

USO DE UM MODELO DE SIMULAÇÃO PARA VERIFICAR ALTERAÇÕES NOS MECANISMOS DE CAPTURA E UTILIZAÇÃO DA RADIAÇÃO DA CULTURA DA SOJA

Willams Pinto Marques FERREIRA, Luiz Cláudio COSTA, Cecília de Fátima SOUZA¹

RESUMO

Com o objetivo de verificar o efeito das variações climáticas na produtividade da cultura da soja em Minas Gerais, desenvolveu-se um modelo de simulação, dinâmico, mecanístico e determinístico. O modelo tem como dados de entrada os elementos climáticos temperatura, precipitação insolação, vento e umidade, e como variáveis de estado do modelo, área foliar, fotossíntese e matéria seca.

Os resultados mostraram que a variação da disponibilidade térmica, solar e hídrica durante o ciclo da cultura altera diferencialmente os mecanismos de captura (área foliar) e utilização (fotossíntese) da radiação.

INTRODUÇÃO

Buscando reduzir a variação da produtividade agrícola e otimizar o uso dos recursos naturais e tecnológicos na produção de alimentos, os cientistas têm procurado cada vez mais, o conhecimento dos fatores que afetam, tanto direta como indiretamente, as variações na produtividade agrícola, sendo o clima um dos principais responsáveis por essas variações. Torna-se assim, cada vez mais necessário a busca de um amplo entendimento das interações clima e cultura.

Com esse objetivo, a experimentação agrometeorológica convencional vem sendo apoiada, nos últimos anos, pela utilização de modelos de simulação para análise do efeito das condições climáticas sobre a produtividade agrícola, o que permite uma explicação mais detalhada desse processo interativo e de maneira prática, a orientação do agricultor em suas tomadas de decisões.

Uma das principais vantagens dos modelos é que eles permitem a consideração de grande número de fatores ambientais que afetam a cultura, bem como a análise do efeito da combinação desses fatores, o que seria impossível em experimentos convencionais (PENNING DE VRIES et alii, 1989).

Esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e utilização de um modelo de simulação para determinar os efeitos das variações ambientais na cultura da soja em Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo considerou em sua estrutura básica a interação entre os principais mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento da cultura (Figura 1). Processos como fotossíntese, respiração de manutenção e crescimento, balanço d'água no solo foram considerados de acordo com o proposto na literatura (PENNING DE VRIES e Van LAAR, 1982).

O modelo requer entrada de dados climáticos diários e coeficientes fisiológicos específicos da cultura. Os coeficientes utilizados nesse trabalho foram obtidos através de experimentos e na literatura (PENNING DE VRIES e SPITTERS, 1991).

Os dados de produtividade utilizados foram obtidos junto a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, EMATER MG. E os dados climáticos utilizados foram a temperatura máxima e mínima, precipitação, e insolação, que foram obtidos junto ao Departamento Nacional de meteorologia DNMET.

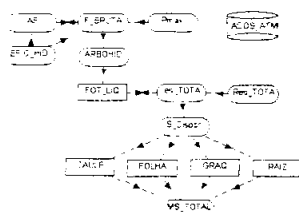


Figura 1. Fluxograma Representativo do Modelo SOYCLIMA

¹ Dep. de Eng^o Agrícola, Univ. Fed. de Viçosa

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Objetivando a separação dos efeitos da temperatura, radiação e umidade nas características da cultura, realizou-se a simulação para valores normais e com desvios de ± 20 a $\pm 40\%$ desses valores. No caso da temperatura considerou-se variação de $\pm 1^\circ\text{C}$ e $\pm 5^\circ\text{C}$ em relação a normal. O plantio foi considerado como sendo o dia 15 de novembro.

Os resultados mostraram que a cultura apresenta grande variação no seu mecanismo de captura em resposta a variação da radiação (Figuras 2 e 3). Tal resultado se reflete na produtividade dos grãos (Quadro 1).

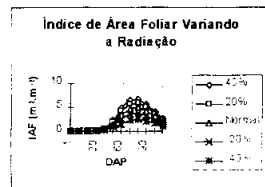


Figura 2

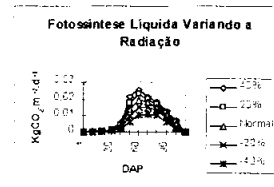


Figura 3

Quadro 1. Variação da Matéria Seca Final, dos Grãos ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), e Índice de Colheita (IC), em Função da Variação de $-40, -20, +20$ e $+40\%$ da Radiação Solar.

Radiação	-40%	-20%	100%	20%	40%
Grãos	1.520	2.200	2.700	3.100	3.420
MS Final	4.650	6.830	8.590	10.020	11.230
IC	32.6	32.2	31.4	30.9	30.4

A variação de temperatura em torno da normal também causa variações, porém mais brandas, na área foliar e fotossíntese (Figuras 4 e 5), dessa forma a produtividade de grãos é pouco afetada por essas variações (Quadro 2).

No que se refere a umidade ela provoca uma maior redução na área foliar (Figura 6 e 7), e o seu efeito na produtividade só ocorre para níveis de 40% de redução (Quadro 3).

