

TESTE DE MODELO AGROMETEOROLÓGICO PARA ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA DE CICLO PRECOCE.

MÁRIO JOSÉ PEDRO JUNIOR<sup>1</sup>, MARCELO BENTO PAES DE CAMARGO<sup>2</sup>, MANOEL ALBINO COELHO DE MIRANDA<sup>3</sup>, ORIVALDO BRUNINI<sup>1</sup>, ALTINO ALDO ORTOLANI<sup>4</sup> e ROGÉRIO REMO ALFONSI<sup>2</sup>.

RESUMO - Um modelo agrometeorológico, que quantifica o efeito da falta de água disponível (relação entre evapotranspiração real e potencial) no decréscimo relativo da produtividade, foi utilizado para estimar a produtividade de cultivares de soja de ciclo precoce (Davis e Paraná).

Os resultados mostraram que a diferença entre a produtividade estimada e observada variou de 8 a 25% para as diferentes regiões analisadas.

EVALUATION OF AN AGROMETEOROLOGICAL MODEL TO ESTIMATE EARLY MATURITY SOYBEAN YIELD.

ABSTRACT - An agrometeorological model that quantifies the water deficit effect (actual to potential evapotranspiration ratio) on the relative yield decrease, was used to estimate the early maturity soybean yield. (cultivars Davis and Paraná).

Differences between the actual and the estimated yields ranged from 8 to 25%, depending on the localities.

- 
1. Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agrônômico, CP 28, CEP 13100 - Campinas - SP. Bolsista do CNPq.
  2. Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MSc, Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agrônômico, CP 28, CEP 13100 - Campinas - SP. Bolsista do CNPq.
  3. Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MSc, Seção de Leguminosas, Instituto Agrônômico, CP 28, CEP 13100 - Campinas - SP. Bolsista do CNPq.
  4. Eng<sup>o</sup> Ag<sup>o</sup>, Dr., Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agrônômico, CP 28, CEP 13100 - Campinas - SP.

## INTRODUÇÃO

As interações entre planta, clima e solo são complexas, do ponto de vista físico e mesmo agrônômico, porém a produtividade depende basicamente do teor de água disponível, nas fases críticas do desenvolvimento vegetativo.

Essa disponibilidade pode ser quantificada através do balanço hídrico que é uma função da precipitação e da evapotranspiração da região.

Vários modelos agroclimáticos que foram desenvolvidos para estimativa de produtividade (YAO, 1974; DOOREMBOS & KASSAM, 1979 e BRUNINI *et al.*, 1982), utilizaram a razão entre a evapotranspiração real e a potencial para quantificar a falta de água disponível nas diferentes fases fenológicas e verificar o efeito sobre a produção agrícola.

O objetivo deste trabalho é testar o modelo apresentado por DOOREMBOS & KASSAM (1979), que devido à facilidade, pode ser utilizado para estimativa da produtividade de cultivares de soja de ciclo precoce.

Cultivares precoces ocupam grande parte da área cultivada com soja, no Estado de São Paulo, cerca de 300.000 ha, principalmente na região da Alta-Mojiana.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados dados fenológicos e de produtividade, obtidos em ensaios regionais da Seção de Leguminosas do Instituto Agrônomo-Campinas, dos seguintes cultivares de soja: Davis e Paraná. Os ensaios em cada ano agrícola tinham quatro diferentes épocas de plantio, espaçadas de aproximadamente quinze dias a partir de outubro até dezembro. Os dados utilizados são referentes aos experimentos dos seguintes locais do Estado de São Paulo e anos agrícolas: Campinas (77/78 e 79/80); Ribeirão Preto (77/78; 78/79 e 79/80) e Pindamonhangaba (78/79 e 79/80).

Durante o ciclo da cultura foram assinalados os seguintes dados fenológicos: plantio, início de maturação e colheita.

Os dados meteorológicos diários de temperatura média do ar e precipitação pluviométrica foram obtidos junto aos postos meteorológicos existentes nas estações experimentais do Instituto Agrônômico próximos a área onde os experimentos foram instalados.

O método utilizado para estimativa da produtividade foi o proposto por DOOREMBOS & KASSAM (1979), para quantificar o efeito da falta de água disponível no solo sobre o decréscimo da produtividade:

$$\left(1 - \frac{Pe}{Pp}\right) = Kp \left(1 - \frac{ER}{EP}\right) \quad (1)$$

onde Pe é a produtividade estimada; Pp a produtividade potencial da região; Kp o coeficiente de produtividade; ER a evapotranspiração real (mm) e EP a evapotranspiração potencial (mm).

A determinação de ER e EP foi feita, através do balanço hídrico, segundo o método de THORNTHWAITE & MATHER (1955), com uma capacidade de retenção de água no solo de 125 mm, utilizando-se um programa de computador eletrônico (PINTO & PREUS, 1975), para determinar as referidas variáveis em períodos de dez dias.

