

UNIDADE IDEAL PARA AMOSTRAGEM DE *Leucoptera coffeella* EM CAFEEIROS EM FORMAÇÃO

Jardel L. PEREIRA¹ E-mail: jardelmail@yahoo.com.br, Marcelo C. PICANÇO¹, Altair A. SEMEÃO¹, Ivênio R. OLIVEIRA¹, Flávio L. FERNANDES¹, Maria E. SENA¹

¹ Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ² Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi determinar a melhor unidade para amostragem do bicho mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros em formação. Para tanto, foram avaliadas em uma lavoura em formação as densidades absolutas (na planta) e relativas (em cada unidade amostral) do bicho-mineiro (minas com lagartas). Foram realizadas análises de correlação e de regressão linear simples entre as densidades relativas e absolutas. Nos cafeeiros em formação, a amostragem de *L. coffeella* deve ser realizada nos pares de folhas posicionados nos 5° e 6° nós de ramos plagiotrópicos primários localizados no terço mediano do dossel, na face leste das plantas.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, bicho mineiro, Lepidoptera: Lyonetiidae, *Coffea arabica*.

IDEAL UNIT FOR SAMPLING OF *Leucoptera coffeella* IN *Coffea arabica* PLANTS IN FORMATION.

Abstract:

The objective of this work was to determine the best unit for sampling of *Coffea* leafminer *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) in *Coffea arabica* plants in formation. For so much, in a field with plants in formation phase was evaluated the absolute densities (in the plant) and relative (in each amostral unit) of *Coffea* leafminer (mines with caterpillars). Correlation analyses and of simple linear regression among the relative and absolute densities were done. In the coffee plants in formation, the *L. coffeella* sampling of should be made in the pairs of leaves positioned in the 5° and 6° knots of branches located primary plagiotropics in the medium third of the conopy, in the face east of the plants.

Key words: Integrated pest management, *Coffea* leafminer Lepidoptera: Lyonetiidae, *Coffea arabica*.

Introdução

Dentre os sistemas de controle de pragas se destaca o sistema de Manejo Integrado de Pragas (MIP). O termo manejo integrado representa uma mudança completa na filosofia de controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Ao invés de uma técnica isolada, a ênfase tem sido enfocada no uso de uma combinação de métodos com o objetivo de se fazer um controle econômico e mais duradouro, com o mínimo efeito adverso ao ambiente. No MIP, a aplicação de inseticidas é determinada pelo monitoramento das densidades populacionais dos insetos-praga e seus inimigos naturais através da determinação de planos de amostragem. Para tanto é importante o conhecimento das densidades populacionais das pragas e inimigos naturais para serem comparados com índices de tomada de decisão: nível de controle (NC) e nível de não ação (NNA). O NC é a intensidade de ataque da praga na qual deve-se adotar medidas de controle. O NNA é a densidade populacional do inimigo natural que por si só é capaz de controlar a praga. O controle de uma praga deve ser feito quando a sua densidade populacional for igual ou maior que o nível de controle e a densidade populacional do inimigo natural não ser capaz de realizar o controle. Já se sabe de alguns casos em que o uso adequado do MIP reduz o número de pulverizações em mais de 90% e ainda incrementa a população de inimigos naturais (Imenes et al., 1992). Portanto, o controle de pragas deve ser baseado em estudos que permitam o desenvolvimento de uma metodologia de amostragem de pragas e inimigos naturais (Picanço & Guedes, 1999).

Para a adoção do MIP no manejo de *L. coffeella* é fundamental o desenvolvimento de plano de amostragem para determinação da intensidade de ataque à cultura (Pereira, 2002). Para seleção da melhor unidade a compor os planos de amostragem, é necessário o uso dos critérios de representatividade, de precisão e de custo, de forma a dar subsídio para uma tomada de decisão eficiente e barata (Schuster, 1988). Entretanto, tais critérios não foram ainda utilizados na determinação da unidade amostral ao compor planos de amostragem para o bicho. Um exemplo desse fato é o uso do 3° ou 4° par de folhas totalmente expandidas a partir do ápice dos ramos do cafeeiro como unidade de amostragem desses insetos. Indicação essa que é baseada nas folhas mais adequadas a realização de avaliação do teor de nutrientes (Malavolta, 1993). A única publicação que tenta abordar, de forma sucinta, qual seria a folha mais adequada para a amostragem do bicho mineiro foi realizada por Gravena (1983), o qual indica que a amostragem deve ser feita do 3° ao 5° par de folhas, apesar de seus resultados não subsidiarem tal recomendação.

