

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE MUDANÇA CLIMÁTICA SOBRE PROBLEMAS
FITOSSANITÁRIOS: COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE ELABORAÇÃO DE MAPAS¹

EVALUATION OF THE CLIMATE CHANGE EFFECT ON THE PHYTOSANITARY
PROBLEMS: COMPARISON OF THE METHODS OF MAPPING

EMÍLIA HAMADA²; RAQUEL GHINI^{2,3}; RENATA RIBEIRO DO VALLE GONÇALVES²;
DANILLA ALVES PEREIRA²

² Embrapa Meio Ambiente, CP 69, 13820-000, Jaguariúna, SP - emilia@cnpma.embrapa.br

³ Bolsista do CNPq

RESUMO – A mudança climática provocada por ações antrópicas pode alterar o atual cenário fitossanitário da agricultura brasileira. Este trabalho avalia o potencial efeito da mudança climática na distribuição espacial de bicho-mineiro, utilizando ferramentas de SIG, dados climáticos e um modelo de número provável de gerações de inseto. Foram selecionados dois cenários futuros A2 e B2, centrados na década de 2050 (entre 2040 a 2069), calculados para o Brasil. Os dados do clima futuro foram obtidos do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Um método adota como clima futuro um aumento na temperatura média global, utilizando um valor constante para todo o Brasil e o outro considera aumentos na temperatura variando espacialmente, na forma de grade. A distribuição espacial do número provável de gerações do bicho-mineiro foi obtida utilizando o modelo proposto por Parra (1985). Em ambos os métodos, foram observados aumentos no clima futuro com efeito mais otimista para o cenário B2, em relação ao cenário A2. No entanto, adotando-se o aumento na temperatura média global variando espacialmente pode se observar um maior detalhamento nos mapas resultantes.

Palavras-chave: *Leucoptera coffeella*, Sistema Geográfico de Informações, mapas.

SUMMARY – The climate change caused by anthropic action can alter the current scenario of phytosanitary problems in Brazilian agriculture. Evaluating the climate change effects on phytosanitary problems, a Geographic Information System and its database were adopted in order to produce maps. This work evaluates the potential effects of climate change on the spatial distribution of the coffee leaf miner, applying geoprocessing tools, climate data and a model of probable

¹ Trabalho financiado pela EMBRAPA (Macroprograma 3).

number of insect generations. Two future scenarios A2 and B2 focusing on the 2050's (2050 to 2069) were calculated for Brazil. The future climate data were proposed by IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). One method adopts as future climate an increase in the global average temperature, using a fixed value for all the Brazil, and the other one adopts increases of the temperature varying spatially, in grid format. The spatial distribution of the probable number of coffee leaf miner generation was obtained using the model by Parra (1985). In both methods, an increase in the future climate was observed, with more optimistic effect under the B2 scenario compared to the A2 ones. Although, a more detailed maps were obtained using the temperature varying spatially when compared to the fixed value of temperature.

Keywords: *Leucoptera coffeella*, Geographic Information System, maps.

INTRODUÇÃO

A mudança climática provocada por ações antrópicas pode alterar o atual cenário fitossanitário da agricultura brasileira. Modificações na importância relativa das pragas e doenças das principais culturas podem ocorrer em um futuro próximo. Os impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes podem ser positivos, negativos ou neutros, pois a mudança climática pode diminuir, aumentar ou não ter efeito sobre os diferentes problemas fitossanitários, em cada região. Por esse motivo, a análise dos possíveis efeitos da mudança climática sobre pragas e doenças de plantas é fundamental na adoção de medidas mitigadoras, com a finalidade de evitar prejuízos mais sérios (Ghini, 2005). Segundo o IPCC (2001), durante o século XX, houve um aumento na temperatura média global de 0,65°C, com incremento previsto de 1,5°C a 6,0 °C em 2100, comparado a 1990.

O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella*, é considerado a principal praga do cafeeiro e está presente em todas as regiões produtoras. O principal método de controle utilizado é o químico (Gallo et al., 2002). A avaliação do efeito da mudança climática sobre o desenvolvimento dessa praga é de grande interesse para a cafeicultura, pois permite a elaboração estratégias para minimizar possíveis danos. A temperatura é um dos principais fatores que governa a dinâmica populacional do bicho-mineiro. Parra (1985) desenvolveu um método para previsão do número de gerações anuais do bicho-mineiro para o estado de São Paulo, baseado nas constantes térmicas das diferentes fases do seu ciclo biológico.

