

Zoneamento de Riscos Climáticos para a Consortiação Feijão e Milho no Estado de Goiás

Silvando Carlos da Silva¹
Luís Fernando Stone²
Marisa Prado Gomes³
Janainna Rodrigues Ribeiro⁴

Introdução

A consorciação de culturas é uma técnica utilizada, principalmente, por pequenos produtores, procurando aproveitar os recursos disponíveis na propriedade. Essa prática possibilita ao agricultor racionalizar o uso dos fatores de produção, diminuindo os riscos de insucesso econômico.

Nos sistemas de consórcio, duas ou mais culturas com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas são exploradas, concomitantemente, no mesmo terreno. Elas não são, necessariamente, semeadas ao mesmo tempo, entretanto, durante apreciável parte de seus períodos de desenvolvimento há uma simultaneidade, forçando a interação entre elas (VIEIRA, 1989).

Os pequenos produtores quase não utilizam o monocultivo em suas propriedades e preferem empregar os princípios dos cultivos múltiplos, que consistem na semeadura de mais de uma cultura, na mesma área e em um mesmo período (SOARES et al., 2000).

A partir da década de 70 é que a pesquisa e a extensão rural começaram a estudar melhor esse sistema de cultivo,

devido à sua viabilidade econômica e a necessidade de se desenvolver tecnologias para aumentar a eficiência desse tipo de semeadura (RAMALHO, 1988; TEIXEIRA; THUNG, 1994).

Os estudos de sistemas e arranjos para cultivos consorciados devem basear-se em observações de campo, respeitando as características regionais e procurando melhorar alguns aspectos que possam aumentar a rentabilidade dos sistemas.

Os pequenos produtores, para otimizar suas receitas, visam as seguintes vantagens na semeadura de consórcio: maior produção de alimentos por área, maior segurança de produtividade, possibilidade de produção de milho verde e custo reduzido, maior ganho econômico, controle de erosão e redução de plantas daninhas (AIDAR, 1978; STONE; SARTORATO, 1994).

O Estado de Goiás é o principal produtor de feijão na região Centro-Oeste, e ao longo dos anos, tem mostrado aumento significativo de produtividade. Além disso, o feijão encontra-se na mesa de qualquer cidadão. Com relação ao milho, há uma grande demanda por milho verde *in natura*, visando a produção de pamonhas, curau, sopa

¹ Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agrometeorologia, Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, Km 12 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, silvando@cpaf.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, stone@cpaf.embrapa.br

³ Geógrafa, Mestre em Geografia, Analista, Embrapa Arroz e Feijão, marisa@cpaf.embrapa.br

⁴ Graduanda em Geoprocessamento, Bolsista da Embrapa Arroz e Feijão

de milho e outros derivados, além da produção do milho enlatado pelas indústrias.

Diante destas informações, entende-se que o delineamento de áreas e períodos mais apropriados ao cultivo da consorciação feijão e milho é, também, uma linha de pesquisa importante para ser explorada. Portanto, este estudo tem a finalidade de definir áreas e períodos mais apropriados para esse sistema de cultivo, para subsidiar um zoneamento de risco climático.

Material e Métodos

O estudo para obtenção dos coeficientes de cultura foi conduzido na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, no Município de Santo Antônio de Goiás, GO. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, com composição granulométrica de 614,4 g de argila, 77,8 g de silte e 307,8 g de areia kg^{-1} de solo.

Foi utilizado um lisímetro de carga constante para determinar a quantidade de água utilizada no sistema de consorciação feijão e milho. A cultivar de milho utilizada foi a FMI-T, e a de feijão foi a BRS Pontal. Utilizou-se espaçamento entre linhas de milho de 1,00 m e o feijão foi semeado entre as fileiras de milho. A estimativa dos coeficientes de cultura foi feita de acordo com a fórmula: $K_c = E_{Tc}/E_{To}$, em que E_{To} foi determinada com base na equação de Penman-Monteith com os dados obtidos na estação agrometeorológica da Embrapa Arroz e Feijão, situada a 100 m do lisímetro, e a E_{Tc} foi estimada no próprio lisímetro.

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

$\Rightarrow E_{Tr}/E_{Tm} \geq 0,70$ - o consórcio feijão e milho está exposto a um baixo risco climático.

