

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

JOÃO VITOR DE LUCCA DA COSTA

**ATIVIDADE DE INSETICIDA ASSOCIADO AO ADUBO
ORGANOMINERAL NO CONTROLE DA MOSCA-BRANCA
Bemisia tabaci (GENNADIUS, 1889), BIÓTIPO B
(HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)**

**UBERLÂNDIA
2023**

JOÃO VITOR DE LUCCA DA COSTA

**ATIVIDADE DE INSETICIDA ASSOCIADO AO ADUBO
ORGANOMINERAL NO CONTROLE DA MOSCA-BRANCA
Bemisia tabaci (GENNADIUS, 1889), BIÓTIPO B
(HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)**

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

Área de concentração: Agronomia

Orientador: Prof. Dr. Fernando Juari Celoto

**UBERLÂNDIA
2023**

Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel.
Área de concentração: Agronomia

Uberlândia, 21 de junho de 2023.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. [nome do professor], UFU/MG

Prof. Dr. [nome do professor], UFU/MG

Prof. Dr. [nome do professor], UFU/MG

Dedicatória

Aos maiores apoiadores de minhas lutas:

Minha família

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pela dedicação e incentivo para chegar até aqui,

A minha namorada Bianca a qual estamos juntos á 12 anos desde a escola até a faculdade, e desde sempre esteve me apoiando, incentivando e sendo minha companheira,

Aos meus amigos.... pela parceria ao longo do meu percurso acadêmico,

Aos professores...., que com paciência e sabedoria, contribuíram com seus conhecimentos no processo desta graduação

Ao meu orientador Fernando pela dedicação e orientação através dos seus conhecimentos.

Por fim a todos que me apoiaram durante minha trajetória.

Muito obrigado!

COSTA, João Vitor De Lucca. **Atividade de inseticida associado ao adubo organomineral no controle da Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889), Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Agronomia de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia - MG. 32 p. 2022.

RESUMO

O feijão carioca é uma cultura de importância social e econômica no Brasil. Os cultivos são atacados durante todo ciclo por diversas pragas e doenças, necessitando de intervenções constantes por parte do agricultor para reduzir perdas quantitativas e qualitativas. Dentre as pragas, a mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) é uma das mais importantes, pois é vetor do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (*Bean Golden Mosaic Virus*), considerada a principal virose do feijoeiro, podendo inviabilizar o cultivo. O manejo da doença envolve a busca pelo desenvolvimento de novas técnicas para o controle da mosca branca que é o vetor do vírus. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia da aplicação de inseticida misturado ao fertilizante organomineral granulado associado ao tratamento de sementes, no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*, biótipo B) e o desenvolvimento de plantas de feijão cultivadas em ambiente protegido. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Campus Umuarama em Uberlândia-MG, seguindo delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de um vaso com volume de três litros, com quatro plantas por vaso. Os insetos foram coletados em duas ocasiões com sugador manual e logo após a coleta, 10 casais de mosca branca foram confinados em gaiolas confeccionadas de tela antiáfideo em cada parcela. Os tratamentos foram: Tratamento 1 (fertilizante mineral: MAP); Tratamento 2 (organomineral 05-26-00 sem Actara); Tratamento 3 (organomineral 05-26-00 + Actara, 200g p.c/ha); Tratamento 4 (organomineral 05-26-00 + Actara 200 g p.c/ha + tratamento de semente Cruiser, 300 mL p.c/100 kg de semente); Tratamento 5 (organomineral 05-26-00 + tratamento de semente Cruiser, 300 mL p.c/100 kg de semente); e Tratamento 6 (fertilizante mineral MAP + tratamento de semente Cruiser, 300 mL p.c/100 kg de semente). Os parâmetros avaliados foram massa de parte aérea e radicular tanto de matéria fresca e seca, além do número de adultos, ninfas e ovos de mosca branca. Não houve diferença no desenvolvimento do feijoeiro para os parâmetros massa de parte aérea, e peso de parte radicular. A aplicação do tiametoxam junto ao fertilizante organomineral associado ao tratamento de sementes foi eficiente no controle da mosca branca.

Palavras-chave: MIP; *Phaseolus vulgaris*; pragas; tratamento de sementes.

COSTA, João Vitor De Lucca. **Insecticide activity associated with organomineral fertilizer in the control of Whitefly (*Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889), biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) in common bean.** Undergraduate Final Project. Undergraduate Course in Agronomy in Uberlândia. Institute of Agricultural Sciences of Universidade Federal de Uberlândia - MG. 32 p. 2022.

ABSTRACT

Carioca bean is a crop of social and economic importance in Brazil. Throughout the growing cycle, the crops are attacked by various pests and diseases, requiring constant interventions by farmers to reduce quantitative and qualitative losses. Among the pests, the whitefly (*Bemisia tabaci* biotype B) is one of the most important, as it is a vector of the Bean Golden Mosaic Virus, which is considered the main viral disease of the bean plant and can render cultivation unviable. Disease management involves the search for new techniques to control the whitefly, which is the virus vector. Thus, the objective of this study was to evaluate the effectiveness of applying insecticide mixed with granulated organomineral fertilizer associated with seed treatment in controlling the whitefly (*Bemisia tabaci* biotype B) and promoting the development of bean plants grown in a protected environment. The experiment was conducted in the greenhouse at the Umuarama Campus in Uberlândia, MG, following a completely randomized design with six treatments and four replications. Each plot consisted of a three-liter pot with four plants per pot. The insects were collected on two occasions using a manual suction device, and immediately after collection, 10 pairs of whiteflies were confined in anti-aphid screen cages in each plot. The treatments were as follows: Treatment 1 (mineral fertilizer: MAP); Treatment 2 (organomineral 05-26-00 without Actara); Treatment 3 (organomineral 05-26-00 + Actara, 200 g a.i./ha); Treatment 4 (organomineral 05-26-00 + Actara 200 g a.i./ha + Cruiser seed treatment, 300 mL a.i./100 kg of seeds); Treatment 5 (organomineral 05-26-00 + Cruiser seed treatment, 300 mL a.i./100 kg of seeds); and Treatment 6 (mineral fertilizer MAP + Cruiser seed treatment, 300 mL a.i./100 kg of seeds). The evaluated parameters were shoot and root mass, both fresh and dry weight, as well as the number of adult whiteflies, nymphs, and eggs. There was no difference in bean plant development for the shoot mass and root weight parameters. The application of thiamethoxam together with the organomineral fertilizer associated with seed treatment was effective in controlling the whitefly.

