

Determinação de data de plantio da cultura da soja no estado do Paraná por meio de composições decendiais de NDVI

Gleyce K. Dantas Araújo¹, Jansle Viera Rocha²

1 – Tec^a Construção Civil, Mestranda Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, Fone: (19) 35211-1113, gleyce.araujo@feagri.unicamp.br

2 – Engenheiro Agrícola, Professor Doutor, Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas – SP, Fone: (19) 3521-1060, jansle.rocha@agr.unicamp.br

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: A data de plantio é fator determinante no rendimento de uma cultura, sendo necessária uma determinada quantidade de água no solo para o início de seu ciclo vegetativo. Os produtores se baseiam em chuvas mais consistentes para iniciar o plantio, o que resulta em variação de datas de plantio de uma região para outra, dificultando a determinação deste parâmetro em modelos de estimativa de produtividade. O objetivo desse trabalho foi mapear e identificar diferentes datas de plantio para cultura da soja no estado do Paraná por meio de composições decendiais de imagens do satélite SPOT *Vegetation* para safras 2005/2006 e 2006/2007. Para isso foi utilizado o método de classificação digital supervisionada de composições multitemporais das imagens, de forma a gerar máscaras da cultura da soja para cada composição decendial. A verificação da acurácia foi realizada utilizando análise de regressão linear alcançando um bom coeficiente de determinação. Os perfis temporais de NDVI nas áreas das máscaras possibilitaram a detecção de diferentes datas de plantio. Os resultados mostraram que é possível identificar e mapear diferentes datas de plantio para o estado.

PALAVRAS CHAVE: sensoriamento remoto, estimativa de produtividade, classificação supervisionada.

ABSTRACT: The planting date is an important factor for crop yield, requiring a certain amount of water in the soil to the start of growing season. Producers rely on more consistent rain to start planting, which results in different planting dates from one region to another, making difficult to determine this parameter to use in crop yield models. The main goal of this study was to map and identify different planting dates for soybean crop in the state of Parana using dekadal SPOT *Vegetation* compositions for 2005/2006 and 2006/2007 cropping seasons. Supervised classification of multitemporal image composites was used to map soybean crop masks for each dekad. Accuracy assessment was performed using linear regression analysis and a good coefficient of determination was achieved. Temporal profiles of NDVI showed different planting dates. The results showed that it is possible to identify and map different planting dates.

KEY WORD: remote sensing, estimate of productivity, supervised classification

INTRODUÇÃO: Dada a importância da soja no cenário brasileiro e internacional, é fundamental ter um sistema de previsão de safras capaz de indicar números precisos sobre a produção com antecedência, visando principalmente evitar perdas. A variabilidade climática é

um dos fatores na determinação dos riscos à agricultura (Assad et al. 2001), o que ressalta a importância do aprimoramento e desenvolvimento do monitoramento e previsão de safras. A escolha da época certa para o plantio é que determina o sucesso no crescimento e rendimento da cultura, que necessita de uma certa quantidade de água disponível no solo para o início de seu ciclo vegetativo, (Barni & Bergamaschi, 1981). Os produtores normalmente se baseiam na existência de chuvas mais consistentes para iniciar o plantio, o que resulta em variação de datas de plantio de uma região para outra, dificultando a determinação deste parâmetro em modelos de estimativa de produtividade. O monitoramento agrícola, baseado em informações espectrais, pode auxiliar neste processo. As imagens de satélite são fontes de informações importantes para modelos de previsão de safras. Índices de vegetação, como Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*), proposto por Rouse et al. (1973), são utilizados para a quantificação da biomassa de uma cultura. A existência de sensores como o *SPOT Vegetation*, que possui baixa resolução espacial e alta resolução temporal, facilita o monitoramento de coberturas vegetais em larga escala, permitindo a geração desses índices com certa regularidade, favorecendo a análise e o monitoramento de culturas. Esse trabalho tem como objetivo mapear e identificar diferentes datas de plantio para cultura da soja no estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo consiste no estado do Paraná, localizado na região sul do Brasil e um dos principais produtores de soja do país.

Para realização desse trabalho foram utilizadas composições decendiais NDVI do sensor *SPOT Vegetation*, onde o maior valor de NDVI em 10 dias de cada pixel é utilizado para compor uma imagem decendial (Vito, 2009). Essas imagens foram adquiridas a partir do primeiro decêndio de junho de 2005 até o terceiro decêndio de junho de 2007, totalizando dois anos safras (2005/2006 e 2006/2007). Antes de iniciar o processo de mapeamento da cultura foram feitas composições multitemporais em RGB das imagens de NDVI, onde no canal R colocaram-se as imagens de maior pico vegetativo da cultura encontrados no estado do Paraná, nos canais G e B as imagens com menor vigor vegetativo. Assim, foi possível identificar áreas ocupadas pela cultura, que se destacou em vermelho ao longo de seu ciclo, como mostram as Figura 1 e 2.

