

# Avaliação da expansão da agricultura anual no Estado do Mato Grosso a partir de imagens multitemporais de NDVI/MODIS

Dayane Xavier Pinto<sup>1</sup>

Júlio César Dalla Mora Esquerdo<sup>2</sup>

Alexandre Camargo Coutinho<sup>2</sup>

Uma das atividades conduzidas no projeto Metodologia para Mapeamento da Agricultura Brasileira (Mapagri), executado pela Embrapa Informática Agropecuária em parceria com diversas instituições de ensino e pesquisa no Brasil, é a geração de metodologias para a elaboração das chamadas “máscaras de agricultura”, ou mapas com a localização geográfica das culturas agrícolas anuais no território nacional. Neste projeto estão em desenvolvimento metodologias mais eficazes, menos subjetivas e de rápida execução para a geração desses mapas a partir da abordagem espectro-temporal, que considera o padrão espectral observado ao longo do ciclo produtivo. Assim, um método baseado no comportamento temporal do índice de vegetação Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) foi aplicado para a geração de máscaras da agricultura anual no Estado do Mato Grosso, a partir de imagens das safras 2000/2001 e 2011/2012, de modo a avaliar a expansão dessas áreas no período de 11 anos.

O método foi executado a partir do processamento de imagens de NDVI do sensor Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), sendo utilizados dados compostos de 16 dias, obtidos do Banco de Produtos MODIS na Base Estadual Brasileira<sup>3</sup> na resolução espacial de 250 m (ESQUERDO et al., 2011). Foram utilizados dois conjuntos de imagens referentes aos períodos de julho/2000 a junho/2001 e de julho/2011 a junho/2012, totalizando 23 imagens em cada conjunto. Nesse método

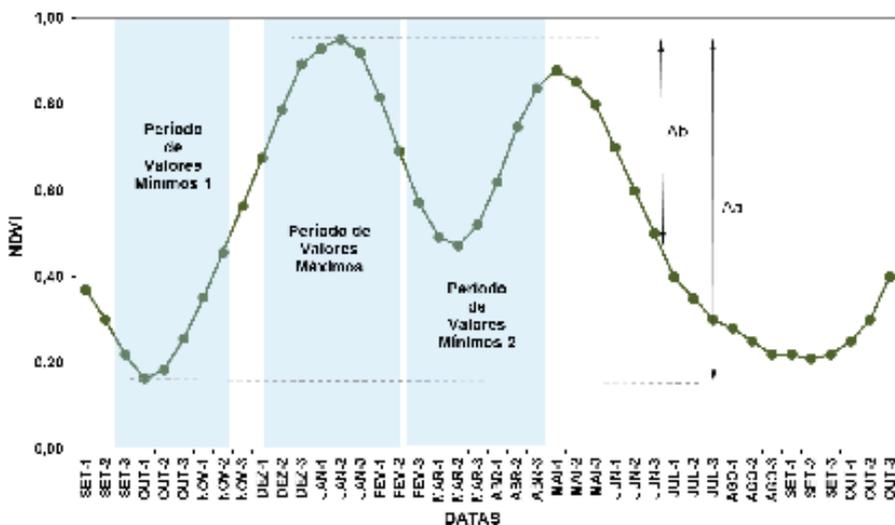
---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), dayane.pinto@ige.unicamp.br

<sup>2</sup> Embrapa Informática Agropecuária, {julio.esquerdo, alex.coutinho}@embrapa.br

<sup>3</sup> Disponível em: <www.modis.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 20 out. 2012.

