

ANÁLISE DA OCUPAÇÃO E AVANÇO DA SOJA SOBRE OS BIOMAS CERRADO, FLORESTA AMAZÔNICA E PANTANAL NO ESTADO DO MATO GROSSO

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

1 – Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/CNPQ – Acadêmico FEA – UFPEL – joelrisso@gmail.com

2 – Professor do Departamento de Engenharia Rural – FAEM – UFPEL – rodrigo.rizzi@ufpel.edu.br; slealfernandes@uol.com.br

3 – Acadêmico FAEM – UFPEL – isaquedanielre@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Em uma escala global, as mudanças relacionadas ao uso da terra e a cobertura vegetal estão ocorrendo em um passo acelerado, principalmente nos trópicos (ANDERSON et al., 2003). No Brasil, a expansão da frente pioneira agrícola e a colonização do Centro-Oeste, principalmente no Mato Grosso (MT) a partir dos anos 70, têm ocasionado modificações profundas nas paisagens naturais dos biomas Cerrado e Floresta Amazônica (CARDILLE; FOLEY, 2003). Essas zonas apresentam uma biodiversidade frágil com elevado grau de endemismo (MYERS, 2000), onde concorrem interesses socioambientais e econômicos, sendo que esses últimos têm prevalecido sobre os demais no que tange à expansão da cultura da soja no MT nos últimos anos (DUBREUIL et al., 2009).

Morton et al. (2006), ao avaliarem a dinâmica do desflorestamento e o avanço da agricultura na região Amazônica, encontraram uma elevada correlação positiva entre os preços da soja e as taxas anuais de perda de vegetação nativa na região, sugerindo que a expansão da cultura está intimamente ligada ao fenômeno de desflorestamento verificado ao longo do tempo. De acordo com Rizzi e Rudorff (2005) 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. Contudo, o elevado dinamismo típico da agricultura de culturas anuais demanda metodologias que levem em conta o comportamento espectro-temporal das culturas, exigindo imagens em períodos regulares de tempo. Um dos métodos alternativos de mapeamento da soja sobre extensas regiões é 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 MT. Nesse sentido, o índice CEI desempenha um papel importante como subsídio na análise espacial da ocupação e expansão da soja em grandes regiões ao longo do tempo.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a ocupação e o avanço das áreas de soja sobre os biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal, entre as safras 2001/02 e 2004/05, no estado do MT.

2 METODOLOGIA

A área de estudo compreende o estado do MT, localizado ao sul da Amazônia Legal Brasileira, entre as latitudes S 07° 10' e S 18° 00' e as longitudes W 50° 00' e W 61° 05'. O estado possui uma área de pouco mais de 900.000 km². É o primeiro colocado na produção nacional de soja, respondendo por aproximadamente 27% da produção brasileira na safra 2008/09 (CONAB, 2010). Além disso, divide, alternadamente com o Pará, a posição de estado brasileiro que apresenta as

maiores taxas de desflorestamento anual na Amazônia Legal Brasileira ao longo de mais de 20 anos de monitoramento (PRODES, 2010).

O período analisado neste trabalho corresponde às safras 2001/02 e 2004/05. Tais safras correspondem ao período em que foi verificada a maior expansão das áreas de soja no MT entre 2001/02 e 2005/06 (RIZZI et al., 2009). Os mapas com a distribuição espacial das áreas cultivadas com soja aqui 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 limites territoriais dos biomas presentes no território mato-grossense foram obtidos a partir do mapa vetorial dos biomas brasileiros disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ambos os mapas de soja e de biomas foram dispostos num banco de dados georeferenciado, onde puderam ser analisados em conjunto, com o propósito obter os mapas com a distribuição das áreas de soja sobre os biomas Cerrado, Floresta Amazônica e Pantanal, para as safras 2001/02 e 2004/05. Ademais, foi avaliada a dinâmica de avanço da soja ao longo dos biomas para o período em questão. Essa avaliação foi realizada com base no mapa de expansão da soja, obtido por meio de uma álgebra de mapas, onde foi efetuada uma operação de subtração entre os mapas de soja 2004/05 e 2001/02.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir (Fig. 1) são apresentados os mapas da distribuição espacial das áreas de soja sobre os biomas encontrados no território mato-grossense para as safras 2001/02 e 2004/05, obtidas por meio da metodologia CEI (RIZZI et al, 2009).

