



ÁREA PLANTADA DO MILHO 2ª SAFRA NO MUNICÍPIO DE SORRISO, MATO GROSSO, BRASIL

Patrícia M. Campos¹, André Luiz F. De Souza², Táris Rodrigo De O. Piffer³, Fernando A. Santos Lima⁴

¹ Mestre em Ciências Agrárias, Analista – Eng. Agrônoma, Gerência de Geotecnologia, Conab, Brasília – DF, Fone: (0xx61) 3312-6280, patricia.campos@conab.gov.br; ² PhD em Meteorologia, Assessor, Gerência de Geotecnologia, Conab, Brasília – DF; ³ Eng. Agrônomo, Gerente, Gerência de Geotecnologia, Conab, Brasília – DF; ⁴ Eng. Agrônomo, Analista – Eng. Agrônoma, Gerência de Geotecnologia, Conab, Brasília – DF.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho é o mapeamento da área plantada do milho 2ª safra no município de Sorriso, Mato Grosso, com o uso de imagens modis. A abordagem utilizada considera o calendário agrícola e o comportamento temporal do EVI durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento do milho 2ª safra. O processamento das imagens foi realizado com o software Ilwis 3.7. A área estimada com o uso de geotecnologias ficou abaixo das áreas de plantio estimadas pelo método tradicional, porém ambas com tendência de crescimento, totalizando 236.854 e 355.955 hectares para as safras 2011/2012 e 2012/2013, respectivamente. Esse método mostrou-se satisfatório por ser rápido, objetivo e apresentar potencial para a espacialização da cultura, podendo subsidiar o aprimoramento dos dados de levantamento de safra realizado a campo.

PALAVRAS-CHAVES: sensoriamento remoto, modis, ilwis.

SECOND CROP CORN PLANTED AREA IN SORRISO CITY, MATO GROSSO STATE, BRAZIL

ABSTRACT: The present aim of this work is the mapping of the second crop corn planted area in Sorriso City, Mato Grosso State of Brazil, using modis images. The approach considers the agricultural calendar and the temporal behavior of the EVI in the time of the growth and development of the second crop corn's cycle. The image processing was done with the Ilwis 3.7 software. The estimated area by using geotechnologies was smaller than the estimated area by traditional method, but both with growth trend, totaling up to 236.854 and 355.955 hectares for 2011/2012 crop and 2012/2013 crop, respectively. This method was satisfactory for being fast, objective and present culture spatialization potential, which can support the improvement of crop survey data conducted in the field.

KEYWORDS: remote sensing, modis, ilwis.

INTRODUÇÃO

A intensificação da agricultura e a otimização do calendário agrícola com o cultivo de





culturas de ciclo curto no período de entre safra são práticas frequentes na agricultura brasileira. O milho se destaca por ser uma cultura de ciclo curto, facilmente cultivado entre uma safra e outra, tendo o Mato Grosso como o seu principal produtor (CONAB, 2013).

O mapeamento é fundamental para as estimativas de área e previsão de safra. Entretanto, a dinâmica temporal dos cultivos exige o uso de dados altamente variáveis no tempo. Assim, são necessários dados atualizados, capazes de representar o dinamismo inerente à cultura, bem como a disponibilidade de tecnologias eficientes na análise e interpretação das áreas.

Técnicas de geoprocessamento têm sido aplicadas no monitoramento das lavouras pela Companhia Nacional de Abastecimento – Conab para aprimorar a previsão de safras no Brasil. Nesse contexto, as técnicas de sensoriamento remoto têm desempenhado um papel fundamental na agricultura, sendo úteis na redução da subjetividade dos métodos operacionais de estimativa de área e produtividade das safras como os utilizados pela Conab e pelo IBGE (PIFFER *et al.*, 2009; LOHMANN *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2013).

O sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* - Modis, um dos cinco instrumentos a bordo do satélite Terra e Aqua, apresenta particularidades convenientes para o acompanhamento de safras, inclusive para a estimativa de área de culturas de ciclo curto, pois tem um elevado grau de re-visita, ampla cobertura espacial e espectral (DORAISWAMY *et al.*, 2004). Assim, o objetivo do presente trabalho é o mapeamento da área plantada do milho 2ª safra no município de Sorriso, Mato Grosso, com o uso de imagens modis.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem utilizada no presente trabalho para a identificação das áreas de milho 2ª safra leva em conta o comportamento temporal do *Enhanced Vegetation Index* – EVI sob o monitoramento da cultura ao longo do seu ciclo de crescimento e desenvolvimento e do calendário agrícola da região em estudo.

