

MAPEAMENTO DO USO DA TERRA DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA MANTIQUEIRA DE MINAS¹

Tatiana Grossi Chquiloff Vieira², Helena Maria Ramos Alves³, Margarete Marin Lordelo Volpato⁴, Rosângela Alves Tristão Borém⁵, Marilusa Pinto Coelho Lacerda⁶, Vanessa Cristina Oliveira de Souza⁷, Flávio Meira Borém⁸

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café e CNPq.

² Pesquisadora, MS, EPAMIG, Bolsista FAPEMIG, Lavras-MG, tatiana@epamig.ufla.br

³ Pesquisadora, PhD, Embrapa Café, Lavras-MG, helena.alves@embrapa.br

⁴ Pesquisadora, DSc, EPAMIG, Bolsista FAPEMIG, Lavras-MG, maragate@epamig.ufla.br

⁵ Professora, DSc, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, tristao@dbi.ufla.br

⁶ Professora, DSc, Universidade de Brasília, Brasília-DF, marilusa@unb.br

⁷ Professora, DSc, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá-MG, vanessa.vcos@gmail.com

⁸ Professor, DSc, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, flavioborem@deg.ufla.br

RESUMO: Localizada no sul do estado de Minas Gerais, na face mineira Serra da Mantiqueira, está a Mantiqueira de Minas, uma das mais importantes e premiadas regiões produtoras de cafés de qualidade do país. Em 2011, a tradição e reputação da região na produção de cafés especiais foram reconhecidas por meio de uma Indicação Geográfica (IG), a segunda para o produto café do Brasil, na modalidade de Indicação de Procedência (IP). Com grande participação da cafeicultura de base familiar, a região é também representativa da cafeicultura de montanha do Sul de Minas, seja em termos ambientais, com relevos mais acidentados, quanto nos sistemas de produção utilizados. Para explorar todo o potencial dos cafés especiais deste território e atender à crescente demanda por este novo segmento é preciso conhecer os ambientes cafeeiros da região. Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa que tem como objetivo a caracterização detalhada dos agroecossistemas cafeeiros da região. Para o presente estudo, geotecnologias foram usadas para mapear as áreas ocupadas pelas lavouras cafeeiras. Para tanto foram usadas imagens do satélite RapidEye e os softwares SPRING e ArcGis. Os resultados evidenciaram que o café ocupa aproximadamente 8% da área total da região estando distribuído nas áreas mais declivosas e de altitudes mais elevadas. Os resultados deste trabalho fornecem subsídios para o entendimento dos fatores envolvidos na expressão da qualidade da bebida dos cafés especiais produzidos na região e fundamentação científica para a obtenção de uma nova IG, desta vez na modalidade de Denominação de Origem (DO).

PALAVRAS-CHAVE: cafeicultura, caracterização ambiental, geotecnologia, indicação geográfica.

LAND USE MAPPING OF THE GEOGRAPHIC INDICATION MANTIQUEIRA DE MINAS

ABSTRACT: Located in the southern region of the state of Minas Gerais is Mantiqueira de Minas, one of the most important prizewinning regions producing quality coffees in Brazil. In 2011, the region's tradition and reputation were recognized through a Geographic Indication (Indicação Geográfica - IG), the second for coffee in the country, in the modality of Indication of Origin (Indicação de Procedência - IP). With a large participation of family based coffee farms, the region is also representative of the mountain coffees of the South of Minas, both in terms of its environment, characterized by hilly landscapes, and in terms of the production systems used. To exploit the full potential of this area for specialty coffees and meet the growing demand for this new segment it is necessary to understand the coffee environments in the region. This work is part of a research project that aims at a detailed characterization of the region's coffee agroecosystems. In the present study, geotechnologies were used to map the areas occupied by coffee plantations. RapidEye satellite images and SPRING and ArcGIS softwares were used. The results showed that coffee occupies approximately 8% of the region's total area and is mostly distributed in the hilly areas with higher elevations. The results of this study provide information to better understand the factors involved in the expression of the beverage quality of the specialty coffees produced in the region and the scientific basis required for obtaining a new IG, this time in the form of Denomination of Origin (Denominação de Origem - DO).

KEY WORDS: coffee, environmental characterization, geotechnology, geographic indication.

INTRODUÇÃO

O mapeamento da dinâmica do uso e cobertura da terra é fundamental para inúmeras ações de planejamento e gestão do espaço geográfico, registrando a variabilidade e peculiaridades de diferentes áreas de interesse. Dentre as aplicações mais recentes da caracterização e mapeamento de ambientes agrícolas, encontram-se as Indicações Geográficas e dentre os produtos agropecuários nacionais com maior potencial para utilização deste sinal distintivo está o café, um dos

principais produtos de exportação do Brasil.

