

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS -
CAMPUS BAMBUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JOÃO ANTÔNIO DE PÁDUA ABREU

INCIDÊNCIA DE PRAGAS MASTIGADORAS NO FEIJOEIRO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.) SUBMETIDO À APLICAÇÃO FOLIAR DE FERTILIZANTE À BASE DE SILÍCIO

BambuÍ

2025

JOÃO ANTÔNIO DE PÁDUA ABREU

INCIDÊNCIA DE PRAGAS MASTIGADORAS NO FEIJOEIRO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.) SUBMETIDO À APLICAÇÃO FOLIAR DE FERTILIZANTE À BASE DE SILÍCIO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Sousa Cavalcanti.

**Bambuí
2025**

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí*

- A162i Abreu, João Antônio de Pádua.
Incidência de pragas mastigadoras no feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido à aplicação foliar de fertilizante à base de silício [manuscrito] / João Antônio de Pádua Abreu – 2026.
28 f. : il. ; color.
- Orientador: Ricardo Sousa Cavalcanti.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*, 2026.
1. Pano-de-batida. 2. Silício. 3. Manejo integrado de pragas.
I. Cavalcanti, Ricardo Sousa. II. Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 635.652

Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG 37
3431 4900 - www.ifmg.edu.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

João Antônio de Pádua Abreu

INCIDÊNCIA DE PRAGAS MASTIGADORAS NO FEIJOEIRO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.) SUBMETIDO À APLICAÇÃO FOLIAR DE FERTILIZANTE À BASE DE SILÍCIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí para obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Aprovado em 13/01/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 13 de janeiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Sousa Cavalcanti, Professor**, em 13/01/2026, às 14:55, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 13/01/2026, às 14:56, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Manoel de Oliveira, Professor**, em 13/01/2026, às 14:56, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2460951** e o código CRC **5E7C46B6**.

Dedico esta conquista
aos meus pais, demais
familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Ana Lúcia e ao meu pai Eduardo por terem fornecido o necessário para minha formação, além de todo o apoio e amor a mim. Por isso, o meu mais sincero obrigado.

Ao meu professor orientador, Doutor Ricardo Sousa Cavalcanti, agradeço pelos ensinamentos, correções e à atenção prestada durante todo o período que passamos.

Aos demais professores do IFMG, pelos ensinamentos agregados a minha formação, conversas, conselhos e pela atenção.

À minha família, por todo o apoio e incentivo.

Aos meus amigos de São Sebastião do Paraíso, em especial Lucas, Gabriel e Violeta, que me serviram de apoio e tornaram a minha jornada mais leve.

Aos amigos feitos em Bambuí, que me ajudaram em inúmeras situações: obrigado pelas risadas, aprendizados, até mesmo às brigas e discussões. Sou grato por ter parte da minha história conectada de alguma forma a de vocês.

Aos servidores do *Campus* e a Instituição do IFMG pela oportunidade.

Por fim, agradeço à Deus que esteve presente em tudo e em todos os momentos, de todas as formas.

*“Seize the day boys, make your
lives extraordinary”
Dead Poets Society*

RESUMO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande relevância econômica, social e nutricional no Brasil, porém sua produtividade pode ser comprometida pela incidência de pragas, dentre elas temos *Diabrotica speciosa* (Germ.), *Cerotoma arcuata* (Olivier) e *Lagria villosa* (Fabricius). Nesse contexto, o uso do silício surge como uma alternativa sustentável no manejo integrado de pragas, podendo reduzir a dependência de inseticidas químicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de pragas mastigadoras no feijoeiro submetido à aplicação de silicato foliar, isoladamente e em associação com o manejo químico convencional, por meio da amostragem com pano-de-batida. O experimento foi conduzido em área experimental do IFMG – *Campus* Bambuí, em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. As avaliações foram realizadas semanalmente do estágio R5 ao R8 da cultura, contabilizando-se o número de insetos por pano-de-batida pela metodologia da Embrapa. Ao término das amostragens, após o teste de médias Scott-Knott, os resultados indicaram diferença estatística significativa entre a testemunha e os demais tratamentos, mostrando redução no número médio de insetos nas áreas tratadas. No entanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Em todas as avaliações, a população de insetos manteve-se abaixo do nível de dano econômico, indicando baixa pressão de pragas durante o período experimental. Concluiu-se que o silicato foliar apresenta potencial no manejo de pragas do feijoeiro, tanto de forma isolada quanto associado ao controle químico, podendo contribuir para sistemas de produção mais sustentáveis.

Palavras-chave: Pano-de-batida; Silício; Manejo integrado de pragas.

ABSTRACT

The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a crop of great economic, social, and nutritional importance in Brazil; however, its productivity may be negatively affected by the incidence of insect pests, including *Diabrotica speciosa* (Germ.), *Cerotoma arcuata* (Olivier), and *Lagria villosa* (Fabricius). In this context, the use of silicon has emerged as a sustainable alternative within integrated pest management, with the potential to reduce reliance on chemical insecticides. The objective of this study was to evaluate the incidence of chewing insect pests in common bean subjected to foliar silicate application, applied alone and in association with conventional chemical management, using the beat cloth sampling method. The experiment was conducted in an experimental area of the IFMG – *Campus* Bambuí, using a randomized complete block design with four treatments and four replications. Evaluations were performed weekly from the R5 to R8 growth stages, and the number of insects per beat cloth was recorded according to the methodology recommended by Embrapa. After data analysis and application of the Scott–Knott mean comparison test, the results showed a statistically significant difference between the control treatment and other treatments, indicating a reduction in the average number of insects in the treated plots. However, no significant differences were observed among the treatments. In all evaluations, insect populations remained below the economic damage threshold, indicating low pest pressure during the experimental period. It was concluded that foliar silicate application shows potential for pest management in common bean, both when used alone and in combination with chemical control, contributing to more sustainable production systems.