Outro critério que é adotado nesses planos de amostragem é de que sejam amostrados os locais de maior ocorrência do bicho mineiro. Recomendações essas que são também inadequadas, uma vez que nem sempre o local de

maior ataque é que melhor representa a variação da densidade absoluta deste inseto na planta. Também nesses planos de amostragem não têm sido considerado outros fatores da planta como idade da lavoura (formação ou produção), tipo de ramo (plagiotrópico primário ou plagiotrópico secundário) e face de exposição das folhas a insolação (no nascente ou no poente), os quais devem influir na unidade mais adequada a ser utilizada na amostragem do bicho mineiro. Tais estudos não têm sido realizados, possivelmente, devido a grande dificuldade de determinação das densidades absolutas do bicho mineiro no café. Já que essas plantas, dependendo do estágio, podem ter até mais de 5000 folhas, o que demanda um grande esforço na coleta e na análise dos dados para obtenção dessas densidades. Entretanto, sem realização desses estudos não é possível a determinação da unidade ideal a compor o plano de amostragem do bicho. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo a determinação da unidade ideal para amostragem de *L. coffeella* em cafeeiros em formação.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em uma lavoura de *Coffea arabica*, em formação localizada no Campus da Universidade Federal de Viçosa, MG, no período de agosto a outubro de 2001. Essa lavoura não era irrigada e era formada por plantas de dois anos de idade com variedades ou linhagens derivadas do Catuaí, suscetíveis ao ataque do bicho mineiro. O espaçamento utilizado era de 3,0 x 1,0 m e os tratos culturais eram realizados conforme Zambolim (2001).

Na lavoura, avaliaram-se as densidades de minas com lagartas de *L. coffeella*, segundo metodologia de Pereira, 2002. As amostras foram coletadas equidistantemente ao longo e entre as linhas de plantio, de modo a obter pontos sistematizados de amostragem (Barrigossi, 1997). Foram avaliadas 34 plantas da lavoura em formação. Esse foi o número máximo que foi possível avaliar utilizando-se até 10 pessoas, já que as plantas possuíam até 5000 folhas e cada pessoa era capaz, no máximo, de avaliar uma planta durante um dia de trabalho. Os fatores em estudo foram terços do dossel (apical, mediano e basal), tipo de ramo (plagiotrópico primário e plagiotrópico secundário), orientação da face de exposição à luz solar (leste ou oeste) e posição das folhas no ramo (pares de folhas totalmente expandidas posicionados do 3º ao 6º nó, a partir do ápice do ramo).

Para seleção da unidade para amostragem de *L. coffeella*, foram calculadas suas densidades absolutas em termos de minas por planta e suas densidades relativas em cada unidade amostral. Os dados das densidades relativas do bicho mineiro em cada unidade amostral foram submetidos à análise de correlação e de regressão linear simples, em função das densidades absolutas do inseto na planta.

Para seleção da unidade ideal para amostragem *L. coffeella* foi usado o critério de representatividade. Por esse critério foram selecionadas unidades amostrais cujas densidades relativas mais representaram as variações ocorridas na densidade absoluta. Para tanto, foram selecionadas unidades amostrais que apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$) com as densidades absolutas do bicho mineiro na planta e que na análise de regressão linear apresentaram os maiores coeficientes angulares à $p < 0,05$. Procedimentos esses, que foram propostos por Podoler & Rogers (1975) para seleção da fase ou fator de mortalidade (fase crítica e fator-chave) mais representativos da variação da mortalidade total de um organismo em estudos de tabelas de vida ecológicas. Assim, no presente trabalho propõe-se o uso desses métodos estatísticos para seleção de unidade a compor plano de amostragem pelo critério de representatividade, já que se pretende selecionar que componente (unidade amostral) representa melhor a variação total (densidade absoluta).

Resultados e Discussão

Verificaram-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades absolutas de *L. coffeella* na planta com as densidades relativas deste inseto nos três terços dossel. O coeficiente angular da curva de regressão das densidades relativas do bicho mineiro no terço médio foi maior do que nos demais terços do dossel (Tabela 1). Assim, o terço mediano do dossel foi o que melhor representou a intensidade de ataque do bicho mineiro às plantas em formação do café. Portanto, em plantas de café nesse estágio a variação das densidades desses insetos nos terços apical e basal é diferente da variação destas densidades em toda planta. Assim, fatores como chuvas, toxinas presentes nas folhas, nutrientes, aleloquímicos e ação de inimigos naturais devem afetar estes insetos de forma diferencial nesses dois terços do dossel. Dessa forma, pode-se supor que os efeitos de elementos climáticos, como as chuvas, terão nesses terços impactos diferentes do impacto médio ocorrido na planta como um todo. Impactos esses que deverão ser mais intensos no ápice das plantas pelas folhas estarem mais expostas à ação das chuvas e outras intempéries climáticas. Fato inverso deve ocorrer no terço basal (Villacorta, 1980; Pereira, 2002). Com relação ao efeito do terço do dossel sobre a intensidade de ataque do bicho mineiro ao café, Reis & Souza (1996) relatam que o bicho mineiro prefere as folhas dos terços apical e mediano do dossel. Gravena (1983) relata que a maior intensidade de ataque do bicho mineiro ocorre nos terços apical e basal do dossel. Já Oliveira & Alves (1988) relatam que o bicho mineiro ataca principalmente folhas localizadas no terço basal do dossel.

