

Incidência de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) em diferentes variedades e sistemas de manejo do café

O café é uma cultura de importância na economia brasileira e o país ocupa o primeiro lugar na produção mundial. O café pode sofrer perdas na produtividade, pelo fato da ocorrência de fatores climáticos, problemas fitossanitários e ataque de insetos-praga. *Leucoptera coffeella* é a principal praga que ataca o café, devido às lesões que a lagarta provoca na folha. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a incidência do bicho-mineiro em diferentes variedades e sistemas de manejo do café. A avaliação de incidência do bicho-mineiro foi realizada em Três Corações e Jesuânia, nos meses de setembro e outubro, em cafés de diferentes variedades cultivados nos sistemas convencional, irrigado e orgânico. As áreas foram divididas em talhões uniformes e para cada variedade foram avaliadas 20 plantas, amostrando-se ao acaso 10 ramos do terço médio, analisando duas folhas do terceiro e/ou quarto par de folhas por ramo num delineamento casualizado. No sistema orgânico a variedade Catuaí apresentou índice de predação de 1,28% e área foliar danificada de 1,67%, valores maiores em relação a variedade Arara, e para o índice de infestação, os valores não se diferenciaram estatisticamente. No sistema irrigado, a variedade Mundo Novo apresentou índice de infestação de 1,73%, número maior em relação às outras variedades analisadas. No sistema convencional, a variedade Mundo Novo apresentou maior índice de infestação, com 2,23% e maior índice de AFD com 1,84%. A variedade Arara foi a que apresentou maior índice de predação, com 1,50%. Assim conclui-se que variedades de café apresentam diferenças em relação à infestação de bicho-mineiro, área foliar danificada e predação em diferentes sistemas de manejo.

Palavras-chave: Bicho mineiro; Infestação; Predação.

Incidence of *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) in different varieties and coffee management systems

Coffee is a culture of importance in the Brazilian economy and the country occupies the first place in world production. The coffee tree can suffer losses in productivity, due to the occurrence of climatic factors, phytosanitary problems and attack by pest insects. *Leucoptera coffeella* is the main pest that attacks the coffee tree, due to the injuries that the caterpillar causes on the leaf. The objective of this research was to evaluate the incidence of the miner bug in different varieties and coffee management systems. The incidence assessment of the miner bug was carried out in Três Corações and Jesuânia, in the months of September and October, in coffee trees of different varieties grown in the conventional, irrigated and organic systems. The areas were divided into uniform plots and for each variety 20 plants were evaluated, randomly sampling 10 branches of the middle third, analyzing two leaves from the third and/or fourth pair of leaves per branch in a randomized design. In the organic system, the Catuaí variety had a predation rate of 1.28% and a damaged leaf area of 1.67%, higher values in relation to the Arara variety, and for the infestation index, the values did not differ statistically. In the irrigated system, the Mundo Novo variety had an infestation rate of 1.73%, a higher number in relation to the other varieties analyzed. In the conventional system, the Mundo Novo variety had the highest rate of infestation, with 2.23% and the highest AFD rate, with 1.84%. The Arara variety showed the highest rate of predation, with 1.50%. Thus, it can be concluded that coffee varieties present differences in relation to the infestation of miner bug, damaged leaf area and predation in different management systems.

Keywords: Leafminer; Infestation; Predation.

Topic: **Proteção de Plantas e Fitotecnia**

Received: **03/04/2021**

Approved: **28/04/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Camila Aparecida Silva Fernandes 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://orcid.org/0000-0002-7101-9804>
camilafernandes682@gmail.com

Yasmin Ferroni de Souza Dias 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6308035343041848>
<http://orcid.org/0000-0002-3066-1470>
mihferroni@gmail.com

Eliana Alcantra 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3223228255062554>
<http://orcid.org/0000-0001-9292-3256>
lialcantra@yahoo.com.br

Aurivan Soares de Freitas 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9664774309831812>
<http://orcid.org/0000-0002-5322-3676>
aurivan.freitas@unincor.edu.br

Ramiro Machado Rezende 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0137435812541824>
<http://orcid.org/0000-0003-4019-5837>
prof.ramiro.rezende@unincor.edu.br

Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6991929220004023>
<http://orcid.org/0000-0001-6646-0809>
roeflorestal@hotmail.com

Alisson Souza de Oliveira 
Universidade Vale do Rio Verde, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6716188774645620>
<http://orcid.org/0000-0001-7885-9542>
prof.alisson.oliveira@unincor.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0011

Referencing this:

FERNANDES, C. A. S.; DIAS, Y. F. S.; ALCANTRA, E.; FREITAS, A. S.; REZENDE, R. M.; MARQUES, R. F. P. V.; OLIVEIRA, A. S.. Incidência de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) em diferentes variedades e sistemas de manejo do café. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.4, p.105-115, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0011>

INTRODUÇÃO

O café tem grande importância na economia brasileira, desde o século XVIII, com a entrada da cultura no país. Nos dias atuais o Brasil é o maior produtor e exportador do mundo e segundo maior consumidor da bebida (CONAB, 2019). A produção de café em nível mundial na safra 2018-2019 atingiu 174,5 milhões de sacas de 60 kg e o Brasil ocupou o primeiro lugar na produção, cuja safra totalizou 61,6 milhões de sacas e correspondeu a 35,3% da produção mundial (EMBRAPA, 2019).

