

APLICAÇÃO DO MODELO AGROMETEOROLÓGICO-ESPECTRAL PARA ESTIMATIVA DO RENDIMENTO DE SOJA, NO RIO GRANDE DO SUL NA SAFRA 2003/2004

Cleusa Adriane Menegassi Bianchi¹, Denise Cibys Fontana²; Anibal Gusso³

ABSTRACT - The objective of this study was to analyze the agrometeorological-spectral model performance to estimate soybeans yield in the Rio Grande do Sul state during 2003/2004 crop season. The agrometeorological term (TA) was obtained by means of Jensen (1968) equations, modified by Berlatto (1987) and multiplied by a correction factor due to yield spatial variability. The spectral term (TE), was retrieved from monthly mean values composites of NDVI, during December and January, acquired by AVHRR instruments of the National Oceanic and Atmospheric Administration satellites system. The estimated yield for soybean was 1400kg ha^{-1} , showing high spatial variability in response to drought which occurred during the growing crop season. There were null yield values in the west portion of the region, which is an evidence of models improvements needs when one goal to map yields. However, when the goal is to have the average soybean yield of the state, the model shows a very good performance and can be added to available tools in harvest prediction programs.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores e exportadores de grãos do Brasil, sendo a cultura da soja uma das grandes responsáveis por esse cenário. Na safra 2002/2003 o Estado produziu 9.631,1 mil toneladas, em uma área de aproximadamente 3.593,7 mil hectares, com um rendimento médio de 2.680kg ha^{-1} (www.conab.org.br).

Apesar do bom desempenho demonstrado pela cultura da soja no Estado ocorre grande variabilidade na produção, principalmente em razão de estiagens. Seguidamente, a frequência e a intensidade das chuvas no Estado são insuficientes para atender as necessidades hídricas da cultura, fazendo com que esta não expresse seu potencial produtivo (Matzenauer et al., 2002). Na safra 2003/2004 o efeito da estiagem ficou evidenciada e, mesmo com um leve aumento na área cultivada (3971 mil hectares), a produtividade foi de apenas 5.559,4 mil toneladas e o rendimento médio estadual foi de 1400kg ha^{-1} (www.conab.org.br). Em vista disto, é de extrema importância o desenvolvimento e teste de metodologias para a estimativa do rendimento de soja, onde se leve em conta a influência do clima no rendimento e, em consequência, permita planejar com certa confiabilidade o pós colheita, o armazenamento e vendas de grãos.

O objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho do modelo agrometeorológico-espectral proposto por Melo (2003) para a estimativa do rendimento da soja no Rio Grande do Sul na safra 2003/2004.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi testado o modelo proposto por Melo (2003), dado pela equação.

$$Y = -2634,8 + (1,08 * TA) + (4634,2 * TE) \quad (1)$$
em que Y é o rendimento estimado (kg ha^{-1}), TA o termo Agrometeorológico (kg ha^{-1}) e TE o termo espectral.

O TA foi obtido pela equação proposta por Jensen (1968), modificada por Berlatto (1987), onde:

$$TA = FA * Y_m * \left[\prod_{i=1}^n \left(\frac{ETr}{ETo} \right)_i^{\lambda_i} \right] \quad (2)$$

sendo TA o rendimento estimado (kg ha^{-1}), FA o fator de correção para a variabilidade dos rendimentos dentro da região de produção, Y_m o máximo rendimento observado na série de ajuste do modelo (2.088kg ha^{-1}), ETr/ETo é a evapotranspiração relativa do período (i meses de janeiro, fevereiro e março) e λ é o expoente que expressa a sensibilidade relativa da planta ao déficit hídrico no período i. Os expoentes foram 0,401, 0,192 e 0,475 para os meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente.

Os dados meteorológicos decendiais foram obtidos das estações meteorológicas pertencentes ao 8º DISME/INMET, a FEPAGRO e a EMBRAPA Trigo, localizadas nos municípios de Cruz Alta, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Iraí, Júlio de Castilhos e Passo Fundo. A evapotranspiração de referência (ETo) foi calculada pelo método de Penman (1956). A evapotranspiração real (ETr) foi obtida por meio do balanço hídrico climatológico, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), utilizando uma capacidade de armazenamento de água no solo de 75mm.

O TE foi obtido pelo valor médio do NDVI/NOAA máximo mensal dos meses de dezembro e janeiro, que representaram os maiores coeficientes de correlação (Melo, 2003). As imagens de NDVI/NOAA foram fornecidas pelo Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Para a avaliação dos resultados, a estimativa de rendimento obtida pelo modelo agrometeorológico espectral foi comparada com os dados de rendimento divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e com a estimativa obtida usando somente o modelo Agrometeorológico de Jensen (1968), modificado por Berlatto (1987), e discutido por Fontana et al. (2001a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Figura 1, que durante o ciclo da soja, a evapotranspiração relativa (ETr/ETo) permaneceu com valores próximos a 1,00 nos meses de setembro a dezembro. Após, nos meses de janeiro,

¹ Eng Agr. M. Sc Consultora PNUD/Conab/UFRGS (cleusa_bianchi@yahoo.com.br)

² Dra. Profa. Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS (dfontana@ufrgs.br)

³ Físico M.Sc. Consultor PNUD/Conab/UFRGS (anibal.gusso@ufrgs.br)

fevereiro e março a E_{Tr}/E_{To} atingiu seus valores mais baixos, evidenciando a deficiência hídrica ocorrida em toda a região produtora de soja.