No terço médio da lavoura, verificou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as densidades de *L. coffeella* com as densidades relativas deste inseto em ambas as faces das plantas (leste e oeste). Porém, o coeficiente angular, o R^2 e o F da curva de regressão das densidades relativas de minas de *L. coffeella* nas folhas que se expõe à face leste da planta, foram maiores que as da face oeste (Tabela 2). Assim, em lavoura em formação a amostragem do bicho mineiro deve ser realizada em folhas expostas na face leste da planta. Este fato pode estar possivelmente relacionado às mudanças no microclima, principalmente, queda na luminosidade e temperatura. Isto, associado a outros fatores tais como macroclima, toxinas foliares, estado nutricional devem afetar estes insetos de forma diferente do que ocorre na planta como um todo. Assim, espera-se uma influência direta tanto sobre a atividade de vôo de adultos do bicho mineiro como de vespas predadoras. Como exemplo desta ação pode-se citar o efeito negativo de baixas temperaturas sobre o vôo de adultos de

Lepidoptera, como o bicho mineiro, e de vespídeos, os quais têm maior ocorrência na face da planta que recebe sol pela manhã (Ghule et al., 1989; Pereira, 2002).

Verificou-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre as densidades de *L. coffeella* no terço médio do dossel com as densidades deste inseto tanto nos ramos plagiotrópico primários como nos plagiotrópicos secundários. O coeficiente angular da curva de regressão das densidades relativas do bicho mineiro em função das densidades absolutas deste inseto nos ramos plagiotrópicos primários foi maior do que nos ramos plagiotrópicos secundários (Tabela 2). Assim, em lavouras em formação a amostragem do bicho mineiro deve ser realizada em folhas pertencentes aos ramos plagiotrópicos primários. Em lavouras mais novas, é maior a concentração deste tipo de ramos, portanto é natural que uma concentração maior de ataque ocorra nestes ramos.

Verificaram-se correlações positivas e significativas ($p < 0,05$) entre as densidades de *L. coffeella* no terço mediano do dossel com as densidades relativas deste inseto no 3°, 4°, 5° e 6° nós de inserção foliar nos ramos. A curva de regressão das densidades relativas do bicho mineiro em função das densidades absolutas deste inseto no par de folhas localizadas no 6° nó apresentaram maiores inclinações, R² e F, do que as curvas do demais nós (Tabela 2). Assim, a amostragem do bicho mineiro deve ser realizada em folhas pertencentes ao 6° nó. Unidade essa, que difere das recomendações encontradas nos trabalhos da área entomológica, baseados em estudos sobre a avaliação de amostra adequada à amostragem do teor de nutrientes nas folhas (Gravena, 1983; Bearzoti & Aquino, 1994). Portanto os fatores do ambiente que influenciam o ataque do bicho mineiro e a predação por vespas, no cafeeiro, devem influenciar estes insetos de forma diferencial nas folhas muito velhas e muito novas do que na planta como um todo. Como possível mecanismo deste fenômeno poderíamos citar a alta ocorrência de toxinas e baixos teores de nutrientes em folhas velhas, como também a grande exposição a intempéries climáticas e biológicas nas folhas localizadas nas extremidades dos ramos.

Portanto em lavouras em formação a melhor unidade amostral de *L. coffeella* foi o 6° par de folhas de ramos plagiotrópicos primários localizados no terço mediano do dossel e expostas na face leste da planta.

Conclusão:

Em lavouras em formação a melhor unidade amostral de *L. coffeella* foi o 6° par de folhas de ramos plagiotrópicos primários localizados no terço mediano do dossel e expostas na face leste da planta.

Tabela 1 - Correlações de Pearson entre as densidades absolutas de *Leucoptera coffeella* (minas com lagartas/folha) na planta com as densidades relativas nos terços do dossel e curvas de regressão destas densidades relativas em função das densidades absolutas em cafeeiros em formação. Viçosa, MG.

