



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

GABRIELLE BARREIRA GOES
JAINARA ÁVILA FRANÇA CRUZ

**USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA CONTROLE DO BICHO MINEIRO
(*Leucoptera coffeella*) NO CAFÉ**

Brasília, 2022.

GABRIELLE BARREIRA GOES
JAINARA ÁVILA FRANÇA CRUZ

**USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA CONTROLE DO BICHO MINEIRO
(*Leucoptera coffeella*) NO CAFÉ**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília - UnB,
como requisito para a conclusão do
curso de graduação em Agronomia.

Orientadora: **Ana Maria Resende
Junqueira**

Brasília, DF
SETEMBRO/2022

BG598

Barreira Goes, Gabrielle & Cruz, Jainara Ávila França

USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA CONTROLE DO BICHO MINEIRO

(Leucoptera coffeella) NO CAFÉ / Gabrielle Barreira Goes,
Jainara Ávila França Cruz; orientador Ana Maria Resende
Junqueira. -- Brasília, 2022.

55 p.

1. Manejo alternativo. 2. Inseticida botânico. 3.
Produtos naturais. I. Junqueira, Ana Maria Resende,
orient. II. Título.

**USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA CONTROLE DO BICHO MINEIRO
(*Leucoptera coffeella*) NO CAFÉ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheiras Agrônomas.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ana Maria Resende Junqueira, PhD

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UnB
(Orientadora)

Alexandre César Palermo, Dr

Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Agricultura Orgânica
Examinador

Edimar dos Santos de Sousa Júnior, MSc

Faculdade Anhanguera
Examinador

Rafael Brugger da Bouza, MSc

Caixa Econômica Federal
Examinador

BRASÍLIA, DF

30 de SETEMBRO de 2022.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus pela vida, saúde, sabedoria e pelas pessoas maravilhosas que colocou em nosso caminho durante esta jornada.

Eu, Jainara Á.F. Cruz, agradeço aos meus familiares, em especial minha mãe Izanete, meu pai Júlio e minha irmã Naiane por todo apoio, confiança, paciência e amor, ao meu noivo Alexandre Florêncio por estar sempre ao meu lado, me incentivar, me compreender e por todo amor e cuidado que tem por mim;

Eu, Gabrielle B. Goes, agradeço aos meus familiares, minha mãe Alba Lúcia, meu pai José Batalha, minha irmã Paôla e meu irmão Thiago pelo apoio durante toda a graduação.

À nossa orientadora, Profa. Ana Maria Resende Junqueira, por ter nos orientado nessa etapa decisiva da vida, pelo suporte, confiança, ensinamentos e disponibilidade;

A todos os funcionários colaboradores da FAL, em especial ao Israel, Jamanta, Rodrigo, Velhinho, Alcides, Joel e Eduardo por estarem sempre dispostos a auxiliar;

Aos integrantes do PET Agronomia, por todas as ajudas prestadas, companheirismo e aprendizagem.

Aos nossos amigos que nos auxiliaram durante o experimento e em nossa carreira acadêmica, Maíra Guedes, Neila Izidio, Rayssa Silva, Mariana Cardoso, Hanna Santos, Rayanny Paiva, Rafael Fontinele, Manoele Aparecida, João Pedro, Maria Cecília, Lara Dayrell, Paula Ohana, Ludmila Raulino, Suellen do Carmo, Julia Tada e Geovanna Prudencio.

Ao Edimar e Lícia que colaboraram conosco durante todo o processo de elaboração do trabalho de conclusão de curso com conselhos e compartilhamento de conhecimento e experiências.

Aos nossos queridos chefes da Caixa Econômica Federal, Rafael Brugger, Thiago, Leonardo, Adolpho e Rodrigo, pela flexibilidade, compreensão, apoio, incentivo e auxílio.

À Universidade de Brasília, e a todos que tem apreço por nós e que diretamente ou indiretamente contribuíram para nossa formação pessoal, profissional e acadêmica.

Gratidão!

RESUMO

Na cafeicultura orgânica, o manejo ecológico de pragas pode ser empregado através de diferentes técnicas e suprimindo o uso de agrotóxicos, auxiliando também na preservação do meio ambiente, sendo uma alternativa viável tanto em pequena quanto em grande escala. O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da utilização de extratos vegetais no manejo do bicho mineiro na cultura do café. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado com cinco tratamentos em quatro repetições de 10 plantas, totalizando 40 plantas por tratamento e 200 plantas no experimento. Os tratamentos foram: água, álcool, pimenta + álcool, alho + álcool, gengibre + água. Os parâmetros avaliados foram número de larvas vivas em minas e número de minas. As avaliações ocorreram semanalmente em um total de 10 semanas, amostrando folhas do terço médio da planta do café. Foi observado que o uso de extrato de gengibre pode contribuir para o manejo ecológico do bicho mineiro no cafeeiro, uma vez que reduziu o número de minas em folhas do terço médio da planta.

Palavras-chave: Manejo alternativo, inseticida botânico, produtos naturais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Podas realizadas - decote (esquerda) e esqueletamento (direita).....	23
Figura 2. Medida do yoorin [®] (esquerda) e mistura do esterco, calcário e yoorin [®] (direita).....	24
Figura 3. Layout da área, as cores diferenciam qual extrato foi utilizado.....	25
Figura 4. Ilustração esquemática da posição das folhas usadas para diagnóstico.....	26
Figura 5. Uso da casa de aplicação no cafezal.....	27
Figura 6. Pimenta-malagueta utilizada na composição do extrato (esquerda), frascos escuros utilizados durante a cura dos extratos de pimenta e gengibre (direita).....	28
Figura 7. Preparo do extrato de alho.....	28
Figura 8. Gengibre utilizado no preparo do extrato.....	29

TABELA

Tabela 1. Número de minas do bicho mineiro em plantas de café em função da aplicação de extratos de plantas. UnB-FAL, 2022.....	31
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivo específico.....	12
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	13
3.1 Cultura do café.....	13
3.2 Pragas e doenças no café.....	14
3.2.1 Bicho-Mineiro (<i>Leucoptera coffeella</i>).....	15
3.2.2 Broca-do-café (<i>Hypothenemus hampei</i>).....	15
3.2.3 Cercosporiose.....	16
3.3 Manejo Integrado de Pragas.....	16
3.3.1 Controle Cultural.....	17
3.3.2 Controle Biológico.....	17
3.4 Agricultura convencional	18
3.4.1 Teoria da trofobiose	18
3.5 Agroecologia.....	19
3.6 Agricultura orgânica	19
3.7 Extratos vegetais	20
3.7.1 Pimenta	20
3.7.2 Alho	20
3.7.3 Gengibre	21
4. MATERIAL E METODOS.....	22
4.1 Área experimental	22
4.2 Espécie estudada	22
4.3 Poda e adubação	22
4.4 Delineamento experimental e amostragem	24
4.5 Casa de pulverização.....	26
4.6 Extratos de plantas com foco no controle de pragas.....	27
4.6.1 Extrato de pimenta	27
4.6.2 Extrato de alho	28
4.6.3 Extrato de gengibre	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador do mundo de café, tendo tido na safra 2020/21 uma produção média de 49 milhões de sacas de 60 kg do tipo Conilon (também conhecido como Robusta) e Arábica (CONAB, 2022).