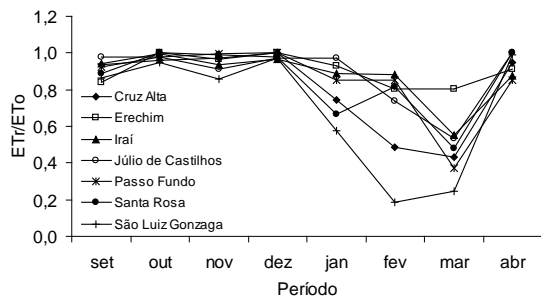


Figura 1. Evapotranspiração relativa para a região de estudo no período de outubro de 2003 a abril de 2004.

Na média da região produtora, o índice E_{Tr}/E_{To} foi de 0,88, 0,73 e 0,49 para os meses de janeiro, fevereiro e março, respectivamente. Conforme Melo (2003), valores de E_{Tr}/E_{To} desta magnitude podem ser considerados de médio e alto risco por deficiência hídrica. Enfatiza-se que a deficiência hídrica foi mais intensa nos municípios localizados à oeste do Estado e coincidiu com o período reprodutivo da soja. Neste período, a deficiência hídrica influencia negativamente o rendimento final da cultura, pois é quando se dá a definição dos componentes do rendimento (Fontana et al., 2001b).

Na Figura 2 é mostrado o resultado da estimativa do rendimento da soja obtido pelo modelo agrometeorológico-espectral. O valor médio encontrado para a região foi de 1400kg ha^{-1} , porém com grande variação espacial, em resposta à deficiência hídrica ocorrida de forma mais intensa durante o mês de março, quando a cultura mostra a máxima sensibilidade (maior λ). O maior rendimento estimado foi de 3538kg ha^{-1} , ocorrendo na parte central da região de produção. A oeste da mesma, foram estimados os rendimentos mais baixos, ocorrendo diversos valores nulos. Essa região, conforme Melo (2003), é a que apresenta, maior frequência de baixos rendimentos, principalmente em razão das suas características climáticas.

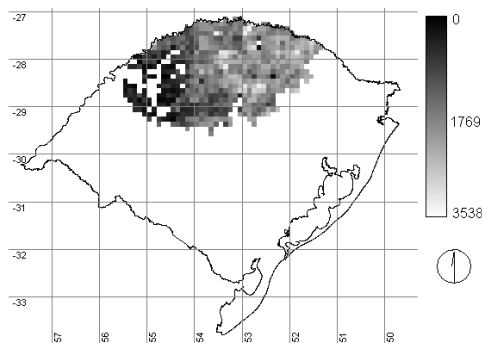


Figura 2. Rendimento de soja (kg ha^{-1}) estimado pelo modelo agrometeorológico-espectral na região maior produtora de soja no Rio Grande do Sul.

A obtenção de valores de rendimento nulos para grandes extensões, evidencia a necessidade de aprimoramento do modelo quando o objetivo é a geração de um mapa com a distribuição dos

rendimentos na região de estudo. Isto se deve a forma com que o modelo foi ajustado, usando valores médios de toda a região produtora.

Entretanto, quando o objetivo é a obtenção de estimativa do rendimento médio de toda a região, o modelo apresenta um desempenho bom em comparação com outros métodos de estimativa. Na Figura 3 são mostrados os rendimentos obtidos pelos diferentes métodos de estimativa, sendo de 1.184kg ha^{-1} usando o modelo agrometeorológico e de 1.414kg ha^{-1} aquele divulgado pela CONAB. A proximidade de valores demonstra a robustez do modelo agrometeorológico-espectral proposto por Melo (2003). Cabe ainda lembrar que o modelo tem caráter preditivo, fornecendo a estimativa do rendimento no final de março, ou seja, antes da colheita.



Figura 3. Rendimento de soja (kg ha^{-1}) estimado pela CONAB, pelo modelo agrometeorológico-espectral (MAE) e pelo modelo agrometeorológico (MA) para a região maior produtora de soja no Rio Grande do Sul.

CONCLUSÃO

O modelo agrometeorológico-espectral foi um bom preditor do rendimento médio da soja no Estado do Rio Grande do Sul, podendo ser utilizado como mais uma ferramenta na previsão de safras.

REFERÊNCIAS

- Berlato, M. A. Modelo de relação entre o rendimento de grãos de soja e o déficit hídrico para o Estado do Rio Grande do Sul. São José dos Campos: INPE, 1987. 103f. Tese (Doutorado em Meteorologia) - Pós - Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1987.
- Fontana, D. C. et al. Monitoramento e previsão da safra de soja no Brasil. Porto Alegre: CEPSSRM/UFGRS, 2001b (Série D: Relatório Técnico 005/01) 115p.
- Fontana, D. C. et al. Modelo de estimativa de rendimento de soja no Estado do Rio Grande do Sul. Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v 36, n. 3, p. 399-403, 2001a.
- Matzenauer et al. Consumo de água e disponibilidade hídrica para o milho e soja no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, 2002, 105p. (Boletim FEPAGRO, 10).
- Melo, R. W. de. Modelo agrometeorológico espectral de estimativa do rendimento da soja para o Estado do Rio Grande do Sul. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado - Agrometeorologia) - Programa de Pós - Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.