

PRODUÇÃO DE SOJA NOS PRINCIPAIS ESTADOS PRODUTORES ESTIMADA PELO SISTEMA PREVSAFRAS

ALESSANDRA F. RIBAS¹, ROGERIO T. DE FARIA² EDUARDO Y. CHIBANA³,
CAROLINA D. GOMES⁴

¹ Eng. Agrônomo, MS, Bolsista DTI/CNPq, IAPAR, Londrina –PR, Fone: (0xx43) 33762118, alessandra_ribas@iapar.br. ² Eng. Agrônomo, PhD, Pesquisador da Área de Engenharia Agrícola, IAPAR, Londrina-PR, ³Cientista da Computação, BS, Bolsista DTI/CNPq IAPAR, Londrina – PR, ⁴ Processamento de Dados, BS, Bolsista DTI/CNPq IAPAR, Londrina – PR.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: O aplicativo PrevSafras foi usado para estimar a produção de soja na safra 2006/2007, nos três estados do sul do Brasil e no Mato Grosso. A produtividade relativa da cultura (PR), em relação à produtividade máxima (Pmax), foi calculada por uma função de produção acoplada a um módulo de balanço hídrico, que foi alimentado com dados meteorológicos diários. Área cultivada (A) e Pmax, obtidas em levantamento de campo, foram usadas para estimar a produtividade ($P_{tv} = P_{max} PR$) e produção do cultivo ($P = A P_{tv}$) regionais ou municipais dos estados. Calcularam-se decréscimos de produtividade ($1 - PR$) de 3,3; 6,1; 7,4 e 1,2% para os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso, respectivamente. As produções de soja calculadas pelo Prevsafras para os diferentes estados brasileiros foram compatíveis com as estimativas oficiais obtidas por levantamentos de campo. Além disso, os resultados do PrevSafras já estavam disponíveis 60 dias antes do término da safra. Portanto, conclui-se que o método apresenta boa precisão para estimativa da produção de soja e serve como ferramenta balizadora do método tradicional, uma vez que seus procedimentos de cálculo são fundamentados em metodologia científica.

PALAVRAS-CHAVE: soja, previsão de safras, Prevsafras

SOYBEAN PRODUCTION FOR SOUTH OF BRAZIL AND MATO GROSSO STATE, AS ESTIMATED BY PREVSAFRAS

ABSTRACT: Soybean production for three States of South of Brazil and Mato Grosso State was estimated by PrevSafras during the 2006/07 cropping season. In this system, relative yield (RY) is calculated by a crop production function coupled to a water balance module, which was run using daily met data. Maximum attainable yield (Ymax) and cultivated area (A) were obtained for different regions in the States by field survey and, then, used on PrevSafras to calculate crop yield ($Y = Y_{max} RY$) and crop production ($P = Y A$). PrevSafras calculated soybean yield decrease ($1 - RY$) equal to 3.3, 6.1, 7.4 and 1.2% for Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul and Mato Grosso States, respectively, as a result of short periods of water deficit during the growing season. Soybean production estimates by Prevsafras were in agreement with the estimates of government agencies. In addition, the results of PrevSafras were available 60 days before the end of the cropping season. The results indicate that PrevSafras has a good precision for estimation of soybean production and constitutes a valuable tool to be used in conjunction with the traditional method, since it is based on scientific methodology.

KEYWORDS: soybean, yield estimate, Prevsafras

INTRODUÇÃO: A estimativa da safra brasileira é realizada por métodos empíricos que demandam elevados custos com levantamento de campo. Alguns métodos quantitativos, desenvolvidos com embasamento científico, começam a ser disponibilizados aos órgãos que realizam previsão de safras, dentre eles destaca-se o Prevsafras (Faria et al., 2006), que é baseado em modelos agrometeorológicos e foi concebido para estimar a produtividade e produção regional de cultivos. No Brasil, cerca de 60% da safra de soja concentram-se nos estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (IBGE, 2006). Objetivo desse trabalho foi comparar as estimativas do Prevsafras para a safra de soja de 2006/07 nos três estados do sul e no Mato Grosso, em relação às estimativas oficiais.

