



Classificação supervisionada de imagens de satélite para mapeamento de áreas cafeeiras: Teste de algoritmos

Miguel Sene Rios ⁽¹⁾, Margarete Marin Lordelo Volpato ⁽²⁾,
Tatiana Grossi Chquiloff Vieira ⁽³⁾, Helena Maria Ramos Alves ⁽⁴⁾

⁽¹⁾Bolsista FAPEMIG/EPAMIG, migsener@yahoo.com.br

⁽²⁾Pesquisadora, D. Sc., EPAMIG, Bolsista FAPEMIG, Lavras-MG, margarete@epamig.ufla.br

⁽³⁾Pesquisadora, M. Sc., EPAMIG, Bolsista FAPEMIG, Lavras-MG, tatiana@epamig.ufla.br

⁽⁴⁾Pesquisadora, D. Sc., EMBRAPA CAFÉ, Brasília, DF, helena@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), sendo estimado que o país deverá colher cerca de 47,54 milhões de sacas de sessenta quilos do produto beneficiado para a safra de 2013 (CONAB, 2013).

Segundo Moreira (2008) conhecer como a atividade cafeeira esta distribuída é importante para planejar e prever sua distribuição em escala municipal, estadual e federal diante seu valor socioeconômico para o Brasil. Mais de 50% desta produção encontra-se no estado de Minas Gerais, apesar disso a cafeicultura mineira ainda carece de informação complementar principalmente sobre sua distribuição espacial e o ambiente em que é cultivada.

Venturieri (1996) afirma que o processamento digital de imagem constitui-se de poderosas ferramentas, capazes de retificar, classificar e realçar imagens orbitais, sendo estas de grande aplicação na área de recursos naturais. Souza et al. (2009) afirmam que para o mapeamento de cultivos cafeeiros ferramentas de classificação automática raramente são utilizadas. Adami et al. (2007) explicam que isto ocorre, pois o comportamento espectral das lavouras de café é muito variado em consequência de espaçamento, sistema de manejo e cultivo, idade, dentre outros fatores assemelhando-se nas classificações à outros cultivos e mata nativa.

O objetivo do presente estudo é testar diferentes algoritmos de processamento digital de imagens (PDI) para aprimorar o mapeamento automático do uso da terra no município de Santa Rita do Sapucaí, região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo está sendo realizado no município de Santa Rita do Sapucaí, região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais. O município caracteriza-se por relevo ondulado, com predomínio de pequenas extensões de áreas cafeeiras fragmentadas, pastagens e áreas de preservação natural.

Inicialmente foi realizado um treinamento para o manuseio dos softwares ArcGis, ENVI e e-Cognition que serão as ferramentas utilizadas para os respectivos georreferenciamento e classificações da imagem de satélite.

Foi adquirida diretamente do site do USGS (Serviço Geológico Americano - <http://www.usgs.gov/>) uma imagem (31/JUL/2013, 219, 75) do satélite Landsat-8, sensor OLI/TIRS com 11 bandas, sendo sete bandas multiespectrais, uma banda pancromática, uma banda Cirrus e duas bandas no comprimento de onda termal (Tabela 1).

A imagem Landsat-8 foi georreferenciada utilizando-se como referência a LandsatGeoCover (imagem ortorretificada disponível no site da Global Land Cover Facility - <http://www.glcf.umd.edu/>), utilizando-se o software ENVI. Para tanto, foram coletados 50 pontos de controle ao longo de toda a cena e em seguida foi obtido um retângulo envolvente do município de Santa Rita do Sapucaí, cujas coordenadas UTM são: (Y₁: 7.531.032,94 S, Y₂: 1.549.521,3 S), (X₁: 410.948,8 W, X₂: 448.804,4 W,)

Em seguida a imagem foi classificada visualmente, utilizando-se o software ENVI, para tanto foram consideradas tons de cores, textura e forma dos objetos na imagem. A classificação visual e os pontos georreferenciados coletados em campo serão utilizados para avaliação da acurácia da classificação automática baseada em algoritmos de segmentação orientada ao objeto.