Keywords: Beat cloth method; Silicon; Integrated pest management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS.....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1. Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	12
3.2. Silício e Adubação Silicatada.....	13
3.3. Pragas mastigadoras do feijoeiro	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1. Localização do experimento	17
4.2. Delineamento estatístico.....	17
4.3. Plantio e condução	18
4.4. Amostragens por pano-de-batida.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
6. CONCLUSÃO.....	25
7. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma dicotiledônea da família das Fabáceas de grande valor comercial e nutricional já que o grão produzido é parte da dieta do brasileiro, possuindo teores elevados de proteína vegetal, rico em ferro e fibras. É uma cultura que é cultivada de forma de alta tecnologia ou de subsistência, podendo ser implantada em três safras diferentes (EMBRAPA, 2013). Segundo a CONAB, em setembro de 2025, a produção anual foi de 3,07 milhões de toneladas, sendo maior na segunda safra, com 1,34 milhão de toneladas.

Diante dessa grande relevância, vê-se necessário o manejo adequado para a cultura, ao adotar um manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, visando maior produtividade, qualidade final do produto e reduzindo a utilização de defensivos químicos que fazem mal a saúde e selecionam indivíduos resistentes nas populações de insetos.

O manejo integrado de pragas é um dos métodos mais importantes no feijoeiro comum, uma vez que utilizamos do reconhecimento de pragas por meio de amostragens e para determinar um nível de controle delas, para que tomemos decisões conscientes no uso de inseticidas químicos, havendo em média 60% de redução de aplicações (EMBRAPA, 2021). Uma das formas de amostragem de pragas mais utilizadas é o pano-de-batida, que é utilizado para estimar o número de uma população de insetos-praga, a depender da espécie alvo, para diversas culturas (STÜRMER *et al.* 2014).

A respeito das pragas do feijoeiro, temos aquelas que causam desfolha, que acima de 30% podem afetar a produção final, e algumas das principais pragas desfolhadoras do feijoeiro são as vaquinhas *Diabrotica speciosa* (Germ.) e *Cerotoma arcuata* (Olivier) (ambos de ordem Coleoptera e família Chrysomelidae) que atacam durante todo o ciclo, mas causam mais danos no início do desenvolvimento da cultura. Quando há muitos adultos na fase reprodutiva, podem alimentar-se de flores e vagens (EMBRAPA, 2021).

Para contornar a incidência de pragas e doenças, ultimamente tem-se estudado adubação com fontes de silício, uma vez que esse, apesar de não ser um nutriente essencial, traz benefícios para as plantas, ao deixar a estrutura mais enrijecida e lignificada, o que aumenta a defesa da planta contra herbivoria e infecções, além de deixá-las mais eretas, o que diminui o auto-sombreamento e acamamento (FERNANDES *et al.*, 2018). Naiverth (2015) postula que a falta desse elemento na soja causa a má formação das folhas e inviabilidade do grão de pólen, já em monocotiledôneas acarreta diminuição da biomassa.

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de grande relevância econômica, social e nutricional no Brasil, compondo a base alimentar da população de baixa renda e representando importante fonte de renda para agricultores. Entretanto, a produtividade pode ser severamente comprometida pela incidência de pragas desfolhadoras e sugadoras, que elevam os custos de produção e demandam elevado uso de agroquímicos.

Nesse cenário, torna-se necessário buscar alternativas de manejo que promovam a redução de pragas, garantindo maior sustentabilidade e eficiência no cultivo. O silício, embora não seja considerado essencial, tem demonstrado efeito benéfico na indução de resistência das plantas, visto que fortalece suas estruturas e reduz a atratividade e a suscetibilidade ao ataque de insetos.

Assim, este trabalho foi feito de acordo com a necessidade de avaliar a aplicação de silício no feijoeiro quanto à incidência de pragas, contribuindo com informações que podem fornecer estratégias de manejo integrado, reduzir o uso de inseticidas e favorecer uma produção agrícola de forma mais sustentável.

2. OBJETIVOS

Avaliar a incidência de pragas no feijoeiro com a aplicação de silicato foliar combinado com inseticidas químicos, através da contagem de pano-de-batida.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

O feijoeiro-comum (*P. vulgaris* L.) é uma leguminosa da família Fabaceae, amplamente cultivada e consumida no Brasil, onde tem grande importância econômica, social e nutricional, sendo uma das principais fontes de proteína vegetal na dieta do brasileiro de baixa renda, e tem presença constante nas refeições do dia a dia. Segundo Silva e Costa (2003), o consumo médio nacional é de aproximadamente 16 kg por pessoa ao ano, e o cultivo ocorre em praticamente todo o território nacional, adaptando-se a diferentes condições de solo e clima. O país se destaca mundialmente como um dos maiores produtores e consumidores dessa cultura.