Comparando-se os resultados do modelo com a produtividade observada na região de Capinópolis para os anos agrícolas de 1995/96 e 1996/97 (EMATER_MG), (Quadro 4), observa-se que o modelo foi capaz de prever com alta eficiência, a produtividade observada.

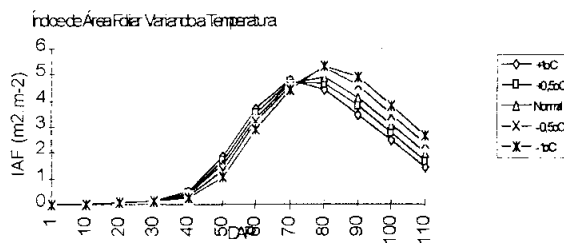


Figura 4

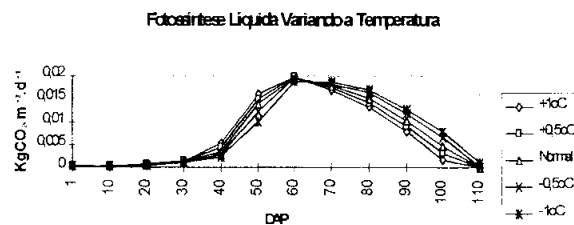
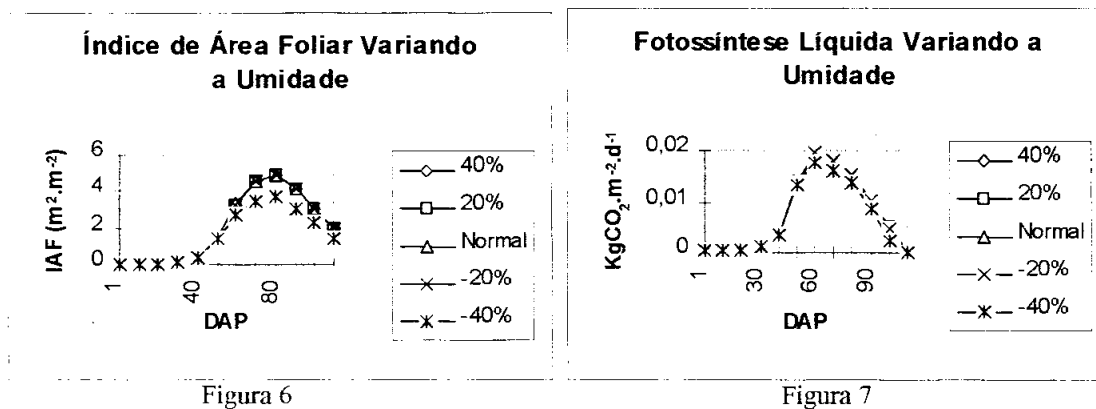


Figura 5

Quadro 2. Variação da Matéria Seca Final, dos Grãos ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), e IC, em Função da Variação de $-1, -0.5, +0.5$ e $+1^\circ\text{C}$ da Temperatura.

Temperatura	-1°C	-0.5°C	normal	$+0.5^\circ\text{C}$	$+1.0^\circ\text{C}$
Grãos	2.590	2.660	2.700	2.720	2.720
MS Final	8.880	8.790	8.590	8.420	8.210
IC	29.1	30.2	31.4	32.3	33.1



Quadro 3. Variação da Matéria Seca Final dos Grãos ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), e IC em Função da Variação de -40 a +40% do Valor da Precipitação Normal da Região.

Umidade	-40%	-20%	100%	20%	40%
Grãos	2.190	2.700	2.700	2.700	2.700
MS_Final	7.660	8.590	8.590	8.590	8.590
IC	28.6	31.4	31.4	31.4	31.4

Quadro 4. Dados Simulados e Observados da Produtividade de Grãos em Capinópolis, MG nos Anos de 1995/96 e 1996/97, e Precipitação Total durante o Ciclo da Cultura para esses Anos..

SAFRA	PRODUTIVIDADE - $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	
	SIMULADA	REAL
1995/96	2.747	2.400
1996/97	2.577	2.400

A tendência do modelo em superestimar a produtividade deve-se a não consideração pelo mesmo de outras restrições que não a hídrica. Deve-se ainda considerar os erros amostrais envolvidos na medida da produtividade real.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que o rendimento de grãos, e a matéria seca final, o índice de área foliar e a fotossíntese são estimados satisfatoriamente pelo modelo SOYCLIMA.

A eficiência do modelo na determinação das variações morfológicas e fisiológicas da cultura, em resposta as variações climáticas, mostram o seu alto potencial de uso para o manejo da cultura.

BIBLIOGRAFIA

- PENNING DE VRIES, F.W.T. & SPITTERS, C.J.T. 1991. The potential for improvement in crop yield simulation. In: Climatic Risk in Crop Production Models & Management for the Semiarid Tropics & Subtropics. Eds. R.C. Muchow & J.A. Bellamy. CAB International. P. 123-140.
- PENNING DE VRIES, F.W.T.; JANSEN, D.M.; TEN BERGE, H.F.M.; BAKEMA, A. Simulation of ecophysiological process of growth in several annual crops. Wageningen, Pudoc, 1989. 271p.
- PENNING DE VRIES & Van LAAR, H., 1982. Simulation of Plant Growth and Crop Production. Simulation Monographs. Pudoc, ageningen.