

APLICAÇÃO DO MODELO CROPGRO-DRY BEAN NA ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO NA CULTURA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris*, L.) NO CERRADO GOIANO¹

Elza Jacqueline Leite MEIRELES², Antonio Roberto PEREIRA³, Paulo César SENTELHAS³, Luis Fernando STONE² & Francisco José P. ZIMMERMANN²

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro é de grande importância social na alimentação do povo brasileiro, e pode ser considerada uma cultura de alto risco, em virtude de sua extrema sensibilidade às variações climáticas, como também, o ataque de pragas e doenças.

Modelos de simulação têm sido utilizados como ferramentas de grande potencial na análise de sistemas cultivados, visando melhor conhecimento das respostas das culturas ao ambiente.

No Brasil, a caracterização de riscos climáticos está sendo efetuada para algumas culturas, tais como: arroz de sequeiro (Meireles et al., 1995) e feijão (Meireles et al., 1997; Silva et al., 1999), utilizando-se modelos de simulação.

Dentre os modelos de simulação existentes para a cultura do feijoeiro, destaca-se o CROPGRO -Dry Bean, o qual faz parte do sistema DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer), pertencente ao projeto IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer).

O modelo CROPGRO - Dry Bean é mecanístico e determinístico, que simula o crescimento do feijoeiro, sendo a produtividade e o desenvolvimento da cultura calculados pelos balanços de água, de nitrogênio e de carbono. (Hoogenboom et al., 1994). O sistema permite analisar os efeitos de época de semeadura, uso de irrigação, população de plantas, e adubação nitrogenada, sobre a produtividade. Simulações de longo período, utilizando séries históricas de dados meteorológicos diários, permitem avaliar o desempenho das diferentes práticas de manejo em termos probabilísticos. Além disso, o modelo pode ser integrado a métodos de análise econômica para estimar os riscos envolvidos, assim como a sistemas de informação geográfica para sua espacialização.

Este trabalho objetivou aplicar o modelo calibrado, CROPGRO - Dry Bean, na determinação das épocas de semeadura com menores riscos, para as condições de sequeiro e irrigada, utilizando-se o cultivar Carioca e simulações de longo período na região de Santo Antônio de Goiás, GO.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação do CROPGRO - Dry Bean consistiu na análise de risco de quebra relativa de produtividade da cultura do feijoeiro, utilizando-se uma série histórica climatológica (1978 a 1998) de temperaturas do ar máxima e mínima, precipitação pluvial e número de horas de insolação, a fim de se verificar quais as melhores épocas de semeadura para Santo Antônio de Goiás, GO, estabelecendo-se assim, os períodos do ano em que a redução do rendimento pode ser minimizada.

Inicialmente, foram efetuadas simulações de longo período utilizando-se o módulo "seasonal" do sistema DSSAT 3.5. Dois experimentos foram simulados para a

região, considerando-se as produtividades potencial e real da cultura do feijoeiro. Utilizaram-se trinta e seis épocas anuais de semeaduras, sempre no primeiro dia de cada decêndio, por exemplo: 01/01; 11/01; 21/01; 01/02, e assim sucessivamente, até 21/12. As condições iniciais adotadas foram comuns em todas as datas de semeadura. Utilizou-se o cultivar Carioca, espaçamento de 0,60 m, com uma densidade populacional de 32,5 plantas m⁻², a uma profundidade de semeadura de 0,05 m, e dose de adubação de 500 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-16.

Para os cálculos da produtividade potencial considerou-se que as condições de água e nutrientes não foram limitantes para o desenvolvimento e crescimento da cultura. Para os cálculos da produtividade real, o suprimento de água foi somente pela chuva, dependendo, portanto, das condições climáticas da região. Considerou-se aplicações de 20 kg de N ha⁻¹, 150 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 80 kg de K₂O ha⁻¹ na semeadura, seguidas de 30 kg de N ha⁻¹ em cobertura aos 30 dias após a semeadura.

As quebras de rendimento (Q, em %), foram determinadas segundo a equação 1, para cada uma das trinta e seis épocas de semeadura simuladas nos anos avaliados, sendo convertidas em frequência relativa para análise dos resultados.

$$Q = \left(1 - \frac{Y_r}{Y_p} \right) 100 \quad (1)$$

em que, Y_r é a produtividade real simulada e Y_p é a produtividade potencial simulada, dadas em kg ha⁻¹.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variações de quebra relativa de produtividade simulada para diferentes datas de semeadura, em Santo Antônio de Goiás, GO, são apresentadas na Figura 1. Considerando-se a época das "secas" (Janeiro a Fevereiro), percebe-se alto risco de quebra de produtividade já no primeiro decêndio de Janeiro, ultrapassando 50%, e o risco de quebra vai aumentando gradativamente até o terceiro decêndio de Fevereiro, quando então atinge 71%. O alto risco de quebra de produtividade está relacionado à ocorrência de veranicos, períodos de estiagem prolongada, variando de 7 a 20 dias, muito comuns nessa época do ano, e que causam a deficiência hídrica. As taxas de quebra de rendimento aumentam consideravelmente, à medida em que se atrasa a semeadura, atingindo riscos muito altos, acima de 95%, principalmente, na semeadura de "inverno" (01/05 a 21/06). Isso, mostra a necessidade de se utilizar a irrigação na semeadura de "inverno", em decorrência da deficiência hídrica nesse período de estiagem.

