

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

SÍDNEI HERMES DE LIMA¹
ROBERTO ANDREONI JUNIOR²
DORA INES KOZUSNY ANDREANI³
ACACIO APARECIDO NAVARRETE⁴

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 da produção ao consumidor final. Objetivou-se com esta pesquisa equacionar se o consórcio da cafeicultura do cerrado (*Coffea arabica L*), produzida de modo tradicional, tida como 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 Teste de Tuckey 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-chaves: Controle convencional. Controle biológico. Crisopídeo.

ABSTRAC

As the world population increases, the need for food production and the search for a better quality of life grows in the same proportion. To support this statement, a healthy diet, combined with a fair price throughout the chain that involves production to the final consumer, should be considered in a traditional way, considered conventional and another coffee crop, this one following the molds of biological pest control through the use of lacewings (*Chrysoperla externa*), can be economically profitable to the producer, with the cultivation of the pepper biquinho *Capsicum sp* between the lines of the coffee tree. The experiment was carried out in two properties, both located in Estrela do Sul-MG. With the use of Tuckey's test at 5%, the productivity of biquinho pepper in conventional molds and the difference in production with the use of biological practices were analyzed. The use of lacewings in coffee culture positively influences the pest control of biquinho pepper planted in intercropping in coffee, since the identification and quantity of pests in pepper

-
1. Engenheiro Agrônomo, Eng. Agro- Programa de Mestrado em Ciências Ambientais; Est. Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita; Fernandópolis – SP; Brasil. E-mail: neyhermes@gmail.com
 2. Eng. Agro - Professor Doutor - Titular do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais; Est. Projetada F-1, s/n - Fazenda Santa Rita; Fernandópolis – SP; Brasil.
 3. Pesquisadora Científicos; Programa de Mestrado em Ciências Ambientais; Universidade Brasil, Fernandópolis – SP; Brasil

4. Pesquisador Científico; Programa de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade Brasil, Fernandópolis – SP; Brasil

was lower in this system than in conventional cultivation.

Keywords: Conventional control. Biological control. Lacewing.

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 Conab (2022), vários estabelecimentos agropécuarios, 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 Companhia Nacional de Abastecimento (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 assim 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 a 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 do 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 pode-se aproveitar as entre linhas do cafeeiro.

Segundo Botton et al. (2011), o controle de pragas agrícolas vem sendo realizado quase 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, 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 de 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. OBJETIVO

Objetivou-se no presente trabalho conhecer a diversidade de pragas controladas por crisopídeos em cultivos de café e sua ação na produção da pimenta biquinho.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 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).

3.2 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 prévios 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 aeronaves não tripuladas, o drone (Figura 1), e de forma manual distribuindo caixas com os ovos aleatoriamente por determinada área. Cada modelo de aplicação justifica-se pelas peculiaridades 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 com a 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 do Crisopideo no controle biológico



Fonte: Castro (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.

3.3 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. chinense* (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 *Aphis gossypii* (Glover), *Myzus persicae* (Sulzer) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: *Aphididae*); os tripses *Thrips palmi* Karny, *Thrips tabaci* Lindeman e *Frankliniella schultzei* (Trybom) (*Thysanoptera: Thripidae*), o ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: *Tarsonemidae*), o ácaro-plano *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: *Tenuipalpidae*), o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch e os ácaros vermelhos *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, *Tetranychus ludeni* Zacher e *Tetranychus marianae* Mc Gregor (Acari: *Tetranychidae*); a mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (*Gennadius*) (Hemiptera: *Aleyrodidae*), a lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: *Noctuidae*), as brocas-do-ponteiro e do fruto-da-pimenta *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Gnorimoschema barsaniella* (Busck) (Lepidoptera: *Gelechiidae*), além das moscas-do-pimentão *Dasineura sp.* e *Neosilba sp.* (Diptera: *Cecidomyiidae; Lonchaeidae*).

Os pulgões, os tripses 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 02), que atacam 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 (*Pepper yellow mosaic virus* – PepYMV), o vírus Y da batata (*Potato virus Y* – PVY) e o mosaico do pepino (*Cucumer mosaic virus* – 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: Caixeta (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 trips 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. Contudo com o mesmo costume de desenvolvimento citado. As três espécies de trips 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 (*Tomato spotted wilt virus* – TSWV, *Groundnut ring spot virus* – GRSV, *Tomato chlorotic spot virus* – TCSV e *Chrysanthemum stem necrosis virus* – CSNV), doença causada por várias espécies de tospovírus da família *Bunyaviridae*.

A espécie *Bemisia tabaci* 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, *Polyphagotarsonemus latus*, também conhecido como ácaro-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, *Agrotis ipsilon*, 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 *Gnorimoschema barsaniella*, 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 dipteros depositam seus ovos ocasionando a putrefação dos frutos.

Na cafeicultura, o uso de crisopídeos vem sendo desenvolvido para o controle biológico do bicho mineiro (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 (Figura 4). Por esta razão, é considerado um importante agente de controle, favorecendo o manejo biológico (CAIXETA, 2021).