$\Rightarrow 0,70 > E_{Tr}/E_{Tm} \geq 0,60$ - o consórcio feijão e milho está exposto a um médio risco climático.

$\Rightarrow E_{Tr}/E_{Tm} < 0,60$ - o consórcio feijão e milho está exposto a um alto risco climático.

Para o cálculo do E_{Tr}/E_{Tm} foi utilizado o modelo de balanço hídrico SARRA (Sistema de Análise Regional dos Riscos Agroclimáticos) considerando-se precipitação pluvial, evapotranspiração potencial, coeficiente de cultura e fases fenológicas do consórcio, descritos a seguir:

- Precipitação pluvial diária: foram utilizadas as séries de dados diários de chuva, registrados durante 15 anos, em 131 estações pluviométricas;
- Evapotranspiração potencial: foi estimada pela equação de Penman;

- Coeficiente de cultura: foram utilizados dados de coeficiente de cultura obtidos experimentalmente em lisímetro (Tabela 1).

Tabela 1. Coeficientes de culturas decendiais, para a consorciação feijão e milho para o Estado de Goiás.

Ciclo (dias)	DECÊNDIOS										
110	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
	0,44	0,74	1,00	1,15	1,18	1,22	1,19	0,40	0,37	0,34	0,25

- Solo: estimada em função da profundidade efetiva das raízes e da Capacidade de Água Disponível (CAD) dos solos. Consideraram-se os solos Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, com capacidade de armazenar 30 mm, 40 mm e 50 mm, respectivamente.
- Ciclo do consórcio: foi determinado conforme ensaio de campo um ciclo de 110 dias, em sistema de cultivo consorciado feijão e milho. Considerou-se um período crítico (floração/enchimento de grãos) de 40 dias, compreendido entre o 30º e o 70º dia após a emergência.

Com a utilização do modelo SARRA foram realizados balanços hídricos para o período compreendido entre 1º de janeiro e 28 de fevereiro, considerando-se primeiro, segundo e terceiro decêndio de cada mês.

Finalmente, os valores calculados de E_{Tr}/E_{Tm} que definem o risco climático foram espacializados com a utilização do software SPRING 4.3.2, desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Resultados e Discussão

O trabalho completo resultou em 27 mapas, dos quais alguns são apresentados neste relato (Figuras 1 a 8). De forma geral, as informações geradas neste trabalho mostram que no mês de janeiro ocorre uma situação bem definida na demanda pluvial no estado, onde a quantidade e distribuição pluvial apresentam características apropriadas para o cultivo do consórcio feijão e milho (Figuras 2 e 4), excetuando-se uma faixa no nordeste goiano que apresenta condições de médio e alto risco para esse tipo de cultivo, mesmo considerando-se solos com capacidade de armazenamento de água de 50 mm.

A Figura 6, com semeadura no período de 11-20/02, e solo com capacidade de armazenamento de água de 50 mm, mostra um aumento de áreas de médio e alto risco climático para o consórcio, contudo, no Sudoeste, predomina a condição de baixo risco. Avançando-se no tempo, na Figura 8, com semeadura em 21-28/02, nota-se uma tendência de aumento de áreas com alto risco climático para o consórcio.

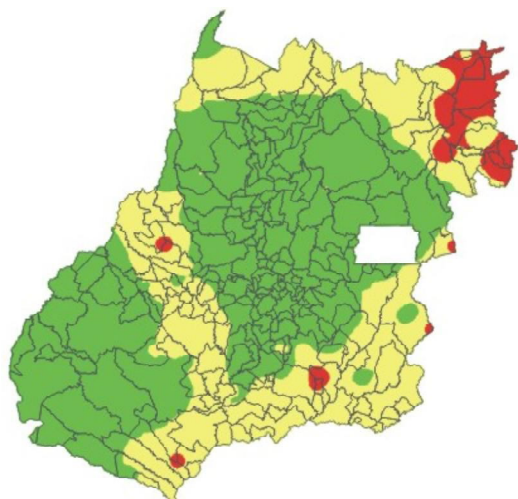


Figura 1. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/01.