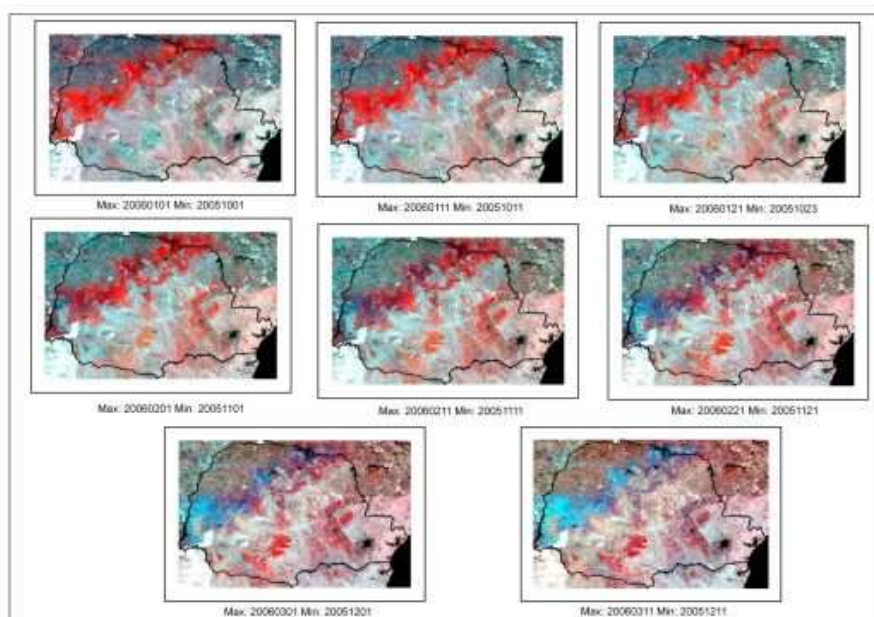


Figura 1. Composições decendiais para safra 2005/2006.

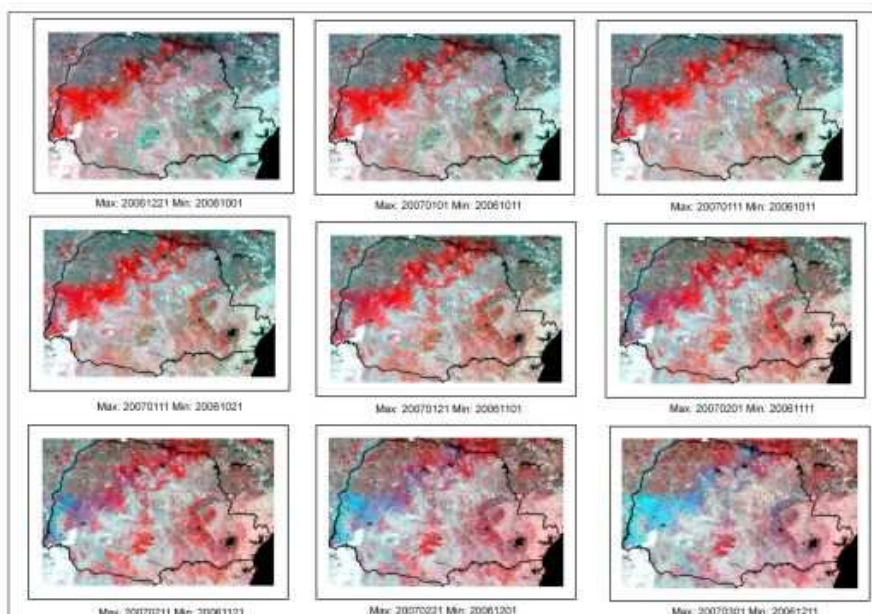


Figura 2. Composições decenciais para safra 2006/2007.

Para mapear a soja nas composições em RGB foi utilizado o método de classificação digital supervisionada denominado “Paralelepípedo”. Mather (1999) descreve esse um classificador como determinístico, onde são identificados os valores mínimos e máximos dos histogramas das amostras das classes em cada banda, que são usados para definir os vértices de um paralelepípedo no espaço de atributos. Deste modo, o pixel cujo valor do nível de cinza se encontrar dentro desse paralelepípedo será classificado como pertencente a uma determinada classe em cada banda espectral selecionada para classificação.

Neste processo foi necessário selecionar regiões de interesse, no caso, apenas as regiões com alto valor de NDVI, com isso o algoritmo criou uma classe com a cultura da soja e o restante dos pixels foi apontado como não classificados. Em seguida foi selecionada apenas a classe soja, e essa classe foi convertida para um arquivo vetorial, tornando possível criar a máscara da cultura para cada composição ao longo dos decêndios. As máscaras por decêndio foram sobrepostas com a finalidade de gerar a máscara total da cultura para o Estado.

