

# AMOSTRAGEM CONVENCIONAL DA PREDÇÃO DO BICHO MINEIRO POR VESPIDAE EM CAFEIROS EM PRODUÇÃO ATRAVÉS DA CONTAGEM DIRETA DE MINAS PREDADAS

Shaiene C. MORENO<sup>1</sup> E-mail: [scmoreno@insecta.ufv.br](mailto:scmoreno@insecta.ufv.br), Marcelo C. PIKANÇO<sup>1</sup>, Laércio J. SILVA<sup>1</sup>, Ivênio R. OLIVEIRA<sup>1</sup>, Mateus R. CAMPOS<sup>1</sup>, Carla C. MILAGRES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. <sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.

## Resumo:

O objetivo deste trabalho foi determinar um plano de amostragem convencional de vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) em cafeeiros em produção. Para tanto, avaliaram-se as densidades de Vespidae (minas predadas) no 6º par de folhas do terço mediano do dossel. Foram avaliadas 250 plantas em oito lavouras em produção em Viçosa e São Gotardo, MG. O plano de amostragem convencional de vespas predadoras no terço mediano de cafeeiros em produção só foi praticável a 25% de precisão, sendo requeridas 65 amostras/talhão.

Palavras-chave: Manejo integrado de pragas, *Coffea arabica*, Vespidae, *Leucoptera coffeella*.

## CONVENTIONAL SAMPLING OF PREDATION COFFEA LEAFMINER BY VESPIDAE IN COFFEE PLANTS IN PRODUCTION THROUGH DIRECT COUNTING OF PREDATE MINES

### Abstract:

The objective of this work was to determine a conventional sampling plan to wasps predatory (Hymenoptera: Vespidae) in coffee plants in production. For so much, the densities of Vespidae were evaluated (mines predates) in the sixth pair of leaves of the medium third of the canopy. Two hundred and fifty plants in eight fields in production in Viçosa and São Gotardo, Minas Gerais State, Brazil were evaluated. The plan of conventional sampling of wasps predatory in the medium third of coffee plants in production was only practicable to 25% of precision, being requested 65 samples/field.

Key words: Integrated pest management, *Coffea arabica*, Vespidae, *Leucoptera coffeella*.

### Introdução

O bicho mineiro do cafeeiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) é praga chave da cafeicultura. As larvas se alimentam do parênquima foliar formando minas, causando sérios prejuízos à cultura. A adoção de programa de manejo do bicho mineiro na cultura do cafeeiro é uma necessidade que visa à redução da quantidade de inseticidas aplicados nas lavouras, de modo a reduzir os impactos ambientais e aumentar a lucratividade desta cultura. A decisão de controlar ou não uma praga é realizada em função do dano econômico. Segundo Stone & Pedigo (1972), esse dano é definido como o valor das perdas causadas por 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, representando 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 seqüenciais (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. Dessa forma, na implantação de um programa de MIP, há 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, 1995). Dentro da forma de gerar tal plano, está a avaliação de minas nas folhas, sendo que a folha também é o local normalmente usado para amostragem de vespas predadoras, devido à facilidade de serem observados os sinais de sua ação sobre as minas, as quais ficam com aspecto rendilhado (Gravena, 1992; Souza et al., 1998).

Assim, o presente trabalho objetivou determinar um plano de amostragem convencional de vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) em cafeeiros em produção.

### Material e Métodos

Para geração dos planos de amostragem para vespas predadoras foram avaliadas suas densidades em 8 lavouras. Nas lavouras em produção, determinaram-se planos apenas para folhas localizadas no terço mediano do dossel, por ser o local ideal para amostragem dos Vespidae.

Os níveis de não-ação para vespas predadoras usados foram 7,5 minas predadas/par de folhas. As avaliações foram realizadas 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 desses insetos no cafeeiro. As plantas avaliadas localizavam-se equidistantemente ao longo e entre as linhas de plantio, de modo a obter pontos sistematizados (Barrigossi, 1997).

Para determinação do plano 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 (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:

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

$S^2$  = 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* e vespas predadoras (que foi a distribuição binomial negativa para ambos), 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).

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

NA = número de amostras, C = nível de precisão,  $\mu$  = 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  $k_{\text{parciais}}$  ( $k_p$ ) de cada lavoura, segundo a equação 3.

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

$\hat{k}$  = parâmetro da distribuição binomial negativa,  $S^2$  = variância dos dados amostrais e  $\bar{x}$  = média amostral.

Os dados de  $k_{\text{parciais}}$  de cada lavoura foram utilizados para o cálculo dos números de amostras (equação 2), os quais foram submetidos à 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 de minas predadas por vespas apresentaram ajuste ao modelo binomial negativo para o terço mediano do dossel. 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 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 (Kuehl & Fye, 1972; Barbosa & Perecin, 1982; Taylor, 1984; Bosqueperez & Mareck, 1990; Tonhasca et al., 1994).

O plano de amostragem convencional de vespas predadoras no terço mediano do dossel a 5, 10, 15, 20 e 25% de precisão requereu 1633, 408, 181, 102 e 65 amostras/talhão, respectivamente (Tabela 1 e 2). Tal plano só é praticável a 25% por requerer menos de 100 amostras/talhão. 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 à 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.

Tabela 1. Teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) 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 e minas predadas de *L. coffeella* por vespas predadoras (Hymenoptera: Vespidae) em lavouras em produção. Viçosa, MG, 2002

| Característica          | Média | S <sup>2</sup> | Poisson            |      | Binomial negativa  |      |            |
|-------------------------|-------|----------------|--------------------|------|--------------------|------|------------|
|                         |       |                | $\chi^2$ calculado | G.L. | $\chi^2$ calculado | G.L. | Valor de K |
| Terço mediano do dossel |       |                |                    |      |                    |      |            |
| Minas Predadas          | 0,40  | 0,68           | 10,06*             | 1    | 0,81 <sup>ns</sup> | 2    | 0,63       |

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Números de amostras por lavoura requeridos para amostragem de *L. coffeella* (minas com lagartas) e de vespas (Hymenoptera: Vespidae) (minas predadas) 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, 2002

| <b>Lavoura em produção</b> |              |     |     |     |     |
|----------------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
| Característica             | Precisão (D) |     |     |     |     |
|                            | 5%           | 10% | 15% | 20% | 25% |
| Terço mediano do dossel    |              |     |     |     |     |
| Minas predadas             | 1633         | 408 | 181 | 102 | 65  |

#### Agradecimentos

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

#### Conclusão

São requeridas 65 amostras/talhão para amostragem convencional de predação do bicho mineiro por Vespidae em cafeeiros em produção.

#### 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.
- 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.
- 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. (1992). *Manejo ecológico de pragas do cafeeiro*. Jaboticabal: UNESP, (Boletim Técnico, 4).

- Gusmão, M.R. (2000). *Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e planos de amostragem para mosca-branca em tomateiro*. Viçosa: UFV, 42p. (Dissertação de Mestrado em Entomologia).
- Higley, L.G. & Pedigo, L.P. (1996). *Economic thresholds for integrated pest management*. Lincoln: UNL.
- 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).
- 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.
- 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.
- 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: 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.
- Schulthess, F.; Bosque-Pérez, 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*. 2<sup>nd</sup> Ed. Belo Horizonte, EPAMIG.
- 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.
- Young, L.J. & Young, J.H. (1998). *Statistical ecology: A population perspective*. Lincoln: UNL.