

# CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS CAFEIROS DO BRASIL AO BICHO MINEIRO EM FUNÇÃO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DA TEMPERATURA

MARCELO DE CARVALHO ALVES<sup>1</sup>, RAFAEL NOETZOLD<sup>2</sup>, LUCIANA SANCHES  
ALVES<sup>3</sup>, LUCAS ROSA<sup>4</sup>, JAIR CAMPOS MORAES<sup>5</sup>, LUIZ GONSAGA DE  
CARVALHO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Prof. do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Depto. de Solos e Engenharia Rural, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, mestrando em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, UFMT.

<sup>3</sup>Prof.<sup>a</sup> do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, UFMT

<sup>4</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, UFMT

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Prof. do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Depto de Entomologia, Univ. Federal de Lavras, Lavras, MG.

<sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Prof. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Depto de Engenharia, Univ. Federal de Lavras, Lavras, MG.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 22 a 25 de Setembro de  
2009 - Belo Horizonte - MG

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo caracterizar a vulnerabilidade dos agroecossistemas cafeeiros do Brasil ao bicho mineiro por meio de regressão linear e sistema de informações geográficas. Utilizou-se uma superfície climática de temperatura, com resolução espacial de 1km<sup>2</sup>, referente ao período de 1950 a 2000, para determinar a vulnerabilidade do bicho mineiro em relação à temperatura, de forma a subsidiar o zoneamento ecológico da praga. Os dados de produção de café em escala municipal foram utilizados para delimitar as regiões com maior produção. A partir de trabalhos de outros autores gerou-se um polinômio de segundo grau descrevendo o efeito de temperatura do ar no ciclo evolutivo do bicho mineiro. Posteriormente, utilizou-se uma operação matemática em sistema de informação geográfica, gerando a carta de vulnerabilidade climática ao bicho mineiro. As classes de vulnerabilidade foram definidas pelo método de quebras naturais. Com o uso de sistema de informações geográficas foi possível zonestar áreas vulneráveis a ocorrências do bicho mineiro no Brasil em função da temperatura média do ar. Estudos futuros são necessários para avaliar o efeito de mudanças climáticas de temperatura no potencial de distribuição espacial do bicho mineiro do café.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de informação geográfica, clima, *Perileucoptera coffeella*

## CHARACTERIZATION OF THE VULNERABILITY OF COFFEE AGROECOSYSTEMS TO COFFEE LEAF MINER RELATED TO SPATIAL VARIABILITY OF TEMPERATURE

**ABSTRACT:** The objective of this work was to characterize the vulnerability of coffee agroecosystems to coffee leaf miner using linear regression and geographic information system. A high resolution surface of temperature, with spatial resolution of 1km<sup>2</sup>, from 1950 to 2000, was used to characterize the vulnerability of leaf miner in relation to temperature, in order to support the ecological zoning of the pest. Coffee crop production areas at municipal level scale were used to define regions with higher coffee production. A second degree polynomial regression was generated based on work of other authors, to describe the effects of air temperature in coffee leaf miner life cycle. Later, the map of climatic vulnerability of leaf miner was generated using a mathematical operation in geographic information system.

Classes of vulnerability were defined by natural breaks method. Geographic information system enabled the zoning of vulnerable areas of occurrence of leaf miner in coffee agroecosystems in Brazil according to mean air temperature variability. Further studies are needed to evaluate the effects of climate change of temperature in the potential spatial distribution of coffee leaf miner.