A verificação da acurácia das máscaras geradas pela classificação digital foi feita através de análise de regressão linear, entre a área estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a área estimada pela máscara.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Para identificar as datas de plantio foi necessário dividir o estado em suas 39 microrregiões, assim foi possível observar o perfil médio do NDVI para cada uma, a partir daí foram analisados os 39 perfis. Para safra 2005/2006 encontrou-se cinco datas de plantio, a primeira no 2º decêndio de Outubro e a última no 3º decêndio de Novembro. Já para safra 2006/2007 também foram identificadas cinco datas diferentes, porém, a primeira com início no 1º decêndio de Outubro e a última no 2º decêndio de Novembro. As figuras 3 e 4 apresentam o perfil médio decencial de cada data de plantio para safras 2005/2006 e 2006/2007.

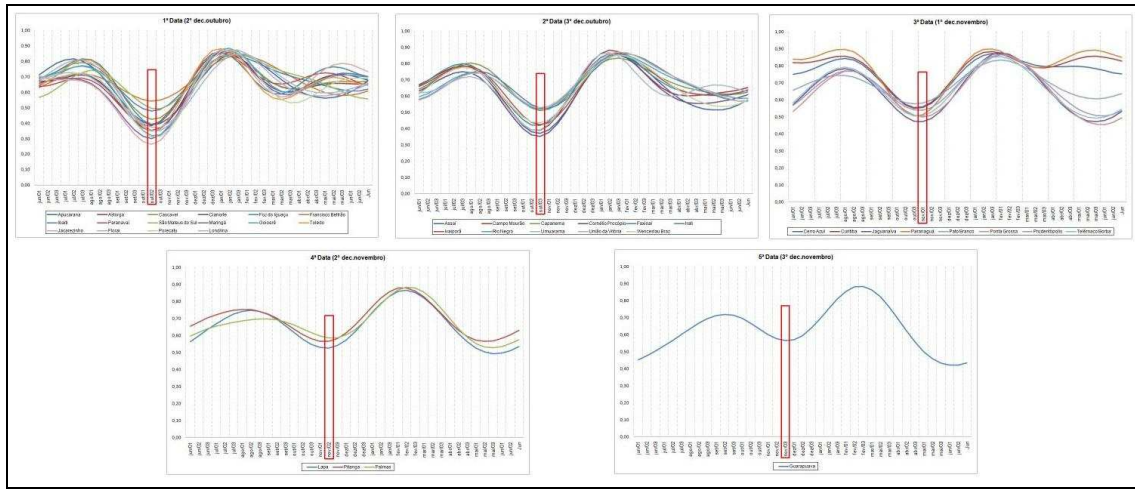


Figura 3. Perfil médio do NDVI safra 2005/2006.

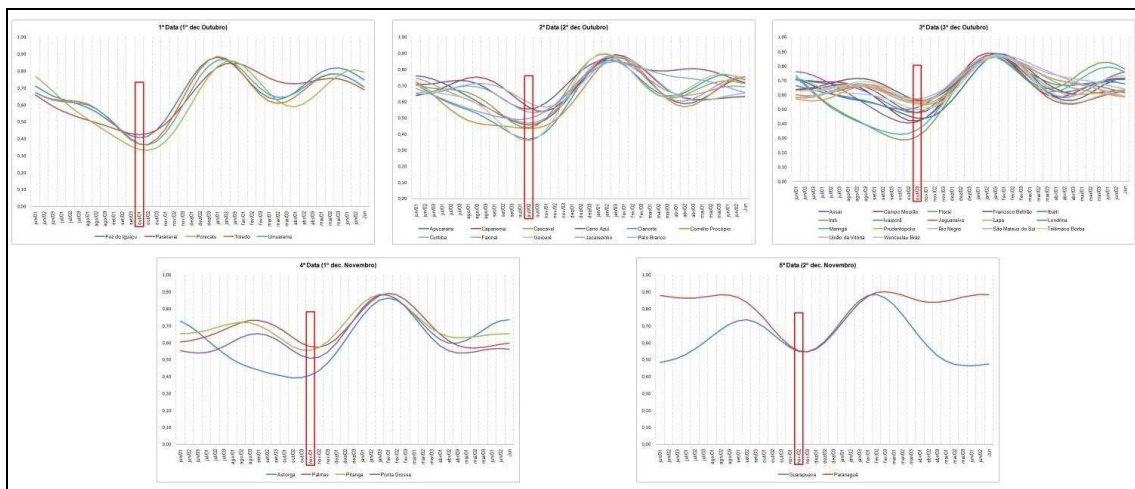


Figura 4. Perfil médio do NDVI safra 2006/2007.

