

AMOSTRAGEM CONVENCIONAL DO BICHO MINEIRO EM CAFEEIROS EM PRODUÇÃO PELA CONTAGEM DE MINAS COM LAGARTAS

Altair A. SEMEÃO¹ E-mail: altair.semeao@bol.com.br, Marcelo C. PIKANÇO¹, Shaiene C. MORENO¹, Ivênio R. OLIVEIRA¹, Laércio J. SILVA¹, Carla C. MILAGRES¹

¹ Departamento de Biologia Animal, -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi determinar plano de amostragem convencional para o bicho mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros em produção. Para tanto, avaliaram-se as densidades do bicho mineiro (minas com lagartas) no 6º par de folhas do terço mediano do dossel. Foram avaliadas 8 lavouras em produção em Viçosa sendo avaliadas 250 plantas por lavoura. Como resultado obteve-se que são requeridas 60 amostras/talhão no terço mediano de cafeeiros em produção para amostragem convencional do bicho mineiro.

Palavras-chave: Amostragem Convencional, bicho mineiro, cafeeiro, nível de controle, Manejo Integrado de Pragas.

CONVENTIONAL SAMPLING OF THE MINING BUG IN COFFEE DETERMINED BY MINES WITH CATERPILLARS.

Abstract:

The objective of this work was to determine a plan of conventional sampling for the bug mining *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) in coffee crops on production. The densities of the mining bug were evaluated (mines with caterpillar) in the 6th pair of leaves. They were appraised 8 crops on production in Viçosa being appraised 250 plants/crop. As result was obtained that 60 sampling/area is requested of coffee crop on production for conventional sampling of the mining bug.

Key-Word: Conventional sampling, mining bug, coffee crop, control level, Integrated Pest Management.

Introdução

A implantação de programa de manejo do bicho mineiro na cultura do cafeeiro é uma necessidade que visa a redução da quantidade de inseticidas aplicados nas lavouras. Segundo Stone & Pedigo (1972), o dano econômico de um inseto-praga é definido como o valor das perdas causadas por este inseto-praga, que corresponde ao seu custo de controle. A razão entre o custo de controle da praga e o valor de comercialização do produto é chamada de limiar de ganho. O número de insetos necessário para produzir perdas equivalentes ao limiar de ganho é o nível de controle da praga (Higley & Pedigo, 1996). O nível de controle para bicho mineiro tem sido objeto de vários estudos (Villacorta & Tornero, 1982; Gravena, 1992; Souza *et al.*, 1998), mas estudos acerca da amostragem ainda são poucos em função do universo de conhecimentos que pode ser obtido nesta área.

O plano de amostragem convencional usa um número fixo de amostras por unidade de área, adotando procedimentos fixos a serem seguidos. Este plano 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 (Nault & Kennedy, 1996; Farias, 1996; Gusmão 2000).

A densidade populacional do inseto-praga deve ser determinada por planos de amostragem e comparada com o nível de controle para tomada de decisão de como manejar esse inseto-praga havendo então a necessidade de determinar plano de amostragem que seja rápido e preciso na determinação das densidades populacionais dos insetos (Fowler & Lynch, 1987).

Para redução dos prejuízos causados por *L. coffeella* é necessário que seja gerado plano de amostragem baseado na sua detecção antes que o número de minas nas folhas alcance um patamar (cerca de 25% de folhas minadas) em que a planta de cafeeiro tenha baixa capacidade de recuperação (Parra *et al.*, 1995). Os dados gerados em uma amostragem podem se distribuir com diferentes frequências, por sofrer influência da distribuição dos insetos no dossel da planta e na área cultivada. Como as distribuições estatísticas são afetadas pela unidade amostral, a amostragem é então afetada pela distribuição dos dados, logo, deve-se conhecer a distribuição teórica da frequência da população do inseto amostrado para que os dados gerados possam

garantir a otimização do sistema selecionado (Pielou, 1969; Croft *et al.*, 1983; Pedigo, 1988; Steiner, 1990; Yaninez *et al.*, 1991; Hanks & Denno, 1993; Ho, 1993; Cho *et al.*, 1995).

Assim, o presente trabalho objetivou determinar plano de amostragem convencional com contagens de *L. coffeella* em lavouras de café no estádio de produção nas unidades ideais de amostragem destes insetos.

Material e Métodos

Para geração do plano de amostragem para o bicho foram avaliadas suas densidades em 8 lavouras de café na localidade de Viçosa-MG. Os níveis de controle utilizados para o bicho mineiro foram 3 minas/par de folhas (Villacorta & Tornero, 1982; Gravena, 1983; Reis & Souza, 1996).

