

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

LARYSSA PAULA MEDEIROS RODRIGUES

AÇÃO DE INSETICIDAS QUÍMICOS A POPULAÇÕES DE BICHO-MINEIRO,
Leucoptera coffeella (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE)

Monte Carmelo
2021

LARYSSA PAULA MEDEIROS RODRIGUES

AÇÃO DE INSETICIDAS QUÍMICOS A POPULAÇÕES DE BICHO-MINEIRO,
Leucoptera coffeella (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE)

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, como requisito necessário para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho

Monte Carmelo
2021

LARYSSA PAULA MEDEIROS RODRIGUES

AÇÃO DE INSETICIDAS QUÍMICOS A POPULAÇÕES DE BICHO-MINEIRO,
Leucoptera coffeella (LEPIDOPTERA: LYONETIIDAE)

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, como requisito necessário para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Monte Carmelo, 29 de outubro de 2021

Banca Examinadora

Profa. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho
Orientadora

Profa. Dra. Franscinely Aparecida de Assis
Membro da Banca

Profa. Dra. Gleice Aparecida de Assis
Membro da Banca

Monte Carmelo
2021

SUMÁRIO

RESUMO	04
1 INTRODUÇÃO	05
2 OBJETIVO	06
3 REVISÃO DE LITERATURA	06
3.1 Cultura do cafeeiro	06
3.2 <i>Leucoptera coffeella</i>	08
3.3 Resistência de insetos a inseticidas	09
4 MATERIAL E MÉTODOS	09
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
6 CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS	13

RESUMO

A cultura do cafeeiro é de suma importância econômica e social, apresentando destaque para o agronegócio brasileiro. Atualmente, um dos principais entraves da cultura são as pragas que podem ocasionar danos em todos os estágios de desenvolvimento da planta, gerando um decréscimo na produtividade, se não controladas de forma eficiente. O controle mais utilizado nas propriedades para a redução dos insetos-praga em campo é o químico com o uso de inseticidas, mas a utilização frequente e sucessiva tem ocasionado maior pressão de seleção entre os indivíduos, fazendo com que sejam encontradas no campo populações resistentes aos inseticidas utilizados em seu controle. Entre as pragas-chave do cafeeiro, o bicho-mineiro é uma das mais importantes, gerando prejuízos para a cultura. A queda na produtividade está diretamente ligada aos danos causados nas folhas devido às minas feitas pelas lagartas, reduzindo a área fotossintética provocando a abscisão foliar. Com isso, teve-se como objetivo avaliar a ação de inseticidas químicos utilizados na região cafeeira de Monte Carmelo, MG, em populações de bicho-mineiro. O estudo foi realizado a partir da avaliação da ação dos inseticidas na mortalidade das lagartas do bicho-mineiro aplicados em folhas com minas intactas colhidas em quatro propriedades localizadas na região e submetidas aos inseticidas. As folhas minadas coletadas foram dispostas em placas de Petri, posteriormente foi realizada a aplicação de cinco inseticidas acetamiprido (neonicotinoide), espiromesifeno (cetoenol), flupiradifurona (butenolidas), cloridrato de cartape (tiocarbamato) e piriproxifem (éter piridiloxipropílico) em 0,5 mL e como controle foi aplicado água. O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Após um período de 96 horas, foi realizada a contagem das lagartas vivas. Após a coleta dos dados verificou-se que houve diferença entre a ação dos inseticidas na mortalidade das larvas do bicho-mineiro considerando as populações do inseto obtidas nas diferentes propriedades, onde o inseticida a base de Cloridrato de cartap e se mostrou mais eficaz em relação aos demais.

Palavras-chave: cafeeiro, *Coffea arabica*, controle químico, inseto-praga.

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma cultura de notoriedade para o agronegócio brasileiro, além de possuir uma grande importância socioeconômica, sendo fonte de renda e emprego para milhares de pessoas (MESQUITA et al., 2016). O Brasil é o maior produtor do grão e segundo maior consumidor da bebida no mundo. Também se destaca historicamente no desenvolvimento econômico do país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC, 2016). Com a consolidação da cafeicultura foi possível a reintegração do país no comércio exterior (MEIRELLES, 2013).

