

Efeito das Mudanças Climáticas sobre a Favorabilidade às Podridões da Uva Madura e Cinzenta da Videira no Nordeste Brasileiro

*Emília Hamada*¹; *Francislene Angelotti*²; *Lucas da Ressurreição Garrido*³; *Raquel Ghini*⁽¹⁾; *Márcia Corrêa de Carvalho*⁴; *Renata Pavanelli Palladino*⁴

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar o impacto potencial das mudanças climáticas sobre a favorabilidade às podridões da uva madura e cinzenta da videira, causadas por *Glomerella cingulata* e *Botrytis cinerea*, respectivamente, para o Nordeste brasileiro. Médias mensais de temperatura média do ar e de duração do período de molhamento foliar do período de referência (1961-1990) e do período futuro (2071-2100) foram obtidas das projeções dos modelos climáticos globais do *Quarto Relatório do IPCC* (2007) para o cenário A2 de emissões de gases de efeito estufa. Mapas de distribuição geográfica da favorabilidade à doença foram elaborados no SIG Idrisi 32 demonstrando que para as duas doenças, no futuro, haverá uma redução da área favorável as suas incidências no Nordeste brasileiro.

Palavras-chave: *Vitis* sp., *Glomerella cingulata*, *Botrytis cinerea*.

Introdução

O ambiente pode influenciar o crescimento e a suscetibilidade da planta hospedeira, a multiplicação, a disseminação, a sobrevivência e as atividades do patógeno, assim como a interação entre a planta hospedeira e o patógeno. Nesse sentido, é de se esperar que as mudanças climáticas globais possam promover significativas alterações na ocorrência e severidade de doenças de plantas, ocasionando graves consequências econômicas, sociais e ambientais (GHINI et al., 2008a).

Para prever possíveis alterações na distribuição dos patógenos provocados pelos efeitos das mudanças climáticas são utilizadas as projeções dos modelos climáticos. Estes modelos são baseados em princípios físicos, que descrevem características do clima recente e mudanças do clima passado e, com considerável confiança, fornecem boas estimativas quantitativas da mudança do clima futuro, particularmente em escalas continental e mundial (RANDALL et al., 2007). Por envolverem processos dinâmicos e complexos, é fundamental que a análise desses efeitos considere cada patossistema, em particular (SHAW; OSBORNE, 2011).

¹ Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP 340, km 127,5, CP 69, Jaguariúna, SP, CEP 13820-000, emilia@cnpma.embrapa.br.

² Pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³ Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.

⁴ Estudante de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

As doenças fúngicas constituem-se em um dos principais problemas em todas as regiões produtoras de uva do Brasil e, dentre essas doenças, estão as podridões do cacho. Segundo Garrido et al. (2007), elas ocorrem quando os cachos de uvas são atacados por uma série de microrganismos que inclui fungos, bactérias e leveduras, presentes na superfície das plantas e sobre material em decomposição e, além dos cachos, alguns desses fungos podem ocorrer em outros órgãos da planta, como folhas e ramos. As principais podridões que ocorrem nas uvas americanas são a podridão da uva madura, causada por *Glomerella cingulata*, e a podridão amarga. Já nas uvas viníferas, as mais comuns são a podridão da uva madura, a podridão cinzenta, causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, e a podridão ácida, causada por um complexo de microrganismos que inclui bactérias e leveduras (GARRIDO et al., 2007).

A podridão cinzenta ocorre em todas as regiões produtoras de uvas do Brasil, reduzindo qualitativa e quantitativamente a produção (SÔNEGO et al., 2003). Temperaturas entre 18 °C a 28 °C e elevada umidade relativa, durante a maturação da uva, proporcionam alta severidade da doença (BROOME et al., 1995).

A podridão da uva madura também pode causar sérios danos à vitivinicultura. A infecção pelo patógeno pode ocorrer em todos os estádios de desenvolvimento do fruto (desde a floração até a colheita). As condições favoráveis para a ocorrência e desenvolvimento da doença são temperaturas entre 25 °C a 30 °C e elevada umidade (AGRIOS, 1997; CHALFOUN; ABRAHÃO, 1984; LEE, 1962).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os possíveis impactos das mudanças climáticas globais sobre a favorabilidade da podridão da uva madura e da podridão cinzenta no Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

As variáveis climáticas utilizadas foram as médias mensais de temperatura média do ar e da duração de período de molhamento foliar (DPMF) dos climas de referência (1961-1990) e futuro (2071-2100, A2).