O objetivo deste trabalho foi comparar dois métodos de elaboração de mapas em Sistema de Informações Geográficas (SIG) de potencial efeito da mudança climática sobre problemas fitossanitários, tomando como base a distribuição espacial do bicho-mineiro, utilizando dados climáticos e um modelo de número provável de gerações do inseto.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado neste estudo o SIG Idrisi Kilimanjaro, software desenvolvido pela Universidade de Clark - EUA. Os dados de temperatura foram inseridos no banco de dados do SIG, adotando-se o sistema de coordenadas geográficas latitude e longitude, com resolução espacial de $0,5^\circ \times 0,5^\circ$. Os dados de temperatura média do clima atual, interpolados em ponto de grade, foram fornecidos pelo CPTEC-INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), para o período de 1961 a 1990, obtidos de mais de 500 estações meteorológicas operadas pelo INMET, CPTEC e outros centros estaduais de meteorologia.

Foram selecionados dois cenários futuros A2 e B2, centrados na década de 2050 (entre 2040 a 2069). No primeiro método, o acréscimo na temperatura média do clima futuro, ocasionado pelo aumento da concentração de gases de efeito estufa, foi calculado para o Brasil a partir dos resultados publicados por Marengo (2001) e Hulme & Sheard (1999). Desta forma, no cenário A2 foi utilizado o acréscimo médio de $3,65^\circ\text{C}$ e no cenário B2 de $2,08^\circ\text{C}$, uniformemente para todo o País. No segundo método, a temperatura média do clima futuro foi obtida do IPCC, a partir de cinco modelos (ECHAM4, HadCM3, CGCM, CSIRO-Mk2, CCSR-NIES) disponibilizados em formato de grade, de diferentes resoluções espaciais. Posteriormente, esses dados foram interpolados pelo método de Inverso do Quadrado da Distância, de forma a terem a mesma resolução espacial de $0,5^\circ \times 0,5^\circ$. Embora esse procedimento possa ser uma fonte de erro, é uma etapa que deve ser realizada a fim de permitir as operações no SIG e considerada aceitável, uma vez que todos os modelos apresentam incertezas das previsões futuras associadas aos processos físicos representados.

A distribuição espacial do número provável de gerações do bicho-mineiro foi obtida utilizando o modelo proposto por Parra (1985), em função da temperatura média mensal, para os climas presente e futuro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os mapas de número provável de ciclos do bicho-mineiro do clima presente e do clima futuro, obtido do acréscimo de valor constante (cenários A2: $3,65^\circ\text{C}$ e B2: $2,08^\circ\text{C}$) e com o acréscimo de temperatura média variando espacialmente, centrados na década de 2050, nos meses de Junho, Julho e Agosto.

Em ambos os métodos, os mapas obtidos de distribuição espacial do número provável de gerações do bicho mineiro no cenário A2 permitem verificar que poderá haver um aumento na infestação da praga pelo maior número de gerações por mês quando se compara com a situação climática atual. Enquanto no cenário B2, apesar de ter ocorrido um maior número de gerações que no clima atual, nota-se que é inferior ao cenário A2.