O gênero *Phaseolus* apresenta diversidade de formas e características, resultado do processo de domesticação e melhoramento genético. As espécies cultivadas, como o feijão-comum, são diferentes das silvestres principalmente pelas folhas, flores e vagens serem maiores, além da variedade de cores e formatos das sementes (SILVA; COSTA, 2003). A planta possui germinação epígea, caule que pode ser ereto ou trepadeiro, folhas compostas trifolioladas e flores hermafroditas, que dão origem às vagens e aos frutos que abrigam as sementes utilizadas para o consumo e a semeadura.

De acordo com Oliveira *et al.* (2018), o feijoeiro apresenta quatro tipos principais de hábito de crescimento: ereto e determinado, semiereto, prostrado e trepador. Essa diferença morfológica influencia diretamente o manejo, como o espaçamento entre plantas, o uso de tutoramento e o tipo de colheita. O ciclo do feijoeiro é dividido em dez estádios de desenvolvimento que se agrupam nas fases vegetativa (V0 a V4) e reprodutiva (R5 a R9). A fase vegetativa vai da germinação à formação do terceiro trifólio, enquanto a reprodutiva abrange desde o surgimento dos primeiros botões florais até a maturação fisiológica dos grãos.

O feijoeiro se destaca também pela sua presença em praticamente todos os sistemas produtivos do país, desde pequenas propriedades familiares até grandes áreas mecanizadas. De acordo com Silva e Wander (2013), a agricultura familiar é responsável por cerca de 70% da produção nacional, o que reforça sua importância social e de mercado. O cultivo ocorre durante o ano todo, sendo dividido em três safras principais: das águas (agosto a novembro), da seca (dezembro a abril) e de inverno ou irrigada (abril a julho). Essa possibilidade de três ciclos ao longo do ano faz com que a oferta do produto seja constante e exista estabilidade de abastecimento para o mercado interno.

Além disso, do ponto de vista nutricional, o feijão é considerado um alimento completo, com alto teor de proteína (pode chegar a 33%), fonte de ferro, fibras e outros nutrientes essenciais para a alimentação humana (SILVA; WANDER, 2013). Por esses motivos, o feijão é um elemento central da segurança alimentar brasileira, desempenhando papel importante na dieta das famílias e na economia rural.

Os dados mais recentes da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2025) mostram que, na safra 24/25, a produção total de feijão no Brasil foi de aproximadamente 3,07 milhões de toneladas, com 2,7 milhões de hectares cultivados. A produtividade média nacional foi de 1.139 kg por hectare, apresentando crescimento na primeira safra, que alcançou rendimento médio de 1.170 kg/ha e aumento de 12,8% em relação ao ano anterior.

As principais regiões produtoras de feijão são o Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com destaque para os estados de Paraná, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Bahia, que juntos representam mais de 70% da produção nacional, graças as condições favoráveis de clima e tecnologia (CONAB, 2025).

3.2. Silício e Adubação Silicatada

O silício (Si) é o segundo elemento mais abundante encontrado em todos os tipos de solo na crosta terrestre e, embora por muito tempo foi considerado um elemento não essencial, hoje se reconhece que o Si desempenha um papel importante no desenvolvimento e na defesa das plantas. Faquin (2005) afirma que o silício é classificado como um elemento benéfico porque, mesmo não sendo essencial a todos os vegetais, melhora o crescimento, o vigor e a tolerância das plantas às condições adversas.

Nos solos brasileiros, a disponibilidade de silício solúvel é baixa, porque grande parte do elemento se encontra na forma de quartzo ou sílica amorfa, formas pouco assimiláveis pelas plantas, já que o silício é absorvido pelas plantas na forma de ácido monossilícico (H_4SiO_4), que é transportado por fluxo de massa junto com a água. Após a absorção, o Si é depositado nas paredes celulares das células epidérmicas, tricomas e estômatos, formando uma camada de sílica amorfa, que funciona como uma barreira física protetora (MONTES *et al.*, 2015).

Segundo Sahebi *et al.* (2015), o silício exerce diversas funções fisiológicas nas plantas, pois aumenta a eficiência fotossintética, fortalece tecidos e favorece a indução de resistência contra doenças e pragas. Ainda, pode reduzir a toxicidade de elementos como ferro (Fe), alumínio (Al) e manganês (Mn), além de melhorar a disponibilidade de fósforo (P) e aumentar a tolerância à seca e à salinidade.

Ademais, de forma indireta, o silício também ajuda a melhorar a estrutura da planta, trazendo uma melhor exposição das folhas à luz e um uso mais eficiente dos nutrientes. Isso resulta em um aumento na produtividade, como apontam Faquin (2005) e Sahebi *et al.* (2015). Por esses motivos, o silício se torna um elemento importante em programas de nutrição balanceada e no manejo integrado das culturas.

Dessa forma, o silício desempenha um papel importante na redução da incidência de pragas. O Si atua fisicamente, formando uma camada protetora de sílica na epiderme das folhas, dificultando a mastigação e a penetração de insetos, e fisiologicamente estimulando mecanismos de defesa, como o acúmulo de compostos fenólicos e a ativação de enzimas relacionadas à resistência (MONTES *et al.*, 2015).