MATERIAL E MÉTODOS: O sistema Prevsafras consiste de uma estrutura modular que inclui uma interface que integra um banco de dados, módulos funcionais para cálculos de balanço hídrico, fenologia, produtividade e produção do cultivo, e um módulo para representação dos resultados em forma de gráficos, tabelas e mapas. No *Módulo Balanço Hídrico*, o modelo SIMBA (Faria & Madramootoo, 1996) estima os componentes do balanço hídrico de uma cultura em solo estratificado, utilizando dados diários de precipitação e evapotranspiração de referência, além de parâmetros de crescimento de culturas e características de retenção de água no solo. A função de produção acoplada ao modelo SIMBA para calcular a produtividade relativa de soja é representada pela seguinte equação (Faria & Madramootoo, 1997): $PR = (1 - a SDI)$ (1) na qual a é um coeficiente de regressão e o termo SDI representa um índice de estresse hídrico (Hiler & Clark, 1971), acumulado diariamente durante o ciclo de cultivo, somando-se o resultado do produto entre um coeficiente de sensibilidade da cultura ao estresse hídrico (CS) e o valor calculado do grau de intensidade do estresse hídrico (DT). O coeficiente CS é obtido de experimentos e DT é dado pelo déficit de transpiração relativa ($1 - T/TP$, sendo T e TP , respectivamente, transpiração real e potencial calculadas diariamente pelo modelo SIMBA). Os valores de PR de cada local foram interpolados usando o módulo SIG do Prevsafras, que foi implementado usando ArcGIS 9.0. O valor médio de PR (PRp) foi calculado para cada núcleo regional ou município pela ponderação da área e respectivo PR no polígono. Finalmente, estimaram-se a produtividade (Ptv) e a produção da cultura (P) pelas seguintes relações, respectivamente:

$$Ptv = Pmax PRp \quad (2)$$

$P = A Ptv$ (3) sendo A a área cultivada e $Pmax$ a produtividade máxima. As simulações de PR foram realizadas semanalmente, de 15/09/2006 a 01/01/2007, usando dados diários de 38 estações meteorológicas automáticas do SIMEPAR no Paraná. Em Santa Catarina foram usados dados de 9 estações meteorológicas da EPAGRI e 4 do INMET. Nos outros dois estados foram usados dados de 18 estações do INMET para o Rio Grande do Sul e 13 para o Mato Grosso. Os dados de $Pmax$ e área cultivada de 20 núcleos regionais do Paraná foram obtidos da SEAB/DERAL (<http://www.pr.gov.br/seab/deral/pss.xls>), 4 regionais de Santa Catarina da EPAGRI, 10 regionais do Rio Grande do Sul da EMATER/RS e 40 municípios do Mato Grosso da CONAB. As estimativas do Prevsafras foram comparadas com os levantamentos de campo divulgados pelos órgãos oficiais de previsão de safras (IBGE, CONAB SEAB/DERAL e EMATER/RS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As condições hídricas, estresse hídrico (DT) e seus efeitos na produtividade relativa de soja durante o desenvolvimento cultura, semeada nas épocas

preferenciais em algumas das principais regiões produtoras de cada estado são apresentados na Figura 1. Em geral as lavouras de soja se desenvolveram sem deficiência hídrica devido às condições climáticas favoráveis transcorridas na safra 2006/07. Em Campo Mourão, PR, ocorreu distribuição regular de chuvas durante quase todo o período, com exceção da primeira quinzena de dezembro, quando ocorreu estresse hídrico durante a fase vegetativa da cultura (Estádio 3) devido à baixa precipitação (menor que 17 mm), e depois um curto veranico durante a segunda quinzena de fevereiro, que resultou em déficit moderado na final do enchimento de grãos (Estádio 6) (Figura 1a e 1b). Como consequência, o PrevSafras calculou decréscimo da produtividade ($1 - PR$) de apenas de 2,1% (Figura 1b). Em São Miguel