Assim como outras culturas o cafeeiro pode sofrer perdas na produtividade, pelo fato da ocorrência de fatores climáticos (geadas, estresse hídrico), problemas fitossanitários (Ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*), Cercosporiose (*Mycosphaerella coffeicola*), Complexo Phoma (*Phoma* spp); e ataque de inseto-praga (bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) (Guérin-Ménéville & Perrottet, 1842), broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) (Ferrari, 1867), os quais afetam diretamente a produção da lavoura (IOST, 2013; PINTO, 2019; MARTINS et al., 2004).

O bicho-mineiro é considerado a principal praga que ataca a cultura cafeeira, devido às lesões que a lagarta provoca na folha, diminuindo a área fotossintética e podendo levar a queda da mesma (RAMIRO et al., 2004).

As diferentes variedades de cafeeiro existentes podem apresentar suscetibilidade ou resistência ao bicho-mineiro. Com o uso de variedades resistentes, há menor uso de inseticidas e um melhor equilíbrio ambiental (MATIELLO et al., 2015), porém ainda não se conhece os mecanismos que governam a herança da resistência ao bicho-mineiro (CARVALHO et al., 2013).

Para tentar amenizar os fatores climáticos relacionados ao estresse hídrico, atualmente os produtores têm buscado técnicas, como a utilização de irrigação (CUSTÓDIO et al., 2009). Vários são os equipamentos de irrigação utilizados para suprir as necessidades hídricas dessa cultura, destacando-se os sistemas de irrigação por gotejamento e pivô central (ESPÍNDULA NETO et al., 2003).

Atualmente, na cafeicultura, vem sendo adotado o sistema de cultivo agroecológico, que consorcia o cafeeiro com árvores, o que reduz a temperatura do ambiente e a entrada de luz, condição desfavorável à ocorrência de bicho mineiro (RESENDE et al., 2007). Além disso, o sistema agroecológico pode ser abrigo de diversos inimigos naturais do bicho-mineiro, como as vespas predadoras *Brachygastra augusti* (Saussure, 1854), *Bachygastra lecheguana* (Latreille, 1824) e *Agelaiia multipicta* (Haliday, 1836) (MARAFELI et al., 2007).

A região sul mineira é caracterizada como uma das principais regiões produtoras de café e, pode-se observar a existência de poucas pesquisas realizadas sobre o índice de ataque do bicho-mineiro nas cidades de Três Corações e Jesuânia, ambas no estado de Minas Gerais.

A fim de verificar qual a melhor variedade e qual o melhor sistema para conduzir a lavoura em relação ao ataque do bicho-mineiro objetivou-se com este trabalho avaliar a incidência do bicho-mineiro em diferentes variedades de cafeeiro cultivadas em áreas não irrigadas, irrigadas por gotejamento e cultivadas em sistema orgânico não irrigado.

REVISÃO TEÓRICA

A cultura do cafeeiro

O cafeeiro, desde que foi introduzido no País no século XVIII, possui grande importância econômica. No Brasil, cidades foram criadas, costumes e hábitos foram moldados, formaram-se classes sociais, constituindo a chamada “Cultura do Café” que se faz presente em várias instâncias da nossa vida socioeconômica (IOST, 2013). Nos dias atuais o país é o maior produtor e exportador de café do mundo e segundo maior consumidor da bebida (CONAB, 2019).

A área total cultivada com café arábica e conilon no Brasil totaliza 2,13 milhões hectares. Desse total, 318,92 mil hectares (15%) estão em formação e 1,81 milhão de hectares (85%) em produção (CONAB, 2019). Minas Gerais vem se destacando como o maior estado produtor de café do país. No sul de Minas está concentrada cerca da metade da produção do estado (CONAB, 2019).

Características agrônômicas do cafeeiro

O cafeeiro é um arbusto da família Rubiaceae e do gênero *Coffea* L., do qual se conhecem 124 espécies. Existem inúmeras espécies de café cultivadas no mundo, mas no Brasil tem-se conhecimento e exploração de apenas duas, o café Arábica, *Coffea arabica*, e o café Robusta, também chamado de Conilon da espécie *Coffea canephora*. Cada espécie, por sua vez, tem um grande número de variedades e linhagens (OLIVEIRA et al., 2012).

