



Análise da dinâmica espacial da área de soja em municípios do Mato Grosso por meio de imagens do sensor MODIS

RISSO, Joel¹; RIZZI, Rodrigo²; FERNANDES, Sérgio Leal²; EBERHART, Isaque Daniel Rocha³

*1 – Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/CNPQ – Acadêmico FEA – UFPel
Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900-Pelotas. E-mail: joelrisso@gmail.com*

2 – Professor do Departamento de Engenharia Rural – FAEM – UFPel

3 – Acadêmico FAEM – UFPel

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a expansão da fronteira agrícola e a colonização do Centro-Oeste têm ocasionado grandes modificações nas paisagens naturais dos biomas Cerrado e Floresta Amazônica (CARDILLE e FOLEY, 2003). As implicações relativas a este processo de ocupação territorial, sobretudo no Estado do Mato Grosso, vêm ganhando espaço no cenário nacional. De um lado, tal expansão traz a tona uma série de críticas em relação a problemas de conservação ambiental, de outro, a importância do crescimento econômico devido ao aumento na produção agropecuária, com grande destaque para expansão das lavouras comerciais de soja.

A evolução da área ocupada por grandes culturas agrícolas, como a soja, pode ser mapeada por meio de imagens de sensoriamento remoto, principalmente aquelas de média resolução espacial (RIZZI e RUDORFF, 2005; D'ARCO, 2007). Para a maior parte das culturas, o mapeamento requer imagens adquiridas em períodos críticos do desenvolvimento das plantas, assinalados a partir do conhecimento do calendário agrícola da região em questão. Contudo, apesar dos estudos realizados com aplicações dessas imagens no monitoramento da atividade agrícola, poucos trabalhos as utilizam no mapeamento de grandes culturas em extensas regiões (RUDORFF et al., 2005), principalmente pela dificuldade de obtenção de imagens livres de nuvens durante o período de cultivo (SUGAWARA et al., 2008).

Alternativamente surgem metodologias que levam em conta o comportamento espectro-temporal dos alvos e que demandam imagens em períodos regulares de tempo. Neste caso, faz-se uso principalmente de imagens adquiridas com alta frequência temporal, porém com baixa resolução espacial, mas que podem ser uma opção em regiões onde o tamanho das lavouras supera uma centena de hectares. Como exemplo, o índice CEI (*Crop Enhancement Index*) proposto por RIZZI et al. (2009), que aplicado em imagens do sensor orbital MODIS (*MODerate resolution Imaging Spectroradiometer*), demonstrou-se promissor na identificação e quantificação de áreas de soja no Estado do Mato Grosso. Os resultados apresentados por esses autores indicaram que entre as safras 2001/02 e 2004/05 houve uma expansão de aproximadamente 2,1 milhões de hectares na área de soja

naquele Estado, o que representou um aumento em torno de 50% na área cultivada com esta oleaginosa num período de apenas três safras.

Baseado no exposto, o objetivo deste trabalho foi efetuar uma análise espacial da dinâmica da área de soja no Mato Grosso, em nível de município, entre as safras 2001/02 e 2004/05, a partir de mapas gerados via índice CEI em imagens MODIS.

2. METODOLOGIA

A área de estudo abrange o Estado do Mato Grosso (Figura 1), localizado na porção sul da Amazônia Legal, entre as latitudes S 07° 10' e S 18° 00' e as longitudes W 50° 00' e W 61° 05'. O Mato Grosso possui uma área de pouco mais de 900.000 km², distribuída em 141 municípios, os quais responderam por quase 27% da produção nacional de soja na safra 2007/08 (CONAB, 2009a).

Neste estudo foram analisadas as safras 2001/02 e 2004/05, sendo que os mapas temáticos contendo a distribuição espacial das áreas cultivadas com soja utilizados, foram elaborados por Rizzi et al. (2009), via aplicação do índice CEI. O CEI leva em conta o comportamento temporal do índice de vegetação EVI (*Enhanced Vegetation Index*) das áreas de soja observado em imagens adquiridas pelo sensor MODIS. Imagens de mínimo e máximo valor de EVI são geradas utilizando diversas imagens dos períodos de pré-plantio e/ou emergência e máximo desenvolvimento vegetativo, respectivamente, obedecendo ao calendário agrícola da região em estudo. Com base na formulação do CEI, as imagens de mínimo e máximo EVI são processadas resultando no mapa temático contendo a distribuição espacial das áreas de soja na região de interesse (RIZZI et al., 2009).