Em experimentos realizados com feijoeiro, a adubação foliar com silício resultou em menor incidência de insetos mastigadores, especialmente vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) e lagartas desfolhadoras, reduzindo herbivoria, além de maior vigor para as plantas e aumento na produtividade (NAIVERTH, 2016).

Assim, o silício melhora a resistência das plantas tanto a estresses bióticos (como pragas e doenças), quanto a estresses abióticos (como seca e salinidade), o que reforça o potencial do uso de adubos silicatados como uma prática sustentável, reduzindo a dependência de defensivos químicos e promovendo sistemas agrícolas mais equilibrados (Sahebi *et al.*, 2015).

3.3. Pragas mastigadoras do feijoeiro

As pragas mastigadoras representam um dos principais grupos de insetos que causam danos à cultura do feijoeiro, uma vez que esses insetos se alimentam diretamente do tecido vegetal, principalmente das folhas, de forma a comprometer a fotossíntese e, conseqüentemente, o desenvolvimento e a produtividade da planta. Entre os insetos mais comuns estão os besouros, como a vaquinha-verde-amarela *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera, Chrysomelidae), a vaquinha-preta-e-amarela *Cerotoma arcuata* (Olivier) (Coleoptera, Chrysomelidae) e, de forma mais secundária, o besouro idi-amim *Lagria villosa* (Fabricius) (Coleoptera, Lagriidae), que ocorrem em diferentes fases do ciclo da cultura e com variados níveis de importância econômica (EMBRAPA, 2021).

Dentre essas, as vaquinhas *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* são consideradas uma das pragas mastigadoras mais importantes do feijoeiro. Os adultos de *D. speciosa* possuem coloração verde metálica com manchas amarelas, enquanto os adultos de *C. arcuata* são

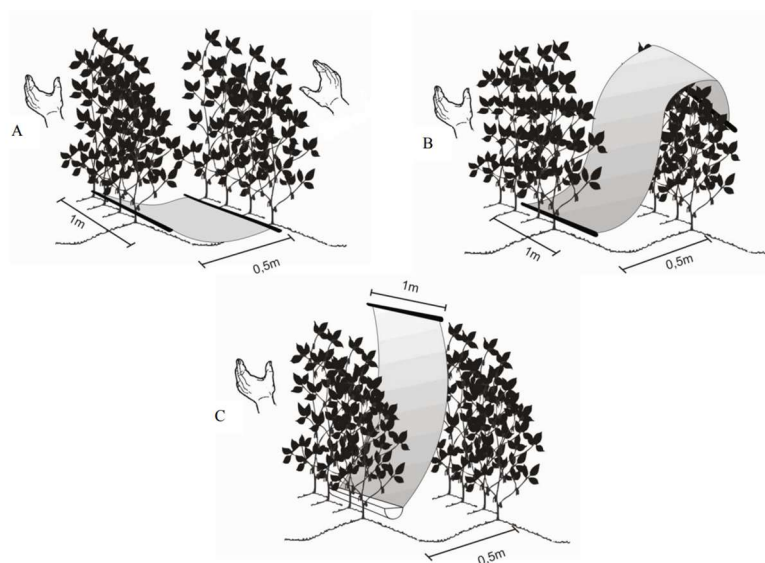
amarelos com manchas pretas (EMBRAPA, 2021). Ambos causam danos característicos nos trifólios, deixando-as com furos rendilhados e nas flores, já as larvas vivem no solo, alimentam-se das raízes e sementes em germinação, reduzindo o estande e atrasando o crescimento das plantas (RIBEIRO, 2017). Os danos foliares são mais preocupantes nas fases iniciais, quando a planta ainda possui pouca área foliar e capacidade limitada de compensação. Quando em populações elevadas, os prejuízos vão até a fase de florescimento e formação de vagens, comprometendo a produtividade final da cultura.

Já *Lagria villosa*, é um coleóptero da família Lagriidae, que ocorre de forma mais esporádica e secundária em feijão e soja, mas pode atingir níveis significativos em determinadas regiões ou safras (CAMPOS, 2018). Os adultos se alimentam de folhas e flores, e suas larvas vivem próximas à superfície do solo, consumindo restos vegetais e raízes. Apesar de normalmente não causar danos econômicos expressivos, sua presença deve ser monitorada, especialmente em áreas onde há histórico de alta infestação.

Por consequência disso, de modo geral, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é a principal estratégia recomendada para controlar esses insetos de forma eficiente e sustentável, sem comprometer a produtividade e conservando a população de inimigos naturais. O sistema baseia-se no monitoramento constante e na definição de níveis de controle e de danos econômicos, evitando o uso desnecessário e indevido de inseticidas. Para o feijoeiro, o controle químico é recomendado apenas quando o nível populacional atinge cerca de 20 insetos por pano-de-batida (2 m lineares) ou quando a desfolha ultrapassa 30% antes da floração e 15% após essa fase (EMBRAPA, 2021).

O pano-de-batida é uma forma de amostragem para estimar uma população de insetos-praga em uma determinada lavoura e auxiliar na tomada de decisões e nível de dano econômico para o produtor. De acordo com Stürmer *et al.* (2014), o pano-de-batida foi inicialmente desenvolvido para amostragens de percevejos e lagartas da soja e possui algumas variações (conforme ilustrado pela Figura 1): pano-de-batida (BOYER; DUMAS, 1969); pano-de-batida vertical (DREES; RICE, 1985) e pano-de-batida largo (CORRÊA-FERREIRA; PAVÃO, 2005). É utilizado para feijão devido a sua semelhança com a cultura da soja e possui uma metodologia desenvolvida pela Embrapa (2021), em que se faz a amostragem do estágio V2 até R8 para as Vaquinhas com o nível de ação recomendado de vinte insetos por pano.