Características botânicas e fisiológicas do cafeeiro

O cafeeiro é uma planta perene, alotetraploide e autógama por cleistogamia. Apresenta raiz pivotante e ramo dimórfico de crescimento contínuo. Folhas inteiras, coriáceas, com pecíolos curtos e persistentes. A inflorescência se dá nos nós de ramos laterais novos, em glomérulos de flores completas, hermafroditas e autocompatíveis. O fruto do cafeeiro é do tipo drupa e climatérico, com duas sementes chatas (SAKIYAMA et al., 2015).

O cafeeiro é cultura bienal em relação à produção, ou seja, em um ano a planta produz em grande quantidade e no ano seguinte em menor quantidade. Segundo Pinto (2019) a bienalidade da produção do cafeeiro é caracterizada pela alta e baixa produção de grãos em anos alternados, afetando diretamente a economia mundial e brasileira, isso leva a maior e menor oferta desse produto no mercado. Esse processo é causado pela competição que ocorre internamente na planta por água e nutrientes, durante um período em que as fases reprodutivas e vegetativas se encontram, simultaneamente, em desenvolvimento. Em períodos de alto crescimento vegetativo, há baixa produção de frutos. Esse padrão repete-se ano após ano, em ciclos bienais (SAKIYAMA et al., 2015).

As folhas do cafeeiro em plantas adultas normalmente estão presentes somente nos ramos plagiotrópicos, no mesmo plano e em posições opostas. A lâmina foliar de 12 a 24 cm é delgada e ondulada de forma elíptica, apresentando pequenas variações entre as variedades (GAMA, 2015).

Insetos-praga do cafeeiro

Os insetos-praga e doenças que atacam o cafeeiro são responsáveis pela redução do desenvolvimento vegetativo e perdas na produtividade e, em determinadas condições, até a morte das plantas (IOST, 2013). Os insetos-praga que mais afetam o cafeeiro são: bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) e broca-do-café, (*Hypothenemus hampei*), os quais causam sérios prejuízos à produção, se não manejados corretamente (PINTO, 2019; MARTINS et al., 2004).

O bicho-mineiro, considerado a principal praga do cafeeiro, ataca a cultura cafeeira com a lagarta desse lepidóptero se alimentando exclusivamente do parênquima paliçádico das folhas, o que causa lesões nas mesmas, reduzindo a área fotossintética, e levando a queda acentuada, se as infestações forem altas (RAMIRO et al., 2004).

Jaramillo et al. (2017) realizaram um trabalho para determinar os aspectos biológicos da praga em condições de laboratório, constatando que seu tempo de incubação de ovo durou de três a quatro dias. Após esse período, as larvas eclodiram, perfuraram a parte superior da epiderme da folha e adentraram no mesófilo, alimentando-se do parênquima paliçádico, formando lesões visíveis na epiderme, conhecidas como minas. O estágio larval durou 11 dias. Posteriormente, a larva fez um corte na mina para abandoná-lo e dirigiu-se para o lado abaxial das folhas, tecendo lá um casulo de seda em forma de “X” dentro do qual se desenvolveu a pupa, tendo como duração de 5 a 9 dias. Após isso, atingiu a fase adulta com duração de até 15 dias.

Segundo Pierri (2011) a redução da produtividade pelo ataque do bicho-mineiro tem relação com a época do ano em que ocorre o ataque. Se o pico populacional for em julho provocando a queda das flores, o resultado será a má formação de botões florais, prejudicando a frutificação. Um fator que também influencia na densidade populacional do bicho-mineiro é a densidade de plantio adotada na lavoura. Espaçamentos maiores, que proporcionam maior arejamento às plantas, favorecem as infestações (ASSIS et al., 2012).

Inimigos naturais do bicho-mineiro

Os inimigos naturais têm como objetivo impedir que a população da praga possa vir a atingir o nível de ação referencial para o controle, ou seja, o nível de controle (BENVENGA et al., 2016).

No sistema de plantio do café é muito comum a ocorrência de vespas predadoras do bicho-mineiro, como *Brachygastra augusti* (Saussure, 1854), *Bachygastra lecheguana* (Latreille, 1824), *Agelais multipicta* (Haliday, 1836), *Polybia fostidiosuscula* (Saussure, 1854), *Polybia ignobilis* (Haliday, 1936), *Polybia occidentalis* (Olivier, 1791) e *Polybia paulista* (Ihering, 1986) devido à vegetação nativa e presença de matos nas entrelinhas que servem de abrigo para as mesmas e, de onde saem para predação do bicho-mineiro (MARAFELI et al., 2007; SILVA et al., 2016).

Segundo Marafeli et al. (2007) a presença de vespas predadoras apresenta uma correlação linear positiva significativa com a presença do bicho-mineiro nas áreas de plantio de café.

Sistemas de manejo do cafeeiro

Sistema de manejo convencional de cultivo do cafeeiro

O sistema convencional da cafeicultura é composto, de maneira geral, por plantas similares ou idênticas, a fim de proporcionar aumento na produtividade, sendo dependente de um manejo composto pelo uso de fertilizantes minerais, pesticidas, inseticidas, máquinas dentre outras coisas (LOPES et al., 2012).