Assim como as diversas culturas de grande importância na economia nacional, a produção cafeeira é acometida por diversos problemas de ordem fitossanitária, destacando-se como a principal praga o Bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, artrópode de nome científico *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetidae) (ALMEIDA et al., 2020).

O bicho-mineiro pode causar prejuízos superiores a 50% da produção total da cultura (THOMAZIELLO et al., 1979), o que evidencia sua agressividade e necessidade de controle, para o controle e, quando possível, erradicação de suas populações, antes que causem danos econômicos aos plantios.

Leucoptera coffeella é uma praga considerada cosmopolita (encontrada em todas as partes do mundo) e ocorre nas folhas do cafeeiro na África, Ásia e países Neotropicais, como os da América Central, as ilhas do Caribe, e, onde localiza-se o Brasil, na América do Sul (BOX, 1923; GREEN, 1984; MEY, 1994; PEREIRA et al., 2007).

No Brasil, a presença do Bicho-mineiro foi detectada em meados do século XIX, mais precisamente no ano de 1851, tornando-se rapidamente um severo inseto praga na cultura do café no país (MEDINA FILHO et al., 1977). Desde então, onde quer que a cultura seja cultivada no Brasil, há a presença desta lepidoptera (GHINI et al., 2008; PANTOJA-GOMEZ et al., 2019; PARRA et al., 1981).

Trata-se de uma praga monófaga, ou seja, ataca somente o cafeeiro (REIS e SOUZA, 1986) e que possui esse nome por construir túneis (galerias) no interior das folhas, local onde alimenta-se apenas de células do parênquima paliçádico.

Na cafeicultura orgânica, o manejo integrado de pragas pode ser empregado através de diferentes técnicas, não se fazendo uso de defensivos químicos, buscando-se alternativas para seu controle, visto que um dos problemas ocasionados pelo uso constante de inseticidas é a de resistência das

pragas aos inseticidas. Dessa maneira, além de se buscar medidas de controle, com táticas de manejo integradas para a praga em questão, a agricultura orgânica favorece a preservação do meio ambiente, sendo uma alternativa viável tanto em pequena quanto em grande escala.

Sendo assim, por meio do manejo orgânico, o uso de extratos vegetais capazes de causar a mortalidade e/ou repelência do Bicho-mineiro espera-se alcançar o controle das populações do inseto abaixo do nível dano econômico, para que dessa forma sejam alcançadas maiores produtividades nas lavouras cafeeiras brasileiras, visto a competitividade e a grande demanda, não só pelo café nacional, mas por uma agricultura sustentável.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar o efeito da utilização de extratos vegetais no manejo do bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) na cultura do café.

2.2 ESPECÍFICO

- Avaliar o efeito de extratos vegetais de alho, pimenta e gengibre no número de minas e larvas do bicho mineiro.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CULTURA DO CAFÉ

Segundo Carvalho et al. (2008), existe uma lenda na qual o descobrimento do uso do café teria sido feito por um pastor chamado Kaldi, que trabalhava na região de Kaffa na África. O pastor observando ovelhas que haviam consumido o fruto, verificou que os animais ficaram agitados, despertos, e a partir daí, ele e sua família começaram a tomar a bebida, disseminando-se o costume.

O café arábica, foco do presente trabalho, possui origem no sul da Etiópia, a partir de onde foi disseminado por todo o mundo. A cultura chega ao continente americano somente no século XIII. Já no Brasil, os cafezais foram trazidos por um sargento-mor chamado Francisco de Melo Palheta; inicialmente no norte do país, em Belém, no estado do Pará.

De classe dicotiledônea, família Rubiaceae, gênero *coffea*, o café é uma planta de metabolismo C3, de hábito arbustivo e raiz pivotante, ramos dimórficos, de crescimento contínuo (Sakiyama et al., 2015, p. 10), formados por dois tipos, sendo eles: ortotrópicos, caule principal, e plagiotrópicos, ramos laterais; a arquitetura do cafeeiro está montada sobre uma copa, cujos ramos apresentam dimorfismo relacionado com a direção do seu crescimento (Carvalho et al., 2008).

As inflorescências que se desenvolvem na axila foliar podem dar origem a até quatro flores, em uma estrutura denominada de glómulo; os frutos são de formato oblongo, de coloração amarela ou vermelha, encerrando duas sementes envolvidas por uma membrana resistente comumente chamada de pergaminho. (Carvalho et al., 2008).

Existem mais de 100 espécies do gênero *Coffea*, no entanto, apenas duas são de interesse econômico, sendo estas as espécies *C. arabica* e *C. canephora*, as quais se diferenciam em diversos aspectos, como parte aérea, características ligadas ao seu crescimento vegetativo, reprodutivo e aspectos fisiológicos.

Coffea arabica é uma planta tetraplóide, autógama, ocorrendo mais de 90% de autofecundação, a qual acontece por cleistogamia (quando a polinização do estigma ocorre antes mesmo de que aconteça a abertura dos botões florais), essa espécie surge do cruzamento entre *C. canéfora* (uma espécie diplóide,

alógama, com 100% de sua fecundação de maneira cruzada, que possui incompatibilidade gametofítica), que possui maior quantidade de cafeína, e *C.eugenoides* que é mais adocicada.

O café é uma planta perene, em que sua fase reprodutiva (frutificação) e sua fase vegetativa acontecem ao mesmo tempo, apresentando alternância bienal de produção, necessitando a cultura vegetar em um ano para produzir bem no ano seguinte e assim sucessivamente (RENA e MAESTRI, 1985). Esta última característica é comumente atribuída à diminuição das reservas das plantas em anos de safra com altas produtividades, o que faz com que o crescimento dos ramos plagiotrópicos da produção no ano seguinte seja baixa (DAMATTA et al., 2007; SILVA et al., 2008).

