

# **IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS DE PLANTAS**

LEONARDO **TARDIVO**<sup>1</sup>; RAQUEL **GHINI**<sup>2</sup>; EMÍLIA **HAMADA**<sup>3</sup>

Nº 0902002

## **Resumo**

As interações entre as culturas e os fitopatógenos poderão ser alteradas em decorrência das mudanças climáticas. A alteração da distribuição espacial e temporal das culturas e fitopatógenos poderá reduzir, aumentar ou não ter efeito sobre as doenças nos cenários climáticos futuros. O presente trabalho teve como objetivo analisar trabalhos de distribuição espacial e temporal de algumas doenças de plantas nas culturas do milho e da bananeira, nos cenários atual e futuros.

## **Abstract**

The interactions between crops and pathogens may be altered as a result of climate change. The change on spatial and temporal distribution of crops and pathogens can reduce, increase or have no effect on diseases in future climate scenarios. This study aimed to analyze papers about spatial and temporal distribution of some plant diseases on corn and banana, in current and future scenarios.

## **Introdução**

---

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, leotardivo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Orientadora: Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

<sup>3</sup> Colaboradora: Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

Os efeitos das mudanças climáticas estão cada vez mais presentes na atualidade. Essas alterações no clima são devidas à liberação de gases do efeito estufa na atmosfera. Tais mudanças interferirão de forma direta na agricultura que depende diretamente dos fatores climáticos. Qualquer mudança no clima pode afetar o zoneamento agrícola, a produtividade das diversas culturas e, em consequência, as técnicas de manejo serão alteradas.

Para se estimar os impactos das alterações climáticas sobre as doenças de plantas, é necessário analisar como as variáveis ambientais afetam o desenvolvimento do patógeno. Uma metodologia disponível é utilizar a ferramenta de SIG (Sistema de Informações Geográficas) para se obter a potencial distribuição espacial da doença (HAMADA et al., 2006). Nesse estudo, para a distribuição espacial e temporal de doenças de plantas foram utilizadas informações do IPCC (2001) para montagem do banco de dados das variáveis climáticas (temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação, umidade relativa e radiação solar), a fim de se determinar a severidade das doenças.

Neste trabalho foram analisados três patossistemas: a Ferrugem Tropical (*Physopella zae*) e a Ferrugem Polissora (*Puccinia polysora*) no milho (*Zea mays* L.); e a Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) da bananeira (*Musa ssp.*).

## **Material e Métodos**

Os dados analisados foram obtidos de Ghini et al. (2007) para a doença da Sigatoka-negra, Fávoro et al. (2008), para doença da Ferrugem Polissora e Zinader et al. (2008) para a Ferrugem Tropical.

A Sigatoka-negra tem favorabilidade compreendida na amplitude térmica de 20°C a 30°C e umidade relativa em 70%, abaixo de 20°C e acima de 30°C. A umidade relativa abaixo de 70% é desfavorável à ocorrência da doença, conforme Ghini et al. (2007).

A Ferrugem Tropical tem sua favorabilidade para infecção em temperaturas moderadas a altas e umidade alta. Para obter mapas de favorabilidade da doença, Zinader et al. (2008) utilizaram intervalos de condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença

apresentados por Casela et al. (2006), com temperatura média entre 22°C e 34°C e umidade relativa acima de 80%. Já a Ferrugem Polissora tem maior incidência em temperaturas de 23°C a 28°C e alta umidade relativa (CASELA; FERREIRA, 2002). Os dados obtidos por Fávaro et al. (2008) utilizam o modelo de desenvolvimento da doença proposto por Godoy et al. (1999), que é baseado na temperatura média e na duração do período de molhamento foliar.

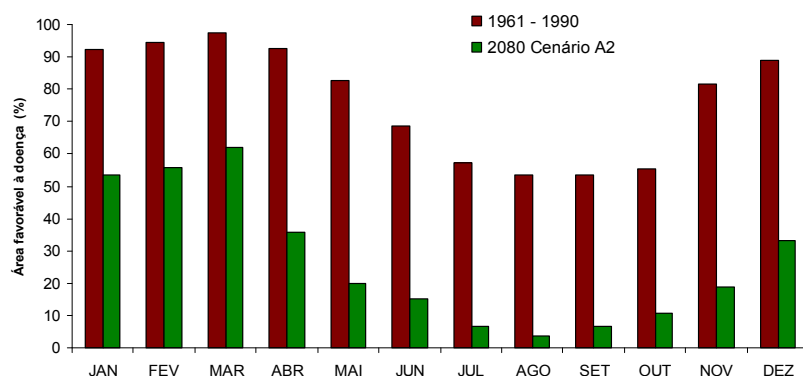
Adotando os resultados desses trabalhos, fez-se um cálculo da percentagem de área favorável do território nacional para a ocorrência dos respectivos problemas fitossanitários, considerando o período de referência a normal climatológica (1961 a 1990) e cenário futuro 2080, A2.

