

Monitoramento de soja através do uso de imagens de satélite: regiões de Tabaporã e de Sinop, Mato Grosso

Flávia de Souza Mendes ¹
Elisabete Caria Moraes ²
Egídio Arai ²
Valdete Duarte ²
Yhasmin Mendes de Moura ¹

¹ Universidade de Taubaté
Caixa Postal 515 - 12201-970 - Taubaté - SP, Brasil
{flaviasm,yhasmin}@dsr.inpe.br

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil
{bete,egidio,valdete}@dsr.inpe.br

Abstract. Recent studies have demonstrated that remote sensing techniques are effective tools in the study of agricultural crops characteristics. Through the interpretation of satellite images is possible to identify and monitor large areas of agricultural fields. However, the diversity in land use and dynamics of agricultural targets can bring difficulties for the correct identification of these characteristics and make necessary better knowledge of the behavior of these spectral targets. This study aims to mapping and estimate soybean crop for a Landsat image (orbit/point 227/68) area in two different years (1996 and 2003) using digital classification and visual interpretation . The soybean crop map was carried out through digital and visual classification. At first, a segmentation and classification using the ISOSEG classifier provided a thematic map with 70 to 80% of acceptance, and after, a matrix editing was performed to validate the polygonal boundaries. The images classified showed a large increase in soybean planted area between the period of 15/12/1996 and 19/12/2003. Furthermore, in the first period mentioned above, the area occupied with soybean crop was of 86.672,76 ha and for the second period the area occupied with soybean crop was of 206.742,96 ha. This indicates an increase 117.070,2 ha, or about 238,53%, in the soybean planted area. This study was efficient in the monitoring of agricultural crops.

Palavras-chave: geotechnology, image processing, monitoring of soybean, geotecnologia, processamento de imagens, monitoramento da soja.

1. Introdução

O Brasil possui condições geográficas e climáticas privilegiadas para práticas agrícolas, por isto a agricultura no Brasil sempre foi um dos importantes focos de sua economia, seja familiar ou de grande porte, pois movimenta o campo, gera empregos, alimenta o contingente populacional das cidades, e responde por parte significativa da balança comercial brasileira (Vasconcelos et al.2005).

A soja representa hoje o principal produto do agronegócio brasileiro, tendo se tornado o maior exportador e o segundo maior produtor de soja do mundo (Secretaria de Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2008). Parte disto se deve ao fato do Brasil possuir instituições que desenvolvem pesquisas de ponta no setor agropecuário, que possibilita ao país ter seus níveis de produtividade de soja sempre crescentes, além dos incentivos que o governo oferece à agricultura.

Com relação ao Centro Oeste, cabe advertir que, especialmente no caso do Mato Grosso, essa grande região dispõe de áreas muito extensas, atualmente ocupadas com pecuária extensiva, fruto do grande desmatamento promovido nos governos militares, como decorrência dos projetos de colonização e da ocupação desenfreada da Amazônia. Isso inclui especialmente o norte de Mato Grosso, onde se localiza a cena. (Brandão et al. 2005).

Imagens de satélite como as do sensor *Thematic Mapper* (TM) a bordo do *Landsat 5*, podem proporcionar o monitoramento da cultura, possibilitando a estimativa da área e da produção. Sua vantagem em relação aos métodos tradicionais de previsão de safras (censos ou pesquisas) é a menor subjetividade das informações, maior rapidez na aquisição de dados e o menor custo (Ganan et al.2005).

No Brasil o Estado do Mato Grosso é o maior produtor brasileiro de soja, que segundo Pasin (2007) se justifica pela abundância de terras férteis e topografia plana do que facilita a mecanização do cultivo no Estado. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi calcular a estimativa do crescimento da área de soja nas regiões de regiões de Tabaporã e de Sinop, Mato Grosso.

2. Metodologia

2.1 Área de Estudo

A área estudada fica ao Norte do Mato Grosso, englobando parte das cidades de Tabaporã e Sinop, que encontram-se situados na cena 227/68. Esta região é apresentada na Figura 1 e encontra-se localizada entre as coordenadas 12°28'13,83"S e 10°39'54,07"S e 56°59'0,W. Foram analisadas duas- imagens do satélite *Landsat 5*, sensor TM (*Thematic Mapper*) em diferentes datas (15 de dezembro de 1996 e 19 de dezembro de 2003) com resolução espacial de 30 metros.

As faixas espectrais analisadas foram as relativas as bandas 3, 4 e 5, que para facilitar a interpretação sofreram a composições definida como falsa cor, vermelho, verde e azul (RGB) para as bandas 4, 5 e3, respectivamente.