Figura 3. Folha de Café com dano por bicho-mineiro



Fonte: Do autor

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*, acarretando em queda de produtividade.

Figura 4. Folha de café com ovos do crisopídeo Fazenda Rainha do Asfalto



Fonte: Do autor

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), 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 os novos mercados sejam identificados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 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 um umidade relativa de 71%. A figura 5 apresenta as duas propriedades onde desenvolveu-se o estudo, e em ambas, 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 áreas 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 pimentas foi realizada uma análise físico-química

Figura 5- Fazenda Rainha do Asfalto (em amarelo), e Fazenda Nossa Senhora (em vermelho).



Fonte: Google Earth Pro (2012)

4.2 AQUISIÇÃO DAS MUDAS E DESENVOLVIMENTO DAS PIMENTEIRAS

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, sendo transplantadas para o solo com dez centímetros de altura média das plantas. A colheita foi realizada 90 dias após o plantio.

O controle de pragas e doenças obedeceu recomendações agronômicas com vistorias semanais a fim de solucionar rapidamente o ataque de qualquer praga ou doença. 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 40 metros de comprimento cada (Figura 6).

Figura 6. Detalhe do plantio da pimenta Biquinho.



Fonte: Do autor

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2x4, sendo dois sistemas de plantio, o primeiro na fazenda Rainha do Asfalto na forma convencional e o segundo, no sistema de plantio em consórcio com a cafeicultura na Fazenda Nossa Senhora.

O tipo de delineamento usado neste estudo foi inteiramente casualizado, composto de dois tratamentos. Um tratamento denominado de sistema convencional e o segundo tratamento com o uso de crisopídeos. Cada tratamento foi composto com cinco repetições de pimenta biquinho cultivadas nas entrelinhas do café, possuindo cada repetição uma única linha de pimenta plantada de 20 metros de comprimento nas quais foram descartadas os cinco primeiros metros e os últimos 5 metros tendo-se assim 10 metros para o estudo. Na Fazenda Rainha do Asfalto foi realizado o plantio convencional onde o produtor de café trabalhou obedecendo as preconizações dos tratamentos tido como convencional com o uso de fungicidas, inseticidas e acaricidas para o controle de pragas e doenças seja do café, como da pimenta biquinho

O segundo tratamento com o uso de crisopídeos foi realizado na fazenda Nossa Senhora obedecendo-se o mesmo tamanho de linha e quantidade de repetições do primeiro tratamento. Nesta propriedade não foram utilizados defensivos agrícolas pois o controle das pragas insetos ficou a cargo dos crisopídeos que foram soltos por meio de drone.

4.3 COLETA DE DADOS

A partir dos 90-100 dias da sementeira, foi iniciada a colheita de todos os frutos da 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, foram 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.

Todos os dados tiveram planilhas próprias para anotações técnicas que após o levantamento, foram transcritos para planilhas eletrônicas para análise estatística dos dados. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A colheita foi entregue para comercialização como normalmente já é realidade 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

Uma consideração a ser realizada na quantidade de frutos de pimenta no estágio de “passado” se dá pelo fato de não ter sido realizada 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 da imagem retirada de Jorge et al (2018). A Figura 8 apresenta o padrão escolhido para essa finalidade. Descrevendo como Aspecto visual dos frutos de pimenta biquinho. Estádio 1 (fruto verde), estágio 2 (fruto laranja) e estágio 3 (fruto vermelho).

Figura 08- Padrão de cores para classificação em frutos verdes e maduros da pimenta



Fonte: JORGE (2018)

A Figura 09 ilustra a gama de cores observadas no experimento, sendo então comparadas a figura 08 para determinar em que estágio de maturação se encontrava os frutos da pimenta no momento da colheita no experimento.

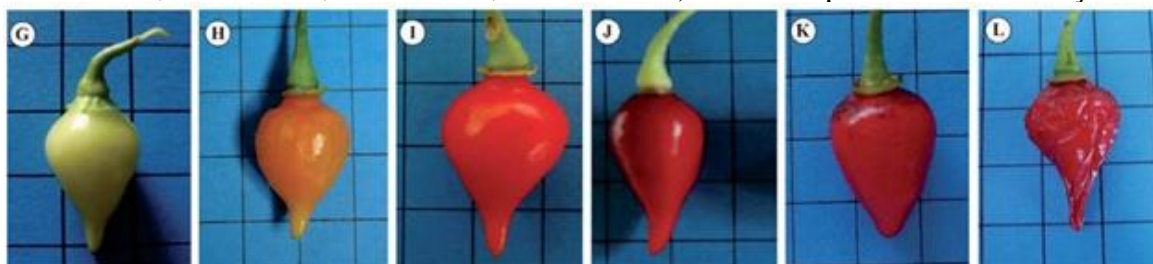
Figura 09- Padrão de cores para classificação em frutos verdes e maduros, coletadas no experimento



Fonte: Do autor.

