1ª ed.): Academic Press**. EUA.

CASTRO, E. de C. et al. Estruturas de governança de transações das organizações detentoras de direitos de proteção em cultivares de feijão-comum no Brasil. 2021.

CHIORATO A F (2018) (**Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, Centro de Grãos e Fibras**). **Lavras, MG. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, Conhecendo a fenologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos / Luciene Fróes Camarano de Oliveira ... [et al.]. – 2. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

DANTAS, A. A.; CARVALHO, L. G. de; FERREIRA, E. Classificação e tendências
DARA, S. K. The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age. **Journal Of Integrated Pest Management**, San Luis Obispo, v. 10, n. 1, p. 1-9, 1 jan. 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/jipm/article/10/1/12/5480541>. Acesso em: 21 out. 2019.

DE LIZ, KARLISE MORAIS et al. Ácido salicílico na produção de morangueiro em substrato. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 1, p. 71-85, 2020.

DOS SANTOS, JAILMA RODRIGUES et al. INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE CONTROLE DA LAGARTA-DO-CARTUCHO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE MILHO. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 4, p. 31-38, 2020.

DURANGO, D.; PULGARIN, N.; ECHEVERRI, F.; ESCOBAR, G.; QUIÑONES, W. Efeito do ácido salicílico e compostos estruturalmente relacionados no acúmulo de fitoalexinas em cotilédones de cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Moléculas**, v. 18, n. 9, p. 10609-10628, 2013

DUTRA, W. F.; MELO, A.S. de; SUASSUNA, J. F.; MAIA, J. M.; Dutra, A. F.; SILVA, D. C. .Antioxidative Responses of Cowpea Cultivars to Water Deficit and Salicylic Acid Treatment. **Agronomy Journal**, v.109, p.895-905, 2017.

EICHLER, Sarah E., et al. Rapid appraisal using landscape sustainability indicators for Yaqui Valley, Mexico. **Environmental and Sustainability Indicators**, 2020, 6: 100029. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665972720300118>. Acesso em: 23 set. 2021.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. Dados conjunturais da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2011): área, produção e rendimento Disponível em: . Acesso em: 4 out. 2012.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; LEMOS, R.N.S.; JÚNIOR, A.L.M.; FRAGOSO, D.B.; TEIXEIRA, C.A.D.; SALLET, L.A.P.; CARDOSO, S.R.S.; MEDEIROS, F.R.; TREVISAN, O.; SOUZA, F.F.; CHAGAS, E.F.; SILVA, R.Z.; LIMA, A.C.S. Insetos-praga e seus inimigos naturais. In: ZILLI, J.E.; VILARINHO, A.A.; ALVES, J.M.A. (Ed.). A cultura do feijão-caupi. GAMUNDI, J. C. et al. Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 64, n. 4, p. 371-372, 2005.

GAMUNDI, J. C.; PEROTTI, E. M.; DIZ, J. Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. **Para mejorar la producción**, v. 33, n. 1, p. 77-80, 2006. HODDLE, M. S.; MOUND, L. A.; PARIS, D. L. 2012. Thrips of California. **CBIT Publishing, Queensland**. Disponível em: . Acesso em: 26 Jun. 2021.

JALES FILHO, RENATO CARDOSO et al. Ácido salicílico e prolina como indutores de tolerância a estresse hídrico em feijão-caupi. 2019.

JORGE, D. M.; SOUZA C. A. V. de. O papel da regulamentação dos produtos de origem biológica no avanço da agroecologia e da produção orgânica no Brasil. 2017. **Repositório do ipea**.

Kuss, C. C., Roggia, R. C. R. K., Basso, C. J., Oliveira, M. C. N. de ., Pias, O. H. de C., & Roggia, S.. (2016). Controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 51(5), 527–536.

LIMA, Claudia Madruga; DOS SANTOS, Josué; TRINDADE, Agatha. Ácido salicílico no controle de doenças de morangueiro cultivar Albion em cultivo fora de solo na região de Laranjeiras do Sul/PR. FRUSUL-**Simpósio de Fruticultura da Região Sul**-ISSN 2526-9909, v. 2, n. 1, 2019.

MEYER, Maurício Conrado et al. **Bioinsumos na cultura da soja**. Embrapa Soja, 2022.

MINAEI, K.; MOUND, L. Thysanoptera host-plant associations, with an account of species living on Tamarix, and a new species of Lissothrips (Phlaeothripidae). *Zootaxa*, v. 4868, n. 2, p. 275-283, 2020.

MOUDEN, S. et al. Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. **Pest management science**, v. 73, n. 5, p. 813-822, 2017.nov./dez., 2007.

OLIVEIRA, A. P.;ARAÚJO, J. S.;ALVES, E. U.; NORONHA, M. A. S.; CASSIMIRO, C. M.; MENDONÇA, F. G. Rendimento de feijão-caupi cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 19, n. 1, p. 81- 84, 2001.

PARRA, J. R. P. **Biological Control in Brazil**: an overview. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*, Piracicaba, v. 71, n. 5, pág. 420-429. 2014.

PEIXOTO, M. L.; BOICA JR., A. L. Associação entre genótipos de feijoeiro, silício e nim no controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Revista Ceres, Vicosa**, v. 64, n. 4, p. 376-383, 2017.

PRIMAK, Thais Kaminski ; LIMA, Cláudia Simone Madruga. Ácido salicílico nas características agronômicas e físico químicas de couve folhas. **Revista científica eletrônica de agronomia** – ISSN: 1677-0293 Número 32 – Dezembro de 2017.

SILVA LD, OMOTO C, BLEICHER E, DOURADO PM (2009). Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology** 38:116-125.

SILVA, R. S.; FOGAÇA, J. J. N. L.; MOREIRA, E. S.; PRADO, T. R.; VASCONCELOS, R. C. Morfologia e produção de feijão comum em função da aplicação de bioestimulantes. Revista **Scientia Plena**, v.12, n.10, 2016.