Foram avaliadas as densidades desses insetos nos pares de folhas, totalmente expandidas a partir do ápice, posicionado no 6º nó em ramos de 250 plantas/lavoura. As plantas avaliadas localizavam-se equidistantemente ao longo e entre as linhas de plantio, de modo a obter pontos sistematizados (Barrigossi, 1997).

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 (Wilson, 1985; Schulthess *et al.*, 1991; Allsopp *et al.*, 1992; Navas *et al.*, 1994; 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:

$$\ln S^2 = \ln a + b \ln m, \quad (1) \quad \text{onde:}$$

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*, selecionou-se um método para determinar o número de amostras necessário na estimação das populações destes insetos, de acordo com a equação abaixo (Young & Young, 1998).

$$NA = \frac{1}{C^2} \left(\frac{1}{\mu} + \frac{1}{k} \right) \quad (2) \quad \text{onde:}$$

NA = número de amostras, C = nível de precisão, μ = média da população e k = 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 abaixo.

$$k = \frac{\bar{x}^{-2}}{S^2 - \bar{x}} \quad (3) \quad \text{onde:}$$

k = parâmetro da distribuição binomial negativa, S^2 = 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 da variável minas com lagartas de *L. coffeella* apresentaram ajuste ao modelo binomial negativo para o terço mediano do dossel de lavouras em produção.

Os planos de amostragens convencionais do bicho mineiro neste terço do dossel a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão requereram 1490, 372, 166, 93 e 60 amostras/talhão, respectivamente (Tabelas 1 e 2). Os dados de densidades de *L. coffeella* ajustaram-se ao modelo de distribuição de frequências binomial negativa. Tal fato ocorreu pela maior frequência de amostras com muitos e poucos insetos, levando a uma grande variabilidade dos dados em torno das densidades médias. Isso diminuiu 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 (Kuehl & Fye, 1972; Barbosa & Perecin, 1982; Taylor, 1984; Bosqueperez & Mareck, 1990; Tonhasca *et al.*, 1994). Essa distribuição estatística também foi encontrada na amostragem de *L. coffeella* em café por Villacorta & Tornero (1982).

Para o plano convencional de amostragem, só foram praticáveis os de contagens de minas de *L. coffeella* com lagartas com total de 60 amostras/talhão por esses requererem menos de 100 amostras. Este Limite foi considerado como um limiar para

definição de planos praticáveis (Pedigo, 1988; Gusmão, 2000; Moura, 2001), 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 1. Teste de qui-quadrado (χ^2) de aderência das freqüências observadas e esperadas pelas distribuições de Poisson e binomial negativa e valores de K dos dados de amostragem de minas com lagartas de *L. coffeella* em lavouras em produção. Viçosa, MG

Característica	Média	S ²	Poisson		Binomial negativa		
			χ^2 calculado	G.L.	χ^2 calculado	G.L.	Valor de K
Terço mediano do dossel							
Minas com Lagartas	0,55	1,10	20,39*	1	4,30 ^{ns}	4	0,52

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. 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) em lavouras em produção. Viçosa, MG

Característica	Lavoura em produção				
	Precisão (D)				
	5%	10%	15%	20%	25%
Terço mediano do dossel					
Minas com lagartas	1490	372	166	93	60

Conclusão:

O número ideal de amostras em um plano de amostragem convencional para o bicho mineiro do cafeeiro é de 60 amostras/talhão sendo número superior a este inviável.

Agradecimentos

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

Referências Bibliográficas

- Allsopp, P.G.; Ladd Jr., T.L. & Klein, M.G. (1992). Sample sizes and distribution of Japanese beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) captured in lure traps. *Journal of Economic Entomology*, 85: 1795-1800.
- Barbosa, J.C. & Perecin, D. (1982). Modelos probabilísticos para distribuições de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1997), na cultura do milho. *Científica*, 10: 181-191.
- 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. (Tesis of Doctor of Philosophy in Entomology).
- Bosqueperez, N.A. & Mareck, J.H. (1990). Distribution and species composition of lepidopterous maize borers in Southern Nigeria. *Bulletin of Entomological Research*, 80: 363-368.