3.2 PRAGAS E DOENÇAS NO CAFÉ

Diversas doenças e pragas podem acometer a cultura durante o seu ciclo de vida. Em relação às doenças, elas podem ser causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus, sendo a cercosporiose uma das doenças de maior destaque (Sakiyama et al., 2015, p. 129).

Em se tratando de insetos, o bicho-mineiro e a broca do cafeeiro são as principais pragas e que podem causar maiores danos econômicos à cultura. Contudo, cabe dizer que existem pragas de menor importância, as quais não ocorrem com tanta frequência: como os ácaros, as cochonilhas, a mosca das raízes, as cigarras e as lagartas, que são mais ocasionais (Sakiyama et al., 2015, p. 151).

As condições climáticas interferem na presença de pragas na cafeicultura brasileira, sendo capazes de modificar o microclima existente no interior das lavouras de café, ocasionando condições propícias para a proliferação de potenciais pragas (Sakiyama et al., 2015, p. 135).

Com isso, de acordo com a suscetibilidade ou resistência do cafeeiro ao ataque de determinadas pragas e doenças, se faz necessário o uso de medidas para a minimização de danos e potencialização da produção, nesse caso destacando-se o controle cultural.

Como mencionado acima, o Bicho-mineiro e a Broca-do-café são os principais insetos praga que acometem a cultura do café, cabendo trazer uma

explicação mais detalhada sobre essas duas pragas e sua forma de ataque, o que segue nos próximos parágrafos a serem abordados.

3.2.1 Bicho-Mineiro, segundo Guérin Mèneville (1842):

No ápice de sua infestação pode-se observar uma alta desfolha das plantas, o que diminuía a área fotossintética e conseqüentemente produção de fotoassimilados, o que irá causar grande perda na produtividade.

O nome vulgar conferido a essa praga é devido causar lesões e deixar um vazio entre as duas epidermes do limbo foliar, caracterizando as “minas” formadas nas faces das folhas. Sua infestação é favorecida por períodos de seca e estiagens prolongadas, ocorrendo, geralmente, a maior infestação no terço superior da planta, por ser um local mais arejado. Dessa forma, percebe-se maior ocorrência em lavouras não adensadas, onde há menor umidade no interior da lavoura e maior grau de insolação ao longo dos corredores.

O bicho mineiro foi escolhido foco desse estudo por ter sido a praga encontrada em maior quantidade na área, e isso fez com que se despertasse o interesse de combatê-la, uma vez que é capaz de causar grandes perdas econômicas, visto que apesar de atacar apenas as folhas as conseqüências chegam até os frutos que é o foco agrícola.

3.2.2 Broca-do-café, segundo Ferrari (1867):

Hypothenemus hampei (Coleoptera: Scolytidae) é a segunda praga mais importante em cafeeiro arábica no Brasil. Os danos são causados pelas larvas que se alimentam dos grãos de café, perfurando-os (próximo a coroa do fruto), depreciando a classificação do café (conferindo defeito).

Da fase chumbinho até o estágio cereja, lavouras adensadas são mais propícias ao agravamento do ataque, acarretando depreciação do tipo do café e gerando perda de peso dos grãos e diminuição na qualidade da bebida. Além disso, os orifícios causados pela broca podem servir de porta de entrada para patógenos, podendo causar fermentações indesejáveis.

Da mesma maneira que dá explanação sobre as duas principais pragas do cafeeiro, cabe discorrer sobre uma das principais doenças que ocorrem na cultura do café, responsável por perdas e depreciação do produto.

3.2.3 Cercosporiose, de acordo com Berk e Cook (sd):

Também conhecida como mancha de olho pardo, a cercosporiose é uma doença causada pelo fungo *Cercospora coffeicola*, que invade, se nutre das células da planta, até lhes causar a morte.

Essa doença afeta o crescimento e desenvolvimento das plantas e tem impacto em lavouras adultas, causando desfolha intensa. A doença pode ser indicador de deficiência nutricional, estresse hídrico e insolação intensa (Sakiyama et al., 2015). Ocorre mais em solos arenosos e ácidos; temperatura baixa, alta UR e irrigação acentuam mais a doença; nutricional, principalmente relação N/K e deficiência Ca; prejudicam a qualidade da bebida, pois afetam a polpa, fica aderente ao pergaminho, provocando o chochamento e queda do fruto.

3.3 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) pode ser definido como “uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente” (KOGAN, 1998). O MIP possui pilares que o sustenta, sendo eles os controles: cultural, biológico, comportamental, genético, varietal e químico (Bueno et al., 2012).

Para Paulo César Afonso Júnior, pesquisador da Embrapa Café, os produtores deveriam seguir as seguintes orientações:

(...)Não faça aplicação de produtos químicos sem antes avaliar se o inseto pode causar danos econômicos, ou seja, para baixos níveis de infestação de alguns insetos, pode ainda não ser o momento para realização de ações drásticas de controle. Procure conhecer os inimigos naturais da praga que ocorrem na sua região e preserve-os, não aplicando produtos químicos desnecessariamente, que podem matá-los e causar desequilíbrios. Procure os técnicos da sua região para orientá-los em relação ao uso de métodos de controle como o biológico e o comportamental através de armadilhas (...) (EMBRAPA CAFÉ, 2008).

3.3.1 Controle Cultural

Um dos mecanismos responsáveis pelo controle de pragas, que está aliado à agricultura orgânica, é o manejo cultural, composto por práticas que favorecem o desenvolvimento da cultura de interesse agrônomo em relação a pragas e/ou doenças.

Algumas das formas de utilização desse método são as desbrotas, o manejo integrado de plantas daninhas, manejo integrado de pragas, equilíbrio na adubação, além do uso correto das podas nos momentos adequados (Marvulli et al., 2019).

Exemplos que podem ser citados, referentes às práticas do manejo cultural são: a aração do solo, já que o revolvimento das leivas faz com que pragas presentes no solo sejam expostas ao sol e podem vir a não resistir, diminuindo seu nível populacional na área; a escolha de cultivares, visto que plantas adaptadas ao local tendem a ter um melhor desenvolvimento e resistência; a rotação de culturas, que auxilia com a quebra de ciclos de patógenos e doenças e promove melhorias no solo pela alternância de espécies cultivadas; e a escolha adequada da época de plantio, para que não seja coincidente com períodos nos quais as pragas e doenças são favorecidas por condições de clima (Marvulli et al., 2019).

