



UTILIZAÇÃO DO DSSAT NA SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO DO FEIJÃO PARA A ÉPOCA DA SECA NA REGIÃO DE TANGARÁ DA SERRA, MT

*André Luiz Biscaia Ribeiro da Silva¹; Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva²;
Paulo Vinicius Demeneck-Vieira³; Cleonir Andrade Farias Junior⁴;
Anna Paola Tonello⁵; Paulo Sergio Lourenço de Freitas⁶*

RESUMO: Considerada uma das mais importantes culturas de subsistência, o feijão (*Phaseolus vulgaris*) pode ser cultivada em mais de uma época, e apresentar-se consorciada ou estar em monocultivo, o presente trabalho vem por meio do modelo de simulação fisiológico denominado CROPGRO-Drybean, contido no pacote DSSAT 3.5 (Decision Support System for Agrotechnology Transfer), simular o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do Feijoeiro. Na qual os principais objetivos foram calibrar o modelo CROPGRO-Drybean, para o feijão BRS Esplendor, cultivados na região de Tangará da Serra, MT, através dessa calibração, então, realizou-se a simulação do crescimento e desenvolvimento da cultura, para estimar a produtividade da região, e através do comportamento climático e crescimento da planta analisados, determinar, em função das produtividades simuladas, as melhores datas de semeaduras para a cultura do feijão na época da secas, para a região de Tangará da Serra, MT. Observou-se assim, que as melhores datas de semeadura abrangem os dias 15 de janeiro e 01 de fevereiro, em contra partida as datas de semeadura 15 de março e 01 de abril não são adequadas para a semeadura do feijão, tais fatos observados devido a precipitação apresentada nas respectivas datas de semeadura do feijoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: DSSAT; feijão; modelo de simulação.

1. INTRODUÇÃO

Para o ano de 2012, o Brasil apresentou uma produção de 2.821 milhões de toneladas da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), estando em segundo lugar na produção mundial da leguminosa. (FAOSTAT, 2013).

O cultivo nacional do feijão apresenta-se em três safras anuais, divididas em safra das águas, semeada entre outubro e dezembro. Safra da secas, semeada de março a abril, utilizada como rotação para as culturas de soja e milho, e representa 50% do total anual de feijão. Uma terceira safra, de inverno, semeada entre junho e julho, contudo devido à falta de chuvas necessita de um sistema de irrigação, porem atinge uma alta produtividade e abastece o mercado na entressafra. (VIEIRA, 1995)

O embaraço da tomada de decisões obriga pesquisadores desenvolverem modelos computacionais que dêem suporte a essas. Permitindo seu uso para responder questões em pesquisas, manejo de culturas, e a auxiliar o entendimento das interações genéticas,

¹ Pós-graduando do programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM- Maringá – Paraná. Bolsista CAPES, (44) 9934-3959 - dehbsiscaia@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de Maringá – Cesumar – Maringá – Paraná

^{3,4 e 5} Pós-graduando do programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM- Maringá – Paraná.

⁶ Prof. Dr. Departamento Agronomia, Universidade Estadual de Maringá Dept. de Agronomia - pslfreitas@uem.br

fisiológica e ambiental, e nas decisões de práticas culturais antes e durante o ciclo da cultura, como a aplicação de fertilizantes, defensivos e irrigação. (BOOTE. et. al., 1996)

Nesse contexto, o DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) é um sistema computacional que inclui vários modelos de crescimento de culturas, utilizado por muitos pesquisadores, apresenta-se como uma excelente alternativa na obtenção de informações que auxiliaram no planejamento e manejo agrícola. Várias pesquisas e trabalhos científicos têm surgido na literatura, analisando os efeitos da variabilidade climática sobre a produção vegetal. Dependendo da formação básica do pesquisador (agrometeorologia, fisiologia vegetal, estatística e economia) maior ou menor ênfase é dada a determinados elementos de análise do problema. Entretanto, para a caracterização adequada de um modelo, ele deve abordar os aspectos mais relevantes da interação clima-planta-solo, de forma qualitativa e quantitativa, tendo em vista o resultado final procurado: rendimentos, fases fenológicas, etc. (DALLACORT, 2005)

Utilizou-se, assim, no presente trabalho, o modelo matemático fisiológico CROPGRO-Drybean, contido no pacote DSSAT 3.5, desenvolvido para simular o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). Os principais objetivos foi calibrar o modelo CROPGRO-Drybean, para o feijão BRS Esplendor, na região de Tangará da Serra, simular o crescimento e desenvolvimento da cultura, estimar a produtividade da região, e determinar, em função das produtividades simuladas, as melhores datas de semeaduras do feijão para a época da secas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As simulações foram realizadas para as datas de 15/01, 01/02, 15/02, 01/03, 15/03 e 01/04 nos anos de 2005 a 2011 através do DSSAT CROPGRO-Drybean, desenvolvido por Griffin et. al. (1992), um modelo funcional que simula dados diários do desenvolvimento da cultura do feijão, através da utilização de dados relacionados ao clima, solo e genética do cultivar.