Para realizar a classificação automática baseada em algoritmos de segmentação orientada ao objeto será utilizado o software e-Cognition. Uma análise prévia dos diferentes alvos da região de Santa Rita do Sapucaí será

necessária para eleger classes de uso da terra que melhor caracterizam a paisagem, tendo em vista a representação e quantificação da cafeicultura. As classes serão agrupadas em níveis e subníveis de segmentação segundo as características herdadas das classes paternas, de modo que um subnível possuía escala inferior ao “nível-pai”, de acordo com metodologia descrita por MARUJO (2013). Para cada algoritmo de segmentação ou de classificação testado serão realizadas verificações da precisão do parâmetro escolhido para diferenciar as classes. E finalmente serão coletadas amostras no último subnível, onde as classes deverão possuir o maior grau de diferenciação, e gerados os mapas de uso e ocupação da terra região de Santa Rita do Sapucaí assim como a quantificação das áreas de café e também a precisão do mapeamento.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que ao final do presente estudo, sejam desenvolvidos algoritmos de segmentação e classificação orientada ao objeto para imagens do satélite Landsat-8, visando ao mapeamento automático de áreas cafeeiras na região da Mantiqueira de Minas Gerais. E também aumentar a acurácia de mapeamentos automáticos de áreas cafeeiras.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelas bolsas e financiamento concedidos e ao CBP&D Café pelo financiamento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMI, M., MOREIRA, M. A., RUDORFF, B. F. T. Avaliação do tamanho da amostra de segmentos regulares para estimar a área plantada com café na região sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIII, 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. P. 15-20. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/cafesat/artigos/AvaliacaoCafeSulMG.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

COLTRI, P. P., CORDEIRO, R. L. F., SOUZA, T. T., ROMANI, L. A. S., ZULLO, J. J., TRAINA, C. J., TRAINA, A. J. M. Classificação de áreas de café em Minas Gerais por meio do novo algoritmo QMAS em imagem espectral Geoeye-1. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XV, 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 539-546. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0993.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2012.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** Café (terceira estimativa 2013).

LANDIS, J.R. & KOCH, G.G. **Research Support:** The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977. v.33, n.1, p. 159-174,.

MOREIRA, M. A. **Geotecnologias no mapeamento da cultura do café em escala municipal.** Uberlândia, 2008. 10p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1982-45132008000100007&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 jul. 2012.

MARUJO, R. F., B. **Avaliação de métodos de segmentação de imagens aplicadas na classificação de culturas cafeeiras.** 2013. 50p. Monografia (Curso de Ciência da Computação) – UFLA, Lavras

SOUZA, V.C.O., VIEIRA, T.G.C., ALVES, H.M.R., VOLPATO, M.M. L. Análise e classificação textural de áreas de mata e café na região de Machado – MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIV, 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p.25-30. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880111/1/Analiseeclassificacao.pdf>>. Acesso em: 14 abril. 2012.

VENTURIERI, A. **Segmentação de imagens e lógica nebulosa para treinamento de uma rede neural artificial na caracterização do uso da terra na região de Tucuruí (PA).** 1996. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos,

1996. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/iris@1912/2005/07.20.10.59>>
Acesso em: 30 abril. 2012.

USGS. **Imagem (31/JUL/2013, 219, 75) do satélite Landsat-8, sensor OLI/TIRS.** Disponível em: <<http://www.usgs.gov>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

GLCF. **Imagem ortorretificada LandsatGeoCover.** Disponível em: <<http://www.glcg.umd.edu>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

Tabela 1 - Características dos sensores presentes no satélite Landsat-8

Bandas	Comprimento de onda	Resolução espacial
B 1 - Azul	0.43 - 0.45 m	30 metros
B 2 - Verde	0.450 - 0.51 m	30 metros
B 3 - Vermelho	0.53 - 0.59 m	30 metros
B 4 - NIR	0.64 - 0.67 m	30 metros
B 5 - NIR	0.85 - 0.88 m	30 metros
B 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65 m	30 metros
B 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29 m	30 metros
B 8 - PAN	0.50 - 0.68 m	15 metros
B 9 - Cirrus	1.36 - 1.38 m	30 metros
B 10 - TIRS 1	10.6 - 11.19 m	100 metros
B 11 - TIRS 2	11.5 - 12.51 m	100 metros