Porém a utilização desse manejo pode causar um desequilíbrio ecológico, alterando os processos de regulação de pragas e doenças devido ao constante uso de agroquímicos. Segundo Lopes et al. (2012), com o uso intensivo de insumos químicos os cafeicultores relatam maior necessidade de um controle preventivo de pragas e doenças. O uso constante do controle químico além de causar o desequilíbrio biológico, pode levar ao aumento nos custos de produção, dependendo do índice de infestação da praga (LOPES et al., 2012).

Sistema de manejo irrigado de cultivo do cafeeiro

Quando a deficiência hídrica se torna elevada, o cafeeiro começa a apresentar os seguintes sintomas: murcha, desfolha, secamento dos ramos, morte das raízes e aparecimento de deficiência de nutrientes induzida (ASSAD et al., 2001).

Uma cultura, quando irrigada, fica submetida a um microclima diferenciado em relação ao cultivo em regime de sequeiro (CUSTÓDIO et al., 2009), e isso pode favorecer a cultura do cafeeiro em relação ao ataque de pragas, como a do bicho-mineiro, pois o inseto tem um maior pico populacional nos períodos secos do ano, junho-outubro (OLIVEIRA et al., 2001).

Com o avanço da tecnologia, áreas que eram classificadas como impróprias para o cultivo do cafeeiro se tornaram produtoras de café de alta qualidade com o uso da irrigação. Segundo Theodoro et al. (2014) a agricultura irrigada permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola.

Além da utilização de pivô central, a irrigação por gotejamento também vem crescendo significativamente, e com muitos aspectos positivos. Silva et al. (2014) constataram que houve efeito significativo para a produtividade do cafeeiro em função das diferentes lâminas de água aplicada por gotejamento, onde os melhores resultados foram observados com emprego de 50% da lâmina de água, produzindo, 56 sacas.ha⁻¹, sendo resultados superiores ao controle, sem irrigação, que produziu somente 36 sacas.ha⁻¹.

Bonfim Neto et al. (2013) verificaram que em lavouras irrigadas por gotejamento, à medida que se eleva a lâmina de água no solo ocorre redução na intensidade de ataque de *Leucoptera coffeella*. Isso ocorre, pois a planta em situação de estresse apresenta mudanças bioquímicas que favorecem o desempenho do inseto. Verificou-se também que à medida que se eleva a lâmina de água no solo via irrigação por gotejamento, ocorre redução da intensidade da predação causada por himenópteros predadores. Este fato pode estar relacionado à teoria da densidade dependente existente entre o bicho-mineiro e a predação pelos

predadores. Uma vez que ao reduzir o ataque do bicho-mineiro devido ao excesso de água ocorre falta de alimento para o predador.

Sistema de manejo orgânico de cultivo do café

Atualmente, na cafeicultura, vem sendo adotado o sistema de cultivo orgânico, que consorcia o café com árvores. A presença de árvores reduz a temperatura do ambiente e a entrada de luz, o que pode desfavorecer a ocorrência de bicho-mineiro (REZENDE et al., 2007).

A adoção de práticas de agricultura voltadas para o manejo orgânico busca empregar técnicas que conduzam à sustentabilidade do agroecossistema e que sejam condizentes com os princípios, conceitos e metodologias apresentadas pela Agroecologia (MARTINS et al., 2004), sendo um sistema de cultivo em grande crescimento na agricultura, porém apresentando muitas dificuldades por falta de estudos e informações sobre esse sistema de cultivo em café.

Segundo Martins et al. (2004), devido ao estudo de sistemas de cultivo de café orgânicos, agroecossistemas com o uso de glyphosato e sistema orgânico com diferente manejo atingiram infestação por bicho-mineiro acima de 20% no terço superior de junho a outubro de 2001 e 2002, e o agroecossistema com um manejo totalmente orgânico teve incidência de maio a outubro de 2001 e de junho a setembro de 2002.

Theodoro et al. (2014) relataram que o uso de adubo verde em cafés com o manejo orgânico proporcionou menor incidência do bicho-mineiro que, em média, atingiu o valor de 0,31%, em comparação com os cafés que não utilizaram adubo verde com uma média de 1,52%.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O levantamento de dados para a avaliação de incidência do bicho-mineiro foi realizado em dois municípios: Três Corações e Jesuânia, ambos localizados na região sul-mineira. O município de Três Corações com coordenadas geográficas de 21°41'41" S e 45°15'19" W, é caracterizado por apresentar clima tropical de altitude com verões quentes e úmidos (estação chuvosa) e invernos secos e relativamente frios (estação seca), com precipitação média de 1.401 mm e temperatura média anual de 20,2° C.

As propriedades selecionadas para este estudo foram: a Fazenda Ressaca, a Fazenda Coimbra e o Sítio Santos Reis em Três Corações e o Sítio São José em Jesuânia.

