

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS FERNANDÓPOLIS**

SIDNEI HERMES DE LIMA

**ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE
PRAGAS NAS CULTURAS CONSORCIADAS DE PIMENTA E CAFÉ**

COMPARATIVE STUDY OF PEST CONTROL METHODS IN PEPPER
AND COFFEE INTERCROWING CROPS

Fernandópolis – SP

2023

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

SÍDNEI HERMES DE LIMA

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS NAS CULTURAS CONSORCIADAS DE PIMENTA E CAFÉ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Prof. Dr. Roberto Andreoni Júnior
Orientador

Fernandópolis –SP
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil, com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

L732e Lima, Sidnei Hermes de
Estudos comparativos de métodos de controle de pragas nas culturas consorciadas de pimenta e café. / Sidnei Hermes de Lima – Fernandópolis: Universidade Brasil, 2023.

41f.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreoni Júnior.

1. Controle convencional 2. Controle biológico 3. Crisopídio.
I. Título.

CDD 363.7



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

Termo de aprovação

TERMO DE APROVAÇÃO

SIDNEI HERMES DE LIMA

" ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS NAS CULTURAS CONSORCIADAS DE PIMENTA E CAFÉ "

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Dr(a). Roberto Andreani Junior (presidente-orientador)

Prof(a). Dr(a). Acacio Aparecido Navarrete (Universidade Brasil)

Dr(a). Ricardo da Silva Costa (SEE-MG)

Fernandópolis, 30 de agosto de 2023.

Presidente da Banca Dr(a). Roberto Andreani Junior.

Campus Fernandópolis

Estrada Projetada F1, s/n, Fazenda Santa Rita - Fernandópolis/SP | 15600-000

Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070

www.ub.edu.br



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

Termo de Autorização

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS DE CONTROLE DE PRAGAS NAS CULTURAS CONSORCIADAS DE PIMENTA E CAFÉ "

Autor(es):

Discente: Sidnei Hermes de Lima

Assinatura: Sidnei Hermes de Lima

Orientador: Roberto Andreani Junior

Assinatura: Roberto Andreani Junior

Data: 30/08/2023

Campus Fernandópolis

Estrada Projetada F1, s/n, Fazenda Santa Rita - Fernandópolis/SP | 15600-000

Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070

www.ub.edu.br

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meu pai, Adir Hermes de Lima e minha mãe, Maria Aparecida de Lima, que cresceram com seu trabalho e no meu sonho de ser mestre, se viram realizados como pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Nossa Senhora da Abadia, que sempre me deram forças na caminhada da fé rumo a cidade de Romaria –MG, me fizeram ser forte para vencer esse desafio, por terem me dado força em toda essa jornada.

A meus pais Sr. Adir Hermes de Lima e Sra. Maria Aparecida de Oliveira Lima, meus irmãos Cícero Hermes e Maria Elizabeth, que mesmo com todas as dificuldades sempre me apoiaram e me incentivaram a não desistir. Ao meu irmão José que está junto a Deus, sei que me apoia, e todos os outros familiares que mesmo com simples pensamentos motivadores me nutriram de boas energias para vencer.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Roberto Andreani Junior, por me orientar nessa busca por conhecimento, pelo empenho em sempre me responder e me fazer crescer.

Ao Centro Universitário Mário Palmérioda UNIFUCAMP, meu local de trabalho, que me apoiou e incentivou a crescer nessa família que busca o melhor para toda a comunidade a qual servimos.

A família de Celso de Andrade Santos e Heloísa que me acolheram no Escritório da EC ENGENHARIA, onde me sinto como parte da família.

Ainda sobram agradecimentos ao José Reinaldo Marson vulgo Marson, pela paciência na convivência e a Warner Gasparini Cardoso pelos bons conselhos.

Enfim aos amigos que fiz nesta jornada e que ficaram guardados em tantas boas lembranças deste curso.

A todos os meus professores desde o pré-escolar até a graduação, sem nenhuma exceção, que me formaram e moldaram-me para o atual momento, de forma especial a Dona Edna, Dona Aparecida, Dona Lourdes, primeiras professoras que nunca deixo de lembrar quando penso na caminhada iniciada com elas, pode me trazer.

RESUMO

A medida que a população mundial aumenta, na mesma proporção cresce a necessidade da produção de alimentos e a busca por uma melhor qualidade de vida. Deve-se considerar para pautar essa afirmação, uma alimentação saudável, aliada a um preço justo em toda a cadeia que envolve desde a produção até o consumidor final. Objetivou-se com esta pesquisa equacionar se o consórcio da cafeicultura do cerrado (*Coffea arabica* L), produzida de modo convencional e outra lavoura de café, esta seguindo os moldes do controle biológico de pragas por meio do uso de crisopídeos (*Chrysoperla externa*), pode ser economicamente rentável ao produtor, com o cultivo da pimenta biquinho *Capsicum* sp nas entrelinhas do cafeeiro. O experimento foi conduzido em duas propriedades, ambas localizadas em Estrela do Sul-MG. Para a produção das pimentas, foi utilizada uma área delimitada nas propriedades, nas entrelinhas do café da variedade Mundo Novo. Com o uso do Teste de Tukey a 5%, foi analisada a produtividade da pimenta biquinho nos moldes convencionais e a diferença da produção com o uso de práticas biológicas. O uso de crisopídeos na cultura do café influencia positivamente no controle de pragas da pimenta biquinho plantada em consórcio no café, visto que a identificação e quantidade de pragas na pimenta foi menor nesse sistema que no cultivo convencional.

Palavras-chave: Controle convencional. Controle biológico. Crisopídeo.

ABSTRACT

As the world population increases, the need for food production and the search for a better quality of life grows at the same rate. To support this statement, a healthy diet must be considered, combined with a fair price throughout the entire chain, from production to the final consumer. The objective of this research was to consider whether the consortium of coffee growing in the cerrado (*Coffea arabica* L), produced conventionally and another coffee crop, is following the patterns of biological pest control through the use of lacewings (*Chrysoperla externa*), can be economically profitable for the producer, with the cultivation of the biquinho *Capsicum* sp. pepper between the rows of the coffee plant. The experiment was conducted on two properties, both located in Estrela do Sul - MG. For the production of peppers, a delimited area on the properties was used, between the lines of the Mundo Novo coffee variety. Using the Tukey Test at 5%, the productivity of biquinho pepper was analyzed in conventional ways and the difference in production with the use of biological practices. The use of lacewings in coffee cultivation has a positive influence on pest control of biquinho pepper. planted in a consortium in coffee, since the identification and quantity of pests in pepper was lower in this system than in conventional cultivation.