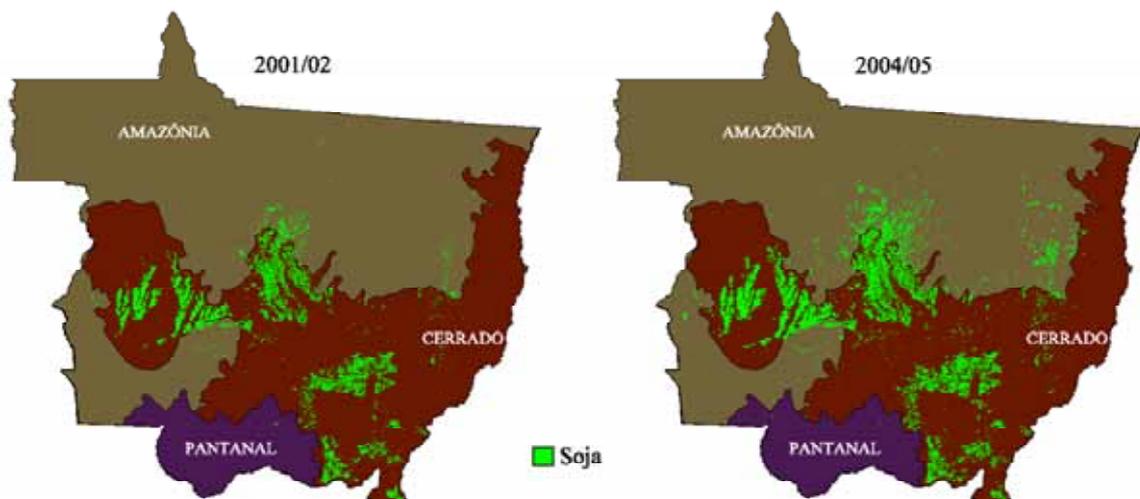


Figura 1. Distribuição das áreas de soja sobre os biomas Floresta Amazônica, Cerrado e Pantanal no MT para as safras 2001/02 e 2004/05.

Analisando o mapa referente à safra 2001/02 é possível verificar que existiu uma predominância da distribuição da soja sobre o Cerrado frente aos demais biomas encontrados no MT. No entanto, em algumas regiões específicas, próximas às zonas de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, nota-se a presença

de áreas de cultivo de soja sobre o bioma Floresta Amazônica. Nesta safra, segundo a metodologia CEI (RIZZI et al., 2009), de um total de 4.059.249 ha de soja cultivados no estado, 88% foram sobre o bioma Cerrado, enquanto que 11% foram sobre o bioma Floresta Amazônica. Para a safra 2004/05, a área total cultivada com soja, obtida por meio da metodologia CEI (RIZZI et al., 2009), foi de 6.139.023 ha, sendo 78,3% sobre o Cerrado e 21,5% sobre o bioma Floresta Amazônica. O bioma Pantanal participou com menos de 0,5% sobre a área total cultivada com soja no MT em ambas as safras. Por esse motivo, não foram feitas considerações acerca da distribuição espacial, expansão ou redução da sua área de soja.

Nesse intervalo de três safras, algumas áreas, que na safra 2001/02 foram cultivadas com soja, não foram aproveitadas para este fim na safra 2004/05. Assim, a expansão total sobre novas áreas¹, desconsiderando a área de redução, resulta em aproximadamente 2,5 milhões de ha. A Fig. 2 mostra a expansão da soja sobre novas áreas entre as safras analisadas, destacando regiões com um crescimento mais acentuado.