Foi implantado um experimento, com o cultivar BRS-Esplendor, na região de Tangará da Serra, MT, latitude 14° 37' 55" S, longitude 57° 28' 05" W e altitude de 488 m, os quais permitiram a coleta dos dados genéticos da cultura do feijão, que foram fornecidos para o modelo, como: tempo entre a emergência e o florescimento, tempo entre o florescimento e o surgimento das vagens, tempo entre o florescimento e a primeira semente, tempo entre a primeira semente e a maturidade e número de grãos por vagem. Já os dados climatológicos foram coletados na estação meteorológica da UNEMAT (Universidade Estadual do Mato Grosso) abrangendo os anos de 2005 a 2011, sendo: temperatura máxima e mínima (°C), radiação solar ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$) e Precipitação (mm.d^{-1}).

Os dados fornecidos ao banco de dados de solo do modelo foram coletados através de amostras de solos retiradas das camadas de 0-15 e 15-30 cm, sendo esses: profundidade das camadas do solo, teores de argila, silte e areia, densidade do solo, pH em água do solo, saturação de alumínio, classificação do solo, declividade do terreno, permeabilidade do solo, capacidade de drenagem e capacidade de enraizamento.

A calibração modelo CROPGRO-Drybean foi realizada para as condições experimentais de clima, dados do solo foram simplesmente fornecidos para o modelo, já os coeficientes genéticos devem ser ajustados para caracterizar os aspectos essenciais para a cultura do feijão de acordo com recomendações de Griffin et. al. (1992).

A avaliação do modelo como ferramenta para a produção do feijão, as simulações foram realizadas utilizando uma série temporal de 7 anos de dados climáticos para a área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para demonstrar os resultados, apresentam-se as simulações em 15/01/2011, correspondente à maior produtividade simulada ($3.267,82 \text{ kg ha}^{-1}$), e de 01/04/2005, com menor produtividade ($148,28 \text{ kg ha}^{-1}$). A distribuição da precipitação durante o desenvolvimento da cultura totalizou 1.004 e 116 mm, respectivamente, de acordo com o gráfico 1. Fancelli (2009), afirma que o consumo hídrico do feijoeiro é de 300 a 600 mm, com o consumo diário de 3 a 4 mm e necessitando uma disponibilidade mensal mínima de 100 mm.

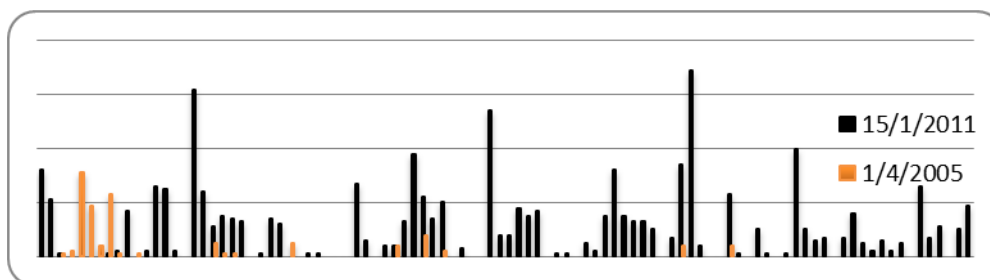


Gráfico 1. Distribuição da precipitação para as duas safras em análises.

Na simulação para 15 de janeiro de 2011, a produtividade foi a mais elevada, mesmo com alta precipitação, acarretando uma perda de nutrientes através da lixiviação ao longo do perfil, apresentou o melhor desenvolvimento da área foliar da cultura, $4,02 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ aos 46 dias, e evaporação e transpiração bem distribuídas, indicado no gráfico 2.

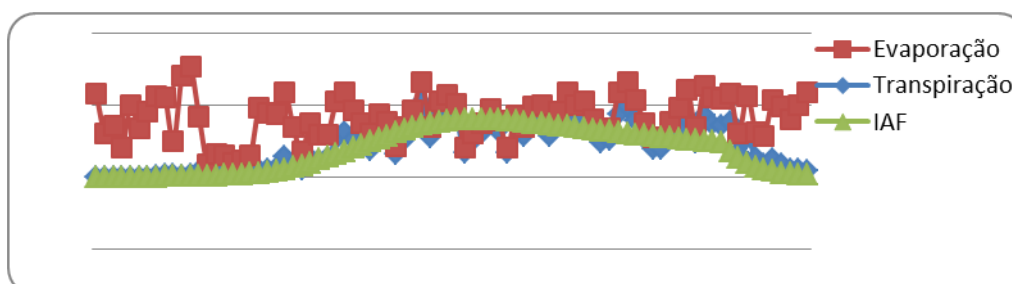


Gráfico 2. Evaporação, transpiração e índice de área foliar para a simulação de 15/01/2011

De acordo com o gráfico 2, a simulação realizada em 01 de abril de 2005, apresentou menor produtividade, consequência da baixa precipitação que comprometeu o balanço energético da planta diminuindo a absorção de nutrientes e fixação de biomassa (SANTOS; CARLESSO, 1998), acarretando um menor desenvolvimento da área foliar, $0,69 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ aos 31 dias, com altas taxas de evaporação e baixas taxas de transpiração.