3.3.2 Controle biológico

DeBach (1968) define o controle biológico como sendo a ação de parasitóides, predadores e patógenos no controle da densidade (em concentração ou populacional) de um outro organismo abaixo do nível em que aquele normalmente ocorreria em sua ausência.

Pode-se entender que o manejo biológico faz uso de organismos como fonte de insumos naturais para o controle, buscando equilíbrio no ecossistema.

Esse método é muito utilizado na agricultura orgânica, como a exemplo da introdução de inimigos naturais no ambiente cultivado, seguindo os preceitos desse modo de cultivo, onde é permitido o uso de insetos benéficos, predadores, parasitóides, e microrganismos, a fim de combater potenciais causadores de injúrias as culturas agrícolas (Dias, 2018).

3.4 AGRICULTURA CONVENCIONAL

A agricultura convencional veio como consequência da revolução verde. Esse modo de cultivo visa o aumento da produção para se obter cada vez mais uma maior produtividade, com base no uso de defensivos químicos, utilizando-se de condicionantes para uma colheita antecipada, resultando em retornos econômicos mais rapidamente (Miranda, 2013, p. 96).

Segundo Souza (1998), o aumento da produtividade contribui para a diminuição da migração rural e melhora a distribuição de renda; mas sabe-se que o uso indiscriminado e a longo prazo traz diversos danos ambientais que muitas vezes não são mensurados e podem ser irreversíveis.

O modo de exploração da agricultura convencional é voltado para a área econômica, consome recursos não-renováveis e em sua maioria voltada ao mercado externo (REINJNTJES, HAVERKORT e WATERS-BAYER, 1994).

3.4.1 Teoria da trofobiose

Segundo Francis Chaboussou (1967), biólogo francês criador da teoria da trofobiose:

Todo processo vital está na dependência da satisfação das necessidades dos organismos vivos, sejam eles vegetais ou animais. Ou seja, a planta, ou mais precisamente o órgão vegetal, será atacado somente quando seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias nutritivas solúveis, corresponder às exigências tróficas (de alimentação) da praga ou do patógeno em questão.

Essa teoria consiste na relação de simbiose entre diferentes espécies na qual uma alimenta a outra, nessa situação quanto maior a quantidade de defensivos químicos aplicada na área ocorre o acúmulo de nutrientes solúveis, que são alimentos essenciais para os parasitas, e esse excesso de aminoácidos livres e de açúcares solúveis no tecido vegetal propicia uma maior ocorrência de pragas e doenças nas plantas (Chaboussou, 1980).

Entende-se, por conseguinte, que a teoria da trofobiose indica que os agroquímicos e fertilizantes sintéticos, amplamente utilizados na agricultura

convencional, são a principal causa do aparecimento de pragas e doenças nas lavouras, pelo desequilíbrio causado no ecossistema local, em que vários fatores contribuem para a existência de condições adequadas à organismos indesejados.

3.5 AGROECOLOGIA

Os diversos ecossistemas possuem complexos de organismos, onde estão presentes predadores, parasitas e parasitóides, fungos, bactérias e vírus patogênicos e benéficos, dentre outros, que em equilíbrio incrementar o sistema natural de controle das pragas e doenças, o que pode ser observado em um ambiente agroecológico (ALTIERI & NICHOLLS, 2003).

Para alcançar o máximo de eficiência do arsenal biológico da propriedade, o agricultor deve utilizar práticas fitotécnicas que preservem os organismos, dentro dessas práticas podem ser citadas a manutenção da diversidade da vegetação (abrigo para inimigos naturais), manejo do solo com cobertura vegetal, uso de compostos orgânicos, assim como a amostragem das populações de pragas, para fazer o controle somente quando estas atingirem níveis de real necessidade de controle.

Essas práticas associadas ao uso de produtos alternativos tornam a propriedade mais eficiente no controle de pragas e mais rentável por depender menos de insumos.

3.6 AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica está inserida na ciência denominada agroecologia, a qual, segundo EHLERS (1994) se desenvolveu após trabalhos de compostagem e adubação orgânica realizados por Howard no *Institute of Plant Industry* na Índia, no início do século XX.

Todo produto ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológico é denominado produto orgânico (BRASIL, 2003), desde que seja certificado ou seja proveniente de produtores vinculados à OCS e que tenham seus processos de produção, industrialização, armazenamento, transporte e comercialização regidos pela Lei 10.831/2003 (BRASIL, 2003) e pela Portaria 52 (BRASIL, 2021).

A produção orgânica de alimentos é uma alternativa para o incremento das atividades existentes, e a sua presença em propriedades rurais é fator primordial para o equilíbrio e manutenção do mercado local, estabilidade dos preços e garantias de segurança alimentar e nutricional das famílias produtoras e dos consumidores (TABARRO; FEIDEN, 2016).

3.7 EXTRATOS VEGETAIS

3.7.1 Pimenta

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) é uma importante fonte de betacaroteno, licopeno e vitamina C; muito utilizada na composição de condimentos em conserva, corantes, medicamentos e demais produtos; possui ação antimicrobiana, anti-inflamatória, anticancerígena e termogênica, além de auxiliar na digestão e na diminuição dos níveis de colesterol.

Estudos com plantas do gênero *Capsicum* demonstram uma grande diversidade de metabólitos secundários, inclusive com ação inseticida, antifúngica (RIBEIRO & BEDENDO, 1999; LING et al., 2012; GUIMARÃES et al., 2014; VASCONCELOS et al., 2014). Apesar disto, há poucos estudos com *Capsicum* sobre o controle de artrópodes economicamente importantes, sendo esse um dos motivos pelos quais escolheu-se fazer seu extrato para testar o controle do bicho-mineiro no cafeeiro.

3.7.2 Alho

O alho (*Allium sativum*) é uma planta herbácea, amplamente difundida no Brasil (FLORA BRAZIL, 2018) que possui enxofre em sua composição química, podendo ser utilizada para diversas finalidades como alimentação, indústria cosmética, composição de defensivos agrícolas, dentre outros.