Os valores de ER e EP obtidos através do balanço hídrico conforme adaptações de CAMARGO (1971), foram acumulados durante as diferentes fases do ciclo fenológico dos referidos cultivares e utilizados na equação (1) para estimativa do decréscimo relativo da produtividade.

## RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As produtividades máximas médias dos cultivares foram estimadas através dos dados dos experimentos (Quadro 1) e os valores são semelhantes aos utilizados por BRUNINI *et al* (1982). Deve-se considerar que a definição de produtividades potenciais para as diferentes regiões do Estado é uma dificuldade inerente do método, pois ela varia em função do nível de tecnologia utilizado na referida região e das condições climáticas.

No quadro 2 estão representados os valores do coefici-

QUADRO 1. Produtividade potencial média (Kg/ha) de cultivares de soja de ciclo precoce para diferentes localidades do Estado de São Paulo.

LOCAL	Cultivar	
	Davis	Paraná
Campinas	1800	2000
Ribeirão Preto	2200	2500
Pindamonhangaba	2500	3000

QUADRO 2. Valores médios de Kp para diferentes estádios de desenvolvimento de cultivares de soja ciclo precoce. (DOOREMBOS & KASSAN, 1979).

Fase da Cultura	Duração (dias)	Kp
Desenvolvimento vegetativo	0-40	0.2
Florescimento	40-60	0.8
Enchimento de grãos	60-90	1.0
Maturação	90-110	0.2
Colheita	110-120	0.2

ente de produtividade (Kp) utilizados para os diferentes estágios de desenvolvimento dos cultivares de soja.

A comparação entre os valores estimados e observados de produtividade para os cultivares Davis e Paraná, estão apresentados na Figura 1. Os valores estimados apresentaram um erro médio de aproximadamente: 25% para Campinas, 9% para Ribeirão Preto e 8% para Pindamonhangaba quando se considerou os dois cultivares juntos.

Os erros elevados encontrados nas estimativas das produções da região de Campinas foram, provavelmente, devidos a fatores de manejo da cultura (doenças e pragas) além da influência do clima.

O efeito dos excedentes hídricos nas produtividades não foi levado em consideração, para manter a simplicidade do método, e porque segundo BRUNINI *et al* (1982) tal efeito não é suficientemente conhecido, devendo mais estudos serem desenvolvidos para sua caracterização.

Os cultivares precoces nas condições climáticas do Estado de São Paulo não apresentam diferenças no número de internódios, independente da época de semeadura. Este fato explica a diminuta importância do fotoperíodo e de outros fatores climáticos na indução ao florescimento, no período coberto pela experimentação. Daí a razão de levar-se em conta somente a evapotranspiração real e potencial para as estimativas de produtividade.

Os resultados mostraram que o modelo agroclimático desenvolvido por DOOREMBOS & KASSAN (1979) permite estimar satisfatoriamente, a produtividade dos cultivares de soja de ciclo precoce no Estado de São Paulo. Porém, deve ser levado em conta que modelos mais completos e/ou complexos serão capazes de fornecer estimativas mais precisas das variações da produtividade em função de variáveis climáticas.

#### REFERÊNCIAS

BRUNINI, O.; MIRANDA, M.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; ALVES PEREIRA, J.C.V.N. & SCHMIDT, N.C. Teste de um modelo agroclimá-