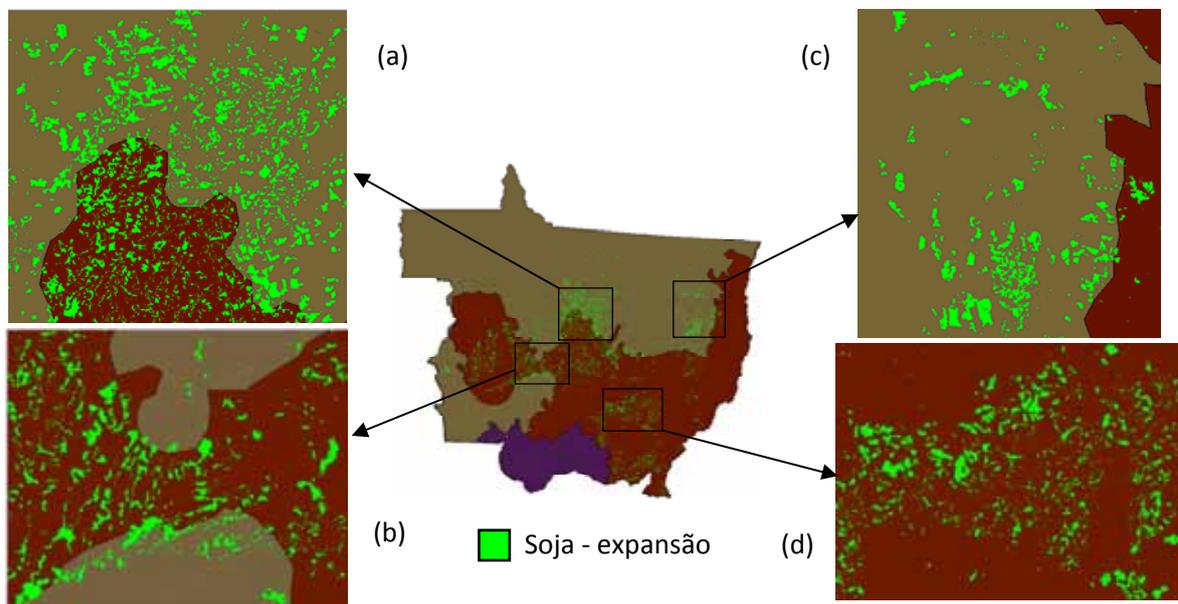


Figura 2. Mapa da expansão das áreas de soja no MT, entre as safras 2001/02 e 2004/05, destacando zonas com crescimento mais acentuado: (a), (b), (c) e (d).

Uma análise conjunta do panorama ilustrado pela Fig. 2 e dos números apresentados acima permite identificar que, embora o Cerrado tenha respondido por 61% da expansão (novas áreas) verificada entre as duas safras analisadas, em termos relativos o crescimento foi de 34%, enquanto que no bioma Amazônico a soja praticamente triplicou sua área ocupação no mesmo período. Além do mais, pouco se observa de surgimento de novas fronteiras agrícolas no Cerrado, sendo verificada uma tendência desse crescimento às margens de regiões tradicionais de cultivo, como por exemplo, as regiões de Campo Novo do Parecis (b) e Primavera do Leste (d). O surgimento de duas novas fronteiras agrícolas importantes do estado se concentra sobre regiões envolvidas pelo bioma Floresta Amazônica, sendo elas, as regiões dos municípios de Porto dos Gaúchos (a) e Querência (c). Esse quadro de avanço da soja das regiões centrais para o norte do estado corrobora com o estudo de Dubreuil et al. (2008) acerca das mudanças na paisagem Amazônica, que destaca o avanço da agricultura na região Norte do MT.

¹ Áreas que não eram cultivadas com soja na safra 2001/02 e que passaram a ser na safra 2004/05.

4 CONCLUSÕES

Na safra 2001/02, a distribuição da soja no MT esteve concentrada sobre áreas envolvidas pelo bioma Cerrado. Já a avanço sobre novas áreas de cultivo, ocorrida de 2001/02 para 2004/05, destacou-se sobre o bioma Floresta Amazônica, que praticamente triplicou a área ocupada com soja no período. Sobre o Bioma Pantanal, a área ocupada com soja foi insignificante em ambas as safras analisadas.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

6 REFERÊNCIAS

ADAMOLI, J. Zoneamento ecológico do Pantanal baseado no regime de inundações. In: Encontro sobre Sensoriamento Remoto aplicado a Estudos no Pantanal, 1., 1995, Corumbá. **Anais**. São José dos Campos: INPE, p.15-17. 2005.

ANDERSON, L. O.; ROJAS, E. H. M.; SHIMABUKURO, Y. E. Avanço da Soja sobre os Ecossistemas Cerrado e Floresta no Estado do Mato Grosso. **Anais do XI SBSR**, Belo Horizonte. INPE, p.19-25, 2003.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos. Safra 2008/2009, nono levantamento, junho/2010 – Brasília: Conab, 42 p. 2010.

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** n.87, p.551-562, 2003.

DUBREUIL, V.; LAQUES, A.E.; NÉDÉLEC, V.; ARVOR, D.; GURGEL, H. Paysages et fronts pionniers amazoniens sous le regard des satellites : l'exemple du Mato Grosso. **L'Espace Géographique**, n.37, p.57-74, 2008.

DUBREUIL, V.; ARVOR, D.; Debortoli, N.; FILHO, S. R. A utilização de dados SPOT Vegetação para evidenciar a expansão e a intensificação da agricultura no Mato Grosso. **Anais do XIV SBSR**. Natal. INPE, p. 5773-5780. 2009.

MORTON D. C.; DEFRIES R. S.; SHIMABUKURO Y. E.; ANDERSON L. O. ; ARAI E.; DEL BON ESPIRITO-SANTO F.; FREITAS R.; MORISETTE J. Cropland expansion changes deforestation dynamics on the southern Amazon. **PNAS**, n.39, v.103, p.14.637-14.641, 2006

MYERS, N.; MITTERMEYER, R. A.; MITTERMEYER, C. G.; FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p8.53-858, 2000.

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. **Anais do XIV SBSR**. Natal. INPE p.387-394, 2009.

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.