Foi coletada uma série temporal do índice EVI, gerado a cada 16 dias, oriundo do produto MOD13Q1 do sensor Modis, entre o período de setembro de 2011 a abril de 2012 e de setembro de 2012 a abril de 2013, totalizando 30 imagens. As imagens selecionadas contemplam todo o ciclo da cultura do milho 2ª safra (fase de plantio, germinação, desenvolvimento vegetativo, floração, enchimento de grão, maturação e colheita), conforme o calendário agrícola elaborado pela CONAB. Optou-se pelo EVI como forma de monitoramento agrícola devido à menor influência da atmosfera e a sua alta sensibilidade à biomassa, como proposto por HUETE *et al.* (1997).

O processamento destas imagens foi realizado no software Ilwis 3.7 (*Integrated Land and Water Information System*), que é um sistema de informação geográfica (SIG) desenvolvido pelo *Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences* (ITC), da Holanda, que possui as funções básicas de um SIG e um módulo específicos para o tratamento de dados digitais obtido por meio das técnicas de sensoriamento remoto (VAN WESTEN & FARIFTEH, 1997).

Uma lista de imagens foi criada para agregar e armazenar o conjunto de imagens pré-selecionadas em uma série temporal para a análise das safras 2011/2012 e 2012/2013 do milho 2ª safra. À essa lista foi aplicada a análise de componentes principais, que é um método matemático para identificar relações entre muitas variáveis e para reduzir a quantidade de dados necessários para definir as relações entre o conjunto de imagens agrupados na lista. Os componentes são extraídos na ordem do mais explicativo para o menos explicativo e assume-





se que alguns poucos componentes são responsáveis por grande parte da expressão de cada pixel.

Após a análise de componentes principais, efetuou-se a escolha da componente que melhor evidenciou as áreas cultivadas para a safra analisada. Considerando a componente que melhor evidenciou a cultura, realiza-se a filtragem. A aplicação do filtro média 3x3 selecionou somente os pixels cujos parâmetros representavam a intensidade de cultivo do milho 2ª safra. O cartograma do IBGE e os dados de divulgação de safra da Conab foram considerados para estabelecer o limiar dos parâmetros da filtragem. Ou seja, o produto da filtragem da série temporal de cada safra foi sobreposta ao mapa de referência e as duas informações foram criteriosamente analisadas.

Após a filtragem, realiza-se a conversão da imagem raster para o formato GeoTiff. No Arcgis 9.3, converte-se o GeoTiff para o formato vetorial. Os polígonos são gerados e recortados para a área de interesse do município. Após agregar os polígonos, a área é calculada em hectares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento do milho 2ª safra no município de Sorriso – MT, obtido com o uso de geotecnologias, totalizou 236.854 e 355.955 hectares nas safras 2011/2012 e 2012/2013, respectivamente. No gráfico 1, é possível verificar um comparativo entre as áreas identificadas pelos métodos objetivo, com o uso de imagens modis, e subjetivo, em que são aplicados questionários nos levantamentos a campo realizado pela Conab anualmente.