Figura 1 - Tipos de pano-de-batida. (A) pano-de-batida; (B) pano-de-batida largo; (C) pano-de-batida vertical



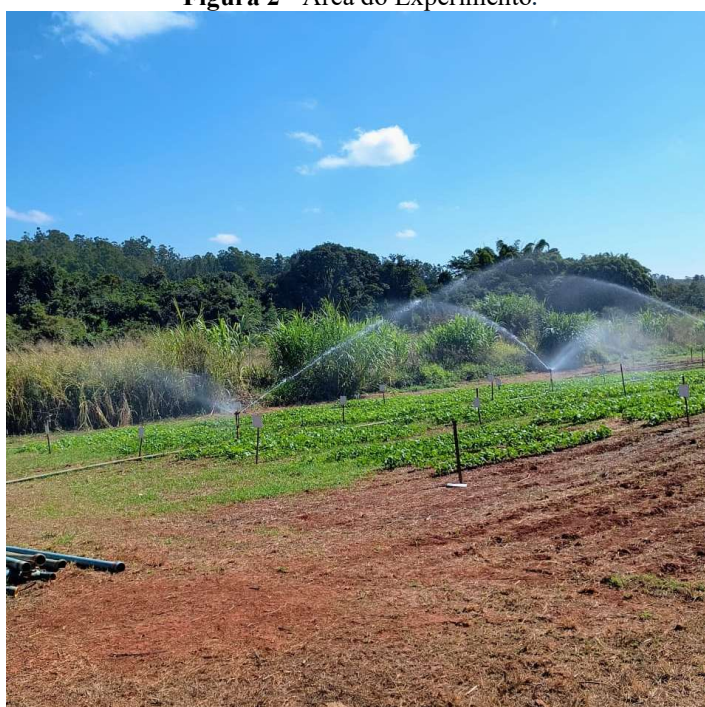
Fonte: Stürmer *et al.* (2014)

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do experimento

O experimento do feijoeiro foi implantado em área experimental pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *campus* Bambuí, fazenda Varginha na rodovia Bambuí-Medeiros. As coordenadas via Google Maps são: 20°02'42.8" S 46°00'43.2" O.

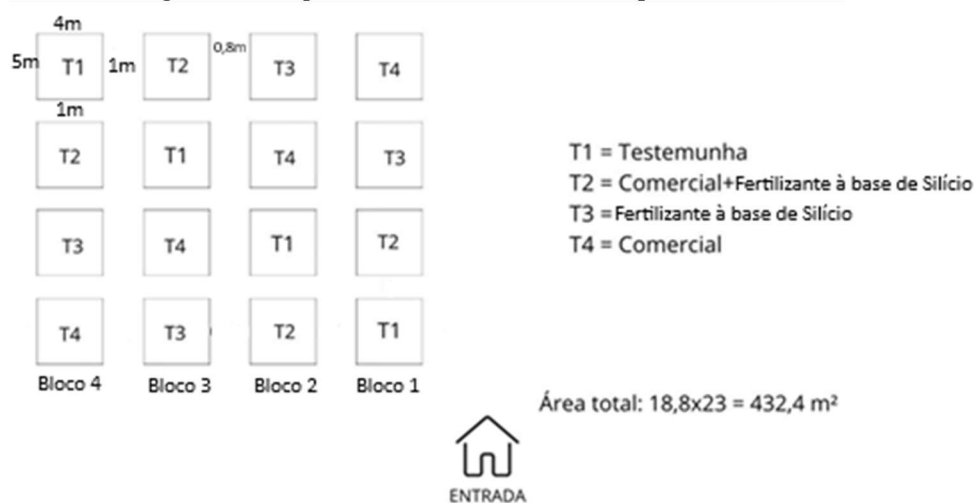
Figura 2 - Área do Experimento.



Fonte: autor (2025)

4.2. Delineamento estatístico

Para a realização do experimento foi determinado um delineamento em blocos casualizados (DBC), em uma área total de 432,4 m², separados em quatro tratamentos com quatro repetições cada (Figura 3). Os tratamentos foram: Comercial convencional para o feijoeiro associado com o fertilizante à base de Silício via foliar; apenas fertilizante à base de Silício via foliar e somente o comercial convencional.

Figura 3 - Croqui da área, sem escalas e os respectivos tratamentos.

Fonte: Adaptado de Maria Antônia Aparecida Silva (2025)

4.3. Plantio e condução

O plantio foi realizado no dia 15 de maio de 2025, de forma manual, com seis linhas de plantio por bloco, 60 cm entre linhas e 14,34 sementes por metro linear, o teste de germinação foi de um total de 92%. A cultivar utilizada foi a BRS FC415 da Embrapa, a população recomendada é de 220 mil plantas por hectare. Para a adubação de plantio, adotou-se o formulado 06-30-16, com a dose de 18 gramas por metro linear. A irrigação era fornecida via aspersores convencionais e eram irrigados a cada 2 dias, por um tempo de 30 minutos. Houve tratamento de sementes com Cruiser 600 FS (Tiametoxam), Maxim (Fludioxonil) e Spectro (Difenoconazol), todos nas doses recomendadas para o feijoeiro.

Para os respectivos tratamentos comerciais (T2 e T4) foram aplicados os seguintes produtos, seguindo as doses comerciais das bulas dos produtos (Figura 4):

Figura 4 – Tabela de produtos aplicados no experimento do feijoeiro

Comercial	Nome		Uso ¹	Dose
		Técnico		
Across		Azoxistrobina; Difenoconazol; Clorotalonil	F	2 L p.c./ha
Galil		Imidacloprido; Bifentrina	I	300 ml p.c./ha
Verdavis		Isocloseram; Lambda-Cialotrina	I/A	200 ml p.c./ha
Silício		fertilizante orgânico à base de Silício	F/I	1 kg/400 L calda

¹ A = Acaricida; F = Fungicida; I = Inseticida.

Fonte: autor (2025)

As aplicações dos produtos Galil e Across, assim como a primeira aplicação do Silício, foram feitas dia 04/06/2025, e o Verdavis com mais uma aplicação de Silício foi aplicado dia 11/06/2025, todas elas com pulverizador costal.

O fertilizante à base de Silício fornecido para o estudo foi aplicado via foliar, seguindo a dose recomendada pelo fabricante, e possui a seguinte composição (Figura 5):

Figura 5 - Rótulo do Fertilizante foliar à base de Silício.



Determinação	Resultado	Determinação	Resultado
CaO	00.07%	H2O	00.11%
MgO	00.11%	Pe2O3	00.12%
SiO2	94.22%	Na2O	00.25%
Fe2O3	00.08%	K2O	01.02%
Al2O3	01.11%		

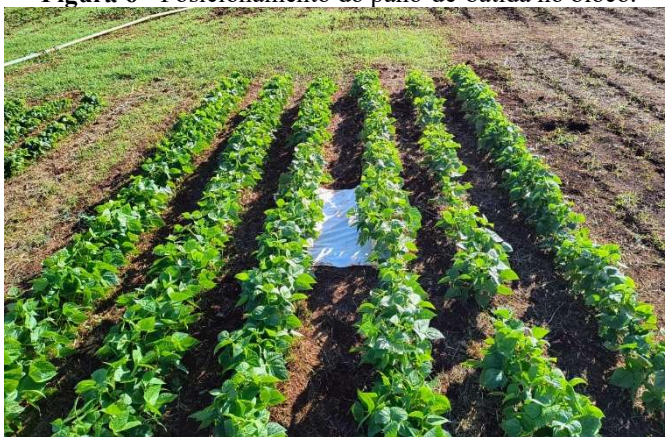
(35) 99153-2292

Fonte: autor (2025)

4.4. Amostragens por pano-de-batida

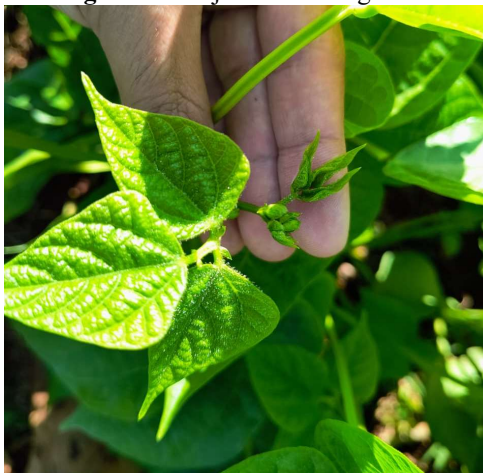
Foram feitas cinco amostragens de pano-de-batida por bloco (Figura 6), seguindo a metodologia desenvolvida pela Embrapa (2021), do estágio R5 (Figura 7) até o R8 (Figura 8), uma vez por semana, no mesmo horário (entre 07:30 e 08:30), nos dias: 05, 09, 17 e 25 de julho de 2025 e 07 de agosto de 2025.

Figura 6 - Posicionamento do pano-de-batida no bloco.



Fonte: autor (2025)

Figura 7 - Feijoeiro no estágio R5.



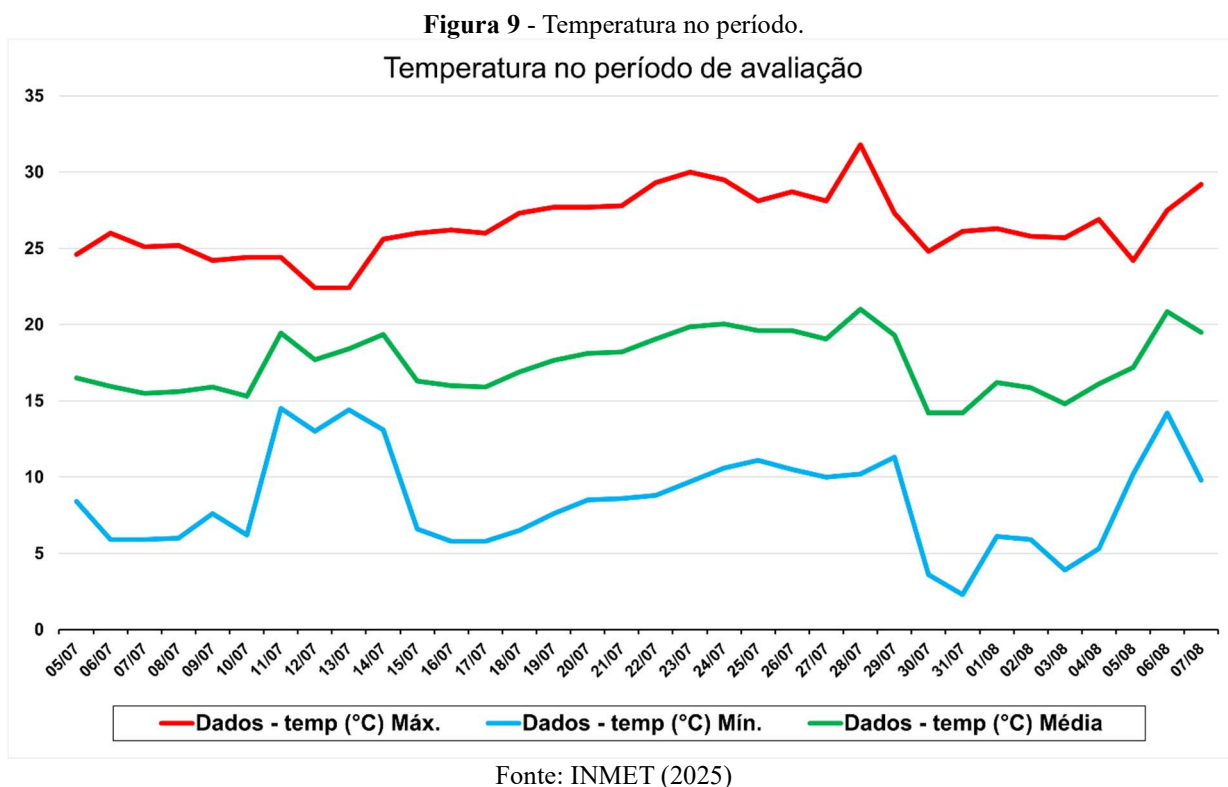
Fonte: autor (2025)

Figura 8 - Feijoeiro no estágio R8.



Fonte: autor (2025)

Durante o período de avaliação, foram retirados da estação meteorológica automática da cidade de Bambuí os dados do INMET de temperatura máximas, médias e mínimas do dia cinco de julho de 2025 a sete de agosto 2025 (Figura 9).



Após a coleta dos dados dos insetos, as espécies de besouros na área foram capturadas e identificadas por uma lupa no Laboratório de Entomologia do *campus* e identificou-se os insetos *Diabrotica speciosa* *Cerotoma arcuata* (Figuras 10) e *Lagria villosa* (Figura 11).

Figura 10 - *Diabrotica speciosa* (os dois à esquerda) e *Cerotoma arcuata* (os dois à direita) vistos na lupa.



Fonte: autor (2025)

Figura 11 - *Lagria villosa* visto na lupa.



Fonte: autor (2025)

Com a coleta dos dados das amostragens por pano-de-batida, fez-se uma análise de variância para, transformando os dados por raiz quadrada de $X+1$, então fazer o teste de médias Scott-Knott, com nível de significância de 0,05, pelo programa Sisvar desenvolvido pelo professor Dr. Daniel Ferreira, da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com isso, observa-se que houve diferença estatística significativa entre a testemunha e os tratamentos, porém a média de insetos por pano-de-batida nos tratamentos não diferem entre si (Tabela 1). De acordo com a metodologia da Embrapa (2021), o nível de dano econômico por pano-de-batida é de 20 insetos por pano e, com o apresentado, o número de insetos é distante do nível de ação, o que mostra baixa relevância econômica no ensaio.

Tabela 1 - Resultados do teste de médias dos valores absolutos.

Tratamentos	Médias de insetos por pano		Média de Produtividade (kg/ha) (ns**)
1 - Testemunha	1,914	b*	1.045,63
2 - Trat. Comercial + Silicato	1,462	a	1.393,25
3 - Silicato	1,603	a	1.242,41
4 - Trat. Comercial	1,444	a	1.469,17

CV média de insetos por pano (%) = 18,42%.
 *Médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste Scott & Knott (p<0,05)
 **ns= Não significativo.

Fonte: autor (2025)

Fez-se uma análise da média de produtividade em cada tratamento, porém os resultados deram não significativos, não havendo interferência na produtividade do feijoeiro.

A significância apresentada mostra que os tratamentos (Silício foliar, manejo convencional e sua combinação) influenciaram no número médio de besouros por pano, o que mostra que, em relação a testemunha, tanto o tratamento convencional quanto o silicato foliar foram capazes de reduzir a presença de vaquinhas e *L. villosa* nas condições do campo do experimento.

No entanto, a magnitude dessa redução é pequena em termos absolutos e, em cinco coletas, a contagem observada não atinge o nível de controle determinado pela Embrapa, o que mostra a baixa pressão da praga, muito provavelmente por causa das baixas temperaturas médias no período de avaliação.

A ausência de diferença estatística significativa entre a combinação (T2) e os tratamentos isolados (T3 e T4) pode indicar que não foi detectado sinergia entre os inseticidas usados e o Silício, pelo menos em relação à contagem de insetos por pano-de-batida, uma vez que houve uma baixa pressão de pragas.