O mercado nacional e internacional de café indica uma crescente demanda por cafés especiais, cujas características estejam intimamente relacionadas ao meio geográfico. Nesse cenário, no qual o setor produtivo e o mercado estabelecem uma relação comercial transparente pautada na livre escolha por parte do consumidor e na agregação de valores e diferenciação de preços em função da qualidade do produto, as Indicações Geográficas representam uma nova filosofia de produção, voltada para a qualidade, a especialidade e a tipicidade, oriundas da origem da produção. A legislação brasileira prevê duas modalidades de Indicação Geográfica, a Indicação de Procedência e a Denominação de Origem. Considera-se Indicação de Procedência o nome geográfico da região ou território que tenha se tornado conhecido como centro de produção de determinado produto. Já na Denominação de Origem além da tradição e reputação, as qualidades ou características do produto devem estar diretamente relacionadas às características ambientais da região de origem.

A Região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais ou Mantiqueira de Minas, delimitada em 2011 pela Indicação de Procedência (IP), localiza-se na Zona Fisiográfica Sul/Sudeste do Estado e compreende os municípios de Baependi, Brasópolis, Cachoeira de Minas, Cambuquira, Campanha, Carmo de Minas, Caxambu, Conceição das Pedras, Conceição do Rio Verde, Cristina, Dom Viçoso, Heliadora, Jesuânia, Lambari, Natércia, Olímpio Noronha, Paraisópolis, Pedralva, Pouso Alto, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço e Soledade de Minas. A estes 22 municípios que foram demarcados inicialmente, se agregaram em 2013 os municípios de Piranguinho, São Gonçalo do Sapucaí e São Sebastião da Bela Vista, que pleiteiam junto ao INPI, sua inclusão no território originalmente demarcado pela IP.

A caracterização dos agroecossistemas cafeeiros da Mantiqueira de Minas é de extrema importância para o planejamento e gestão do setor cafeeiro e o desenvolvimento sócio-econômico regional. O mapeamento das áreas ocupadas pela cafeicultura, com a delimitação de ambientes homogêneos para o direcionamento das atividades agrícolas e da preservação dos recursos naturais, fornece os subsídios necessários para a formulação de políticas públicas voltadas ao estímulo da competitividade e da sustentabilidade do agronegócio café da região.

O Brasil ainda é um país carente de caracterizações detalhadas de seus recursos naturais e é nesta lacuna que as geotecnologias e os sistemas computacionais podem contribuir. O uso de imagens de satélite representa uma ferramenta de grande utilidade para fins de mapeamento, devido a sua grande abrangência em termos de área, com possibilidade de análise visual e espectral, periodicidade e acervo histórico, a um custo relativamente baixo. Sistemas de Informações Geográficas por sua vez possibilitam a integração de informações de diferentes fontes e a realização de análises e operações complexas dos dados espaciais. As geotecnologias referentes ao sensoriamento remoto orbital e aos sistemas de informação geográfica estão cada vez mais sendo utilizadas para mapear e quantificar áreas ocupadas com a cultura do café (Moreira et al., 2004; Vieira et al., 2007).

O objetivo desse trabalho foi realizar o mapeamento do uso da terra do território recentemente demarcado como Mantiqueira de Minas, com a utilização de geotecnologias para a delimitação das áreas ocupadas pela cafeicultura. Este mapeamento é um dos segmentos da caracterização detalhada dos ambientes cafeeiros da região.

