

Influência das mudanças climáticas na distribuição espacial da *Mycosphaerella fijiensis* no mundo

Ranolfo Valadares Júnior¹
Waldir Cintra de Jesus Júnior¹
Roberto Avelino Cecílio¹

¹ Universidade de Federal do Espírito Santo - UFES
Caixa Postal 16 - 29500-000 - Alegre - ES, Brasil
ranolfoagro@hotmail.com / wcintra@yahoo.com / rcecilio@cca.ufes.br

Abstract. This meta paper evaluates the potential effects of global climate changes on the spatial distribution of *Mycosphaerella fijiensis*, applying geoprocessing tools and climate data.

Palavras-chave: black sigatoka, banana, CCCma, sigatoka negra, banana, CCCma.

1. Introdução

A agricultura mundial vem apresentando um grande avanço nos últimos anos com ampliação da área de cultivo e elevação de sua capacidade produtiva. Todavia, estima-se que qualquer mudança no clima possa afetar o zoneamento agrícola, a produtividade das culturas e as técnicas de manejo, alterando o atual cenário da agricultura, com conseqüências econômicas, sociais e ambientais (EPA, 1989).

O aparecimento e desenvolvimento de uma doença é resultante da interação de três fatores: planta suscetível, agente patogênico e fatores ambientais favoráveis. O ambiente, portanto, é um componente relevante nesta interação, podendo, inclusive, impedir a ocorrência da doença mesmo na presença de hospedeiro e patógeno (Vale et al., 2004).

As mudanças climáticas globais provocadas por ações antrópicas podem alterar o atual cenário fitossanitário da agricultura mundial. Modificações na importância relativa das pragas e doenças das principais culturas podem ocorrer em um futuro próximo. 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. Por esse motivo, a análise dos possíveis efeitos das mudanças globais sobre pragas e doenças de plantas é fundamental para a adoção de medidas mitigadoras, com a finalidade de evitar prejuízos mais sérios (Hamada et al., 2005).

A cultura da banana é extremamente ligada aos problemas fitossanitários, que afetam a quantidade e qualidade da produção, sendo a sigatoka negra (causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*) a principal doença da cultura, dado que pode acarretar perdas de até 100% da produção. O fungo necessita de condições ambientais adequadas para o seu desenvolvimento, sendo que um dos fatores que mais interfere nesse desenvolvimento é a temperatura, que dependendo do seu valor afeta diretamente o ciclo do patógeno, podendo aumentar ou reduzir o período de incubação (período de tempo compreendido entre a chegada do inóculo e o aparecimento dos sintomas), o qual afetará o número de ciclos do patógeno por ciclo da cultura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial efeito das mudanças climáticas globais sobre a distribuição espacial do fungo *Mycosphaerella fijiensis* no mundo, com o emprego de técnicas de geoprocessamento.

2. Material e métodos

Para o presente trabalho foram utilizados dados mundiais de temperaturas médias mensais atuais e projetadas para o futuro. Os dados climáticos atuais foram obtidos no endereço eletrônico do *IPCC* (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, sigla em inglês), sendo referentes ao período de 1961 a 1990. Os dados de temperatura foram inseridos no banco de dados do SIG, adotando os sistemas de coordenadas geográficas latitude e longitude, com resolução espacial de 0,5° x 0,5°.

Foram utilizados dois cenários futuros de acordo com Marengo (2001), A2 e B2, projetados para as décadas de 2020 (entre 2010 e 2039), 2050 (entre 2040 e 2069) e 2080 (entre 2070 e 2099), onde A2 é o cenário que descreve um mundo futuro muito heterogêneo onde a regionalização é dominante, e é utilizado um acréscimo médio de 3,65°C, já no caso da B2 o cenário descreve um mundo no qual a ênfase está em soluções locais para a sustentabilidade econômica, social e ambiental, e com isso utiliza um acréscimo de 2,08°C. Assim, o cenário A2 pode ser considerado mais “pessimista”, com maior emissão de gases de efeito estufa, e o B2, “otimista”, em relação às mudanças climáticas.

