

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Marcelo Rodrigues da Silva

Incidência do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação

**Monte Carmelo - MG
2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Marcelo Rodrigues da Silva

Incidência do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Gleice A. de Assis

**Monte Carmelo - MG
2018**

Marcelo Rodrigues da Silva

Incidência do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Monte Carmelo, 11 de junho de 2018

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Gleice Aparecida de Assis
Orientadora

Prof.^a Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho
Membro da Banca

M.e Fábio Janoni Carvalho
Membro da Banca

**Monte Carmelo – MG
2018**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por estar concluindo o curso de Agronomia em uma instituição de ensino tão renomada que é a Universidade Federal de Uberlândia, em segundo lugar minha família que me apoiou todos esses anos me possibilitando concluir minha graduação em Agronomia. Também agradeço a todos os meus colegas e amigos de faculdade que me auxiliaram neste trabalho.

Por fim agradeço à minha orientadora e professora Dra. Gleice Aparecida de Assis que me orientou durante toda a execução do meu trabalho de conclusão de curso na Fazenda Juliana localizada no município de Monte Carmelo/MG.

RESUMO

Dentre os diversos fatores que afetam a produtividade do cafeeiro, destaca-se a ocorrência de pragas. O bicho-mineiro é considerado praga-chave da cultura, principalmente na Região do Cerrado Mineiro, onde as condições meteorológicas são favoráveis para a reprodução do inseto. Uma adubação bem equilibrada pode promover maior tolerância da planta aos insetos-praga. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a incidência de bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e potássica. O experimento foi conduzido na Fazenda Juliana, Monte Carmelo, Minas Gerais. O plantio da lavoura foi realizado em novembro de 2011 utilizando-se mudas da cultivar Topázio MG 1190, sendo adotado espaçamento de 3,8 m x 0,6 m, totalizando 4.386 plantas ha⁻¹. Os tratamentos foram compostos por cinco níveis de nitrogênio e potássio (30%, 80%, 130%, 180% e 230% do recomendado para lavouras não irrigadas aplicados via fertirrigação). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcela subdividida no tempo, considerando as doze épocas de avaliação do bicho-mineiro como subparcelas. Cada parcela apresentou 10 plantas, sendo oito úteis. A incidência de bicho-mineiro do cafeeiro foi avaliada mensalmente no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2015, totalizando 12 avaliações. A avaliação das folhas com presença ou ausência de minas foi realizada pelo método não destrutivo, na própria planta, amostrando-se ao acaso, o 3º ou 4º par de folhas verdadeiras do ramo plagiotrópico localizado no terço médio das plantas úteis de cada parcela em dois lados da planta, sentido norte (N) e sul (S). Os dados de contagem do número de minas seguiram uma distribuição binomial negativa e foram analisados por meio dos Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM). Verificou-se que a maior incidência de *L. coffeella* na Região do Alto Paranaíba foi detectada em junho e agosto, período com baixa umidade relativa e precipitação inferior em relação aos demais meses do ano. No período avaliado não foi observada influência direta da temperatura na flutuação populacional da praga. Em janeiro e fevereiro houve uma tendência de diminuição da incidência da praga com o aumento da adubação nitrogenada e potássica.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, nutrição vegetal, flutuação populacional.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
2.1 Área experimental.....	9
2.2 Tratamentos	10
2.3 Características avaliadas e análise dos dados	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1 INTRODUÇÃO

Com área plantada de 10,9 milhões de hectares e produção mundial de 153,6 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado na safra 2016, a cafeicultura representa uma importante atividade agrícola no cenário mundial (FAOSTAT, 2018). Em 2017, o volume total de café verde exportado no mundo atingiu 119,5 milhões de sacas de 60 kg (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ - OIC, 2018), gerando uma receita cambial para o Brasil de 5,23 bilhões de dólares (CONSELHO DOS EXPORTADORES DE CAFÉ DO BRASIL - CECAFÉ, 2018).