Ainda no campo o alho precisa passar por um processo chamado cura, o qual irá auxiliar na cristalização do enxofre, conferindo uma melhor qualidade ao material (EMBRAPA, 1993, p. 37). O enxofre é um composto químico muito utilizado na indústria de fertilizantes. Seu principal composto, a alicina, é responsável pela maioria das propriedades farmacológicas, anti-inflamatória, antioxidante e antibióticas, é capaz de auxiliar na autodefesa do corpo humano,

além de auxiliar a própria planta a se defender de potenciais pragas e doenças (FONSECA et al., 2014)

3.7.3 Gengibre

O gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta herbácea, aromática e perene, que é amplamente difundida no Brasil (FLORA BRAZIL, 2018); e assim como o alho, também pode ser utilizada na alimentação, em indústrias farmacêuticas, cosméticas e até mesmo na composição de inseticidas, fungicidas, bactericidas e outros.

Compostos de grande importância que o gengibre possui são: o Gingerol ($C_{17}H_{26}O_4$), com propriedades antioxidantes; e o Geraniol ($C_{10}H_{18}O$), que possui propriedades capazes de causar repelência a insetos, composto químico compreendido por um monoterpeno, que tem como uma de suas funções a participação em mecanismos de defesa, auxiliando a planta contra o ataque de potenciais pragas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área experimental

A condução do experimento se deu na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB), que está localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Quadra 17, Setor de Mansões Park Way - Brasília – DF. Latitude 15°56'00" S, longitude 57°56'00" W a 1100m de altitude, e um clima tropical de altitude, no período de dezembro de 2021 a agosto de 2022. Latossolo Vermelho Amarelo com textura argilosa. O clima na região é classificado como AW (Köppen), clima tropical, com inverno seco, apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C, suas precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm.

4.2 Espécie estudada

O café utilizado no experimento é o IPR 103, que é derivado do cruzamento entre “Catuaí” e “Icatu”, possui porte médio, formato cilíndrico, diâmetro de copa médio e comprimento de internódios médios e folhas de tamanho médio (Sakiyama et al., 2015).

A cultura do café utilizada para estudo foi implantada há cerca de 8 anos. A área experimental é composta por 6 linhas de café, cada uma contendo 38 pés de café, totalizando 227 plantas, com espaçamento de 1,0 x 2,0m. A irrigação é feita em dias alternados, por 30 minutos, via aspersão convencional.

4.3 Podas e adubações

O processo de revitalização da área se iniciou no mês de dezembro de 2021. Foi realizada uma poda de esqueletamento, em que os ramos laterais fiquem de uma forma cônica, e o decote das plantas, fazendo com que todas tenham a mesma média de altura para a recuperação do terço superior da planta, e ainda se encontrem com a arquitetura das partes inferiores de forma satisfatória (Sakiyama et al. 2015), ficando com cerca de 1,20m (Figura 1). Esses processos foram feitos com o auxílio de tesouras de poda, e teve como expectativa o surgimento de novos galhos.



Figura 1. Podas realizadas – decote (esquerda) e esqueletamento (direita).
Fonte: Arquivo das autoras.

Ainda no mês de dezembro foi realizada a primeira adubação das plantas, na qual foi utilizada de acordo com a literatura e sua análise físico-química do solo, 50g de yoorin®, 50g de calcário e 3 kg de esterco por planta (Figura 2). Para tanto foi necessário fazer uma coroa de 30 a 40 cm em torno da planta, fazendo a adubação com o material citado e logo após cobrir com o material que havia sido retirado, visando a reposição de nutrientes e um crescimento mais rápido. A segunda adubação foi feita 45 dias após a primeira e foi utilizado o mesmo processo, porém foi adicionado apenas 3 kg esterco e 50g de yoorin® em torno de cada planta. A terceira e última adubação foi feita 90 dias após a primeira, sendo utilizado apenas 3 kg de esterco por planta.



Figura 2. Medida do yoorin[®] (esquerda) e mistura do esterco, calcário e yoorin[®] (direita).
Fonte: Arquivo das autoras.

4.4 Delineamento experimental e amostragem

Delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos com quatro repetições de 10 plantas, totalizando 40 plantas por tratamento, sendo um total de 200 plantas no experimento.

Os tratamentos foram: água, álcool, pimenta + álcool, alho + álcool, gengibre + água.

Para melhor divisão da área, cada tratamento foi representado por uma cor: branco representando álcool, vermelho representando água, amarelo representando pimenta, rosa representando alho e salmão representando gengibre (Figura 3). Fitilhos coloridos foram colocados nas plantas correspondentes de cada tratamento.