Keywords: Pests; *Phaseolus vulgaris*; seed treatment; IPM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tratamento de sementes	19
Figura 2- Adubo organomineral.....	19
Figura 3 - Adubação dos vasos.....	20
Figura 4 - Início da emergência.....	20
Figura 5 - Após desbaste	21
Figura 6 - Coleta dos casais de mosca.....	21
Figura 7 – Mosca Branca.....	22
Figura 8 - Casais coletados.....	22
Figura 9 - Após a infestação da mosca branca nas gaiolas.....	23
Figura 10 - Desenvolvimento do feijão	23
Figura 11 - Avaliação das plantas.....	24
Figura 12 - Casais de mosca branca	25
Figura 13 - Ovo	25
Figura 14 - Ninfa	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos	Erro! Indicador não definido.	8
Tabela 2 - Parâmetros de crescimento (g.vaso-1) de plantas de feijão.....		27
Tabela 3 - Parâmetros de crescimento (g.vaso-1) de plantas de feijão.....		28
Tabela 4 - Parâmetro das médias de adultos de Mosca Branca.....		28
Tabela 5 - Parâmetro das médias de ninfas de Mosca Branca		29
Tabela 6 - Parâmetro das médias de ovos de Mosca Branca.....		29

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1- Eficiência do inseticida em parâmetros de adultos, ninfas e ovos.....	31
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 A Cultura do Feijão	14
2.2 Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i> , Biótipo B).....	15
2.3 Fertilizantes organominerais.....	17
3. OBJETIVO	18
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1. Localização do experimento:.....	18
4.2 Delineamento Experimental:	18
4.3 Descrição do Tratamento.....	18
4.4 Aplicação	19
4.5 Condução do experimento	20
4.6 Avaliações.....	24
4.7 Análise estatística	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6 CONCLUSÕES	32
REFÊRENCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira vem passando por grandes mudanças tecnológicas. A globalização do agronegócio tem provocado reflexos na cadeia produtiva de várias culturas, principalmente daquelas que dependem do uso de grande volume de insumos, notadamente fertilizantes e defensivos agrícolas (FREIRE FILHO et al., 2011).

A cultura do feijão representa uma importante alternativa econômica para os cultivos de verão e desempenha um papel valioso na rotação de culturas dentro dos sistemas de produção. Porém, um dos principais desafios para alcançar altas produtividades nessa cultura são os artrópodes-praga, que podem surgir nas plantações ao longo de todo o ciclo, desde o momento da semeadura até o início da maturação fisiológica, e até mesmo durante o armazenamento. Os insetos e ácaros são pragas associadas ao feijão que causam danos diretos significativos em diferentes partes da planta, como cotilédones, sistema radicular, brotos, folhas, hastes, vagens, grãos e sementes. Além disso, eles também podem causar danos indiretos, transmitindo viroses e microrganismos patogênicos (CANALE et al., 2020).

Os insetos-pragas podem afetar a produção antes e após a colheita, sendo que as perdas estimadas na produção variam de 33 a 86% (YOKOYAMA, 2006). Dentre esses insetos-pragas destaca-se a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) (JESUS et al., 2009). Os danos provocados por esse inseto estão associados ao se alimentar da seiva, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta (VILLAS BÔAS et al., 2002) e principalmente a transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (Bean golden mosaic virus, BGMV) causando perdas que variam de 30% a 100% na produtividade (FERREIRA; ÁVIDOS, 1998).

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) constitui-se de um componente essencial no sistema produtivo desse grão, para evitar perdas e garantir a produtividade e a rentabilidade da cultura. A identificação das principais espécies-praga ocorrentes na cultura e o conhecimento dos métodos adequados para seu monitoramento populacional são essenciais para a tomada de decisão criteriosa (baseada em níveis de dano econômico ou níveis de ação) dentro de uma estratégia integrada de manejo da cultura (CANALE et al., 2020).

Evitar plantios escalonados, eliminar plantas hospedeiras alternativas e plantas de feijão com sintomas de virose são medidas importantes de manejo cultural. Recomenda-se tratamento de sementes e aplicações de inseticidas sistêmicos registrados em pós-emergência da cultura (CANALE et al., 2020).

Os fertilizantes organominerais podem ser utilizados na cultura do feijoeiro com o

objetivo de melhorar a produtividade e qualidade dos grãos, pois esses produtos apresentam eficiência agrônômica e boa visibilidade técnica para esta cultura. Assim, a aplicação de organominerais é capaz de atuar na correção e melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo ganhos significativos em termos de produtividade e qualidade (CIVITEREZA, 2021).