Os dados sobre as cenários futuros das temperaturas foram fornecidos pelo *GCM Change Fields* (<http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/cgi-bin/ddcvis/gcmcf>), com modelo de simulação CCCma (*Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis*).

Para a realização deste estudo foi utilizado o Sistema de Informações Geográficas (SIG) Idrisi 32, desenvolvido pela Universidade de Clark – EUA. Por meio de rotinas específicas do Idrisi 32 foram gerados mapas contendo as temperaturas previstas para os futuros anos (2020, 2050 e 2080) em cada cenário (A2 e B2).

Como a variável para o estudo do desenvolvimento do *Mycosphaerella fijiensis* utilizou-se a temperatura média anual (Ta) de acordo com Cordeiro et al.(2005): áreas desfavoráveis – classes 4 e 5 (Ta < 20° e Ta > 35°C), relativamente favorável – classes 2 e 3 (20° < Ta < 25°C e 28° < Ta < 35°), e muito favorável - classe 1 (25° < Ta < 28°C).

3. Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta a situação atual com respeito a distribuição espacial das áreas favoráveis ao desenvolvimento de *Mycosphaerella fijiensis*. As Figuras 2 e 3 representam a previsão da distribuição espacial do fungo nos cenários A2 e B2 respectivamente, para os anos de 2020, 2050 e 2080.

Na Tabela 1 são apresentadas as porcentagens da superfície abrangida por cada classe de favorabilidade.

Tabela 1 - Porcentagem da superfície ocupada cada classe no cenário atual e futuro

Classes	Cenário atual	Cenários futuros					
		A2			B2		
		2020	2050	2080	2020	2050	2080
1	15,43 %	16,24 %	14,39 %	11,18 %	16,32 %	15,18 %	13,47 %
2	15,14 %	13,79 %	12,12 %	9,87 %	13,76 %	12,67 %	11,53 %
3	1,93 %	4,66 %	10,33 %	18,76 %	4,53 %	8,10 %	12,29 %
4	67,49 %	65,29 %	63,14 %	60,17 %	65,37 %	64,03 %	62,70 %
5	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

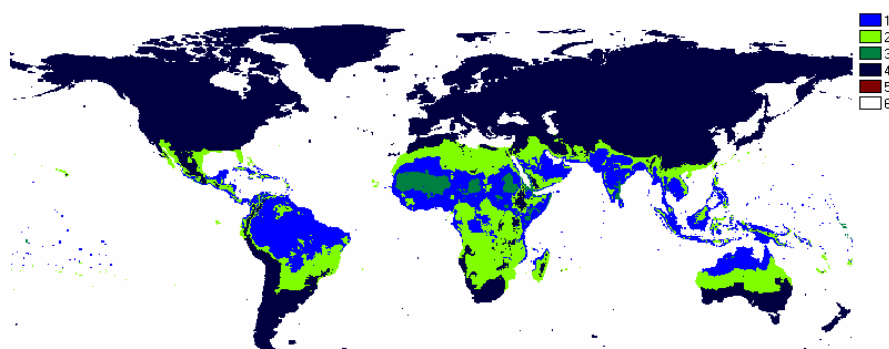
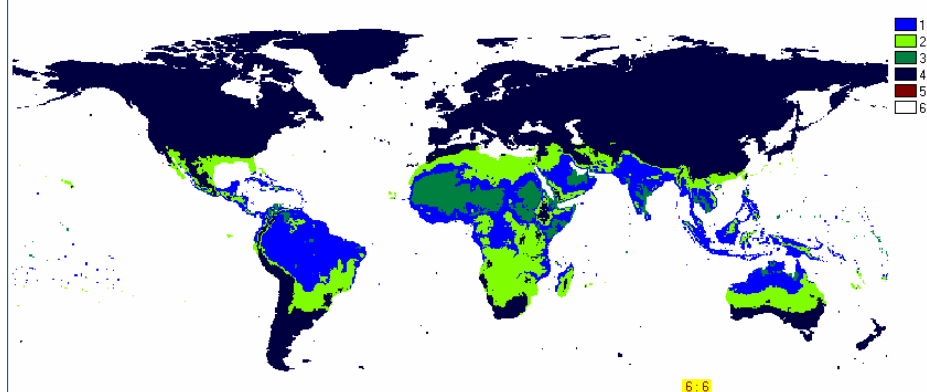
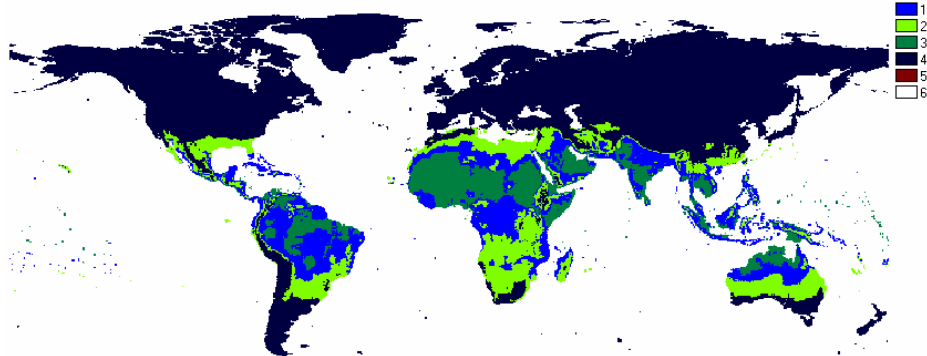


