

## Zoneamento de Riscos Climáticos para o Feijoeiro no Estado de Goiás em Cenários de Aquecimento Global

Silvando Carlos da Silva<sup>1</sup>  
Eduardo Delgado Assad<sup>2</sup>  
Alexandre Bryan Heineman<sup>3</sup>  
Alessandra da Cunha Moraes<sup>4</sup>

### Introdução

No mais recente relatório do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas), prevê-se que a produção de alimentos em todo o mundo pode sofrer um impacto nas próximas décadas decorrente das alterações climáticas provocadas pelo aquecimento global. Segundo os cientistas do painel, o aumento da temperatura do ar ameaça o crescimento e o desenvolvimento de várias culturas.

Essas alterações na temperatura do ar e na precipitação pluvial correspondem à perspectiva de ocorrerem mudanças climáticas globais nos próximos 100 anos. Conforme cenário apresentado por HOUGHTON et al. (2001), poderá haver acréscimos de 1,0 °C a 5,8 °C na temperatura média do planeta, variável no tempo e no espaço. A consequência disso será uma profunda modificação no ciclo hidrológico, com reflexos no consumo

de água das plantas, promovendo aumentos significativos na evapotranspiração potencial, evapotranspiração real e na precipitação pluvial. Como resultado direto das mudanças climáticas haverá alteração, em termos absolutos, do balanço hídrico das culturas, cujos resultados são auxiliares aos instrumentos determinantes do crédito agrícola e do seguro rural brasileiro, que é o risco climático (DECONTO, 2008).

Diante dessas informações, entende-se que o delineamento de áreas e períodos mais apropriados ao cultivo do feijoeiro conforme os prognósticos de aumento de temperatura do ar global também é uma linha de pesquisa importante para ser explorada.

### Material e Métodos

Nesse estudo foi utilizado o modelo para cálculo do balanço hídrico SARRA (Sistema de Análise

<sup>1</sup> Engenheiro agrícola, Mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, silvando@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrícola, Doutor em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP, assad@cnptia.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alexbh@cnpaf.embrapa.br

<sup>4</sup> Bacharel em Tecnologia em Geoprocessamento, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, alessandra@cnpaf.embrapa.br

Regional dos Riscos Agroclimáticos) e considerados a precipitação pluvial, a evapotranspiração potencial, o coeficiente de cultura, os tipos de solos e as fases fenológicas do feijoeiro, descritos a seguir:

- Precipitação pluvial diária: foram utilizadas as séries de dados diários de chuva, registrados durante 15 anos em 131 estações pluviométricas do Estado de Goiás.
- Evapotranspiração potencial: foi estimada pela equação de Penman, considerando-se os aumentos de temperatura do ar de 3 °C e 5,8 °C.
- Coeficiente de cultura: foram utilizados os dados de coeficiente de cultura obtidos experimentalmente em lisímetro (Tabela 1).

**Tabela 1.** Coeficientes- de cultura decendiais para o feijoeiro.

Ciclo (dias)	DECÊNDIOS									
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
90	0,69	0,69	0,69	1,28	1,28	1,04	1,04	0,65	0,65	0,65

- Solo: com base na profundidade efetiva das raízes e da Capacidade de Água Disponível (CAD) dos solos, foram considerados os solos Tipo 1 e Tipo 2, com capacidade de armazenar 30 mm e 50 mm, respectivamente.
- Ciclo: considerou-se um ciclo de 90 dias para o feijoeiro, e o período crítico, da floração ao enchimento de grãos, de 40 dias, compreendido entre o 30° e o 70° dia após a emergência.

Foram realizados balanços hídricos para o período compreendido entre 1° de janeiro e 28 de fevereiro, considerando-se primeiro, segundo e terceiro decêndio de cada mês.

Um dos produtos mais importantes do modelo é a relação  $E_{Tr}/E_{Tm}$  (evapotranspiração real/ evapotranspiração máxima), que expressa a quantidade de água que o feijoeiro irá utilizar e o total necessário para garantir a sua máxima produtividade.

Para a caracterização do risco climático foram estabelecidas três classes de  $E_{Tr}/E_{Tm}$ :

$\Rightarrow E_{Tr}/E_{Tm} \geq 0,65$  – o feijoeiro está exposto a um baixo risco climático.

$\Rightarrow 0,65 > E_{Tr}/E_{Tm} \geq 0,50$  – o feijoeiro está exposto a um médio risco climático.

$\Rightarrow E_{Tr}/E_{Tm} < 0,50$  – o feijoeiro está exposto a um alto risco climático.

Finalmente, o *software* SPRING 5.1.5, desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi utilizado para a espacialização do risco climático definido pelos valores de  $E_{Tr}/E_{Tm}$ . A distribuição espacial foi gerada a partir da interpolação dos valores calculados. Esse processo de modelagem foi obtido por uma função que considera a média ponderada e a distância entre os pontos, utilizando informações de coordenadas  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , em que  $x$  e  $y$  referem-se às latitudes e longitudes e  $z$  aos resultados do balanço hídrico. Após análise de refinamento, a resultante foi uma imagem temática, definida pelos intervalos de valores conforme as cotas representativas das respectivas classes de risco climático.