Dessa forma, justifica-se o estudo com o objetivo foi avaliar a eficácia da aplicação de inseticida misturado ao fertilizante organomineral granulado associado ao tratamento de sementes, no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) e no desenvolvimento de plantas de feijão cultivadas em vaso, em ambiente protegido.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Cultura do Feijão

O feijão, *Phaseolus vulgaris* L., é uma Fabaceae de extrema importância na economia brasileira sendo explorado durante todos os meses do ano, em quase todo território nacional (CARBONELL et al., 2007), sendo que o feijão na safra 2022/2023 tem uma estimativa de produção em uma área de 2,8 milhões de hectares, redução de 1,08% em relação à safra 2021/2022 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab).

A introdução da cultura do feijão no Brasil teve origem em pelo menos duas regiões diferentes, caracterizadas pela presença de feijões com grãos de tamanhos distintos. Dos Andes, foram trazidos feijões de grande porte, incluindo variedades como Jalo, Pintado e outros. Já da América Central, foram introduzidos feijões de pequeno porte, nas cores preta, marrom-claro e mulatinho. (GEPTS, 1988).

O Brasil é o maior produtor e consumidor da espécie *P. vulgaris* que constitui uma das mais importantes fontes de proteína, carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante. A cultura também se destaca pela importância socioeconômica, em razão da mão-de-obra empregada durante o ciclo da cultura (BORÉM; CARNEIRO, 2006)

O feijão é um dos alimentos mais tradicionais e importantes da culinária brasileira. Cultivado principalmente por produtores familiares, essa cultura pode ser conduzida em uma propriedade para autoconsumo ou em cultivos mais tecnificados e profissionalizados, com intenção de entrega da produção para empresas processadoras e cooperativas (ARAÚJO et al., 1996).

A produtividade das lavouras de feijão pode ser limitada devido à incidência de doenças.

Alguns patógenos fúngicos e bacterianos podem estar presentes e serem transmitidos pela semente, o que garante a sobrevivência por longos períodos e o transporte dos microrganismos até novas áreas, e o início de novo ciclo de infecção no momento em que for efetuada a semeadura, podendo afetar a planta durante todas as fases de desenvolvimento. Patógenos que afetam o feijão podem também estar presentes na área e as doenças ocasionadas por eles podem ocorrer quando condições climáticas forem favoráveis, afetando cotilédones, sistema radicular, brotos, folhas, hastes, vagens e grãos e sementes (CANALE et al., 2020). Outro fator que pode ocasionar à baixa produtividade da cultura é a incidência de insetos-pragas, desde a semeadura e até após a colheita (MAGALHÃES; CARVALHO, 1988).

2.2 Mosca-branca (*Bemisia tabaci*, Biótipo B)

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha, família Aleyrodidae e subfamília Aleyrodinae. São insetos de coloração amarelo clara, mas todo seu corpo é recoberto por uma pulverulência branca, e a sua semelhança a um díptero, originou a denominação “mosca-branca”. São insetos sugadores de seiva, com o aparelho bucal do tipo sugador labial, opistognatos aparelho bucal voltado para baixo, considerados pragas importantes devido, a transmissão de vírus durante o processo de alimentação (VILLAS BÔAS et al., 1997).

Este inseto possui algumas raças, como a tipo Q, que já foi registrada no Brasil, e a tipo B, que é a mais comum. A *B. tabaci* mede aproximadamente 0,8mm de comprimento em sua fase e apresenta 2 pares de asas membranosas esbranquiçadas. A fêmea pode depositar até 300 ovos durante seu ciclo, depositando-os na face inferior das folhas, os quais ficam aderidos por um curto pedúnculo. As ninfas conseguem eclodir cerca de 8 dias após a oviposição, e já se movimentam durante o primeiro instar para depois tornarem-se sésseis, até atingirem a fase adulta, o que acontece cerca de 23 dias após a emergência (CANALE et al, 2020).

Dispõem de metamorfose incompleta, com fases de ovo, ninfas de primeiro, segundo terceiro, quarto ínstaes e os adultos (BELLOWS JUNIOR et al., 1994). Em relação aos ovos são fixos à planta por um pedicelo curto anexado na parte abaxial da folha através de uma fenda aberta pela fêmea com seu ovipositor e uma substância ‘glue-like’, colocada na base do pedicelo, permite-se a fixação dos ovos no local (PEIXOTO, 2012).

O ciclo de reprodução é cerca de 14 dias isso significa que após depositar os ovos e as ninfas começar a nascer até virar adultos gira em torno de 14 dias. Essa praga é considerada toxigênica, pois é capaz de transmitir vírus para as plantas, sendo os mosaicos as principais

doenças observadas. Além disso, devido à sua natureza polífaga, ela tem a capacidade de se adaptar e causar danos em várias culturas. Cada ovo possui cerca de 0,2 mm de comprimento e apresenta uma coloração amarelada. Essa fase tem uma duração de aproximadamente 5 a 7 dias, após os quais os ovos eclodem, dando origem às ninfas de primeiro instar, que é a primeira fase de desenvolvimento. (CANALE et al., 2020).

Os adultos da mosca-branca são insetos de 1-2 mm de comprimento, de coloração amarelo clara, porém apresentando pulverulência branca por todo o corpo. Quando a reprodução é sexuada, a prole é composta por machos e fêmeas, enquanto por partenogênese do tipo arrenótoca, os ovos não fecundados geram machos (BYRNE, BELLOWS JR. 1991, VILLAS-BÔAS et al., 1997).

2.2.1 Danos da cultura do feijoeiro

A mosca branca *B. tabaci* é uma das principais pragas da maioria das plantas cultivadas do mundo (BUNTIN et al., 1993). Um dos maiores problemas e mais importantes causados pelo ataque dessa praga é a transmissão de doenças viróticas do grupo de Geminivirus (VILLAS BÔAS et al., 2002). No feijoeiro, esses insetos têm ação toxigenica, sendo que os maiores prejuízos são devido à transmissão de viroses, como o mosaico dourado do feijoeiro – *Bean golden mosaic virus* (BGMV) e o mosaico anão (GALLO et al., 2002).