Keywords: Conventional control. Biological control. Chrysopid.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

O presente estudo foi desenvolvido para comprovar a viabilidade de se cultivar o consórcio do café com outras culturas menores, neste caso a pimenta biquinho, objetivando a não necessidade de abrir novas áreas para a produção, e sim, trabalhar de forma racional, as áreas que já são utilizadas para a produção agrícola. Buscou-se demonstrar que é possível a produção de alimentos com qualidade e com menor riscos à saúde, sem a utilização de agrotóxicos. De toda uma rede que vai do produtor no campo até o consumidor final, demonstrou-se ainda que o emprego de práticas de controle biológico de pragas quando adotadas nesse sistema de consórcio, pode atuar positivamente em ambas as culturas cultivadas ao mesmo tempo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Drone usado para aplicação de Crisopídeos.....	20
Figura 2 - Pulgões da espécie <i>Aphis gossypii</i>	23
Figura 3 - Folha do café com larva do bicho-mineiro.....	25
Figura 4 - Folhas de café com ovos de crisopídeos	26
Figura 5 - Áreas do estudo comparativo de métodos de controle	28
Figura 6 - Detalhe do plantio da pimenta biquinho.....	29
Figura 7 - Imagem da forma tradicional de estocagem da pimenta	30
Figura 8 - Padrão de cores para classificação em frutos verdes e maduros da pimenta.....	31
Figura 9 - Padrões de cores para classificação dos frutos coletados no experimento.	31
Figura 10 - Aspectos visual dos frutos de pimenta biquinho durante o processo de maturação	32
Figura 11 - Quantitativo de frutos e grau de maturação.....	32
Figura 12 - Frutos de pimenta biquinho fora do padrão para comércio.....	33
Figura 13 - Frutos de pimenta aguardando a pesagem	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios da altura (cm) das plantas de pimenta biquinho	34
Tabela 2 - Média da massa (peso em g) dos frutos de pimenta biquinho	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
ICOFE	Organização Internacional do Café
MIP	Manejo Integrado de Pragas e Doenças

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	17
3 REVISÃO DA LITERATURA	18
Obtenção de renda no campo	18
Sistemas de produção e liberação dos crisopídeos.....	18
Pragas da pimenta e do café	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
Local do experimento.....	27
Descrição do experimento	28
Coleta de dados.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	41
ANEXO A – Média da pesagem de plantas da pimenta.....	41
ANEXO B – Média da pesagem dos frutos da pimenta	41

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças do gênero *Capsicum* sp. em pequenas propriedades, vem se tornando uma fonte de renda alternativa e complementar para inúmeras famílias de pequenos produtores rurais, garantindo a sua permanência no campo com qualidade de vida aliada a preservação ambiental, e fornecendo alimentação segura para a população que vive nas cidades.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022), vários estabelecimentos agropecuários, em sua grande maioria são originários da agricultura familiar (mais de 77%), demonstrando, assim, sua importância no cenário nacional. Por ter ótima aceitação no mercado e facilidade de produção, justifica-se o desenvolvimento do plantio do gênero *Capsicum* sp. em propriedades de base familiar, para aumentar a geração de renda e emprego no campo.

A pimenta biquinho é originária do Hemisfério Ocidental, assim como todas as outras espécies de *Capsicum* (FARIA et al., 2013). Para a Embrapa (2015), o gênero *Capsicum* tem sua produção em diferentes condições edafoclimáticas brasileiras, sendo cultivada diversas espécies e variedades com características próprias. Para Carvalho et al. (2014), apenas as espécies, *C. annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* são consideradas domesticadas. Além de fonte de vitaminas, as pimentas possuem propriedades farmacológicas pela presença de determinados componentes como a capsaicina e a dihidrocapsaicina (ZANCANARO, 2008; CISNEROS-PINEDA et al. 2007).

De acordo com a CONAB (2022), a cafeicultura do Brasil, sobretudo no Cerrado mineiro, ocupa grande posição de destaque mundial. De acordo com a Organização Internacional do Café (ICOCOFFEE, 2022), a cadeia produtiva do café é responsável pela geração de mais de 8 milhões de empregos no país, proporcionando renda, acesso a saúde e à educação para os trabalhadores e suas famílias. Na safra 2017-2018, o Brasil foi responsável por 31,9% da produção mundial, estando à frente do Vietnã, Colômbia, Indonésia, Honduras, Etiópia, Índia, Uganda, Peru e México.

Considerando a importância da cultura do café, existe a possibilidade de aumentar a renda dos produtores familiares com o uso de práticas que diminuam a exposição à substâncias tóxicas, reduzam os resíduos nos alimentos e no ambiente e contribuam com a saúde do agricultor e com a sustentabilidade. O controle biológico,

vem ganhando destaque com a utilização de neurópteros da família *Chrysopidae*, que apresentam menor custo e diminuição de risco à saúde pelo índice toxicológico inexistente na aplicação.

Esta técnica pode ser integrada na lavoura do café em sistema de consórcio com a pimenta biquinho, tendo o produtor rural não apenas a monocultura do café como fonte de renda, mas duas fontes na mesma área gerando dividendos.

Vale ressaltar, que esse consórcio também justifica-se como vantajoso ao meio ambiente, uma vez que não será necessário áreas maiores para a mesma produção, visto que se pode aproveitar as entre linhas do cafeeiro, ou seja, culturas consorciadas ou intercaladas, que são culturas que crescem juntas.

Segundo Botton et al. (2011), o controle de pragas agrícolas vem sendo realizado, quase que exclusivamente devido a sua eficiência e facilidade de uso, com a aplicação de inseticidas sintéticos de largo espectro de ação. Essa prática, traz a preocupação com a qualidade das condições ambientais, que vem buscando formas alternativas para o controle de pragas e ganhando forças, o uso do manejo integrado de pragas (MIP). Polanczyk et al. (2010), sugerem que a utilização de métodos de controle que se complementem e não afetem a viabilidade um do outro, como a associação do controle biológico com o químico, possibilita a manutenção de organismos benéficos.

Matsumoto; Viana (2004), afirmam que o país apresenta problemas associados ao baixo nível tecnológico, períodos de estiagem e problemas fitossanitários que refletem em perdas na produção no rendimento do café e na longevidade das plantas. Freitas (2002), descreve que predadores generalistas, os crisopídeos, apresentam um importante papel no controle biológico natural na cafeicultura, e que geralmente utilizam como presas, artrópodes de pequeno porte e cutícula fina como pulgões, cochonilhas, tripes, moscas-brancas, ovos e lagartas de lepidópteros, ácaros e pequenas aranhas.

2. OBJETIVOS

Objetivou-se no presente estudo comparar o sistema convencional (químico), e o biológico com o uso de crisopídeos no controle de pragas, e seus efeitos no peso total dos frutos e na altura de plantas da pimenta biquinho.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Obtenção de renda no campo

A cafeicultura de grande relevância no cenário financeiro do país, ganha destaque por sua qualidade e busca de novas tecnologias de produção. Segundo Gonçalves (2018), o Brasil não investia na produção de cafés especiais. Apenas em meados dos anos 80, o Brasil começou a se preocupar com a qualidade dos grãos que eram produzidos para o consumo interno. Lages, (2015); Santos et al. (2016), destacam que 95% da população brasileira consome café em algum momento do dia, e que, com o crescimento do poder aquisitivo, surgiu no Brasil um nicho de mercado com consumidores exigentes, à procura de cafés com qualidade superior, portanto, tem-se um mercado que busca por qualidade e segurança alimentar, e por outro lado, produtores que notaram neste segmento, um importante ponto de se estabelecerem e desenvolverem seu potencial produtivo.

