



**IMPACTOS POTENCIAIS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO  
GEOGRÁFICA DO NÚMERO DE GERAÇÕES DO BICHO-MINEIRO-DO-CAFEIEIRO  
(*Leucoptera coffella*) NO BRASIL**

**GABRIELA GARCIA MARÇAL<sup>1</sup>, EMÍLIA HAMADA<sup>2</sup>, RAQUEL GHINI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Gestora Ambiental, Bolsista DTI-CNPq, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP,  
gabriela.marcal88@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, {emilia ; raquel}@cnpma.embrapa.br

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto potencial das mudanças climáticas na distribuição geográfica do número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeieiro (*Leucoptera coffella*) para o Brasil, baseando-se nas condições climáticas futuras projetadas por dois cenários de emissões do Quarto Relatório do IPCC. Os mapas das projeções mensais do número de gerações da praga para os períodos de 2071-2100, cenários A2 e B1, e de 1961-1990 foram obtidos empregando-se o modelo matemático de desenvolvimento de Parra (1985), em função da temperatura média mensal. Os resultados obtidos prevêm tendência de aumento do número de gerações para ambos os cenários de emissão, com um número maior de número de gerações previsto para o cenário A2.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Leucoptera coffella* spp., mudanças climáticas, geoprocessamento.

## **INTRODUÇÃO**

O bicho-mineiro-do-cafeieiro (*Leucoptera coffella*) é um dos principais problemas fitossanitários do cafeieiro, principalmente da variedade *Coffea arabica* no Brasil (FERNANDES et al., 2009). Sua incidência está condicionada a inúmeros fatores tais como temperatura, umidade relativa, presença ou não de parasitas, aparecimento ou não de daninhas e aplicação de fungicidas cúpricos (TUELHER et al., 2003).

Em 2007, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) divulgou em seu Quarto Relatório, evidências de que o aumento das concentrações de gases de efeito estufa está relacionado às mudanças climáticas globais e alertam que, até 2100, as temperaturas podem aumentar em até 4°C (IPCC, 2007).

As projeções do clima futuro são baseadas em cenários de emissões, que consideram encaminhamentos diversos que os países podem tomar, em função de aspectos econômicos, sociais, tecnológicos e demográficos que constituem os diferentes níveis de desenvolvimento (IPCC, 2007).

Neste contexto, este estudo buscou avaliar os impactos das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica do bicho-mineiro-do-cafeieiro (*Leucoptera coffella*) no Brasil, com o auxílio do Sistema de Informações Geográficas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi utilizado o software SIG Idrisi 32 no desenvolvimento e elaboração dos mapas, baseando-se nos dados climáticos, utilizando-se o período de referência de 1961-1990, obtidos do Climate Research Unit (CRU), e do clima futuro para o período de 2071-2100, das projeções dos modelos climáticos globais do Quarto Relatório do IPCC. Foram considerados os cenários A2 e B1 de emissões de gases de efeito estufa. O cenário A2 descreve uma humanidade extremamente heterogênea, com um crescimento populacional crescente e um desenvolvimento econômico mais fragmentado e lento; ao passo que o cenário B1 apresenta uma humanidade mais convergente com a população global, e descreve um desenvolvimento econômico que aponta mais para uma economia de serviços e informação, com introdução de tecnologias limpas e eficientes (IPCC, 2007).

Foi empregado o modelo de desenvolvimento do número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro, de Parra (1985):

$$NG = \frac{((tas) - 11.50) \times d}{304} \quad (1)$$

onde:

NG: Número de Gerações;

tas: temperatura média mensal em °C; e

d: número de dias do mês.