Neri *et al.* (2006), ao estudar o efeito do silício em pulgões-do-milho (*Ropalosiphum maidis*), percebeu que ao aplicar o nutriente, há um retardo para iniciar a ingestão do floema do milho, devido a barreira física formada pelo silício. Neri (2006) também observou o efeito sinérgico entre o inseticida Lufenuron e o ácido silícico para controle de *Spodoptera frugiperda*

no milho 48 horas após a aplicação, uma vez que a metade da dose de lufenuron recomendada apresentou uma melhor eficiência quando associada com o silício.

Gomes (2009), obteve dados semelhantes em batata inglesa sob cultivo orgânico, com aplicação de ácido silícico para controle de *D. speciosa* e mosca minadora (*Liriomyza spp*) por provavelmente induzir a produção de lignina, taninos e polimerizar a parede celular, o que aumenta a dificuldade de alimentação dos insetos.

Em contraste com os resultados deste trabalho, o estudo de Amado (2012) avaliando infestação de *Aphis gossypii* e *Bemisia tabaci* biótipo B em algodoeiro não mostra diferença estatística entre os tratamentos com silicato de cálcio e magnésio e a testemunha, não havendo diferenças nas médias das populações no tempo avaliado. A provável discrepância deve ser por causa da quantidade de Si presente no silicato de cálcio utilizado pelo autor (Si total = 10,5% e Si solúvel = 6,0%), enquanto o fertilizante à base de Silício apresenta 94,22% de Si total.

Agora, no que diz respeito ao feijoeiro, Rodrigues *et al.* (2018) afirma que a planta é responsiva à adubação silicatada e seu estudo com a infestação de *Spodoptera frugiperda* na cultura do feijão mostra que o desenvolvimento da lagarta é atrasado devido a presença do silício nas paredes celulares, reduzindo a digestibilidade dos trifólios. O autor também teoriza que a presença do nutriente pode não atrair a praga por causa da sílica amorfa depositada nas folhas e a volatilização de compostos não atrativos à lagarta.

Somente o uso do fertilizante à base de Silício foliar (T3) apresenta uma alternativa relevante para controle de insetos em cultivo orgânico de feijão, um mercado que cresceu 30% nos últimos anos e que traz grande valor agregado para o produtor (AGÊNCIA BRASIL, 2023

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados e a comparação com estudos de outros autores, podemos afirmar que, apesar de uma baixa incidência de insetos, o fertilizante à base de Silício mostra-se eficiente no controle dos coleópteros praga do feijoeiro, tanto sozinho aplicado de forma foliar quanto de forma associada com inseticidas químicos.

REFERÊNCIAS

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA 12º LEVANTAMENTO. Companhia Nacional de Abastecimento, set. 2025.

AMADO, D., M. Silício como indutor de resistência a *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphidae) e *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) em algodoeiro. **CONNECTION LINE - REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG**, v. 0, n. 12, 30 mar. 2015.

BARBOSA, F. R., Manejo integrado de pragas do feijoeiro-comum. Santo Antônio de Goiás, GO: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2021.

CAMPOS, G. Levantamento de insetos-praga na cultura da Soja. [s.l.] **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, 30 dez. 2018.

GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; NERI, D. K. P. Adubação com silício como fator de resistência a insetos-praga e promotor de produtividade em cultura de batata inglesa em sistema orgânico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 18–23, fev. 2009.

MONTES, R. O uso do Silício no manejo de pragas. São Paulo, SP: **Instituto Biológico-APTA**, jan. 2015.

NAIVERTH, L.; SIMONETTI, A. Incidência de pragas e produtividade da cultura do Feijão submetida a adubação foliar com Silício. **Revista Thêma et Scientia**, v. 5, n. 1, 2015.

NERI, D. K. P. Efeito do Silício na resistência de plantas de milho a *Rhopalosiphum maidis* (Fitch., 1856)(Hemiptera: Aphididae) e sua interação com inseticida no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Lavras, MG: **UFLA**, 2006.

OLIVEIRA, M. G. DE C. Conhecendo a Fenologia do Feijoeiro e Seus Aspectos Fitotécnicos. Brasília, DF: **EMBRAPA**, 2018.

QUINTELA, E. D. Manual de Identificação de Insetos e Outros Invertebrados Pragas do Feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão**, p. 91, 2015.

RIBEIRO, V.; NUNES, J. Avaliação de pragas agrícolas na cultura do Feijão. **Revista Thêma Et Scientia**, v. 7, p. 2, dez. 2017.

RODRIGUES, J. Efeito de doses de silício na resistência do feijoeiro a *Spodoptera frugiperda*. Cassilândia-MS: **Revista de Agricultura Neotropical**, 27 set. 2018.

SAHEBI, M. Importance of Silicon and Mechanisms of Biosilica Formation in Plants.

BioMed Research International, v. 2015, p. 1–16, 2015.

SILVA, H.; COSTA, A. Caracterização botânica de espécies silvestres do gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae). Santo Antônio de Goiás, GO: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2003.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. O Feijão-Comum no Brasil Passado, Presente e Futuro. Santo Antônio de Goiás, GO: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2013.

STÜRMER, G. R. Eficiência do pano-de-batida na amostragem de insetos-praga de soja em diferentes espaçamentos entre linhas e cultivares. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1177, 23 jun. 2014.