A Figura 5 apresenta as máscaras para as duas safras após a sobreposição das máscaras por decêndio.

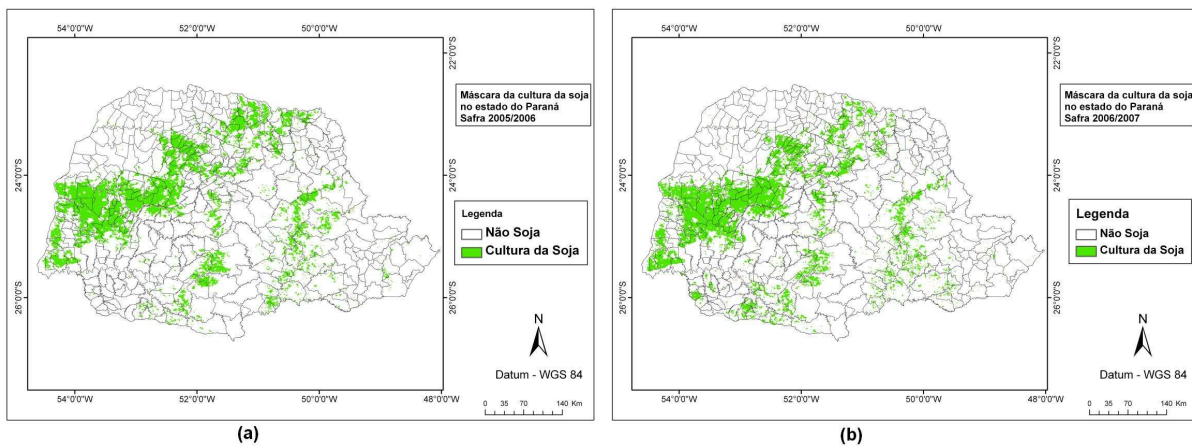


Figura 5. Máscara final (a) safra 2005/2006, (b) safra 2006/2007

A Figura 6 mostra os resultados obtidos da análise de regressão linear entre a área estimada pelo IBGE e a área obtida na máscara, onde área plantada da máscara atingiu um coeficiente de correlação (R) de 0,90 para as duas safras.

Considerou-se que os valores apresentados atenderam os requisitos desse estudo, tendo em vista também que o objetivo desse estudo era identificar as áreas de ocupação e não quantificar precisamente as áreas da cultura para cada município.

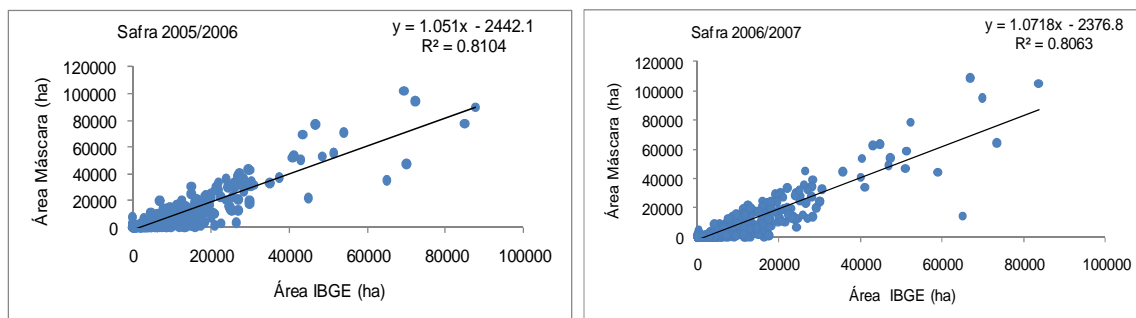


Figura 6. Regressão Linear entre a área da máscara e área estimada pelo IBGE

CONCLUSÕES: Foi possível identificar diferentes datas de plantio dentro do estado do Paraná para ambas as safras, este fato pode ter ocorrido possivelmente pela influencia do microclima de cada região dentro do estado.

O mapeamento da cultura através da composição decendial foi acurado e preciso para o objetivo do estudo.

AGRADECIMENTOS: À Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSAD, E. D., PINTO, H. S. ZULLO Jr. J., FONSECA, M. Impactos das mudanças climáticas no zoneamento de riscos climáticos para a cultura da soja no Brasil. Pesquisa agropecuária brasileira, 2p. 2001.

BARNI, N.A.; BERGAMASCHI, H. Alguns princípios técnicos para a semeadura. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.) A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1981. p. 453-685.

MATHER, P. M. Computer processing of remotely-sensed images: An introduction. 2ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1999. 292 p.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 3., Washington, D.C., NASA, 1, p.309-317, 1973.

VITO – Produto VGT-S10. Disponível em: <http://www.vgt.vito.be/faq/faq.html>. Acesso em 29 de janeiro de 2009.