- Cho, K.; Eckel, C.S.; Walcenbach, J.F. & Kennedy, G.G. (1995). Spatial distribution and procedures for *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in stalked tomato. *Journal of Economic Entomology*, 88: 1658-1665.
- Croft, B.A.; Welch, S.M. & Dover, M.J. (1983). *Integrated management of insect pests of pome and stone fruits*. New York: Wiley Interscience.
- 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: Cecidomyiidae) in spring wheat. *Crop Protection*, 19: 427-434.
- Farias, P.R.S. (1996). *Distribuição espacial e amostragem seqüencial de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) na cultura do milho*. Jaboticabal, UNESP. (Dissertação de Mestrado em Experimentação Agrônômica).
- Fowler, G.W. & Lynch, A.M. (1987). Sampling plans in insect pest management based on wald's sequential probability ratio test. *Environmental Entomology*, 16: 345-354.
- Gravena, S. (1983). Táticas de manejo integrado do bicho mineiro do cafeeiro *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842): I- Dinâmica populacional e inimigos naturais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 12: 61-67.
- Gravena, S. (1992). *Manejo ecológico de pragas do cafeeiro*. Jaboticabal, UNESP. (Boletim Técnico, 4).
- Gusmão, MR. (2000). *Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e planos de amostragem para mosca-branca em tomateiro*. Viços.: UFV. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- Higley, L.G. & Pedigo, L.P. (1996). *Economic thresholds for integrated pest management*. Lincoln, UNL.
- Ho, C.C. (1993). Dispersion statistics and sample size estimates for *Tetranychus kanzawai* (Acari: Tetranychidae) on mulberry. *Environmental Entomology*, 22: 21-25.
- Kuehl, R.O. & Fye, R.E. (1972). Analysis of sampling of distributions of cotton insects in Arizona. *Journal of Economic Entomology*, 65: 855-860.
- Moura, M.F. (2001). *Plano de amostragem convencional da mosca branca Bemisia tabaci (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) na cultura do pepino*. Viçosa, UFV. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- Nault, B.A & Kennedy, G.G. (1996). Sequential sampling plans for use in timing insecticide applications for control of European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in potato. *Journal of Economic Entomology*, 89: 1468-1476.
- Navas, V.E.S.; Funderburd, J.E.; Mack, T.P.; Beshear, R.J. & Olson, S.M. (1994). Aggregation indices and sample size curves for binomial sampling of flower-inhabiting *Frankliniella* species (Thysanoptera: Thripidae) on tomato. *Journal of Economic Entomology*, 87: 1622-1626.
- Parra, J.R.P.; Lara, F.M.; Silveira Neto, S. (1995). Tabela de vida de fertilidade de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) em três temperaturas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 39: p.125-129.
- 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.

- Pielou, E.C. (1969). *An introduction to mathematical ecology*. New York, John Wiley & Sons.
- 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.
- Schulthess, F.; Bosque-Perez, N.A. & Gounou, S. (1991). Sampling Lepidopterous pests on maize in West Africa. *Bulletin Entomology Research*, 81: 297-301.
- Souza, J.C.; Reis, P.R. & Rigitano, O.L.R. (1998). *Bicho mineiro: biologia, danos e manejo integrado*. 2nd Ed. Belo Horizonte, EPAMIG.
- Steiner, M.Y. (1990). Determining population characteristics and sampling procedures for the Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and the predatory mite *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse cucumber. *Environmental Entomology*, 19: 1605-1613.
- Stone, J.D. & Pedigo, L.P. (1972). Development and economic injury level of the green cloverworm on soybean in Iowa. *Journal of Economic Entomology*, 65: 197-201.
- Taylor, L.R. (1984). Assessing and interpreting the spatial distribution of insects populations. *Annual Review of Entomology*, 29: 231-257.
- Tonhasca, A.; Palumbo, J.C. & Byrne, D.N. (1994). Distribution patterns of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cantaloupe fields in Arizona. *Environmental Entomology*, 23: 949-954.
- Villacorta, A. & Tornero, M.T.T. (1982). Plano de amostragem seqüencial de dano causado por *Perileucoptera coffeella* no Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 17: 1249-1260.
- Wilson, L.T. (1985). Estimating the abundance and impact of arthropod natural enemies on IPM systems. In: Hoy, M.A.; Herzog, D.C. (Eds.). *Biological control in agricultural IPM systems*. London, Academic, 1985.
- Yaninez, J.S.; Baumgaertner, J.; Gutierrez, A.P. (1991). Sampling *Mononychellus tanajoa* (Acari: Tetranychidae) on cassava in África. *Bulletin of Entomological Research*, 81: 201-208.
- Young, L.J. & Young, J.H. (1998). *Statistical ecology: A population perspective*. Linclon, UNL.