A expectativa de produção brasileira de café na safra 2018 é de 58 milhões de sacas de 60 kg beneficiadas. Caso essa produção seja atingida, será considerada a safra recorde da história mundial. A previsão indica acréscimo de 22,4% em relação à produção de 44,97 milhões de sacas obtidas em 2017, considerado ano de bialidade negativa (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2018).

Minas Gerais é responsável por 63,2% da produção nacional, destacando-se neste estado o cultivo da espécie *Coffea arabica* L. (CONAB, 2018). A região do Cerrado Mineiro, englobando o Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste, se destaca por ser a primeira do país a receber a Denominação de Origem, cujo objetivo é agregar qualidade e valor ao produto, tornando-o bastante competitivo no agronegócio e valorizado pelo mercado externo.

Apesar da produtividade brasileira ainda ser considerada baixa, com expectativa para a safra 2018 de 30,86 sacas ha⁻¹, o Cerrado Mineiro, devido ao grande uso de tecnologia nas lavouras, principalmente irrigação associada à fertirrigação, apresenta produtividade 16% superior em relação à média nacional (CONAB, 2018).

Dentre os diversos fatores que afetam a produtividade do cafeeiro, destaca-se a ocorrência de pragas. O bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), é considerado praga chave da cultura, pois além de atingir o nível de controle todo o ano, ocasiona perdas consideráveis, podendo reduzir a produção em até 70% dependendo do nível populacional do inseto e das condições meteorológicas da área (REIS e SOUZA, 1996; SOUZA et al., 1998).

O ciclo de ovo até a fase de adulto dura entre 19 e 87 dias, variando de acordo com a temperatura e precipitação. As épocas do ano em que são constatadas as maiores populações desta praga são os períodos mais secos do ano, com início em junho a agosto. As condições

meteorológicas que influenciam negativamente a densidade populacional são a precipitação, temperatura e a umidade relativa do ar (REIS e SOUZA, 2002).

Outro 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).

A Região do Cerrado Mineiro destaca-se por apresentar fatores que condicionam o aumento da população da praga, tais como períodos prolongados de baixa umidade relativa, temperaturas altas e lavouras conduzidas em espaçamentos que facilitam a mecanização. Aliado a isso, o uso excessivo de inseticidas neonicotinoides e piretroides constituem um agente de mortalidade de inimigos naturais, em função do amplo espectro de ação destes produtos. Outro problema enfrentado refere-se ao uso contínuo de inseticidas que apresentam o mesmo mecanismo de ação no inseto praga, ocasionando resistência em populações de *L. coffeella* (RIBEIRO et al., 2003).

Os inimigos naturais contribuem para a manutenção de populações da praga abaixo do nível de dano. Os principais agentes de controle biológico do bicho-mineiro são as vespas predadoras *Protonectarina sylveirae* (de Saussure) (Hymenoptera, Vespidae, Epiponini), *Brachygastra lecheguana* Latreille (Hymenoptera: Vespidae) e *Polybia scutellaris* (White) (Hymenoptera: Vespidae) (REIS e SOUZA, 1996), as quais são encontradas naturalmente em lavouras cafeeiras.

O cafeeiro é uma cultura perene que exige pluviosidade anual acima de 1.200 mm, sendo de extrema importância sua distribuição ao longo dos meses, pois deficiências hídricas durante os estádios de vegetação e formação do grão ocasionam perdas na produtividade (CAMARGO; CAMARGO, 2001). No Alto Paranaíba, os cafeicultores têm adotado práticas de manejo, como a irrigação e a fertirrigação, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a produtividade de maneira satisfatória.

A precipitação está correlacionada negativamente com o desenvolvimento do bicho-mineiro, pois limita a capacidade de voo e o encontro entre os casais, contribuindo para reduzir a viabilidade de suas fases imaturas (ZALUCKI et al., 2002; BACCA et al., 2006). Também a umidade relativa exerce influência negativa sobre a ocorrência do bicho-mineiro, ao contrário da temperatura, que atua positivamente sobre a população (REIS e SOUZA, 2002), aumentando a taxa reprodutiva e o desenvolvimento larval. Cafeeiros localizados em regiões de alta intensidade de ventos e/ou em áreas de menor altitude com baixa umidade

relativa do ar apresentam condições propícias para a ação de *L. coffella* (THOMAZIELLO et al., 2000).

