

## SISTEMA DE PREVISÃO DE SAFRA DE SOJA PARA O BRASIL

EDUARDO D. ASSAD<sup>1</sup>; FÁBIO R. MARIN<sup>1</sup>; SÍLVIO R. M. EVANGELISTA<sup>1</sup>; FELIPE G. PILAU<sup>2</sup>; JOSÉ RENATO B. FARIAS<sup>3</sup>; HILTON S. PINTO<sup>4</sup>; JURANDIR ZULLO JR.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária

<sup>2</sup> Bolsista do Projeto GeoSafras da CONAB, Embrapa Informática Agropecuária

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Soja

<sup>4</sup> Pesquisador do CEPAGRI/UNICAMP

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

**RESUMO:** Frente a necessidade de estimativa da safra de soja para o Brasil através de metodologia mais objetiva, oferecendo maior credibilidade aos dados oficiais de produção, idéia essa impulsionada pela criação do projeto GeoSafras, coordenado pela CONAB, desenvolveu-se um sistema de previsão de safra de soja para o Brasil, baseado nos dados e informações do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo. O sistema incorpora a base conceitual proposta por DOORENBOS & KASSAM, (1979), agregando-se para cada Estado do Brasil ajustes empíricos utilizando-se de dados experimentais obtidos nas unidades da Embrapa de todo Brasil, e uma base de dados de área plantada de soja proveniente de levantamentos realizados pelo IBGE. Testes foram realizados estimando-se as produções de soja entre as safras 2000/01 e a safra atual, 2005/06. Bons níveis de ajuste foram obtidos para as produções regionalizadas, evidenciando-se a necessidade de ajustes do modelo para as Regiões Sul e Nordeste. Em termos nacionais, o maior desvio observado foi de 5,81% para a safra 2000/01 e o menor de 0,77% na safra 2005/06.

**PALAVRAS-CHAVE:** soja, produção, dados meteorológicos.

## SYSTEM OF SOYBEAN HARVEST FORECAST TO BRAZIL

**ABSTRACT:** Facing the necessity to estimate the soybean harvest for Brazil through more objective methodology, offering higher credibility to the official harvest data, idea stimulated by the creation of the GeoSafras project, coordinated by CONAB, it was developed a system of soybean harvest forecast for Brazil, based on Agrometeorological Monitoring System - Agritempo. The system incorporates the conceptual bases proposed by DOORENBOS & KASSAM, (1979), adding empirical adjustments for each state using experimental data from Embrapa units from all Brazil, and a database of soybean sown area proceeding from IBGE. Tests were done esteeming the soybean harvest between 2000/01 and the current harvest, 2005/06. Good fittings were gotten for regions harvests, proving it necessity of adjustments mainly for South and Northeast Regions. In national terms, the highest observed error was 5.81% for the 2000/01 harvest, and the smaller, 0.77% for the 2005/06.

**KEY-WORDS:** soybean, production, meteorological data.

**INTRODUÇÃO:** A estimativa da safra de grãos e fibras, e o conhecimento da sua distribuição no espaço geográfico é de extrema importância, com seus resultados influenciando na resposta dos preços internos e externos, propiciando ao governo aprimorar o enfoque das ações nas políticas públicas para o agronegócio e o planejamento logístico (FIGUEIREDO, 2006).

Para a estimativa da produção é necessário conhecer a área cultivada com a espécie de interesse e a sua produtividade em diferentes regiões. A estimativa da área cultivada é dado de difícil obtenção e, atualmente, é obtida a partir de métodos subjetivos. Nos últimos anos, no entanto, grandes avanços foram obtidos a partir de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (ANTUNES, 2005).

A produtividade das culturas pode ser estimada a partir de modelos agrometeorológicos e, neste caso, a dificuldade é a adequada representação espacial dos valores de produtividade obtidos em pontos específicos do território. Para a determinação dos valores consolidados para uma região, Estado ou mesmo para o país, é necessário associar os modelos de estimativa de produtividade a sistemas que permitam simular a produtividade de uma determinada cultura ao longo do tempo e representá-la adequadamente com o suporte de informação geográfica. Têm-se aí, portanto, uma dupla dificuldade: o desenvolvimento e ajuste de modelos para estimativa da produtividade e sua representação na forma de mapas de forma operacional, utilizando técnicas de interpolação e recursos de tecnologia da informação. Nesse campo, também, foi grande o avanço obtido nos últimos anos e há diversos modelos e sistemas utilizados em diferentes regiões do Brasil (MORAES et al., 1998; FONTANA et al., 2001; RIZZI & RUDORFF, 2005).

Frente ao desafio de estimar-se a produção brasileira de soja com um método objetivo e consistente, propósito esse buscado pelo projeto GeoSafras coordenado pela CONAB (FIGUEIREDO, 2005), desenvolveu-se um Sistema de Previsão de Safra de Soja para o Brasil baseado no Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - Agritempo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a estimativa de produtividade da soja, o sistema incorpora o conceito proposto por DOORENBOS & KASSAM (1979), utilizando-se dos dados de temperatura do ar e chuva armazenados pelo Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo ([www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br)), dados esses recebidos diariamente de 956 estações meteorológicas distribuídas por todo território nacional.

