

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MÍLDIO DA VIDEIRA (*Plasmopara viticola*) NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ATUAIS E ESTIMATIVAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

PAULO ROSSI¹; RAQUEL GHINI²; EMÍLIA HAMADA³; MÁRIO J. PEDRO JÚNIOR⁴

Nº 0702011

Resumo

Utilizando as ferramentas do Sistema de Informações Geográficas, foram confeccionados mapas de severidade do míldio (*Plasmopara viticola*) da videira para o clima atual e para a condição climática futura, centrada na década de 2080, para o cenário de emissão A2, disponibilizado pelo IPCC. A severidade da doença foi estimada utilizando um modelo de desenvolvimento, baseado em parâmetros climáticos (temperatura e duração do período de molhamento foliar), para os principais estados produtores, nos meses de setembro a abril. Em seis municípios produtores selecionados (Petrolina – PE, Pirapora – MG, Jundiá – SP, Maringá – PR, Urussanga – SC e Bento Gonçalves - RS), de modo geral, foi observada redução da severidade da doença no cenário futuro.

Abstract

Using the tools of the Geographic Information System, maps of severity of the downy mildew of grape (*Plasmopara viticola*) were produced simulating the effects of actual climate condition and the future climate condition considering the 2080 decade - A2 emission scenario, available by IPCC. The severity of the disease was predicted adopting a development model, based on climatic parameters (temperature and leaf wetness duration), for the main producer states, from September to April. Six producer municipalities were selected (Petrolina - PE, Pirapora - MG, Jundiá - SP, Maringá - PR, Urussanga – SC, and Bento Gonçalves - RS). In a general way, reduction of the disease severity in the future scene was observed in the six municipalities considered.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, prossi@cnpma.embrapa.br

2. Orientador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, raquel@cnpma.embrapa.br

3. Colaborador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

4. Colaborador: Pesquisador, IAC/APTA, Campinas – SP

Introdução

A viticultura é de grande importância para o país, em especial para os estados da região Nordeste, Sudeste e Sul. Os limites de difusão da videira, nas diversas regiões do mundo, estão condicionados, sobretudo, por fatores climáticos, particularmente temperatura, luminosidade, umidade do ar e disponibilidade hídrica, que condicionam a taxa de crescimento da planta e também a incidência de doenças fúngicas (TEIXEIRA et al., 1996). Dentre os vários fatores que afetam o ciclo de vida do míldio da videira, a chuva é considerada o principal fator epidemiológico. A temperatura exerce papel moderador, freando ou acelerando o desenvolvimento da doença (SÔNEGO et al., 2005). Nesse contexto, considere-se que os efeitos das mudanças climáticas globais, adicionadas à variabilidade climática natural do Brasil poderão alterar significativamente a relação planta – patógeno – ambiente. Em função da grande importância dessa doença, várias pesquisas vêm sendo realizadas com o intuito de prever a sua ocorrência mediante a utilização de modelos matemáticos aplicados às variáveis condicionantes do ciclo de vida do patógeno (LALANCETTE et al., 1988). Os objetivos deste trabalho foram aplicar o modelo matemático de severidade de míldio da videira, identificar e avaliar as diferenças entre as principais regiões brasileiras de produção de uva e os impactos climáticos, nas condições atuais e para a década de 2080, cenário de emissão A2, utilizando ferramentas do Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Material e Métodos

Os mapas mensais de severidade da doença do míldio da videira para o Brasil foram obtidos utilizando um SIG, o software *Idrisi 32*, desenvolvido pela Universidade de Clark – EUA. Como área de estudo, foram adotados os principais estados produtores de uva do Brasil (Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e foram analisados mais detalhadamente seis municípios representativos de algumas dessas regiões (Figura 1), utilizando o sistema de coordenadas geográficas latitude e longitude, com resolução espacial de 0,5°X0,5°. Foi adotado o método de LALANCETTE et al. (1988), que utiliza como dados climáticos de entrada a temperatura e a duração do período de molhamento foliar.

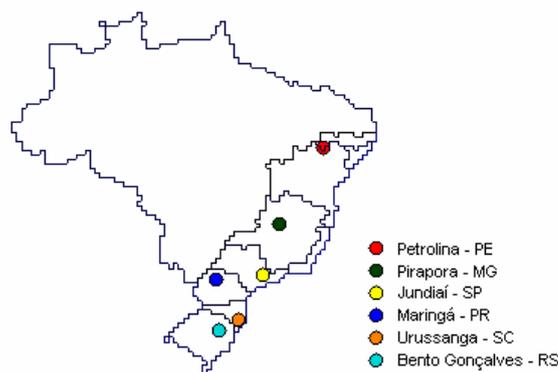


FIGURA 1. Mapa do Brasil, com destaque para os estados de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e os municípios selecionados.