## **Resultados e discussões**

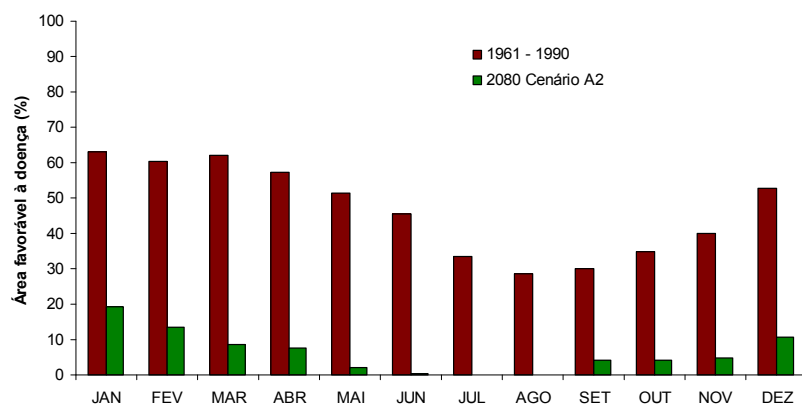
Os resultados de Ghini et al. (2007) mostraram uma diminuição da área favorável à doença Sigatoka-negra no futuro devido às mudanças climáticas. Da Figura 1, pode-se observar um comportamento sazonal de ocorrência de favorabilidade no período de referência da normal climatológica (1961 a 1990) e que é semelhante ao previsto para ocorrer no futuro (2080), embora em menor grau. Nos meses de novembro a maio, mais de 70% da área do país é favorável à doença no período de referência. Já em 2080, prevê-se o máximo de 60% do território brasileiro ocorrendo em março e o mínimo, menor que 10% da área, em agosto. A diminuição da ocorrência da Sigatoka-negra no futuro também foi observada por Jesus Junior et al. (2007).

Quanto às Ferrugens do milho (Tropical e Polissora), houve uma diminuição da área afetada por elas no cenário futuro 2080-A2 (Figuras 2 e 3). O comportamento sazonal é observado tanto no período de referência, como também no previsto para ocorrer no futuro para ambas as ferrugens, porém com menor percentagem de área ocupada. No período de referência, acima de 50% da área do país é favorável de dezembro a maio e em fevereiro e março às doenças Tropical e Polissora, respectivamente. Em 2080, prevê-se o máximo de ocorrência no mês de janeiro em menos de 20% da área para ambas.

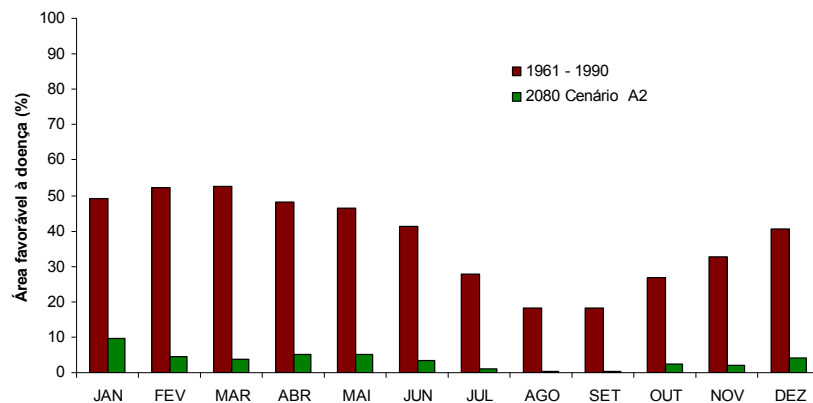
A diminuição de áreas favoráveis às doenças não é uma regra geral para o futuro. Muitas doenças poderão ter um aumento das áreas favoráveis ao seu ataque no futuro, como foi apresentado no estudo de Ghini et al. (2008) com nematóides no cafeeiro.



**FIGURA 1.** Área favorável do território nacional à doença da Sigatoka-negra na normal climatológica de 1961 a 1990 e para 2080, cenário A2.



**FIGURA 2.** Área favorável à doença da Ferrugem Tropical na normal climatológica atual 1961 a 1990 e no futuro 2080 cenário A2.



**FIGURA 3.** Área favorável à doença da Ferrugem Polissora na normal climatológica atual 1961 a 1990 e no futuro 2080 cenário A2.

## Conclusão

As mudanças climáticas irão afetar de diversas formas a interação entre plantas e patógenos. Os estudos feitos para as projeções futuras, com uso de ferramentas como o SIG, são de fundamental importância para determinar o zoneamento futuro que poderá ocorrer diminuindo o tempo de adaptação para as novas realidades.

## Agradecimentos

Ao CNPq - PIBIC, pelo apoio na realização deste trabalho.

## Referências Bibliográficas

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2006. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 83).

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S. Variability in isolates of *Puccinia polysora* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p. 414-416, 2002.

FÁVARO, M.de M.; HAMADA, E.; GHINI, R.; OLIVEIRA, E. de. Impacto de mudanças climáticas globais sobre a incidência da ferrugem do milho (*Puccinia polysora*) no Brasil utilizando geoprocessamento. In: **Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2, 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: PIBIC/IAC, 2008.

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

GHINI, R.; HAMADA, E.; GONÇALVES, R.R.V.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. Análise de risco das mudanças climáticas globais sobre a sigatoka-negra da bananeira no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p. 197-204, 2007.

GODOY, C.V., AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A. Influência da duração do molhamento foliar e da temperatura no desenvolvimento da ferrugem do milho, causada por *Puccinia polysora*. **Fitopatologia Brasileira**, v.24, p.160-165, 1999.

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

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2001: the scientific basis** IPCC WG I, TAR. New York: Cambridge University Press, 2001. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/vol4/english/index.htm>. Acesso em: 18/04/2009.

JESUS JUNIOR, W.C.; VALADARES JUNIOR, R; CECILIO, R.A. Influência das mudanças climáticas na distribuição espacial da *Mycosphaerella fijiensis* no mundo. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 12, 2007, Goiânia. **Anais...** Goiânia: INPE, p.443-447, 2007.

ZINADER, D.C.; HAMADA, E.; GHINI, R.; OLIVEIRA, E. SIG e distribuição espacial da ferrugem tropical do milho (*Physopella zaeae*) no cenário de mudanças climáticas no Brasil. In: **Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2, 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: PIBIC/IAC, 2008.