O sistema de previsão de safra de soja permite selecionar o Estado brasileiro, uma data de semeadura desejada, e os cenários climáticos futuros, utilizando-se de dados médios normais de temperatura do ar, e de uma função de probabilidade de ocorrência de chuva.

O sistema utiliza-se da base de dados de área plantada de soja obtida de levantamento realizado anualmente pelo IBGE, permitindo ainda selecionar um valor desejado de área plantada de soja.

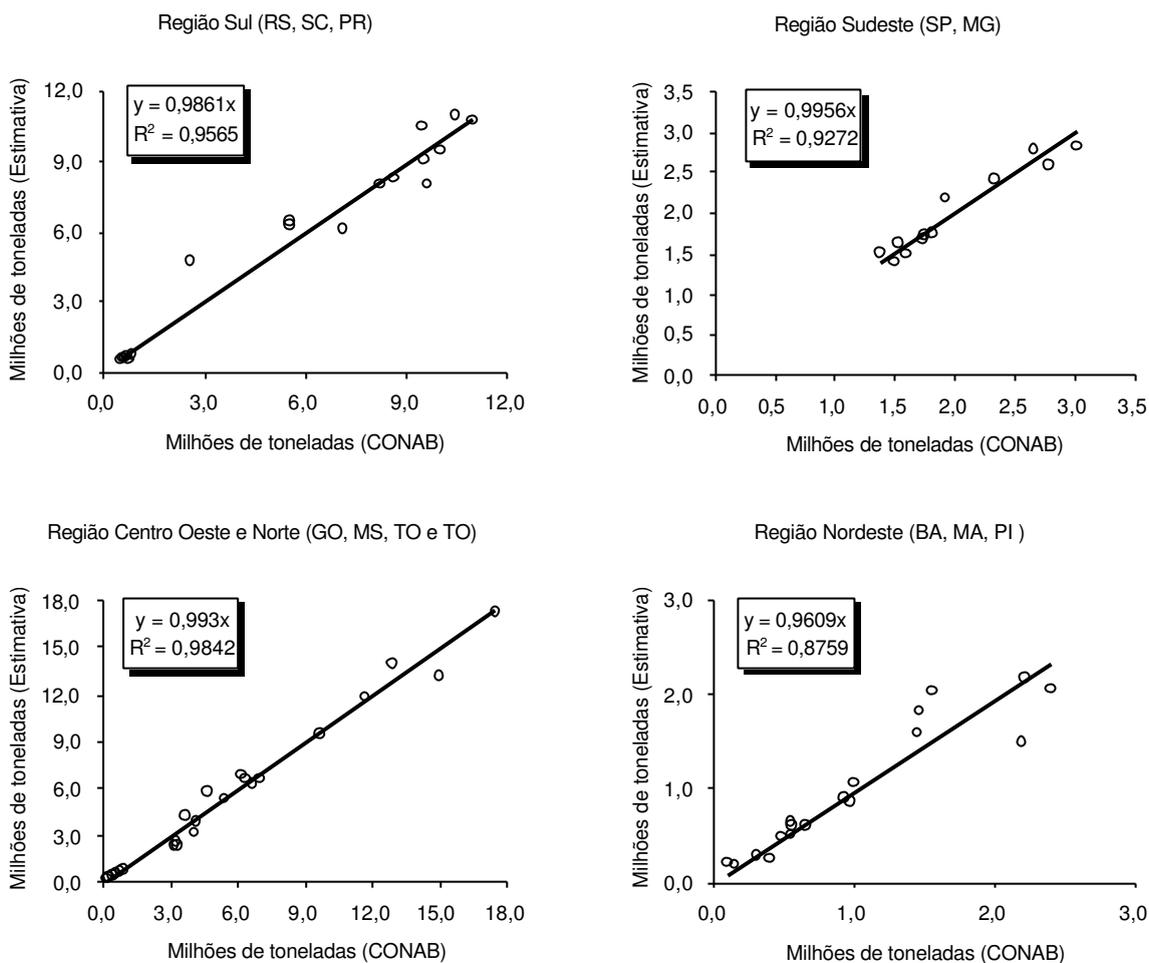
Para a avaliação do Sistema de Previsão de Safra de Soja procederam-se estimativas para as safras 2000/01, 2001/02, 2002/03, 2003/04, 2004/05, realizada em 16 de fevereiro de 2006, utilizando-se da série completa de dados de temperatura do ar e chuva. Para a safra e 2005/06, previsão realizada na data anteriormente citada, os valores normais de temperatura do ar e probabilidade de ocorrência de chuva completaram o ciclo de produção da cultura.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 expressa os resultados das estimativas das safras de soja frente aos valores oficiais brasileiros publicados pela CONAB. As estimativas regionalizadas da produção de soja, Regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste/Norte e Nordeste, com seus respectivos Estados produtores, apresentaram boas correlações frente aos dados oficiais, com altos valores dos coeficientes de determinação. Obteve-se, para as quatro Regiões, subestimativas dos valores de produção de soja, com o maior erro ocorrendo na Região Nordeste, de aproximadamente 4%. As maiores discrepâncias entre os dados estimados pelo sistema e aqueles levantados pela CONAB nessa região foram observados especialmente no Estado da Bahia e do Piauí.