A fazenda Ressaca com coordenadas geográficas de 21°60'50.66" S e 45°33'65.22" O possui 102 ha de cafés plantados, sendo 63 ha com café irrigado por sistema de gotejamento e 39 ha no sistema de plantio convencional (sequeiro e não orgânico). A propriedade conta com quatro variedades de café: Mundo Novo (espaçamento de 3,80 m entre fileiras x 0,80 m entre plantas), Catuaí (num espaçamento de 3,6 m entre fileiras x 0,80 m entre plantas), Catuaí (3,6 m entre fileiras x 0,80 m entre plantas) e Acaíá (3,5 m entre fileiras x 0,80 m entre plantas).

A fazenda Coimbra, localizada nas coordenadas de 21°33'58,42" S e 45°12'07.50" O possui 21 ha de

café plantados no sistema convencional (sequeiro e não orgânico) com as variedades: Arara (espaçamento de 3,60 m entre fileiras x 0,60 m entre plantas), Catuaí (num espaçamento de 3,80 m entre fileiras x 0,75 m entre plantas) e Catucaí (3,5 m entre fileiras x 0,80 m entre plantas).

O Sítio Santos Reis, com coordenadas de 21°73'04.38" S e 45°32'49.45" O possui 8 ha de café plantados no sistema convencional, com a variedade Mundo Novo (espaçamento de 3,50 m entre fileiras x 0,90 m entre plantas).

O município de Jesuânia com coordenadas geográficas de 21°59'52" S e 45°17'27" O, também apresenta clima tropical de altitude, com precipitação média de 1.446 mm e temperatura média anual de 19,9° C. A propriedade selecionada foi o Sítio São José, localizado na área rural do Bairro Santa Cruz, com coordenadas de 21°96'08.23" S e 45°25'93.38" O. O sítio possui certificado de propriedade orgânica e faz parte do Grupo Orgânicos do Sul de Minas (OMS) e, conta com 0,9 ha de café plantado. As variedades no local são Arara Amarelo (3,0 m entre fileiras x 0,70 m entre plantas) e Catuaí (3,0 m entre fileiras x 0,70 m entre plantas), sendo um plantio consorciado com bananeiras (*Musa* sp.).

Levantamento de *Leucoptera coffella*

O levantamento de dados e a coleta de material para a avaliação da incidência do bicho-mineiro foram realizados nos meses de setembro e outubro, caracterizados por serem períodos secos em ambas as regiões. As áreas para o levantamento de dados no sistema de cultivo orgânico foram divididas em talhões uniformes e para cada variedade (Arara e Catuaí) foi avaliado um talhão. Em cada talhão foram avaliadas 20 plantas escolhidas aleatoriamente. Para o sistema irrigado, as áreas também foram divididas em talhões uniformes e, para cada variedade (Mundo Novo, Catuaí e Catucaí) foi avaliado um talhão. Foram avaliadas 20 plantas aleatoriamente. O mesmo método utilizado no sistema de plantio irrigado foi utilizado no plantio convencional para as variedades Mundo Novo, Catuaí, Catucaí e Arara. O caminhamento foi feito em zigue-zague.

A avaliação do bicho-mineiro foi realizada considerando todas as minas encontradas pelo método não destrutivo, feito na própria planta, amostrando-se ao acaso 10 ramos do terço médio, sendo cinco ramos para a face de exposição norte e cinco ramos para a face de exposição sul. Foram analisadas duas folhas do terceiro e/ou quarto par de folhas por ramo, nas 20 plantas por talhão, totalizando 400 folhas.

As folhas com minas intactas foram coletadas e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados em sistema de manejo e variedade e levadas para análise posteriormente, para quantificar o dano foliar. Após isso as larvas foram colocadas em álcool 70% para conservação, a fim de usá-las em estudos entomológicos, e as folhas foram descartadas.

Análise dos dados

Para comparar a incidência do bicho-mineiro nas diferentes variedades nos diferentes tipos de manejo, foi realizada a contagem do número de folhas com minas ativas (NFCMA), ou seja, com presença de larvas vivas nas minas. E a porcentagem de infestação por bicho-mineiro (IBM) foi determinada segundo a

equação abaixo:

$$\text{Infestação (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de folhas com minas ativas}}{\text{n}^\circ \text{ total de folhas}} \times 100 \quad \text{Equação (1)}$$

Para a avaliação da predação por vespas predadoras foi feita a contagem do número de minas predadas (presença de rasgaduras ocasionadas pelas vespas predadoras nas faces abaxial das folhas minadas). A porcentagem de predação por bicho-mineiro foi determinada segundo a equação abaixo:

$$\text{Predação (IPBM \%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de folhas com minas predadas}}{\text{n}^\circ \text{ total de folhas}} \times 100 \quad \text{Equação (2)}$$

Para avaliar o nível de dano foliar foi realizada a medição da largura e comprimento das lesões para calcular a área foliar danificada por folha com minas intactas. Em seguida foi calculada a porcentagem de área foliar danificada (%AFD) multiplicando a razão folhas minadas/total de folhas pela porcentagem média de área foliar danificada pela mina.