O período estudado foi de setembro a abril, pois desde a primavera até o outono o míldio afeta todas as partes da videira em desenvolvimento (SÔNEGO, 2005). Os dados mensais de temperatura média para o clima presente são médias mensais de 30 anos, da normal climatológica do período de 1961 – 1990, obtidos no IPCC (2005), abrangendo a região estudada, em formato de grade de $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$ de latitude e longitude. Para o clima futuro, foi definido o cenário A2 (alta emissão), centrado na década de 2080 (período entre 2071 e 2100). Esses dados de temperatura média foram obtidos no IPCC (2005), resultantes da média aritmética de seis modelos (CCSR/NIES, CGCM2, CSIRO-Mk2, ECHAM4, GFDL – R30 e HadCM3). Essas informações climáticas estavam disponíveis no formato de matriz, cuja resolução espacial de cada célula da matriz varia de acordo com o modelo climático global escolhido. Desta forma, foi utilizada a técnica de “downscaling” para se obter a mesma resolução espacial de $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$ de latitude e longitude, que foi a resolução espacial adotada para o clima atual.

A duração do período de molhamento foliar foi obtida utilizando uma equação de ajuste que relaciona o período de molhamento foliar e umidade relativa. Os dados mensais de umidade relativa do clima atual (1961-1990) foram obtidos do IPCC (2005), originalmente com resolução espacial de $10' \times 10'$ de latitude e longitude, cobrindo todo o globo, sendo que a resolução espacial foi alterada utilizando o método da interpolação pelo vizinho mais próximo. Os dados de umidade relativa para o cenário futuro para a década de 2080 - A2 foram obtidos do IPCC (2005), resultante do modelo HadCM3 com resolução espacial de $3,7^{\circ} \times 2,5^{\circ}$. Utilizando-se o software *idrisi 32* foram obtidos os mapas de superfície para o cenário futuro, utilizando o método de interpolação de inverso do quadrado da distância,

com a resolução espacial de $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$ de latitude e longitude. No SIG, aplicando-se a equação de ajuste ao módulo de operações aritméticas, foram obtidos os mapas de duração de período de molhamento foliar, a partir dos mapas de umidade relativa. Depois, aplicando-se o modelo de LALANCETTE et al. (1988), foram obtidos os mapas de severidade da doença do míldio da videira.

Resultados e Discussão

A severidade do míldio nas diferentes regiões e sob os diferentes períodos climáticos e cenários de emissão estão apresentadas na Figura 2. Entre as regiões, nas condições atuais e futuras, apenas Petrolina se diferencia espacialmente e sazonalmente quanto à severidade, apresentando os menores valores, enquanto que nas demais, os valores de severidade apresentam grande variabilidade. Durante os meses de novembro a março, tanto nas condições atuais quanto futuras, Petrolina e Maringá apresentam os valores mais baixos de severidade. A maioria das regiões na década de 2080 apresenta uma significativa redução da severidade do míldio, exceto Bento Gonçalves que nos meses de setembro e novembro tem seus valores um pouco aumentados em relação à condição atual.

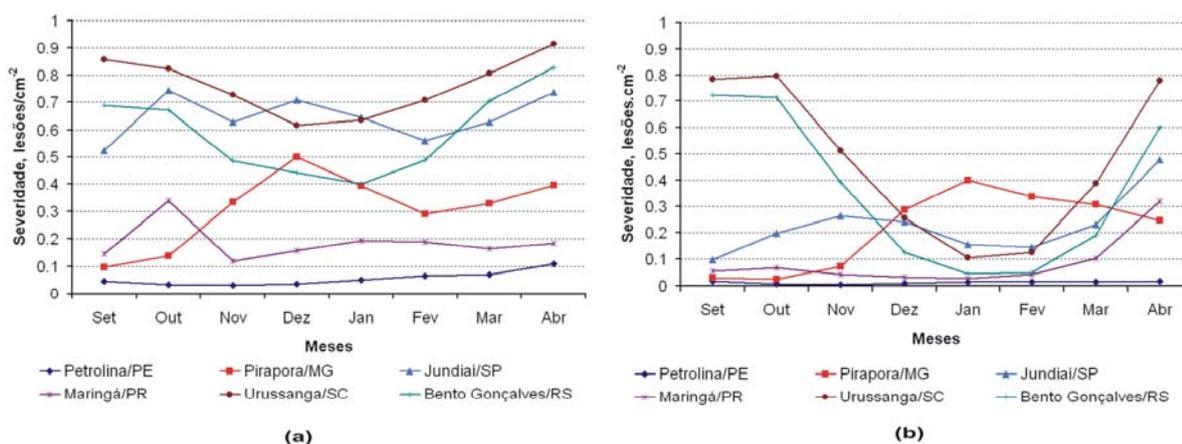


FIGURA 2. Médias mensais de severidade do míldio da videira para o clima atual (a) e futuro (década de 2080, cenário A2) (b), nos municípios de Petrolina – PE, Pirapora – MG, Jundiá – SP, Maringá – PR, Urussanga – SC e Bento Gonçalves – RS.

