

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

Thiago Mitre Resende

**EFICIÊNCIA DO SUMOK® NO CONTROLE DO BICHO-MINEIRO DO
CAFEIEIRO (*Leucoptera coffeella*)**

BambuÍ

2026

Thiago Mitre Resende

**EFICIÊNCIA DO SUMOK® NO CONTROLE DO BICHO-MINEIRO DO
CAFEEIRO (*Leucoptera coffeella*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Agronomia do IFMG – *Campus*
BambuÍ como requisito parcial para obtenção
do grau de Bacharel em Agronomia.
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Loran de
Oliveira Freitas

BAMBUÍ

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Catalogação na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

R433e Resende, Thiago Mitre.
 Eficiência do Sumok® no controle do bicho-mineiro do cafeeiro
 (Leucoptera coffeella). / Thiago Mitre Resende. – 2026.
 24 f.; il.: color.

 Orientador: Prof. Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas.
 Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,
MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2026.

 1. Cafeeiro. 2. Controle de pragas. 3. Fenpropratrina. I. Freitas, Marcelo
Loran de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 632.96

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
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

Thiago Mitre Resende

EFICIÊNCIA DO SUMOK® NO CONTROLE DO BICHO-MINEIRO DO CAFEEIRO
(Leucoptera coffeella)

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 29/06/2026 pela banca examinadora:

Bambuí, 22 de junho de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Loran de Oliveira Freitas, Professor**, em 29/06/2026, às 14:04, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Arnaldo Ribeiro, Professor**, em 29/06/2026, às 17:16, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Konrad Passos e Silva, Técnico em Agropecuária**, em 09/07/2026, às 15:30, 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 **2779678** e o código CRC **29EF81EF**.

23209.001409/2025-79

2779678v1

**EFICIÊNCIA DO SUMOK® NO CONTROLE DO BICHO-MINEIRO DO
CAFEEIRO (*Leucoptera coffeella*)**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em ____/____/____ pela banca examinadora
composta por:

Prof. Dr. Marcelo Loran de Oliveira Freitas
Orientador

Prof. Arnaldo Ribeiro
Membro da Banca

Eng. Agr. Konrad Passos e Silva
Membro da Banca

BambuÍ - MG
2026

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus a força, a proteção e a sabedoria concedidas durante a minha caminhada acadêmica.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio, incentivo e compreensão nos momentos de dificuldade, que foram fundamentais para a realização desta etapa.

Ao meu orientador, pelos ensinamentos, pela paciência e pelas contribuições durante a elaboração deste trabalho.

Aos professores e colegas do curso de Agronomia, pelo convívio e pela troca de conhecimentos ao longo da graduação.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a condução do experimento e para a construção deste trabalho, deixo meu sincero agradecimento.

RESUMO

O bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) é uma das principais pragas associadas à cultura do café, pois suas lagartas se desenvolvem no interior das folhas, formando minas e reduzindo a área foliar das plantas. Diante da necessidade de avaliar alternativas de manejo, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do produto SumoK® no controle do bicho-mineiro do cafeeiro, aplicado isoladamente e em associação com inseticidas comerciais. O experimento foi conduzido em lavoura comercial da cultivar Mundo Novo, localizada na Fazenda Aba Larga, no município de Candeias, Minas Gerais, entre 27 de agosto e 12 de setembro de 2025. Foram avaliados quatro tratamentos: SumoK® isolado, inseticidas à base de fenpropatrina e piriproxifem, SumoK® associado aos inseticidas e testemunha sem aplicação. As avaliações foram realizadas no dia da instalação do experimento e aos 17 dias após a aplicação, contabilizando-se folhas com lesões e lagartas vivas no interior das minas. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias Scott-Knott a 5% de significância. A testemunha apresentou aumento da população ativa da praga, enquanto os tratamentos aplicados reduziram a porcentagem de lagartas vivas e a média de minas vivas por planta. A menor média de minas vivas foi observada na associação entre SumoK® e os inseticidas, que também apresentou redução descritiva de 93% em relação ao início do experimento. Nas condições avaliadas, o SumoK® esteve associado à redução da presença de bicho-mineiro vivo, sobretudo, quando utilizado com os inseticidas testados. Entretanto, o delineamento não permite afirmar a ocorrência de sinergismo, sendo necessários novos ensaios para confirmar a consistência e a duração dessa resposta.

Palavras-chave: Cafeeiro. Controle de pragas. Fenpropatrina. Piriproxifem. Manejo fitossanitário.

ABSTRACT

The coffee leaf miner (*Leucoptera coffeella*) is a major pest affecting coffee crops, as its larvae develop inside the leaves, creating mines and reducing the plants' leaf area. Given the need to evaluate management alternatives, this study aimed to assess the efficacy of the product SumoK® in controlling the coffee leaf miner, applied either alone or in combination with commercial insecticides. The experiment was conducted in a commercial *Mundo Novo* cultivar coffee plantation at Fazenda Aba Larga, in the municipality of Candeias, Minas Gerais, between August 27 and September 12, 2025. Four treatments were evaluated: SumoK® alone, fenpropathrin- and pyriproxyfen-based insecticides, SumoK® combined with the insecticides, and an untreated control. Evaluations were performed on the day the experiment was set up and 17 days after application, counting leaves with lesions and live larvae inside the mines. Data were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott means test at a 5% significance level. The control group showed an increase in the active pest population, whereas the applied treatments reduced the percentage of live larvae and the average number of live mines per plant. The lowest average number of live mines was observed with the combination of SumoK® and the insecticides, which also showed a 93% reduction compared to the start of the experiment. Under the conditions evaluated, SumoK® was associated with a reduction in the presence of live coffee leaf miners, especially when used with the tested insecticides. However, the experimental design does not allow for a conclusion regarding synergism; further trials are needed to confirm the consistency and duration of this response.