Análise estatística

Os dados de folhas minadas, de predação e de área foliar danificada obtidos nas avaliações foram transformados para $\sqrt{x+0,5}$. As médias foram submetidas à análise de variância. E para comparação de médias foi utilizado o teste de t e o teste de Scott-Knott, a 5% de significância, pelo programa SISVAR versão 5,6 (FERREIRA, 2011). Os valores médios estão apresentados não transformados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que houve diferença significativa entre as variedades nos diferentes sistemas de manejo do café. No sistema de manejo orgânico (Tabela 1) verificou-se diferença para o índice de predação de bicho mineiro (IPBM) e para a área foliar danificada (AFD), sendo para as duas variáveis avaliadas os maiores valores encontrados na variedade Catuaí com índice de predação 1,28% e área foliar danificada 1,67% em relação à variedade Arara.

A não aplicação de agroquímicos no sistema orgânico possibilita uma maior efetividade do controle biológico natural, pois o sistema não utiliza agrotóxicos e o ambiente é favorável para o estabelecimento de populações de inimigos naturais com a presença de quebra-ventos de bananeiras na lavoura e fragmentos de matas no entorno (LOPES et al., 2009). Não houve diferença significativa entre as variedades Arara e Catuaí para o índice de infestação de bicho mineiro (Tabela 1).

Tabela 1: Índice de infestação de bicho mineiro (IIBM), Índice de predação de bicho mineiro (IPBM) e área foliar danificada (AFD) por bicho mineiro em diferentes variedades de café no sistema de manejo orgânico

Variedades	IIBM ^{ns}	IPBM	AFD
1. Arara	1,44	0,98 b	1,18 b
2. Catuaí	1,68	1,28 a	1,67 a
Valor de p	0,1157	0,0263	0,0060
CV	30,71	35,61	37,27

^{ns} Não significativo.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de t a 5% de significância. Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Segundo Airão (2019), quanto maior o período de cultivo sob manejo orgânico, criando condições para conservar a biodiversidade da área, maior será o equilíbrio ambiental e conseqüentemente as plantas terão maior tolerância ao ataque de pragas.

No sistema de manejo irrigado (Tabela 2), a variedade Mundo Novo apresentou maior infestação de bicho-mineiro (1,73%) e maior área foliar danificada (1,61%) em relação às outras variedades avaliadas, enquanto as variedades Catuaí e Catucaí não se diferenciaram estatisticamente entre si.

Tabela 2: Índice de infestação de bicho mineiro (IIBM), índice de predação de bicho mineiro (IPBM) e área foliar danificada (AFD) por bicho mineiro em diferentes variedades de café no sistema de manejo irrigado

Variedades	IIBM	IPBM ^{ns}	AFD
1. Mundo Novo	1,73 a	0,78	1,61 a
2. Catuaí	1,18 b	0,76	1,23 b
3. Catucaí	0,98 b	0,84	1,11 b
Valor de p	0,0000	0,4451	0,0100
CV	28,57	24,60	39,79

^{ns} Não significativo.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância. Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

O Índice de predação do Bicho Mineiro (IPBM) não se diferenciou estatisticamente entre as variedades avaliadas no sistema irrigado (Tabela 2). Tal fato pode ser explicado pela teoria da densidade dependente existente entre o bicho-mineiro e a predação causada por himenópteros predadores. Segundo esta teoria uma vez que ao reduzir o ataque do bicho-mineiro, devido ao excesso de água na área, ocorre falta de alimento para o predador, conforme verificado por Bonfim Neto et al. (2013).

Custódio et al. (2009) concluíram que a incidência do bicho-mineiro é influenciada por diferentes lâminas de irrigação, tipo aspersão, sob pivô central. Já Assis et al. (2012) constataram que o uso da irrigação não influencia a ocorrência do bicho-mineiro na lavoura e sim o espaçamento utilizado entre as plantas.

No sistema de manejo convencional (Tabela 3), as variedades também apresentaram diferenças entre si em todas as variáveis avaliadas. A variedade Mundo Novo apresentou maior infestação de bicho mineiro (2,23%) em relação às outras variedades, seguida da variedade Catucaí (1,92%) e Catuaí (1,24%) e Arara (1,16%) não diferiram estatisticamente entre si e foram as menos infestadas que Mundo Novo e Catucaí.

Tabela 3: Índice de infestação de bicho mineiro (IIBM), índice de predação de bicho mineiro (IPBM) e área foliar danificada (AFD) por bicho mineiro em diferentes variedades de café no sistema de manejo convencional

Variedades	IIBM	IPBM	AFD
1. Catuaí	1,24 c	0,85 c	1,23 b
2. Catucaí	1,92 b	1,12 b	1,63 a
3. Arara	1,16 c	1,50 a	1,00 b
4. Mundo Novo	2,23 a	1,19 b	1,84 a
Valor de p	0,0000	0,0000	0,0000
CV	26,09	32,53	30,99

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância. Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Esses resultados diferem dos resultados encontrados por Lopes et al. (2009), que concluíram que a variedade Mundo Novo, por ser uma planta de porte alto é capaz de proporcionar auto-sombreamento, contribuindo com baixos índices de infestação da praga em comparação as demais variedades de café arábica

que são de porte baixo a médio.