No SIG foram obtidos mapas do número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro para os períodos de 1961-1990 e 2071-2100 nos meses de Janeiro a Dezembro, para os cenários A2 e B1 do Quarto Relatório do IPCC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 1961-1990, em geral, para todos os meses do ano, as maiores percentagens de área ocupada no País ocorreram na classe de 1,0 a 1,5 números de gerações mensais de bicho-mineiro, com destaque para os meses de verão, com 76% da área e de outono, com 72% (Figura 1C). Nos meses de primavera, observa-se um aumento da classe 1,5 a 2,0 números de gerações mensais, ocupando 46% da área do País, em especial nas regiões Norte e parte do Nordeste. Porém, nos meses de inverno, verifica-se um maior aumento das áreas das menores classes, de 0 a 1,0 números de gerações, com 5% da área do País ocupada, correspondendo às regiões Sul e grande parte do Sudeste (Figuras 1C, 2 e 3).

No futuro, no período de 2071-2100, para ambos os cenários, está previsto um aumento do número de gerações de bicho-mineiro, com classe de 1,5 a 2,0 números de gerações chegando a ocupar, em média, para todos os meses do ano, 74% da área do País, com crescimento observado nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Figuras 1A, 1B, 2 e 3). Embora os dois cenários projetem aumentos do número de gerações no futuro, o maior incremento ocorre nas condições climáticas do cenário A2, quando se observa áreas na classe de 2,0 a 2,5 números de gerações, durante os meses de inverno e primavera, em parte da região Norte e Nordeste. As regiões Sul e Sudeste, apresentam-se com previsão de menores classes de número de gerações, em relação às outras regiões, porém, ainda com número de gerações maior que no período de 1961-1990.

Segundo Nunes et al. (2005), a precipitação pluvial e a umidade relativa do ar influenciam negativamente, enquanto a temperatura exerce influência positiva na dinâmica populacional da praga. Ainda de acordo com Conceição (2005), condições climáticas como longos períodos de estiagem, associados às temperaturas elevadas favorecem o aumento populacional da praga. O modelo de desenvolvimento de Parra (1985) adotado, neste estudo, é função direta da temperatura e como os modelos climáticos globais do Quarto Relatório do IPCC projetam aumentos de temperatura média no futuro, os mapas de número de gerações do bicho-mineiro indicam esse aumento também. Assim, para o período de 2071-2100, para ambos os cenários, prevêem-se aumentos no número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro para todo o País.

