

USO DE DIFERENTES CLASSIFICADORES NO MAPEAMENTO DE ÁREAS DE SOJA, SUL DE RONDÔNIA

Bárbara Laura Tavares¹, Marcelo Vinicius Assis de Brito¹, Fernanda Eduarda Freitas Oliveira¹, Valdir Moura¹, Ranieli dos Anjos de Souza¹

¹ GREES - Grupo de Pesquisas Espaciais, Campus Colorado do Oeste, Instituto Federal de Rondônia - IFRO, BR 435, Km 66, Zona Rural, RO-399, s/n, Colorado do Oeste - RO, 76993-000, Brasil, marcelobrito03@gmail.com; barbaralauratavares@gmail.com; fernandaedu220@gmail.com ; valdir.moura@ifro.edu.br; ranieli.muler@ifro.edu.br

RESUMO

As geotecnologias são ferramentas importantes para aplicações agrícolas, especialmente quando utilizadas para tomada de decisões em termos de políticas públicas, sendo aplicadas tanto na previsão quanto no monitoramento e quantificação de safras, a exemplo da soja. Com isso, o mapeamento de culturas agrícolas é de extrema importância para ao planejamento socioeconômico regional. Baseado nisto, este trabalho objetivou avaliar a performance de diferentes classificadores para o mapeamento de soja no município de Cabixi, Rondônia. Para isso, foi utilizada a classificação não supervisionada aplicando os métodos Iseseg e IsoCluster sobre imagens do sensor OLI/LANDSAT8. O Iseseg quantificou 15.134,70 ha de soja e o IsoCluster 12.357,66 ha. Entre os dois classificadores, a validação cruzada mostrou que o Iseseg apresentou melhor resultado.

Palavras-chave — Safras, classificação, soja, mapeamento.

ABSTRACT

The geotechnologies are important tools for agricultural applications, especially when used for decision-making in terms of public policies, being applied both in the forecasting and in the monitoring and quantification of crops, such as soybeans. With this, the mapping of agricultural crops is of extreme importance for regional socioeconomic planning. Based on this, this work aimed to evaluate the performance of different classifiers for the mapping of soybean in the municipality of Cabixi, Rondônia state. For this, the unsupervised classification was used applying the Iseseg and IsoCluster methods on OLI / LANDSAT8 sensor images. Iseseg quantified 15,134.70 ha of soybean and the IsoCluster 12,357.66 ha. Between the two classifiers, cross-validation showed that Iseseg presented the best result.

Key words — Crops, classification, soybean, mapping.

1. INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto tem sido muito importante para o planejamento e tomada de decisões socioeconômicas e político-administrativas, cujas aplicações incluem uma variedade de paisagens, tais como: agricultura, florestas, pastagens nativas, planícies de inundação e vegetação urbana [1]. Uma das aplicações do sensoriamento remoto em agricultura é apoiar as estimativas de safras agrícolas, além disso, essas informações têm grande relevância comercial, pois, podem orientar decisões do mercado de produtos agrícolas [2] e minimizar a especulação de preços. Dessa forma, o mapeamento de safras de verão pode subsidiar as demandas de informações estatísticas sobre as safras agrícolas com maior importância econômica e social para o país e, com isso, garantir o acompanhamento da evolução de curto prazo da economia brasileira [3] com uso das geotecnologias.

Uma das técnicas de sensoriamento remoto aplicadas no mapeamento é a classificação, esta pode ser supervisionada ou não supervisionada. A classificação supervisionada consiste no treinamento do classificador por meio de amostras representativas, que servem como base para o algoritmo de classificação, e conhecimento do usuário da área a ser classificada. Já a não supervisionada o algoritmo faz o reconhecimento da área por meio da associação de *pixels* a diferentes classes a partir de informações obtidas nas áreas-teste [4].

