

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA POTENCIAL DE PRAGA DE CAFÉ NO CLIMA FUTURO: AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA DE MODELAGEM CLIMÁTICA

EMÍLIA HAMADA¹, MARCELI HIKISHIMA², RAQUEL GHINI³

¹ Eng^o Agrícola, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna - SP, emilia@cnpma.embrapa.br.

² Eng^o Agrônomo, Bolsista DTI-CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás - GO.

³ Eng^o Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna - SP.

Apresentado no
XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2011
24 a 28 de julho de 2011 – Cuiabá-MT, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto potencial da mudança climática sobre a distribuição espacial do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) da cultura de café em função da modelagem climática adotada. As projeções dos modelos climáticos globais (GCMs) do IPCC constituem a melhor indicação de como o clima se alterará em resposta às pressões antrópicas. Como as projeções climáticas têm mostrado que os padrões de precipitação e de temperatura vão continuar a mudar tanto no espaço como no tempo, é provável que os organismos influenciados pelo clima sejam afetados. Uma base de dados climáticos, utilizando um Sistema de Informações Geográficas, foi estruturada para o período de 1961-1990, com dados observados obtidos do *Climate Research Unit*, e para dois conjuntos de projeções do clima futuro, obtidos dos modelos do Terceiro (TAR) e do Quarto (AR4) Relatórios do IPCC, para os períodos de 2020, 2050 e 2080, do cenário A2 de emissão de gases de efeito estufa. Por meio de modelo para previsão do número de gerações do bicho-mineiro foram elaborados mapas mensais e anuais de distribuição geográfica. Os mapas obtidos do futuro demonstram uma tendência de aumento na infestação para ambos os Relatórios, com maior número de gerações anuais previsto pelo AR4.

PALAVRAS-CHAVE: Mudanças climáticas, *Coffea arabica*, *Leucoptera coffeella*

POTENTIAL GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF COFFEE PEST UNDER FUTURE CLIMATE: EVALUATION OF CLIMATE MODELING METHODOLOGY

ABSTRACT: The aim of this work was to assess the potential impact of climate change on the spatial distribution of leaf miner (*Leucoptera coffeella*) of coffee crop in relation to the climate modeling adopted. Projections of IPCC global climate models (GCMs) provide the best guide as to how climate will change in response to anthropogenic forcing. As climate projections have shown that rainfall patterns and temperature regimes will continue to change both in space and time, it is likely that the organisms that depend on the climate will be affected. A climate database developed by a Geographic Information System has been structured for the period of 1961-1990 with the observed data obtained from the Climate Research Unit and for two sets of future climate projections obtained from the models of the Third (TAR) and the Forth (AR4) Assessment Reports of the IPCC for the periods of 2020, 2050 and 2080, A2 scenario of greenhouse gas emission. Geographic distribution maps were prepared using model to predict the monthly and annual number of generations of leaf miner. Maps obtained under the future scenarios demonstrate a tendency of rising infestation for both Reports datasets, with higher number of annual generations predicted by the AR4.

KEYWORDS: Climate change, *Coffea arabica*, *Leucoptera coffeella*

INTRODUÇÃO: As projeções das modelagens climáticas por meio dos modelos climáticos globais (GCM) do IPCC constituem a melhor indicação de como o clima se alterará em resposta às pressões antrópicas. Como as projeções climáticas têm mostrado que os padrões de precipitação e de temperatura vão continuar a mudar tanto no espaço como no tempo, é provável que os organismos influenciados pelo clima sejam afetados. O bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella*, é considerado a principal praga do cafeeiro e está presente em todas as regiões produtoras do país. Hamada et al. (2006) estudaram dois métodos de elaboração de mapas de distribuição espacial do número de gerações do bicho-mineiro para o Brasil, comparando as projeções futuras estimadas por meio da utilização de incrementos constantes de temperatura média e de incrementos variando espacialmente, obtidos diretamente de GCM do Terceiro Relatório (TAR) do IPCC para 2080, cenário A2, sendo este último o que resultou em informações mais precisas. Ghini et al. (2008) utilizaram as projeções do GCM do TAR e avaliaram a distribuição espacial potencial do bicho-mineiro para dez principais estados produtores do Brasil para os períodos centrados em 2020, 2050 e 2080, nos cenários A2 e B1 de emissão de gases de efeito estufa. O IPCC (2007) divulgou as mais recentes projeções de GCM em seu Quarto Relatório (AR4). O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto potencial da mudança climática sobre a distribuição espacial do bicho-mineiro-do-cafeeiro em função das modelagens climáticas dos GCM do TAR e do AR4.