As características fitotécnicas, fisiológicas e fitossanitárias de plantas irrigadas diferem daquelas cultivadas em sequeiro, pois esta tecnologia cria um microclima diferenciado na cultura, fato que deve ser levado em consideração na ocasião do manejo da mesma (MEIRELES et al., 2001).

Nas condições do Sul de Minas Gerais o maior período de ocorrência da praga foi registrado de agosto a novembro, época de baixa umidade relativa do ar antecedida por período de estiagem. Além disso, a incidência de minas intactas de bicho-mineiro foi 2,2 vezes menor nas plantas irrigadas por gotejamento (ASSIS et al., 2012). Pelo fato das características climáticas entre as regiões de Minas Gerais serem distintas, é importante realizar este tipo de estudo no Cerrado mineiro, onde a pressão populacional da praga é maior quando comparada ao Sul de Minas.

Uma adubação equilibrada é um fator importante no manejo da cultura do cafeeiro, visto que o excesso de açúcares redutores e aminoácidos livres no sistema metabólico pode promover vulnerabilidade da planta à infestação do bicho-mineiro e demais pragas da cultura.

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes demandados em maior proporção para formação dos frutos do café (VALARINI, 2005). De acordo com Marschner (1995) a seleção da planta hospedeira pelo inseto pode ser influenciada pela disponibilidade de nutrientes, pelo fato da mesma afetar a composição química, morfologia e anatomia vegetal. Caixeta et al. (2004) verificaram que a adequada nutrição nitrogenada e o excesso de potássio aumentam a intensidade de ataque do bicho-mineiro ao cafeeiro, concluindo que a hipótese do vigor da planta é válida para a interação bicho-mineiro e mudas de cafeeiro. Os autores atribuem a maior intensidade de ataque da praga ao aumento nos teores de proteínas e decréscimo nos teores de lignina, amido e açúcares solúveis totais.

Assim, objetivou-se avaliar a incidência de bicho-mineiro (*L. coffeella*) em cafeeiro fertirrigado sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e potássica na região do Alto Paranaíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Juliana, Monte Carmelo, Minas Gerais. O município situa-se na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A área está situada a uma altitude de 911 m, latitude sul de 18° 42' 31" e longitude oeste de 47° 32' 47". O solo é classificado como LATOSSOLO VERMELHO. O plantio da lavoura foi realizado em novembro de 2011 utilizando-se mudas da cultivar Topázio MG 1190, sendo adotado espaçamento de 3,8 m entre linhas x 0,6 m entre plantas, totalizando 4.386 plantas ha⁻¹.

O solo foi analisado no período de 2012 a 2014 quanto às características químicas, na camada de 0 a 20 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química do solo nos anos de 2012, 2013 e 2014 em área da Fazenda Juliana, Monte Carmelo, Minas Gerais

Característica	2012	2013	2014
pH (H ₂ O)	6,1	6,3	5,5
Fósforo (P) – mg dm ⁻³	10,5	62,4	4,4
Potássio (K) - mg dm ⁻³	69,0	222,0	74,0
Cálcio (Ca ²⁺) – cmolc dm ⁻³	2,6	6,0	1,4
Magnésio (Mg ²⁺) – cmolc dm ⁻³	1,8	1,1	0,5
Alumínio (Al ³⁺) – cmolc dm ⁻³	0,55	0,0	0,0
H+Al (Extrator SMP) – cmolc dm ⁻³	2,5	1,8	3,3
SB – cmolc dm ⁻³	4,5	7,6	2,0
CTC (t) - cmolc dm ⁻³	5,1	7,6	2,1
CTC a pH 7,0(T) - cmolc dm ⁻³	7,0	9,4	5,3
Índice de saturação por bases (V) - %	65,0	81,0	39,0
Índice de saturação de alumínio (m) - %	11,0	0,0	3,0
Matéria orgânica (MO) - dag kg ⁻¹	2,3	3,4	1,8
Zinco (Zn) –mg dm ⁻³	1,9	3,8	1,0
Ferro (Fe) – mg dm ⁻³	41,0	31,0	49,0
Manganês (Mn) – mg dm ⁻³	5,4	8,9	3,2
Cobre (Cu) – mg dm ⁻³	0,2	3,8	0,3
Boro (B) – mg dm ⁻³	0,14	0,5	0,3
Enxofre (S) – mg dm ⁻³	23,0	216,0	5,0