Keywords: Coffee plant. Pest control. Fenpropathrin. Pyriproxyfen. Phytosanitary management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Local de condução do experimento, aplicação dos tratamentos e observação de lagartas vivas do bicho-mineiro.....	13
Figura 2 - Porcentagem de lagartas vivas em relação ao total de minas amostradas por planta..	16
Figura 3 - Média de minas vivas por planta amostrada.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos e doses utilizados no experimento.....	14
Tabela 2 - Redução do bicho-mineiro vivo em relação ao início do experimento.....	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Cultura do cafeeiro e importância fitossanitária.....	8
2.2 Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia e danos.....	8
2.3 Monitoramento e manejo do bicho-mineiro	9
2.4 Uso de produtos foliares no controle da praga	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Local e período de condução	10
3.2 Área experimental e cultivar.....	11
3.3 Tratamentos avaliados	12
3.4 Aplicação dos tratamentos.....	13
3.5 Avaliações	13
3.6 Análise estatística	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Porcentagem de lagartas vivas nas minas.....	14
4.2 Média de minas vivas por planta	16
4.3 Variação relativa dos tratamentos	18
4.4 Observações de campo	20
5 CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café apresenta grande importância econômica e social para o Brasil, sendo cultivada em diferentes regiões e sistemas de produção. Na safra de 2025, a área total plantada com café, no país, foi estimada em 2,26 milhões de hectares, com Minas Gerais concentrando a maior área cultivada, o que reforça a relevância da cafeicultura para o agronegócio nacional (CONAB, 2025). Além da produtividade, a qualidade da lavoura depende de práticas adequadas de manejo, incluindo adubação, irrigação, controle de plantas daninhas e acompanhamento fitossanitário. Entre os problemas que podem comprometer o desenvolvimento do cafeeiro, destacam-se as pragas que atacam folhas, ramos e frutos, pois reduzem o vigor das plantas e podem interferir no potencial produtivo da cultura.

Entre essas pragas, o bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) merece atenção por provocar lesões nas folhas, conhecidas como minas, onde as lagartas permanecem protegidas enquanto se alimentam do mesófilo foliar. Esse tipo de dano reduz a área fotossintética e, em casos de maior infestação, favorece a queda de folhas, prejudicando o equilíbrio fisiológico da planta e a sua capacidade de produção (ALMEIDA *et al.*, 2020; DANTAS *et al.*, 2021).

O manejo do bicho-mineiro exige acompanhamento constante da lavoura, principalmente em períodos de maior ocorrência da praga. O controle químico ainda é uma das estratégias utilizadas pelos produtores, especialmente quando o nível de infestação atinge valores considerados preocupantes. Entretanto, a busca por produtos e associações que possam melhorar o controle, reduzir perdas e auxiliar no manejo da praga é importante para orientar tomadas de decisão no campo, sempre considerando a integração com outras estratégias e o risco de seleção de populações resistentes (DANTAS *et al.*, 2021; RODRIGUES, 2021).

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a eficiência do produto SumoK® no controle do bicho-mineiro do cafeeiro, quando aplicado isoladamente e em associação com inseticidas comerciais à base de fenpropatrina e piriproxifem. A proposta foi verificar a resposta dos tratamentos em uma lavoura comercial com ocorrência da praga, relacionando os resultados obtidos às avaliações de minas e lagartas vivas nas plantas.

O trabalho foi estruturado a partir de dados experimentais obtidos em campo, buscando transformar o relatório técnico em uma versão com formato de Trabalho de Conclusão de Curso. Dessa forma, foram organizadas as informações referentes ao local,

tratamentos, avaliações, análise estatística, resultados e conclusões, mantendo uma linguagem acadêmica e adequada para a apresentação de um estudo na área de Agronomia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do cafeeiro e importância fitossanitária

O cafeeiro é uma cultura perene que exige planejamento e acompanhamento contínuo ao longo do ciclo produtivo. Em lavouras comerciais, a manutenção do equilíbrio vegetativo e produtivo depende de práticas de manejo adequadas, que envolvem nutrição, disponibilidade hídrica, controle de plantas daninhas, podas, monitoramento de pragas e controle de doenças. A importância desse acompanhamento se torna ainda maior em estados de grande expressão produtiva, como Minas Gerais, que permanece como principal produtor nacional de café (CONAB, 2025).

A ocorrência de pragas na cultura pode variar conforme a região, a idade da lavoura, o espaçamento, o clima, o vigor das plantas e o histórico de manejo adotado. Condições como períodos secos, temperaturas elevadas, maior insolação e presença de folhas novas podem favorecer a multiplicação do bicho-mineiro, aumentando a necessidade de monitoramento e tomada de decisão no campo (DANTAS *et al.*, 2021).

Entre os problemas fitossanitários de maior importância no cafeeiro, o bicho-mineiro se destaca por atacar diretamente as folhas e por apresentar variação populacional ao longo do ano. A praga pode ocorrer em diferentes intensidades, sendo mais prejudicial quando encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento e quando o controle é realizado de forma tardia ou sem acompanhamento adequado (ALMEIDA *et al.*, 2020; DANTAS *et al.*, 2021).

2.2 Bicho-mineiro do cafeeiro: biologia e danos

O bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella*, é uma praga cujas lagartas se desenvolvem no interior das folhas. Após a eclosão, as lagartas penetram no tecido foliar, alimentam-se entre as epidermes e formam galerias conhecidas como minas. Essas lesões são facilmente observadas nas folhas e podem apresentar coloração escurecida no centro e bordas mais claras, características utilizadas para identificação no campo (ALMEIDA *et al.*, 2020; MOTTA *et al.*, 2021).

O ciclo da praga envolve as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto. A fase larval é a responsável pelos danos diretos, pois a lagarta consome o tecido interno da folha. Estudos

recentes descrevem quatro instares larvais de *L. coffeella*, reforçando a importância de se conhecer a fase de desenvolvimento do inseto para orientar avaliações e estratégias de controle (MOTTA *et al.*, 2021). Com o avanço do ataque, as minas aumentam de tamanho e podem se unir quando há várias lagartas na mesma folha, ampliando a área danificada. Os danos causados pelo bicho-mineiro estão associados à redução da área foliar ativa e à queda de folhas. Como as folhas participam diretamente da fotossíntese e da nutrição dos frutos, a redução do enfolhamento pode comprometer o crescimento da planta, a formação da florada e o enchimento dos frutos, principalmente quando a infestação ocorre em períodos críticos da cultura, em geral, de maio a outubro, época da seca (COSTA *et al.*, 2012; FIGUEIREDO *et al.*, 2020).