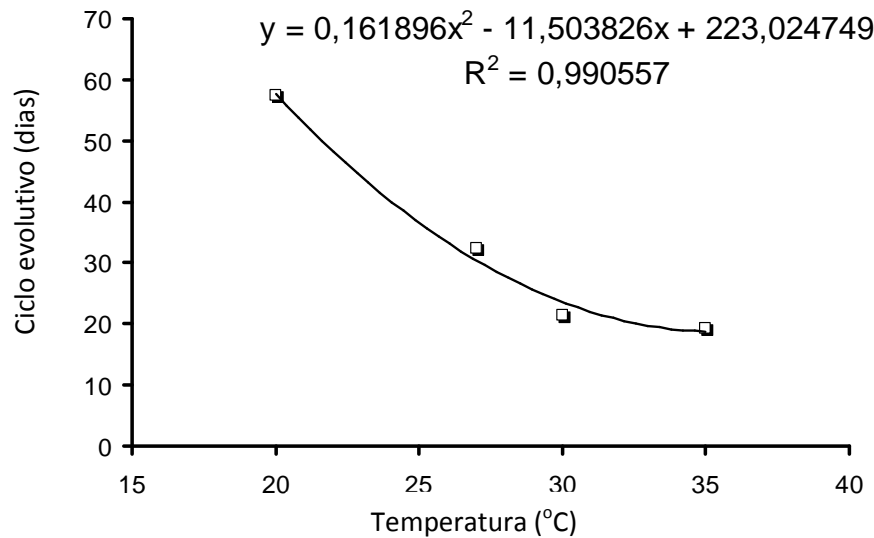
#### **KEYWORDS:**

**INTRODUÇÃO:** O bicho mineiro, *Perileuoptera coffeella*, é um grave problema da cultura de café. A praga até a década de 70 era considerada problema apenas no período da seca. Posteriormente, a ocorrência aumentou muito, causando sérios prejuízos tanto no período seco quanto no chuvoso (GALLO et al., 2002). O bicho mineiro causa redução da área fotossintética por causar lesões e senescência precoce das folhas (MATIELLO, 1991; REIS e SOUZA, 1996), provocando prejuízos diretos e indiretos à cafeicultura. A ocorrência da praga foi condicionada a vários fatores, tais como temperatura, umidade relativa, sistema de condução da lavoura, presença ou ausência de inimigos naturais, entre outros (TUELHER et al., 2003). Esses fatores, isolados ou em conjunto, poderão determinar maiores ou menores infestações da praga (PARRA et al., 1981; REIS e SOUZA, 1998). Considerando-se a grande influência da temperatura na infestação da praga, objetivou-se caracterizar a vulnerabilidade do bicho mineiro do café no Brasil por meio de regressão linear e sistema de informações geográficas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Com base em dados apresentados no trabalho de Parra (1985), foi determinado um modelo de regressão com ajuste e polinômio de segundo grau para descrever o efeito de temperatura do ar no ciclo evolutivo do bicho mineiro. Os dados de produção de café em escala municipal foram utilizados para delimitar as regiões com maior produção de café, com base em dados de IBGE, referente aos anos de 1990 a 2007. As regiões de maior produção foram caracterizadas com base em um índice multivariado gerado pela técnica de componentes principais, em função das variáveis: área colhida, área plantada e produção (ALVES et al., 2008). A superfície de temperatura, na resolução espacial de 1 km<sup>2</sup> referente ao período de 1950 a 2000, foi estimada por meio de dados de temperatura média do ar anual e interpolada pela técnica de spline, conforme descrito em Hijmans et al. (2005). Posteriormente, utilizou-se uma operação matemática em sistema de informação geográfica, aplicando o polinômio de segundo grau desenvolvido, para gerar a carta de vulnerabilidade climática do bicho mineiro. Definiram-se as classes de vulnerabilidade pelo método de quebras naturais, com isso adotaram-se áreas com menor ciclo de vida da praga com maior vulnerabilidade, considerando-se infestação mais rápida em função do maior número de gerações da praga ao longo do ano.

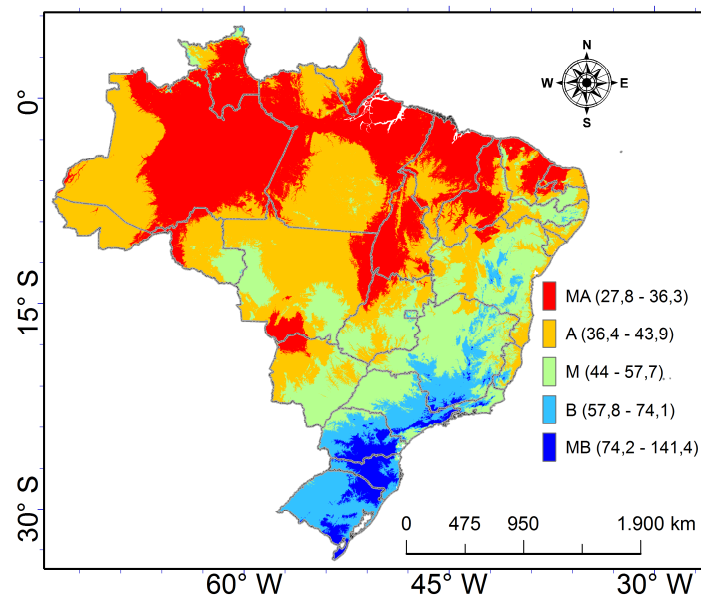
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Por meio de regressão linear e ajuste de polinômio de segundo grau, foi possível descrever o efeito da temperatura no ciclo evolutivo do bicho mineiro. Com o aumento da temperatura houve redução do ciclo de vida da praga. Com isso, sob altas temperaturas, o bicho mineiro terá um número maior de ciclos por ano, ocasionando maior prejuízo ao cafeicultor. Os resultados apresentados são semelhantes aos descritos por outros autores, pois, de acordo com Souza et al. (1988), Gallo et al. (2002) e Pereira et al.

(2002), o ciclo evolutivo da praga pode variar de 19 a 87 dias, de acordo com as condições climáticas, principalmente temperatura, umidade relativa do ar e precipitação.