O sistema de irrigação automatizado constou de uma unidade central de controle (motobomba, filtros de disco, manômetros e conexões), linha principal de tubos PVC, PN 80, linhas de derivação, registros e controle de válvulas automatizado com controlador modelo

NMC-PRO Netafim. Para irrigação, foi utilizado tubo gotejador autocompensante de parede grossa (0,9 mm), com emissores com vazão de 2,2 L h⁻¹, espaçados a cada 0,6 m.

2.2 Tratamentos

Os tratamentos foram compostos por cinco níveis de N e K₂O (30%, 80%, 130%, 180% e 230% do recomendado para lavouras não irrigadas, segundo Guimarães et al. (1999)) aplicados via fertirrigação.

O parcelamento da adubação foi realizado da seguinte forma: nos meses de novembro a abril, as plantas receberam 70% do total aplicado no ano, devido à maior exigência de nutrientes pela cultura na fase de expansão e granação dos frutos; e de maio a outubro 30% da adubação total. Para adubação dos tratamentos foram utilizadas fontes solúveis de nutrientes indicados para a fertirrigação: ureia pecuária (45% de N) e nitrato de potássio (44% de K₂O e 13% de N) (Tabela 2).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcela subdividida no tempo, considerando as doze épocas de avaliação do bicho-mineiro como subparcelas. Cada parcela apresentou 10 plantas, sendo oito úteis. Entre cada linha de tratamento de plantas irrigadas existiam duas linhas de plantas de bordadura, de forma a evitar uma possível interferência de um tratamento de irrigação e adubação sobre o outro.

Tabela 2. Quantidade de ureia pecuária (UP) e nitrato de potássio (NP), em Kg ha⁻¹ ano⁻¹, aplicada em novembro de 2012 a outubro de 2013 (1º ano), novembro de 2013 a outubro de 2014 (2º ano) e novembro de 2014 a outubro de 2015 (3º ano)

Níveis*	1º ano		2º ano		3º ano	
	UP	NP	UP	NP	UP	NP
30%	99,74	59,87	152,27	153,41	152,28	153,42
80%	60,64	159,65	406,07	409,11	406,08	409,12
130%	98,54	259,43	659,87	664,81	659,88	664,82
180%	136,44	359,21	913,67	920,51	913,68	920,52
230%	174,34	458,99	1167,47	1176,21	1167,48	1176,22

* Níveis de adubação baseados na recomendação de Guimarães et al. (1999).

2.3 Características avaliadas e análise dos dados

A incidência de bicho-mineiro do cafeeiro foi avaliada mensalmente no período compreendido entre janeiro e dezembro de 2015 (épocas 1 a 12), totalizando 12 avaliações.

A avaliação das folhas com presença ou ausência de minas foi realizada pelo método não destrutivo, na própria planta, amostrando-se ao acaso, o 3° ou 4° par de folhas verdadeiras do ramo plagiotrópico localizado no terço médio das plantas úteis de cada parcela em dois lados da planta, sentido norte (N) e sul (S).

Os dados de contagem do número de minas seguiram uma distribuição binomial negativa e foram analisados por meio dos Modelos Lineares Generalizados Mistos (MLGM). Para o modelo, ajustou-se o experimento em esquema de parcelas subdivididas, considerando-se a época como fator de sub-parcela. Assim, os efeitos do sub-parcelamento e bloco foram considerados aleatórios e os fatores níveis de adubação, épocas e interação foram considerados fixos. Os efeitos fixos foram submetidos à análise de *deviance* (ANODEV) com a função de ligação logística e a significância testada pelo teste de Qui-Quadrado ($p < 0,05$). Quando encontradas diferenças significativas, as médias referentes ao fator Níveis de adubação foram ajustadas a modelos de regressão e as médias do fator Época comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Todos os testes estatísticos foram executados pelo software R (versão 3.4.3).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo do fator níveis de adubação para número de minas na face sul ao nível de 5% de significância. Porém, para o lado norte a interação níveis de adubação e épocas de avaliação foi significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 3. Análise de desvio (ANODEV) para número de minas em oito plantas