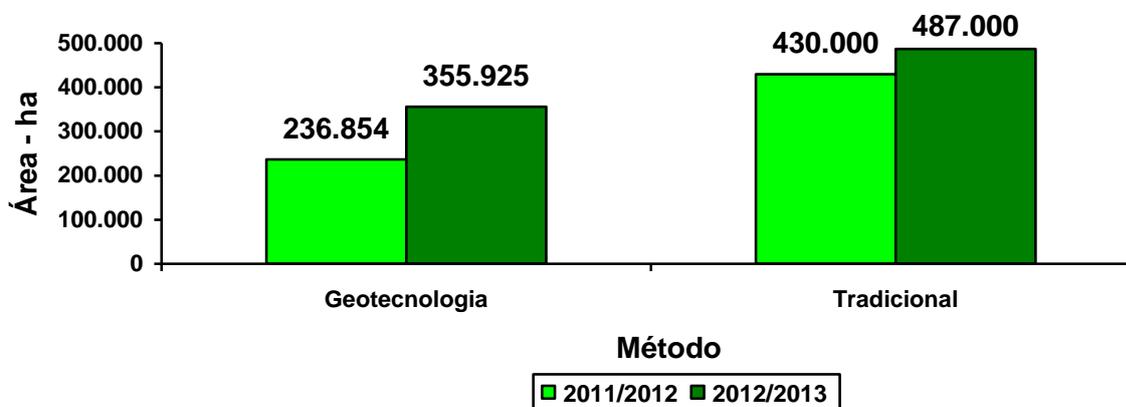


Gráfico 1: Comparativo entre a estimativa de área das duas ultimas safras do milho 2ª safra com o uso de geotecnologias e do último levantamento realizado pela Conab (CONAB, 2013) para o município de Sorriso, Mato Grosso.

A área estimada com o uso de geotecnologias ficou abaixo das áreas de plantio estimadas pelo método tradicional de levantamento de safra realizado pela Conab. No entanto, a tendência de crescimento é observada em ambas as metodologias. O crescimento entre uma safra e outra foi de 20%, quando considerado o mapeamento com imagens modis, e 6%, quando considerado o levantamento pelo método tradicional da Conab.

Diferenças metodológicas são um dos fatores que contribuem para a obtenção de dados distintos. Porém, particularidades do uso de geotecnologias, como problemas com a cobertura



de nuvens, confusão de alvos que apresentam o valor de EVI similar e a capacidade de abstração dos filtros, são fatores que também interferem no mapeamento, mas que podem ser controlados e ajustados (PIFFER *et al.*, 2009; LOHMANN *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2013). Nesse sentido, o período utilizado para se obter as máscaras devem ser criteriosamente definidos a partir do calendário agrícola de modo a priorizar ao máximo a cultura de interesse e evitar a inclusão de outros alvos que possuam grande incremento de biomassa. Outras culturas de grande interesse econômico cultivadas no município são o algodão e o sorgo, mas que, em função da área plantada, impactam pouco no valor final do mapeamento, pois são áreas bem menores quando comparadas às do milho.

No período analisado, conforme declarações do IMEA (2013), observou-se que 56 % de toda a safra havia sido plantada até dia 21 de fevereiro 2013. Na safra passada, o cenário não foi diferente. Até o dia 16 de fevereiro de 2012, 58,2% da safra havia sido plantada. Neste sentido, é possível projetar as imagens utilizadas contemplam o ciclo de cultura.

Na figura 1, são apresentadas as áreas identificadas no mapeamento em cada ano-safra. Percebe-se o avanço do cultivo do milho 2ª safra, assim como a alternância de áreas entre uma safra e outra.