Em situações de alta infestação, as perdas produtivas podem ser expressivas, variando conforme a intensidade do ataque, a época de ocorrência e as condições da lavoura (ALMEIDA *et al.*, 2020; DANTAS *et al.*, 2021).

A intensidade dos prejuízos depende do nível de infestação, da época de ocorrência, do estado nutricional e vegetativo da lavoura e da capacidade de recuperação das plantas. Por isso, o acompanhamento da praga é essencial para evitar que a população alcance níveis que provoquem perdas econômicas (DANTAS *et al.*, 2021).

2.3 Monitoramento e manejo do bicho-mineiro

O monitoramento é uma das etapas mais importantes no manejo do bicho-mineiro, pois permite identificar o momento adequado para a intervenção. A avaliação pode ser realizada por meio da observação de folhas minadas e da presença de lagartas vivas, considerando que nem toda mina representa atividade atual da praga. Assim, a abertura das galerias para confirmação da presença de lagartas vivas torna a avaliação mais precisa (ALMEIDA *et al.*, 2020; DANTAS *et al.*, 2021).

A literatura destaca que o manejo do bicho-mineiro deve considerar diferentes estratégias, incluindo controle cultural, controle biológico e controle químico. O controle cultural envolve práticas que reduzem condições favoráveis ao inseto, enquanto o controle biológico ocorre pela ação de inimigos naturais, como parasitoides e vespas predadoras, que podem contribuir para a redução da população da praga. A diversificação vegetal em agroecossistemas cafeeiros pode favorecer parasitoides e contribuir para o controle biológico conservativo da praga (DANTAS *et al.*, 2021; CALDERÓN-ARROYO *et al.*, 2023).

Apesar da importância dos inimigos naturais, o controle químico ainda é utilizado em muitas situações, principalmente em áreas com alta infestação ou quando a população da praga ultrapassa o nível de ação, o qual é descrito, de modo geral, na literatura indicando uma

faixa de 25% a 30% de folhas infestadas com lagartas vivas como nível de controle. Em regiões de clima mais quente e seco, em que o desenvolvimento populacional da praga é mais rápido, podem ser adotados níveis próximos de 20%. Em lavouras jovens, com até três anos de idade, o controle deve ser realizado a partir da identificação das primeiras minas com lagartas vivas, devido à maior sensibilidade das plantas à desfolha. Entretanto, o uso de inseticidas deve ser realizado de forma criteriosa, pois aplicações frequentes e sem monitoramento podem reduzir a população de inimigos naturais, favorecer desequilíbrios na lavoura e aumentar a pressão de seleção de populações resistentes (RODRIGUES, 2021; FINOTTI, 2021).

2.4 Uso de produtos foliares no controle da praga

A aplicação foliar de produtos para o controle do bicho-mineiro é uma prática comum em lavouras comerciais. A eficiência desses produtos depende de fatores como ingrediente ativo, dose, momento de aplicação, cobertura da pulverização, estágio da praga, condições climáticas e nível de infestação. Como as lagartas ficam protegidas no interior das folhas, a eficiência do controle pode ser influenciada pela capacidade do produto em atingir o local onde a praga está se alimentando, sendo importante avaliar a presença de lagartas vivas, e não apenas a existência de lesões nas folhas (FINOTTI, 2021; RODRIGUES, 2021).

Inseticidas de contato, ingestão ou ação translaminar podem apresentar bons resultados, especialmente quando aplicados no momento adequado e com boa cobertura da planta. Contudo, o controle deve ser acompanhado por avaliações posteriores, pois a redução inicial da praga nem sempre garante efeito residual prolongado. Trabalhos de campo são importantes para se observar o desempenho dos produtos em condições reais de lavoura, inclusive quanto ao efeito curativo sobre minas ativas e à seletividade sobre inimigos naturais (FINOTTI, 2021).

Além dos inseticidas convencionais, produtos associados a outros componentes da calda podem ser avaliados com o objetivo de melhorar a eficiência do controle ou contribuir para o vigor das plantas. Nesse sentido, a avaliação do SumoK® isolado e em associação com inseticidas comerciais permite observar se há incremento no controle do bicho-mineiro em relação ao uso dos inseticidas de forma isolada, interpretando os resultados dentro da proposta de manejo integrado da praga (DANTAS *et al.*, 2021).

A fenpropatrina, ingrediente ativo do Sumirody 300, pertence ao grupo dos piretroides e apresenta ação de contato e ingestão. Em bula registrada para a cultura do café, esse ingrediente ativo é indicado para o controle do bicho-mineiro-do-café, com recomendação de iniciar o controle quando a infestação atingir o nível de controle e direcionar a pulverização

para as partes mais atacadas da lavoura (SUMITOMO CHEMICAL BRASIL, 2023). Essa informação colabora com a escolha do produto no presente ensaio, pois o tratamento com inseticidas teve como base um ingrediente ativo registrado para a praga avaliada.

O piriproxifem, ingrediente ativo do Taura 200 EC, é descrito como inseticida fisiológico juvenoide, análogo ao hormônio juvenil, com ação de contato e translaminar, atuando principalmente sobre ovos e ninfas e interferindo no desenvolvimento dos insetos (CROPCHEM, 2024). Em estudo conduzido com populações de bicho-mineiro na região de Monte Carmelo, Rodrigues (2021) incluiu o piriproxifem entre os inseticidas avaliados sobre lagartas de *Leucoptera coffeella*, reforçando que esse ingrediente ativo faz parte das moléculas estudadas para o manejo químico da praga em cafeeiro.

A eficiência de produtos foliares, entretanto, não depende apenas do ingrediente ativo. Trabalhos envolvendo tecnologia de aplicação mostram que fatores como volume de calda, ponta de pulverização, deposição nas folhas e uso de adjuvantes podem interferir no controle do bicho-mineiro. Zampiroli *et al.* (2020) observaram que a eficiência de controle foi influenciada pela interação entre ponta e volume de aplicação, enquanto a adição de adjuvante, nas condições avaliadas, não aumentou o controle. Melo *et al.* (2020) também destacaram a importância da taxa de aplicação e da qualidade da deposição para a eficácia de inseticidas no cafeeiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período de condução

O experimento foi conduzido na Fazenda Aba Larga, localizada no município de Candeias, Minas Gerais, em área com infestação natural de bicho-mineiro do cafeeiro. A propriedade está situada a 990 m de altitude, com coordenadas geográficas aproximadas de 20°48'42" S e 45°21'23" W.