Fonte de variação		Norte		Sul	
Fixos	GL	<i>Deviance</i>	<i>valor-p</i>	<i>Deviance</i>	<i>valor-p</i>
Níveis (N)	4	9,6922	0,045*	4,32	0,364 ^{ns}
Épocas (E)	11	197,98	<0,001**	148,69	<0,001**
N * E	44	78,45	0,001**	54,67	0,1301 ^{ns}
Aleatórios		Variância		Variância	
Bloco		0,00000		0,00000	
Época dentro de bloco		0,00410		0,00410	

AIC = 1207,9

AIC = 1260,4

GL: grau de liberdade, ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Verificou-se, em média, 4,7 minas de bicho-mineiro a cada oito plantas na face sul da parcela experimental em função dos níveis de adubação nitrogenada e potássica, não havendo diferença significativa para esse fator (Tabela 4).

Tabela 4. Número médio de minas de *Leucoptera coffeella* em oito plantas na face sul em função de níveis de adubação nitrogenada e potássica

Níveis de adubação	Número médio de minas a cada oito plantas
30	5,78
80	5,35
130	4,21
180	4,52
230	4,05

Porém, para épocas de avaliação, verificou-se efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para incidência de bicho-mineiro na face sul.

Verificou-se, ao longo do ano, a flutuação populacional de *L. coffeella* em função das condições meteorológicas (Figura 1). Os maiores picos de incidência da praga foram detectados em junho e agosto, com respectivamente 8,0 e 6,8 minas a cada oito plantas. Umidade relativa baixa associada às menores precipitações ocorridas durante o ano (71,2 mm em junho e 0,0 mm em agosto) contribuíram para o aumento populacional de bicho-mineiro.