METODOLOGIA

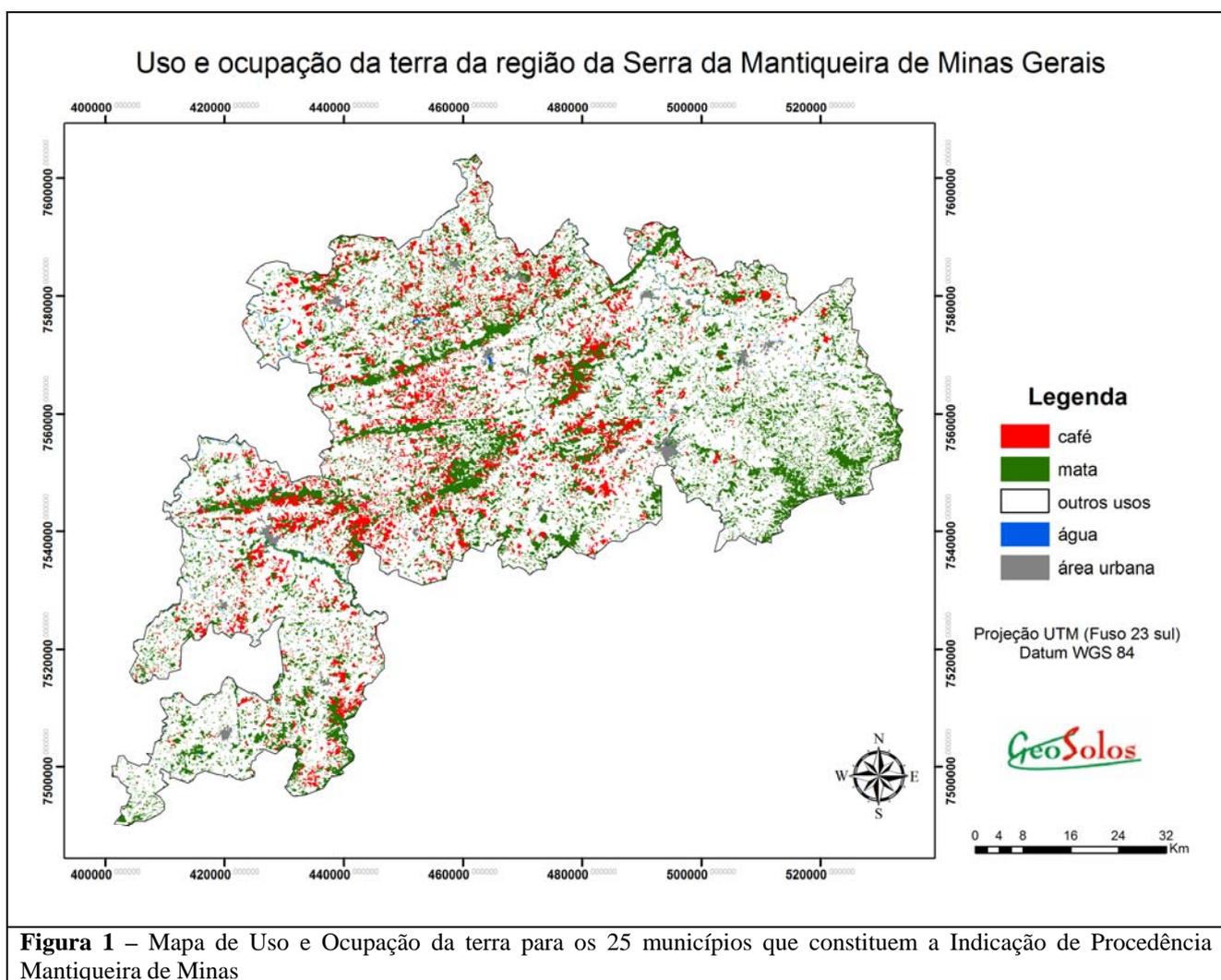
Para realizar o mapeamento do uso da terra foram usadas imagens do satélite RapidEye. Foram selecionadas as cenas do ano 2009, que estavam com menor cobertura de nuvens. As imagens RapidEye possuem sensores REIS que foram instalados nos cinco satélites do sistema e obtêm imagens da Terra em cinco faixas espectrais, sendo estas: Azul (440-510nm), Verde (520-590 μm), Vermelho (630-685 μm), Red-Edge (690-730 μm -sensível a alterações do teor de clorofila das plantas) e Infravermelho Próximo (760-850 μm), com imageamento ao longo de uma faixa de 77 km de largura por até 1500 km de extensão. O período de revisita dos satélites é de 24 horas (off-nadir) e 5,5 dias (nadir). A resolução espacial original de cada banda é de 6,5 metros, sendo que após a ortorretificação as bandas são reamostradas para uma resolução de 5m, resultando em imagens corrigidas com precisão de detalhes compatível com escala 1:25.000. A região de estudo encontra-se inserida em um retângulo envolvente, delimitado pelas coordenadas: latitude 21°39'43'' e 22°46'10''S e longitude 46°2'20'' e 44°34'28''O. A extensão territorial é de 549.269 hectares, com altitudes que variam entre 812 e 2.252 metros, temperatura média anual de 17,9°C e precipitação média anual igual a 1.665 mm.

O processamento digital das imagens, vetorização das cartas temáticas e interpretação visual foram realizados no software SPRING (Câmara, 1996) e no ArcGis (ESRI, 2008). Para interpretação visual foi utilizado o mosaico das imagens RapidEye, sendo criada no SPRING, uma categoria do modelo "imagem" para a cena da imagem utilizada e outra categoria do modelo "temático", denominada "uso da terra", com as diferentes classes de uso, onde foram vetorizados os planos de informação sobre imagem. As imagens foram segmentadas e, posteriormente, realizado o processo de interpretação visual por observação simultânea dos elementos de reconhecimento como tonalidade, cor, textura, forma, tamanho, padrão, sombra e associação de evidências, conforme descrição de Marchetti & Garcia (1996). Com base nos critérios de interpretação visual, o uso atual foi mapeado de acordo com classes: Café - lavouras de café em diferentes estádios de desenvolvimento; Mata: áreas ocupadas por vegetação natural de porte variado, incluindo matas ciliares, resquícios de floresta tropical, capoeiras e vegetação de cerrado; Área urbana: áreas de ocupação urbana; Água: rios, lagos e represas; Outros usos - pastagens, campos naturais e pastagens formadas; reflorestamentos, áreas destinadas a culturas anuais. Para a verificação do mapeamento foram realizadas campanhas de campo quando foram amostrados e georreferenciados 948 pontos, coletados em todas as classes mapeadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se aos 22 municípios que foram originalmente demarcados pela IG Região da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais. Existe uma solicitação para a inclusão de mais 3 municípios e o registro da região da Indicação de Procedência como Mantiqueira de Minas.