A maior quebra de rendimento é alcançada no primeiro decêndio de Julho, ocorrendo, posteriormente, um declínio acentuado até o primeiro decêndio de Outubro, em torno de 53%. No período de semeadura compreendido entre 11 de Outubro e 21 de Novembro, semeadura das "águas", verifica-se os menores riscos de quebra de produtividade, sendo em média de 34%, correspondendo a um médio risco climático. Pode-se dizer que, sendo o feijoeiro uma

¹ Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

² Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000. Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. E-mail: jack@cnpaf.embrapa.br

³ Departamento de Ciências Exatas, ESALQ/USP

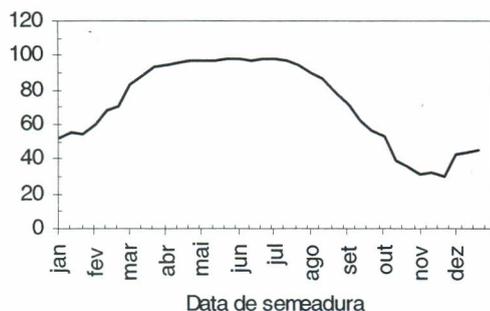


Figura 1 - Variação anual da quebra relativa de produtividade média nas diferentes datas de semeadura, para o cultivar Carioca, simulada, em Santo Antônio de Goiás, GO

cultura de alto risco climático, é conveniente que se faça irrigação suplementar nas semeaduras da “seca” e das “águas”, e durante todo o ciclo, na semeadura de “inverno”, na região de Santo Antônio de Goiás.

Estudos realizados por Meireles et al. (1997) utilizando modelo de balanço hídrico (BIPZON) e Sistema de Informações Geográficas (SIG) verificaram que para um cultivar de feijão de ciclo de 90 dias, e solo de baixa capacidade de armazenamento de água no solo (30 mm), para semeadura realizada entre 6 e 10 de Janeiro, as regiões situadas ao norte, noroeste e sudoeste do Estado de Goiás apresentaram condições de baixo risco climático. Entretanto, a partir do período de 16 a 20 de Janeiro, praticamente não houveram regiões com baixo risco climático em todo o Estado.

Aumentando-se a capacidade de armazenamento de água no solo (50 mm), verificou-se aumento expressivo de áreas de baixo risco climático, no período compreendido entre 6 e 30 de Janeiro, comparando-se às situações anteriormente analisadas. Situações de alto risco climático foram caracterizadas a partir de 6 e 10 de Fevereiro. Assim, pode-se dizer que para a região de Santo Antônio de Goiás, o feijão da “seca”, com semeaduras efetuadas entre 1º e 20 de Janeiro, apresentou-se como de baixo risco climático, ou seja, favorável ao seu cultivo. Porém, a partir do terceiro decêndio de Janeiro, o risco passou de baixo para médio, e posteriormente, no primeiro decêndio de Fevereiro, tornou-se uma região de alto risco climático, conforme os estudos de Silva et al. (1999).

Analisando-se a Figura 2, que apresenta as freqüências de quebra relativa de produtividade da cultura do feijoeiro, referentes a todos os dados simulados, nota-se que em apenas 5% dos casos, a quebra relativa foi abaixo de 20%.

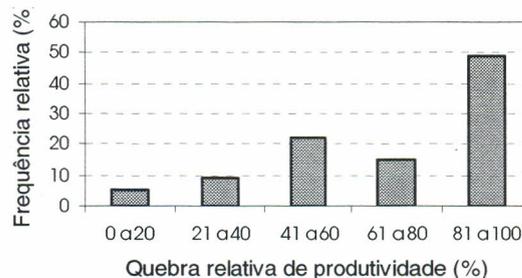


Figura 2 - Freqüência relativa das quebras relativas de produtividades simuladas para todas as datas de semeadura analisadas para o cultivar Carioca, em Santo Antônio de Goiás, GO

Em 49% dos casos ocorreram quebras de produtividade acima de 80%, mostrando a sensibilidade do CROPGRO – Dry Bean à deficiência hídrica.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que é conveniente utilizar a irrigação suplementar nas semeaduras da “seca” e das “águas” na região de Santo Antônio de Goiás, GO, uma vez que se observou quebra de produtividade acima de 50% na semeadura da “seca”, e em média, 34% na das “águas”. Na semeadura de “inverno”, a irrigação é essencial durante todo o ciclo da cultura, pois foram verificados riscos muito elevados, acima de 95%, nas quebras de rendimentos de grãos.

5. REFERÊNCIAS

- HOOGENBOOM, G.; WHITE, J.M.; JONES, J.W. et al. CROPGRO – Dry Bean. In: **Crop models**. DSSAT version 3. IBSNAT, Hawaii, 1994.
- MEIRELES, E.J.L.; SILVA, S.C.; ASSAD, E.D. et al. **Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado do Tocantins**. Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, APA, 1995. 72 P. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 58).
- MEIRELES, E.J.L.; SILVA, S.C.; ASSAD, E.D. et al. Estudo espaço-temporal do risco climático no feijoeiro, ciclo de 90 dias, em Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEO-ROLOGIA, 10., Piracicaba, 1997. **Anais**. Piraci-caba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.348-350.
- SILVA, S.C. da; MEIRELES, E.J.L., ASSAD, E.D. et al. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do feijão da “seca” em Goiás**. Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 52p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 94).