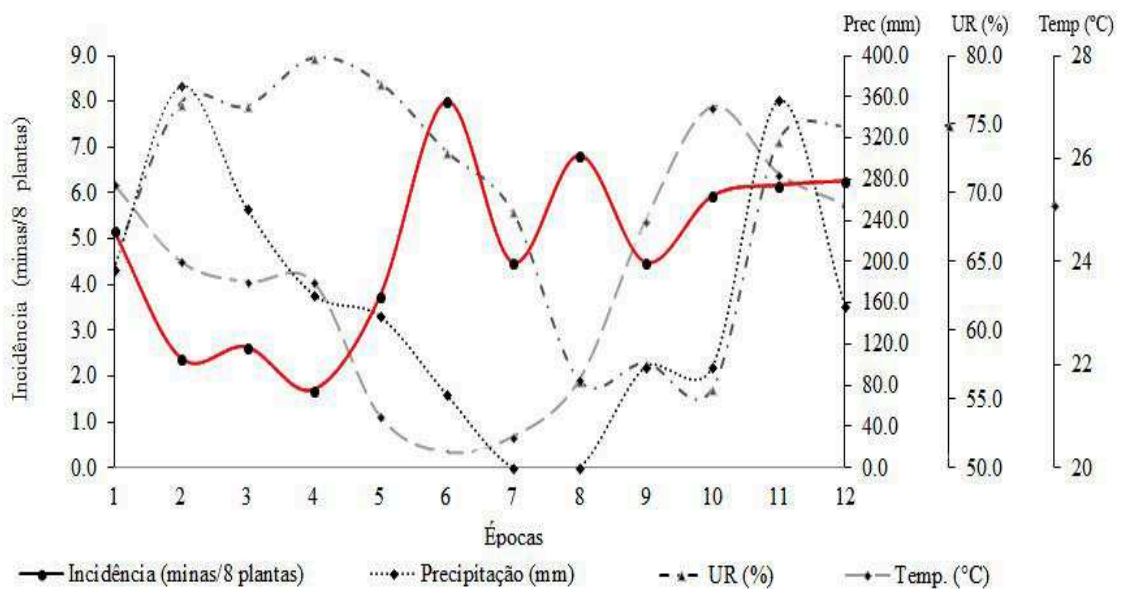
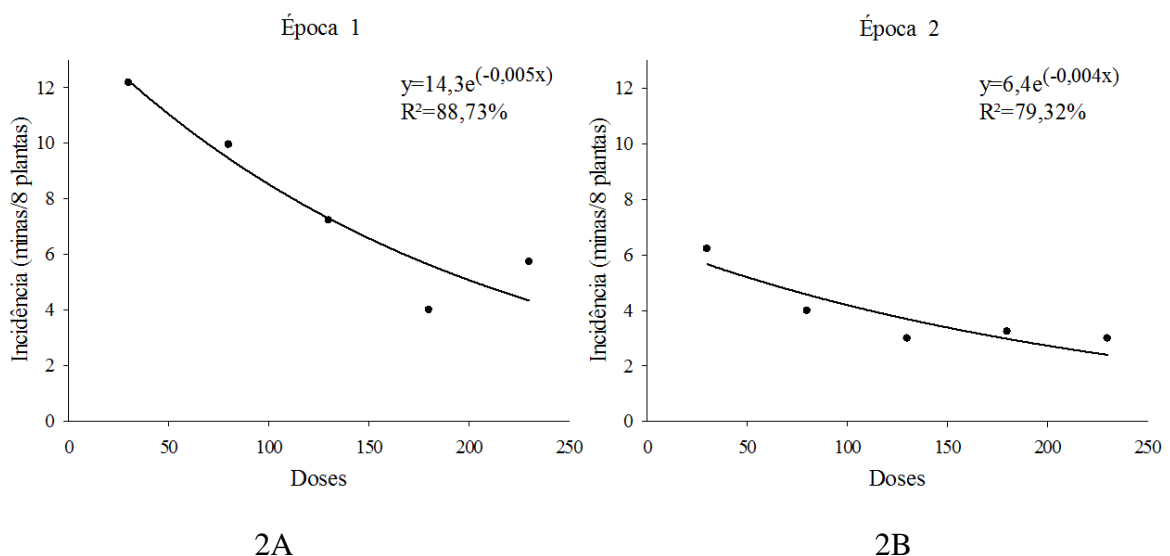


Figura 1. Incidência de bicho-mineiro (número de minas a cada oito plantas) em função das épocas do ano, precipitação, umidade relativa e temperatura média no período de janeiro a dezembro de 2015

A menor incidência da praga foi detectada nos meses de fevereiro a abril (média de 2,2 minas a cada oito plantas), compreendendo um período com precipitação de 790,8 mm e umidade relativa média de 77,5% (Figura 1). Além das condições meteorológicas não serem favoráveis para o bicho-mineiro, a aplicação de inseticida sistêmico via solo em novembro/dezembro à base de tiamethoxam na formulação granulado dispersível, também contribuiu para reduzir o nível populacional da praga. O uso desse inseticida via água de irrigação por gotejamento ou em esguicho na região do colo do cafeeiro, tem longa ação de duração devido à lenta degradação do ingrediente ativo nas folhas do cafeeiro, sendo que resíduos foram encontrados nas folhas até 156 dias após a aplicação do produto (DIEZ-RODRÍGUEZ et al., 2006; SOUZA et al., 2006), o que também proporcionou mortalidade da praga e conseqüentemente menor incidência da mesma na lavoura, considerando um período de translocação do produto na planta de aproximadamente 30 dias.

Conceição et al. (2005) verificaram que no período de outubro-novembro a março-abril, o nível de infestação de bicho-mineiro foi praticamente nulo em Campinas/SP, o que pode ser devido a intensa fase de crescimento vegetativo do cafeeiro e emissão de folhas novas com o início das chuvas, sendo que tais folhas raramente são utilizadas para postura de fêmeas de *L. coffeella* ((NANTES e PARRA, 1977).