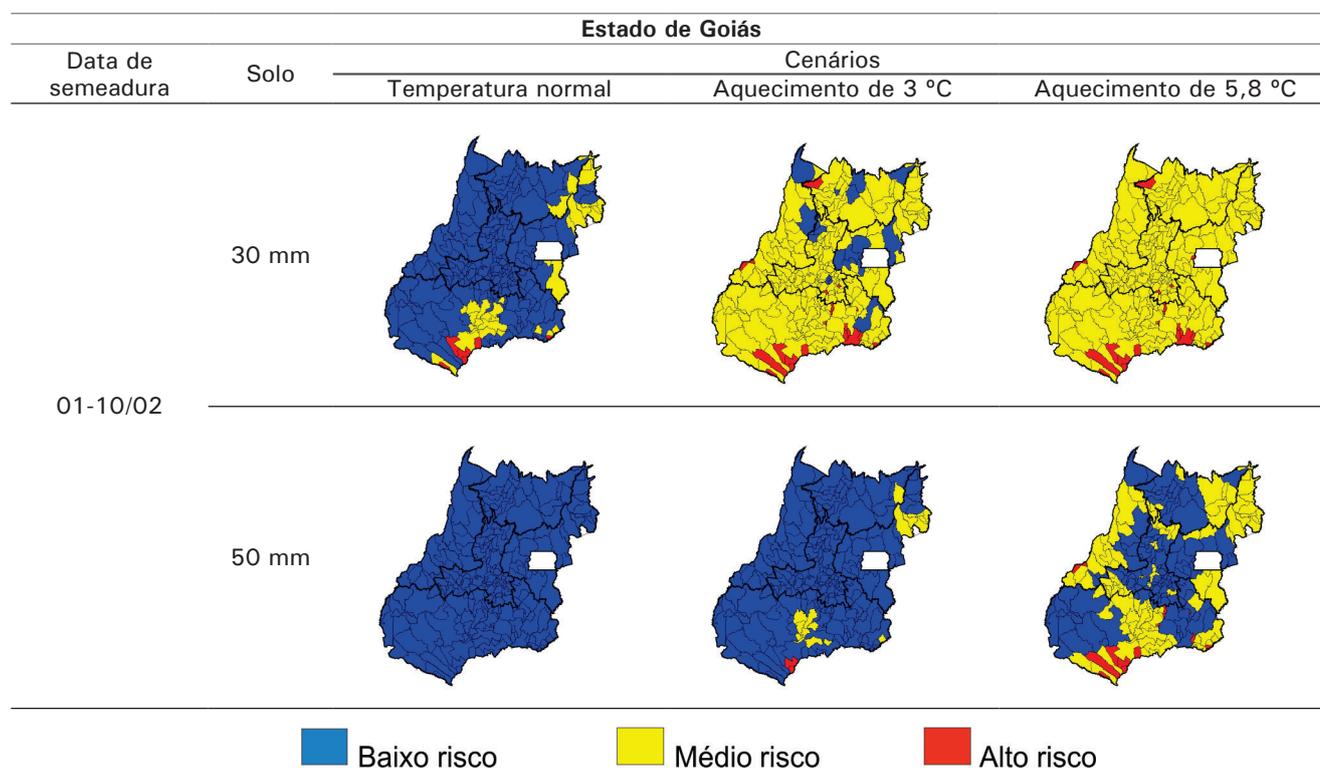
## Resultados e Discussão

O trabalho completo resultou em 36 mapas, dos quais alguns são apresentados neste trabalho. Na Tabela 2, são apresentados alguns exemplos de como ficaria a distribuição espacial da semeadura do feijoeiro realizada no período de 01 a 10/02 no Estado de Goiás, com dois tipos de solos e três níveis de temperatura do ar. É possível observar que nas áreas caracterizadas por solos com pouca capacidade de armazenamento de água (30 mm), as consequências negativas serão bem mais acentuadas, portanto, recomenda-se um preparo adequado para que o solo tenha maior capacidade de armazenar água e, com isso, a cultura não fique exposta a riscos climáticos mais severos. Analogamente, para todas as situações estudadas, considerando-se os períodos de semeadura, ficou evidenciado que quanto menor a capacidade do solo em reter água, maior será o risco climático para o feijoeiro. Entretanto, considerando-se solos com maior capacidade de armazenamento (50 mm), um acréscimo de 3°C na temperatura do ar não significa alto risco climático para o feijoeiro, pois esse estresse térmico será minimizado pela adequação hídrica. Isso está explicitado na Tabela 2, comparando-se a espacialização do risco climático em Goiás

para temperatura do ar normal e com acréscimo de 3 °C. Porém, nas regiões caracterizadas com solo com 50 mm de armazenamento de água,

acréscimo de 5,8 °C na temperatura do ar poderá diminuir as áreas com baixo risco climático para o cultivo do feijoeiro.

**Tabela 2.** Espacialização do risco climático para a cultura do feijoeiro no Estado de Goiás, conforme o aquecimento global.



## Referências

DECONTO, J. G. (Coord.). **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil.** [Brasília, DF]: Embrapa; [Campinas]: Unicamp, 2008. 82 p.

HOUGHTON, J. T.; DING, Y.; GRIGSS, D. J.; NOGUER, M; LINDEN, P. J. van der ; DAI, X.; MASKELL, K.; JOHNSON, C. A. (Ed.). **Climate change 2001: the scientific basis.** Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 881 p. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Chang.

**Comunicado Técnico, 191**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rod. GO 462 Km 12 Zona Rural Caixa Postal 79  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

**Fone:** (62) 3533 2123

**Fax:** (62) 3533 2100

**E-mail:** sac@cnpaf.embrapa.br

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



1ª edição

Versão online (2010)

**Comitê de publicações**

**Presidente:** *Luís Fernando Stone*

**Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva*

**Membro:** *Alberto Baeta dos Santos*

**Expediente**

**Supervisão editorial:** *Camilla Souza de Oliveira*

**Revisão de texto:** *Camilla Souza de Oliveira*

**Normalização bibliográfica:** *Ana Lúcia D. de Faria*

**Tratamento das ilustrações:** *Fabiano Severino*

**Editoração eletrônica:** *Fabiano Severino*