Para a Região Sul, que contempla o segundo (Paraná) e terceiro (Rio Grande do Sul) Estados brasileiros maiores produtores de soja, os principais erros de estimativa ocorrem em anos agrícolas com longos períodos de estiagem durante o período de produção da cultura, o que provoca altas reduções na produtividade de soja, como a ocorrida na safra 2004/05 (Figura 1). O sistema de previsão de safras apresenta erros acentuados de estimativa para esses anos agrícolas, ocorrendo diferenças elevadas entre produtividades medidas e estimadas.

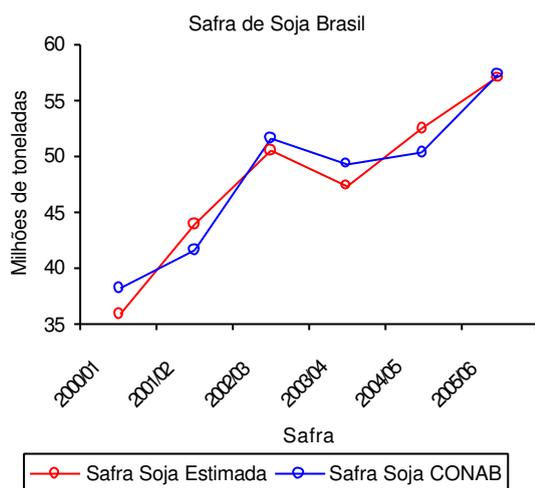
Similar a Região Sul, bom ajuste foi obtido entre as produções estimadas e oficiais para a Região Sudeste, sem se observar problemas com relação a penalização da produtividade em períodos de deficiência mais acentuada, menos frequentes nesses Estados (Figura 1).

Para as regiões Centro Oeste e Norte obteve-se excelente ajuste, com um coeficiente de determinação de 0,98, resultado extremamente importante, pois é na Região Centro Oeste que encontra-se o maior produtor nacional de soja, o Estado do Mato Grosso, representando sozinho por aproximadamente 25% da produção brasileira.



**Figura 1. Relações entre as produções estimadas de soja pelo sistema de previsão de safra de soja e as produções oficiais divulgadas pela CONAB para as regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste/Norte e Nordeste para as safras 2000/01 à 2005/2006 .**

Ao agrupar as estimativas estaduais, nota-se que o ajuste é expressivamente melhorado devido a compensação dos desvios observados nos estados, resultando num desvio máximo de 5,81% na safra 2000/01. Evidencia-se a proximidade entre os valores de produção de soja estimada e a divulgada pela CONAB para a safra atual, 2005/06, com uma diferença inferior a 1% (Figura 2).



Safra	Desvios (%)
2000/01	-5,81
2001/02	5,48
2002/03	-2,34
2003/04	-3,94
2004/05	4,21
2005/06	-0,77

Figura 2. Evolução temporal das produções de soja para o Brasil estimadas pelo sistema de previsão de safra de soja para o Brasil e divulgadas pela CONAB, para as safras 2000/01 à 2005/06.

**CONCLUSÃO:** O sistema de previsão demonstra ser uma excelente ferramenta para auxiliar na estimativa da produção de soja para o Brasil. Melhorias estão sendo incorporadas ao modelo de estimativa da produtividade de soja, focando-se principalmente as Regiões Sul e Nordeste, onde os maiores erros foram verificados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, J. F. G. Aplicação de lógica *fuzzy* para estimativa de área plantada da cultura de soja utilizando imagens AVHRR-NOAA. 91p. (Dissertação de Mestrado – UNICAMP). Campinas, SP. 2005.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Roma: FAO, 1979. 193 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 33).
- FIGUEIREDO, D. C. Projeto GeoSafras – Aperfeiçoamento do Sistema de Previsão de Safras da CONAB. **Revista de Política Agrícola**. V.14, n.2, p.110-120, 2005.
- FONTANA, D. C.; BERLATO, M. A.; LAUSCHNER, M. H.; MELO, R. W. Modelo de estimativa de rendimento de soja o Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 399 – 403, 2001.
- MORAES, A. V. de C.; CAMARGO, M. B. P. de, MASCARENHAS, H. A. A.; MIRANDA, M. A. C. de; PEREIRA, J. C. V. N. A. Teste e análise de modelos agrometeorológicos de estimativa de produtividade para a cultura da soja na Região de Ribeirão Preto. **Bragantia**, v. 57, n. 2, p. 393-406, 1998.
- RIZZI, R.; RUDORFF, B. F. T. Estimativa da produtividade de soja por um modelo agrometeorológico-espectral: estudo de caso no Rio Grande do Sul. **Anais**. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, p. 237-244. 2005.