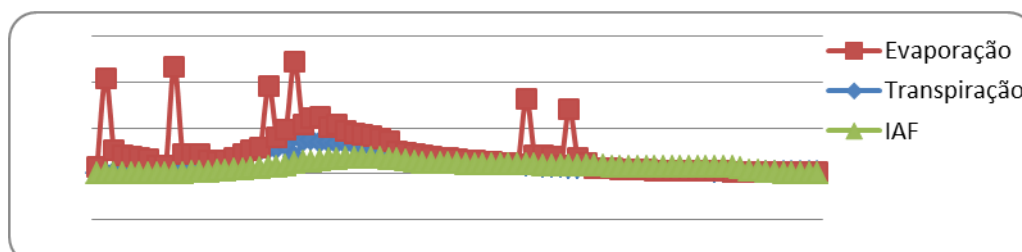


Gráfico 3. Evaporação, transpiração e índice de área foliar para a simulação de 01/04/2005.

Na tabela 1 estão as produtividades simuladas com maiores produtividades encontradas nas sementeiras de 15/01 e 01 e 15/02 e as menores em 15/03 e 01/04.

Três datas de sementeiras apresentaram as maiores produtividades médias, foram 15/01 e 01 e 15/02 e três menores foram 01 e 15/03 e 01/04, sendo essas em média 50% menores do que as datas que apresentaram as melhores produtividades. Os maiores desvios padrão encontrados foram para as datas 15/02 e 01/03, devido a grande variação de produção durante as sete safras, consequência da má distribuição da precipitação.

Tabela 1. Produtividades simuladas nas sete safras nas seis datas de sementeira.

Produtividade (kg ha ⁻¹)				
Data de sementeira	Média	Máxima	Mínima	Desvio Padrão
15 de janeiro	2027.71	3267.82	1375.86	548.08
01 de fevereiro	2074.29	3254.02	1055.17	659.84
15 de fevereiro	1717.14	3018.39	434.48	856.24
01 de março	923	2977.01	243.68	847.36
15 de março	456	1504.60	159.77	438.12
01 de abril	210.43	345.98	148.28	63.76

Observou, melhores datas de sementeira, 15/01 e 01/02, pois evitam a escassez e má distribuição das chuvas nas principais fase. A deficiência hídrica acarreta os maiores danos, a floração é a fase mais crítica com perda na produtividade de 20%, seguida pelo início da formação de vagem, e menores danos na fase de enchimento dos grãos (GUIMARÃES, 1996). As datas de sementeira 15/03 e 01/04 não são adequadas, apresenta um florescimento sem precipitação, necessitando de um sistema de irrigação.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que o período mais indicado para a sementeira do feijão na época da secas é 15/01 e 15/02, evitando uma escassez no período mais crítico, o florescimento, e que o total de precipitação e sua distribuição no ciclo da cultura são fatores que influenciam o índice de área foliar, a evapotranspiração e a produtividade. O DSSAT apresentar-se apto a simular a produção e desenvolver uma agricultura mais sustentável.

5. REFERÊNCIAS

BOOTE, K. J. et. al., Potential uses and limitations of crop models, **Agronomy Journal**, Madison, v. 88, p. 704-716, 1996;

DALLACORT, R., et. al. Utilização do modelo Cropgro-drybean na determinação das melhores épocas de sementeira da cultura do feijão para a região de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.2, p.349-355, 2005;

FANCELLI, A.L.; **Feijão: tópicos especiais de manejo**. Piracicaba:ESALQ/USP/LPV. 2009;

FAOSTAT, 2013, Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>> acesso em: 17/7/2013;

GRIFFIN, T. S., JHONSON, S. B., RITCHE, J. T., A simulation model for potato growth and development: SUBSTOR-Potato version 2.0, **IBSNAT Research Report Series**, p. 2-5, 1993.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; BRUNINI, O. Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a seca II. Produtividade e componentes agronômicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.7, p.481-488, 1996.

SANTOS, R. F.; CARLESSO R. Déficit hídrico e os processos morfológicos e fisiológicos das plantas. **Revista Brasileira de Eng. Agrícola e Ambiental**, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

VIEIRA, C.; VIEIRA, R.F. Épocas de plantio para o feijão e propostas de nomenclatura para designá-las, **Revista Ceres**, v.42, p. 685-688, 1995.