Na caracterização do clima de referência, foram consideradas informações obtidas do Climate Research Unit (<http://www.cru.uea.ac.uk/>). O clima futuro foi obtido das projeções dos modelos climáticos globais do *Quarto Relatório do IPCC* disponíveis no Data Distribution Centre (DDC) em sua página da internet (<http://www.ipcc-data.org/>). Na caracterização do clima futuro, foi considerada a média aritmética das projeções de 30 anos, representando o período de 2071 a 2100, e também a média das projeções dos modelos, sendo 15 para temperatura média do ar e sete modelos na obtenção da DPMF.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) Idrisi 32 foi utilizado para a elaboração dos mapas. Por causa das diferentes resoluções espaciais dos modelos disponibilizados pelo IPCC, os dados foram submetidos aos métodos de interpolação, de forma a terem a resolução espacial final de 0,5° X 0,5° de latitude e de longitude. Maiores detalhes são apresentados em Hamada et al. (2011).

Para a elaboração dos mapas de favorabilidade da podridão da uva madura foram estabelecidas as seguintes faixas: “muito favorável” – DPMF entre 4 e 8 horas/dia e temperatura média mensal acima de 24 °C ou DPMF acima de 8 horas/dia e temperatura acima de 20 °C; “favorável” – DMP entre 4 e 8 horas/dia e

entre 20 °C e 24 °C ou DPMF acima de 8 horas/dia e entre 16 °C e 20 °C; “pouco favorável” – DPMF entre 2 e 4 horas/dia e temperatura acima de 16 °C ou DPMF entre 4 e 8 horas/dia e entre 16 °C e 20 °C; e “desfavorável” – outras.

Para a podridão cinzenta foram definidas as faixas: “muito favorável” – DPMF acima de 8 horas/dia e temperatura entre 20 °C e 24 °C; “favorável” – DPMF entre 2 e 4 horas/dia ou entre 4 e 8 horas/dia, ambas com temperatura e entre 20 °C e 24 °C ou DPMF acima de 8 horas/dia e entre 16 °C e 20 °C; “pouco favorável” – DPMF entre 2 e 8 horas/dias com temperatura entre 16 °C e 20 °C ou DPMF entre 2 e 8 horas/dia e acima de 24 °C; e “desfavorável” – outras.

Esses critérios foram utilizados nas funções lógicas no SIG, gerando mapas mensais de faixas de favorabilidade para as duas doenças. Os mapas mensais de risco de cada problema fitossanitário para o clima de referência foram validados por profissionais da Embrapa da região com base na ocorrência da doença.

Resultados e Discussão

Os mapas de distribuição das podridões da uva madura e cinzenta confeccionados para o clima futuro (2071–2100) indicam que, de um modo geral, haverá redução da favorabilidade do ambiente à ocorrência de ambas as doenças em relação ao clima de referência (1961-1990) para o Nordeste brasileiro (Figuras 1 e 2). Tal redução está projetada, também, para o período de maior favorabilidade à doença (meses de março a junho). A principal alteração do clima responsável por esse resultado é a redução da duração do período de molhamento foliar, diretamente relacionada com a redução da umidade relativa média para níveis desfavoráveis à ocorrência da doença (GARRIDO et al., 2007).

As mudanças climáticas alterarão o atual cenário dos problemas fitossanitários. As modificações na importância relativa das doenças podem ocorrer em algumas décadas. Os impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes podem ser positivos, negativos ou neutros, pois as mudanças climáticas podem diminuir, aumentar ou não ter efeito sobre os diferentes problemas fitossanitários, em cada região (GHINI et al., 2008b). Por exemplo, Ghini et al. (2007) avaliaram os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre a sigatoka-negra da bananeira, por meio da elaboração de mapas de distribuição da doença, confeccionados a partir dos cenários disponibilizados pelo IPCC, e os mapas indicaram que haverá redução da área favorável à doença no País, gradativamente para as décadas de 2020, 2050 e 2080; porém, extensas áreas ainda continuarão favoráveis à ocorrência da doença, especialmente no período de novembro a abril. Para nematoides (raças de *Meloidogyne incognita*) e bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*) da cultura de café, as projeções do futuro (2020, 2050 e 2080) indicam que poderá haver aumento na infestação, tanto do nematoide quanto da praga, pelo maior número de gerações por mês, quando se compara com a normal climatológica de 1961–1990 (GHINI et al., 2008). Na Região Nordeste, as principais doenças que causam dano econômico na videira são o míldio, o oídio, a ferrugem e o cancro-bacteriano, entretanto diante do novo cenário climático torna-se necessário estudar outros patossistemas e a localidade em questão.