Neste trabalho foi utilizada a classificação não supervisionada com objetivo de avaliar a performance dos classificadores Iseseg e IsoCluster para o mapeamento de soja nos estádios V5 a R6, safra 2016/2017, no município de Cabixi, Rondônia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no município de Cabixi, estado de Rondônia, localizado na porção sul do estado conhecida como Cone-Sul (Figura 1), fazendo divisa com o estado do Mato Grosso a leste. O Cone-Sul tem passado, nos últimos anos, por um processo de expansão agrícola no qual a soja

tem se estabelecido como a principal cultura a expandir as fronteiras do agronegócio nesta região [5].

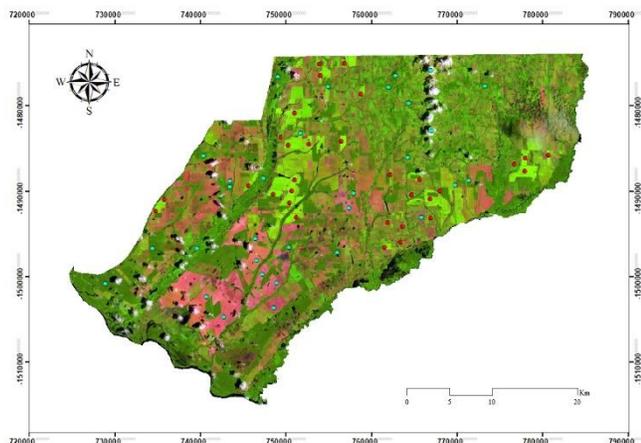


Figura 1. Localização da área de estudo, município de Cabixi. Pontos em vermelho representam os pontos utilizados na Validação Cruzada.

Para obtenção dos dados, o processamento digital das imagens orbitais foi realizado com uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) Spring 5.5.1 e Arcgis 10.2. As imagens utilizadas para as classificações foram adquiridas na plataforma da Divisão Geral de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foi utilizada a imagem do sensor *Operational Land Imager* (OLI-LANDSAT8), de 27 de dezembro de 2016, órbita/ponto 230/069, banda 6 (infravermelho médio), 5 (infravermelho próximo) e 4 (visível vermelho).

Na região de estudo, no geral, a soja acompanha o calendário agrícola, cuja semeadura tem início em outubro e se estende até meados de novembro/dezembro. Então, no período entre final de janeiro e início de março, a depender da época de plantio, a cultura se encontra em pleno desenvolvimento e índice de área foliar. Diante destas condições a soja pode ser caracterizada nas imagens e também se destaca dos demais alvos da cena, em função da sua resposta espectral [6]. Contudo, este período é o mais difícil de obter imagens livres de nuvens. Desta forma, esta data foi escolhida por representar o período em que a soja encontra-se em estágio vegetativo tardio e reprodutivo inicial, além do fato da cena encontrar com baixo percentual de nuvens. Os algoritmos utilizados na classificação foram Isoseg (Spring 5.5.1) e IsoCluster (ArcGis 10).

Foi utilizada a composição R6G5B4, aplicando-se o processamento de contraste linear, visando realçar as feições do terreno cobertas por soja nos estádios V5 a R6, para posterior classificação. Na mesma imagem com contraste foram testados os dois métodos de classificação não-supervisionada, visando separar os alvos da imagem em classes “soja” e “outras”. O limiar de aceitação foi 95 %. Devido o objetivo deste trabalho ser o de comparar a

performance dos classificadores, não foi aplicada edições matriciais baseadas na interpretação visual dos resultados, a fim de não interferir nos resultados finais. A sequência metodológica está representada na Figura 2.