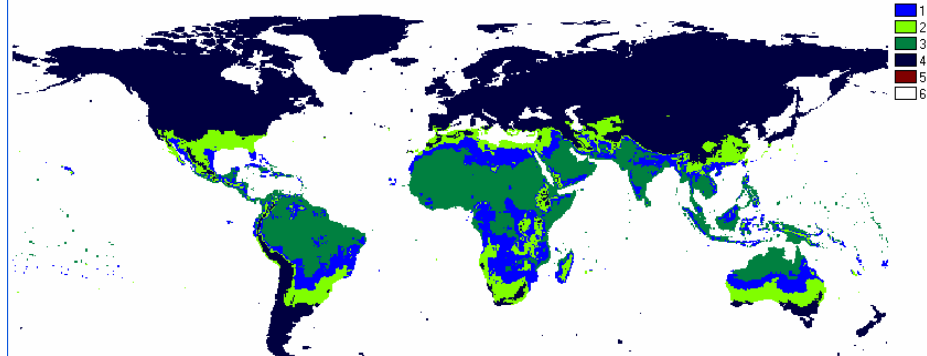
Figura 1. Distribuição espacial atual do *Mycosphaerella fijiensis*.



(a)



(b)



(c)

Figura 2. Distribuição espacial de *Mycosphaerella fijiensis* no cenário A2 para: a) 2020; b) 2050; c)2080