A condução do experimento teve início em 27 de agosto de 2025 e foi finalizada em 12 de setembro de 2025, totalizando 17 dias de avaliação. A primeira avaliação foi realizada no dia da instalação, antes da aplicação dos tratamentos, com o objetivo de mensurar o nível inicial da praga na área.

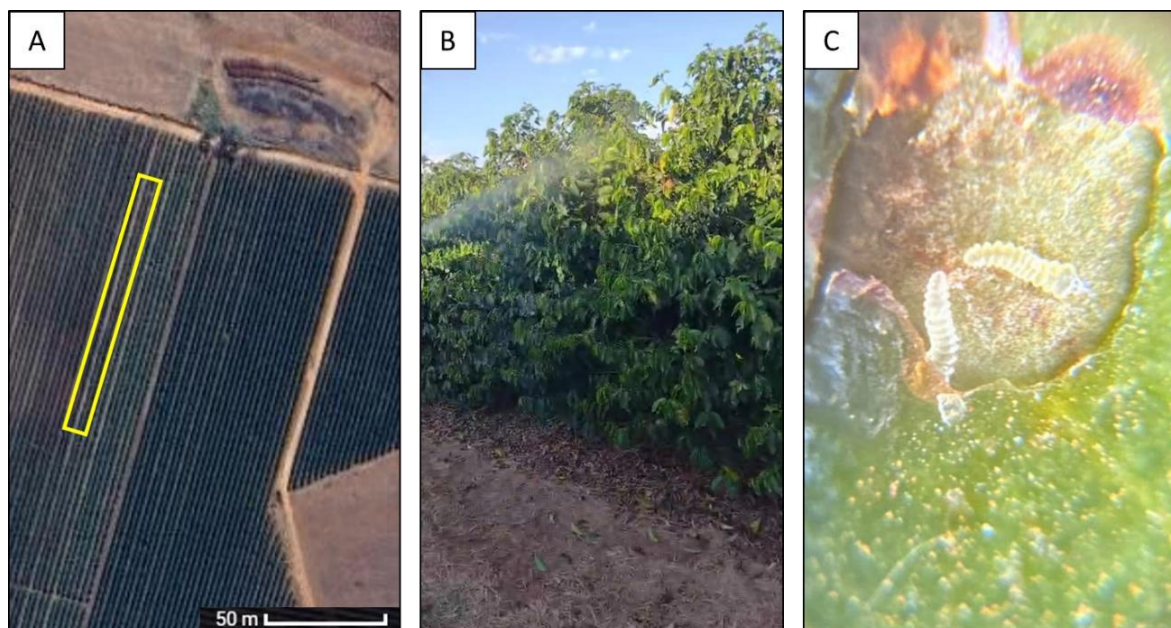
3.2 Área experimental e cultivar

A área experimental foi instalada em uma lavoura comercial de cafeeiro da cultivar Mundo Novo, com 12 anos de idade. Para a condução do ensaio, foi selecionada uma linha de

plantas com extensão aproximada de 120 m, em local com presença visível de folhas minadas pelo bicho-mineiro.

A parcela experimental amostrada foi composta por 50 plantas em cada tratamento. Para evitar interferências nos resultados, foi assegurado que não houvesse aplicação de inseticidas na área durante os 60 dias anteriores ao início do experimento.

Figura 1 - Local de condução do experimento, aplicação dos tratamentos e observação de lagartas vivas do bicho-mineiro



Fonte: Dados do experimento (2025).

3.3 Tratamentos avaliados

Foram avaliados quatro tratamentos, compostos pela aplicação do produto SumoK® isoladamente, inseticidas comerciais isoladamente, associação entre SumoK® e inseticidas comerciais, além da testemunha sem aplicação. Os inseticidas utilizados foram Sumirody 300, à base de fenpropatrina, e Taura, à base de piriproxifem.

De acordo com as bulas dos produtos comerciais, o Sumirody 300 possui fenpropatrina como ingrediente ativo, pertencente ao grupo dos piretroides, com ação de contato e ingestão, sendo recomendado para bicho-mineiro-do-café em doses de 250 a 400 mL/ha. Já o Taura 200 EC possui piriproxifem como ingrediente ativo, sendo descrito como inseticida fisiológico juvenoide, análogo ao hormônio juvenil, com ação de contato e translaminar, recomendado para a cultura do café na dose de 0,25 a 0,50 L/ha (SUMITOMO CHEMICAL BRASIL, 2023; CROPCHEM, 2024).

Tabela 1 - Tratamentos e doses utilizados no experimento

Tratamentos	Doses e produtos
SumoK®	300 mL/ha de SumoK®
Inseticidas	500 mL/ha de Sumirody 300 (fenpropratrina) + 250 mL/ha de Taura (piriproxifem)
SumoK® + inseticidas	300 mL/ha de SumoK® + 500 mL/ha de Sumirody 300 (fenpropratrina) + 250 mL/ha de Taura (piriproxifem)
Testemunha	Sem aplicação

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do experimento (2025).

Em todas as aplicações, foram adicionados 200 mL/ha de adjuvante antideriva e 500 mL/ha de óleo vegetal, conforme o procedimento adotado na condução do ensaio.

3.4 Aplicação dos tratamentos

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 27 de agosto de 2025, após a avaliação inicial da área. A aplicação ocorreu em plantas previamente selecionadas, respeitando os tratamentos definidos. A testemunha permaneceu sem aplicação, servindo como comparação para a evolução natural da população do bicho-mineiro durante o período avaliado.