Para a interação níveis de adubação e épocas de avaliação na face norte, verificou-se significância de modelos de regressão apenas em janeiro, fevereiro, junho e julho. Nos demais meses não foram observadas diferenças significativas entre os níveis de adubação testados para a incidência de minas (Figura 2).



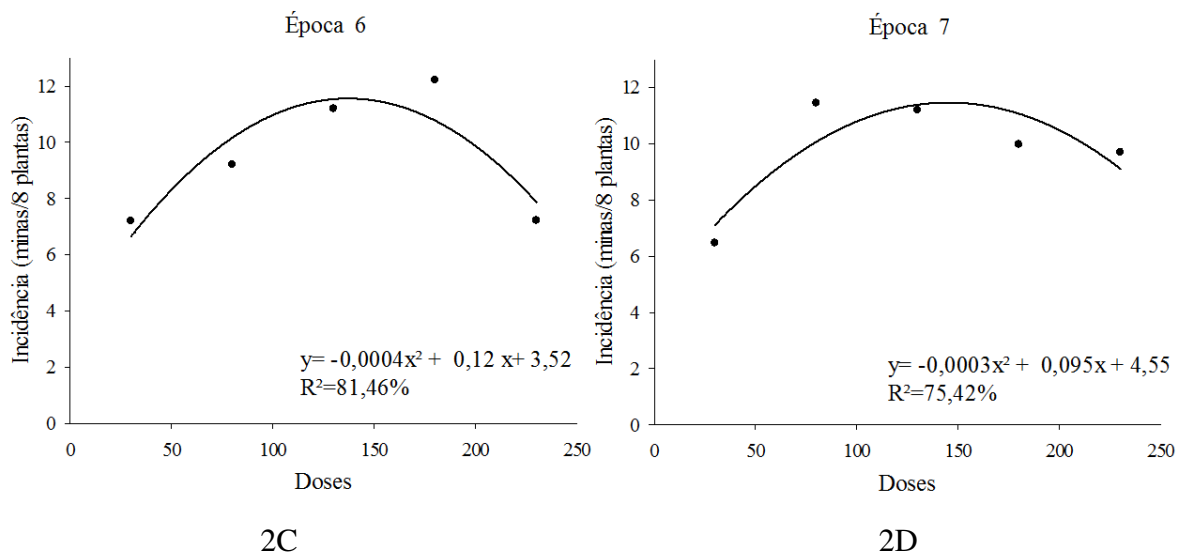


Figura 2. Incidência de bicho-mineiro em função dos níveis de adubação nitrogenada e potássica em janeiro (2A – época 1), fevereiro (2B – época 2), junho (2C – época 6) e julho (2D – época 7)

A incidência de bicho-mineiro na face norte das plantas diminuiu exponencialmente com o aumento da adubação nitrogenada e potássica nos meses de janeiro e fevereiro. Já nos meses de junho e julho, houve ajuste do modelo polinomial quadrático, sendo que a utilização de 150% e 158% da adubação recomendada para lavouras de sequeiro proporcionou a máxima incidência de minas nestes respectivos meses, havendo um decréscimo na infestação a partir desses níveis.

A alta precipitação de 563,4 mm ocorrida nos meses de janeiro e fevereiro, pode ter contribuído para maior enfolhamento do cafeeiro e provocado um efeito de diluição do nutriente no tecido vegetal, promovendo consequentemente maior vigor da planta e aumento da tolerância à praga.

Em mudas de cafeeiro, a adequada nutrição nitrogenada e o excesso de potássio aumentaram a intensidade de ataque de bicho-mineiro, sendo que o aumento de proteína e o decréscimo de lignina, amido e açúcares solúveis totais estão relacionados com o aumento da população da praga (CAIXETA et al., 2004).

Dessa forma, uma adubação equilibrada torna-se essencial para conferir à planta maior tolerância aos insetos-praga. Além das condições meteorológicas interferirem na flutuação populacional do bicho-mineiro, o cafeeiro, por ser uma cultura perene e que apresenta bienalidade, também pode apresentar comportamento diferenciado de incidência da praga ao longo dos anos em função da carga pendente, equilíbrio nutricional e vigor da planta.