Com o foco para atender esse mercado, buscando minimizar o impacto dos produtos fitossanitários no ambiente, novas alternativas para o controle de pragas são preconizadas. Com esse intuito, em muitos países, algumas espécies de crisopídeos (*Neuroptera: Chrysopidae*), especialmente do gênero *Chrysopa* Leach e *Chrysoperla* Steinmann, estão sendo utilizadas para o controle de afídeos em vários sistemas de cultivo (MAISONNEUVE, 2001).

Segundo Caixeta (2021), o controle biológico, tem forte impacto na agricultura, especialmente no manejo de pragas que vêm se tornando cada vez mais resistentes aos agroquímicos. Desse modo, o controle biológico se tornou uma das linhas de trabalho das empresas, pela utilização do controle macrobiológico (predadores naturais).

Sistemas de produção e liberação dos crisopídeos

Os crisopídeos são insetos pequenos de média envergadura variando entre 6 a 65 mm, tendo por característica se tratar de espécies dos trópicos. Os adultos têm colorações de verdes e brilhantes a castanho esverdeados, possuem olhos do tipo compostos e asas geralmente translúcidas, com grande número de nervuras. Os adultos de *Chrysoperla* spp., alimentam-se de néctar, pólen e “honeydew” (melado liberado pelos pulgões), contudo suas larvas são predadoras ativas, sendo estas

utilizadas para o controle biológico. Os adultos voam ativamente, durante a tarde e a noite. O tempo de desenvolvimento embrionário dura entre 3 a 12 dias conforme a espécie (CAIXETA 2021).

Canard; Principi (1984), relatam que as larvas possuem três instares, fase de larva, fases de pré-pupa e pupa e por final, a fase adulta, sendo que na fase larval que os crisopídeos são predadores, que crescem de 9 a 15 dias, conforme a espécie, fatores ambientais e o tipo de alimento. Segundo os autores, as larvas de crisopídeos apresentam canibalismo, predando ovos e larvas da mesma espécie. As pupas são geralmente encontradas em folhas ou partes das plantas onde são encontradas suas presas. Para proteção da pupa, as larvas de crisopídeos a constroem em seu último instar. Segundo Freitas (2001), os ovos são esféricos, com comprimento variando entre 0,7 e 2,3 mm, apresentando um casulo ovoide formado pela união de duas camadas de fios de seda. A duração da fase de pupa depende das condições ambientais e das características intrínsecas de cada espécie.

Núñez (1988) e Daane et al. (1996), já afirmavam que a família *Chrysopidae* é formada por um grupo de insetos predadores encontrados em muitas culturas de interesse econômico, exercendo papel importante no controle biológico de artrópodes-fitófagos. Além desses atributos, a grande capacidade de busca e voracidade das larvas, o alto potencial reprodutivo, a resistência a certos inseticidas e a facilidade de criação em laboratório, favorecem o uso desses insetos em programas de controle biológico.

Segundo Ridgway&Kinzer (1974), a manipulação de populações de crisopídeos pela produção massal para posterior liberação, e o uso de suplementos alimentares e outros atraentes, são métodos potenciais para estabelecer uma população adequada desses predadores para o controle de insetos praga, e ainda segundo os mesmos autores, para que o controle biológico seja eficiente, estudos envolvendo aspectos relacionados à dinâmica predador-presa são necessários.

De acordo com Caixeta (2021), graças a sua versatilidade, outro fator importante do *C. externa* é sua tolerância a determinados grupos de inseticidas, os quais apresentaram resultados satisfatórios de resistência e sobrevivência. Por meio do monitoramento, é possível conhecer as espécies e os níveis populacionais das pragas e inimigos naturais que habitam a área. Algumas vezes, também pode-se quantificar os danos já causados nas plantas.

Para Caixeta (2021), há que se considerar os seguintes benefícios do controle biológico por crisopídeos:

- 1- Comprovadamente eficiente no controle de diversas pragas;
- 2- Ajuda a preservar o meio ambiente;
- 3- Agrega valor econômico à produção;
- 4- Baixo risco para o aplicador;
- 5- Redução do uso de agroquímicos (inseticidas).

Considerado todos os argumentos citados, para ganho de todos os setores envolvidos da produção ao consumo, estudos na temática "controle biológico" e consorciação entre diferentes culturas trazem consigo uma saída à alta incidência de pragas pela prática da monocultura, visando-se buscar um equilíbrio entre produtividade e lucratividade, sem perder o foco na proteção ambiental.

Existem usualmente duas formas de aplicação do crisopídeo para o controle biológico: uma via por aeronaves não tripuladas, o drone (Figura 1), e de forma manual distribuindo-se caixas com os ovos aleatoriamente por determinada área. Cada modelo de aplicação justifica-se pelas peculiaridade da área. Pode-se dizer que o uso do drone se dá em áreas, que inviabilizam a liberação manualmente, e também por se tratar de uma tecnologia oferecida pelas empresas que vendem os ovos do inseto em forma conjunta coma aplicação dos mesmos no campo. Na distribuição dos ovos do inseto predador na lavoura, o equipamento oferece ao final, o mapa de aplicação fornecendo os pontos onde foram realizadas as liberações.

Figura 1– Drone usado para aplicação de Crisopídeos



Fonte: Caixeta et al. (2021)

A aplicação manual é feita, portanto, em pequenas áreas, por exemplo, na hortifruti, que geralmente são de agricultura familiar, onde a utilização de agroquímicos é reduzida, dando lugar ao controle biológico por exigências do mercado consumidor. Mediante o exposto, salienta-se que o uso do controle biológico com o crisopídeo é uma opção ecologicamente correta, economicamente viável e com eficácia.

Pragas da pimenta e do café

Segundo Ribeiro et al. (2008), o Brasil é um importante centro de diversidade de espécies do gênero *Capsicum*, no qual estão inseridas as pimenteiras, destacando-se como as principais: *C. frutescens* (tipo malagueta), *C. chinenses* (pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode, cumari-do-pará, murupi, biquinho) e *C. baccatum* (dedo-de-moça, cambuci). Reifschneider et al. (2015), afirmam que a pimenta é uma cultura economicamente importante, com plantios em todo o território nacional, com destaque para os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Ceará, Bahia e Rio Grande do Sul. Os principais produtores se caracterizam pelo plantio, principalmente, em pequenas propriedades que empregam mão-de-obra familiar, sendo assim, esse grupo é responsável por manter a produção e enfrentar os diversos problemas fitossanitários da cultura.