Os mapas de soja gerados foram dispostos em um banco de dados geográfico ao qual foi adicionado, também, um plano de informação representativo da divisão política municipal do Estado. Ambos os mapas temáticos com a distribuição espacial das áreas de soja foram analisados em conjunto com o mapa contendo a divisão política municipal, a partir dos quais foram gerados os mapas cloropléticos contendo os valores de área cultivada com soja ao nível de município para as duas safras analisadas. O mapa da variação da área de soja por município foi gerado por meio de uma álgebra de mapas, efetuando uma operação de subtração entre os mapas das safras 2004/05 e 2001/02.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os mapas cloropléticos contendo os valores relativos à área cultivada com soja nos municípios do Mato Grosso, para as safras 2001/02 e 2004/05, elaborados a partir dos mapas temáticos obtidos por Rizzi et al. (2009), além da localização geográfica do Estado do Mato Grosso.

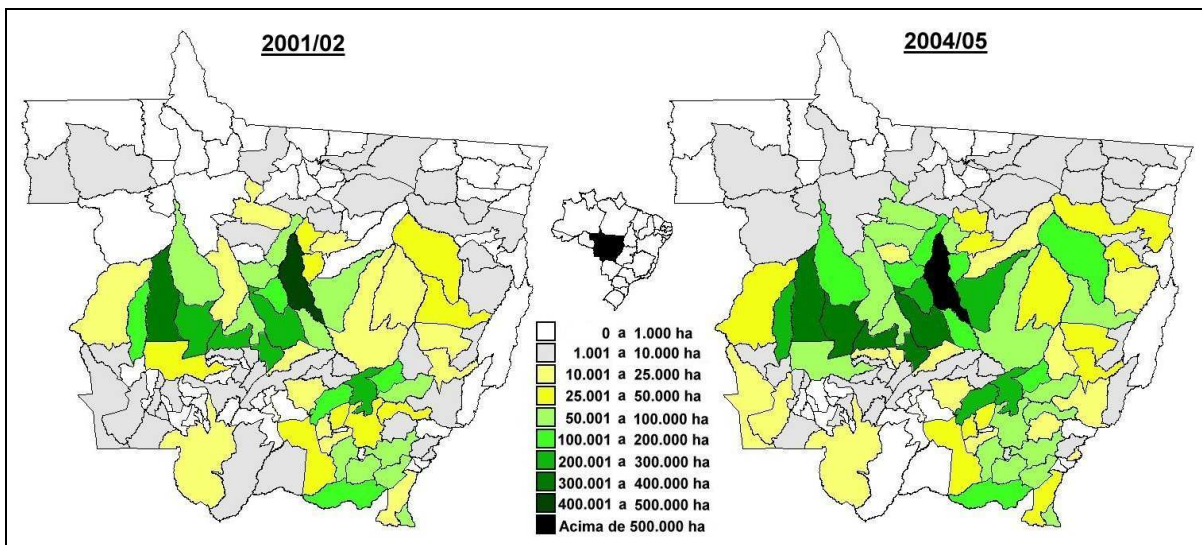


Figura 1. Municípios do Estado do Mato Grosso com os respectivos valores de área cultivada com soja (hectares) nas safras 2001/02 e 2004/05.

O panorama representado na Figura 1 revela a localização de municípios com intensa produção de soja, com destaque para dois grandes pólos produtores: as regiões próximas ao município de Sorriso (ao longo da BR 163), na porção central do Estado, e a região da Chapada dos Parecís, na porção centro-oeste do Estado. Apenas no município de Sorriso, o mapa temático indica que foram cultivados mais de 530 mil hectares na safra 2004/05, o que representou aproximadamente 2,3% de toda a área cultivada com soja no país para aquela safra (CONAB, 2009b).

Na Figura 2 é apresentado um mapa cloroplético contendo a variação da área cultivada com soja nos municípios do Estado do Mato Grosso, ocorrida entre as safras 2001/02 e 2004/05.

