

# USO DO MODELO CROPGRO-DRY BEAN NA DETERMINAÇÃO DAS MELHORES DATA DE SEMEADURA DA “SECA” PARA A REGIÃO DE VIÇOSA, MG

Evandro Chaves de Oliveira<sup>1</sup>; José Maria Nogueira da Costa<sup>2</sup>, Trazilbo José de Paula Júnior<sup>3</sup>, Williams Pinto Marques Ferreira<sup>4</sup>, Leonardo Oliveira Neves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Meteorologista, Doutorando em Meteorologia Agrícola, DEA, UFV, Professor, Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campus Itapina – ES, Fone: (0xx27) 3723 1200, evandro.oliveira@ifes.edu.br;

<sup>2</sup>PH.D.Prof. Titular – Universidade Federal de Viçosa – (UFV).

<sup>3</sup>Pesquisador, Ds. – EPAMIG, MG

<sup>4</sup>Pesquisador, Ds. - EMBRAPA – Milho e Sorgo, MG

<sup>5</sup>Meteorologista, Professor, Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul – IFC;

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia  
18 a 21 de julho de 2011

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo, aplicar o modelo CROPGRO-Drybean, calibrado e testado, para a determinação das melhores datas de semeadura da “seca” de três cultivares de feijão (Pérola, Ouro Negro e Ouro Vermelho), em condições de sequeiro, cultivados na região de Viçosa, estado de Minas Gerais. Realizou-se a simulação da produtividade do feijoeiro com base em dados de 31 safras compreendidas entre o período de 1975 a 2006. As simulações foram baseadas em dados meteorológicos diários de temperaturas máxima e mínima do ar, precipitação pluvial e radiação solar global, características físico-hídricas do solo e dados de manejo da cultura. Por meio das análises realizadas nas simulações, observou-se que quanto mais tardio o plantio, menor a produtividade do feijão “da seca” simulado para as três cultivares.

**PALAVRAS-CHAVES:** Feijão, data de semeadura, simulação por computador.

## USE OF CROPGRO-DRY BEAN MODEL IN DETERMINING THE BEST OF SOWING DATE OF "DRY" FOR VIÇOSA, MG.

**ABSTRACT:** This study aim to apply the CROPGRO-Dry bean, calibrated and tested to determine the best sowing dates of “dry” for three cultivars of beans (Pérola, Ouro Negro e Ouro Vermelho) in rainfed conditions, in Viçosa, state Minas Gerais. The model simulated the bean productivity for 31 years between 1975 and 2006. The simulations was applied climatological daily of maximum and minimum air temperatures, total precipitation and global solar radiation; physical hydric characteristics of the soil and crop management practice. According to the results, in general, as more delayed the planting date is, lower is the productivity of the bean for the dry season for the three cultivars.

**KEY WORDS:** Beans, sowing date, computer simulation.

**INTRODUÇÃO:** Segundo VIEIRA (2004), no estado de Minas Gerais, as épocas de cultivo do feijão, de acordo com as datas de plantio e colheita, são denominadas, primavera-verão (plantio das “águas”); verão-outono (plantio da “seca”), outono-inverno e inverno-primavera. Para esses autores, a semeadura “da seca”, o risco da falta ou distribuição irregular das chuvas é maior, afetando sensivelmente o rendimento. De acordo com HOOGENBOOM et al., (2003), o Sistema de Suporte à Tomada de Decisão para a Transferência de Agrotecnologia (DSSAT), inclui um conjunto de modelos de crescimento de culturas e tem sido usado amplamente nos últimos anos por pesquisadores de diferentes países, por ser uma ferramenta computacional útil na avaliação das opções de manejo em função das condições ambientais. Dentre os modelos de simulação que compõe o DSSAT, destaca-se o CROPGRO, que vêm sendo trabalhado, testado e calibrado nas diversas regiões do Brasil, DALLACORT et al., (2005) na simulação de crescimento e desenvolvimento da cultura do feijão, para determinar

as melhores épocas de semeadura da cultura. MEIRELES et al. (2003) calibraram o modelo CROPGRO-Drybean para quantificar decréscimos de produtividade da cultura de feijão semeado em 36 épocas de semeadura, em Santo Antônio de Goiás (GO). Teve-se, assim, por objetivo neste trabalho, aplicar o modelo CROPGRO-Drybean, calibrado e testado, para a determinação das melhores datas de semeadura da “seca” de três cultivares de feijão (Pérola, Ouro Negro e Ouro Vermelho), em condições de sequeiro, cultivados na região de Viçosa, estado de Minas Gerais.