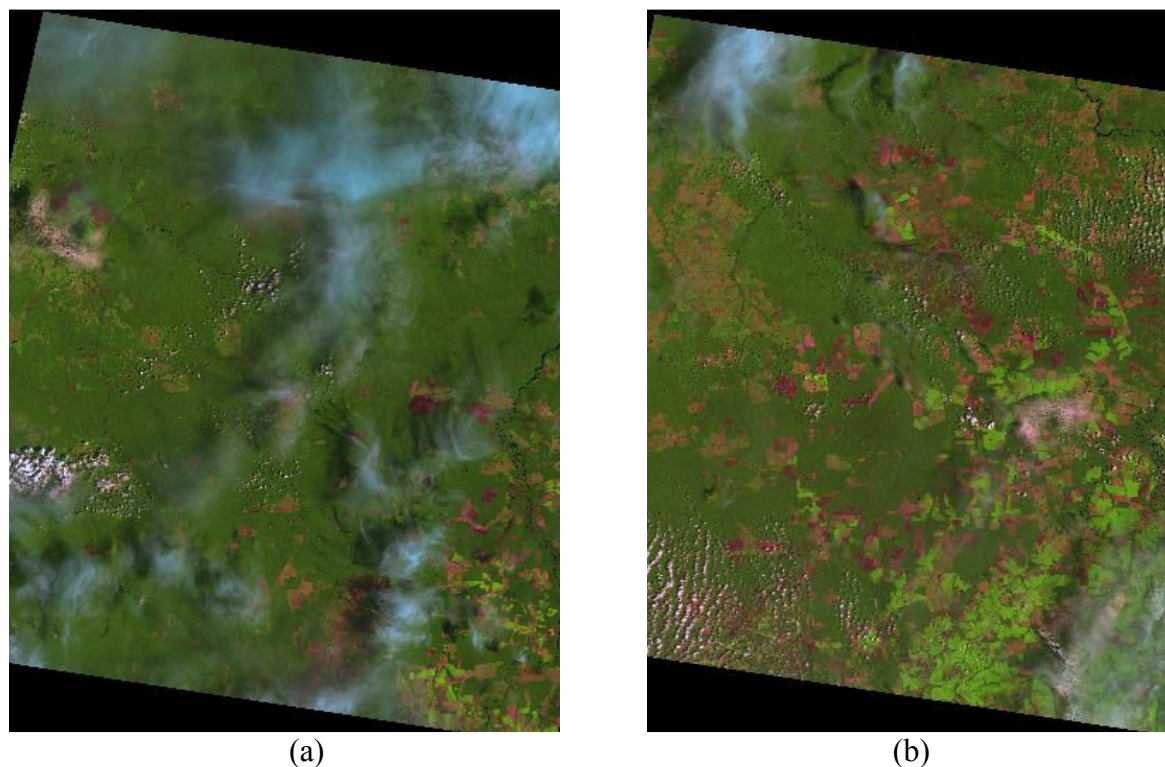


Figura 1. Cena do satélite Landsat (órbita 227 e ponto 68) adquiridas em (a) 15 de dezembro de 1996 e (b) 19 de dezembro de 2003.

2.2 Tratamento das imagens *Landsat*

A segmentação é uma técnica utilizada para subdividir as imagens em regiões que se agrupam pelas características homogêneas (Nascimento, 1997).

Para se fazer a segmentação é cogente determinar dois limiares: a) o limiar de similaridade, no qual duas regiões se agrupam, por serem similares, em uma única região; e b) limiar de área, corresponde a área mínima a ser considerada como uma região, determinada em numero de pixel (Bins et al., 1993).

Neste estudo os limiares de similaridade e área definidas foram 8 e 10 respectivamente.

Após a segmentação foi realizada a classificação através de um algoritmo não supervisionado, *ISOSEG* (Rizzi e Rurdoff, 2003), com limiar de aceitação de 99,9%, que incorporou as regiões espectralmente homogêneas.

Com o resultado da classificação foi feito o mapeamento das imagens, que nada mais é que associar as classes temáticas definidas previamente no Modelo de Dados com as classes temáticas que o classificador obteve.

Para que as imagens tivessem um resultado mais correto foi realizada a edição matricial que permitiu corrigir o mapa final obtido pela classificação, através do classificador *ISOSEG*. A edição matricial permite ao interprete interferir no resultado final obtido pelo classificador modificando as classes temáticas apresentam erros.

A Edição Matricial é um programa que deixa o intérprete trabalhar no plano matricial, isto é, na matriz de pixels, em vez de no plano vetorial (Duarte et al.2004).