MATERIAL E MÉTODOS: Uma base de dados climáticos utilizando o Sistema de Informações Geográficas Idrisi foi estruturada para o período de 1961-1990, com dados observados obtidos do *Climate Research Unit*, e para dois conjuntos de projeções do clima futuro, obtidos dos modelos do TAR e do AR4 do IPCC, para os períodos centrados em 2020 (2011-2040), 2050 (2041-2070) e 2080 (2071-2100), do cenário A2 de emissão de gases de efeito estufa. Para o TAR foi utilizado a média aritmética das projeções de seis GCM e para o AR4, a média de 15 GCM. Por meio de modelo proposto por Parra (1985) foram obtidos mapas mensais e anuais de distribuição geográfica do número de gerações do bicho-mineiro para os estados de Bahia, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, considerando as modelagens climáticas do TAR e AR4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os cenários futuros de mudanças climáticas projetados pelas modelagens climáticas fornecidas pelos GCM tanto do TAR como do AR4 indicam aumentos no número anual de gerações do bicho-mineiro ao longo dos períodos analisados. Em 2080, 44,0% e 48,6% da área dos dez principais estados produtores de café no Brasil estão na maior faixa, de 20 a 25 gerações por ano pelo TAR e AR4, respectivamente, enquanto que no período de 1961-1990 essa faixa não existe (Figura 1). As distribuições espacial e temporal do número anual de gerações são apresentadas na Figura 2 e indicam que as modelagens do AR4 projetam cenários com maior número de gerações do que do TAR e essas áreas se encontram mais localizadas à oeste, principalmente, abrangendo os estados de Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e parte de Goiás. Considerando a distribuição espacial nos meses de verão (dezembro-fevereiro) e inverno (junho-agosto), o número de gerações varia ao longo dos meses do ano e os cenários apresentam características claras de comportamento sazonal (Figura 3), indicando que as projeções das modelagens disponibilizadas pelo IPCC fornecem informações importantes para o planejamento a médio e longo prazo de grandes áreas, apesar das incertezas próprias da modelagem do clima.

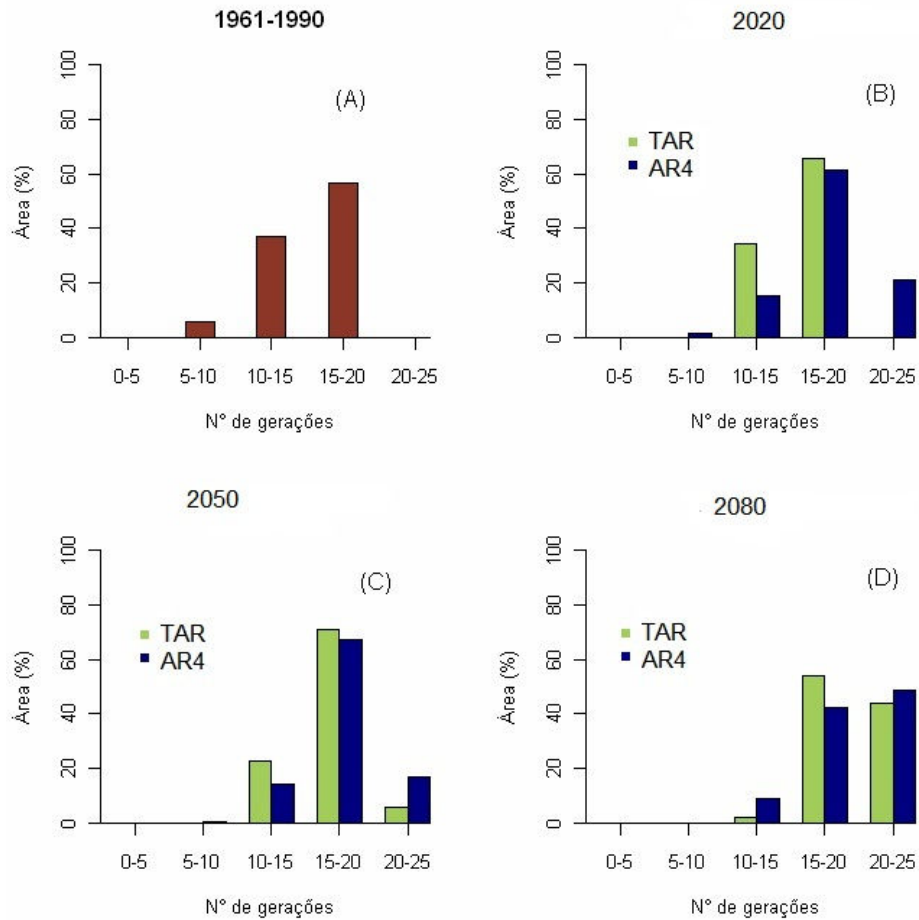


FIGURA 1. Área ocupada em intervalos de número de gerações anuais do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) nos dez principais estados produtores de café no Brasil. Períodos de (A) 1961-1990 e centrados em (B) 2020, (C) 2050 e (D) 2080, cenário A2, considerando os modelos do Terceiro (TAR) e Quarto (AR4) Relatórios de Avaliação do IPCC.