A pulverização dos tratamentos foi realizada com pulverizador costal motorizado, equipamento utilizado para direcionar a calda sobre a parte aérea das plantas e favorecer a cobertura das folhas do cafeeiro. O volume de calda adotado foi de 400 a 500 L/ha, conforme faixa indicada nas bulas dos produtos utilizados para a cultura do café no controle do bicho-mineiro. No momento da aplicação, as condições climáticas foram consideradas ideais para pulverização, com ambiente favorável à deposição da calda sobre as plantas e menor risco de deriva. Dessa forma, buscou-se garantir maior uniformidade na aplicação dos tratamentos e melhor confiabilidade dos resultados obtidos (SUMITOMO CHEMICAL BRASIL, 2023; CROPCHEM, 2024).

3.5 Avaliações

Foram realizadas duas avaliações: a primeira no dia da instalação do experimento, antes da aplicação dos tratamentos, e a segunda aos 17 dias após a aplicação. Em cada avaliação, foram amostrados três ramos do terço superior de cada lado da planta, totalizando seis ramos por planta.

Durante as avaliações, foram contabilizados o número de folhas com lesões causadas pelo bicho-mineiro e o número de lagartas vivas presentes no interior das minas. Para

verificar a presença de lagartas vivas, as galerias foram abertas cuidadosamente, observando-se se as lagartas apresentavam movimentação.

A quantificação do bicho-mineiro foi realizada por meio da contagem do número de minas vivas em seis ramos por planta e pelo cálculo da porcentagem de minas com lagartas vivas em relação ao número total de folhas minadas encontradas em cada planta.

3.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância. Quando houve efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. As análises foram realizadas no software R (R CORE TEAM, 2025).

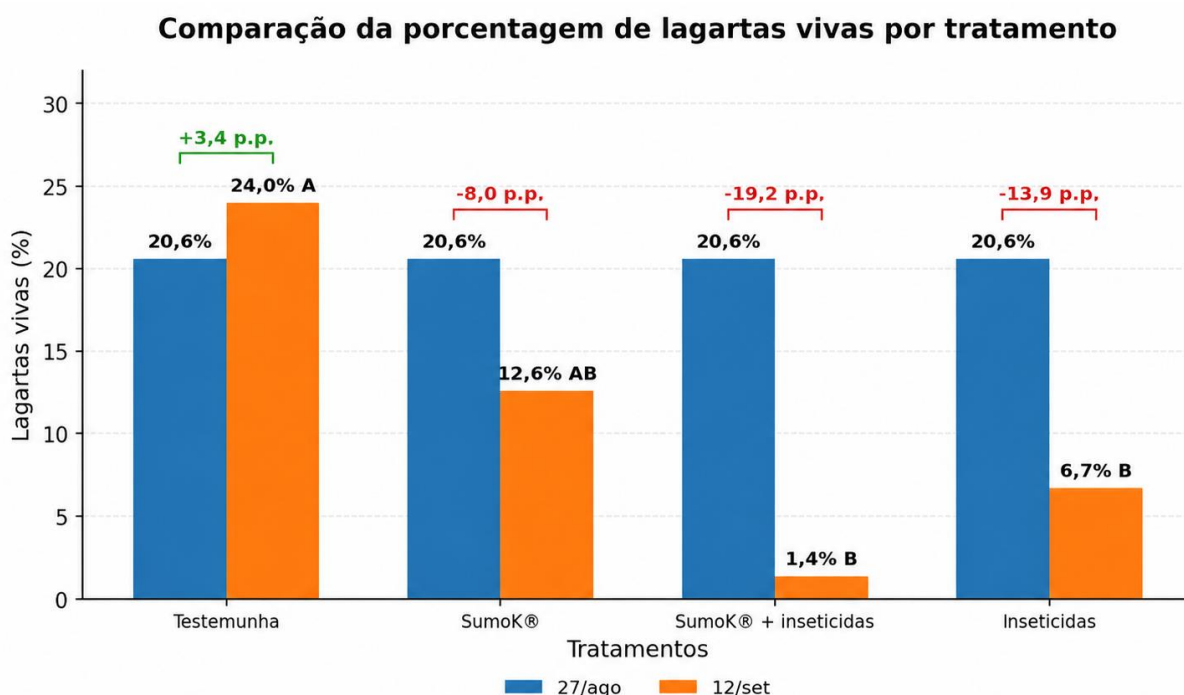
Além da análise estatística, foi calculada a porcentagem de eficiência na redução do bicho-mineiro em relação ao início do experimento, permitindo comparar a variação populacional observada em cada tratamento ao final dos 17 dias de avaliação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Porcentagem de lagartas vivas nas minas

A porcentagem de lagartas vivas em relação ao total de minas amostradas apresentou comportamento distinto entre os tratamentos. Na testemunha, o percentual aumentou ao final do período experimental, enquanto os tratamentos com aplicação apresentaram redução da presença de lagartas vivas. Esse comportamento indica que, durante os 17 dias de condução, não ocorreu diminuição natural da população ativa na área sem controle, reforçando a utilidade da testemunha para interpretar a resposta dos produtos.

Figura 2 - Porcentagem de lagartas vivas em relação ao total de minas amostradas por planta



Médias da avaliação final (12/set) seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.
p.p. = pontos percentuais

Legenda dos grupos (12/set): A = Testemunha; AB = SumoK®; B = SumoK® + inseticidas e Inseticidas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do experimento (2025). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

Na avaliação inicial, os tratamentos apresentavam aproximadamente 20,6% de lagartas vivas nas minas amostradas. Aos 17 dias após a aplicação, a testemunha atingiu 24,0% e foi classificada no grupo 'A'. O SumoK® isolado apresentou 12,6% e permaneceu no grupo intermediário 'AB'. Os inseticidas isolados e a associação entre SumoK® e inseticidas apresentaram 6,7% e 1,4%, respectivamente, ambos no grupo 'B', conforme as letras apresentadas na Figura 2. Assim, a associação apresentou o menor valor numérico, mas não diferiu estatisticamente dos inseticidas isolados para essa variável.

A avaliação de lagartas vivas no interior das minas é mais informativa que a simples contagem de folhas lesionadas, porque as minas permanecem visíveis após a morte, a saída ou a predação da lagarta. Almeida et al. (2020) e Dantas et al. (2021) destacam que a fase larval ocorre protegida no mesofilo e que a presença de uma lesão não representa necessariamente uma infestação ativa. Desse modo, a redução observada representa menor proporção de minas ocupadas por lagartas vivas no momento da avaliação, e não o desaparecimento das lesões previamente formadas.