Abaixo a imagem que foi classificada e não corrigida pela edição matricial da data de 15/12/1996.

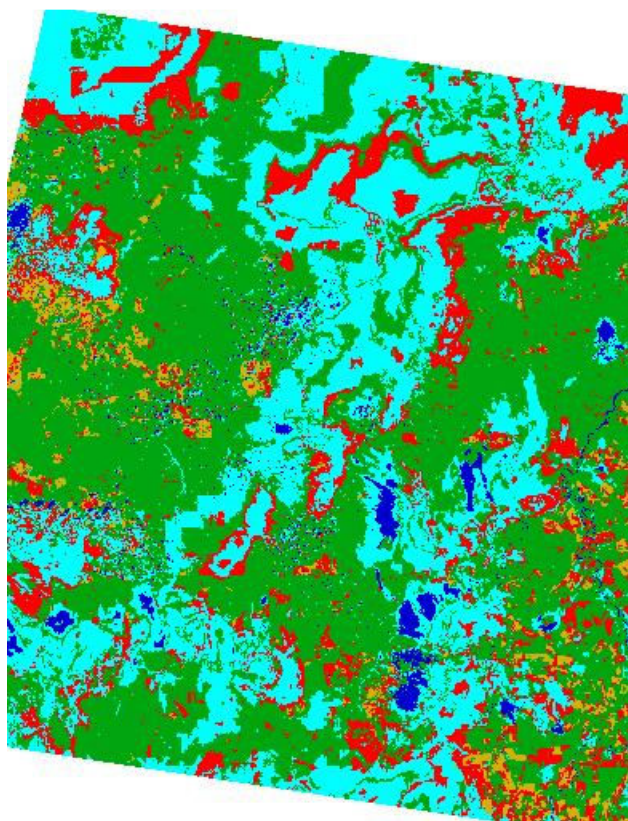


Figura 2. Resultado da classificação não-supervisionada sem a edição matricial da data 15/12/1996.

3. Resultados e discussões

O resultado do mapa temático da classificação não-supervisionada das imagens são apresentadas nas Figuras 3 e 4, onde as classes temáticas são soja, formação vegetal composta por cerrado e florestas (Ombrófila Densa Tropical, Ombrófila Aberta Tropical e Estacional Decidual Tropical, (Embrapa, 2008)) hidrografia-, nuvens, representadas pelas cores amarelo, verde, azul escuro e azul claro, respectivamente.-

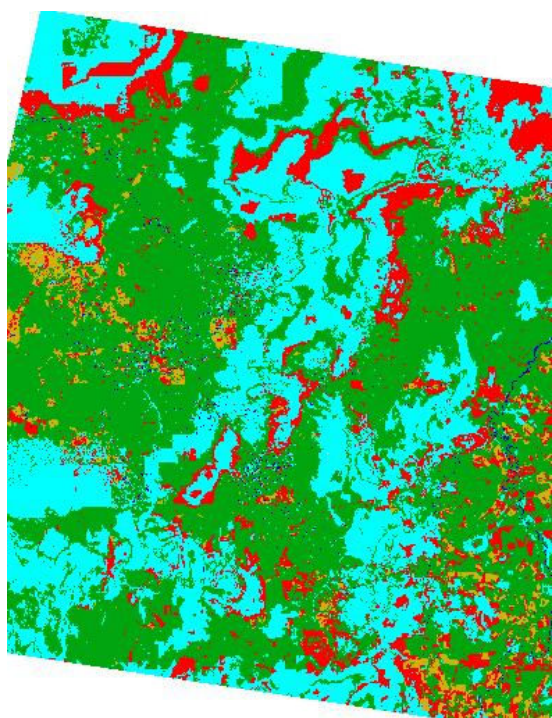


Figura 3. Mapa temático da classificação não-supervisionada de 15/12/1996.

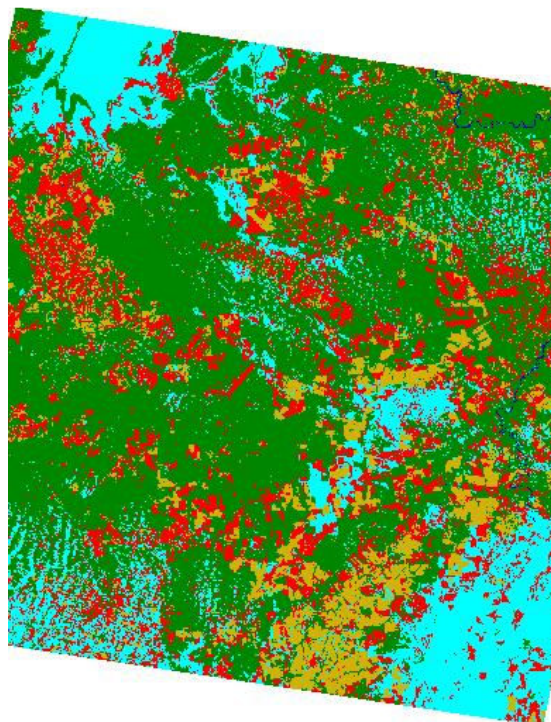


Figura 4. Mapa temático da classificação não-supervisionada de 19/12/2003.

