



MONITORIAMENTO DE ÁREAS DE PLANTIO DA CULTURA DA SOJA NOS ESTADOS DO PARANÁ E MATO GROSSO DO SUL POR MEIO DE IMAGENS ORBITAIS DO SENSOR MODIS UTILIZANDO-SE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO.

Mariana Nunes de Paula (PIBIC/CNPq/Uem) Lucas Henrique Maldonado;
Carlos da Silva Junior; Marcos Rafael Nanni (Orientador) e-mail:
marcos.nanni@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Agrárias/Maringá,
PR.

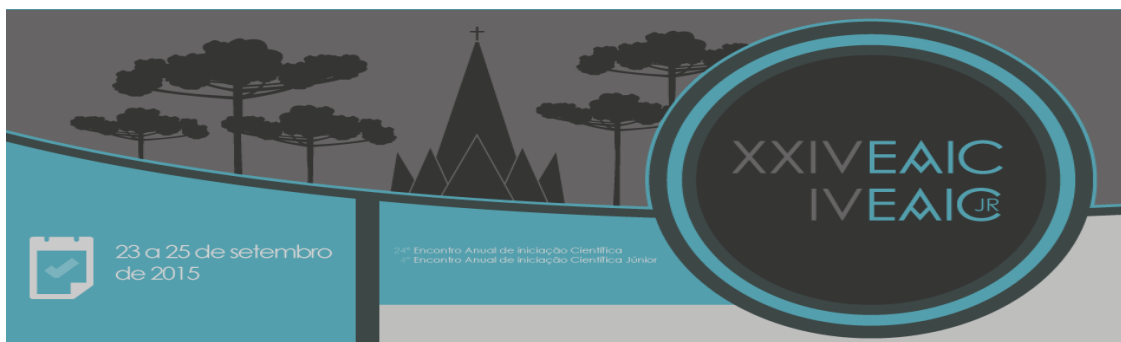
Ciências do solo – 5.01.01.00-5

Palavras-chave: Espectrorradiometria GEOBIA. Índices de vegetação. PCEI. Redes neurais artificiais.

Resumo

O objetivo deste projeto foi avaliar o potencial do uso de imagens orbitais do sensor MODIS instalado na plataforma Terra e Aqua, na estimativa de áreas cultivadas com a cultura da soja por meio de imagens MODIS com e sem séries-temporais no estado do Paraná e Mato Grosso do Sul. Para caracterização das amostras das áreas de soja foram coletadas amostras por meio de interpretação de imagens Landsat-8 (sensor OLI) distribuídos nos Estados. Séries-temporais EVI e PVI de imagens MODIS dos anos-safras 2013/2014 e 2014/2015 foi utilizados para confecção dos mapas de áreas de soja, com algoritmos de rotinas de análise orientada em geo-objeto, classificação supervisionada e parcialmente não-supervisionada. Além disso, foi utilizado o índice PCEI (*Perpendicular Crop Enhancement Index*) baseado na linha do solo e determinado por árvore de decisão, desenvolvido para automatizar o mapeamento de áreas extensas com plantas de soja. Os mapas foram avaliados por parâmetros Kappa e Exatidão Global, com comparação feita por teste Z ($p = 0,05$). Os resultados mostraram que o potencial do uso das imagens MODIS é elevada para estabelecimento das áreas de soja nos dois estados com níveis de exatidão da ordem de 89% quando comparados com os dados oficiais de plantio.