No Brasil a *B. tabaci* ganhou maior destaque em meados de 1990/91, quando o biótipo B, também denominado *Bemisia argentifolii*, foi constatado atacando diversas culturas (VILLAS BÔAS et al., 1997). Apesar de apresentar as mesmas características morfológicas, o biótipo B demonstra maior resistência a inseticidas, melhor adaptação a diversas regiões e climas diferenciados, transmissão de vírus diferentes em diversas plantas e diferentes hospedeiros (BELLOWS; PERRING, 1994).

Tradicionalmente o controle da *Bemisia* spp. é realizado através da utilização de produtos químicos. No entanto, o uso intensivo destes inseticidas pode provocar o ressurgimento da praga alvo, bem como o aparecimento de novas pragas, já que a maioria desses produtos possui alto nível de ação biológica e persistência no ambiente. (PRATISSOLI, 2002).

Os insetos-pragas contribuem para a diminuição da produção dessa leguminosa, e a mosca-branca, *B.* é uma das principais pragas, devido à injeção de toxina e a transmissão de vírus como o causador do mosaico dourado do feijoeiro ou *Bean Golden Mosaic Virus* (BGMV) (GALLO et al., 2002).

2.3 Fertilizantes organominerais

O Brasil é um país altamente dependente da importação de fertilizantes para uso agrícola. Fontes alternativas como os fertilizantes organominerais podem trazer benefícios, principalmente por atuarem além da fertilidade do solo.

Os adubos organominerais são fertilizantes que combinam a composição orgânica dos adubos orgânicos com nutrientes minerais essenciais para a fertilização do solo nas plantações. A parte orgânica desses adubos é obtida a partir de dejetos de aves e suínos. Os fertilizantes organominerais são reconhecidos como uma opção interessante e alternativa em comparação aos fertilizantes convencionais, além de serem considerados mais sustentáveis do ponto de vista ambiental (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 2014.).

Os organominerais conseguem contribuir com o aproveitamento de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal, aumentar os teores da matéria orgânica do solo e como consequência a atividade da microbiota assim dando vida ao solo (EMBRAPA, 2014)

A tecnologia dos fertilizantes organominerais, sejam eles sólidos ou fluidos, oferece uma alternativa promissora tanto para a gestão adequada dos resíduos animais quanto para a produção de fertilizantes altamente eficientes. Os fertilizantes fosfatados convencionais disponíveis no mercado possuem alta solubilidade. Em comparação com os fertilizantes minerais, eles apresentam um potencial químico reativo relativamente inferior. No entanto, sua solubilização ocorre de forma gradual ao longo do ciclo de crescimento da cultura, o que pode resultar em uma maior eficiência agrônômica quando comparados aos fertilizantes minerais solúveis (EMBRAPA, 2013).

A matéria orgânica transformada, que é rica em substâncias húmicas, possui a capacidade de aumentar a disponibilidade de cargas negativas na região onde ocorre a liberação de fosfato nos fertilizantes organominerais. Isso pode resultar em uma maior disponibilidade desse nutriente para as raízes das plantas. Os fertilizantes organominerais aproveitam uma variedade de resíduos orgânicos provenientes de agroindústrias, criação de animais, restos agrícolas e outros materiais. Esses resíduos passam por processos de estabilização e são devolvidos ao solo na forma de nutrientes. Dessa forma, contribuem para a redução do impacto ambiental da atividade agropecuária, além de apresentarem menor risco de problemas ambientais, pois não contaminam as águas e os solos (BENITES et al., 2010).

3. OBJETIVO

O objetivo foi avaliar a eficácia da aplicação de inseticida misturado ao fertilizante organomineral granulado associado ao tratamento de sementes, no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) e no desenvolvimento de plantas de feijão cultivadas em vaso, em ambiente protegido.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do experimento:

O trabalho foi conduzido na Casa de Vegetação do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade federal de Uberlândia-MG, no Campus Umuarama. Foi utilizado o feijão comum do grupo carioca.

O experimento teve início no dia 23/09/2022 com a semeadura nos vasos estendendo-se até 18/10/2022 quando foram realizadas as últimas avaliações.

4.2 Delineamento Experimental:

O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). Cada parcela foi composta por um vaso cheio de solo com volume de três litros, com quatro plantas.

4.3 Descrição do Tratamento

Tabela 1. Tratamentos, doses e modalidade de aplicação. Uberlândia, 2022.

Tratamentos	Dose	Modalidade de aplicação
1. Testemunha (Fertilizante mineral – MAP)	250 kg/ha	Fertilizante aplicado no vaso
2. Organomineral ¹ (05-26-00) sem inseticida ¹	500 kg/ha	Fertilizante aplicado no vaso
3. Organomineral (05-26-00) com inseticida	500 kg/ha + 200 g/ha	Inseticida misturado ao fertilizante e aplicado no vaso
4. Organomineral (05-26-00) com inseticida + TS ²	500 kg/ha/ + 200g/ha +300 mL/100kg de semente	Inseticida misturado ao fertilizante e aplicado no vaso + inseticida aplicado na semente
5. Organomineral (05-26-00) + TS	500 kg/ha + 300 m/100	Fertilizante aplicado no vaso + inseticida aplicado na semente

6. Fertilizante mineral (MAP) + TS	kg de semente 250 kg/ha + 300 ml/100 kg de semente	Fertilizante aplicado no vaso + inseticida aplicado na semente
------------------------------------	---	---

¹Inseticida Actara 250 WG; ²Inseticida Cruiser 350 FS

4.4 Aplicação

O fertilizante organomineral que está na figura 2 foi adquirido com a mistura pronta da fábrica, sendo aplicado nos vasos da forma como foram recebidos.

