

PLANO DE AMOSTRAGEM CONVENCIONAL DO BICHO MINEIRO ATRAVÉS DE CONTAGEM DE MINAS COM LAGARTAS EM CAFEIROS EM FORMAÇÃO

Marcelo C. PICANÇO¹ E-mail: picanco@ufv.br, Gerson A. SILVA¹, Júlio C. MARTINS¹, Ivênio R. OLIVEIRA¹, Hermínia E.P. MARTINEZ², Carla C. MILAGRES¹

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

Resumo:

O bicho mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) constitui praga chave do cafeeiro. Para desenvolvimento de um programa de manejo integrado de *L. coffeella* para cafeeiros é fundamental o desenvolvimento de planos de amostragem para determinação de sua intensidade de ataque. Não existem planos de amostragem deste inseto em cafeeiros em formação. Assim, este trabalho teve por objetivo determinar plano de amostragem convencional pela contagem de minas com lagartas do bicho mineiro em cafeeiros (*Coffea arabica*) em formação. Para geração dos planos de amostragem para o bicho mineiro foram avaliadas suas densidades em 10 lavouras em fase de formação. Posteriormente foi determinada a distribuição estatística dos dados e calculada o número de amostras a serem usadas a compor este plano de amostragem. Foram requeridas 49 amostras para amostragem do bicho mineiro pela contagem de minas com lagartas nas folhas do terço mediano do dossel em cafeeiros em formação.

Palavras-chave: *Leucoptera coffeella*, *Coffea arabica*, manejo integrado de pragas, decisão de controle

CONVENTIONAL SAMPLING PLAN OF COFFEA LEAFMINER FOR COUNTING OF MINES WITH CATERPILLARS IN COFFEE PLANTS IN FORMATION

Abstract:

The *Coffea* leafminer *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) constitutes key pest of the *Coffea arabica* in Brazil. For development of program of integrated management of *L. coffeella* in *Coffea arabica* plants is fundamental the development of sampling plans for determination of its attack intensity. Sampling plans of this insect in *C. arabica* plants in formation don't exist. Like this work had for objective to determine conventional sampling plan for the counting of mines with *L. coffeella* caterpillars in *C. arabica* plants in formation. In 10 crops with plants in formation phase were evaluated *L. coffeella* densities for generation of sampling plans. The statistical distribution of data was determined. Number of samples used to compose the sampling plan was determined. Forty nine samples were requested for *L. coffeella* sampling by mines counting with caterpillars in leaves of the canopy medium third in *C. arabica* plants in formation

Key words: *Leucoptera coffeella*, *Coffea arabica*, integrated pest management, control make decision.

Introdução

O bicho mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) constitui praga chave do cafeeiro. Para desenvolvimento de um programa de manejo integrado de *L. coffeella* para cafeeiros é fundamental o desenvolvimento de planos de amostragem para determinação de sua intensidade de ataque. A amostragem de insetos pode ser realizada seguindo-se planos sequenciais ou convencionais (Sterling *et al.*, 1983). O plano de amostragem convencional usa um número fixo de amostras por unidade de área, adotando procedimentos fixos a serem seguidos. O plano convencional representa o ponto inicial de geração de sistemas de tomada de decisão em um programa de manejo integrado de pragas (MIP), por permitir a determinação de parâmetros essenciais à tomada de decisão como: nível de dano econômico e escolha da melhor unidade e técnica amostral, além de servir como padrão de validação dos planos sequenciais (Gusmão 2000). Não existem planos de amostragem deste inseto em cafeeiros em formação. Assim, este trabalho teve por objetivo determinar plano de amostragem convencional pela contagem de minas com lagartas do bicho mineiro em cafeeiros (*Coffea arabica*) em formação.

Material e Métodos

Para geração dos planos de amostragem para o bicho mineiro foi avaliada sua densidade em 10 lavouras, cujas características estão descritas, de forma resumida, na Tabela I. Nas lavouras em formação, determinaram-se planos apenas para folhas localizadas no terço mediano do dossel, por ser o local ideal para amostragem do bicho mineiro conforme Oliveira (2003).

Foi avaliada a densidade desse inseto no par de folhas, totalmente expandidas a partir do ápice, posicionado no 6º nó em ramos de 250 plantas. Essa unidade amostral foi usada por constituir uma das melhores unidades para amostragem

desse inseto no cafeeiro, conforme Oliveira (2003). As plantas avaliadas localizavam-se equidistantemente ao longo e entre as linhas de plantio, de modo a obter pontos sistematizados (Barrigossi, 1997).