O mapa temático de uso da terra é apresentado na figura 1 e na tabela 1 a quantificação das classes de uso da terra. A área total da região é de 630713 ha. Destes, 52790 ha são ocupados com plantações de café. As demais classes de uso mapeadas ocupam os seguintes percentuais em relação à área total da região: Corpos d'água: 0,44%; Área urbana: 0,93%; Mata: 19,34%; Outros usos: 70,92%. A acurácia do mapeamento foi avaliada mediante a comparação do mapa gerado e o conjunto de pontos georreferenciados em campo. Obteve-se um valor para o índice Kappa igual a 90,2% e de 0,86 para o índice Global de acerto, que são valores ranqueados como excelentes. Tais índices são baseados na construção de matrizes de erro, que constituem maneiras de representar a acurácia de um conjunto de dados simulados ou estimados, em relação a um conjunto de dados de referência (Bernardes, 2006).



A tabela 2 apresenta a matriz de confusão das classes mapeadas. O acerto para cada classe mapeada encontra-se em vermelho na diagonal principal. Todas as classes, com exceção da classe Água, apresentaram índices de acerto elevados. Para a classe café 89,66% dos pontos verificados de lavouras de café foram corretamente representados no mapa temático gerado a partir da classificação das imagens de satélite. O baixo desempenho da classe Água deve-se à presença de vegetação ao longo dos rios e rede de drenagem.

Tabela 1 – Área ocupada e distribuição percentual das classes de uso e ocupação da terra da Mantiqueira de Minas.

Classes de uso/ocupação	Área (ha)	%
Água	2092,42	0,38
Área Urbana	5300,57	0,96
Café	45769,03	8,33
Mata	109801,79	19,99
Outros usos	386311,80	70,34
Total	549275,61	100,00

Tabela 2 – Matriz de confusão das classes de uso e ocupação da terra mapeadas (%).

Classe	Café	Mata	Água	Área urbana	Outros usos
Café	89,66	1,25	0,00	0,00	0,00
Mata	0,38	96,88	31,64	0,00	0,29
Água	0,00	0,00	35,71	0,00	0,00
Área urbana	0,00	0,00	3,06	96,43	0,29
Outros usos	9,96	1,87	29,59	3,57	99,42
Total	100	100	100	100	100

CONCLUSÕES

A utilização das imagens RapidEye e a metodologia adotada foram eficientes para a realização do mapeamento do uso e cobertura da terra da região de estudo. A resolução espacial e radiométrica das imagens RapidEye permitiram uma distinção satisfatória entre as classes de uso e ocupação selecionadas.

Os resultados deste trabalho fornecem subsídios para o entendimento dos fatores envolvidos na expressão da qualidade da bebida dos cafés da região. A partir da caracterização ambiental, será possível conhecer a dinâmica espacial e temporal da cafeicultura regional, estabelecer as relações entre a qualidade do café e o ambiente e fornecer a fundamentação científica requerida para a obtenção de uma Denominação de Origem para os cafés especiais produzidos na região.

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 BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDES, T. **Caracterização do ambiente agrícola do complexo serra negra por meio de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica**. 2006. Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras, 2006.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics, v.20, n.3, May/June 1996, p.395-403, 1996.
- ESRI. Environmental System Research Institute. **ARC/INFO V.9.3.0** [programa de computador]. Readlands: ESRI, 2008.
- MARCHETTI, D. A. B.; GARCIA G. J. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1996. 264p
- MOREIRA, M. A.; ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T. **Análise espectral e temporal da cultura do café em imagens Landsat**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, n.3, p.223-231, 2004.
- VIEIRA, T. G. C., ALVES, H. M. R., VOLPATO, M. M. L., BERNARDES, T., SANTOS, E. R. 2009. **Avaliação de classificadores automáticos no mapeamento de áreas cafeeiras da região de Guaxupé, Minas Gerais**. 2009. In: VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. 6p.
- VIEIRA, T. G. C.; ALVES, H. M. R.; BERTOLDO, M. A.; SOUZA, V. C. O. **Geotechnologies in the assessment of land use changes in coffee regions of the state of Minas Gerais in Brasil**. Coffee Science, v.2, p.142-149, 2007.