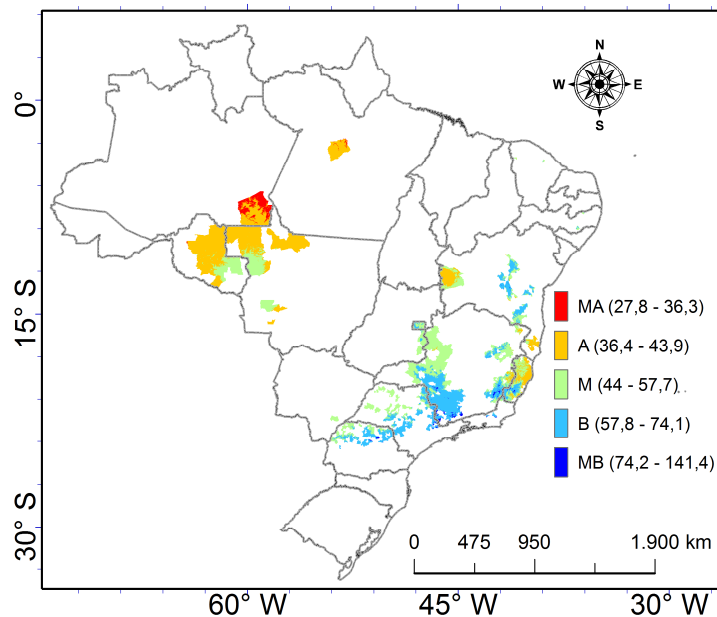


**Figura 3:** Regressão linear quadrática utilizada para descrever os efeitos de temperatura no ciclo evolutivo do bicho mineiro.

Com base no modelo de regressão desenvolvido e de posse da superfície de temperatura média do ar anual, foi possível utilizar um sistema de informação geográfica para avaliar a vulnerabilidade climática do bicho mineiro do café no Brasil. As regiões cafeeiras mais quentes foram localizadas na parte central de Rondônia, noroeste do Mato Grosso, sudeste do Amazonas, porção central do Pará, parte oeste e sul da Bahia, maior parte do Espírito Santo e consideradas mais vulneráveis à praga. Regiões de baixa e muita baixa vulnerabilidade foram localizadas no sul de Minas Gerais na parte da zona da mata, parte central de São Paulo e norte do Espírito Santo (Figura 2). Posteriormente, utilizando uma operação zonal, foi possível delinear a vulnerabilidade das principais regiões produtoras de café do Brasil ao bicho mineiro (Figura 3).



**Figura 1:** Vulnerabilidade climática do bicho mineiro no Brasil. (MA = muito alta; A = alta; M = média; B = baixa; MB = muito baixa).



**Figura 2:** Vulnerabilidade climática do bicho mineiro no Brasil com relação aos principais municípios produtores de café. (MA = muito alta; A = alta; M = média; B = baixa; MB = muito baixa).

**CONCLUSÃO:** Com uso de técnicas estatísticas e de sistema de informações geográficas foi possível zonar áreas vulneráveis a ocorrências do bicho mineiro no Brasil em função da temperatura média do ar. Estudos futuros são necessários para avaliar o efeito de mudanças climáticas de temperatura no potencial de distribuição espacial da praga.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- ALVES, M.C.; CARVALHO, L.G.; SILVA, F.M.; OLIVEIRA, M.S.; POZZA, E.A. Geospatial analysis of climatic vulnerability of coffee agroecosystems in Brazil using high resolution climate surfaces. In: International Scientific Conference: Amazon in Perspective - Integrated Science for a Sustainable Future (LBA GEOMA PPBio), 2008, Manaus. Amazon in Perspective: Integrated Science for a Sustainable Future, 2008.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S. et al. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002, 920 p.
- HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, 1965–1978. 2005.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p.
- PARRA, J.R.P. Biologia comparada de *Perileucoptera coffella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) visando ao seu zoneamento ecológico no estado de São Paulo. **Rev. Bras. Ent.**, v.29, p.45-76. 1985.

PARRA, J.R.P. GONÇALVES, W.; GRAVENA, S. et al. Flutuação populacional de parasitos e predadores de *Perileuoptera coffella* (Guérin-Mèneville, 1842) em três localidades do Estado de São Paulo. **Turrialba**, San José, v. 4, p. 357-364, 1981.

PEREIRA, E.J.G.; PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C. et al. Controle natural do bicho mineiro do cafeeiro no início do período seco. In: Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, 3, Porto Seguro. **Resumos...** Brasília, p.330. 2002.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Manejo integrado do bicho mineiro *Perileuoptera coffella* (Guérin-Mèneville) (Lepidóptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção do café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 25, n. 1, 77-82, 1996.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n. 193, p. 17-25, 1998.

SOUZA, J.C.; REIS, P.R.; RIGITANO, R.L.O. **Bicho mineiro do cafeeiro: biologia, danos e manejo integrado**. Belo Horizonte, EPAMIG, 1998. 48p.

TUELHER, E.S.; Oliveira, E.E.; Guedes, R.N.C. et al. Ocorrência de bicho mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) influenciada pelo período estacional e pela altitude. **Acta Scientiarum: Agronomy Maringá**, v. 25, n. 1, p. 119-124, 2003.