Tabela 1. Características das lavouras utilizadas na geração dos planos de amostragem.

Lavoura	Localização	Idade	Espaçamento	Variedade
1	UFV-Viçosa, MG	2 anos	2,5 x 1 m	Catuai
2	UFV-Viçosa, MG	2 anos	2,5 x 1 m	Catuai
3	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
4	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
5	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
6	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
7	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
8	UFV-Viçosa, MG	2 anos	3 x 1 m	Catuai
9	São Gotardo, MG	2 anos	2,5 x 1 m	Catuai
10	São Gotardo, MG	2 anos	2,5 x 1 m	Catuai

Para determinação dos planos de amostragem convencional com contagem, inicialmente calculou-se o coeficiente b da lei da potência de Taylor que indica a distribuição teórica de frequência na qual os dados possivelmente irão se ajustar. Valor de b maior que 1 indica que os dados tendem a se ajustar à distribuição binomial negativa, semelhante a 1 indica ajuste à distribuição de Poisson e menor que 1 indica ajuste à distribuição binomial positiva (Doane *et al.*, 2000).

A lei da potência de Taylor foi obtida calculando-se a regressão linear entre os dados de média e variância transformados em logaritmo neperiano, segundo a equação: $\ln S^2 = \ln a + b \ln m$ (1). Onde: S^2 = variância dos dados; a = coeficiente de Taylor, ou fator de amostragem; b = coeficiente b de Taylor, ou índice de agregação e m = média da população em que o valor de a é o antilogaritmo do intercepto e b é a inclinação da reta.

Posteriormente, verificou-se qual o modelo de distribuição teórica de frequência, indicado pelo coeficiente b da lei da potência de Taylor a que os dados amostrais se ajustaram. Para tanto, calculou-se as frequências esperadas e observadas, as quais foram comparadas pelo teste de qui-quadrado, utilizando-se o software ENSTAT (Pedigo & Zeiss, 1996). Obtido o ajuste dos dados amostrais a uma distribuição teórica de frequência para *L. coffeella* (que foi a distribuição binomial negativa), selecionou-se um método para determinar o número de amostras necessário na estimação das populações destes insetos, de acordo com a equação 2 (Young & Young, 1998).

$$NA = \frac{1}{C^2} \left(\frac{1}{\mu} + \frac{1}{k} \right) \quad (2) \text{ onde: } NA = \text{número de amostras, } C = \text{nível de precisão, } \mu = \text{média da população e } k = \text{parâmetro}$$

da distribuição binomial negativa.

Para a seleção do nível de precisão (C) a ser usado no plano de amostragem, inicialmente calculou-se os k_{parciais} (k_p) de cada lavoura, segundo a equação 3.

$$\hat{k} = \frac{\bar{x}^{-2}}{S^2 - \bar{x}} \quad (3) \text{ onde: } \hat{k} = \text{parâmetro da distribuição binomial negativa, } S^2 = \text{variância dos dados amostrais e } \bar{x} =$$

média amostral.

Os dados de k_{parciais} de cada lavoura foram utilizados para o cálculo dos números de amostras (equação 2), os quais foram submetidos a análise de regressão em função dos níveis de precisão de 5, 10, 15, 20 e 25% a $p < 0,05$, selecionando-se o nível de precisão a partir do qual o número de amostras apresentou baixa variação (Gusmão, 2000).

Resultados e Discussão

Os dados das variáveis minas com lagartas de *L. coffeella* apresentaram ajuste ao modelo binomial negativo para o dossel mediano, indicando ocorrer uma agregação dos dados amostrais, o que é verificado pelos valores de K (parâmetro de agregação) da distribuição binomial negativa (Tabela 2). Tal fato ocorreu devido a maior frequência de amostras com muitos e poucos insetos, levando a uma grande variabilidade dos dados em torno das densidades médias. Isso diminui os valores do parâmetro k da distribuição binomial negativa, ocasionando uma aproximação dos valores da frequência de infestação esperada dos valores observados. A distribuição binomial negativa se adequa mais frequentemente a explicar as relações entre as médias e variâncias das densidades de insetos (Taylor, 1984). Essa distribuição estatística também foi encontrada na amostragem de *L. coffeella* em café por Vilacorta & Tornero (1982).

