

ESTIMATIVA DA SAFRA DE SOJA NO PARANÁ USANDO O SISTEMA PREVSAFRAS

ROGÉRIO T. DE FARIA¹, ALESSANDRA F. RIBAS², MARCOS ADAMI³, EDUARDO Y. CHIBANA⁴, FLAVIO C. DEPPE⁵, CAROLINA D. GOMES⁴

¹Eng^o. Agrônomo, Ph.D, Pesquisador III, Área de Engenharia Agrícola, Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina-PR, Fone: (0XX43) 3376-2422, rtfaria@iapar.br;

²Eng^o. Agrônomo, MS, Bolsista DTI/CNPq do Projeto Geosafas, Londrina-PR;

³Economista, MS, Bolsista DTI/CNPq do Projeto Geosafas, Londrina-PR,

⁴Ciência da Computação, Bolsista DTI/CNPq do Projeto Geosafas, Londrina-PR,

⁵ Eng^o. Florestal, Ph.D, Pesquisador do Instituto Tecnológico SIMEPAR, Curitiba-PR

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O objetivo desse estudo foi quantificar a produção de soja no estado do Paraná, na safra 2005/2006, pelo sistema PrevSafras. A produtividade relativa da cultura (PR) 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 produtividade máxima (Pmax), obtidos em levantamento de campo, foram usadas para estimar a produtividade ($P_{tv} = P_{max} \cdot PR$) e produção do cultivo ($P = A \cdot P_{tv}$) nas regionais do estado. Calculou-se decréscimo de produtividade estadual de 19% devido às baixas precipitações durante os meses dezembro e janeiro. A estimativa da produção nas regionais seguiu os dados de campo e a estimativa da produção estadual estimada foi apenas 3,5% menor que a obtida pelo órgão oficial (SEAB/DERAL), o que comprova que o método apresenta bom potencial para uso em trabalhos de previsão de safras no estado do Paraná.

PALAVRAS-CHAVE: Previsão de safras, Simulação, Balanço hídrico.

ESTIMATIMATION OF SOYBEAN PRODUCTION FOR PARANÁ STATE USING THE SYSTEM PREVSAFRAS

ABSTRACT: The objective of this research was to quantify soybean production in Paraná State for the cropping year 2005/06, using a computer system named PrevSafras. Relative yield (RY) was 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 in different regions of the State by field survey and then used calculated crop yield ($Y = Y_{max} \cdot RY$) and crop production ($P = Y \cdot A$). PrevSafras calculated soybean yield decrease of 19% due to low precipitation during December and January. Regional PrevSafras estimates followed the trend of the estimation given by the government agency (SEAB/DERAL) and the estimated State production only 3.5% lower than the official estimate, which enable the method a great potential to be use for crop estimation in Paraná State.

KEYWORDS: Yield forecast, Modeling, Water balance

INTRODUÇÃO: Novos métodos que levem em conta fatores quantitativos e que demandem quantidade reduzida de dados para sua implementação necessitam ser disponibilizado aos órgãos que realizam previsão de safras no Brasil. Neste estudo, utilizou-se um aplicativo computacional (PrevSafras), desenvolvido para integrar e automatizar as diferentes etapas envolvidas nos trabalhos de previsão de safras, para estimar a produtividade e produção de soja no estado do Paraná, na safra 2005/2006. Esses resultados foram comparados com estimativas de campo para demonstrar a adequação do método de simulação para trabalhos de previsão de safras.

MATERIAL E MÉTODOS: O sistema PrevSafras inclui uma interface que integra os modelos de estimativa da produtividade, programas, aplicativos, banco de dados e um módulo para representação dos resultados em forma de gráficos, tabelas e mapas. O módulo SIMBA (Faria & Madramootoo, 1996) estima componentes do balanço hídrico de uma cultura em solo estratificado, utilizando dados diários de precipitação e evapotranspiração potencial, além de parâmetros de crescimento de culturas e características de retenção de água no solo. A função de produção acoplada ao modelo de balanço hídrico para se calcular a produtividade de soja é representada pela seguinte equação (Faria & Madramootoo, 1997):