Segundo Moura et al. (2013), as principais espécies de artrópodes-pragas que podem atacar a pimenteira são os pulgões *Aphisgossypii* (Glover), *Myzuspersicae* (Sulzer) e *Macrosiphumeuphorbiae* (Thomas) (*Hemiptera: Aphididae*); os tripés *Thripsalmi* Karny, *Thripstabaci* Lindeman e *Frankliniellaschultzei* (Trybom) (*Thysanoptera: Thripidae*), o ácaro-branco *Polyphagotarsonemuslatus* (Banks) (*Acari: Tarsonemidae*), o ácaro-plano *Brevipalpusphoenicis* (Geijskes) (*Acari: Tenuipalpidae*), o ácaro-rajado *Tetranychusurticae* Koch e os ácaros vermelhos *Tetranychusevansi* Baker & Pritchard, *Tetranychusludeni* Zacher e *Tetranychusmarianae* McGregor (*Acari: Tetranychidae*); a mosca-branca *Bemisiatabaci* biótipo B (Gennadius) (*Hemiptera: Aleyrodidae*), a lagarta-rosca *Agrotisipsilon* (Hufnagel) (*Lepidoptera: Noctuidae*), as brocas-do-ponteiro e do fruto-da-pimenta *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Gnorimoschemabarsaniella* (Busck) (*Lepidoptera: Gelechiidae*), além das moscas-do-pimentão *Dasineura* sp. e *Neosilba* sp. (*Diptera: Cecidomyiidae; Lonchaeidae*).

Os pulgões, os tripes e a mosca-branca são responsáveis por causarem danos diretos e indiretos. Os danos diretos causados por algumas espécies são considerados de menor importância quando comparados aos indiretos, decorrentes da inoculação de vírus, que apresentam grande importância econômica. Segundo a EMBRAPA (2015), não há nenhum ingrediente ativo registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle de pragas na cultura da pimenta como pulgões da espécie *A. gossypii* (Figura 2). A figura 2 mostra a praga mais comum na região do estudo que ataca diversas espécies vegetais, sendo capazes de transmitir mais de 50 espécies de vírus. Quando adultos, apresentam de 1 a 2 mm de comprimento e coloração variável do amarelo-claro ao verde-escuro. São prolíferos e reproduzem-se por partenogênese telítoca, ou seja, sem a participação do macho. As fêmeas desenvolvidas colocam as ninfas nas plantas, onde se instalam até a fase adulta, por meio de ecdises (trocas do exoesqueleto). Comportamento parecido, observa-se ainda, para os pulgões *M. persicae* e o pulgão-das-solanáceas (*M. euphorbiae*), que é o maior das três espécies que ocorrem na pimenteira. Ambos, atacam as folhas e os ramos novos das plantas da pimenta, sendo que *A. gossypii*, também ataca os botões florais e as flores, ocasionando retardo no crescimento das plantas. Além desses danos, os pulgões podem transmitir diversos vírus como o mosaico amarelo do pimentão (*Pepperyellowmosaicvirus* – PepYMV), o vírus Y da batata (*Potatovirus Y* – PVY) e o mosaico do pepino (*Cucumermosaicvirus* – CMV), os quais podem ocasionar redução no crescimento das plantas, redução da qualidade dos frutos e da produção.

Figura 2 - Pulgões da espécie *Aphis gossypii*

Fonte:Guimarães; Moura; Oliveira(2021)

Os adultos de *T. palmi* (tripes), são insetos pequenos. As fêmeas adultas inserem seus ovos na epiderme das folhas, sendo seu ciclo de desenvolvimento entre 21 a 25 dias. Outro tripses importante é o *T. tabaci*, onde cada fêmea coloca de 20 a 100 ovos durante todo seu ciclo de vida, alimentam-se da seiva das plantas, colocando seus ovos nas partes mais tenras das folhas. A espécie *F. schultzei* é a maior das espécies citadas.As três espécies de tripses podem atacar várias culturas e possuem ciclo de vida facilitado em clima quente. Provocam numerosas cicatrizes e deformações nos frutos que perdem valor, podendo levar a planta à morte e ainda podem causar danos indiretos por meio da transmissão do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro (*Tomatospottedwiltvirus* – TSWV, *Groundnutring spot virus* – GRSV, *Tomatochlorotic spot virus* – TCSV e *Chrysanthemumstemnecrosisvirus* – CSNV), doença causada por várias espécies de tospovírus da família *Bunyaviridae*.

A espécie *Bemisiatabaci* biótipo B (mosca branca), pertence à Ordem *Hemiptera*, Subordem *Sternorrhyncha*, sendo um inseto fitófago sugador de seiva, é polífaga por atacar diversas espécies vegetais adultas, causando danos diretos ao sugarem a seiva e indiretos pela injeção de toxinas e transmissão de viroses.

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemuslatus*, também conhecido comoácaro-tropical, ácaro-da-rasgadura e ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro, é uma das principais pragas da cultura da pimenteira, ocorrendo em reboleiras, com ciclo de vida curto que dura, em média, de 3 a 5 dias provocando diversas injúrias nas plantas.

A lagarta-rosca, *Agrotisipsilon*, também é considerada um inseto polífago, a fêmea deposita seus ovos nas folhas das plantas (1.000 ovos, em média), de hábito noturno, as injúrias causadas às plantas de pimenteira são maiores quando a lagarta-rosca secciona as plantas novas rente ao solo podendo destruir várias plantas em um único dia, entretanto, essa praga também pode causar graves injúrias em plantas maiores, alimentando-se de seus ponteiros e prejudicando seu desenvolvimento.

As brocas, *Tuta absoluta* e *Gnorimoschemabarsaniella*, na fase adulta, são mariposas que depositam seus ovos nas folhas, nos ramos, no interior dos botões florais ou nas extremidades das brotações e dos ponteiros, e ao eclodirem, as lagartas alimentam-se de hastes e ponteiros (formando galerias), dos elementos florais, especialmente das anteras, dos estiletos e dos ovários, impedindo o desenvolvimento dos frutos que caem da planta. Na saída da planta, as larvas deixam furos onde dípteros depositam seus ovos ocasionando a putrefação dos frutos.

Na cafeicultura, o uso de crisopídeos vem sendo desenvolvido para o controle biológico do bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), (Figura 3), e de pulgões, como por exemplo, a *Chrysoperla externa*, chamada de crisopídeo ou bicho lixeiro, que é predador de diversas espécies de pragas, possuindo consumo elevado de presas diárias. Os ovos são postos pelos adultos na parte superior da folha de café (Figura 4). Por esta razão, é considerado um importante agente de controle, favorecendo o manejo biológico (CAIXETA, 2021).

Figura 3 - Folha do café com larva do bicho-mineiro.