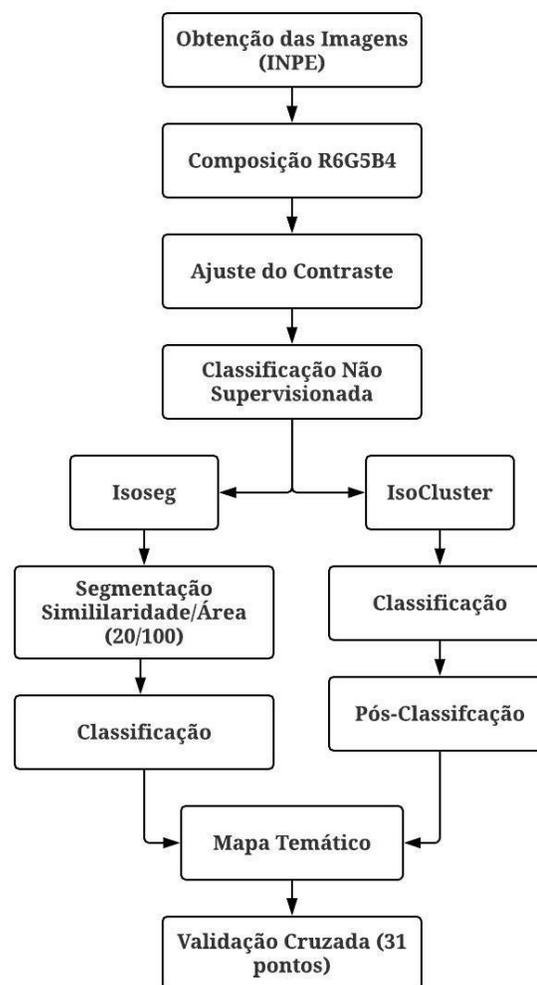


Figura 2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos.

3. RESULTADOS

A estimativa de área plantada com a cultura de soja obtida pela classificação não-supervisionada, utilizando para isso o classificador Isoseg, estimou 15.134,70 ha de soja, considerando as fases de V5 a R6 (Figura 3a). Já o classificador IsoCluster estimou 12.357,66 ha (Figura 3b). A Tabela 1 apresenta o resultado da validação cruzada, no qual, evidencia-se que o Isoseg apresentou a melhor performance para a quantificação de áreas plantadas com soja, pois, observa-se que na classe “outras” o Isoseg apresentou 100% de acerto e o Isocluster 74%, cujo motivo destes valores se deu devido à classificação de soja em estádios iniciais (V5) ter sido incluída na classe “outras”.

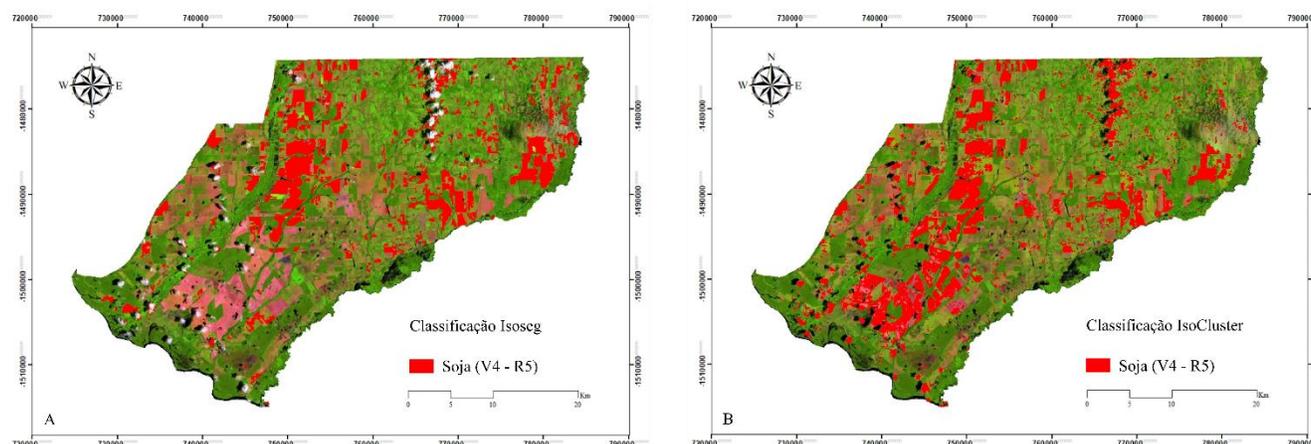


Figura 3. Distribuição dos plantios de soja após classificação, em Cabixi. A, Classificação Isoseg; B, Classificação IsoCluster.