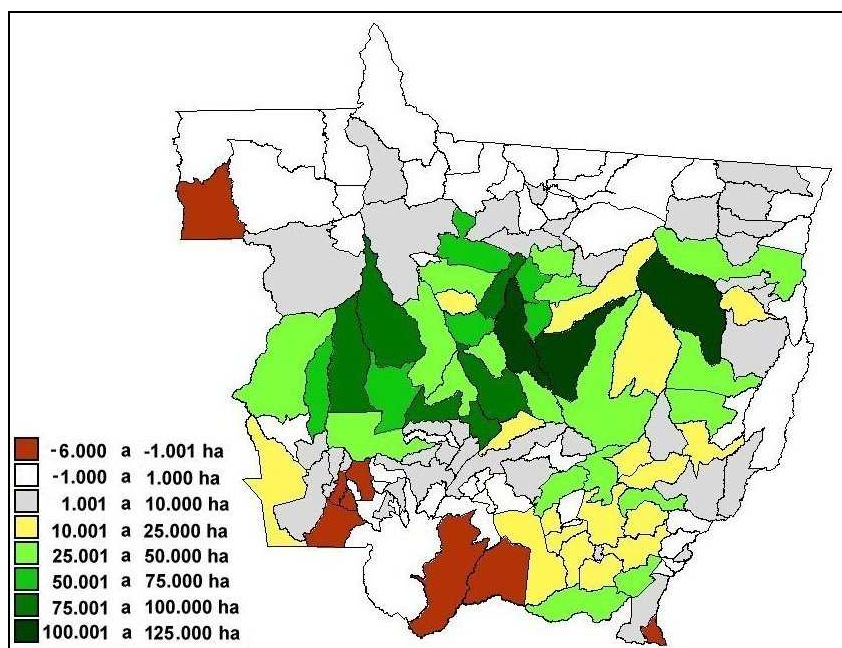


Figura 2. Variação da área cultivada (hectares) com soja no Mato Grosso, em nível municipal, entre as safras 2001/02 e 2004/05.

A análise da Figura 2 retrata o expressivo incremento da área cultivada com soja no período analisado. A maioria dos municípios do Estado apresentou expansão na área cultivada, com exceção de 22 municípios onde houve redução. No entanto, apenas oito municípios apresentaram redução acima de 1.000 hectares. Cabe ressaltar que tal redução não atingiu os municípios pertencentes aos grandes pólos produtores supracitados. Os municípios de Sorriso, Nova Ubiratã e Querência, apresentaram incremento acima de 100 mil hectares. Neste caso, compete observar o caso de Querência, na porção Nordeste do Estado, que embora não pertencesse ao grupo dos grandes produtores na safra 2001/02, está entre os municípios que mais expandiram a área cultivada para o período analisado, com um incremento de 103.236 hectares.

4. CONCLUSÕES

A área cultivada com soja no Estado do Mato Grosso entre as safras 2001/02 e 2004/05, estimada a partir das imagens MODIS via índice CEI, apresentou aumento expressivo ao nível municipal, destacando-se os municípios de Sorriso, Nova Ubiratã e Querência que superaram a marca de 100 mil hectares de incremento cada. No mesmo período, apenas oito dos 141 municípios do Estado do Mato Grosso apresentaram redução superior a 1.000 hectares na área cultivada com soja.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDILLE, J. A.; FOLEY, J. A. Agricultural land-use change in Brazilian Amazonia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. **Remote Sensing of Environment**, v.87, n.4, p.551-562, 2003.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Safra 2008/2009, nono levantamento, junho/2009** – Brasília: Conab, 2009a. 39 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica de área plantada, soja - Brasil. Safra 1976/77 a 2008/09**. 2009b. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/SojaSerieHist.xls>. Acesso em: agosto. 2009.

D'ARCO, E. **O uso de geotecnologias para estimativas da área plantada de arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul**. 2007. 209 p. (INPE-15326-TDI/1369). Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2007.

RIZZI, R.; RISSO, J.; EPIPHANIO, R. D. V.; RUDORFF, B. F. T.; FORMAGGIO, A. R.; SHIMABUKURO, Y. E.; FERNANDES, S. L. Estimativa da área de soja no Mato Grosso por meio de imagens MODIS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 387-394.

RIZZI, R.; RUDORFF B.F.T. Estimativa da área de soja no Rio Grande do Sul por meio de imagens Landsat. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.57, p.226-234, 2005.

RUDORFF, B.F.T.; BERKA, L.M.S.; MOREIRA, M.A.; DUARTE, V.; XAVIER, A.C.; ROSA, V.G.C.; SHIMABUKURO, Y.E. Imagens de satélite no mapeamento e estimativa de área de cana-de-açúcar em São Paulo: ano safra 2003/04. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.52, n.1, p.21-39, 2005.

SUGAWARA, L.M.; RUDORFF, B.F.T.; ADAMI, M. Viabilidade de uso de imagens do Landsat em mapeamento de área cultivada com soja no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.12, p.1763-1768, 2008.