A região Centro-oeste apresenta grande cobertura de nuvens na época de verão, período propício ao plantio de soja e ideal para a diferenciação da soja em relação aos demais tipos de vegetação, o que limitou o estudo de mais casos.

A Tabela 1 apresenta as estimativas das áreas de cultivo de soja nas imagens de dezembro de 1996 e de 2003 para uma cena na região Norte de Mato Grosso.

Em 1996 a área plantada de soja era de 86.672,76 ha, sendo que em 2003 a área atingiu o valor de 206.742,96 ha, portanto a área deste cultivo foi duplicada num período de sete anos, ou seja, houve um crescimento de 238,53% da área de cultivo de soja nesta região.

Tabela 1. Estimativas de área de cultivo de soja em dezembro de 1996 e 2003.

Data	Área plantada (ha)
15/12/1996	86.672,76
19/12/2003	206.742,96
Crescimento de área de plantio	117.070,2

4. Conclusões

As imagens de satélite demonstraram ser fundamentais para o mapeamento da soja ou de qualquer outra cultura.

A metodologia utilizada pode ser implantada em programas nacionais de monitoramento e previsão de safras. Bem como permite as entidades governamentais avaliar as regiões propícias para o crescimento da cultura preservando a biodiversidade dos biomas brasileiros.

Recomenda-se também uma maior integração entre instituições que tenham o interesse no monitoramento da agricultura no Brasil e no Mundo.

5. Agradecimentos

Agradeço ao INPE pela disponibilidade da bolsa PCI.

6. Referências Bibliográficas

Bins, L.S., Erthal, G.J., Fonseca, L.M.G., **Um Método de Classificação Não Supervisionada por Regiões**, SIBGRAPI VI, Recife, PE, Anais, p.65-68, 1993.

Brandão, A.S.P.; Rezende, G.C. de; Marques, R.W. da C. Crescimento Agrícola no Período 1999-2004, Explosão da Área Plantada com Soja e Meio Ambiente no Brasil. Ipea, Rio de Janeiro, **Texto para Discussão n.1062**, janeiro de 2005, 21p.

Duarte, D.; Shimabukuro, Y. E.; Rudorff, B. F. T.; Moreira, M. A.; Sbruzzi, R. S. e Mapeamento da vegetação do Estado de São Paulo, por meio do uso do sensoriamento remoto e geoprocessamento: proposta metodológica. São José dos Campos, 2004.

Embrapa. Vegetação do Norte do Mato Grosso. <http://www.qmdmt.cnpm.embrapa.br/714.htm>. Acessado em 14 de novembro de 2008

Ganan, J. R.; Rocha, J. V.; Mercante, E.; Antunes, J. F. G. Mapeamento da cultura da soja com imagens Landsat 5/TM utilizando algoritmos de classificação supervisionada. **In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, XII., **Anais...** Goiânia, 2005.

Nascimento, P. S. R. Avaliação de técnicas de segmentação e classificação por regiões em imagens Landsat-TM visando o mapeamento de unidades de paisagem na Amazônia. fev. 1997. 31p. (INPE-6391-TDI/607). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 1997.

Pansin, J. A. B. A logística de exportação de soja em grãos de Mato Grosso. **Revista do BNDES**, v.4, n. 27, p. 195-212, 2007.

Rizzi, R.; Rudorff, B. F. T. Imagens Landsat na estimativa de área plantada com soja em municípios do Rio Grande do sul. **In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 11., Belo Horizonte. 2003. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2003. p. 231-238.

Secretaria de Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Sistema ALICEWEB. Disponível: <http://alicweb.mdic.gov.br/>. Acessado em outubro de 2008.

Vasconcelos, L.C de S.; Nascimento, A. Q. de; Moreira, M. C.; Alves, M. P. de B. A produção do Estado do Mato Grosso: um levantamento estatístico da produção regional, norte e sul, dentro da proposta de divisão do Estado. In: Encontro de Geografia de Mato Grosso e Seminário de Pós-Graduação de Geografia, II, I Mato Grosso, 2004.