Com relação à predação, a variedade Arara foi a que apresentou maior índice (1,50%), seguida da Mundo Novo (1,19%) e Catucaí (1,12%), e a Catucaí foi a variedade com menor índice de predação (0,85%). Segundo Fernandes et al. (2012) a maior disponibilidade de minas é um fator que contribui para a maior presença de vespas predadoras, o que conseqüentemente leva a um aumento da predação. Nas variedades Mundo Novo (1,84%) e Catucaí (1,63%) não houve diferença estatística com relação à área foliar danificada, mas foram as variedades com maiores valores de área foliar danificada, seguidas das variedades Catucaí (1,23%) e Arara (1,00%), que também não diferiram estatisticamente entre si.

A variedade mais suscetível ao ataque do bicho mineiro, considerando todos os sistemas de manejo foi a Mundo Novo sendo mais observada no sistema convencional (Tabela 3), e a variedade com menor infestação foi a Catucaí, no sistema de manejo irrigado (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Variedades de café apresentam diferenças em relação à infestação de bicho-mineiro, área foliar e predação em diferentes sistemas de manejo. A variedade Catucaí e Arara apresentam menor infestação de bicho-mineiro e menor área foliar danificada em cafés cultivados no sistema de manejo convencional. A variedade Mundo Novo é a mais infestada com maior porcentagem de área foliar danificada nos sistemas de manejo convencional e irrigado.

REFERÊNCIAS

AIRÃO, A. L. C.. **Incidência de bicho-mineiro e ácaro-vermelho em lavoura cafeeira conduzida com manejo orgânico e convencional**. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2019.

ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; SILVA, F. A. M.; CUNHA, S. A. R.; ALVES, E. R.; LOPES, T. S. S.; PINTO, H. S.; ZULLO JUNIOR, J.. Zonamento agroclimático para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado de Goiás e sudoeste do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, p.510-518, 2001.

ASSIS, G. A.; ASSIS, F. A.; SCALCO, M. S.; PAROLIN, F. J. T.; FIDELIS, I.; MORAES, J. C.; GUIMARÃES, R. J.. Leaf miner incidence in coffee plants under different drip irrigation regimes and planting densities. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.2, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000200002>

BENVENGA, S. R.; CORDIOLI, V. H.; HASS, A. C.; MACHADO, B. W.; SILVA, P. F.. **Seletividade das antranilâmidas: clorantilaniliprole (Altacor®) e cyantraniliprole (Benevia®) às vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) e manejo do bicho mineiro, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) no café**. Brasília: Embrapa Café, 2016.

BONFIM NETO, H.; FERNANDES, F. L.; NUNES, V. V.; VICENTE, M. R.; MANTOVANI, E. C.. **Impacto de níveis de irrigação no ataque de *Leucoptera coffeella* e ação de vespas predadoras em *Coffea arabica***. 5 ed. Brasília: Embrapa Café,

2007.

CARVALHO, C. H. S.; MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; BENTO, M. A.; FERREIRA, R. A.; FERREIRA, I. B.; PADILHA, L.. **Desenvolvimento de cultivares de café com resistência ao bicho-mineiro**. Brasília: Embrapa Café, 2013.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café: safra 2019: quarta estimativa, dezembro de 2019**. Brasília: CONAB, 2019.

CUSTÓDIO, A. A. P.; MORAES, J. C.; CUSTÓDIO, A. A. P.; LIMA, L. A.; FARIA, M. A.; GOMES, N. M.. Incidência do bicho-mineiro do café em lavoura irrigada sob pivô central. **Coffee Science**, Lavras, v.4, n.1, p.16-26, 2009. DOI: <https://doi.org/10.25186/cs.v4i1.106>

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Safra mundial do ano-cafeeiro 2018-2019 atinge 174,5 milhões de sacas**. EMBRAPA, 2019.

ESPÍNDULA NETO, E.; MANTOVANI, E. C.; OLIVEIRA FILHO, D.; SILVEIRA, S. F. R.; RAMOS, M. M.. **Manejo racional da água de irrigação na cafeicultura irrigada por pivô central e gotejamento**. Brasília: Embrapa Café, 2003.

FERNANDES, F. L.; SILVA, É. M.; GALDINO, T. V. S.; TOMAZ, A. C.; SILVA, N. R.; PICANÇO, M. C.. **Déficit hídrico favorece o ataque do bicho mineiro e predação em *Coffea arabica*?** Brasília: Embrapa Café, 2012.