O tratamento de semente foi acondicionado em saco plástico, no qual colocou-se primeiramente o feijão e depois o produto, assim foi misturado o inseticida nas sementes de feijão como observado na Figura 1.

Figura 1- Tratamento de sementes



Fonte: O autor.

Figura 2- Adubo organomineral com inseticida



Fonte: O autor.

4.5 Condução do experimento

Os vasos foram preenchidos de solo, que foi coletado na fazenda do Glória, foi utilizado uma peneira para retirar as impurezas, sendo assim colocado nos vasos, onde se abriu um círculo como pode ser observado na figura 3 para a disposição dos adubos, para se ter uma melhor eficiência de aplicação.

Inicialmente foram colocadas 10 sementes de feijão em cada vaso. A irrigação foi feita diariamente, na quantidade de 250 mL de água por vaso. Após a germinação a quantidade de água foi ajustada para 350 mL de água por vaso, de acordo com a necessidade das plantas.

O desbaste figura 5 ocorreu 10 dias após a emergência das plantas do feijão figura 4, deixando apenas quatro plantas por vaso.

Figura 3 - Adubação dos vasos



Fonte: O autor.

Figura 4 - Início da emergência



Fonte: O autor.

Figura 5- Após desbaste



Fonte: O autor.

Quando as plantas se encontravam no estágio V2 foi realizada a primeira infestação da Mosca branca. Após 7 dias foi feita uma segunda infestação. A primeira coleta dos insetos foi realizada no dia 5 de outubro, em um cultivo de jiló na Fazenda do Glória (UFU). Foi determinado a coleta de 10 casais em cada tubo coletor. Os casais foram observados visualmente de acordo com seu tamanho onde as fêmeas eram maiores que os machos.

Para a coleta dos insetos foi utilizado um tubo coletor (sugador). Após a coleta os insetos foram confinados em gaiolas individuais para cada parcela. As gaiolas são confeccionadas com tela de proteção, no diâmetro do vaso e altura aproximada de 50 cm. Como observado nas figuras 7,8,9 e 10.

Figura 6 - Coleta dos casais de mosca



Fonte: O autor.

Figura 7 – Mosca Branca



Fonte: O autor.

Figura 8 - Casais coletados



Fonte: O autor.

Figura 9 - Após a infestação da mosca branca nas gaiolas



Fonte: O autor.

Figura 10 - Desenvolvimento do feijão



Fonte: O autor.

4.6 Avaliações

Os parâmetros avaliados no dia 19/10/2022 foram:

- Avaliação de massa de parte aérea fresca e seca: Para essa avaliação foram utilizadas as plantas do experimento, as quais foram colocadas em sacos plásticos e pesadas para determinar a massa de parte aérea fresca e após esta avaliação foram levadas para estufa afim de determinar a massa de parte aérea seca. Observado na figura 11.
- Avaliação de massa de parte radicular fresca e seca: Para esta avaliação foram utilizadas as raízes das plantas, pesadas para obtenção da massa fresca e levadas para estufa para secagem e posterior determinação da massa seca.
- Avaliação de adultos: Consistiu em fazer a contagem dos adultos que estavam na parte abaxial das folhas. Observado na figura 12.
- Avaliação de ninfas: Com ajuda de um microscópio foi feita a contagem de ninfas de mosca branca em 5 folhas cotiledonar e 5 folhas secundárias. Observado na figura 14.
- Avaliação de ovos: A quantidade de ovos de mosca branca foi avaliada com o auxílio de um microscópio, 5 folhas cotiledonar e 5 folhas secundárias. Observado na figura 13.

Figura 11 - Avaliação das plantas



Fonte: O autor.

Figura 12 - Casais de mosca branca



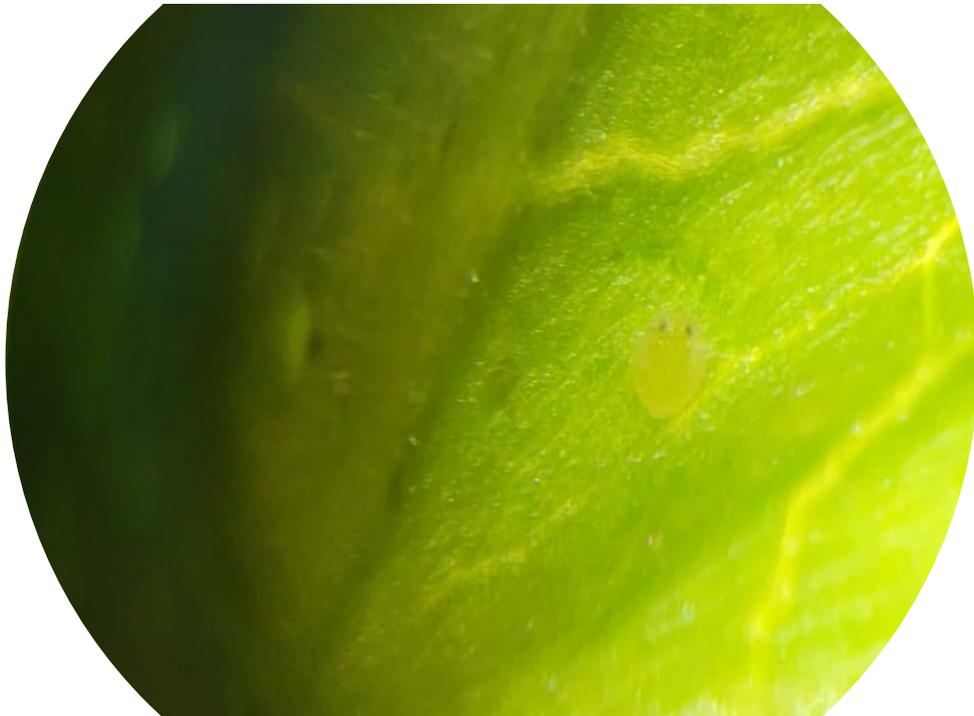
Fonte: O autor

Figura 13 - Ovo



Fonte: O autor.

