

AJUSTE NOS VALORES DE ÁREA PLANTADA E PRODUTIVIDADE DE SOJA NO RIO GRANDE DO SUL ATRAVÉS DE IMAGENS LANDSAT - SAFRA 2000/01

Rodrigo RIZZI¹, Bernardo Friedrich Theodor RUDORFF²

1. Introdução

No Brasil, as previsões de safras agrícolas oficiais são realizadas utilizando informações municipais obtidas por um sistema de levantamento subjetivo, baseado em opiniões de agentes técnicos e econômicos relacionados ao setor. Esse sistema, denominado *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola* (LSPA), fornece mensalmente dados referentes à estimativa de área plantada, produção e produtividade média de diversas culturas, a partir da fase de intenção de plantio até o final da colheita. Contudo, em função do seu caráter subjetivo, tais dados não permitem uma análise quantitativa dos erros envolvidos, além de serem passíveis de manipulação (Pino, 2001).

A busca por novas metodologias para obter essa informação de forma mais rápida e sobretudo confiável visa agilizar os processos de tomada de decisão envolvidos na economia agro-industrial, beneficiando produtores, governos, instituições afins e consumidores. Neste sentido, pesquisadores brasileiros têm concentrado esforços no intuito de incorporar as chamadas *geotecnologias espaciais*, que envolvem imagens de sensoriamento remoto, Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS), nos métodos tradicionais e subjetivos de estimativa de área plantada e produtividade.

Pesquisas envolvendo estimativa da produtividade agrícola vêm sendo desenvolvidas utilizando modelos agrometeorológicos, associados ou não às imagens de sensoriamento remoto, (Rudorff e Batista, 1990; 1991; Sugawara, 2002; Mello et al., 2003). Um aspecto inerente a esses modelos é que sua validação está atrelada aos dados oficiais históricos de produtividade. Estes, entretanto, são estimados em função da produção contabilizada em cada município e de sua área plantada, estimada por ocasião da semeadura da cultura. Por conseguinte, qualquer erro na estimativa da área plantada implica, invariavelmente, em erros na estimativa da produtividade, o que compromete a validação desses modelos.

Apesar disto, a área plantada de determinadas culturas pode ser objetivamente estimada pela classificação de imagens de sensoriamento remoto, como as adquiridas pelos satélites da série Landsat, desde que estejam disponíveis imagens livres de nuvens em períodos específicos do ciclo das culturas.

Em face ao exposto, o objetivo do presente trabalho foi corrigir os dados oficiais de produtividade de soja no Rio Grande do Sul,

através do mapeamento da cultura da soja em imagens Landsat na safra 2000/01.

2. Material e métodos

2.1. Área de estudo

A área de estudo está localizada entre as latitudes S 27° 03' e S 30° 13' e as longitudes W 50° 40' e W 56° 20', abrangendo 322 municípios, que correspondem a 93% da área plantada com a cultura no Estado do Rio Grande do Sul. A agricultura é tecnificada, sendo comum a prática de dois ciclos agrícolas por ano. Na estação de verão a cultura predominante é a soja, com um pequeno destaque para o milho. No período de inverno enfatizam-se as culturas do trigo, aveia e cevada. Existem, também, áreas de pecuária extensiva em pastagem natural (campo nativo), que vêm sendo substituídas pelo cultivo da soja.

2.1. Estimativa da área plantada e cálculo da produtividade

Para o recobrimento da área de estudo foram empregadas seis imagens do satélite Landsat, perfazendo uma área de 117.927 km². As imagens foram adquiridas em dois períodos distintos, selecionados em função da fase de melhor separabilidade espectral da soja na região (final de janeiro a meados de março), bem como a ausência de cobertura de nuvens. O resultado é apresentado em escala municipal e compreendeu o ano-safra de 2000/01.

A classificação das imagens Landsat e o cálculo de área plantada foram realizados seguindo a metodologia descrita em Rizzi e Rudorff (2003). Posteriormente, o valor da produtividade média, em nível estadual, foi recalculado através da divisão do valor da produção total, fornecido pelo LSPA, pelo valor correspondente à área plantada, estimada pelo Landsat. A diferença percentual encontrada entre a produtividade média oficial e a recalculada foi utilizada para a correção dos dados em nível municipal.

3. Resultados e discussão

Em função da disponibilidade de imagens livres de nuvens por ocasião do período crítico para a identificação da cultura da soja e sua separabilidade dos demais alvos presentes nas imagens do satélite, foi possível estimar a área plantada com soja com alta confiabilidade. Assim, a título de discussão dos resultados, os valores de área plantada, obtidos através da classificação das imagens Landsat, e de produtividade recalculados foram considerados como *dado de referência* para comparação aos fornecidos pelo LSPA.

¹ MSc. Doutorando Divisão de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 12227-010 São José dos Campos, SP. E-Mail: rizzi@dsr.inpe.br.

² Dr. Pesquisador Tit. Divisão de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 12227-010 São José dos Campos, SP. E-Mail: bernardo@dsr.inpe.br.

Entretanto, devido ao grande volume de informação, somente serão apresentados neste documento os dados em nível estadual, salvo alguns exemplos em nível municipal necessários à discussão dos resultados.

Em nível municipal, foram encontradas diferenças relativas acentuadas, principalmente em municípios onde a cultura tem pouca expressão (abaixo de 20% da área cultivada, tomando-se por base a estimativa das imagens Landsat). Na quase totalidade desses municípios, a estimativa realizada pelo LSPA superou, em muito, aquela realizada através das imagens Landsat. Por exemplo, no município de Palmitinho, observou-se uma diferença de 1.083 ha a menos para a estimativa do Landsat. Ou seja, o LSPA superestimou a área plantada em relação ao Landsat em 9,2 vezes. No município de Carlos Gomes, a área plantada estimada pelo Landsat foi 1.606 ha menor que a do LSPA, uma superestimativa de 8,2 vezes.

Em municípios onde a área plantada com soja é mais expressiva (acima de 20%), observaram-se diferenças absolutas muito pronunciadas. Por exemplo, em Júlio de Castilhos, a diferença entre Landsat (60.315 ha) e LSPA (50.000 ha) foi de 10.315 ha, equivalendo a 17%. No município de Jóia, a estimativa do Landsat (58.341 ha) foi 3.341 ha maior em relação ao LSPA (55.000 ha). Em Giruá, observou-se uma diferença de 9.261 ha a menos para a estimativa do Landsat (47.239 ha) em relação ao LSPA (56.500 ha), representando 19,6%. Ainda assim, houveram municípios onde a diferença na estimativa de área plantada, tanto em termos percentuais, quanto em números absolutos, foi muito reduzida.

Em nível estadual, a área plantada estimada através das imagens Landsat foi 280.624 ha inferior à estimativa oficial fornecida pelo LSPA, um decréscimo de 11,3%. Em decorrência disto, a produtividade média do Estado passou de 2.358 para 2.623 kg.ha⁻¹. Se comprovada essa tendência de subestimativa em safras subseqüentes, o valor corrigido da produtividade média do Rio Grande do Sul referente à safra 2002/03 (2.518 kg.ha⁻¹), divulgado pela Emater/RS (Mendes, 2003), pode estar próximo daquele alcançado por Estados de tradicional elevada produtividade, como o Paraná e o Mato Grosso do Sul.

Na Tabela 1, observa-se o efeito causado pela diferença na estimativa de área sobre o valor de produtividade.

Tabela 1. Produção, área plantada e produtividade estimados pelo LSPA, área plantada estimada através das imagens Landsat e produtividade recalculada em função da produção, para a cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul.

Ano Safra	2000/01
Produção LSPA (ton)	6.538.776
Área plantada LSPA (ha)	2.773.529
Produtividade LSPA (kg.ha⁻¹)	2.358
Área plantada Landsat (ha)	2.492.905
Produtividade Corrigida (kg.ha⁻¹)	2.623

Em virtude da natureza não sistemática e da magnitude das diferenças observadas pode-se

inferir que existem erros consideráveis na estimativa da área plantada e, conseqüentemente, na produtividade média da cultura da soja no Rio Grande do Sul. Isto é particularmente importante se levarmos em conta que os modelos de estimativa da produtividade são validados tendo por base os dados oficiais.

Não obstante, fica evidenciada a utilização das imagens de sensoriamento remoto como subsídio ao aprimoramento das técnicas tradicionais de levantamentos agrícolas.

4. Conclusões

Foram observadas grandes discrepâncias entre a área plantada estimada pelo LSPA e a obtida através da classificação das imagens Landsat, tanto em nível municipal, quanto estadual.

As discrepâncias encontradas provocaram um acréscimo de 11,3% no valor referente à produtividade média da cultura da soja no Rio Grande do Sul.

5. Referências bibliográficas

- MELO, R. W. de; FONTANA, D. C.; BERLATO, M.A. Modelo agrometeorológico-espectral de estimativa de rendimento de soja para o Estado do Rio Grande do Sul. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...**, Belo Horizonte - MG, 2003. (Trabalhos em CD).
- MENDES, R. **Rio Grande do Sul registra produção recorde de soja**, 2003. Disponível em: www.agrolink.com.br
- PINO, F.A. Estimativa subjetiva de safras agrícolas. **Informações Econômicas**, v. 31, n. 6, São Paulo, 2001.
- RIZZI, R.; RUDORFF, B. F. T. Imagens Landsat na estimativa da área plantada com soja em municípios do Rio Grande do Sul. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...**, Belo Horizonte - MG, 2003. Disponível em: http://iris.sid.inpe.br:1908/col/ltd.inpe.br/sbsr/2002/11.18.16.47/doc/01_411.PDF.
- RUDORFF, B. F. T.; BATISTA, G.T. Yield estimation of sugarcane based on Agrometeorological-spectral models. **Remote Sensing of Environment**, v.33, p. 183-192, 1990.
- RUDORFF, B. F. T.; BATISTA, G.T. Wheat yield estimation at the farm level using TM Landsat and agrometeorological data. **International Journal of Remote Sensing**, v.12, n. 12, p. 2477-2484, 1991.
- SUGAWARA, L. M. **Avaliação de modelo agrometeorológico e imagens NOAA/AVHRR no acompanhamento e estimativa de produtividade da soja no Estado do Paraná**. São José dos Campos, 2002. 181p. (INPE-8702-TDI/794). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). DSR/INPE.