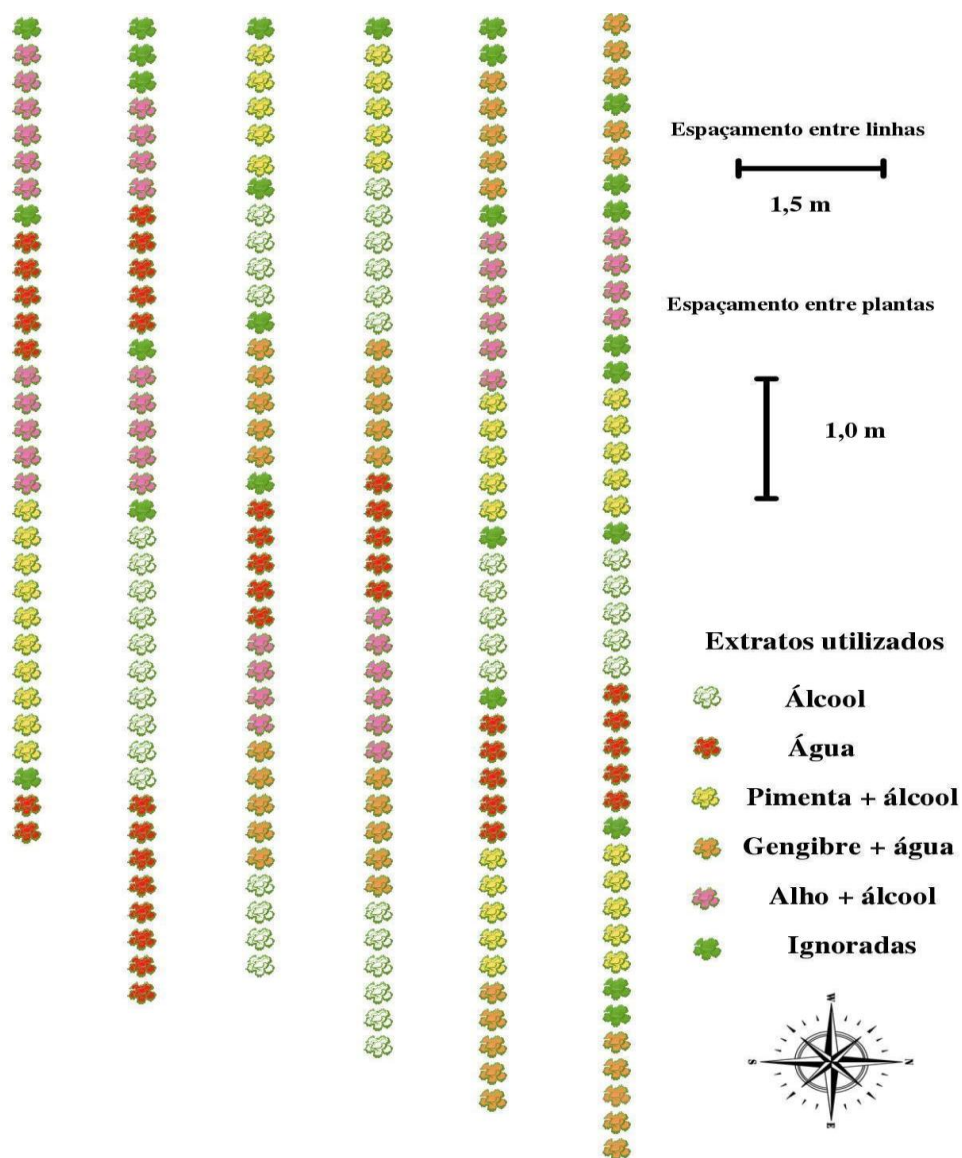


Figura 3. Layout da área, as cores diferenciam qual extrato foi utilizado.
 Fonte: Arquivo das autoras.

O cafeeiro foi amostrado de forma aleatória, semanalmente, durante um período de 10 semanas.

A amostragem era realizada antes da pulverização do extrato na área. Foram avaliadas cinco plantas por parcela, totalizando 20 plantas por tratamento. A amostragem foi feita no terço médio da planta e de seus ramos plagiotrópicos (Figura 4). Os parâmetros avaliados foram: número de minas e número de larvas vivas nas minas.

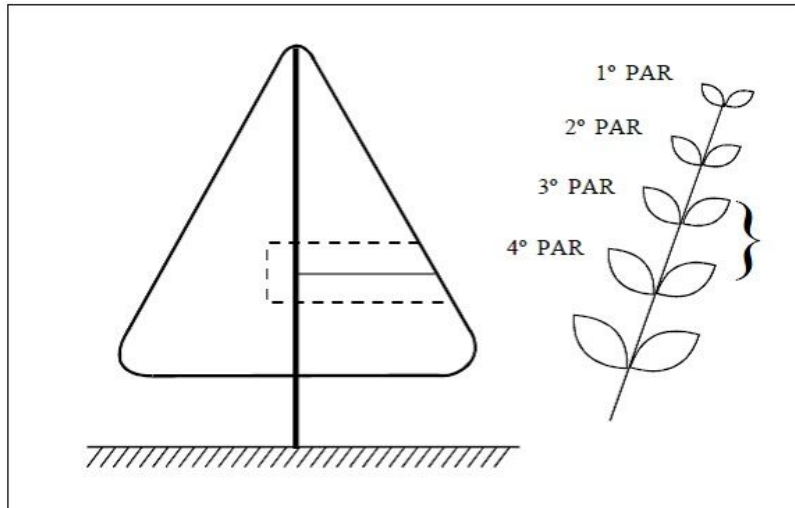


Figura 4. Ilustração esquemática da posição das folhas usadas para diagnóstico.

Fonte: Café Arábica: do Plantio à Colheita – UFV (2015).

4.5 Casa de pulverização

Foi utilizada uma estrutura móvel para aplicação dos extratos com o objetivo de impedir a deriva (figura 5). A casinha media cerca de 3 metros de comprimento e 1,5 metros de largura, e para sua confecção foram utilizados madeira de eucalipto e bambu, esse material foi preso por meio de arames e pregos, e para a sua cobertura foi utilizado uma tela em tecido.



Figura 5. *Uso da casa de aplicação no cafezal.*

Fonte: Arquivo das autoras.

4.6 EXTRATOS DE PLANTAS COM FOCO NO CONTROLE DE PRAGAS

4.6.1 Extrato de pimenta

Para a elaboração desse extrato foram utilizadas 100g de pimenta malagueta in natura e 500ml de álcool 70%. O material foi colocado no liquidificador e triturado. Após, a calda foi colocada em um recipiente e foi armazenada em local escuro e seco durante 48 horas para que houvesse a cura da solução (Figura 6). Passado esse período a calda foi coada e antes da pulverização, parte da calda foi diluída em uma solução de 5% de concentração e aplicada sobre as plantas do tratamento com auxílio de pulverizador costal.



Figura 6. Pimenta-malagueta utilizada na composição do extrato (esquerda), frascos escuros utilizados durante a cura dos extratos de pimenta e gengibre (direita).

Fonte: Arquivo das autoras.

4.6.2 Extrato de alho

Para a produção desse extrato foram utilizadas 100g de alho in natura e sem casca para 500ml de álcool 70% (Figura 7). O material foi colocado no liquidificador e triturado. Após, a calda foi colocada em um recipiente e foi armazenada em local escuro e seco durante 48 horas para que houvesse a cura da solução. Passado esse período a calda foi coada e antes da pulverização, parte da calda foi diluída em uma solução de 5% de concentração e aplicada sobre as plantas do tratamento com pulverizador costal.



Figura 7. Preparo do extrato de alho.

Fonte: Arquivo das autoras.

4.6.3 Extrato de gengibre

Para a preparação desse extrato precisou de água e rizoma de gengibre in natura (Figura 8). Utilizou-se solução de 30%, ou seja, para cada litro de água foram usados 300g de gengibre. Os produtos foram batidos no liquidificador, coados e imediatamente aplicados sobre as plantas com o apoio de um pulverizador de bomba costal.



Figura 8. *Gengibre utilizado no preparo do extrato.*
Fonte: Arquivo das autoras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística significativa para o número de larvas vivas, seja em cada data avaliada, seja no somatório das observações. No somatório das observações, esse número variou de 7,5 a 12,3 larvas vivas por planta, considerando a folha amostrada.