Figura 14 - Ninfas



Fonte: O autor.

4.7 Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando os pacotes estatísticos SISVAR – Sistema de Análise de Variância (FERREIRA, 2011) e SASM-AGRI (CANTERI et al., 2001). Para as análises os dados de massa fresca e seca de parte aérea e radicular foram transformados em $\sqrt{X + k}$ onde $k=0,5$ e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). E a eficiência foi calculada através da formula de Abbot 1925.

$$(\text{Abbot, 1925}) \%E = ((\text{Testemunha} - \text{Tratamento}) / \text{Testemunha}) * 100.$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para a massa fresca e seca de parte aérea (Tabela 2) e massa fresca e seca da parte radicular (Tabela 3).

Tabela 2 - Massa fresca (MFA) e seca de parte aérea (MSA) em gramas, para os tratamentos avaliados.

Tratamento	MFA	MSA
Fertilizante Mineral (T1)	5,01*	2,12
Granulado sem inseticida (T2)	5,25	2,23
Granulado com inseticida (T3)	5,29	2,13
Granulado com inseticida+ tratamento de semente (T4)	5,28	2,13
Granulado sem inseticida + tratamento de semente (T5)	5,11	2,15
Fertilizante mineral + tratamento de semente (T6)	5,52	2,26
CV%	5,13	4,13

*Não significativo estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de significância

- Médias transformadas

Fonte: O autor.

O inseticida tiametoxam é amplamente utilizado no Brasil em diversas culturas, e é considerado como tendo um efeito bioativador, que promove um maior vigor e desenvolvimento das plantas (Castro, 2006). Porém a sua utilização não resultou em um aumento significativo na massa seca de parte aérea, diferente do que foi observado por Pereira (2010), que registrou um incremento quando aplicado no tratamento de sementes. Em comparação a esse trabalho esses valores poderiam ser diferentes caso o experimento tivesse um tempo maior, assim garantindo o efeito bioativador do tiametoxam.

Maranho (2019) em seu estudo de fertilizantes organominerais no desenvolvimento inicial de milho e feijão conclui que a adubação com fertilizante organomineral aplicado em semeadura incrementou o crescimento inicial do feijoeiro, para as variáveis diâmetro, altura, massa fresca e seca, o que não foi observado nesse trabalho.

Tabela 3 - Massa fresca (MFR) e seca de parte radicular (MSR) em gramas, para os tratamentos avaliados. Uberlândia-2022

Tratamento	MFR	MSR
Fertilizante Mineral (T1)	4,73*	1,94
Granulado sem inseticida (T2)	5,31	2,12
Granulado com inseticida (T3)	4,70	1,66
Granulado com inseticida+ tratamento de semente (T4)	4,91	1,92
Granulado sem inseticida + tratamento de semente (T5)	5,39	2,07
Fertilizante mineral + tratamento de semente (T6)	5,46	2,15
CV%	13,33	17,72

*Não significativo estatisticamente pelo teste de Tukey à 5% de significância

-Médias transformadas

Fonte: O autor.

A mosca-branca pode ocorrer durante todo o desenvolvimento da cultura. Entretanto, tem preferência por plantas mais jovens e a população tende a diminuir com o crescimento do feijoeiro (BARBOSA et al., 2004).

Observa-se, na Tabela 4, que os tratamentos que contam com tratamento de semente foram estatisticamente diferentes. E observando o gráfico 1, o T4 e T6 tiveram uma eficiência maior que 90% em relação ao T1 que foi a testemunha.

Tabela 4 - Parâmetro das médias e desvio padrão de adultos de Mosca Branca. Uberlândia-2022

Tratamento	X ± DP
Fertilizante Mineral (T1)	38,3±20,80a
Granulado sem inseticida (T2)	13,8±14,30ab
Granulado com inseticida (T3)	14±7,20ab
Granulado com inseticida+ tratamento de semente (T4)	2,5±1,73b
Granulado sem inseticida + tratamento de semente (T5)	4,5±1,91b
Fertilizante mineral + tratamento de semente (T6)	2,0±1,15b
CV%	39,71

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância

Fonte: O autor.

Já na Tabela 5 percebe-se que os resultados obtidos tiveram uma diferença entre os tratamentos, e observando-se o gráfico 1 teve uma eficiência baixa no T5 em relação ao T6 e T4 mas nenhum destes teve uma eficiência maior que 90% em relação a fertilizante mineral.

Tabela 5- Parâmetro das médias e desvio padrão de ninfas de Mosca Branca. Uberlândia-2022.

Tratamento	X ± DP
Fertilizante Mineral (T1)	256,±94,90ab
Granulado sem inseticida (T2)	312,67±244,40a
Granulado com inseticida (T3)	232,75±106,00ab
Granulado com inseticida+ tratamento de semente (T4)	45,75±33,10c
Granulado sem inseticida + tratamento de semente (T5)	85,75±33,10c
Fertilizante mineral + tratamento de semente (T6)	45,0±12,80c
CV%	39,71

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância
Fonte: O autor.