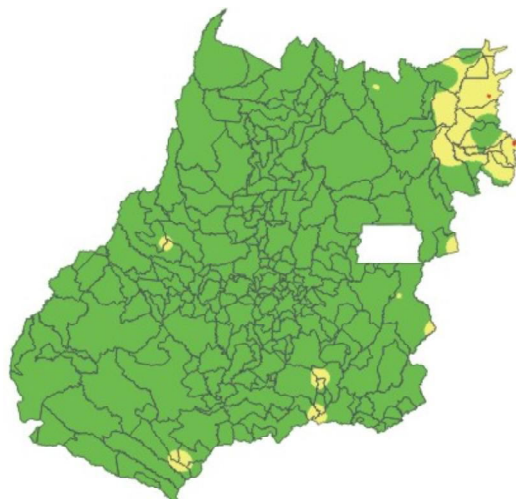


Figura 2. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 01-10/01.

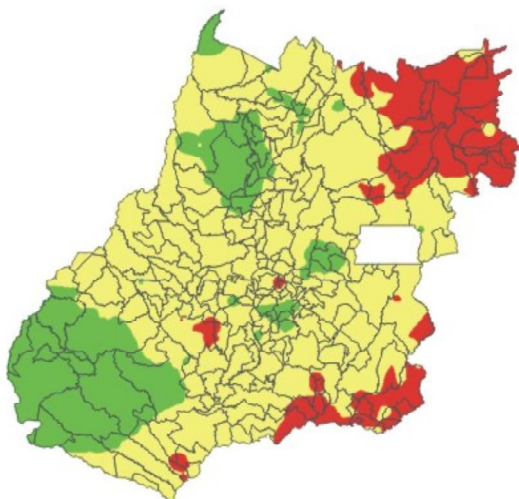


Figura 3. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-31/01.

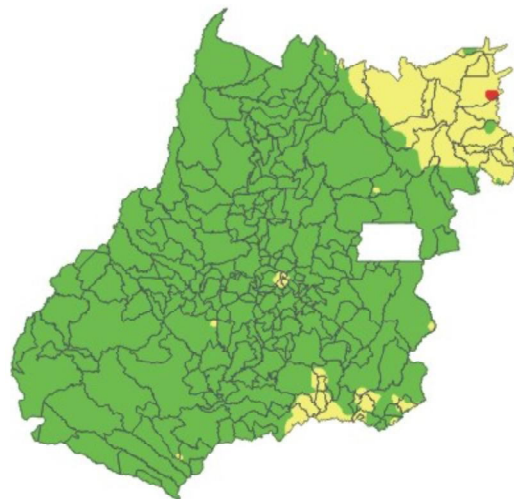


Figura 4. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-31/01.

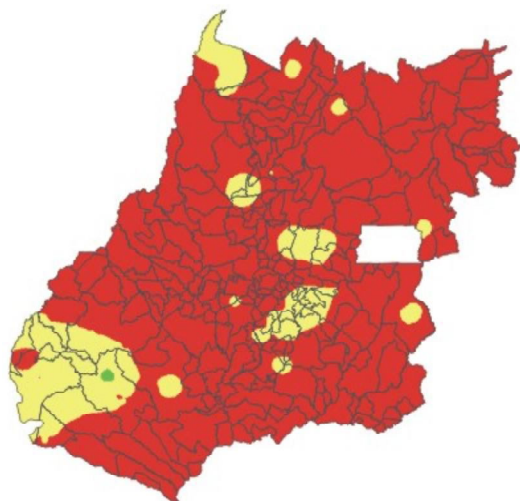


Figura 5. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/02.

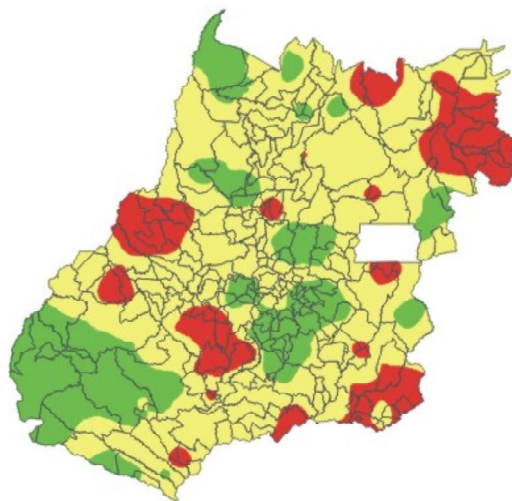


Figura 6. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 11-20/02.