O cafeeiro é uma planta perene adaptada a condições tropicais, pertencente à família Rubiaceae e ao gênero *Coffea*, sendo as espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex Froehner cultivadas no território nacional (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC, 2016).

Nos dias de hoje a área de cultivo da cultura do café no país totaliza 2,2 milhões de hectares. Dessa área, 392,2 mil hectares são cafeeiros na fase de formação e 1,82 milhão de hectares estão na fase de produção. Para a safra de 2021 estima-se que a produtividade seja em média 25 sacas por hectare, sendo a redução em relação à safra anterior marcada pela bialidade negativa em grande parte das regiões produtoras e também por eventos climáticos, como a estiagem em momentos de desenvolvimentos importantes para o cafeeiro (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2021).

O café é um dos grãos de maior importância para a economia brasileira, além de ter contribuído historicamente com o desenvolvimento econômico do país. Atualmente a cultura é responsável por 6,4% das exportações feitas pelo país, sendo exportado tanto na forma de *commoditie*, mas também em lotes de cafés especiais que são aqueles que recebem um tratamento diferenciado destacando as particularidades de cada cultivar (ABIC, 2016).

As lavouras cafeeiras são acometidas por diversos fatores, entre eles se encontram pragas, doenças, plantas daninhas, entre outros fatores bióticos e abióticos. No entanto, nos últimos anos há uma praga que vem ganhando grande importância entre as regiões produtoras, o bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonettidae), causando perdas significativas e reduzindo a produtividade (MESQUITA, 2016).

É um inseto monófago, ou seja, ataca somente o cafeeiro, produzindo galerias entre as epidermes da folha devido à sua alimentação, onde causa a destruição do tecido paliçádico (SOUZA et al., 1998). Alguns estudos mostram que em casos de ataques mais intensos da

praga pode ocasionar a redução de 80% da produção do cafeeiro, além de reduzir a longevidade da planta (MESQUITA, 2016).

Alguns fatores podem favorecer a ocorrência do inseto-praga, entre eles estão períodos de estiagem prolongados, lavouras localizadas em regiões com calor excessivo, baixa umidade relativa do ar, excesso no uso de produtos à base de cobre e um dos fatores mais importantes nos tempos atuais é o uso de produtos fitossanitários não seletivos que reduzem ou eliminam a presença dos inimigos naturais nas áreas, favorecendo a intensidade do ataque do bicho-mineiro (MESQUITA et al., 2016).

Atualmente um dos maiores problemas enfrentados pelos produtores é a resistência dos insetos-pragas aos inseticidas utilizados para o controle (CRUZ, 2002). A resistência é a capacidade de determinados indivíduos da população em sobreviver a doses de produtos fitossanitários que causariam a morte de grande parte da população. É uma característica marcada por caracteres genéticos, onde alguns indivíduos apresentam mecanismos capazes de impedir a ação de intoxicação causada por inseticidas (PROMIP, 2016).

O uso indiscriminado de produtos fitossanitários tem sido o principal fator que tem afetado a rentabilidade do produtor, tendo em vista que o desenvolvimento de insetos-praga resistentes a diversos componentes utilizados nos produtos utilizados para controle se destaca como um entrave na produção agrícola (PROMIP, 2016).

2 OBJETIVO

Avaliar a ação de inseticidas químicos utilizados na região cafeeira de Monte Carmelo, MG, em populações de bicho-mineiro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura do cafeeiro

O cafeeiro é uma planta perene de porte arbustivo que pode atingir em torno de 2 a 4 metros de altura, apresentando crescimento contínuo. A sua origem é do continente africano, mais precisamente da região da Etiópia. Atualmente, o café é a bebida mais popular do mundo

onde é consumido por pessoas de diversas classes sociais, de diferentes formas e em diversas preparações de bebidas. Foi trazido para América por meio dos holandeses que foram os disseminadores da bebida pelo mundo (MELO, SILVA & NUNES, 2018).

O Brasil apresenta diversas áreas propícias para o cultivo do cafeeiro, devido as suas condições climáticas, garantindo a diversidade de cafés por toda a extensão do país. Atualmente as áreas produtoras do grão estão concentradas em quatro estados, sendo eles, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Paraná. Essa diversidade de cafés é proveniente de diversos fatores como clima, tipo de solo, altitude, onde também são plantadas diversas cultivares de café arábica e robusta (MAPA, 2018).