Tabela 2 - Teste de qui-quadrado (χ^2) de aderência das frequências observadas e esperadas pelas distribuições de Poisson e binomial negativa e valores de K dos dados de amostragem de minas com lagartas em lavouras em formação. Viçosa e São Gotardo, MG.

Característica	Média	S^2	Poisson		Binomial negativa		
			$\chi^2_{\text{calculado}}$	G.L.	$\chi^2_{\text{calculado}}$	G.L.	Valor de K

Minas com Lagartas	0,62	1,19	41,38*	2	0,63 ^{ns}	4	0,70
--------------------	------	------	--------	---	--------------------	---	------

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Os planos de amostragens convencionais do bicho mineiro neste terço do dossel a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão requereram 1217, 304, 135, 76 e 49 amostras/talhão, respectivamente (Tabela 3). Para planos convencionais de amostragem, só foram praticáveis os de contagens de minas de *L. coffeella* com lagartas a 20 e 25% de precisão por esses requererem menos de 100 amostras/talhão. Este limite foi considerado como um limiar para definição de planos praticáveis (Pedigo, 1988; Gusmão, 2000; Moura et al. 2003), os quais requerem, normalmente, mais de uma hora para amostragem de um talhão. Este gasto de tempo normalmente inviabiliza a adoção destes planos, devido a necessidade de se tomar decisões rápidas de controle, sem comprometer a mão-de-obra necessária à execução de outras práticas pelos cafeicultores, tais como irrigações, adubações, pulverizações com defensivos agrícolas, controle de ervas daninhas e colheita.

Villacorta & Tornero (1982), Gravena (1983) e Reis & Souza (1996) recomendam o uso de 4375, 100 e 100 folhas/talhão, respectivamente, para amostragem do bicho mineiro. Números esses que são muito superiores aos determinados no presente trabalho, e que podem inviabilizar a amostragem desse inseto-praga, sobretudo em cultivos mais extensivos.

Tabela 3 - Números de amostras por lavoura requeridos para amostragem de *L. coffeella* (minas com lagartas) calculados com a fórmula descrita por Young & Young (1998) para distribuição binomial negativa a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão (D). Viçosa e São Gotardo, MG.

Característica	Lavoura em formação				
	Precisão (D)				
	5%	10%	15%	20%	25%
Minas com lagartas	1217	304	135	76	49

Conclusão

São requeridas 49 amostras para amostragem do bicho mineiro pela contagem de minas com lagartas nas folhas do terço mediano do dossel em cafeeiros em formação.

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. (Dissertation of Doctor of Philosophy in Entomology).
- Doane, J.F.; Mukerji, M.K. & Olfert, O. (2000). Sampling distribution and sequential sampling for subterranean stages of orange wheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) (Diptera: Cecidomyidae) in spring wheat. *Crop Protection*, 19: 427-434.
- 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.
- Gusmão, M.R. (2000). *Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e planos de amostragem para mosca-branca em tomateiro*. Viçosa, UFV. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- Moura, M.F.; Picanço, M.C.; Silva, E.M., Guedes, R.N.C. & Pereira, J.L. (2003). Plano de amostragem de *Bemisia tabaci* na cultura do pepino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38: 1690-1696.
- Oliveira, I.R. (2003). *Amostragem de Leucoptera coffeella e de suas vespas predadoras no cafeeiro*. Viçosa, UFV. (Tese de Doutorado em Fitotecnia).
- Pedigo, L.P. (1988). *Entomology and pest management*. New York, Macmillan.
- Pedigo, L.P. & Zeiss, M.R. (1996). *Analyses in insect ecology and management*, Ames: Iowa State University.
- 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.

- Sterling, W.L.; Bleicher, E. & Jesus, F.M.M. (1983). Um programa de manejo integrado para insetos do algodoeiro no nordeste do Brasil usando amostragem seqüencial. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 12: 85-98.
- Taylor, L.R. (1984). Assessing and interpreting the spatial distribution of insects populations. *Annual Review of Entomology*, 29: 231-257.
- Vilacorta, A. & Tornero, M.T.T. (1982). Plano de amostragem seqüencial de dano causado por *Perileucoptera coffeella* no Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17: 1249-1260.
- Young, L.J. & Young, J.H. (1998). *Statistical ecology: A population perspective*. Linclon, UNL.