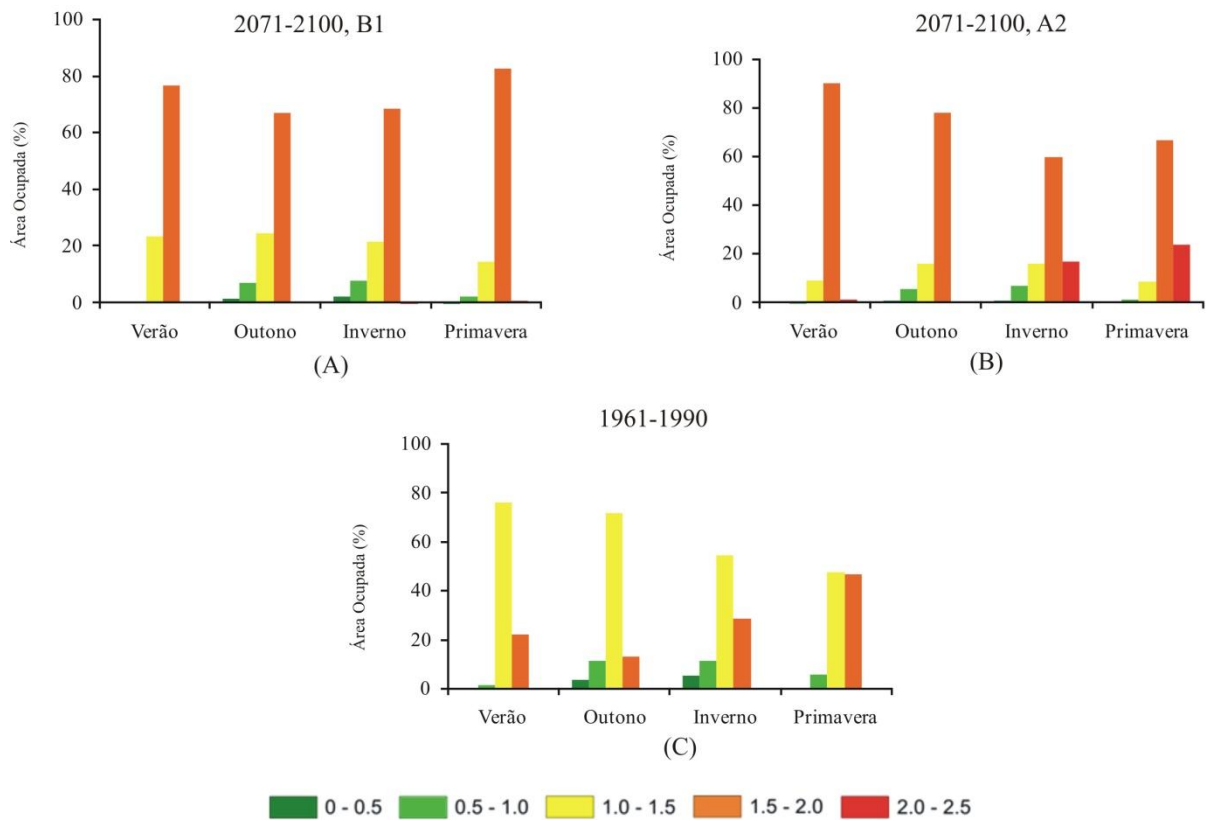


FIGURA1. Percentagem das áreas do número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeiro (*Leucoptera coffella*), nas estações do ano, para o Brasil. Nos períodos de 2071-2100 para: (A) 2071-2100, cenário B1; (B) 2071-2100, cenário A2 e (C) 1961-1990.