$$PR = (1 - a \cdot SDI)$$

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 (SD). O coeficiente CS é obtido de experimentos e SD é dada pela relação $1 - T/TP$, onde T e TP são, respectivamente, transpiração real e potencial calculadas diariamente pelo modelo SIMBA. As simulações da produtividade relativa foram realizadas semanalmente, de 15/09/2005 a 01/01/2006, seguindo informações de campo obtidas pela SEAB/DERAL. Foram usados dados diários de 38 estações meteorológicas automáticas do SIMEPAR em operação no estado do Paraná e os dados de solos requeridos no modelo foram obtidos de perfis amostrados em cada estação meteorológica. Os valores de PR de cada local foram interpolados usando o módulo SIG do PrevSafras, baseado no software ArcGIS 9.0. O valor médio de PR (PRp), obtido para cada núcleo regional pela ponderação da área e respectivo PR no polígono interno de cada núcleo regional. Dados de produtividade máxima esperada (Pmax) e área cultivada (A) foram obtidos para os 20 núcleos regionais do estado Paraná do Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura (SEAB/DERAL) e usados para calcular a produtividade (Ptv = Pmax . PRp) e produção da cultura (P = A Ptv). Esses resultados foram comparados com os valores de campo da SEAB/DERAL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 mostra a evolução das condições hídricas na cultura da soja semeada em início de novembro em três localidades do estado do Paraná. Em Londrina, na região norte do estado, o desenvolvimento da lavoura foi satisfatório, visto que as condições climáticas mantiveram o solo com bom suprimento hídrico, exceto no segundo decêndio de janeiro (Figura 1a). Esse período coincidiu com a pré-floração (final do estágio 3), resultando em decréscimos de produtividade da ordem de 5% (Figura 1b). Em Cascavel, na região oeste do estado, a falta de chuvas e a elevada demanda hídrica da cultura causaram o esgotamento da água disponível do solo durante a segunda quinzena do mês de dezembro e meados de janeiro. Essa condição de deficiência hídrica dificultou a absorção de água pela cultura e elevou o déficit de transpiração nas fases vegetativa (início no estágio 3), floração (início no estágio 4), formação de vagem (início no estágio 5) e enchimento de sementes (início no estágio 6) (Figura 1b).

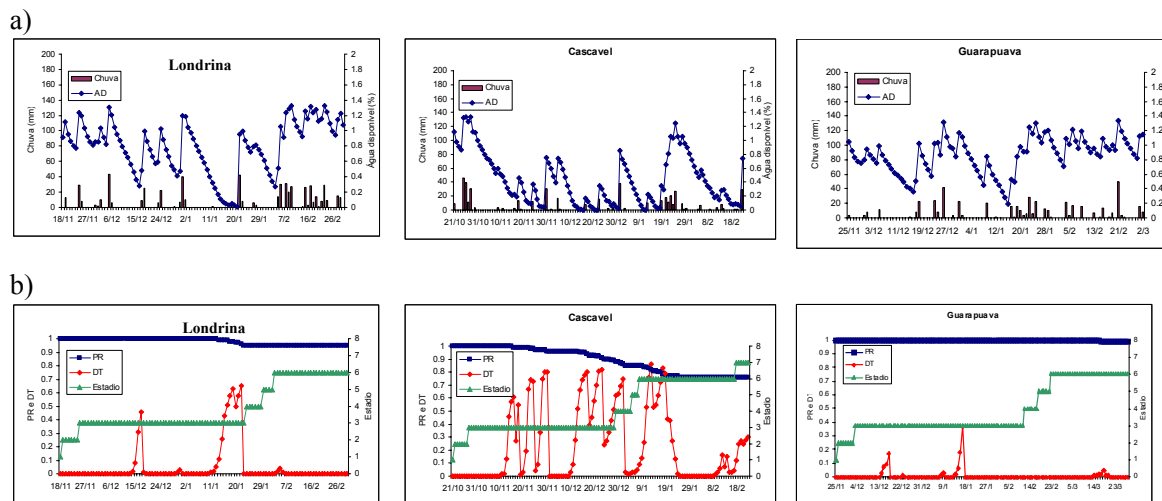


Figura 1. a) Chuva e fração de água disponível no solo (AD); b) estágio de crescimento, déficit de transpiração (DT) e produtividade relativa (PR) simulados pelo sistema PrevSafras para três localidades do estado do Paraná.

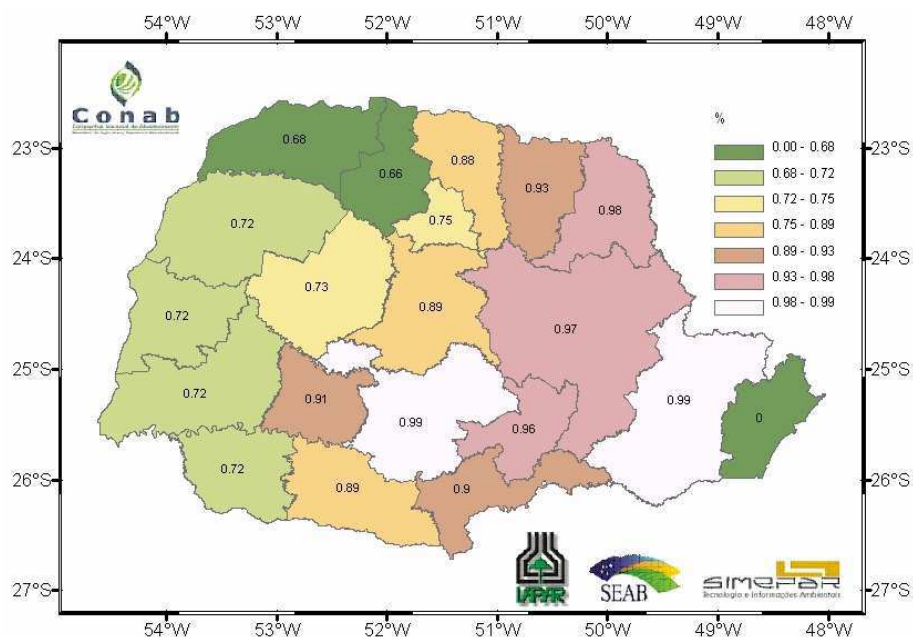


Figura 1. Produtividade relativa de soja ponderada pela área de cultivo em diferentes períodos de semeadura.