O cafeeiro apresenta arquitetura arbustiva de crescimento contínuo, com dimorfismo de ramos. Apresenta caule cilíndrico com dois tipos de ramos: ortotrópico e plagiotrópico. Seu sistema radicular é do tipo pivotante que dificilmente ultrapassa os 45 cm de profundidade no solo. Apresenta grande número de raízes axiais que provém da raiz pivotante, onde podem atingir cerca de 2,0 a 3,5 metros de profundidade, se não houve barreiras físicas no solo (MARCOLINI, 2018). As raízes que se desenvolvem paralelamente à superfície podem atingir cerca de dois metros de comprimento. Essas raízes possuem grande capacidade de crescimento podendo se entrelaçar com as raízes das plantas vizinhas. Nesse local é onde se encontra os pelos absorventes estendendo entre as partes do solo aumentando o contato e proporcionando maior absorção de água e nutrientes (CARVALHO, 2007).

A temperatura média ideal para o desenvolvimento do cafeeiro varia entre 18°C e 22°C, sendo que a espécie *C. canephora* tolera temperaturas maiores, em torno de 24°C. Regiões mais frias ou com temperaturas menores que 18°C não são ideais para o cultivo (MESQUITA, 2016).

O Brasil possui diversas regiões que são indicadas para o cultivo do cafeeiro, tendo em vista que a cultura é exigente quanto às condições ambientais em que é apresentado, dentre essas condições estão, uma das mais importantes é a quantidade de água onde requer a precipitação variando entre entorno de 1500 mm/ano, onde a mesma é importante em momentos que são determinantes para o seu desenvolvimento (RODRIGUES, 2016). Atualmente grande parte das lavouras cafeeiras é irrigada, sendo a irrigação por gotejamento a mais utilizada, suprimindo assim a necessidade de água pela planta nos principais estádios do seu desenvolvimento.

3.2 *Leucoptera coffeella*

O bicho-mineiro é um inseto-praga exótico, originário do continente africano. É um inseto monófago, ou seja, ataca somente a cultura do cafeeiro. Seu nome se deve a forma do seu ataque, onde constrói galerias entre as epidermes das folhas, causando assim a destruição do tecido paliçádico que é consumido pelas lagartas (OLIVEIRA; OLIVEIRA; MOURA, 2012).

Em sua fase adulta o bicho-mineiro é uma mariposa de pequeno porte com 6,5 mm de envergadura, apresentando coloração branco-prateada e com as asas do tipo franjada, com hábito noturno. A deposição dos seus ovos ocorre na parte superior das folhas e ao eclodir, a lagarta penetra no interior das folhas (REIS, 2016). Na fase larvas, as lagartas perfuram a folha e se alimentam do parênquima paliçádico até se desenvolverem e irem para a próxima fase. Nesse período ocorrem as injúrias às plantas. Após deixarem de se alimentar, as lagartas abandonam a lesão e tecem um fio até o terço inferior do cafeeiro, passando para a fase de crisálida. Essa fase dura em média 14 dias (REIS, 2016).

Diferentes métodos podem ser empregados para o manejo do bicho-mineiro, tais como biológico, cultural e o químico, sendo o mais utilizado atualmente. Dentre os ingredientes ativos os registrados são as diamidas, piretroides, neonicotinoides, organofosforados, espinosinas, avermectinas, benzoilureia (BRASIL, 2021).

O uso desordenado de produtos fitossanitários causou um desequilíbrio na comunidade de inimigos naturais do bicho-mineiro, dando oportunidade para o ataque da praga, provocando também uma pressão de seleção na população do inseto-praga tornando os indivíduos cada vez mais resistentes aos inseticidas (ROSSI, 2017).

Na utilização de produtos fitossanitários é importante ter atenção na dose utilizada do produto, intervalos de aplicação, rotação e seletividade dos ingredientes ativos, mistura de produtos, entre outros fatores importantes para evitar a redução dos inimigos naturais e favorecer os ataques da praga (CRUZ, 2002).