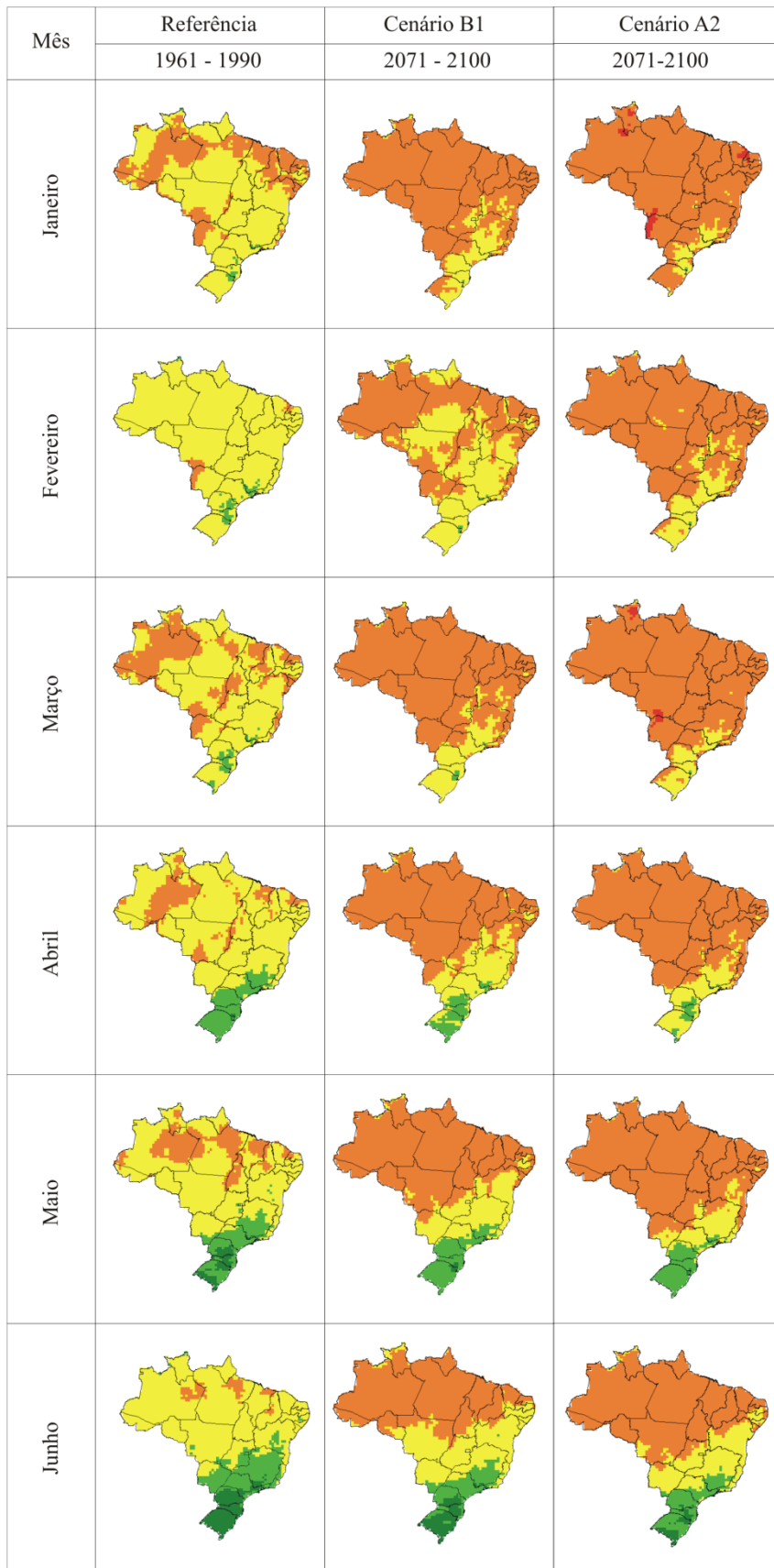


FIGURA2. Número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffella*), nos meses de Janeiro a Junho dos períodos de 1961-1990 e de 2071-2100, cenários A2 e B1 de emissões de gases estufa.