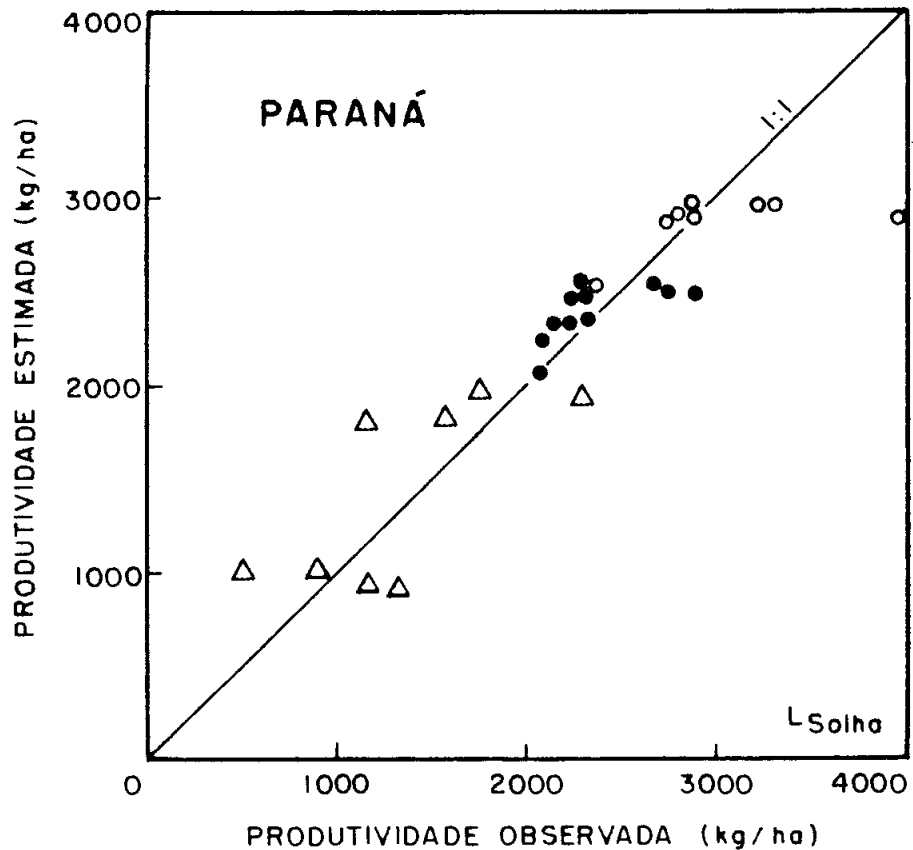
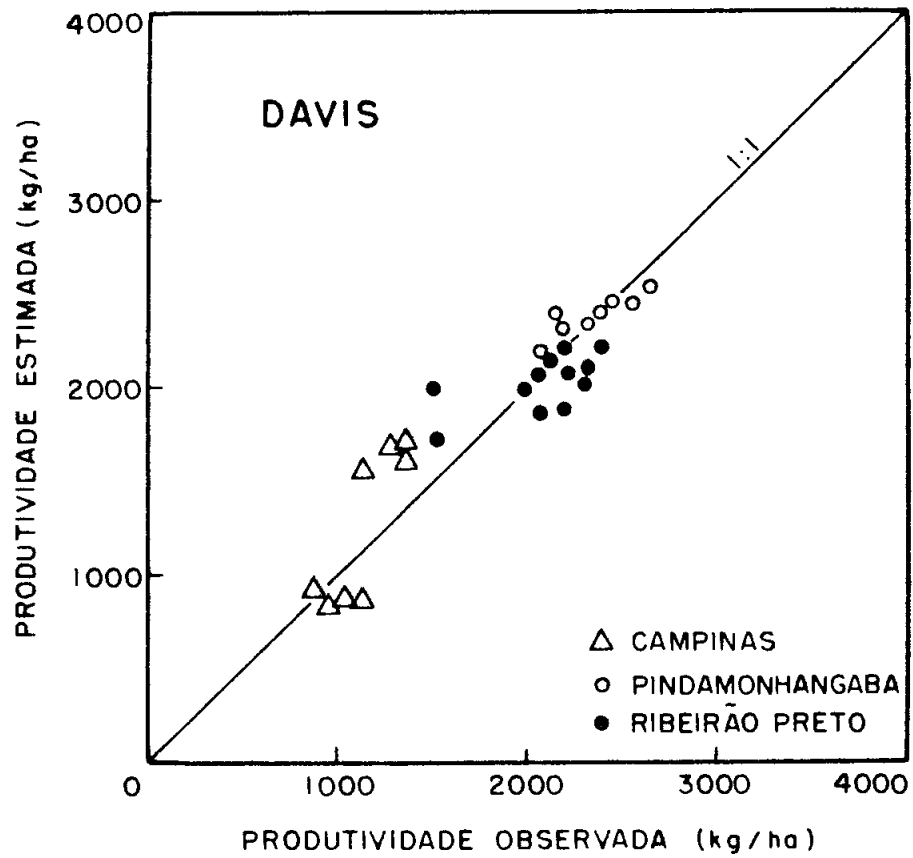


FIGURA 1. Comparação entre os valores observados e estimados de produtividade para os cultivares Davis e Paraná.

- tico que relacione o regime pluviométrico com as variações da produtividade agrícola. In: Determinação dos efeitos da precipitação pluviométrica na produtividade agrícola. Coleção Análise e Pesquisa, C.F.P. Brasília. 24:20-46. 1982.
- CAMARGO, A. Paes de. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo de Campinas. Boletim nº 116. 1971. 24p.
- DOORENBOS, J. & KASSAN, A.H. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper nº 33. 1979. 193p.
- PINTO, H.S. & PREUS, A. Uso do computador no cálculo do balanço hídrico. Turrialba, 25(2):199-201. 1975.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. The water balance. Publications in climatology. vol. VIII, nº 1. Centerton N.J. 1955. 104p.
- YAO, A.Y.M. Agricultural potential estimated from the ratio of actual to potential evapotranspiration. Agricultural Meteorology 13:405-417. 1974.