

## **Sistema de Informação Geográfica para o estudo da distribuição da cafeicultura na Serra da Mantiqueira de Minas**

Thais Gabriela Gonçalves<sup>(1)</sup>, Antônio Rodrigues Vieira<sup>(2)</sup>, Tatiana Grossi Chiquilloff Vieira<sup>(3)</sup>, Helena Maria Ramos Alves<sup>(4)</sup>, Margarete Marin Lordelo Volpato<sup>(5)</sup>, Miler Grudtner Boell<sup>(6)</sup>, Mayara Fontes Dantas<sup>(6)</sup>

(1) Bolsistas BIC FAPEMIG/ EPAMIG, tgoncalves@engambiental.ufla.br

(2,3,5) Pesquisadores EPAMIG, Bolsistas BIPDT, {arvieira, tatiana, margarete}@epamig.ufla.br

(4) Pesquisadora EMBRAPA CAFÉ, helena.alves@embrapa.br

(6) Bolsista CBP&D Café, {milergrudtner, mayaraofdantas}@gmail.com

### **INTRODUÇÃO**

A produção de cafés especiais no Brasil vem ganhando destaque no cenário internacional. A região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais é considerada uma das mais importantes regiões produtoras de cafés especiais do Brasil em função da produção de grãos e da excelente qualidade da bebida. Neste contexto, o conhecimento do uso da terra na região da Mantiqueira de Minas se torna indispensável para a análise dos processos agrícolas e ambientais e para o desenvolvimento sustentável. O mapeamento do uso da terra, associado ao levantamento e cruzamento com outras variáveis ambientais como clima, topografia, geomorfologia e solos, produzirão informações indispensáveis ao estudo e conhecimento da distribuição da cafeicultura na microrregião da Serra da Mantiqueira.

Este estudo fundamenta a aplicação de uma metodologia de análise espacial apoiada pelo geoprocessamento, pois, baseado em modelos de análise espacial, subsidia a compreensão de dinâmicas territoriais (MOURA, 2013). Os mapas temáticos gerados a partir do processamento de imagens de alta resolução fornecem dados mais fidedignos da realidade, facilitando o processo de avaliação e tomada de decisão.

O objetivo é conhecer os padrões de ocupação da cafeicultura na região e mapear o uso da terra dando destaque para o café e as demais classes de ocupação do solo, além de caracterizar o ambiente cafeeiro existente na microrregião da Serra da Mantiqueira, utilizando geotecnologias.

## MATERIAL E MÉTODO

A região estudada de Mantiqueira de Minas Gerais é composta por vinte e cinco municípios: Baependi, Brasópolis, Cachoeira de Minas, Cambuquira, Campanha, Carmo de Minas, Caxambu, Conceição das Pedras, Conceição do Rio Verde, Cristina, Dom Viçoso, Heliodora, Jesuânia, Lambari, Natércia, Olímpio Noronha, Paraisópolis, Pedralva, Pouso Alto, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, Soledade de Minas, Piranguinho, São Gonçalo do Sapucaí e São Sebastião da Bela Vista. O local encontra-se entre as coordenadas latitudes sul 21° 39' 43"; 22°46'10" e longitude oeste 46° 02' 20"; 44°34'28", com uma área de 63.0751,4 ha. Para a caracterização da região cafeeira da Serra da Mantiqueira foram usadas 24 cenas *Rapid Eye*, datadas de 2012, adquiridas através do Geo Catálogo do Ministério do Meio Ambiente. As imagens oriundas dos componentes espaciais do sistema *RapidEye*, são formados por uma constelação de cinco satélites, seus sensores fornecem imagens em cinco diferentes bandas multiespectrais (Azul, Verde, Vermelho, *Red-Edge* e Infravermelho Próximo) com resolução espacial de 5 metros, resolução radiométrica de 12 *bits* e ortorretificadas (MOURA, 2013; CATTANI, 2013).

O processamento dos dados foi realizado no Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Regional do Sul de Minas da EPAMIG. As imagens foram processadas usando o software *eCognition Developer* através do método de classificação supervisionada. Este método baseia-se na identificação de áreas espectralmente semelhantes (amostras de treinamento) de uma imagem, para isso é necessária segmentar a cena em pequenos polígonos de características similares. Com os polígonos traçados, foi possível associá-lo a diferentes classes temáticas pré-estabelecidas no estudo, sendo elas: Cursos d'água, Café, Mata, Área urbana e Outros usos (áreas de pastagem, outras culturas e solo exposto). As regiões de interesse foram então selecionadas e o algoritmo extrapolou as características para a área toda, classificando a imagem. A fim de se obter maior fidelidade nas informações, foi necessária correção manual de todas as cenas.