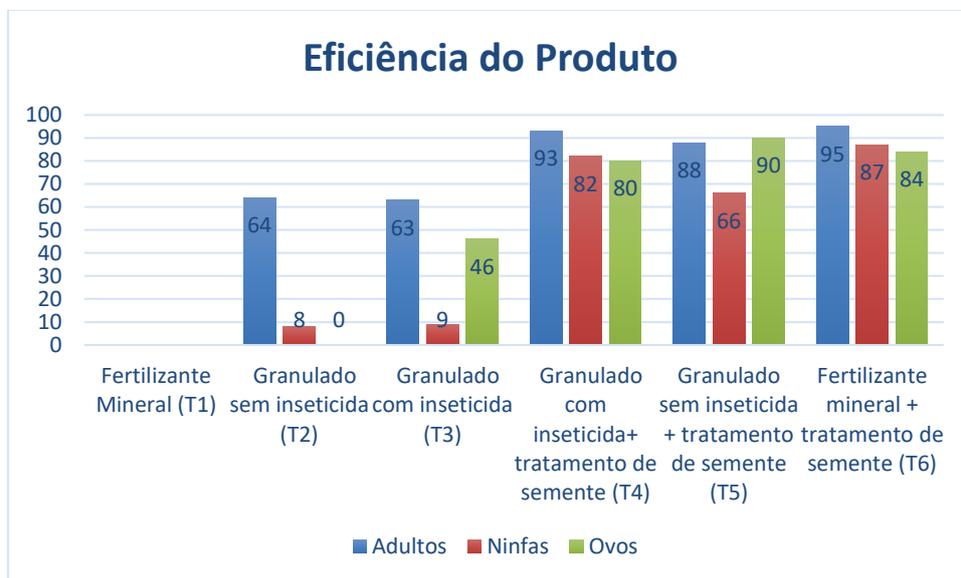
Para o parâmetro de média de ovos (Tabela 6), também se obteve diferença significativa entre os tratamentos, onde o granulado sem inseticida obteve o maior número, sendo o pior tratamento.

Tabela 6 - Parâmetro das médias e desvio padrão de ovos de Mosca Branca. Uberlândia-2022

Tratamento	X ± DP
Fertilizante Mineral (T1)	226,5±149,20ab
Granulado sem inseticida (T2)	311,0±323,40a
Granulado com inseticida (T3)	121,7±94,30ab
Granulado com inseticida+ tratamento de semente (T4)	45,0±22,40ab
Granulado sem inseticida + tratamento de semente (T5)	22,7±11,6b
Fertilizante mineral + tratamento de semente (T6)	49,3±17,0ab
CV%	48,85

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância
Fonte: O autor.

Gráfico 1- Eficiência do inseticida em parâmetros de adultos, ninfas e ovos. Uberlândia-2022



Fonte: O autor.

Em relação aos tratamentos avaliados, o estudo mostrou a importância do tratamento de semente para diminuir a população de adultos, ovos e ninfas de mosca branca. Pois o efeito do inseticida em agir no inseto é considerado mais rápido.

Almeida et al. (2008) em uma pesquisa para avaliar o efeito do fertilizante organomineral na redução da preferência para oviposição da mosca branca em plantas de feijão concluiu que a utilização do fertilizante organomineral na cultura do feijão pode ser uma alternativa viável no manejo da mosca branca, pois o fertilizante organomineral mostrou-se eficiente no manejo dessa praga em plantios de feijão.

6 CONCLUSÕES

Não houve diferença no desenvolvimento do feijoeiro para os parâmetros massa de parte aérea, e massa de parte radicular.

A aplicação do tiametoxam junto ao fertilizante organomineral associado ao tratamento de sementes foi eficiente no controle da mosca branca.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. D.; PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A. M.; VICENTINI, V. B. Fertilizante organomineral como indutor de resistência contra a colonização da mosca branca no feijoeiro. **IDESIA**, Chile, v. 26, nº 1; 29-32, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292008000100004>. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292008000100004. Acesso em: 17 maio. 2023.

ARAÚJO, R.S.Z.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M. J. O.; Aspectos econômicos da cultura: Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba. Yokoyama, 1996.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; SOUZA, E. A. de; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de. Effect of chemical control of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae) on the incidence of Bean Golden Mosaic Virus in common beans and on its yield. **Anais..In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY**, 21., 2000, Foz do Iguaçu. Resumes. Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 327. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/134053/1/EFFECTOFCHEMICALCONTROLOFBEMISIAARGENTIFOLII....pdf> . Acesso em: 14 maio. 2023.

BELLOWS JUNIOR, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HEADRICK, D. H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lanhan, v. 87, n. 2, p. 195-206, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1093/aesa/87.2.195>

BENITES, V. de M. ; CORREA, J. C. ; MENEZES, J. F. S. ; POLIDORO, J. C. Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil. Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 29.,, 8., 2010, Guarapari. Fontes de nutrientes e produção agrícola: modelando o futuro: **anais**. Viçosa: SBCS, 2010. 5 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/954898/1/FERTBIO2010ViniciusBenites.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2023.

BORÉM, A.; CARNEIRO, S. E. J. A cultura do feijão. *In: Feijão*. 2. ed. (atual. e ampl.) Viçosa: UFV, 2006. cap. 3, p. 45.

BYRNE, D. N.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 36, p. 431-457, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.010191.002243>. Acesso em: 17 maio. 2023.