Março

Abril

Maio

Junho

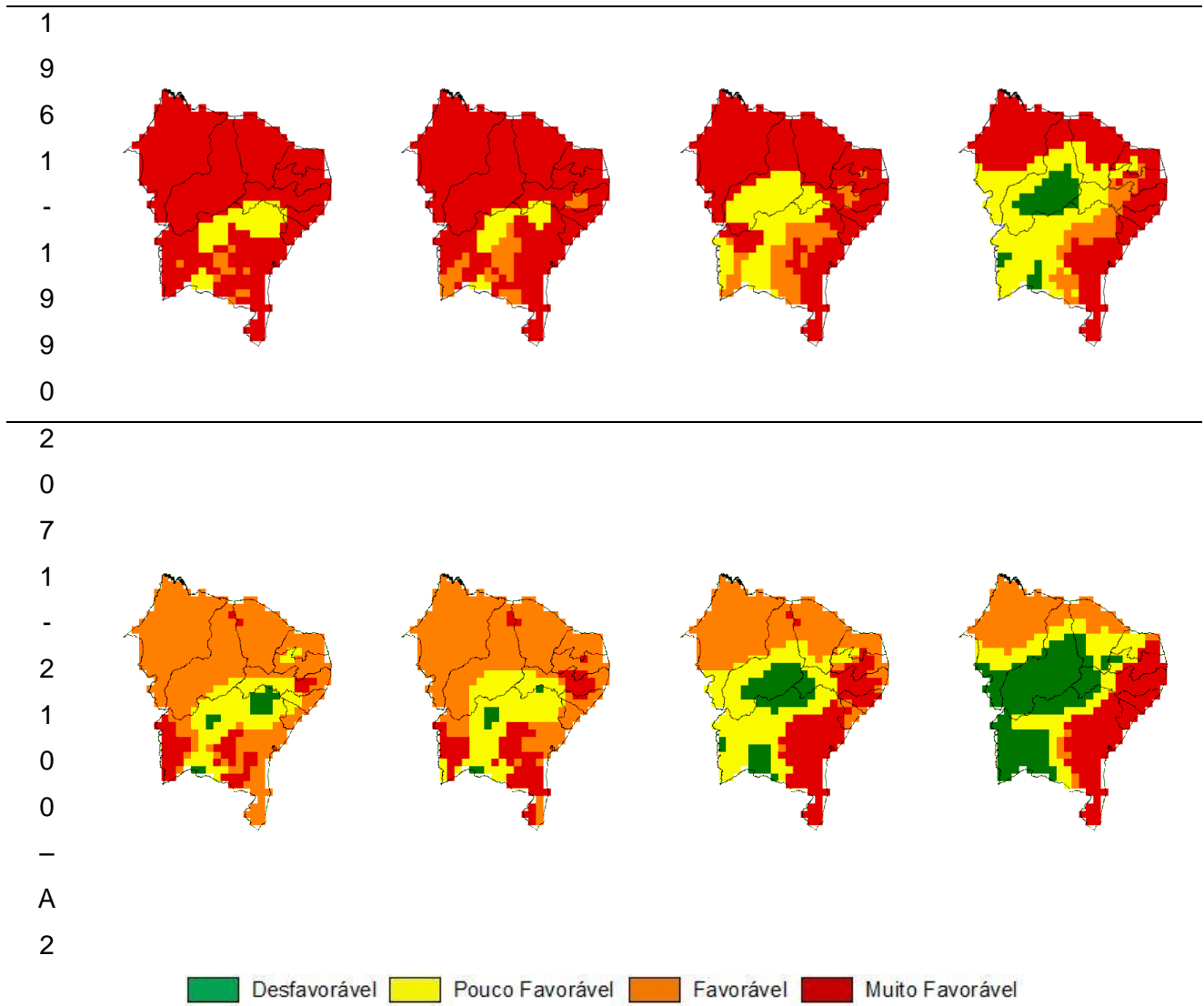


Figura 1. Favorabilidade à podridão da uva madura no período de referência (1961-1990) e futuro (2071-2100, cenário A2) para o Nordeste brasileiro.