No entanto, houve diferença estatística significativa no número de minas (Tabela 1) por planta. Na terceira semana, é possível observar uma variação significativa no número de minas entre os tratamentos. A partir desta mesma semana o número de minas seguiu crescendo, voltando a variar de forma significativa na sétima semana, onde o efeito do gengibre foi significativo na redução de minas comparado com a água.

Os demais tratamentos não diferiram entre si. A partir da sétima semana houve efeito significativo dos tratamentos. Na oitava semana o resultado foi similar ao observado na sétima semana, com destaque para o efeito positivo do gengibre na redução do número de minas. Na nona semana, o gengibre e alho apresentaram resultados similares e sem diferença estatística entre si, mas com diferença dos demais tratamentos que, por sua vez, não diferiram entre si. Na décima semana de observação, foi mantido o destaque para o gengibre que diferiu do tratamento de água e pimenta, mas não diferiu do extrato à base de alho.

No somatório das observações do número de minas, o extrato com gengibre apresentou efeito positivo sobre a redução do número de minas, comparado ao uso de água, porém não diferiu dos demais tratamentos que também não diferiram entre si.

Considerando o período de avaliação, o gengibre se mostrou potencialmente positivo no manejo do bicho mineiro.

Tabela 1. Número de minas do bicho mineiro em plantas de café em função da aplicação de extratos de plantas. UnB-FAL, 2022.

Tratamento	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
Água	20,25	18,50	17,50	19,00 ab	23,25	18,75	34,50	36,25 a	55,25 a	43,50 a	48,25 a	337,50 a
Álcool	19,25	12,75	19,00	30,75 ab	25,25	28,75	24,50	30,75 ab	39,00 ab	33,75 a	33,75 ab	296,75 ab
Pimenta + Álcool	15,00	16,25	17,00	32,75 a	16,50	21,50	32,50	28,00 ab	38,25 ab	35,75 a	49,75 a	300,00 ab
Alho + Álcool	19,50	13,75	19,75	28,25 ab	27,75	26,75	41,00	26,75 ab	40,00 ab	28,50 b	30,00 b	302,00 ab
Gengibre + Água	16,00	16,25	17,75	17,75 b	16,50	20,25	26,75	20,00 b	29,00 b	23,00 b	34,00 b	237,25 b
CV (%)	17,60	31,35	23,66	25,22	37,75	22,64	30,93	23,54	21,76	19,10	18,46	13,93

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No dia 09 de julho (T6), observou-se um pico na infestação de bicho mineiro na área e isso pode ser explicado por conta do clima. Historicamente o mês de julho é o mais seco do ano. Na data referida não chovia há mais de 60 dias no Distrito Federal, contribuindo para aumento da infestação da praga. A partir desta semana passou-se a observar aumento do número de minas e efeito dos tratamentos neste parâmetro, com resposta positiva promovida pelo extrato de gengibre e pelo extrato de alho na redução do número de minas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de extrato aquoso de gengibre e extrato alcoólico de alho pode contribuir para o manejo ecológico do bicho mineiro no cafeeiro.

Pesquisas futuras devem buscar estudar o efeito das duas plantas no bicho mineiro no campo e em laboratório para a confirmação do efeito positivo na redução da infestação da praga na cultura do café.

Qual ou quais substâncias presentes nas plantas tem conferido redução no número de minas? Qual o efeito? Repelência, deterrência ou outro?

Com o intuito de identificar substâncias que possam auxiliar no manejo da praga em sistemas sustentáveis de produção do cafeeiro, acredita-se que pesquisas dessa natureza devam estar sendo cada vez mais na agenda de quem estuda o manejo integrado ou ecológico de pragas no cafeeiro.

7. REFERÊNCIAS

A cultura do alho / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 50p. 16cm. - (Coleção Plantar; 1)

Agricultura no Brasil do Século XXI, autor Evaristo Eduardo de Miranda, Metalivros, 2013.

ALMEIDA, J. D. de; MOTTA, I. de O.; VIDAL, L. de A.; BÍLIO, J. F.; PUPE, J. M.; VEIGA, A. D.; CARVALHO, C. H. S. de; LOPES, R. B.; ROCHA, T. L.; SILVA, L. P. da; PIJOL-LUZ, J. R. P.; FREIRE, E. V. S. A. **Bicho-mineiro (Leucoptera coffeella): uma revisão sobre o inseto e perspectivas para o manejo da praga** / Juliana Dantas de Almeida... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221918/1/documentos-372-fin.pdf>>, Acesso em: 05/10/2022.

ALTIERI, Miguel & NICHOLLS, Clara. **AGROECOLOGIA: Resgatando a Agricultura Orgânica a Partir de Um Modelo Industrial de Produção e Distribuição**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. RS, 2003. P.141- 152.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

BENKLEBIA, N. **Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (Allium cepa) and garlic (Allium sativum)**. 2004.

Bicho-mineiro (Leucoptera coffeella): uma revisão sobre o inseto e perspectivas para o manejo da praga / Juliana Dantas de Almeida... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020.

BUENO, A. F.; PANIZZI, A. R.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; GAZZONI, D. L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S. Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Org.). **Manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, p. 37-74, 2012.

BOX, H. E. **The bionomics of the white coffee-leaf miner, coffeella, Guér. in Kenya Colony.** (Lepidoptera, Lyonetidae.). Bulletin of Entomological Research, v. 14, n. 2, p. 133-145, 1923.

Café arábica: do plantio à colheita / editores Ney Susumu Sakiyama, Hermínia Emília Prieto Martinez, Marcelo Antônio Tomaz e Aluízio Borrem. - Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.

CARVALHO, Carlos Henrique Siqueira de. **Cultivares de café: origem, características e recomendações.** Embrapa Café. Brasília, DF; 2008.

CHABOUSSOU, F. **Les Plantes Malades des Pesticides.** Paris: Editions Débard, 1980. 265p.

CHABOUSSOU, F. **Santé des cultures, une revolution agronomique.** Paris: Flammarion, 1985. 296p

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café: Safra 2021.** Brasília: Conab, 2022.

CRUZ, S.V.M.V. **Efeito da aplicação de extratos aquosos de plantas na redução de injúrias da traça-das-crucíferas em plantas de repolho.**

Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 51 p. Dissertação de Mestrado.

Cultivares de café: origem, características e recomendações / Carlos Henrique Siqueira de Carvalho. – Brasília: Embrapa Café, 2008. 334 p.:il.

DAMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. **Ecophysiology of coffee growth and production**. Brazilian Journal of Plant Physiology, v.19, p.485- 510, 2007.