Introdução

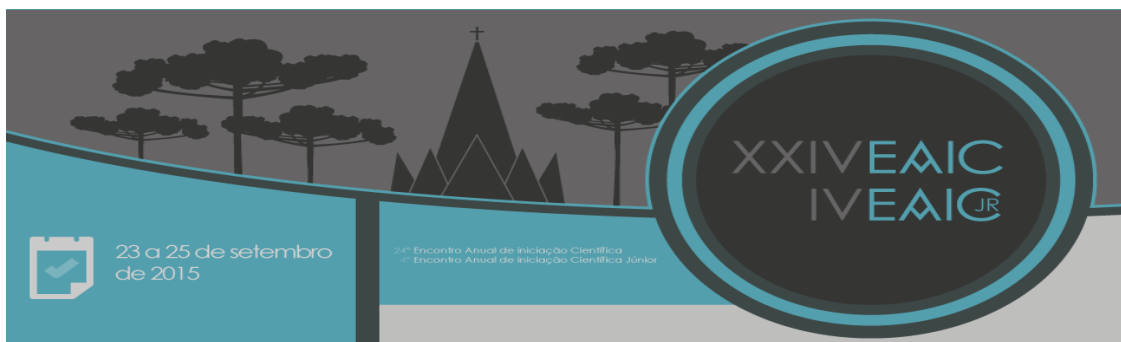


O monitoramento da superfície da Terra e da dinâmica de sua vegetação utilizando técnicas de sensoriamento remoto destaca-se nas atividades agrícolas. Hodierno, as culturas agrícolas vêm sendo estudadas principalmente no contexto de avaliações da planta por meio de parâmetros biofísicos (BSAIBES et al., 2009) e estimativa de áreas cultivadas (ADAMI et al., 2012; PAN et al., 2012). Com o pré-processamento, tem-se a possibilidade da presença de cobertura por nuvens da área cultivada, causando o impedimento do processo de análise, principalmente durante o período de identificação decisiva da cultura que antecede a colheita, o que poderia surgir com imagens adquiridas do satélite Landsat-8 por apresentar resolução temporal de 16 dias. Neste contexto, quanto maior for a resolução temporal, maior será a probabilidade de se obter uma imagem livre de cobertura de nuvens (SANO et al., 2007).

A utilização do sensor MODIS (*MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer*), a bordo do satélite Terra e Aqua, apresenta-se muito útil para mapeamento de grandes áreas agrícolas. O MODIS possibilita a obtenção gratuita das imagens e devido a inexistência de imagens de outros sensores com resolução espacial mais refinada e sem presença de nuvens para o período avaliado. O objetivo principal foi o de estimar e mapear áreas cultivadas com a cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merr.] por meio de imagens multitemporais MODIS no estado do Paraná e Mato Grosso do Sul, verificando a automatização do índice de vegetação PCEI (*Perpendicular Crop Enhancement Index*) e seu limiar de corte para discriminação de extensas áreas de soja.

Material e métodos

A área de estudo abrangeu os estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, na região centro-oeste e sul do Brasil. Foram utilizadas imagens do sensor MODIS, em que estabelecidos os valores de EVI (*Enhanced Vegetation Index*), do produto MOD13Q1, *tiles* H12V10, H12V11, H13V10, H13V11, coleção 5.0, das imagens MODIS compostas de 16 dias do satélite Terra, com resolução espacial de 250 m, baixados do sítio da USGS LP-DAAC. Todas as imagens foram obtidas originalmente no formato HDF e convertidas para o formato GeoTIFF por meio do Software ENVI 4.8. Em seguida, foi definido o índice de vegetação ortogonal PVI (*Perpendicular Vegetation Index*), que permite anular a reflectância do solo, pois a cultura da soja está na fase inicial do seu desenvolvimento e parte da reflectância registrada pelo sensor refere-se ao solo exposto. Para a execução do PVI foram realizadas as regressões de linha do solo, utilizando-se as bandas espectrais do infravermelho próximo e o vermelho. Para o cálculo do índice PCEI (*Perpendicular Crop Enhancement Index*), conforme estabelecido por



Silva Júnior (2014), foi necessário obter os valores de máximos e mínimos do PVI do plantio e do desenvolvimento vegetativo, respectivamente.

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta as áreas de soja do estado do Paraná e Mato Grosso do Sul.