D'Oeste, SC, períodos de deficiência hídrica ocorreram durante as primeiras quinzenas dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, com precipitações quinzenais variando entre 15 e 35 mm (Figura 1c), coincidindo com o início do estágio vegetativo (Estádio 3), pré-florescimento e início de enchimento de grãos (Estádio 6), respectivamente (Figura 1d), resultando em perdas de produtividade relativamente elevadas (13%). Em Cruz Alta, no Rio Grande do Sul, ocorreram períodos de deficiência hídrica durante a segunda quinzena de dezembro, primeira quinzena de janeiro e primeira quinzena de fevereiro, com precipitações quinzenais variando entre 15 e 50 mm (Figuras 1e). Esses períodos de baixa precipitação coincidiram com períodos críticos de desenvolvimento, tais como o estágio vegetativo (Estádio 3) e enchimento de grãos da cultura (Estádio 6), resultando em elevado decréscimo de produtividade de 18%. Em Rondonópolis, no Mato Grosso, ocorreu um breve período de deficiência hídrica na segunda quinzena de novembro, com valores quinzenais de precipitação em torno de 40 mm (Figura 1g), que acarretou decréscimo de produtividade de apenas 1,8% (Figura 1f). Os cálculos do sistema PrevSafras, ponderados para as diferentes épocas de semeadura e regiões dos os estados considerados (Tabela 1), indicaram os maiores decréscimos de produtividade no Rio Grande do Sul (7,4%) e em Santa Catarina (6,1%), devido ao estresse hídrico ocorrido durante a fase de florescimento e início de enchimento de grãos. No Paraná o decréscimo foi de 3,3% devido a períodos de estresse hídrico principalmente na região oeste do estado, e no Mato Grosso, o decréscimo foi de apenas 1,3%. Os cálculos de produção estimados pelo aplicativo PrevSafras (Tabela 1) apontam maior safra para o Mato Grosso (15.126.603ton), seguida do Paraná (11.421.895 ton) e Rio Grande do Sul (9.099.282 ton), devido à maior extensão da área cultivada. Os maiores decréscimos de produção foram calculados para o Rio Grande do Sul (711.482 ton), seguido do Paraná (398.288 ton) e Mato Grosso (198.659). Essas estimativas foram próximas dos valores divulgados pelos órgãos oficiais de previsão safras (Figura 2), com desvios variando entre -5,6% e 1,2, com exceção do estado de Santa Catarina, em que a diferença da estimativa do PrevSafras foi -14,6% em relação à previsão do IBGE e -11,7% em relação a CONAB. Desde que o valor de PRp calculado pelo PrevSafras para Santa Catarina parece razoável frente às condições climáticas transcorridas durante o ano agrícola (Tabela 1, Figuras 1c e 1d), a discrepância da estimativa da safra estadual de soja daquele estado pode ser atribuída ao valor de P_{max} assumido para calcular a produtividade. Como a estimativa de P_{max} é feita subjetivamente, seu valor deve ter sido subestimado pela equipe de campo de Santa Catarina. Aumento de P_{max} pode ser devido ao melhor nível tecnológico empregado na safra considerada, decorrente de mais investimentos na lavoura e uso de melhores técnicas de cultivo. Devido à complexidade da estimativa da P_{max} há necessidade de métodos quantitativos mais acurados para determinação desse parâmetro. A comparação do PrevSafras com o método subjetivo usado nas instituições governamentais tem o propósito apenas de validar o novo método, ao invés de propô-lo como substituto do método tradicional. Os resultados aqui apresentados demonstram o Sistema PrevSafras serve como ferramenta balizadora do método subjetivo, uma vez que seus procedimentos de cálculo são fundamentados em metodologia científica, na qual calculam-se decréscimos de produtividade em função das condições meteorológicas (disponibilidade hídrica) durante o

desenvolvimento do cultivo. Portanto, o PrevSafras constitui uma importante ferramenta para produzir mais uma estimativa dos números da safra (Área cultivada, produtividade e produção), visando aprimorar o sistema de previsão de safras do Brasil.

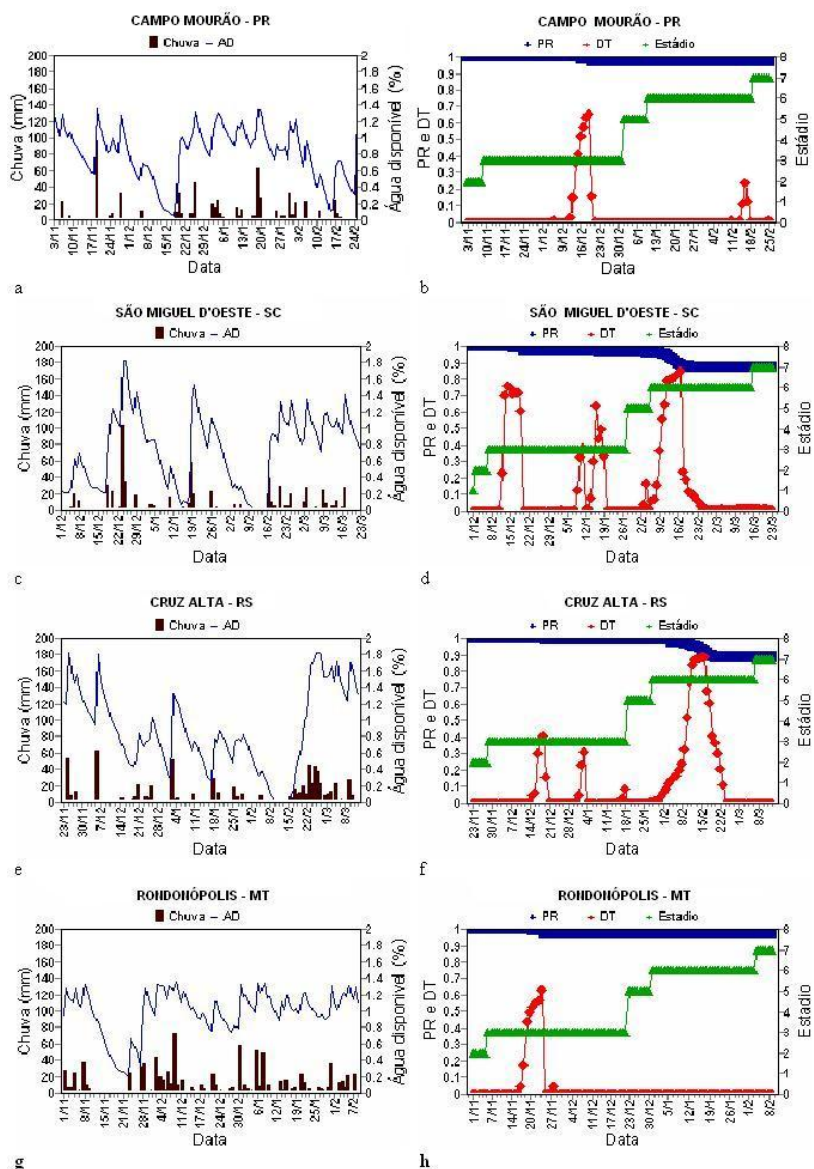


Figura 1. Primeira coluna: chuva e fração de água disponível no solo (AD); Segunda coluna estágio de crescimento, déficit de transpiração relativa (DT) e produtividade relativa (PR), simulados pelo sistema PrevSafras para lavouras semeadas em épocas preferenciais em diferentes localidades do sul do Brasil e Mato Grosso.

Tabela 1. Estimativa da produtividade e produção de soja, safra 2006/07, pelo Sistema Prevsafas, para os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso.

ESTADO	PRp*	Produtivid		DecrPRT V	AREA	ProdPot	Produção	DecrProd
		PMAX (kg/ha)	ade (kg/ha)					
PARANÁ	0,967	3.010	2.909	-101	3.926.349	11.820.183	11.421.895	398.288
SANTA CATARINA	0,939	2.605	2.437	-168	376.790	981.554	918.272	63.282

RIO GRANDE DO SUL	0,926	2.536	2.352	-184	3.867.938	9.810.764	9.099.282	711.482
MATO GROSSO	0,987	3.060	3.021	-40	5.007.801	15.325.263	15.126.603	198.659

(PRp) produtividade relativa ponderada, (PMax) produtividade potencial, produtividade simulada pelo Prevsafbras, (DecrPRTV) diferença de produtividade, área cultivada, produção potencial (ProdPot), produção simulada, diferença de produção (DecrProd).

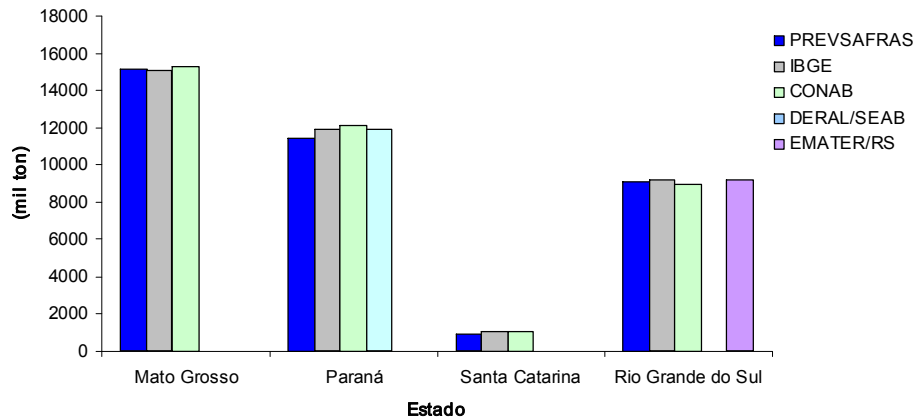


Figura 2. Comparação entre a estimativa de produção de soja na safra 2006/07 pelo aplicativo Prevsafbras e órgãos oficiais.

CONCLUSÕES: As produções de soja calculadas pelo Prevsafbras para os diferentes estados brasileiros foram compatíveis com as estimativas oficiais obtidas por levantamentos de campo, porém os resultados já estavam disponíveis 60 dias antes do término da safra, indicando que o método apresenta bom potencial para uso em trabalhos de previsão de safras no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- FARIA, R.T. de, MADRAMOOTOO, C.A. Simulation of soil moisture profiles for wheat in Brazil. *Agric. Water Manage.* 31: 35-49, 1996
- FARIA, R. T. de; MADRAMOOTOO, C.A. Evaluation of crop-water production functions for wheat (*Triticum aestivum*) in Brazil. *Tropical Agriculture*. Trinidad, v. 74, n. 1, p. 18-24, 1997
- FARIA, R. T; RIBAS, A.F.; ADAMI, M.; CHBANA, E.Y.; DEPPE, F. C.; GOMES, C.D. Estimativa da safra de soja no Paraná usando o sistema Prevsafbras. XXXV CONBEA, Anais, 2006.
- HILER, E. A; CLARK, R. N. Stress day index to characterize effects of water stress on crop yield. *Transactions of the ASAE*, v.14, n.4, p. 757-761. 1971.
- [<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf>] acessado em 04 de abril as 16:20