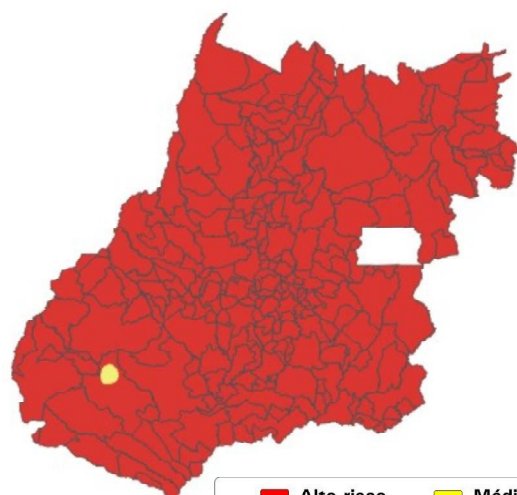


Figura 7. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 30 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-28/02.

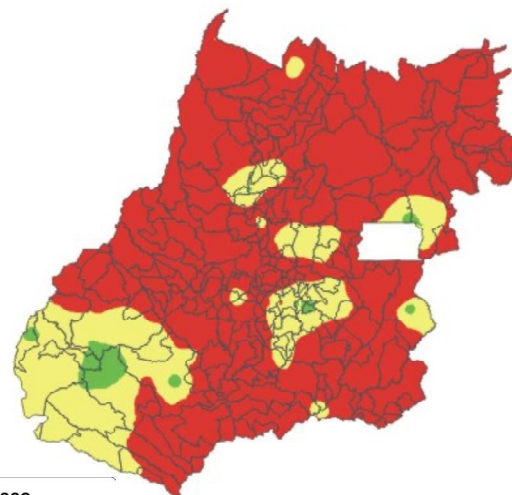


Figura 8. Espacialização do risco climático para o consórcio feijão e milho, ciclo de 110 dias, 50 mm de capacidade de armazenamento de água no solo e semeadura em 21-28/02.

Comparando-se as Figuras 3 e 4 com semeadura em 21 a 31/01, com capacidade de armazenamento de água de 30 mm e 50 mm, respectivamente, os mapas apresentam situações distintas devido às características dos solos. Diante deste fato, recomenda-se um preparo de solo adequado para que este tenha melhor capacidade de armazenamento de água, reduzindo o estresse hídrico para as culturas.

A semeadura do consórcio, para solos com 30 mm de capacidade de armazenamento de água, poderá ser feita até o dia 10 de fevereiro uma vez que, após esta data, as culturas estarão expostas a um alto risco climático (Figura 5). Entretanto, considerando-se um solo com 50 mm de capacidade de armazenamento de água, a semeadura desse sistema pode se estender até 20 de fevereiro, porém, quanto mais “cedo” este procedimento for realizado maior será a probabilidade de sucesso. Isto pode ser justificado pela semeadura realizada no período de 21 a 28 de fevereiro, (Figuras 7 e 8), onde predominam as condições de alto e médio risco climático, independentemente do solo, em quase todo o estado.

Referências

AIDAR, H. **Estudo de populações de plantas em dois sistemas de culturas associadas de milho e feijão.** 1978. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RAMALHO, M. A. P. Consórcio nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. In: ZIMMERMANN, M. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.). **Cultura do feijoeiro:** fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 415-437.

SOARES, D. M.; DEL PELOSO, M. J.; KLUTHCOUSKI, J.; GANDOLFI, L. C.; FARIA, D. J. de. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho verde com feijão no plantio de inverno.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Boletim de pesquisa, 10).

STONE, L. F.; SARTORATO, A. (Org.). **O cultivo do feijão:** recomendações técnicas. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 83 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 48).

TEIXEIRA, S. M.; THUNG, M. D. T. (Ed.). **Sócio-economia e tecnologias de produção:** o caso das cultivares melhoradas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 186 p.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados.** Viçosa, MG: UFV, 1989. 134 p.

Comunicado Técnico, 169



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 3533 2123
Fax: (62) 3533 2100
E-mail: sac@cnepaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Luis Fernando Stone
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Anderson Petrônio de Brito Ferreira

Expediente

Supervisor 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