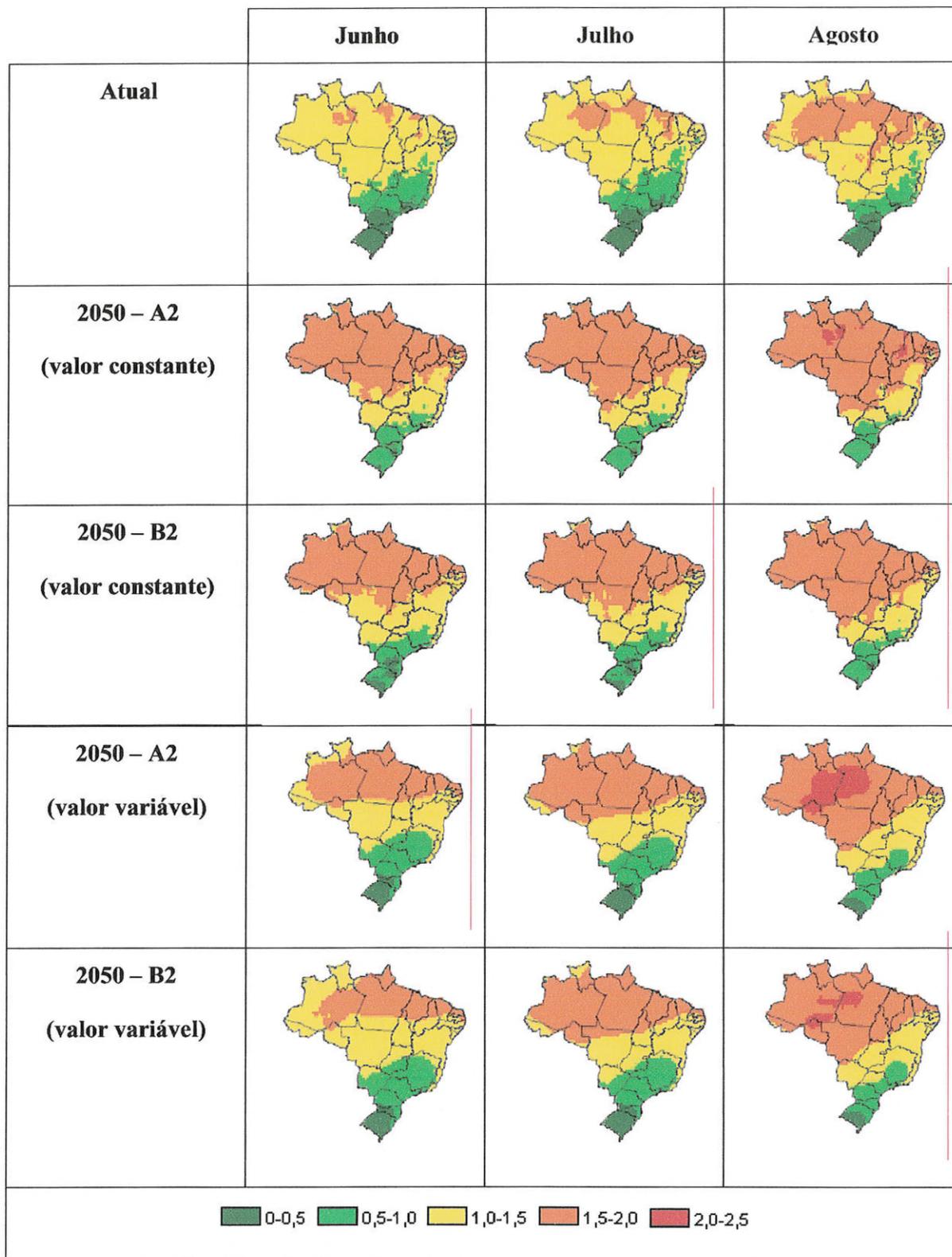


Figura 1. Número provável de ciclos do bicho-mineiro para o clima atual e clima futuro (2050), nos cenários A2 e B2 dos meses de Junho, Julho e Agosto, calculados a partir de acréscimos de temperatura média constante e variando espacialmente para o Brasil.

CONCLUSÕES

Em ambos os métodos, os mapas de distribuição espacial do número provável de gerações do bicho mineiro no clima futuro permitiram verificar que poderá haver um aumento na infestação da praga pelo maior número de gerações por mês, quando se compara com a situação climática atual. Como esperado, foi observado um efeito mais otimista do cenário B2, em relação ao cenário A2. No entanto, adotando-se o aumento na temperatura média global variando espacialmente pôde ser observado um maior detalhamento nos mapas resultantes.

LITERATURA CITADA

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).

GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.

HULME, M.; SHEARD, N. **Cenários de alterações climáticas para o Brasil**. Norwich: Climatic Research Unit, 1999. 6p.

INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2001: the scientific basis IPCC WG I, TAR.**, 2001, 881 p. (<http://www.ipcc-wg2.org/index.html.html>, consultado em 27/08/2004).

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e regionais: avaliação do clima atual do Brasil e projeções de cenários climáticos do futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 16, p. 1-18, 2001.

PARRA, J. R. P. Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera, Lyonetiidae) visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.29, n.1, p.45-76, 1985.