A distribuição da severidade do míldio nos principais estados produtores apresentou uma tendência na redução da severidade no futuro (década de 2080 – A2) (Figura 3).

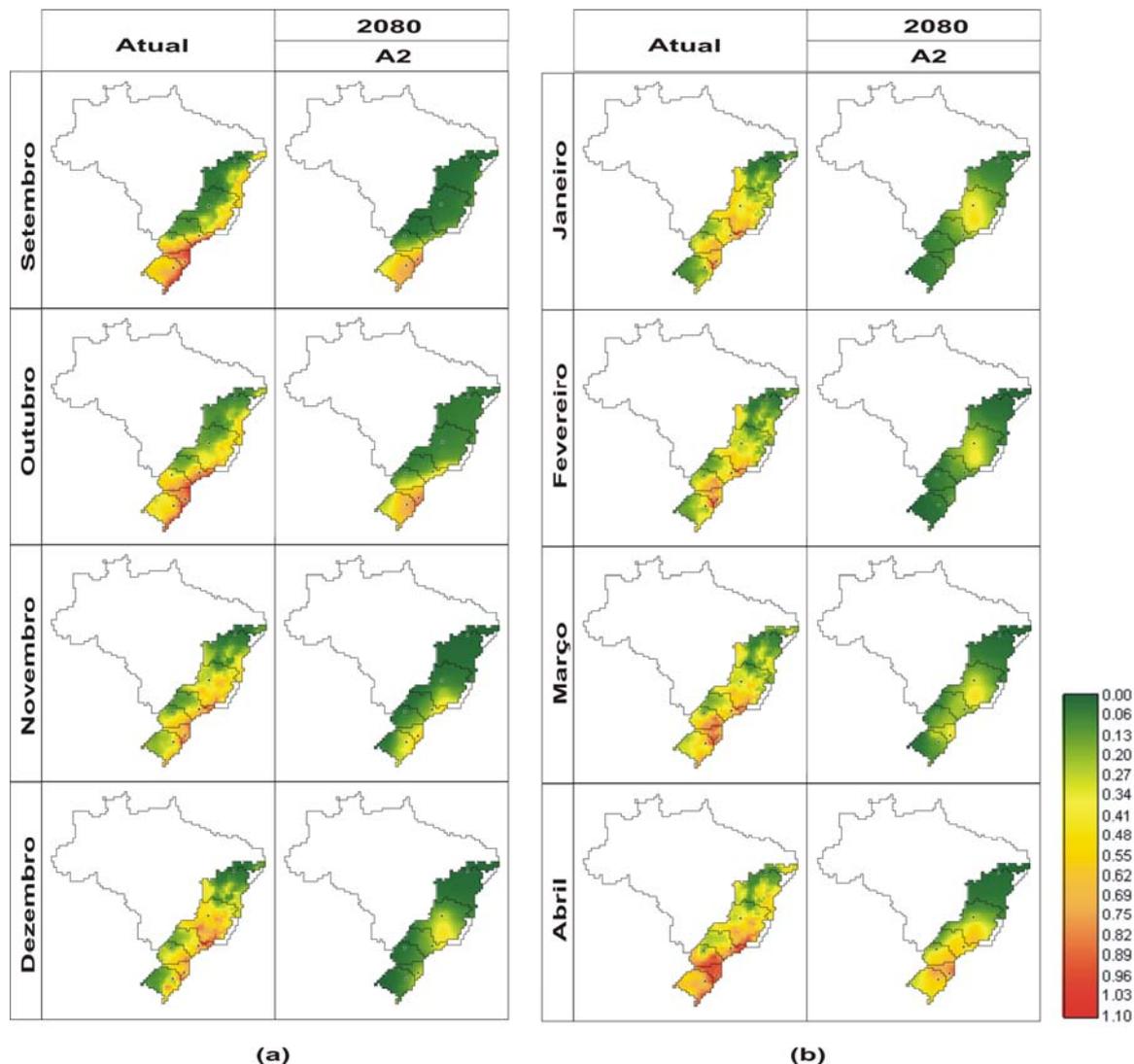


FIGURA 3. Estimativa de severidade do míldio da videira (número de lesões/cm²) no Brasil, utilizando o modelo matemático proposto por LALANCETTE et al. (1988), para os meses de setembro a dezembro (a) e de janeiro a abril (b) para o clima atual e década de 2080 - cenário A2.