Tabela 1 Tabela 1. Resultado da validação cruzada, representando os pontos classificados e o percentual (%).

	Soja		Outras	
	IsoCluster (%)	Isoseg (%)	IsoCluster (%)	Isoseg (%)
Soja	31 (100)	31 (100)	0 (0)	0 (0)
Outras	8 (26)	0 (0)	23 (74)	31 (100)

As áreas de plantio de soja no município de Cabixi apresentam-se distribuídas em quase todo território municipal. Observa-se poucos plantios na forma de pivô central, sendo mais utilizado o plantio regular, desde áreas com maiores extensões (~101 - 300 ha) até pequenos fragmentos plantados (~50 - 100 ha) (Figura 3 a, b).

4. DISCUSSÃO

As entidades governamentais têm tentado, por meio de diferentes metodologias, chegar a números de produtividade ou quantificação de áreas plantadas no qual, foi levantada uma área de 21.309 hectares plantados com soja na safra 2016/2017 para o município de Cabixi [5]. Baseado nisso, a classificação com Isoseg foi a que mais se aproximou dos valores publicados. A comparação entre a área plantada com soja estimada pelo IBGE [5] e pelo mapeamento realizado por esta pesquisa mostrou que a estimativa do IBGE foi superior em relação aos dois classificadores, conforme observado também por [7].

Um fator que dificulta este tipo de análise é a grande frequência de imagens de média resolução espacial com nuvens sobre a região e, a evidência de plantio em fases ainda iniciais (V1 a V4) no mês de dezembro, os quais não foram discriminados pela classificação devido apresentar resposta espectral similar com outros alvos na cena.

O Isoseg conseguiu identificar áreas de soja em estádios iniciais e tardios. Já o IsoCluster, por outro lado, não conseguiu identificar plantios mais tardios, além disso, confundiu alguns alvos na classe “outros” com a classe “soja” e, observa-se erros de comissão por classificar como soja alvos do tipo nuvens e solo exposto.

Um fator que justifica o melhor desempenho do Isoseg na classificação é a segmentação, ou seja, a separação de classes baseadas em mudanças de nível de cinza e separação por região (similaridade e área) que facilita a interpretação do classificador no reconhecimento de áreas [4]. Desta forma, esse fator contribuiu com a redução da confusão entre a classe “soja” e a classe “outros”. Assim, os valores aproximaram-se aos dados levantados pelas entidades governamentais.

5. CONCLUSÕES

Os métodos apresentaram bons resultados, contudo, na imagem pode-se observar plantios iniciais (Ex. V1 a V4) que não foram reconhecidos como áreas de soja nas classificações. O Isoseg apresentou melhor desempenho no reconhecimento dessas áreas em relação ao IsoCluster. Com isso, o uso de uma análise multisensor e multitemporal contribuiria na seleção de imagens sem nuvens com objetivo de incluir outros estádios na classificação, melhorando, assim, a quantificação de áreas plantadas com soja.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Jensen, J. R.; “Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres”, 2 ed. Parentese, São José dos Campos, SP, 358p., 2009.
- [2] Novo, E. M. L.; “Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações”, 2 ed. São Paulo: Blucher, 351p, 2010.
- [3] IBGE. “Pesquisas Agropecuárias”. 2 ed. Rio de Janeiro, IBGE, v.6, 96p., 2002.

[4] Blaschke, T.; Kux, H.; “Sensoriamento Remoto e SIG Avançados”, 2 ed. São Paulo, Oficina de Textos, 148, 149 e 190p, 2007.

[5] IBGE. “Produção Agrícola Municipal - PAM”. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 24 set. 2018.

[6] Rizzi, R. “Geotecnologias em um sistema de estimativa da produção de soja: estudo de caso no Rio Grande do Sul”. Tese Doutorado (Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2004, 212p.

[7] Rizzi, R.; Rudorff, B. F. T. “Estimativa da área de soja no rio grande do sul por meio de imagens Landsat”. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 57/03, 2005.