CANALE, M.C.; RIBEIRO, L.P.; CASTILHOS, R.V.; WORDELL FILHO, J.A. Pragas e doenças do feijão: diagnose, danos e estratégias de manejo. Florianópolis: **Epagri, 2020**. 93p. (Epagri. Boletim Técnico 197). Disponível em: file:///C:/Users/jvita/Downloads/lamperuch,+BT+197_Pragas_e_Doencas_Feijao.pdf. Acesso em: 17 maio. 2023.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação** 1:18-24, Ponta Grossa, Paraná.2001.

CARBONELL, S. A. M.; CHIORATO, A. F.; RESENDE, M. D. V.; DIAS, L. A. S.; BERALDO, A. L. A.; PERINA, E. F. Estabilidade de cultivares e linhagens de feijoeiro em diferentes ambientes no estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 2, p.193-201, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/fDLSMFxvRpQ4XqXRCvW3Dxz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 maio. 2023.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. E-book (46 p.) (Série Produtor Rural, 32). Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR32.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Fertilizante organomineral**. 2014. Portal: EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/991882/fertilizante-organomineral>. Acesso em 18 maio. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **suínos e aves**. EMBRAPA 50 anos. s/d. Portal: EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/biogasfert/fertilizantes/fertilizante-organomineral>. Acesso em: 18 maio. 2023.

FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFPA). Lavras, Minas Gerais, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D. e; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. 2011. Publicação **EMBRAPA**. Disponível em: www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/897440/producao-melhoramento-genetico-e-potencialidades-do-feijao-caupi-no-brasil. Acesso em: 17 maio. 2023.

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

GEPTS, P.; KMIĘCIK, K.; PEREIRA, P.; BLISS, F. A. Dissemination pathways of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae) deduced from phaseolin electrophoretic variability, I - **The Americas**. Economic Botany, New York, v. 42, n. 1, p. 73-85, 1988. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4255047>. Acesso em: 17 maio. 2023.

JESUS, F. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; JANINI, J. C.; SILVA, A. G.; CARBONEL, S. A.M.; CHIORATO, A. F. Interação de variedades, óleo de nim e inseticida no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do feijoeiro. **Boletín de Sanidad Vegetal**. Plagas, Madrid, v. 35, n. 3, p. 491-500, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/jvita/Downloads/pdf_Plagas2FBSVP_35_03_491_500.pdf. Acesso em: 18 maio. 2023.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. **Mosca-Branca (*Bemisia tabaci*): morfologia, bioecologia e controle**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 76 p

MAGALHÃES, B. P.; CARVALHO, S. M. Insetos associados à cultura. *In*: ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (ed.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 573-589. Disponível em: [https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=198112&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22CARVALHO,%20S.%20M.%20de%22\)&qFacets=\(autoria:%22CARVALHO,%20S.%20M.%20de%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=198112&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22CARVALHO,%20S.%20M.%20de%22)&qFacets=(autoria:%22CARVALHO,%20S.%20M.%20de%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1). Acesso em: 17 maio. 2023.

MARANHO, J.M. **Eficiência de fertilizantes organominerais no desenvolvimento inicial de feijão e milho**. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Univerisade Federal de Uberlândia, Uberlândia,2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31246/3/EficienciaFertilizantesOrganominerais.pdf>. Acesso em: 20 maio. 2023.

OLIVEIRA, M. R. V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). *In*: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. cap. 9, p. 61-71.

PEIXOTO, Marília Lara. **GENÓTIPOS DE FEJJOEIRO, SILÍCIO E NIM NO CONTROLE DE *Bemisia tabaci* (GENNADIUS, 1889) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)**. 2012. 75 f. Tese (Doutorado em Biologia) - Curso de Biologia, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102282/peixoto_ml_dr_jabo.pdf;jsessionid=8826AEDA274FB4234CBDBB20FDE3F5E1?sequence=1. Acesso em: 20 maio. 2023.

PEREIRA, Marcelo Andrade. **Tiametoxam em plantas de cana-de-açúcar, feijoeiro, soja, laranjeira e cafeeiro: parâmetros de desenvolvimento e aspectos bioquímicos**.2010.Tese (Doutorado em Ciências)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/9057>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ROCHA, A. V.; FRANCYNE HELENA DE SOUZA, F. S.; SILVA, B. F. ; CAMPOS, D. V. B.; POLIDORO, J. ; ARAÚJO, E. S. Efeito Residual de Fertilizante Organomineral obtido a partir de Resíduos de Suínos sobre o Desempenho Agronômico do Feijão Caupi. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciencia do Solo. Embrapa/CNPq/FAPERJ** . Natal-RN. 02 a 07

de agosto de 2015. Disponível em:
<https://eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1015.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2023.

SILVA, Anderson Gonçalves da; BOIÇA JUNIOR, Arlindo Leal; SOUZA, Bruno Henrique Sardinha de; COSTA, Eduardo Neves; HOELHERT, James da Silva; ALMEIDA, Anderson Martinelli; SANTOS, Loryene Botelho dos. Mosca-Branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: aleyrodidae) em feijoeiro. **Entomobrasilis**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 01, 28 abr. 2017. Entomologistas do Brasil. DOI; <http://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i1.64116>. Disponível em: <file:///C:/Users/jvita/Downloads/616-5427-2-PB.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2023.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C.; BEZERRA, I.C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1997. 11 p. (EMBRAPACNPB. Circular técnica da EMBRAPA Hortaliças, 9). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPB-2009/9774/1/ct_09.pdf. Acesso em: 17 maio. 2023.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; MACEDO, N. Potencial biótico da mosca branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 71-79, 2002. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/hb/a/gSpwKsvVT569V4XKcfdRLBk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 maio. 2023.

YOKOYAMA, M. Feijão. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (ed.). **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. p. 341-357.