**MATERIAL E MÉTODOS:** No presente trabalho utilizou-se o modelo CROPGRO-Drybean, que está inserido no sistema DSSAT, versão 4.0.2.0 (HOOGENBOOM, 2004), previamente calibrado e avaliado, para simular o rendimento de grãos das cultivares de feijão Pérola, Ouro Negro e Ouro Vermelho. O modelo CROPGRO-Drybean (BOOTE et al., 1998a), simula o crescimento e o desenvolvimento do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para as condições específicas de cada solo com base nos principais processos físicos e fisiológicos da cultura, tais como fotossíntese, respiração, acumulação e partição da matéria seca, fenologia, crescimento foliar de caules e de raízes, extração de água do solo, e evapotranspiração e produção do feijão, em resposta à variação dos dados, climatológicos diários, de precipitação pluvial, radiação solar global, temperaturas máxima e mínima do ar, os quais foram fornecidos ao modelo como dados de entrada. As simulações abrangeram o município de Viçosa, estado de Minas Gerais, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 20°45'S, longitude de 42°51'W e altitude de 690 m. O conjunto das variáveis meteorológicas diárias de entrada utilizadas pelo modelo, correspondente aos valores médios para o período de 1975 a 2006 precipitação pluvial, temperaturas máxima e mínima do ar e radiação solar global. Estes dados foram fornecidos pela estação meteorológica pertencente ao 5º Distrito de Meteorologia (5º DISME), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada nas dependências da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG. Na simulação, a adubação de plantio e de cobertura foi conforme recomendado por Ribeiro et al., (1999). O controle de plantas daninhas e pragas foi de acordo com o recomendado para a cultura, e não foi considerado o controle de doenças. Considerou-se, para simulação, o plantio realizado colocando-se as sementes a 3 cm de profundidade, com espaçamento de 50 cm entre fileiras e 12 sementes por metro. A análise sazonal foi conduzida para estudar o comportamento da produtividade de grãos para cada cultivar simuladas em 31 safras, foram avaliadas 6 datas de plantio (1, 10, 20 de fevereiro e 1, 10, 20 de março). A avaliação das simulações foi feita com base nas médias, desvios-padrão e coeficientes de variação nas 12 datas de plantio nos anos agrícolas analisados.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Tabela 1 encontram-se as produtividades reais médias, com os respectivos desvios-padrão e coeficientes de variação simulados para os três cultivares estudados em Viçosa-MG. Para as de semeadura entre 1 de fevereiro e 20 de março, correspondente ao cultivo “da seca” na região em estudo, a produtividade real média decresceu gradativamente de 1.423 para 875 kg.ha<sup>-1</sup>, de 1.283 para 912 kg.ha<sup>-1</sup> e de 1.480 para 1.30 kg.ha<sup>-1</sup> (semeadura em 1 de março), respectivamente para as cultivares Pérola, Ouro Negro e Ouro Vermelho à medida em que se atrasou a data de semeadura. Fato semelhante foi constatado por RAMALHO et al., (1993) na região de Lavras-MG, em que a produtividade média de 1.959 kg.ha<sup>-1</sup> da semeadura de fevereiro foi 21,5% superior à obtida em março. Também foi relatada por MEIRELES (2003) utilizando o modelo CROPGRO-Drybean, uma diminuição gradual na produtividade real média entre o primeiro decêndio de janeiro ao terceiro de fevereiro, correspondente a semeadura da “seca” em Santo Antônio de Goiás-GO. A produtividade real decresceu com o atraso da semeadura, em função do regime térmico e hídrico da região. Os valores da produtividade real situaram-se acima e abaixo dos 1.100

kg.ha<sup>-1</sup> obtidos no cultivo "da seca", safra 2004/2005, em condições de campo, em Minas Gerais (IBGE, 2011).

**Tabela 1.** Produtividade reais médias, máximas e mínimas simuladas, respectivos desvios-padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) das 31 safras em 6 (seis) datas de semeadura, para três cultivares de feijão, em Viçosa-MG

Semeadura da cultura do feijoeiro em 1 de fevereiro					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	1.423	2.514	658	583	41
<b>Ouro Negro</b>	1.283	2.041	593	449	35
<b>Ouro Vermelho</b>	1.480	2.383	552	535	36
Semeadura da cultura do feijoeiro em 10 de fevereiro					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	1.332	2.43	454	522	39
<b>Ouro Negro</b>	1.191	2.043	581	434	36
<b>Ouro Vermelho</b>	1.367	2.235	528	511	37
Semeadura da cultura do feijoeiro em 20 de fevereiro					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	1.022	2.362	548	438	43
<b>Ouro Negro</b>	1.111	2.04	674	372	34
<b>Ouro Vermelho</b>	1.198	2.09	617	401	33
Semeadura da cultura do feijoeiro em 1 de março					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	985	2.335	465	410	42
<b>Ouro Negro</b>	1.077	1.868	613	344	32
<b>Ouro Vermelho</b>	1.030	2.02	608	348	34
Semeadura da cultura do feijoeiro em 10 de março					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	964	2.04	456	359	37
<b>Ouro Negro</b>	1.005	1.913	636	311	31
<b>Ouro Vermelho</b>	1.046	1.661	664	263	25
Semeadura da cultura do feijoeiro em 20 de março					
Cultivar	Média (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Máxima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Mínima (Kg.ha <sup>-1</sup> )	DP (Kg.ha <sup>-1</sup> )	CV (%)
<b>Pérola</b>	875	1.829	593	267	31
<b>Ouro Negro</b>	912	1.559	689	216	24
<b>Ouro Vermelho</b>	1.117	2.502	708	381	34