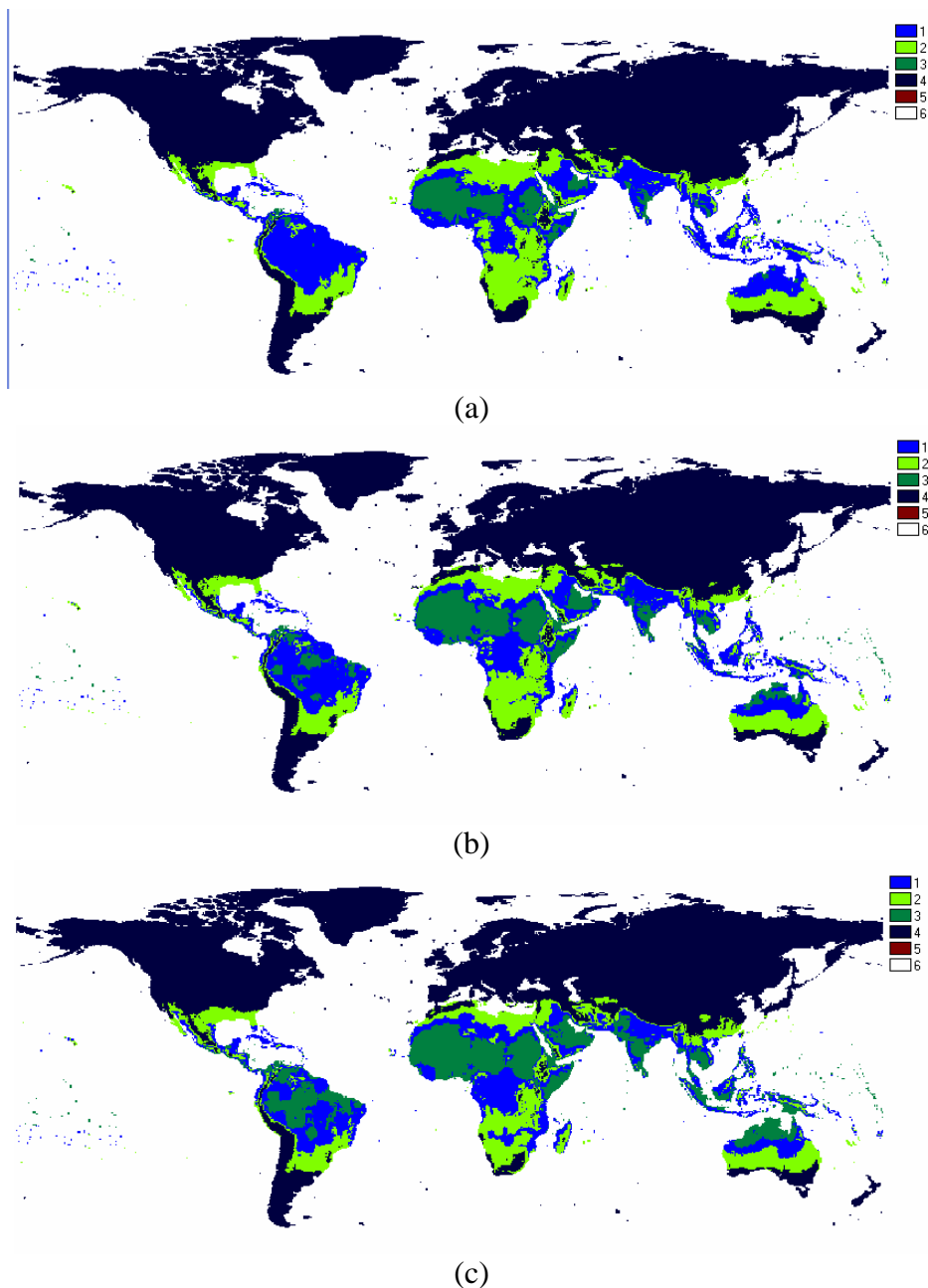


Figura 3. Distribuição espacial de *Mycosphaerella fijiensis* no cenário B2 para: a) 2020; b) 2050; c)2080

Foi observado na classe 3 um aumento significativo da sua área, o que se deve ao fenômeno do aquecimento, uma vez que esta compreende a uma das maiores faixas de temperatura. Observa-se também certa tendência a um deslocamento das classes em direção sul.

4. Conclusão

A metodologia adotada mostrou-se eficiente para o mapeamento de áreas propensas ao ataque do patógeno.

Referências

Cordeiro, Z.J.M.; Matos, A.P.; Ferreira, D.M.V.; Abreu, K.C.L.M. **Manual para identificação e controle da sigatoka-negra da bananeira**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical: Cruz das Almas, 2005. 36p. (Documento153/ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical)

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **The potential effects of global climate change on the United States**. Washington: EPA, 1989. Chapter 6. Agriculture (EPA-230-05-89-050), p. 93-121.

Hamada, E.; Ghini, R.; Pedro Júnior, M.J.; Marengo, J.A. Efeito de mudanças climáticas globais sobre a distribuição espacial do número provável de gerações do bicho-mineiro do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 14, Campinas. **Anais...** Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: Campinas, 2005. (CD-ROM)

Marengo, J. A. Mudanças climáticas globais e regionais: avaliação do clima atual do Brasil e projeções de cenários climáticos do futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.16, n.1, p.1-18, 2001.

Vale, F.X.R.; Jesus Junior, W.C.; Zambolim, L. **Epidemiologia Aplicada ao Manejo de Doenças de Plantas**. Belo Horizonte: Perffil Editora, 2004. 531p.