Fonte:Do autor (2022)

Segundo Crowe (1964) e Ramiro et al. (2004), o inseto se alimenta de células do parênquima paliçádico das folhas, provocando danos consideráveis nas tradicionais cultivares de *C. arabica*. Nas fazendas em estudo, é uma praga de importância pelos danos citados, sempre recebendo atenção dos responsáveis técnicos. Toda a recomendação de controle é realizada por engenheiros agrônomos que visitam a propriedade regularmente, e por funcionários mantidos por cooperativa agrícola.

Após a postura, os ovos de crisopídeo são facilmente encontrados nas folhas do café, na parte mediana das plantas.

Figura 4 - Folhas de café com ovos de crisopídeos



Fonte: Do autor (2022)

Freitas & Fernandes (1996), afirmam que adultos e larvas de crisopídeos estão presentes em muitos agroecossistemas, alimentando-se de várias espécies de pragas agrícolas, como cochonilhas, pulgões, mosca branca, ácaros e tripses, além de ovos e larvas de diversas espécies de lepidópteros.

Produzir com qualidade agradando os mercados consumidores, visando lucro e menor impacto ambiental. Segundo Oliveira (2011), isso significa produzir com menor desequilíbrio biológico e controle mais eficiente de pragas e doenças que ocorrem na cultura, à aplicação de práticas integradas e planejadas para o agroecossistema do cafeeiro, através do MIP, é um fator extremamente importante. Tornou-se indispensável não só no aumento da produtividade, mas na redução dos custos de produção e na busca constante da qualidade para que novos mercados sejam identificados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento

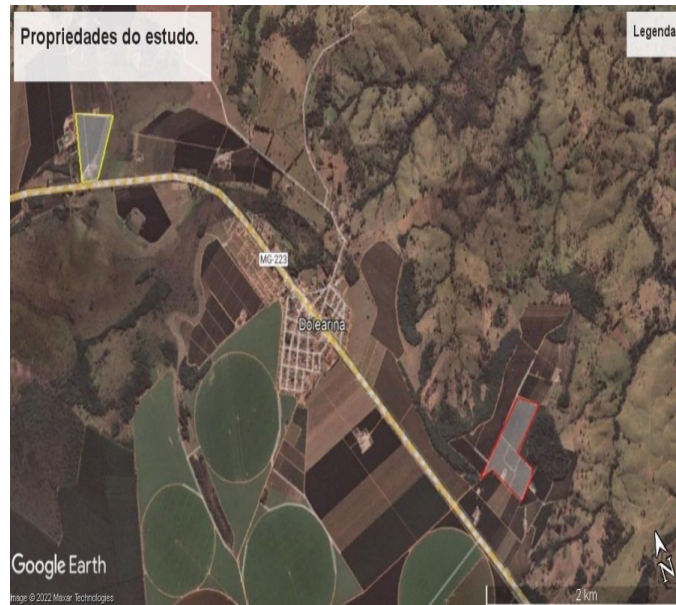
O experimento foi conduzido em duas propriedades, durante os meses de janeiro a julho de 2022, sendo a primeira área na fazenda Nossa Senhora Aparecida e a segunda na Fazenda Rainha do Asfalto, ambas localizadas em Estrela do Sul-MG, e pertencentes ao Sr. Adir Hermes de Lima.

O município de Estrela do Sul está localizado no Alto Paranaíba em Minas Gerais, na Latitude: 18°44'39" S - Longitude: 47°41'33" W, com altitude de 1010 metros. O clima característico é o tropical temperado com dois períodos bem definidos: a época mais seca do ano que tange aos meses entre abril a setembro, e o período chuvoso, que vai de outubro a março. A pluviosidade média da região é de aproximadamente 1200 mm com temperatura média, de 24,0°C, e uma umidade relativa de 71%. Em ambas as propriedades, utilizou-se de talhões centrais para o estudo tendo-se assim, as áreas de plantio da pimenta biquinho, confrontando em todas as direções, a cultura do café.

O experimento constou de quatro repetições de mesmo tamanho nas propriedades citadas, pois embora distantes uma da outra (cerca de 4 km), apresentam as mesmas tipologias de solos, garantindo que podem ser utilizados os mesmos tratamentos culturais. Para garantia dessa informação, antes do transplante das pimenteiras foi realizada uma análise físico-química do solo.

A figura 5 apresenta a posição em que o estudo foi realizado na propriedades Fazenda Rainha do Asfalto com contorno na cor amarelo, e a Fazenda Nossa Senhora, com contorno vermelho. Em ambas as propriedades, o estudo foi desenvolvido no talhão central para que se tivesse as mesmas condições e distancias dos tratamentos de áreas vizinhas, tendo-se assim um padrão comum da pressão de pragas e doenças do meio com as áreas de estudo.

Figura 5 - Áreas do estudo comparativo de métodos de controle



Fonte: Google Earth Pro (2012)

Descrição do experimento

Para a produção das pimentas, foi utilizada uma área delimitada nas propriedades citadas, nas entrelinhas do café da variedade Mundo novo, obedecendo o espaçamento de plantio que segundo Filgueira (1982), deve ser de 120-150 cm, entre fileiras, por 80-10 cm entre plantas na fileira.

As mudas de pimenta foram adquiridas no CEASA Uberlândia-MG, sendo transplantadas para o solo com dez centímetros de altura média das plantas. A colheita foi realizada 90 dias após o plantio.

O controle obedeceu recomendações agronômicas com vistorias semanais a fim de solucionar rapidamente o ataque de qualquer praga. A propriedade Nossa Senhora faz o controle do bicho mineiro do café com aplicações de Crisopídeos, enquanto a fazenda Rainha do Asfalto conta com o controle de pragas com uso convencional de agrotóxicos.

Após o plantio, as áreas foram irrigadas pelo sistema de gotejamento, pelo menos uma vez ao dia durante um período de 30 minutos em cada rega, necessárias caso as plantas estivessem visivelmente murchas.

O sistema de estudo de cada fazenda contou com 5 linhas para cada tratamento, que foram denominadas de repetições em cada propriedade, e essas repetições são de linha única no espaço de entrelinhas do café com 30 metros de comprimento cada (Figura 6).

Figura 6 - Detalhe do plantio da pimenta biquinho



Fonte: Do autor (2022)

O tipo de delineamento utilizado neste estudo foi o inteiramente casualizado, composto de dois tratamentos. Um tratamento denominado de sistema convencional (utilizado na Fazenda Rainha do Asfalto), e o segundo tratamento com o uso de crisopídeos (utilizado na Fazenda Nossa Senhora). Cada tratamento foi composto por cinco repetições de pimenta biquinho cultivadas nas entrelinhas do café, e onde cada repetição possuía uma única linha de pimenta plantada com vinte metros de comprimento, nas quais foram descartados os cinco primeiros metros e os últimos cinco metros, tendo-se assim, dez metros para o estudo.

Coleta de dados

A partir dos 90-100 dias da semeadura, foi iniciada a colheita de todos os frutos de pimenta biquinho sendo toda contabilizada e pesada, para posterior comparação da produtividade obtida. A pesagem foi realizada em balança digital existente na propriedade.