FERREIRA, D. F.. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

GAMA, Tamara Cubiaki Pires da. **Características anatômicas e fisiológicas de cafeeiros irrigados em diferentes níveis de adubação**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

IOST, R.. **Problemas fitossanitários e crescimento de duas cultivares de café durante o primeiro ano em experimento face**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

JARAMILLO, M. G.; PARRA, J. R. P.. Aspectos biológicos de *Leucoptera coffella* (GuérinMèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em *Coffea arabica* em condiciones de laboratorio. **Cenicafé**, v.2, n.68, p.20-27, 2017.

LOPES, P. R.; GUSMAN, J. M. F.; THEODORO, V. C. A.; LOPES, I. M.. **Incidência do bicho-mineiro (*Leucoptera coffella*) em diferentes agroecossistemas cafeeiros**. Brasília: Embrapa Café, 2009.

LOPES, P. R.; FERRAZ, J. M. G.; THEODORO, V. C. A.; LOPES, I. M.. **Incidência do bicho mineiro do cafeeiro em agroecossistemas convencionais, organo-mineral e mineral na região sul de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa Café, 2011.

LOPES, P. R.; ARAÚJO, K. C. S.; FERRAZ, J. M. G.; LOPES, I. M.; FERNANDES, L. G.. Produção de café agroecológico no sul de Minas Gerais: sistemas alternativos à produção intensiva em agroquímicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, p.25-28, 2012.

MARAFELI, P. P.; ZACARIAS, M. S.; REIS, P. R.; OLIVEIRA, A. C. S.; MESQUITA, D. N.. **Ocorrência e identificação de vespas predadoras (Hymenoptera: vespidae) em cafezal orgânico em formação (*Coffea arabica* L) e sua relação com a predação do bicho mineiro, *Leucoptera coffella* (GUÉR.-MÈNEV., 1942)(Lepidoptera: Lyonetiidae)**. Brasília: Embrapa Café, 2007.

MARTINS, M.; MENDES, A. N. G.; ALVARENGA, M. I. N.. Incidência de pragas e doenças em agroecossistemas de café orgânico de agricultores familiares em Poço Fundo-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.6, v.28, p.1306-1313, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000600012>

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; SILVA, M. B.; FERREIRA, I. B.; CARVALHO, C. H. S.. **Siriema AS1, cultivar de cafeeiro com resistência à ferrugem e ao bicho mineiro**. Brasília: Embrapa Café, 2015.

OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T.. Cultura de café: histórico, classificação botânica e fases de crescimento. **Revista Faculdade Montes Belos**, Montes Belos, v.5, n.4, p.1-16, 2012.

OLIVEIRA, M. A. S.; SAMPAIO, J. B. R.; GOMES, A. C.. **Dinâmica Populacional do Bicho-mineiro (*Perileucoptera coffella*) em Cafeeiro no Distrito Federal**. 2 ed. Planaltina: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Cerrados, 2001.

PIERRE, L. S. R.. **Níveis populacionais de *Leucoptera coffella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) e a ocorrência de seus parasitoides em sistemas de produção de café orgânico e convencional**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

PINTO, M. C.. **Pragas do cafeeiro: caracterização morfológica, bioecológica, prejuízos e manejo**. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, 2019.

RAMIRO, D. A.; GUERREIRO FILHO, O.; QUEIROZ-VOLTAN, R. B.; MATTHIESEN, S. C.. Caracterização anatômica de folhas de cafeeiros resistentes e susceptíveis ao bicho-mineiro. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.367-372, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052004000300006>

RESENDE, A. L. S.; SANTOS, C. M. A.; CAMPOS, J. M.; MENEZES, E. B.; MENEZES, E. L. A.. Ocorrência de parasitoides do bicho-mineiro infestando seis cultivares de café arábica em sistema orgânico com e sem arborização. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Seropédica, v.2, n.2, p.921-924, 2007.

SAKIYAMA, N.; MARTINEZ, H.; TOMAZ, M.; BORÉM, A.. **Café arábica: do plantio a colheita**. Viçosa: UFV, 2015.

SILVA, P. A.; APARECIDO, L. E. O.; SILVA, A. B.. **Produtividade do cafeeiro submetido a diferentes lâminas de água aplicadas por gotejamento**. Brasília: Embrapa Café, 2014.

SILVA, R. A.; ABREU, F. A.; ALCÂNTARA, E. N.; PEREIRA, B. B.; REZENDE, C. M.; MATOS, C. S. M.. **Ocorrência do bicho-mineiro-do-cafeeiro e de vespas predadoras em função do clima e do manejo de plantas infestantes em cafeeiro no sul de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa Café, 2016.

THEODORO, V. C. A.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.. Infestação por bicho-mineiro e teores foliares de açúcares solúveis totais e proteína em cafeeiros orgânicos. **Coffee Science**, Lavras, v.9, n.3, p.300-311, 2014. DOI: <https://doi.org/10.25186/cs.v9i3.638>