Os menores percentuais nos tratamentos contendo fenpropatrina e piriproxifem são compatíveis com a utilização de moléculas de características distintas no manejo da praga. A fenpropatrina apresenta ação de contato e ingestão, enquanto o piriproxifem atua como regulador do desenvolvimento de formas imaturas. Contudo, como os dois inseticidas foram aplicados conjuntamente, o presente ensaio não permite separar a contribuição individual de cada ingrediente ativo para a resposta final (RODRIGUES, 2021; SUMITOMO CHEMICAL BRASIL, 2023; CROPCHEM, 2024).

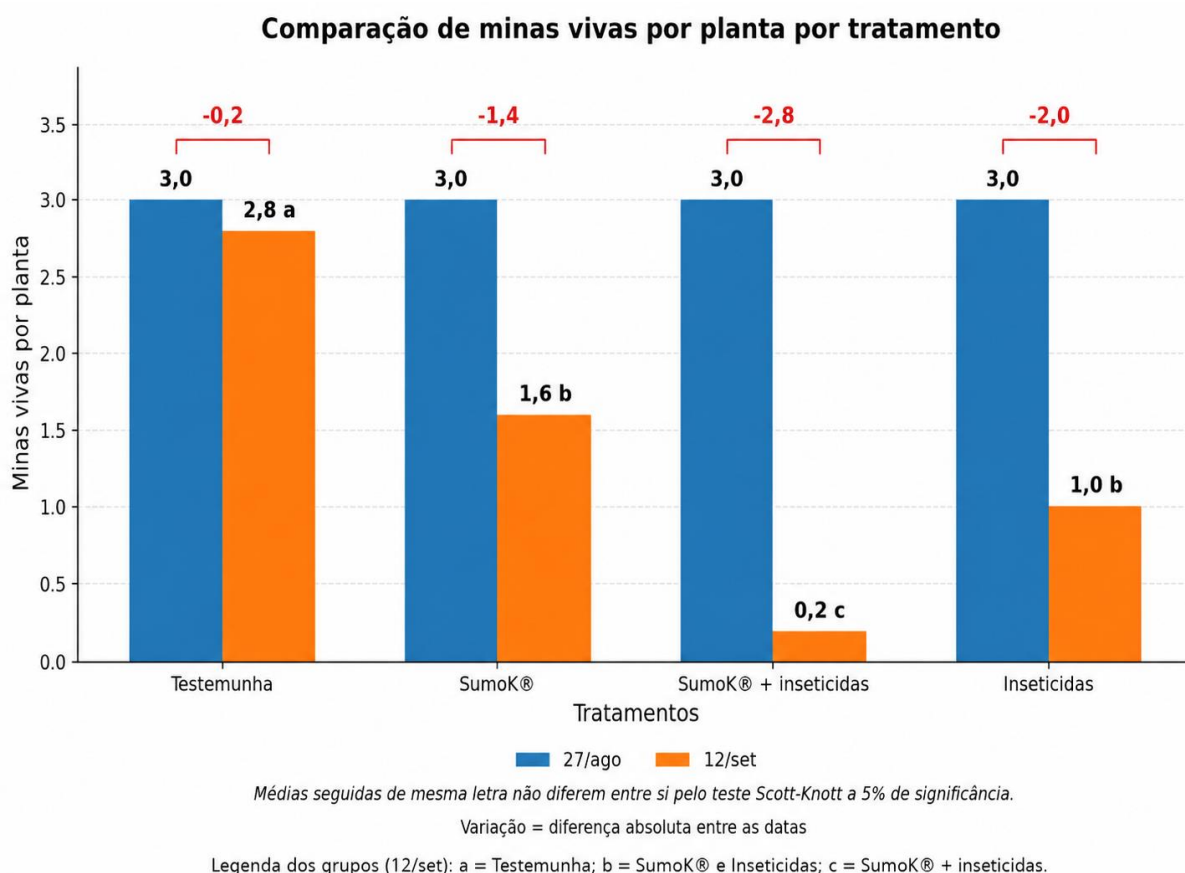
A posição intermediária do SumoK® isolado na Figura 2 exige interpretação cautelosa. Embora tenha ocorrido redução numérica de 20,6% para 12,6%, o grupo estatístico “AB” indica que, nessa variável, o tratamento não se diferenciou simultaneamente da testemunha e dos tratamentos com menores percentuais. Portanto, a porcentagem de lagartas vivas, isoladamente, não comprova efeito inseticida do SumoK®. A resposta deve ser analisada em conjunto com a média de minas vivas por planta e com as limitações do período experimental.

A associação apresentou o menor valor numérico, sugerindo possível contribuição complementar do SumoK® à calda. Entretanto, como não houve diferença estatística entre a associação e os inseticidas isolados nessa variável, não é possível afirmar superioridade ou sinergismo com base apenas na porcentagem de lagartas vivas. Ensaio com avaliações em diferentes intervalos após a aplicação são necessários para verificar se a diferença numérica se mantém e em qual período ela se torna mais evidente.

4.2 Média de minas vivas por planta

A média de minas vivas por planta apresentou redução nos tratamentos com aplicação, confirmando a tendência observada na porcentagem de lagartas vivas. Essa variável expressa o número de focos ativos encontrados por planta amostrada e permite diferenciar lesões antigas de minas ainda ocupadas, fornecendo uma medida complementar da pressão da praga na área.

Figura 3 - Média de minas vivas por planta amostrada



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do experimento (2025). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

No início do experimento, a média de minas vivas por planta foi próxima de 3,0 em todos os tratamentos. Aos 17 dias após a aplicação, a testemunha apresentou 2,8 minas vivas por planta e foi classificada no grupo 'a'. O SumoK® isolado apresentou média de 1,6 e os inseticidas isolados média de 1,0, ambos no grupo 'b'. A associação entre SumoK® e inseticidas apresentou 0,2 mina viva por planta e foi classificada no grupo 'c', diferindo dos demais tratamentos.