Foram avaliados os seguintes parâmetros durante o experimento:

-Massa total de frutos por planta (PTFP): foi obtido computando-se os pesos da colheita do experimento.

-Relação de pragas identificadas e grau de infestação entre as propriedades: foi obtida relatando-se as pragas identificadas nas propriedades citadas para se obter resultados da eficiência ou não da ação dos crisopídeos.

-Altura média das plantas (AMP): medida com o uso de trena na altura máxima das plantas, a partir do nível do solo.

Foi estabelecido que em cada parcela de cada tratamento, composta por cinco linhas na cultura da pimenta, seriam colhidas uma fração de cada uma dessas linhas. Foram contabilizadas ao final dos 90 dias do ciclo da cultura, a quantidade de pimentas maduras, além da verificação visual da uniformidade dos frutos, peso médio obtido de cada planta colhida, além da incidência de pragas nessas áreas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A colheita foi entregue como normalmente já é realizada no comércio local em garrafas Pet (Figura 7), onde fica evidenciado o tipo de estocagem da pimenta biquinho na região produtora de Estrela do Sul.

Figura 7 - Imagem da forma tradicional de estocagem da pimenta



Fonte: Do autor (2022)

Uma consideração a ser realizada na quantidade de frutos de pimenta no estágio de “passado” se dá pelo fato de não ter sido realizado nenhuma coleta, esperando-se os 90 dias de plantio para se retirar totalmente os frutos das plantas para se realizar a pesagem.

Para se determinar os frutos maduros e verdes foi adotada uma escala de cores, conforme figura retirada de Jorge et al (2018). A Figura 8 apresenta o padrão escolhido para essa finalidade, que descreve o aspecto visual dos frutos de pimenta biquinho: estágio 1 (fruto verde), estágio 2 (fruto laranja) e estágio 3 (fruto vermelho).

Figura 8 - Padrão de cores para classificação em frutos verdes e maduros da pimenta



Fonte: Jorge et al.(2018)

A Figura 9 ilustra a gama de cores observadas no experimento, sendo então comparadas com a figura 8 para determinar em que estágio de maturação se encontrava os frutos da pimenta no momento da colheita.

Figura 9 - Padrões de cores para classificação dos frutos coletados no experimento

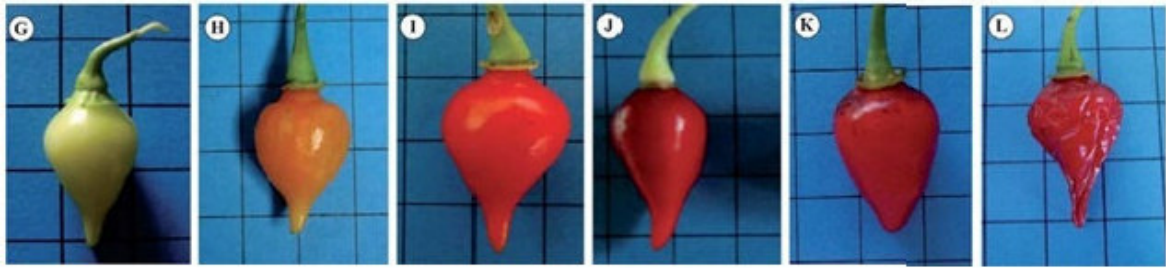


Fonte: Do autor (2022)

A Figura 10 apresenta as cores de maturação da pimenta em relação aos dias após a antese (DAA), demonstrando de forma visual a relação entre as quantidades de frutos de pimenta colhidos como verdes, maduros e no estado em que já passaram do ponto de colheita.

As letras representam a quantidade de dias após a antese, e classificados quanto ao seu estágio fenológico com base na coloração do exocarpo.

Figura 10 - Aspectos visual dos frutos de pimenta biquinho durante o processo de maturação



Fonte: Abud et al.(2018)

Com base nas comparações das figuras 8 e 10, estabeleceu-se a figura 11, demonstrando de forma visual a proporção de frutos de pimenta biquinho nos estados de maturação considerados neste trabalho.

Figura 11 - Quantitativo de frutos e grau de maturação



Fonte: Do autor (2022)

As pimentas, foram também classificadas pelo grau de maturação, definidas como as que ultrapassaram o ponto ideal de colheita estando fora de padrão de comércio (Figura 12). Essa informação é preconizada pela compra das pimentas biquinho em garrafas pet, sendo o aspecto visual, uma exigência dos compradores. Segundo os produtores da região, estas pimentas fora de padrão quando colhidas são vendidas a um preço menor sendo utilizadas para produção de molhos.

Figura 12 - Frutos de pimenta biquinho fora do padrão para comércio



Fonte: Do autor (2022)

A Figura 13, evidencia a forma de embalagem para posterior realização da pesagem. Para evitar riscos de misturas, cada número de amostra foi pesado como amostra completa, depois os frutos foram separados como já mencionado, para apenas depois de todo esse procedimento, serem pesadas e separadas.

Figura 13 - Frutos de pimenta aguardando a pesagem



Fonte: Do autor (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios mostram queda na incidência de pragas que por sua vez refletiu em menor uso de pesticidas, sendo que no sistema convencional, houve a presença de vários estágios das seguintes pragas: pulgões, ácaros, lagartas, e tripes, havendo necessidade de controle com uso de inseticidas, enquanto que no sistema com o uso de crisopídeo, não foi observado o ataque de pulgões na pimenta biquinho, sendo que as demais pragas foram encontradas em ambos os tratamentos.

Para identificação do grau de infestação das pragas citadas, foram observadas as plantas semanalmente durante o estudo, com o uso de lupaficando constatado que no tratamento convencional em todas as observações foram constatadas pragas principalmente de pulgões na pimenta.

Segundo Chinelato (2023), o nível de controle não deve ultrapassar 10% de plantas infestadas, o modo de constatação de infestação é feito observando folhas do ponteiro e brotos novos na fase inicial da cultura.

Os resultados apresentados na Tabela 1, evidenciam os resultados obtidos para a altura das plantas de pimentas, onde observa-se que não houve diferença significativa no desenvolvimento das mesmas.

Os dados utilizados para o desenvolvimento dos cálculos estatísticos da Tabela 1 estão dispostos na Tabela 3 em Anexos.

Tabela 1 - Valores médios da altura (m) das plantas de pimenta biquinho

Resumo.	
Análise de variância	Altura
GL resíduo	4
F tratamentos	1,00
Média geral	65,30
Desvio-padrão	0,32
DMS (5%)	0,56
CV (%)	0,48
Teste de Tukey a5%:	
Biológico	65,20 a
Convencional	65,40 a

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

GL: graus de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Do autor (2022)

Na tabela 2, são apresentados os valores médios da massa dos frutos obtidos na colheita da pimenta (verdes, maduros e muito maduros para comercialização). Verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos em nenhuma destas vertentes, sendo observado que em ambos os sistemas de produção, os valores obtidos na pesagem dos frutos no momento da colheita, apresentam valores estatísticos similares.