A variável climática temperatura média aumentou em todos os municípios no futuro, desfavorecendo o processo de infecção, cujo ótimo ocorre entre 18°C e 22°C (Figura 4). Entretanto, a duração do período de molhamento mostrou-se com alta variabilidade entre as regiões. Em Petrolina e Maringá a duração do período de molhamento foliar aumentou no futuro em todos os meses estudados (Figura 4). Já em outras localidades, essa condição não foi observada (Figura 4).

Assim, os resultados demonstram que provavelmente a alta da temperatura foi o fator de maior impacto na diminuição da severidade no futuro para o cenário de emissão A2.

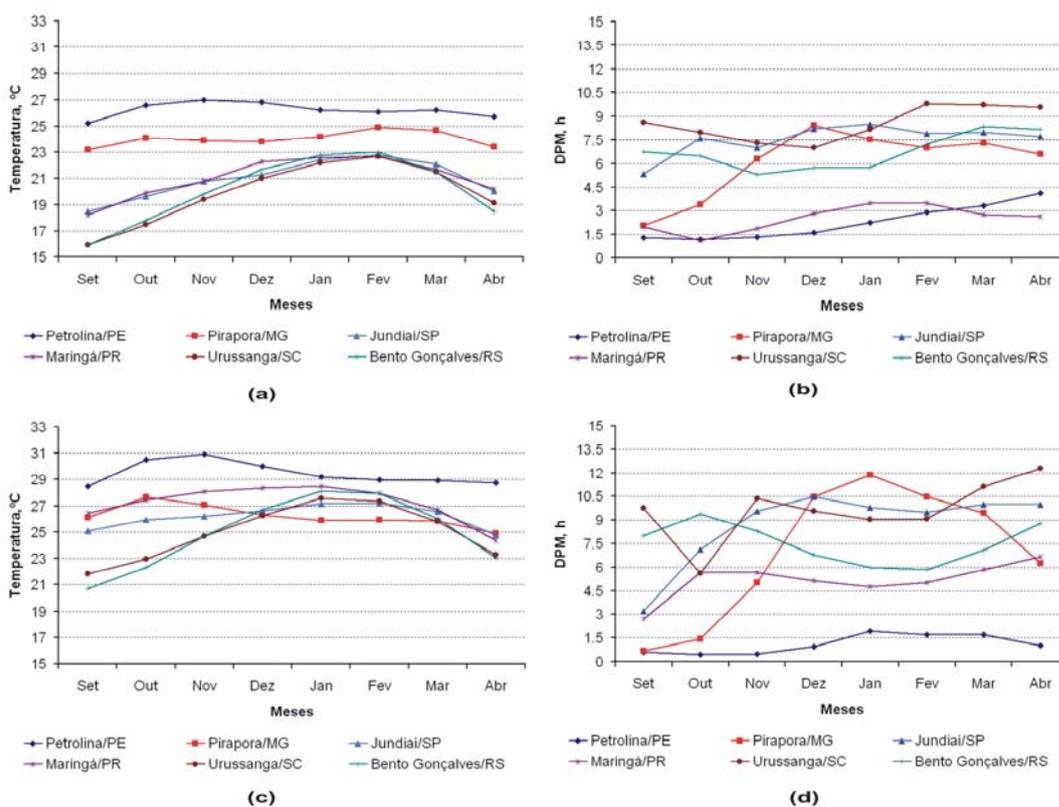


FIGURA 4. Temperatura média mensal (a) e duração do período de molhamento (DPM) foliar (b) para o clima atual e clima futuro da década de 2080, cenário A2 (c = temperatura média; d = DPM).

Referências Bibliográficas

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em <<http://ipcc-dcc.cru.eua.ac.uk/>>. Acesso em 08 junho 2005.

TEIXEIRA, A. H. C.; AZEVEDO, P. V. de. Zoneamento agroclimático para videira europeia no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 139-145, mar. 1996.

LALANCETTE, N.; ELLIS M. A.; MADDEN, L. V. Development of an infection efficiency model for *Plasmopara viticola* on american grape based on temperature and of leaf wetness. **Phytopathology**, v. 78, n. 6, p. 794-800, 1988.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no sul do Brasil**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32 p. (Circular técnica, 56). Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir056.pdf>>. Acesso em 8 maio 2007.