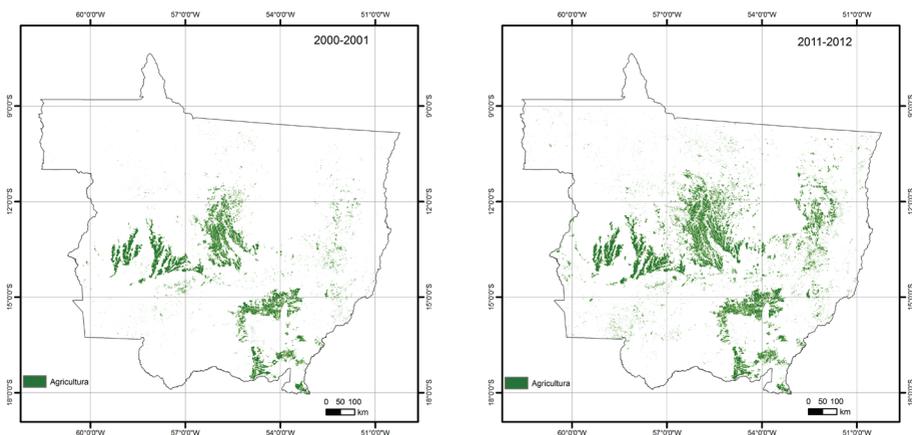
foram conduzidas três etapas principais: empilhamento das imagens, filtragem da série temporal e geração da máscara, todas executadas via programação Interactive Data Language (IDL). O empilhamento consistiu na junção das 23 imagens de cada safra em um único arquivo. A filtragem foi aplicada para reduzir os ruídos causados por nuvens e interferências atmosféricas, sendo executada por meio da aplicação do algoritmo baseado em análise harmônica HANTS (Harmonic Analysis of NDVI Time-Series), Roerink et al. (2000). Finalmente, para a geração das máscaras foi considerada a diferença do NDVI entre o período de máxima produção de biomassa (pico vegetativo entre janeiro/fevereiro) e os momentos de mínima produção no início do ciclo (outubro) e final do ciclo (março), conforme ilustra a Figura 1. Assim, os pixels que apresentaram valores de diferença entre esses dois períodos compatíveis com o esperado para a agricultura anual foram inseridos nesta classe temática e incorporados à máscara. Neste trabalho, os valores mínimos da diferença de biomassa  $\Delta a$  e  $\Delta b$  (Figura 1) foram de 0,475 e 0,300, respectivamente. Tais valores foram estimados a partir da análise de padrões de perfis temporais de áreas identificadas como agricultura anual em imagens Landsat-5/TM.



**Figura 1.** Exemplo do comportamento temporal do NDVI de culturas anuais e os períodos de máximos e mínimos valores.

Fonte: Coutinho et al. (2012).

A Figura 2 ilustra os mapas resultantes do processo de classificação das áreas de culturas anuais nas safras 2000/2001 (a) e 2011/2012 (b), incluindo, predominantemente, soja, algodão e milho. Por meio da comparação dos dois mapas, nota-se a expansão das áreas agrícolas, em especial no centro do estado, nas regiões dos Municípios de Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop, além de uma forte expansão ao leste do estado, na região do Município de Querência. A metodologia aqui apresentada é de rápida execução, sendo baseada em imagens disponíveis gratuitamente na internet. Durante a execução do projeto Mapagri, iniciado em setembro de 2011 e com duração até 2014, serão realizadas atividades para promoção de avanços metodológicos, de modo a melhorar a qualidade espacial das máscaras geradas e, também, a viabilizar a diferenciação de algumas culturas de verão, como, por exemplo, a soja, milho e o algodão.



**Figura 2.** Máscara da agricultura anual da safra 2000/2001 (a) e 2011/2012 (b) do Estado do Mato Grosso.

## Referências

COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; OLIVEIRA, L. S.; LANZA, D. A. Avaliação de metodologia para o mapeamento e monitoramento da agricultura brasileira. SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 4., Bonito-MS. Anais... Brasília, DF, 2012. 1 CD-ROM.

ESQUERDO, J. C. D. M.; ANTUNES, J. F. G.; ANDRADE, J. C. de. Desenvolvimento do banco de produtos MODIS na base estadual brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., Curitiba. Anais... São José dos Campos: Inpe, 2011. p. 7596-7602.

ROERINK, G. J.; MENENTI, M.; VERHOEF, W. Reconstructing cloudfree NDVI composites using Fourier analysis of time series. *International Journal of Remote Sensing*, Basingstoke, v. 21, n. 9, p. 1911-1917, Nov. 2000.