Para a média de minas vivas, a associação apresentou evidência estatística mais clara de melhor desempenho, pois formou grupo distinto tanto da testemunha quanto dos tratamentos aplicados isoladamente. A redução simultânea do número de minas ativas e da proporção de minas com lagartas vivas indica menor população ativa aos 17 dias após a aplicação. Ainda assim, essa resposta não esclarece o mecanismo envolvido, pois o experimento não avaliou mortalidade individual, repelência, redução de oviposição ou alterações na permanência das lagartas nas minas.

A localização da lagarta no interior do tecido foliar pode limitar o contato direto com a calda e faz com que a eficiência dependa do ingrediente ativo e da qualidade da aplicação. Melo et al. (2020) demonstraram que a taxa de aplicação interfere na deposição e na eficácia do controle do bicho-mineiro. De modo semelhante, Zampiroli et al. (2020) verificaram interação entre ponta de pulverização, volume de calda e deposição nas folhas, mostrando que o desempenho não depende apenas da presença de um produto na mistura.

No presente estudo, empregou-se volume de 400 a 500 L ha⁻¹ e pulverizador costal motorizado, condições que podem ter favorecido a cobertura da parte aérea. Entretanto, a deposição da calda, o diâmetro de gotas e a cobertura das folhas não foram mensurados. Por isso, não é possível determinar se o menor número de minas vivas na associação decorreu de interação biológica entre os produtos, de alteração das propriedades da calda ou de outros fatores relacionados à aplicação.

Outro aspecto importante é a realização de apenas uma avaliação após a aplicação. Trabalhos com produtos foliares mostram que a eficiência pode variar ao longo dos dias, em função da velocidade de ação e do efeito residual das moléculas (MELO et al., 2020; ROSA, 2022). Avaliações adicionais aos 3, 7, 14, 21 e 28 dias permitiriam identificar o início do efeito, o período de maior controle e a duração da resposta observada.

4.3 Variação relativa dos tratamentos

A variação relativa foi calculada comparando-se o valor final com o valor inicial de cada tratamento. A associação entre SumoK® e os inseticidas apresentou redução descritiva de 93%, os inseticidas isolados apresentaram redução de 67% e o SumoK® isolado apresentou redução de 38%. A testemunha, por outro lado, apresentou aumento de 16% durante o período avaliado.

Tabela 2 - Redução do bicho-mineiro vivo em relação ao início do experimento

Tratamentos	Variação do bicho-mineiro vivo em relação ao início do experimento
SumoK®	Redução de 38%
SumoK® + inseticidas	Redução de 93%
Inseticidas	Redução de 67%
Testemunha	Aumento de 16%

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do experimento (2025).

Esses percentuais devem ser interpretados como variação descritiva em relação ao início do experimento, e não como eficiência corrigida pela evolução da testemunha. A associação apresentou 26 pontos percentuais de redução a mais que os inseticidas isolados. Esse incremento foi acompanhado por diferença estatística na média de minas vivas por planta, mas não por diferença entre esses dois tratamentos na porcentagem de lagartas vivas. Portanto, a superioridade da associação foi mais consistente para o número de minas ativas que para a proporção de minas ocupadas.

Gorri (2022), ao avaliar derivados de anonáceas isolados e em mistura com inseticidas sintéticos sobre *Leucoptera coffeella*, observou elevada atividade de determinados tratamentos em campo e variação da resposta entre os períodos de avaliação. Embora o produto botânico, as doses e o delineamento sejam diferentes dos utilizados neste trabalho, esses resultados mostram que associações com derivados vegetais podem alterar o desempenho do controle e que a resposta precisa ser acompanhada ao longo do tempo.

A eficiência de inseticidas sobre o bicho-mineiro também pode variar conforme a molécula, a dose, o estágio da praga e o período após a aplicação. Finotti (2021), Rodrigues (2021) e Rosa (2022) registraram diferenças entre moléculas e tratamentos avaliados contra *L. coffeella*. Essa variabilidade reforça que os resultados obtidos em uma lavoura e em uma única época não devem ser generalizados diretamente para outras populações, condições ambientais ou sistemas de aplicação.

A maior redução observada na associação não constitui comprovação de sinergismo. Para demonstrar interação sinérgica, seria necessário um experimento planejado para essa finalidade, incluindo fenpropatrina, piriproxifem e SumoK® aplicados separadamente, combinações entre dois componentes, mistura completa, diferentes doses e análise específica da interação. No presente estudo, o resultado permite apenas afirmar que a associação apresentou melhor desempenho para a média de minas vivas nas condições avaliadas.

O SumoK® isolado apresentou redução descritiva de 38% e média de minas vivas inferior à testemunha. Esses resultados indicam associação entre a aplicação e a redução de minas ativas, mas não permitem afirmar diretamente que o produto provocou a morte das lagartas. Como não houve acompanhamento individual dos insetos antes e depois da aplicação, outros processos, como alteração comportamental, redução de novas infestações ou mortalidade natural, não podem ser separados pelo método utilizado.

O aumento registrado na testemunha é relevante porque demonstra que a população ativa não estava em declínio geral no período. Assim, a redução verificada nos tratamentos

aplicados não pode ser atribuída exclusivamente à variação temporal comum a toda a área. Entretanto, fatores como distribuição espacial da praga, inimigos naturais e condições microclimáticas podem ter contribuído para parte da variabilidade observada e deveriam ser monitorados em ensaios posteriores (DANTAS *et al.*, 2021).

Do ponto de vista do manejo integrado, o desempenho de um tratamento deve ser analisado em conjunto com a seletividade a predadores e parasitoides, o risco de seleção de resistência e a necessidade real de intervenção. Dantas *et al.* (2021) ressaltam que o controle químico deve ser integrado ao monitoramento e à conservação de inimigos naturais. Finotti (2021) também destaca a importância de considerar a seletividade dos inseticidas. Como essas variáveis não foram avaliadas neste trabalho, não é possível comparar os tratamentos quanto à compatibilidade com o manejo integrado.