4 CONCLUSÃO

A maior incidência de *L. coffeella* na Região do Alto Paranaíba é detectada em junho e agosto, período com baixa umidade relativa e precipitação inferior em relação aos demais meses do ano. No período avaliado não foi observada influência direta da temperatura na flutuação populacional da praga.

Em janeiro e fevereiro há uma tendência de diminuição da incidência da praga com o aumento da adubação nitrogenada e potássica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BACCA, T.; LIMA, E. R.; PICANÇO, M. C.; GUEDES, R.N.C; VIANA, J. H. M. Optimum spacing of pheromone traps for monitoring the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 119, p. 39-45, 2006.

CAIXETA, S. L.; MARTINEZ, H. E. P.; PICANÇO, M. C.; CECON, P. R.; ESPOSTI, M. D. D.; AMARAL, J. F. T. Nutrição e vigor de mudas de cafeeiro e infestação por bicho-mineiro. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, Santa Maria, Set./Out, 2004.

CECAFE. Relatório das exportações brasileiras de café. Conselho dos exportadores de café do Brasil. Disponível em: < <http://www.cecafe.com.br>>. Acesso em 13 de março de 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de café, v. 5– Safra 2018, n. 2 - Segundo levantamento, Brasília, p. 1-66, maio 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras>> Acesso em 21 de Maio de 2018.

CONCEIÇÃO, C. H. C.; GUERREIRO-FILHO, O.; GONÇALVES, W. Flutuação populacional do bicho-mineiro em cultivares de café arábica resistentes à ferrugem. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 625-631, 2005.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.; BAPTISTA, G. C. de; TREVIZAN, L. R. P.; HADDAD, M. L.; NAVA, D. E. Resíduos de tiametoxam, aldicarbe e de seus metabólitos em folhas de cafeeiro e efeito no controle de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, Itabuna, v. 35, n. 2, p. 257-263, 2006.

FAOSTAT - **Food and agricultural commodities production**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em 2 de fevereiro de 2018.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. p. 289-302.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. San Diego: Academic, 1995. 889p.

MEIRELES, D. F.; CARVALHO, J. A.; MORAES, J. C. Avaliação da infestação do bicho-mineiro e do crescimento do cafeeiro submetido a diferentes níveis de déficit hídrico. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, p. 371-374, 2001.

NANTES, J.F.D.; PARRA, J.R.P. Avaliação de danos causados por *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842) (Lepidoptera-Lyonetiidae), em três variedades de café (*Coffea* spp.). **O Solo**, v.69, n.2, p.26-29, 1977.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ - OIC. **Total Production Crop Year**. 2018. Disponível em: <http://www.ico.org/new_historical.asp?section=Statistics>. Acesso em 13 de março de 2018.

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

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Insetos na folha. **Cultivar**: 30-33. 2002.

RIBEIRO, B. M.; MAGALHÃES, L. C.; GUEDES, R. N. C. Níveis de resistência a inseticidas organo-fosforados em populações de *Leucoptera coffeella* (Guér-Ménev) (Lepidoptera: Lyonetiidae) de Minas Gerais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 73-77, maio/agosto, 2003.

SISMET COOXUPÉ. **Dados Históricos Monte Carmelo**. Disponível em:<<http://sismet.cooxupe.com.br:9000>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

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, J. C.; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. O.; CIOCIOLA JÚNIOR, A. I. Eficiência de tiametoxam no controle do bicho mineiro do cafeeiro: I., influência da modalidade de aplicação. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 143-149, 2006.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. C.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café arábica**: culturas e técnicas de produção. Campinas, Instituto Agrônomo, 2000, 82p.

VALARINI, V. **Demanda de nutrientes pelas folhas e frutos em cultivares de café de porte baixo**. Dissertação, IAC. Campinas, SP, 2005.

ZALUCKI, M. P.; CLARKE, A. R.; MALCOLM, S. B. Ecology and behavior of first instar larval Lepidoptera. **Annual Review Entomology**, v. 7, p. 361-393, 2002.