Os desvios-padrão indicam a dispersão da produtividade real em relação à média. Para cultivar Pérola, o desvio variou de 267 kg.ha<sup>-1</sup>, para a semeadura realizada em 10 de março, a 583 kg.ha<sup>-1</sup>, para a semeadura de 1º de fevereiro, para a cultivar Ouro Negro, variou de 216 kg.ha<sup>-1</sup>, para semeadura de 20 de março, a 449 kg.ha<sup>-1</sup>, para a semeadura de 1º de fevereiro, e para a cultivar Ouro Vermelho variou de 263 kg.ha<sup>-1</sup>, para a semeadura de 10 de março, a 535 kg.ha<sup>-1</sup>, para a semeadura de 1º de fevereiro. Os coeficientes de variação obtidos para a

semeadura “da seca” mostraram variações altas ( $20\% \leq CV \leq 30\%$ ) a muito altas ( $CV > 30\%$ ) nas produtividades das três cultivares, Tabela 1. Os resultados demonstram a grande variabilidade da produtividade simulada para as diferentes datas de semeadura, o que comprova a sensibilidade do modelo às condições ambientais, principalmente às condições hídricas apresentadas pelo solo. Essa sensibilidade pode ser confirmada pelos coeficientes de variação (CV, em %) classificados entre médios a muito altos, indicando variabilidade nas estimativas ao longo dos 31 anos analisados. Essas variações podem ser atribuídas à distribuição irregular das precipitações pluviiais, observado, freqüentemente nos períodos de estiagens que ocorrem durante a estação chuvosa, denominados popularmente de “veranicos”. Estas ocorrências representam um dos principais fatores responsáveis pela queda de produtividade do feijão, principalmente quando as disponibilidades de água no solo são insuficientes para atender a demanda evaporativa dos campos cultivados (OLADIPO, 1985).

**CONCLUSÕES:** Para o cenário de cultivo estudado, quanto mais tardio o plantio, menor a produtividade do feijão “da seca” simulado para as três cultivares. As melhores datas de semeadura determinadas pelo modelo CROPGRO-Drybean, para as três cultivares de feijão, foram entre 1º de fevereiro a 20 de fevereiro. O modelo simulou satisfatoriamente a variação hídrica durante o período estudado devido a boa sensibilidade do modelo a esse parâmetro.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- BOOTE, K.J.; JONES, J.W.; HOOGENBOOM, G. Simulation of crop growth: CROPGRO model. In: PEART, R.M.; CURRY, R.B. (Ed.) **Agricultural systems modeling and simulation**. New York: Marcel Dekker, p. 651-691, 1998a.
- DALLACORT, R.; REZENDE, R.; FREITAS, P.S.L.; FARIA, R.T.; AZEVEDO, T.L.F.; JÚNIOR, J.B.T. Utilização do modelo Cropgro-drybean na determinação das melhores épocas de semeadura da cultura do feijão para a região de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 349-355, April/June, 2005.
- HOOGENBOOM, G., JONES, J.W., WILKENS, P.W., PORTER, C.H., BATCHELOR, W.D., HUNT, L.A., BOOTE, K.J., SINGH, U., URYASEV, O., BOWEN, W.T., GIJSMAN, A.J., DU TOIT, A., WHITE, J.W.E, TSUJI, G.Y. **DecisionSupport System for Agrotechnology Transfer Version 4.0 [CD-ROM]**. University of Hawaii, Honolulu, HI, USA. 2004.
- HOOGENBOOM, G.; JONES, J.W.; WILKENS, P.W.; HUNT, L.A.; PORTES C. H; BATCHELOR, W.D; HUNT, L.A.; BOOTE, K.J.; SINGH, U.; UEHARA, G.; BOWEN, W.T.; GUSMAN A. J.; DU TOIT A. S; WHITE, J.W.; TSUJI, G.Y. **Decision support system for agrotechnology transfer: version 4.0 (compact disc)** Honolulu: University of Hawaii, 2003.
- MEIRELES, E.J.L. et al. Risco Climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, GO. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 163-171, 2003.
- OLADIPO, E.O. A comparative performance analysis of the tree meteorological drought indexes. **Jornal of Climatology**, v.5, p.654, 1985.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 15 mar. 2011.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G; ALVAREZ V., V.H. (Eds.) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5º aproximação**, Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; RIGHETTO, G.U. Interações de cultivares de feijão por épocas de semeadura em diferentes localidades do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.28, n.10, p. 1183-1189, 1993.

VIEIRA, C. Feijão de Alta produtividade. Métodos culturais. **Informe Agropecuário**. v. 25, n.223. 2004.