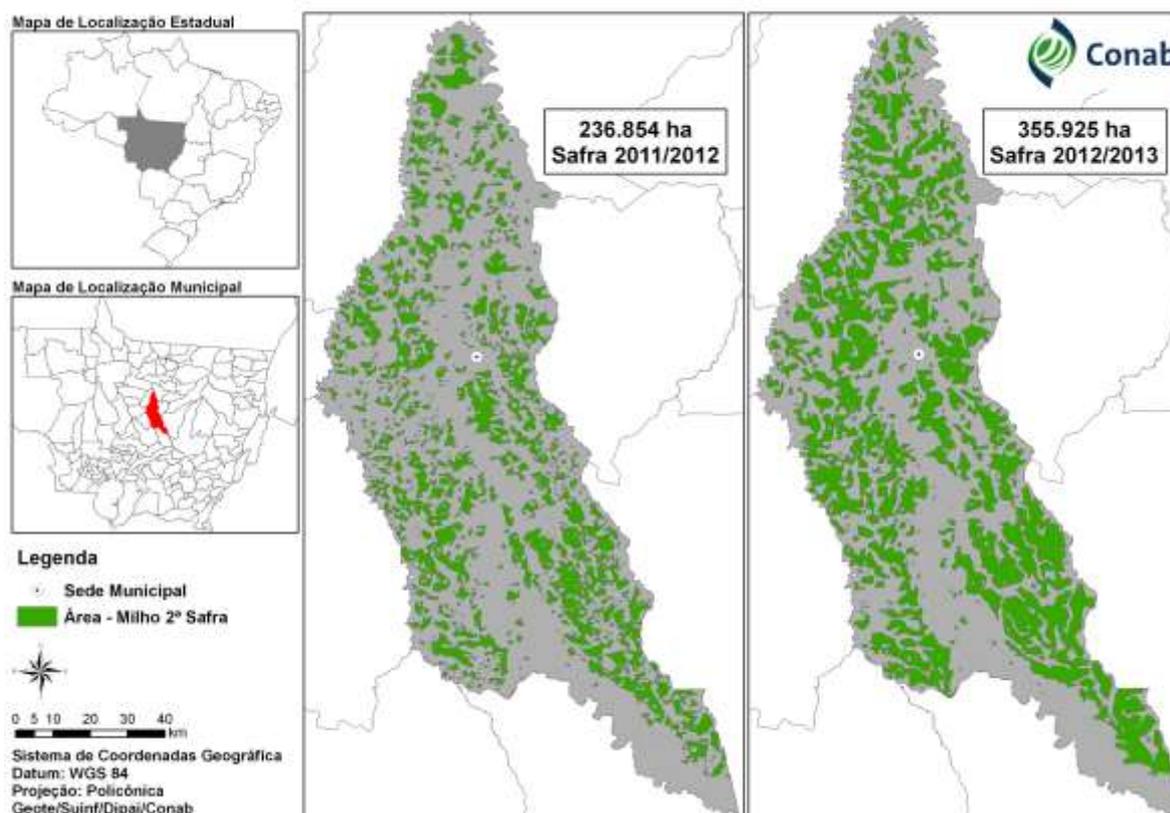


Figura 1: Mapeamento do milho 2ª safra no município de Sorriso, Mato Grosso.

CONCLUSÕES

A análise sequencial de imagens modis permitiu identificar a área plantada de milho 2ª safra no município de Sorriso, Mato Grosso. A área estimada com o uso de geotecnologias ficou abaixo das áreas de plantio estimadas pelo método tradicional de levantamento de safra



realizado pela Conab, porém ambas com tendência de crescimento. O método mostrou-se satisfatório, principalmente, pela rapidez, objetividade e potencial de espacialização da cultura do milho 2ª safra, podendo subsidiar os órgãos oficiais responsáveis pela estatística agrícola no aprimoramento dos dados do levantamento de safra realizado a campo.

REFERÊNCIAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos. Safra 2012/2013, oitavo levantamento, maio/2013 – Brasília: Conab, 2013. 28 p.

DORAISWAMY, P. C.; AKHMEDOV, B.; STERN, A.; HATFIELD, J. L.; PRUEGER, J.; JACKSON, T.J. Crop condition and yield simulations using Landsat and MODIS. Remote Sensing of Environment. v. 92, n. 4, pp. 548-559, 2004.

HUETE, A; LIU, H. Q.; BATCHILY, K.; LEWEEN, W. A comparison of vegetation indices over a global set of TM images for EOS-MODIS. Remote Sensing of Environment, n. 59, p. 440-451, 1997.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. Boletim Semanal, nº 256, Sistema FAMATO, Junho, 2013 (acessado em: http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R403_2013_07_BSMilho.pdf)

LOHMANN, M.; DEPPE, F.; SIMÕES, K.; MARTINI, L. Monitoramento da evolução temporal da cultura da soja no estado do Paraná utilizando imagens do sensor MODIS. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009. Natal, RN, Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 263-269.

PIFFER, T. R. DE O.; AMARAL, G. M. ; CAMPOS, P. M. ; SILVA, R. A. B. DA. Mapeamento de Áreas Cultivadas. In: Companhia Nacional de Abastecimento - Conab. (Org.). Agricultura e Abastecimento Alimentar - Políticas Públicas e Mercado Agrícola. 1ed.Brasília: Conab, 2009, v. Único, p. 312-322.

SILVA, M. R. DA; SOUZA, A. L. F. DE; AMARAL, G. M.; PIFFER, T. R. DE O; FIGUEIREDO, D. C. Utilização de imagens MODIS para geração de máscaras de culturas de verão para o ano-safra 2011/2012 na Região Centro-Oeste. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16, 2013, Foz do Iguaçu, PR, Anais... São José dos Campos: INPE, 2013, p. 4907-4913.

VAN WESTEN, C.; FARIFTEH, J. ILWIS: user's guide. Enschede, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences – ITC. 1997. 510p.