Março

Abril

Maio

Junho

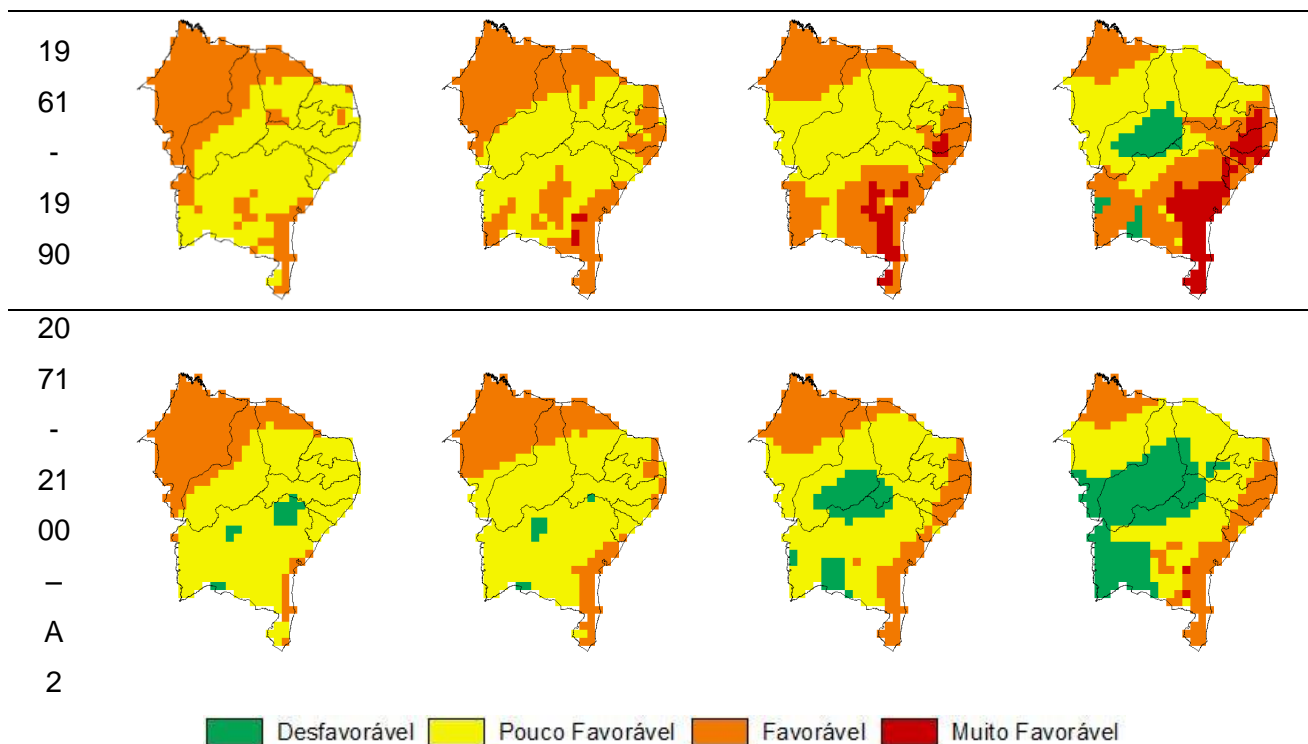


Figura 2. Favorabilidade à podridão cinzenta no período de referência (1961-1990) e futuro (2071-2100, cenário A2) para o Nordeste brasileiro.

Conclusão

Prevê-se, no futuro, uma redução na favorabilidade do ambiente à ocorrência da podridão da uva madura e da podridão cinzenta para o Nordeste, considerando as projeções do IPCC.

Referências

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 4th ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635 p.
- BROOME, J. C.; ENGLISH, J. T.; MAROIS, J. J.; LATORRE, B. A.; AVILES, J. C. Development of an infection model for Botrytis bunch rot of grapes based on wetness duration and temperature. **Phytopathology**, St. Paul, v. 85. p. 97-102. 1995.
- CHALFOUN, S. M.; ABRAHÃO, E. Doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, p. 56-62, 1984.
- GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R.; SCHNEIDER, E. P. Doenças. In: NACHTIGAL, J. C.; SCHENIDER, E. P. (Ed.) **Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 47-54. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 65).
- 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**, Brasília, DF, v. 32, p. 197-204, 2007.
- GHINI, R.; HAMADA, E.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; MARENGO, J.; GONÇALVES, R. R. V. Risk analysis of climate change on coffee nematodes and leaf miner in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.43, p.187-194, 2008a.
- GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre as doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 16, p. 1-37, 2008b.
- HAMADA E.; GHINI R.; MARENGO, J. A.; THOMAZ M. C. Projeções de mudanças climáticas para o Brasil no final do século XXI. In: GHINI R.; HAMADA E.; BETTIOL W. (Ed.). **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Embrapa Meio Ambiente. 2011. (no prelo).
- LEE, D.H. Study on the control of ripe rot disease of grape. **Plant Protection**, Alton, v. 1, p. 47-50, 1962.
- RANDALL D. A.; WOOD R. A.; BONY S. Colman, R.; Fichet, T.; Fyfe, J.; Kattsov, V.; Pitman, A.; Shukla J.; Srinivasan, J.; Taylor, K. E. Climate models and their evaluation. In: SOLOMON S.; QIN D.; MANNING M.; CHEN Z.; MARQUIS M.; AVERTY K. B.; TIGNOR M.;

Efeito das Mudanças Climáticas sobre a Favorabilidade às Podridões da Uva Madura e Cinzenta da Videira no Nordeste...

MILLER H. L. (Ed.). **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, UK: Cambridge University Press, 2007. p. 589–662.

SHAW, M.W.; OSBORNE, T.M. Geographic distribution of plant pathogens in response to climate change. **Plant Pathology**, Hoboken, v. 60, p. 31–43, 2011.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T. V. M. (Ed.). **Uva para processamento**: fitossanidade. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-44.