As chuvas no mês de janeiro sanaram as deficiências hídricas, entretanto a produtividade relativa decresceu em torno de 27%. Em Guarapuava, na região sul do estado, não houve decréscimo de produtividade devido à boa distribuição de chuvas que manteve as condições adequadas de umidade do solo durante todo o ciclo de cultivo (Figura 1). Os valores de produtividade relativa ponderados por época de semeadura estimados pelo sistema PrevSafras são apresentados na Figura 2 e Tabela 1. Os maiores perdas de produtividade foram calculados para o setor oeste e sudoeste do estado, com decréscimos de produtividade de 30 a 40% nos núcleos regionais de Maringá, Paranavaí, Umuarama, Toledo, Cascavel e

Francisco Beltrão. Segundo a SEAB/DERAL, a área cultivada com soja no Paraná na presente safra é 3.876.929 ha, sendo esperada a produtividade média de 3.067 kg ha⁻¹ e produção estadual de 11.730.481 ton (Tabela 1). Com o decréscimo de produtividade de 19%, calculado pelo PrevSafras, a produtividade estadual caiu para 2.484 kg ha⁻¹ (menos 583 kg ha⁻¹) e a produção estadual decresceu para 9.632.917 ton (menos 2.097.564 ton). As maiores perdas de produção ocorreram em Campo Mourão (483.304 ton), Toledo (387.108 ton) Cascavel (388.006 ton) e Maringá (236.640 ton).

CONCLUSÕES: O sistema PrevSafras calculou decréscimo de produtividade estadual de soja em 19% devido às baixas precipitações durante os meses dezembro e janeiro. A estimativa da produção regional seguiu a tendência dos dados observados em campo e estimativa da produção estadual estimada foi apenas 3,5% menor que a obtida pelo órgão oficial de previsão de safras (SEAB/DERAL), o que comprova que o método apresenta bom potencial para uso em trabalhos de previsão de safras no estado do Paraná.

Tabela 1, Produtividade relativa ponderada (PRp), produtividade potencial (P_{MAX}), produtividade simulada, diferença de produtividade (DecrPRTV), área cultivada, produção potencial (ProdPot), produção simulada e diferença de produção (DecrProd) de soja, safra 2005/06 em diferentes núcleos regionais do estado do Paraná,

NÚCLEO REGIONAL	PRp	P _{MAX}	Produtividade	DecrPRTV	ÁREA	ProdPot	Produção	DecrProd
			kg/ha		ha		Ton	
JACAREZINHO	0.98	2.750	2.695	-55	60.860	167.37	164.018	-3.347
CORNELIO PROCOPIO	0.93	2.800	2.604	-196	273.000	728.00	710.892	-17.108
LONDRINA	0.88	3.000	2.640	-360	235.463	706.39	621.622	-84.767
APUCARANA	0.75	3.150	2.363	-788	89.000	280.35	210.263	-70.088
MARINGÁ	0.66	2.900	1.914	-986	240.000	696.00	459.360	-236.640
PARANAÍ	0.68	2.460	1.673	-787	33.693	82.89	56.362	-26.523
UMUARAMA	0.72	3.050	2.196	-854	182.410	556.35	400.572	-155.779
CAMPO MOURAO	0.73	3.000	2.190	-810	580.683	1.755.00	1.271.696	-483.304
TOLEDO	0.72	3.200	2.304	-896	432.040	1.382.53	995.420	-387.108
CASCADEL	0.72	3.200	2.304	-896	425.900	1.369.28	981.274	-388.006
IVAIPORÁ	0.89	3.050	2.715	-336	174.980	537.11	474.983	-62.122
FRANCISCO BELTRÃO	0.72	3.150	2.268	-882	173.700	547.16	393.952	-153.203
PATO BRANCO	0.89	2.950	2.626	-325	208.870	649.00	548.388	-100.612
GUARAPUAVA	0.99	2.900	2.871	-29	163.000	472.70	467.973	-4.727
IRATI	0.96	3.000	2.880	-120	66.300	198.90	190.944	-7.956
LARANJEIRAS DO SUL	0.91	3.100	2.821	-279	82.140	254.63	231.717	-22.917
UNIÃO DA VITÓRIA	0.9	2.900	2.610	-290	26.500	76.85	69.165	-7.685
PONTA GROSSA	0.97	3.300	3.201	-99	393.170	1.306.80	1.258.537	-48.263
CURITIBA	0.99	3.500	3.465	-35	36.300	127.05	125.780	-1.271
Média/total	0.81	3.067	2.484		3878.009	11.894.342	9.632.917	
Diferença	0.19			-0.583				-119.02

REFERÊNCIAS

- 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