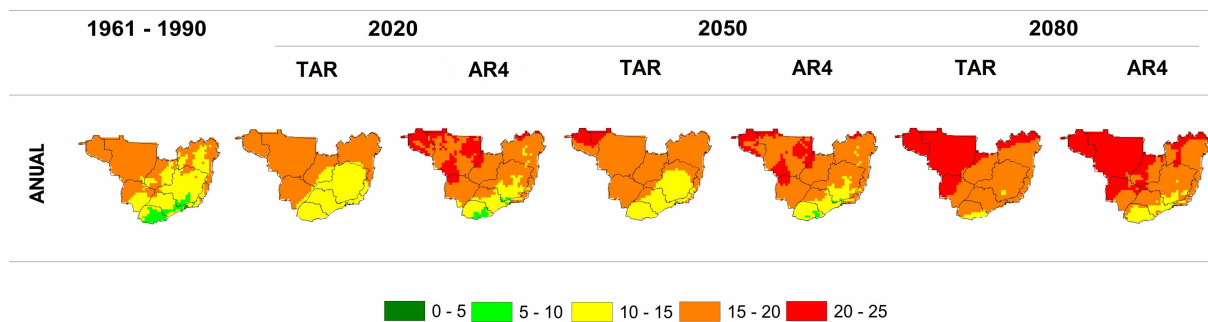


FIGURA 2. Número de gerações anuais do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) nos dez principais estados produtores de café no Brasil. Períodos de (A) 1961-1990 e centrados em (B) 2020, (C) 2050 e (D) 2080, cenário A2, considerando os modelos do Terceiro (TAR) e Quarto (AR4) Relatórios de Avaliação do IPCC.

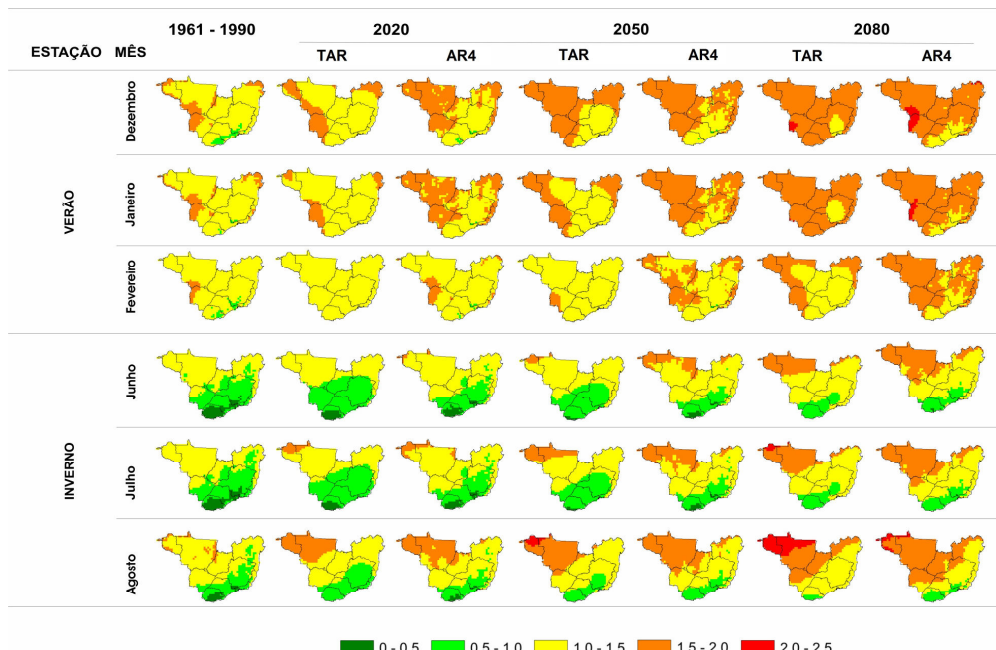


FIGURA 3. Número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) nos dez principais estados produtores de café no Brasil. Períodos de (A) 1961-1990 e centrados em (B) 2020, (C) 2050 e (D) 2080, cenário A2, considerando os modelos do Terceiro (TAR) e Quarto (AR4) Relatórios de Avaliação do IPCC.

CONCLUSÕES: Os cenários futuros de mudanças climáticas projetados pelas modelagens climáticas fornecidas pelos GCM do TAR e AR4 indicam tendências de aumento da infestação do bicho-mineiro-do-cafeeiro ao longo dos períodos analisados, porém com maior infestação prevista com o AR4. Esse aumento no número de gerações variará ao longo dos meses do ano, porém mantendo ainda o mesmo comportamento sazonal observado no período de 1961-1990. As áreas localizadas mais a oeste das regiões produtoras de café, abrangendo os estados de Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e parte de Goiás, apresentarão no futuro o cenário mais grave para esse problema fitossanitário.

AGRADECIMENTOS: À Embrapa-Macroprograma 1 (Projeto Climapest) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

GHINI, R.; HAMADA, E.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; MARENGO, J. A.; GONÇALVES, R. R. V. Risk analysis of climate change on coffee nematodes and leaf miner in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 2, p. 187-194, 2008.

HAMADA, E.; GHINI, R.; GONÇALVES, R. R. V. Efeito da mudança climática sobre problemas fitossanitários de plantas: metodologia de elaboração de mapas. **Revista Engenharia Ambiental**, v. 3, n. 3, p. 73-85, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 996 p.

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, p. 45-76, 1985.