4.4 Observações de campo

Durante a condução do experimento, foi relatado maior vigor visual das plantas após a aplicação do SumoK® e observou-se que 45% das minas examinadas nesse tratamento continham lagartas aparentemente paralisadas. Essas informações são relevantes como observações exploratórias, porém não foram definidas previamente como variáveis experimentais, não tiveram procedimento de mensuração descrito e não foram submetidas à análise estatística.

Por essa razão, o maior vigor não deve ser apresentado como efeito comprovado do produto. Em novos ensaios, essa hipótese poderia ser testada por meio de escala visual padronizada, teor relativo de clorofila, crescimento de ramos, número de folhas, área foliar, trocas gasosas e massa seca. A utilização dessas medidas permitiria distinguir uma percepção visual de uma resposta fisiológica ou vegetativa efetiva.

A aparente paralisação das lagartas também requer avaliação específica. Seria necessário registrar, em todos os tratamentos, o número de lagartas ativas, imóveis e mortas, além de reavaliar os indivíduos após determinado intervalo. Essa repetição permitiria diferenciar um efeito temporário de imobilização de uma mortalidade definitiva e comparar a frequência do fenômeno com a testemunha e com os inseticidas.

Entre as principais limitações do presente trabalho, estão a condução em uma única lavoura, cultivar e época; a infestação natural; a realização de somente uma avaliação após a aplicação; a ausência de mensuração da deposição da calda; e a aplicação conjunta de fenprotrina e piriproxifem. Essas condições restringem a identificação do mecanismo responsável pela resposta e a extrapolação dos resultados para outras áreas.

De maneira geral, a associação entre SumoK® e inseticidas apresentou o melhor desempenho, especialmente para a média de minas vivas por planta. O resultado é promissor, mas deve ser entendido como evidência obtida nas condições específicas do ensaio. A confirmação do efeito complementar exige experimentos com parcelas independentes, maior número de épocas de avaliação, componentes aplicados isoladamente e em combinações planejadas, além do acompanhamento da seletividade e do período residual.

5 CONCLUSÕES

O SumoK® aplicado isoladamente na dose de 300 mL ha⁻¹ apresentou redução descritiva de 38% na presença de bicho-mineiro vivo e média de minas vivas inferior à testemunha aos 17 dias após a aplicação.

A associação entre fenpropatrina e piriproxifem apresentou redução descritiva de 67% e diminuiu a população ativa da praga em relação à testemunha.

A associação entre SumoK®, fenpropatrina e piriproxifem apresentou o menor número de minas vivas por planta e redução descritiva de 93% em relação ao início do experimento, constituindo o tratamento de melhor desempenho nas condições avaliadas.

A testemunha sem aplicação apresentou aumento de 16% na presença de bicho-mineiro vivo, indicando que a população ativa não estava em declínio geral durante o período experimental.

Os resultados indicam possível efeito complementar do SumoK® quando associado aos inseticidas testados, mas não comprovam sinergismo nem permitem definir o mecanismo de ação. Novos ensaios, com mais épocas de avaliação e os componentes aplicados separadamente, são necessários para confirmar a consistência e a duração da resposta.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. D. de et al. Bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*): uma revisão sobre o inseto e perspectivas para o manejo da praga. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020. 39 p. (Documentos, 372).
- CALDERÓN-ARROYO, C.; TOGNI, P. H. B.; PANTOJA, G. M.; SAENZ, A. S.; VENZON, M. Plants for fitness enhancement of a coffee leaf miner parasitoid. *Agriculture*, Basel, v. 13, n. 2, art. 244, 2023. DOI: 10.3390/agriculture13020244.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira: café: safra 2025, quarto levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 12, n. 4, 2025.
- COSTA et al., 2012; FIGUEIREDO et al., 2020.
- CROPCHEM. Taura 200 EC: bula. [S. l.]: CropChem, 2024.
- DANTAS, J.; MOTTA, I. O.; VIDAL, L. A.; NASCIMENTO, E. F. M. B.; BÍLIO, J.; PUPE, J. M.; VEIGA, A.; CARVALHO, C.; LOPES, R. B.; ROCHA, T. L.; SILVA, L. P.; PUJOL-LUZ, J. R.; ALBUQUERQUE, É. V. S. A comprehensive review of the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae): a major pest for the coffee crop in Brazil and others neotropical countries. *Insects*, Basel, v. 12, n. 12, art. 1130, 2021. DOI: 10.3390/insects12121130.
- FINOTTI, C. G. D. Atividade de diferentes moléculas inseticidas sobre *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seletividade sobre *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) em cafeeiro. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- GORRI, J. E. R. Derivados de anonáceas neotropicais: ação sobre *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrottet) (Lepidoptera: Lyonetiidae), perfil metabólico e mistura com inseticidas sintéticos. 2022. 104 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2022.
- MELO, T. L.; RAETANO, C. G.; CARDOSO, A. D.; MOREIRA, A. A.; LEITE, S. A.; CASTELLANI, M. A. Insecticide application rate in coffee crop: qualitative and quantitative aspects and efficacy of leaf miner control. *Coffee Science*, Lavras, v. 15, e151722, 2020. DOI: 10.25186/v15i.1722.
- MOTTA, I. O.; ALMEIDA, J. D. de; VIDAL, L. A.; BÍLIO, J.; PUJOL-LUZ, J. R.; ALBUQUERQUE, É. V. S. The coffee leaf miner, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae): identification of the larval instars and description of male and female genitalia. *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 65, n. 3, e20200122, 2021. DOI: 10.1590/1806-9665-RBENT-2020-0122.
- R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025.
- RODRIGUES, L. P. M. Ação de inseticidas químicos a populações de Bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). 2021. 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

ROSA, D. A. Eficiência de diferentes inseticidas no controle do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiro. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2022.

SUMITOMO CHEMICAL BRASIL. Sumirody 300: bula. [S. l.]: Sumitomo Chemical Brasil, 2023.

ZAMPIROLI, R.; ALVARENGA, C. B.; RINALDI, P. C. N.; ANDALÓ, V.; PRADO, J. R.; GONÇALVES, P. A. S. Effectiveness of coffee leaf miner control associated with spray deposition in coffee leaves. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 67, n. 5, p. 395-401, 2020. DOI: 10.1590/0034-737X202067050007.