3.3 Resistência de insetos a inseticidas

A resistência dos insetos aos inseticidas vem sendo um entrave para a agricultura, sendo cada vez mais frequente. Esse fator é consequência de aplicações mais frequentes de

produtos fitossanitários, uso de doses elevadas, mistura indevidas de ingredientes ativos, troca de produtos por outros de maior toxicidade. Com isso, ocorre o comprometimento da ocorrência de inimigos naturais no ambiente e uma elevação no custo do controle da praga devido aos seus ataques mais constantes e severos (SANT'ANNA, 2009).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, resistência é a habilidade que certos indivíduos de uma população de um organismo desenvolvem para suportar doses de um produto fitossanitário tóxico que em determinada dose seria letal para grande parte dos organismos da população normal (MOREIRA; MANSUR; MANSUR, 2012).

Historicamente, o primeiro caso de resistência de insetos a produtos fitossanitários foi apresentado em 1914 por Melander, sendo o caso da cochonilha de São José (*Quadraspidiotus perniciosus*) ao enxofre (LORINI, 1999).

Diferentes mecanismos podem causar a redução da eficácia dos produtos fitossanitários para os insetos, sendo eles comportamentais, bioquímicos e fisiológicos. Além desses mecanismos, a resistência também é influenciada também por fatores genéticos, biológicos e ecológicos, variando de espécies, população ou habitat em que estão inseridos (MOREIRA; MANSUR; MANSUR, 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo.

Foram utilizados cinco inseticidas/acaricidas aplicados em lavouras da região estudada, sendo os ingredientes ativos: acetamiprido (neonicotinoide), espiromesifeno (cetoenol), flupiradifurona (butenolidas), cloridrato de cartape (tiocarbamato) e piriproxifem (éter piridiloxipropílico) para testar o efeito de cada um deles na mortalidade de lagartas. No controle foi utilizada água.

A montagem do experimento consistiu na utilização de placas de Petri (9 cm de diâmetro) com uma folha de papel filtro. Em cada placa foram inseridas oito minas intactas que foram coletadas no terço médio das plantas, no mesmo dia da montagem do experimento, em quatro propriedades localizadas na região de Monte Carmelo, MG, sendo elas: Propriedade 1, Propriedade 2, Propriedade 3 e Propriedade 4. Para cada tratamento foram

realizadas seis repetições totalizando 36 parcelas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado.

O tratamento consistiu na aplicação de 0,5 mL de solução dos inseticidas e de água por placa, sendo as soluções preparadas na maior dose e volume de calda recomendados pelo fabricante na bula para cada produto (Quadro 1).

Quadro 1. Nome comercial, Ingrediente ativo, grupo químico, dose e volume de calda dos inseticidas/acaricidas utilizados no experimento.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico	Dose (L ha ⁻¹)	Volume de calda (L ha ⁻¹)
Sperto [®]	Acetamiprido	Neonicotinoide	0,2 a 0,5	400 a 800
Oberon [®]	Espiromesifeno	Cetoenol	0,2 a 0,5	400 a 800
Sivanto [®]	Flupiradifurona	Butenolida	0,5 a 1,0	400
Cartap [®]	Cloridrato de cartape	Tiocarbamato	0,8 a 1,0	200 a 400
Blade [®]	Piriproxifem	Éter piridiloxipropílico	0,5 a 1,0	500

Após a montagem das placas, as mesmas foram incubadas em sala climatizada, por um período de 96 horas, posteriormente a esse período iniciou-se a avaliação verificando a presença de lagartas vivas por placas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conjunta e se significativas as médias dos tratamentos foram submetidos ao teste de Tukey a 0,05 de significância. Os dados foram transformados em \sqrt{x} . As análises foram realizadas no software SISVAR (FERREIRA, 2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à ação dos inseticidas verificou-se interação significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F entre os fatores inseticidas e propriedades na quantidade de lagartas vivas de bico-mineiro (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para lagartas vivas de *Leucoptera coffeella* após 96 h da aplicação de inseticidas/acaricidas químicos em lavouras cafeeiras no município de Monte Carmelo, MG

FV	GL	QM
Inseticida (I)	5	14,956408*
Propriedade (P)	3	6,776528
I*P	15	1,221732
Erro	120	0,304606
Total corrigido	143	
CV (%)	43,95	

*significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F.