Os dados para o desenvolvimento estatístico da Tabela 2 estão apresentados na Tabela 4 em Anexos.

Tabela 2 - Média da massa (peso em g) dos frutos de pimenta biquinho

Análise de variância	Verdes	Maduros	Passa	
GL resíduo	4	4	4	
F tratamentos	1,82	0,83	2,71	
Média geral	2 113,54	2 020,95	160,48	
Desvio-padrão	14,17	556,34	21,29	
DMS (5%)	24,88	976,81	37,39	
CV (%)	0,67	27,53	13,27	
Teste de Tukey a 5%:				
Controle Biológico	2 107,50	A	2 181,30 a	149,40 a
Controle Convencional	2 119,58	A	1 860,60 a	171,56 a

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

GL: grau de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Do autor(2022)

Observa-se então, que vem destacando-se como um dos grupos mais diversos, a família de crisopídeos, sendo de maior importância econômica os da ordem Neuroptera (BROOKS; BARNARD, 1990).

Os crisopídeos na fase larval são predadores polífagos, ao qual, têm despertado atenção em relação ao seu potencial no controle populacional de pragas, consumindo pulgões, cochonilhas, moscas-brancas, ovos e pequenas lagartas de lepidópteros, ácaros e outros artrópodes (CARVALHO; SOUZA, 2000). Todo este

disposto foi observado durante esse trabalho, conforme levantada a redução de insetos pragas nas lavouras estudadas.

Martinelli et al.(2017), relatam que crisopídeos dos gêneros *Chrysoperla*, *Ceraeochrysa*, *Chrysopodes* e *Leucochrysa*têm sido relatados predando espécies de *Coccidae*, *Diaspididae*, *Ortheziidae* e *Pseudococcidae* na região Sudeste do Brasil, Assim, dentro deste parâmetro, observa-se que toda a área do trabalho está dentro da região, onde observa-se condições do desenvolvimento esperado do crisopideo para controle dos insetos-praga.

Da mesma forma, Martins et al. (2019), demonstraram a abundância e presença constante de *C. cubana*, que ataca várias pragas agrícolas e tem mostrado resistência a vários inseticidas, tornando esta espécie uma candidata potencial para futuros programas de controle biológico em lavouras de café conilon no sudoeste da Amazônia brasileira.

Fontes (2020),afirma queos crisopídeos são encontrados no Brasil em agroecossistemas e em ambientes naturais. Alimentam-se principalmente de pulgões, mas podem também preda cochonilhas, tripes, moscas-brancas, psílídeos, larvas de lepidópteros e ácaros. Segundo Figueiredo (2021), as liberações do predador *C. externa* permitiram a redução populacional da praga em até 56,3% em campo. Conclui-se que os resultados obtidos abrem a possibilidade de utilização do predador *C. externa* para o controle de bicho-mineiro em campo.

No presente trabalho,também foi alcançada redução significativa de insetos pragas encontrados em ambas as culturas.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que não houve diferença significativa quanto a massa total de frutos e altura das plantas de pimenta biquinho nos dois sistemas de controle, tanto biológico, como no convencional.

REFERÊNCIAS

- ABUD, H.F.; ARAUJO, R.F.; PINTO, C.M.F.; ARAUJO, E.F.; ARAUJO, A.V.; SANTOS, J.A. dos. Caracterização morfométrica dos frutos de pimentas malagueta e biquinho. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 8(2). <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i2.478>, 2018.
- BOTTON, M.; NAVA, D. E.; ARIOLI, C. J.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S. **Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul**. Embrapa Uva e Vinho. (Circular Técnica n. 86), 2011.
- BROOKS, S.J; BARNARD PC. As amarras verdes do mundo: uma revisão genérica (*Neuroptera: Chrysopidae*). **Boletim do Museu Britânico** 59: 117-286.1990.
- CAIXETA, L. Crisopídeos no controle biológico em café. **Revista Campo e Negócio** ISSN 2359-5329 - Ano XIX - Edição 216 - Março 2021.
- CANARD, M.; PRINCIPI, M.M. **Life histories and behavior**. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T.R. (eds). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk Publishers, p.57-149.2004
- CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; RIOS, A.O.; MORESCO, K.S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 4, p. 399-408, 2014.
- CARVALHO, C. F; SOUZA, B. **Métodos de criação e produção de crisopídeos**, in: **Bueno, V. H. P. (Eds.) Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: Editora UFLA, 196p. 2000.
- CHINELATO, G. **Pulgão: o que é e como acabar com essa praga na lavoura**. 2023. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/pulgao/#:~:text=O%20n%C3%ADvel%20de%20controle%20n%C3%A3o%20deve%20ultrapassar,10%25%20de%20plantas%20com%20col%C3%B4nias%20de%20pulg%C3%A3o>. Acesso em: 02 ago. 2022.
- CISNEROS-PINEDA, O.; TORRES-TAPIA, L. W.; GUTIÉRREZ-PACHECO, L. C; CONTRERAS-MARTÍN F.; GONZÁLES-ESTRADA, T.; PERADA-SÁNCHEZ, S. R. Capsaicinoids quantification in chili peppers cultivated in the state of, Yucatan, Mexico. **Food Chem**. N.104, p. 1755-1760, 2007
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café**, Brasília, DF, v. 8, safra 2021, n. 1, Primeiro levantamento, jan. 2022.
- CROWE, T.J. Coffee leaf miners in Kenya. I. Species and life histories. **Kenya Coffee Nairobi**, v.29, p.173-183.1964.

DAANE, K.M., G.Y. YOKOTA, Y. ZHENG & K.S. HAGEN. Inundative release of common greenlacewings (*Neuroptera: Chrysopidae*) to suppress *Erythroneuravariabilis* and *E. elegantula* (*Homoptera: Cicadellidae*) in vineyards. **Environ. Entomol.** 25: 1224-1235. 1996.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Hortaliças Ano IV** - ISSN 2359-3172. Número 18 Outubro-Dezembro de 2015.

FARIA, P.N.; LAIA, G.A.; CARDOS, K.A.; FINGER, F.L.; CECON, P.R. Estudo da variabilidade genética de amostras de pimenta (*Capsicum chinense*) existentes num banco de germoplasma: um caso de estudo. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.17-22, 2013.

FIGUEIREDO, G.P. **Potencial do predador *Chrysoperla externa* (*Neuroptera: Chrysopidae*) no controle do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (*Lepidoptera: Lyonetiidae*)**. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Franca-SP, 58 p. 2021.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., v. 2, 357 p.1982.

FONTES, E. M. G; VALADARES-INGLIS, M. C. **Controle biológico de pragas da agricultura**. EMBRAPA. Brasília-DF, 510p. 2020.