Unidade amostral	Correlação de Pearson			Equações de regressão linear					
	r	t	p	Intercepto	Inclinação	R ²	F	p	
<i>(Leucoptera coffeella)</i>									
Terços do Dossel									
Apical	0,71	5,74	<0,0001	0,0170	0,73 (0,6-0,86)	0,51	33,04	<0,0001	
Mediano	0,82	8,09	<0,0001	0,0004	1,25 (1,09-1,41)	0,67	65,43	<0,0001	
Basal	0,76	6,62	<0,0001	0,0189	0,78 (0,66-0,9)	0,58	43,82	<0,0001	

Tabela 2. Correlações de Pearson entre as densidades absolutas de *Leucoptera coffeella* (minas com lagartas/folha) no terço mediano do dossel com as densidades relativas nas unidades amostrais e curvas de regressão destas densidades relativas em função das densidades absolutas em cafeeiros em formação. Viçosa, MG.

Unidade amostral	Correlação de Pearson			Equações de regressão linear					
	r	t	p	Intercepto	Inclinação	R ²	F	p	
Orientação de exposição das folhas ao sol									
Leste	0,81	7,74	<0,0001	-0,52	0,89 (0,77-1,00)	0,65	59,89	<0,0001	
Oeste	0,53	3,58	0,0006	6,23	0,72 (0,52-0,93)	0,29	12,81	0,0011	
Tipo de ramo									
Plagiotrópico primário	0,82	8,23	<0,0001	0,05	1,11 (0,97-1,25)	0,68	67,75	<0,0001	
Plagiotrópico secundário	0,32	1,84	0,0379	0,01	1,18 (1,08-1,28)	0,10	3,38	0,0759	
Nó em que as folhas se posicionavam no ramo									
3°	0,39	2,38	0,0117	1,35	0,37 (0,21-0,52)	0,15	5,66	0,0234	
4°	0,47	2,97	0,0028	6,36	0,79 (0,52-1,06)	0,22	8,84	0,0056	
5°	0,65	4,85	0,0007	7,42	2,13 (1,69-2,57)	0,42	23,49	<0,0001	
6°	0,71	5,63	0,0008	0,25	2,71 (2,23-3,19)	0,50	31,66	<0,0001	

Agradecimentos

Ao PNP&D-Café, CAPES, CNPq e FAPEMIG pelas bolsas e recursos concedidos.

Referências bibliográficas

- Barrigossi, J.A.F. (1997). *Development of an integrated pest management for the Mexican bean beetle (Epilachna varivestis Mulsant) as a pest of dry bean (Phaseolus vulgaris L.)*. Lincoln, UNL. (Thesis of Philosophy in Entomology).
- Bearzoti, E. & Aquino, L.H. (1994). Plano de amostragem seqüencial para avaliação da infestação de bicho-mineiro (Lepidoptera: Lyonetiidae) no sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 30: 695-705.
- Gravena, S. (1983). Táticas de manejo integrado do bicho mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville, 1842): I- Dinâmica populacional e inimigos naturais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 12: 61-67.
- Ghule, B.D.; Jagtap, A.B.; Dhumal, V.S. & Deokar, A.B. (1989). Influence of weather factors on the incidence of leaf miner (*Aproaerema modicella* Deventer) on groundnut. *Journal of Oilseeds Research*, 6: 17-21.
- Imenes, S.D.L. & Campos, T.B.; Takematsu, A.P.; Bergmann, E.C. & Silva, M.A.D. (1992). Efeito do manejo integrado na população de pragas e inimigos naturais na produção de tomate estaqueado. *Arquivos do Instituto Biológico*, 59: 1-7.
- Malavolta, E. (1993). *Nutrição mineral e adubação do cafeeiro: colheitas econômicas máximas*. São Paulo, Agrônômica Ceres.
- Oliveira, M.A.S. & Alves, P.M.P. (1988). *Flutuação populacional do bicho mineiro Perileucoptera coffeella Guerin-Meneville, 1842, em Rondônia*. Porto Velho, EMBRAPA/UEPAE Porto Velho. (Comunicado Técnico, 54).
- Pereira, E.G. (2002). *Variação sazonal dos fatores de mortalidade natural de Leucoptera coffeella em Coffea arabica*. Viçosa, MG, UFV, (Dissertação de Mestrado).
- Picanço, M. C. & Guedes, R. N. C. (1999). Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. *Ação Ambiental*, 2: 23-26.
- Podoler, H.; Rogers, D. (1975). A new method for the identification of key factors from life-table data. *Journal of Animal Ecology*, 44: 85-114.
- Reis, P.R. & Souza, J.C.(1996). Manejo integrado do bicho mineiro das folhas do cafeeiro e seu reflexo na produção de café. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 25: 77-82.
- Schuster, D.J. (1998). Intraplant distribution of immature lifestages of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. *Environmental Entomology*, 27: 1-9.
- Villacorta, A. (1980). Alguns fatores que afetam a população estacional de *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) no norte do Paraná. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 9: 23-32.
- Zambolim, L. (2001). *Tecnologias de produção de café com qualidade*. Visconde do Rio Branco, Suprema.