Quando comparada a ação de cada inseticida nas diferentes propriedades observou-se que nas propriedades 1 e 2 ocorreu maior controle das lagartas em relação às outras propriedades estudadas com a utilização dos inseticidas Blade[®] e Sivanto[®]. Com o uso do Cartap[®] e no tratamento controle, não foi possível observar diferença significativa entre as localidades. Quando utilizado o inseticida Oberon[®], obteve-se maior mortalidade das lagartas na fazenda 1 em relação à fazenda 2. Por fim, com a utilização do inseticida Sperto[®], o maior controle das lagartas foi observado na propriedade 1 em relação às demais propriedades (Tabela 2).

Tabela 2. Número médio de lagartas vivas de *Leucoptera coffeella* após 96 h da aplicação de inseticidas/acaricidas químicos em lavouras cafeeiras no município de Monte Carmelo, MG

	Propriedade 1	Propriedade 2	Propriedade 3	Propriedade 4
Cartap [®]	0 Aa	0,5 aA	1,0 aA	0,16 aA
Blade [®]	0 aA	1,0 aAB	5,33 bCD	2,66 bB
Sperto [®]	0,17 aA	1,83 bB	1,83 bAB	3,66 bBC
Sivanto [®]	0,5 aA	1,0 aAB	2,66 bBC	3,83 bBC
Oberon [®]	1,0 aA	1,83 abAB	3,33 bBCD	1,5 abB
Controle	7,2 aB	7,66 aC	7,0 aD	7,16 aC

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados em \sqrt{x} .

Considerando-se cada propriedade, observou-se que na propriedade 1 não houve diferença significativa entre os inseticidas químicos no número de lagartas vivas de bicho-mineiro, diferindo apenas em relação ao controle. Na propriedade 1, a ação do inseticida Cartap[®] apresentou um controle mais eficiente em relação ao inseticida Sperto[®] e ao controle. Na propriedade 2, o Cartap[®] também promoveu um maior controle das lagartas em relação aos inseticidas Sivanto[®], Oberon[®], Blade[®] e o controle. Por fim, na última propriedade

avaliada, propriedade 4, o inseticida Cartap[®] foi o mais eficiente no controle das lagartas (Tabela 2).

As diferentes respostas em relação à ação dos inseticidas em cada propriedade podem estar relacionadas a diversos fatores. Segundo Moreira, Mansur e Mansur (2012) além de fatores abióticos é importante se atentar a biologia e ecologia do inseto em questão. Outros fatores como dispersão da população, ciclo de vida, marcadores de resistência entre outros pontos são essenciais para que o controle seja realizado com sucesso.

Segundo Castelo branco et al. (2003) indivíduos que conseguiram sobreviver à dose aplicada dos inseticidas podem ter sido selecionados devido ao uso dos produtos por longos períodos de aplicações. Esse pode ter isso um fator que influenciou na eficiência de controle dos inseticidas entre as propriedades.

Outro fator que é importante ressaltar é a variabilidade genética existente entre as populações de insetos-pragas, como citado por Silva et al. (2009) em relação a populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). A variabilidade genética pode ser outra característica que influenciou na ação de inseticidas nas diferentes propriedades em que foram coletadas as pragas.

Com isso, devem ser considerados os cuidados com aplicações contínuas de inseticidas a fim de evitar a evolução da resistência, como realizar a rotação de inseticidas com base nos diferentes mecanismos de ação e utilizar o controle químico apenas em casos que o inseto atinja o nível de controle. Dessa forma, faz-se o uso racional dos inseticidas de forma a não causar pressão de seleção entre as populações do inseto-praga (ALVES, 1991).

Com base no presente estudo, verifica-se que houve diferença entre os inseticidas testados na mortalidade de populações de bicho-mineiro obtidas em propriedades cafeeiras do município de Monte Carmelo, MG.

6 CONCLUSÃO

Nas propriedades cafeeiras 2, 3 e 4, localizadas no município de Monte Carmelo, MG, o inseticida Cartap[®] apresenta maior eficiência ao controle do bicho-mineiro.