FREITAS, S. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas, p. 209-224. In Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. J.R.P. Parra, P.S.M. Botelho, B.S. Correa-Ferreira, & J.M. Bento (eds.), 2002.

FREITAS, S. **O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas**. Jaboticabal, FUNEP, 66p.2001.

FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: **Simpósio de controle biológico**, 5. Foz do Iguaçu. Anais... Londrina: EMBRAPA-CNPSo, p. 283-293.1996.

GONÇALVES, M. D. B. **Produção e consumo de Café: Uma análise do custo de oportunidade de produção de cafés especiais e convencionais**. Dissertação (Mestrado em Agronegócio). Fundação Getúlio Vargas - Escola de Economia de São Paulo. São Paulo p.63, 2018. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/26225/Disserta%
a7%a3o_Marcos%20Davi%20Barbosa%20Gon%
a7alves.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/26225/Disserta%c3%a7%a3o_Marcos%20Davi%20Barbosa%20Gon%a7alves.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 11 jul. 2020.

GOOGLE. Google Earth Website. [Http://earth.google.com/](http://earth.google.com/), 2022.

GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P.; OLIVEIRA, V. R. **Biologia e manejo do pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro**. Comunicado Técnico 93. Embrapa Hortaliças, abril, 2013.

ICOCOFFEE. Disponível em: <<https://icocoffee.org/pt/>>. Acesso em: mar, 2022.

JORGE, E. V. C.; DAVID, A. M. S. de S.; FIGUEIREDO, J.C.; BERNARDINO, D.L.M.P.; SILVA, R.A.N.; ALVES, R.A. Estádio de maturação e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de pimenta biquinho. **Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 61, 2018.

LAGES, M. P. **A formação do consumo gourmet no Brasil: o caso dos cafés especiais e dos corpos que os acompanham.** Dissertação (Mestrado em Sociologia). Universidade de Brasília - Instituto de Ciências Sociais. Brasília, p.184, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19219>. Acesso em: 11 jul. 2023.

MAISONNEUVE, J.

C. Biological control with *Chrysoperla lucasina* against *Aphis fabae* on artichoke in Brittany (France). In: McEWEN, P. K.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. (Ed.). **Lacewings in the crop environment.** Cambridge: Cambridge University, cap. 30, p. 513-514. 2001.

MARTINELLI, N.M.; PERONTI, A.L.B.G.; CRUZ, M.A.; SIQUEIRA, M.A.; MONTEIRO G.A.; ALEXANDRINO, J.G.; MARTINS, C.C. **Inimigos naturais associados a cochonilhas na região Sudeste do Brasil**, In: Castilho RC, Barilli DR, Truzzi CC (Eds.) **Tópicos em Entomologia Agrícola X**, Jaboticabal, SP: Multipress 259 p. 2017.

MARTINS, C.C.; SANTOS, R.S.; SUTIL, W.P.; OLIVEIRA, J.F.A. de. Diversity and abundance of green lacewings (*Neuroptera: Chrysopidae*) in a coffee plantation in Acre, Brazil. **Agronomy and Forestry. Acta Amazonica**. 49 (3): July-September, p: 173-178, 2019.

MATSUMOTO, S.N.; VIANA, A.E.S. **Arborização de cafezais na região Nordeste.** In: MATSUMOTO, S.N. (Org.). **Arborização de cafezais no Brasil.** Vitória da Conquista: UESB, cap. 5, p. 167-195. 2004.

MOURA, A. P. de; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARAES, J. A.; AMARO, G. B.; LIZ, R. S. de. **Manejo integrado de pragas de pimentas do gênero *Capsicum*.** EMBRAPA-Hortaliças. 2013.

MOURA, A. P. de; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARAES, J. A.; AMARO, G. B.; LIZ, R. S. de. **Manejo integrado de pragas de pimentas do gênero *Capsicum*.** EMBRAPA-Hortaliças. Circular Técnica 115. 14p. 2013.

NÚÑEZ, Z.E. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (*Neuroptera: Chrysopidae*). **Rev. Per. Entomol.** 31: 76-82. 1988

OLIVEIRA, R. C. **Liberção de larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) para o controle do ácaro vermelho do cafeeiro, *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917).** Lavras: UFLA, 51 p.: il. 2011.

POLANCZYK, R. A.; PRATISSOLI, D.; DALVI, L. P.; GRECCO, E. D.; FRANCO, C. R. Efeito de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin nos parâmetros biológicos de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 6, p. 1412-1416, 2010.

RAMIRO, D.A. **Alterações histoquímicas em genótipos resistentes e suscetíveis ao bichomineiro-do-cafeeiro**. 2004. 73f. Dissertação (Mestrado). Instituto Agrônomo, Campinas. 2004.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; NASS, L. L.; HENZ, G. P.; HEINRICH, A. G.; RIBEIRO, C. S. C.; EUCLIDES FILHO, K.; BOITEUX, L. S.; RITSCHER, P.; FERRAZ, R. M.; QUECINI, V. **Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros**. Brasília, DF. 156 p.2015.

RIBEIRO, C. S. da C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C. de; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Ed.). **Pimentas *Capsicum***. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 200 p. il. color.2008.

RIDGWAY, R.L. & R.E. KINZER. Chrysopids as predators of crop pests. **Entomophaga** 7: 45-51.1974.

SANTOS, L. M. DE S; FERNANDES, J.C.L; TEIXEIRA, C.H.S; PEREIRA, C.P; DALBERTO, C.A; MIRANDA, V.M. Cafeteria Brasil Café - a Realização de um plano de negócios. **Remipe - Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**. [Osasco], v. 2, p. 271–287, 2016.

ZANCANARO, R.D. **Pimentas: Tipos, Utilização na Culinária e funções no organismo**. Monografia. Especialização em Gastronomia e Saúde. UNB. Brasília, 43p.2008.

ANEXOS**ANEXO A – Tabela 03 - Média das pesagens de 10 plantas em cada repetição (Parcela) de cada tratamento.**

Altura	Parcelas perdidas: 0				
	Blocos				
Tratamentos	1	2	3	4	5
Biológico	66,5	65	65	64	65,5
Convencional	66,5	65	65	65	65,5

Fonte: O autor et Al. (2022)

ANEXO B – Pesagem**38**

Tabela 4: Dados da massa (peso) dos frutos de pimenta biquinho

Verdes	Parcelas perdidas: 0				
	Blocos				
Tratamentos	1	2	3	4	5
Crizopídeo	324,5	324	3246	3266	3377
Convencional	334,5	331,4	3292	3259	3381

Maduros	Parcelas perdidas: 0				
	Blocos				
Tratamentos	1	2	3	4	5
Crizopídeo	1870	2308	2318	2196	2214,5
Convencional	145	2427	2322	2178	2231

Passado	Parcelas perdidas: 0				
	Blocos				
Tratamentos	1	2	3	4	5
Crizopídeo	76	213	224	112	122
Convencional	66	226	225	172,8	168

Fonte: O autor et Al. (2022)