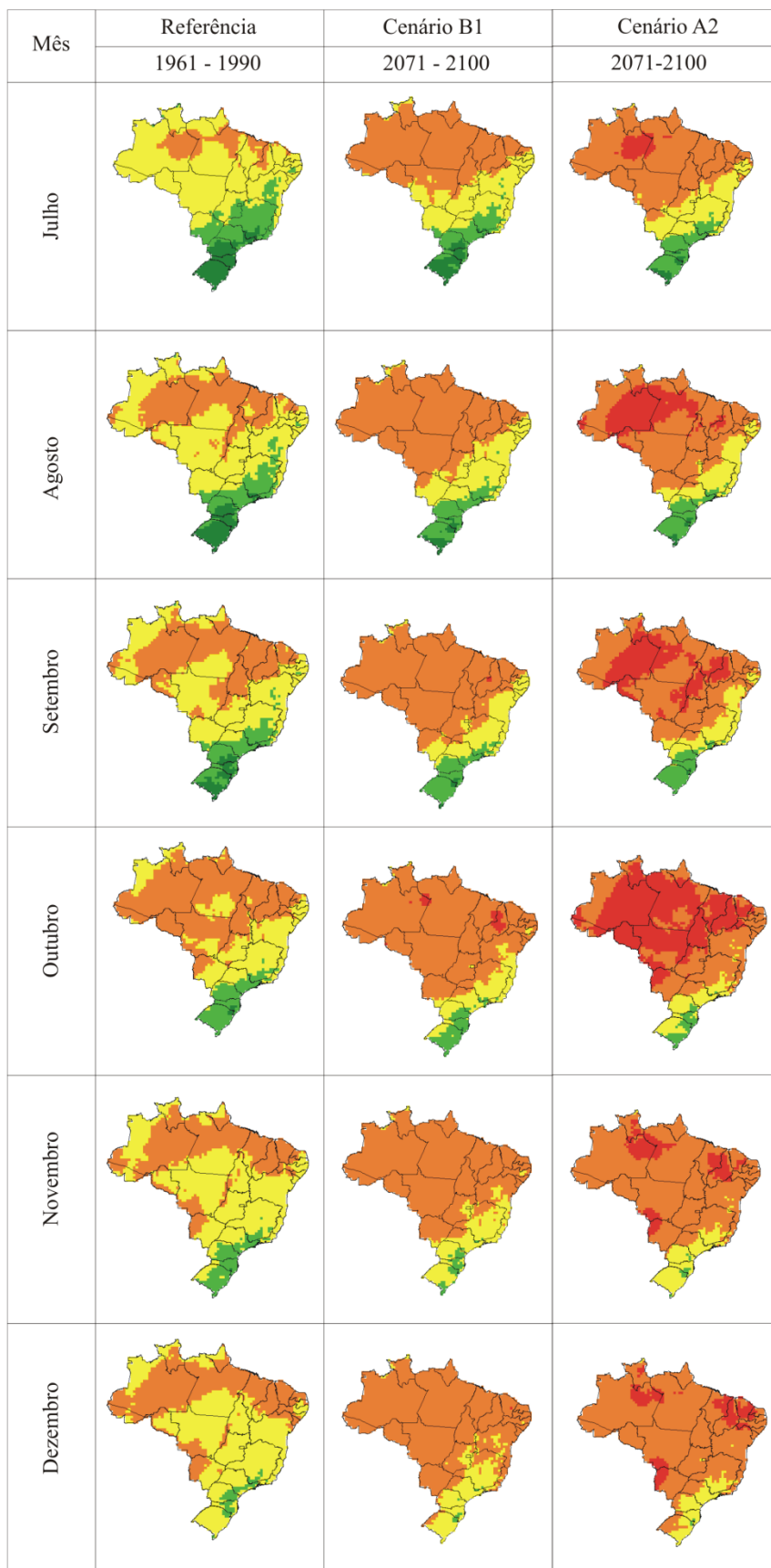


FIGURA3. Número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffella*), nos meses de Julho a Dezembro dos períodos de 1961-1990 e de 2071-2100, cenários A2 e B1 de emissões de gases estufa.

## CONCLUSÕES

No futuro, projeta-se um aumento do número de gerações do bicho-mineiro-do-cafeeiro em ambos os cenários A2 e B1 de emissão de gases de efeito estufa, porém com incrementos maiores no cenário A2.

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS

- CONCEIÇÃO, C.H.C. **Biologia, dano e controle do bicho-mineiro em cultivares de café arábica.** Dissertação de Mestrado. Instituto Agrônomo de Campinas. 105p. Campinas, 2005
- FERNANDES, F.L.; MANTOVANI, E.C.; BONFIM NETO, H.; NUNES, V. D. V. Efeitos de variáveis ambientais, irrigação e vespas predadoras sobre *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no cafeeiro. **Neotropical. entomology.** v.38, n.3, p. 410-417, 2009.
- FONSECA, L. D. M.; MALAFAIA FILHO, M.; HOTT, M. C.; AUAD, A. M.; HAMADA, E. **Mudanças climáticas e cenários futuros para a distribuição geográfica do pulgão amarelo (*Sipha flava*) no Brasil, com base no IPCC.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR), 2011, Curitiba.
- GARRET, K.A.; NITA, M.; DE WOLF, E.D; GOMEZ, L; SPARKS, A.H.Plant Pathogens as Indicators of Climate Chage, in: LETCHER T. M.(Edi.). **Climate change: Observed impacts on planet Earth.** Amsterdam: Elsevier, 2009.p. 425-437.
- GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Climate change and plant diseases. **Scientia. agricola.** Piracicaba, v. 65, p. 98-107, 2008.
- IPCC. **Climatic Change 2007: Synthesis Report.** Disponível em:<[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html)>. Acesso em 30/09/2011>.
- NUNES, A. L. M.; SOUZA, F. F.; COSTA, J. N. M. C.; SANTOS, J. C. F.; PEQUENO, P. L. L.; DA COSTA, R. S.; VENEZIANO, W. **Cultivo do café robusta em Rondônia.** Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/pragas.htm>>. Acesso em: 10/05/2012.
- 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.
- TUELHER, E. S; OLIVEIRA, E. E; GUEDES, R. N. C; MAGALHÃES, L.C. Ocorrência de bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) influenciada pelo período estacional e pela altitude. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v.25, n.1, p. 119-124, 2003.