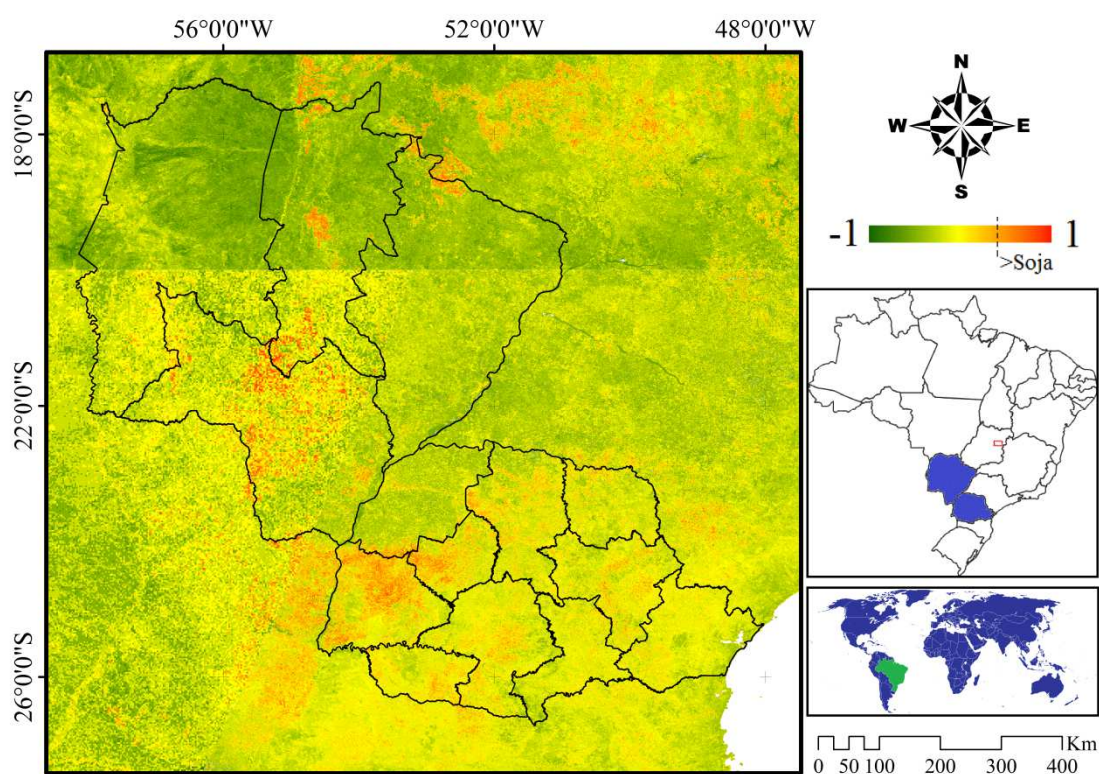
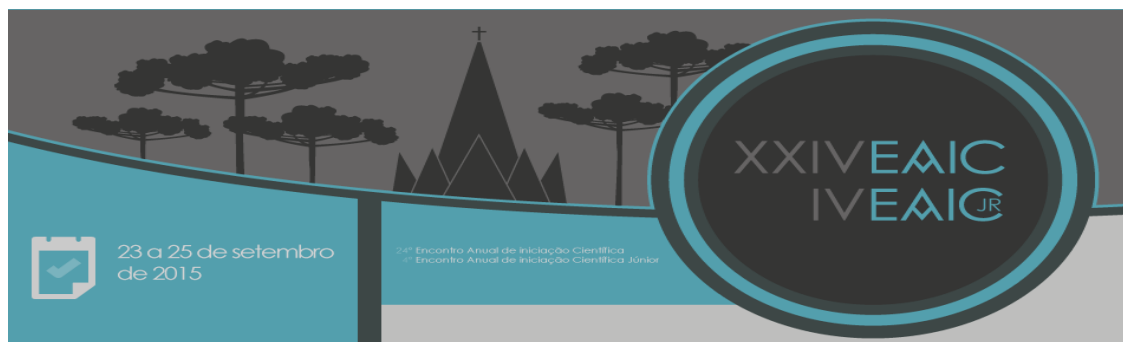


Figura 1 – Áreas de soja mapeadas com os índices de vegetação PVI e PCEI (em vermelho) nos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul.

Observa-se que a ocorrência das culturas concentra-se nas localidades Noroeste do Paraná e Sul do MS. A área total mapeada foi de 4,6 milhões de ha para o PR e 1,9 milhões de ha para o MS, muito próximos aos valores oficiais estabelecidos pelo IBGe (5,0 milhões para o PR e 2,1 milhões para o MS) no ano safra 2013/2014 com exatidão global de 89% estabelecido pelo índice kappa a 5% de probabilidade.

Conclusões



Foi possível mapear as áreas da cultura de soja nos estados do PR e MS utilizando-se imagens do sensor MODIS com resolução temporal de 1-2 dias com 89% de exatidão em relação aos dados oficiais para a safra 2013/2014, utilizando-se os índices de vegetação PVI e PCEI.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica, À Universidade Estadual de Maringá – UEM, ao Departamento de Agronomia (DAG) e ao Grupo Aplicado ao Levantamento e Espacialização dos Solos - GALEs, que possibilitaram a minha pesquisa.

Referências

ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T.; FREITAS, R. M.; AGUIAR, D. A.; SUGAWARA, L. M.; MELLO, M. P. Remote sensing time series to evaluate direct land use change of recent expanded sugarcane crop in Brazil. **Sustainability**, v.4, n.4, p.574-585, 2012.

BSAIBES, A.; COURAULT, D.; BARET, F.; WEISS, M.; OLIOSO, A.; JACOB, F.; HAGOLLE, O.; MARLOIE, O.; BERTRAND, N.; DESFOND, V.; KZEMIPOUR, F. Albedo and LAI estimates from FORMOSAT-2 data for crop monitoring. **Remote Sensing of Environment**, v.113, n.4, p.716-729, 2009.

SANO, E. E.; FERREIRA, L. G.; ASNER, G. P.; STEINKE, E. T. Spatial and temporal probabilities of obtaining cloud-free Landsat images over the Brazilian tropical savanna. **International Journal of Remote Sensing**, v. 28, n. 12, p. 2739-2752, 2007.

SILVA JUNIOR, C. A. **Estimativa e discriminação de áreas de soja [Glycine max L.] no estado do Paraná com dados mono e multitemporais do sensor MODIS**. 181p. Mestrado (Dissertação), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil, 2014.