

PRECISÃO DE MAPEAMENTOS SEMIAUTOMÁTICOS DE ÁREAS CAFFEEIRAS EM MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS UTILIZANDO IMAGENS SENTINEL-2A

BFD Campos, Bolsista FAPEMIG-EPAMIG (beatriz_dominik@yahoo.com.br); HMR Alves, Pesquisadora EMBRAPA CAFÉ (helena.alves@embrapa.br); MML Volpato, EPAMIG, Bolsista BIPDT-FAPEMIG (margarete@epamig.ufla.br); ML Machado, EPAMIG, Bolsista BIPDT-FAPEMIG; TGC Vieira, Bolsista CBP&D/CAFÉ; ES Logato, EMATER-MG; FD Inácio, Bolsista CBP&D/CAFÉ; MF Dantas, Bolsista CBP&D/CAFÉ.

Imagens de satélites e softwares de processamento digital de imagens são geotecnologias importantes para se conhecer a distribuição espacial da cafeicultura e quantificar as áreas de produção. Essas tecnologias têm evoluindo rapidamente, no ano de 2015, foram lançados os satélites Sentinel 2-A, disponibilizando imagens gratuitas a cada 5 dias. O satélite carrega o sensor MSI (Multi Spectral Instrument) com 13 bandas espectrais, sendo 4 bandas no visível com resolução espacial de 10 metros. Para o processamento e a classificação automática de imagens de satélite têm sido utilizadas diferentes metodologias, entre as mais recentes estão às classificações orientadas a objetos geográficos (GEOBIA - Geographic Object-Based Image Analysis) que permitem a segmentação das imagens em objetos espaciais homogêneos e próximos, sendo um modelo diferenciado em relação ao procedimento baseado apenas na informação do pixel. O objetivo desse trabalho foi classificar imagens do satélite Sentinel 2-A utilizando metodologia GEOBIA e obter o mapa de uso da terra em municípios produtores de café de Minas Gerais de diferentes regiões do Estado.

Os municípios de Minas Gerais selecionados para esse estudo foram: Três Pontas, São Sebastião do Paraíso e Carmo de Minas (Região Sul de Minas), Oliveira (Região Oeste de Minas), Patrocínio (Região Cerrado de Minas), Manhuaçu (Região das Matas de Minas) e Capelinha (Região do Jequitinhonha). Foram utilizadas imagem do satélite Sentinel 2-A, sensor MSI (Multi Spectral Instrument), com passagens no ano de 2016, adquiridos no portal EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Para a classificação da imagem utilizou-se as bandas 2 (490 nm); 3 (560 nm); 4 (665 nm); 8 (842 nm); e NDVI, com 10 metros de resolução espacial.

As etapa de pré-processamento e pós-processamento foram realizadas utilizando-se o software ArcGis®10.2. Os processos de segmentação e classificação das áreas estudadas foram realizados utilizando-se no software e-Cognition 8 (Definiens®), abordando o método GEOBIA (Geographic Object Based Image Analysis). Na etapa de segmentação foram utilizados os parâmetros Shape (0,1), Compactness (0,5) e Escala (de 100 a 80). Três Pontas (Escala=85), São Sebastião do Paraíso (Escala=100) e Carmo de Minas (Escala=100), Oliveira (Escala=80), Patrocínio (Escala=100), Manhuaçu (Escala=80) e Capelinha (Escala=80).

As classes consideradas no mapeamento de cobertura da terra foram: corpos d'água, área urbana, café, outros usos (solo exposto, pastagens, outras cultivares agrícolas) e vegetação natural. Para o município de Capelinha considerou-se ainda a classe reflorestamento. Para etapa de classificação semiautomática foram coletadas amostras aleatórias e distribuídas nas áreas de estudo. O classificador escolhido foi KNN (k-nearest neighbors). Após a classificação foi realizada a matriz de confusão, comparando-se pontos dos mapas gerados pela classificação com pontos de referência, visando à obtenção da acurácia dos mapeamentos. Os pontos de verdade de campo (referências) foram fornecidos pela EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais), imagens do Google Earth® e coletas de dados no campo com auxílio de um GPS de navegação.

Resultados e Conclusões:

A Tabela 1 apresenta o resultado dos métodos de concordância estatística da classificação automática e amostras de campo, pelo índice Kappa, exatidão Global e exatidão para a classe café. Observa-se alta concordância estatística da classificação por GEOBIA de imagem Sentinel 2-A e amostras de campo.

Tabela 1. Concordâncias estatísticas entre a classificação automática e amostras de campo.

Métodos de concordância (estatísticos)	Kappa (%)	Exatidão global (%)	Exatidão café (%)
Três Pontas	92	95	95
São Sebastião do Paraíso	95	97	81
Carmo de Minas	94	97	75
Oliveira	95	97	86
Patrocínio	98	98	100
Manhuaçu	87	92	87
Capelinha	87	90	78

Dentre as principais dificuldades no mapeamento automático de áreas cafeeiras por meio de imagens orbitais, pode-se destacar a época da imagem, a semelhança no comportamento espectral do café com outras fisionomias, a variação nos cafeeiros (sanidade, estado nutritivo e variedade), os tratos culturais e o manejo.

As dificuldades em classificar automaticamente áreas cafeeiras proporcionam baixa exatidão de mapeamento. Entretanto, em áreas planas e homogêneas o mapeamento de áreas cafeeiras pode ser realizado exclusivamente com dados orbitais, entretanto para áreas montanhosas, ou com mistura de culturas, os mapeamentos precisam ser feitos por meio de abordagem visual.

Resultados de trabalhos anteriores para mapeamento automatizado do uso da terra em áreas cafeeiras apresentam índice Kappa entre 40 - 80% (áreas montanhosas e planas, respectivamente). Os autores agradecem a CODEMIG, a FAPEMIG e ao Consórcio Pesquisa Café, pelo financiamento do projeto e bolsas concedidas.