Os inseticidas Blade[®] e Sivanto[®], apresentam maior eficiência no controle do bicho-mineiro nas propriedades 1 e 2. Já Oberon[®] e Sperto[®] apresentam maior eficiência na propriedade 1.

REFERÊNCIAS

ABIC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Indicadores do desempenho da cafeicultura brasileira**. 2016. Disponível em: <<https://www.abic.com.br/estatisticas/desempenho-do-setor-2/>> Acesso em 25 ago. 2021.

ALVES, P. M. P. **Monitoramento da Resistência do Bicho-Mineiro-do-Cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (LEPIDOPTERA: LYNETIIDAE)**, a inseticidas, em Minas Gerais. 66f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 1991.

ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L., VEIRA, T. G. C.; BORÉM, F. M. BARBOSA, J. N. Características ambientais e qualidade da bebida dos cafés do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.32, n.261, p-, mar/abr. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agrofit**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 09 nov. 2021.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F.H.; PONTES, L.A.; AMARAL, P.S.T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em população de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 549-552, julho-setembro 2003.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira de café**, v. 8 – Safra 2021, n.3 - Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-58, setembro 2021.

CARVALHO, C. H. S. Cultivares de café. **EMBRAPA**, Brasília, 247 p, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, 2014.

LORINI, I. **Grãos armazenados: resistência de pragas a inseticidas químicos**. Comunicado Técnico Online. n.45, 1999. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co45.htm> Acesso em 25 ago 21.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Café no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafes/cafecultura-brasileira>>. Acesso em: 25 ago 2021.

MARCOLINI, M. G. S. **Morfologia do Cafeeiro Arábico**. 2018. Disponível em <<http://cccmg.com.br/morfologia-do-cafeeiro-arabico/>> Acesso em : 22 jul 2020.

MEIRELLES, F. S. **Cafeicultura: revisitando suas relevancias econômica e social**. 2013. Disponível em <<https://editorajc.com.br/cafecultura-revisitando-relevancias-economica-social/>> Acesso em 25 ago 2021.

MESQUITA, C. M. Manual do café: Implantação de cafezais (*Coffea arabica* L.). Belo Horizonte: **EMATER-MG**, 2016. 62p. il.

MOREIRA, M. F.; MANSUR, J. F.; MANSUR, J. F. Resistência e inseticidas: estratégias, desafios e perspectivas no controle de insetos. 23f. **Tópicos Avançados em Entomologia Molecular**. INCTEM, 2012.

PROMIP – Programas de Manejo Integrado de Pragas. **Resistência de Pragas à Inseticidas: O MIP é a única saída para evitar esse problema**, 2016. Disponível em <<https://promip.agr.br/blog-2016-06-resistencia-de-pragas-a-inseticidas-o-mip-e-a-unica-saida-para-evitar-esse-problema-2completo/>> Acesso em 30 ago 2021.

REZENDE D. M. J.; Fernandes. Maria D. S. N.; M. D. S. N. N. CAFÉ: Origem e contribuição para a economia do Brasil. **Múltiplos Acessos**, v. 3, n. 1, 25 jun. 2018.

REIS, P. R.; SOUZA, J.C. **Minador manejado**. 2016. Disponível em:<<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/artigos/BICHO-MINEIRO%20NO%20CAFE.pdf>> Acesso em 25 ago 21.

RODRIGUES, R. **Cultivo de café: clima e variedades**. 2016. Disponível em:<<https://www.afe.com.br/artigos/cultivo-de-cafe-clima-e-variedades>> Acesso em 25 ago 21

ROSA, D. S. **Efeito do triturador (trincha) sobre a emergência de adultos do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella***. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

ROSSI, G. D. **Bicho-mineiro do cafeeiro: análise da digestão e inibição de tripsina por extratos de folhas de mamona**. 74p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

SANT'ANNA, F.B. Principais mecanismos que ocasionam a resistência de insetos a inseticidas. **PUBVET**, Londrina, v.3, n.2, 2009.

SILVA, L. D.; OMOTO, C.; BLEICHER, E.; DOURADO, P. M. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadis) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n.1, p.116-125, 2009.