DEBACH, P. 1968. **Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas**. Editora Continental, S.A., México. 927p.

Defensivos naturais: manejo alternativo para pragas e doenças / Marta Iria da Costa Ayres, Reinaldo José Alvarez Puente, José Guedes Fernandes Neto, Katell Uguem, Sonia Sena Alfaia. - Manaus: Editora INPA, 2020. 32 p.: il. color.

DIAS, J. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Revista Revise, 3:1-2, 2018.

EHLERS, E. A. **Agricultura alternativa: uma visão histórica**. Estudos Econômicos, São Paulo, v.24, n.Especial, p.231-262, 1994.

FONSECA, G. M. et al. **Avaliação da atividade antimicrobiana do alho (*allium sativum liliaceae*) e de seu extrato aquoso**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 16, n. 3, p. 679–684, 2014.

GHINI, R.; HAMADA, E.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; MARENGO, J. A.; GONÇALVES, R. R. do V. **Risk analysis oclimate change on coffee nematodes and leaf miner in Brazil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, p. 187- 194, 2008.

GREEN, G. **A proposed origin of the coffee leaf-miner, *Leucoptera coffeella* (Guerin-Meneville) (Lepidoptera:Lyonetiidae)**. Bulletin of the Entomological Society of America, v. 30, n. 1, p. 30-31, 1984.

GUIMARÃES, S. S.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; WOLF, J.; PEGORINI C. S.; OLIVEIRA, T. M. **Ação repelente, inseticida e fagoinibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho**. Agricultural Entomology, v. 81, n. 4, p. 322-328, 2014.

KOGAN, M. 1998. **Integrated pest management: Historical perspective and contemporary developments**. Annu. Rev. Entomol. 43:2043-70.

LING, F.; WANG, J. G.; LU, C.; WANG, G. X.; LUI, Y. H.; GONG, X. N. **Effects of aqueous extract of *Capsicum frutescens* (Solanaceae) against the fish ectoparasite *Ichthyophthirius multifiliis***. Parasitology Research, v. 111, p. 841–848, 2012.

MARVULLI, M. V. N.; COSTA, G. S. da.; GARCIA, É. A. **Métodos de controle alternativos para defesa fitossanitária em propriedades rurais orgânicas**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO, 11., 2019, Ourinhos. Anais [...]. Ourinhos: Faculdade de Tecnologia de Ourinhos, 2019, p. 305-311.

MEDINA-FILHO, H.P.; CARVALHO, A.; MONACO, L.C. **Melhoramento do cafeeiro. XXXVII**. Observações sobre a resistência do cafeeiro ao bicho mineiro. Bragantia, Campinas, v.36, p.131-137, 1977.

MEY, W. **Taxonomische bearbeitung der westpaläarktischen Arten der Gattung *Leucoptera* Hübner, '1825', s. 1.** (Lepidoptera, Lyonetiidae) 'taxonomic revision of the westpalaeartic species of the genus *Leucoptera*

Hübner, "1825", s. l. (Lepidoptera, Lyonetiidae). Deutsche Entomologische Zeitschrift, v. 41, n. 1, p. 173-234, 1994.

PANTOJA-GOMEZ, L. M.; CORRÊA, A. S.; OLIVEIRA, L. O. de; GUEDES, R. N. C. **Common origin of Brazilian and Colombian populations of the neotropical coffee leaf miner, *Leucoptera coffeella*** (Lepidoptera: Lyonetiidae). Journal of Economic Entomology, v. 112, n. 2, p. 924-931, 2019.

PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; GRAVENA, S.; MARCONATO, A. R. **Parasitos e predadores do bicho-mineiro do cafeeiro *Peri Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) em São Paulo.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 6, p. 138-143, 1977.

PEREIRA, E. J. G.; PICANÇO, M. C.; BACCI, L.; DELLA LUCIA, T. M. C.; SILVA, E. M.; FERNANDES, F. L. **Natural mortality factors of *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) on *Coffea arabica*.** Biocontrol Science and Technology, v. 17, n. 5, p. 441-455, 2007.

PROGRAMA Prosa Rural: Sul: junho. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Café, 2008.

REINJNTJES Coen; HAVERKORT Bertus; WATERS-BAYER Ann. **Agricultura para o Futuro: Uma Introdução à Agricultura Sustentável e de Baixo Uso de Insumos Externos.** Tradução de John Cunha Comeford. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. **Manejo integrado do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção de café.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Itabuna. 25, n. 1, p. 77-82, 1996.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. **Fisiologia do cafeeiro**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.26-40, 1985.

RIBEIRO, L. F.; BEDENDO, I. P. **Efeito inibitório de extratos vegetais sobre Colletotrichum gloeosporioides - agente causal da podridão de frutos de mamoeiro**. Scientia Agrícola, v. 56, n. 4, p. 1267-1271, 1999.

Silva, M.R. **Incidência do bicho-mineiro (Leucoptera coffeella) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

SILVA, Valvenarg Pereira; PEREIRA, Mônica Josene Barbosa; TURCHEN, Leonardo Morais. **Efeito de extratos vegetais no controle de Euschistus heros (F.) (Hemíptera: Pentatomidae) em lavoura de soja na região sudoeste do Estado de Mato Grosso**. Revista de Agricultura, v. 88, n. 3, p. 185-190, 2013.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. **O bicho-mineiro-do-cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. Boletim Técnico, 54, EPAMIG, 48p., 1998.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 5^o ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TABARRO, C.; FEIDEN, A. **Produção de Ovos em Transição Agroecológica – Alternativa de Diversificação de propriedade e permanência de Jovens no Campo**. Cadernos de Agroecologia, v. 11, n. 2, 2016.

The Brazil Flora Group (2018) **Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)**. Rodriguésia 69: 1513-1527.

THOMAZIELLO, R.A.; TOLEDO-FILHO, J.A.; OLIVEIRA, E.G. **Guia para identificação das deficiências minerais, toxidez, distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro** Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979. 81p.

VASCONCELOS, V. O.; MARTINS, M. A. D.; OLIVEIRA, N. J. F.; DUARTE, E. R. **Effect of ethanolic extract of *Capsicum frutescens* L. on adult female of *Rhipicephalus microplus* (Ixodidae)**. *Parasitology Research*, v. 113, p. 1389–1394, 2014.

ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A. **Manejo integrado das doenças do cafeeiro em cultivo adensado**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1, 1994, Londrina, Anais... Londrina: IAPAR, 1994. 320p.