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 pimentas colhidos como verdes, maduros e no estado em que já passaram do ponto de colheita.

Figura 10-Aspecto visual dos frutos de pimenta biquinho (G - 25 DAA; H - 40 DAA; I - 55 DAA; J - 70 DAA; K - 85 DAA; L - 100 DAA) durante o processo de maturação.



Fonte: ABUD et ali (2018).

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

Figura 11- Quantitativo de sementes e respectivo grau de maturação



Fonte: Do autor

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 exigências dos compradores.

Figura 12 Frutos de pimenta biquinho fora do padrão para comercio



Fonte: Do autor

A Figura 13, evidencia a forma de embalagem para posterior realização da pesagem. Para evitar riscos de misturas nas amostras cada número de amostra foi pesado como amostra completa, depois os frutos foram separados como já mencionado na explicação da comparação das imagens, para apenas depois de todo esse procedimento ser pesada e separada.

Figura 13 Amostras de pimenta embaladas.



Fonte: Do autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios, foram satisfatórios, pois acompanhando o processo observou-se queda na incidências de pragas que por sua vez reflete em menor uso de pesticidas.

Os resultados da identificação de pragas evidenciaram que no sistema convencional, houve a presença de varios 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

Os resultados apresentados na tabela 1 (em anexo), evidenciam os resultados obtidos para a

alturadas plantas de pimentas, onde observou-se que não houve diferença significativa no desenvolvimento das mesmas. Na tabela 2 (em anexo), são apresentados os valores médios da massa dos frutos obtidos na colheita da pimenta, (verdes, maduros e muito maduros para comercialização), e 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.

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 polívoros, ao qual, têm despertado atenção em relação ao seu potencial no controle populacional de pragas (CARVALHO ; SOUZA, 2000).

Os autores citados acima, afirmam que os crisopídeos na fase larval são predadores polívoros, 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. 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 parametro observa-se que toda a área do trabalho está dentro da região, onde observa-se condições do desenvolvimento esperado do crisopídeo para controle dos insetos praga.

Fontes (2020), afirma que os crisopídeos são encontrados no Brasil em agroecossistemas e em ambientes naturais. Alimentam-se principalmente de pulgões, mas podem também preda cochonilhas, tripses, moscas-brancas, psilídeos, larvas de lepidópteros e ácaros. Este resultado foi alcançado no presente trabalho pelo fato da redução significativa de insetos pragas encontrados em ambas as culturas.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtido evidenciam que não houve diferença significativa quanto a produtividade nos dois sistemas de controle, tanto biológico, como no convencional.

O uso de crisopídeos na cultura do café influencia positivamente no controle de pragas da pimenta biquinho plantadas em consórcio, visto que a identificação e quantidade de pragas na pimenta foi menor nesse sistema que no cultivo convencional.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, S. H.; JUNIOR, R. A.; ANDREANI, D. I. K.; NAVARRETE, A. A.

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)**. O 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.57-149.1984

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.

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. 2021.

CROWE, T.J. Coffee leaf miners in Kenya. I. Species and life histories. *Kenya Coffe*, **Nairobi**, v.29, p.173-183.1964.

DAANE, K.M., G.Y. YOKOTA, Y. ZHENG & K.S. HAGEN. Inundative release of common

green lacewings (*Neuroptera: Chrysopidae*) to suppress *Erythroneuravariabilis* and *E. elegantula* (*Homoptera: Cicadellidae*) in vineyards. **Environ. Entomol.** 25: 1224-1235. 1996.

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.

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 GETEC, v. 12, n. 41, p.91-108, agosto/dezembro, 2023

germoplasma: um caso de estudo. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.17-22, 2013.

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%20c3%a7%20a3o_Marcos%20Davi%20Barbosa%20Gon%20c3%a7alves.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Acesso em: 11 jul. 2020.

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. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian 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 artchoke 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

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,

GETEC, v. 12, n. 41, p.91-108, agosto/dezembro, 2023

LIMA, S. H.; JUNIOR, R. A.; ANDREANI, D. I. K.; NAVARRETE, A. A.

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. 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. **Liberação 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 Agronômico, 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

Tabela 01: Valores médios da altura(metros) das plantas de pimentabiquinho.

Resumo.

Análise de variância	Altura
GL resíduo	4
F tratamentos	3,56
Média geral	65,32
Desvio-padrão	0,67
DMS (5%)	1,18
CV (%)	1,03
Teste de Tukey a 5%:	
Altura com Crizol	64,92 A
Altura Sem Crizol.	65,72 A

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.
GL: graus de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Tabela 02: Valores médios da massa (peso) dos frutos de pimentabiquinho.

Resumo.

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%:			
Consórcio Biológico	2 107,50 A	2 181,30 a	149,40 a
Consórcio Convencional	2 119,58 A	1 860,60 a	171,56 a

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.
GL: graus de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.