Para a caracterização do ambiente, houve a aquisição de cartas planialtimétricas digitais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala de 1:50.000, com equidistância das curvas de nível de 20 metros. Houve um refinamento das informações no software ArcGIS 10.2 a fim de aproximar ao máximo suas informações às condições originais do terreno.

O modelo de elevação digital do terreno (MDE) foi gerado a partir das curvas de nível, com resolução espacial de 20 metros. Primeiramente foi necessária a criação de uma Rede Triangular Irregular (TIN - *Triangulated Irregular Network*) e posteriormente a geração do MDE. A partir do MDE, foram gerados os mapas de altitude e declividade, sendo utilizada a função *Slope*. Posteriormente, foi realizada a reclassificação da declividade tendo como base as classes de relevo estabelecidas pela EMBRAPA (1999), ou seja: plano (0-3%), suave ondulado (3-8%), ondulado (8-20%), forte ondulado (20-45%), montanhoso (45-75%) e escarpado (> 75%). As informações de uso da terra e características do ambiente foram cruzadas no software ArcGIS 10.2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento indicou a área de cultivo de café de 42.878,93 ha e a distribuição espacial do uso da terra é mostrado na Figura 1. A altitude mínima e máxima presentes nos 25 municípios foram respectivamente 820m no município de Santa Rita do Sapucaí e 2340 m no município de Baependi. Uma das variáveis associadas à qualidade dos cafés especiais da Serra da Mantiqueira esta em seu cultivo em regiões altas. Os dados permitiram avaliar que 45% do café que ocorre na região estudada acontecem em declive forte ondulado e em altitudes entre 900 e 1000 m. Em declividade acentuada vale ressaltar que são regiões onde a mecanização agrícola torna-se impraticável, consequentemente há aumento do custo com a colheita manual.

## CONCLUSÃO

O uso de imagens *RapidEye* para mapeamento apresentou boa qualidade e favoreceu a precisão do estudo. O mapeamento realizado gerou dados que servirão de auxílio na geração de modelos para previsão de safras e monitoramento ambiental em estudos futuros. Foi possível quantificar a

distribuição espacial e extensão das áreas cafeeiras na região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais, bem como caracterizar a cafeicultura nos vinte e cinco municípios.

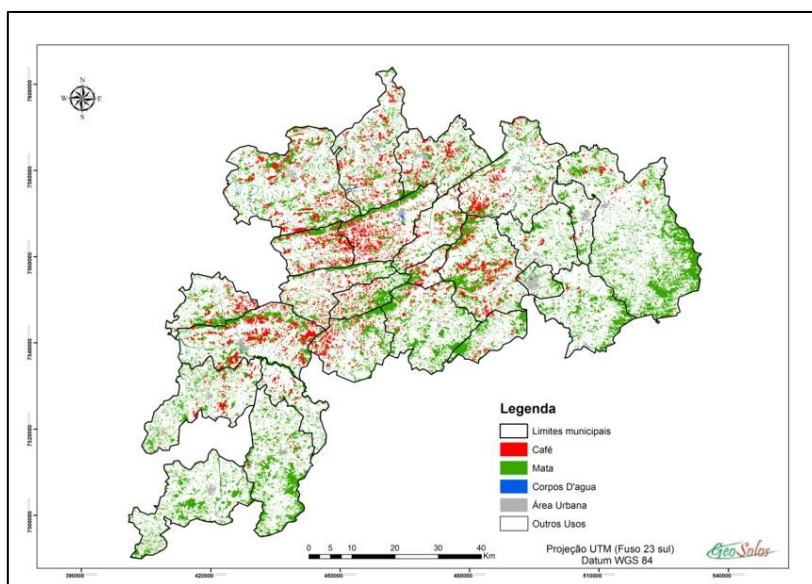
### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Consórcio Pesquisa Café, ao CNPq e à FAPEMIG por financiar os projetos e bolsas de pesquisa que possibilitaram a realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

MOURA, A.C.M. et al. **Uso de imagens *RapidEye* como apoio à tomada de decisões no planejamento e gestão da paisagem do município de Bom Sucesso – MG.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE

CATTANI, C.E.V. et al. **Desempenho de algoritmos de classificação supervisionada para imagens dos satélites *RapidEye*.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.



**Figura 1:** Mapa de Uso da Terra na região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais.