

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS OCUPADAS PELA CAFEICULTURA NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS DE MINAS GERAIS UTILIZANDO-SE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Tatiana G. C. Vieira (1); Helena M. R. Alves (1); Marilusa P. C. Lacerda (2); Marley L. Machado (1). (1) EPAMIG/CTSM - Laboratório de Geoprocessamento, Cx.P. 176, 37.200-000, Lavras, MG, tatiana@epamig.ufla.br, helena@epamig.ufla.br, marley@epamig.br; (2) Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Cx.P. 4.508, 70.910-090 Brasília, DF, marilusa@unb.br.

Palavras-chave: cafeicultura, sensoriamento remoto, geoprocessamento, SPRING.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte integrante dos projetos de pesquisa financiados pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBPD/Café), em desenvolvimento pela EPAMIG/CTSM/Laboratório de Geoprocessamento, que objetivam a avaliação do parque cafeeiro das principais regiões produtoras de Minas Gerais, por intermédio de sensoriamento remoto e atividades de geoprocessamento.

Para que se possa fazer uma avaliação do parque cafeeiro do estado, há necessidade do monitoramento de fatores que influenciam os níveis de produção, evolução, volume de safra e de suas características de exploração, através de um diagnóstico ambiental das áreas produtoras. Para tanto é necessário levantar informações sobre o meio ambiente, que incluem características de solos, clima, vegetação, geologia, relevo e recursos hídricos, além de fatores atuais da cultura instalada na região como: produção, variedades, produtividade, sistemas de plantio e tratamentos culturais, entre outros (EPIPHANIO et al., 1994).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi a geração de mapas temáticos de uso atual das terras, com enfoque para a cultura cafeeira, em duas áreas-piloto representativas das regiões produtoras do Alto Paranaíba e do Sul de Minas, através de imagens de satélite, fotografias aéreas disponíveis e visitas ao campo e também avaliar as possibilidades de utilização da metodologia de sensoriamento remoto e geoprocessamento para determinar e estimar áreas cafeeiras.

Pretende-se extrapolar os resultados alcançados neste trabalho e utilizar a experiência adquirida, para o estudo da cafeicultura em todas as áreas produtoras de café em Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas-piloto selecionadas para o estudo na região do Alto Paranaíba englobam porções dos municípios de Patrocínio e Coromandel, enquanto que na região Sul de Minas compreende uma porção do município de Machado. As áreas-piloto apresentam 520 Km² e foram selecionadas por serem representativas da cultura cafeeira de cada uma das regiões de estudo, levando-se em consideração parâmetros tais como: dimensões das áreas contíguas plantadas com café, cultivares mais utilizadas, aspectos ambientais associados à cafeicultura, como relevo e tipo de solo e técnicas de manejo adotadas, entre outras. Estas informações foram obtidas por

intermédio de consultas aos técnicos das cooperativas regionais e diretamente com os produtores em visitas a campo.

As áreas-piloto foram delimitadas pelas seguintes coordenadas UTM: Patrocínio, representativa da região produtora do Alto Paranaíba: 278 Km e 304 Km de longitude W e 7.922 Km e 7.942 Km de latitude S.; Machado, representativa da região produtora do Sul de Minas: 392 Km e 418 Km de longitude W e 7.620 Km e 7.600 Km de latitude S.

As imagens de satélite utilizadas foram a LANDSAT 5 e 7 no formato digital, de 1.999 e 2000, respectivamente, nas bandas 3, 4 e 5, englobando as regiões de Patrocínio (LANDSAT WRS 220/73E) e Machado (LANDSAT WRS 219/75E). Para auxiliar a interpretação de imagens de satélite, utilizaram-se fotografias aéreas disponíveis das duas regiões, em escala 1:25.000, do extinto Instituto Brasileiro do Café (IBC). As documentações cartográficas utilizadas da área-piloto de Patrocínio foram as cartas plani-altimétricas do Ministério do Exército, escala 1:100.000 de Patos e Monte Carmelo e da área-piloto de Machado foram as cartas plani-altimétricas do IBGE, escala 1:50.000 de Machado e Campestre.

As atividades preliminares de campo consistiram na avaliação da distribuição da cafeicultura nas regiões selecionadas para o estudo, com a seleção das respectivas áreas-piloto. Nestas, selecionou-se fazendas produtoras de café representativas nas duas regiões, onde realizou-se o levantamento de dados da cultura cafeeira e do meio físico, particularmente aqueles que são responsáveis pela resposta espectral dos cafezais, ou seja: área plantada, cultivares, espaçamento de plantio, idade, porte, diâmetro médio da copa, vigor vegetativo, produção média por talhão, cobertura do substrato pelo café, tipo de cobertura do substrato ao longo das ruas, tipo de solo, declividade e quadrante das vertentes. Por intermédio de GPS Garmin 12 foram georreferenciados, no campo, as áreas plantadas com a cultura do café e com outros tipos de cobertura vegetal, para a obtenção de padrões de comparação nas imagens de satélite e nas fotografias aéreas.

Ao todo foram levantados 75 talhões de café, que foram devidamente georreferenciados com o GPS Garmin 12. Em Machado, em função da grande variação nas condições de relevo, dos sistemas de plantio e manejo do café e do menor tamanho dos talhões, foi necessário a coleta de amostras em várias fazendas para que se pudesse coletar uma amostra representativa da região. Já em Patrocínio, dado às condições mais homogêneas tanto do relevo quanto dos tratos culturais das lavouras, a amostragem foi realizada em apenas uma fazenda, que apresentava todas as variáveis importantes para representar a região, perfazendo um total de 1000 ha, distribuídos em seus 22 talhões diferenciados

O software utilizado para a implementação do banco de dados e tratamento e manipulação das imagens de satélite foi o SPRING/INPE. Os dados obtidos no levantamento de campo foram implementados no banco de dados digital criado para cada uma das áreas-piloto. Com os dados de georreferenciamento dos cafezais, criaram-se os planos temáticos denominados áreas de cafeicultura. As imagens de satélite na composição 3, 4 e 5, em RGB, foram registradas, contrastadas e tratadas no módulo IMAGEM. Realizaram-se as operações de segmentação pelo método de crescimento de regiões, com suavização de arcos e, em seguida, procedeu-se à classificação supervisionada pelo classificador maxver (máxima verossimilhança) na banda 4, com obtenção de amostras controladas das seguintes classes temáticas de uso atual das terras: **café formado** - que equivale aos cafezais cujos parâmetros de idade (acima de 4-5 anos), porte (maior que 2 m) e espaçamento de plantio, permitem uma cobertura do substrato com café maior que 50%; **mata** - que correspondente às áreas

ocupadas por vegetação natural de porte elevado, isto é, matas ciliares, resquícios de floresta tropical e cerrado; **associação vegetação-solo** - que equivale às áreas de vegetação natural de pequeno porte (cerrado), pastagens, culturas anuais, além de áreas de café em formação, que não correspondem aos requisitos da classe café formado. A área de exposição de solo corresponde a mais de 50%; **solo desnudo** - que compreende às áreas de exposição quase total do solo, ou seja, áreas preparadas para cultivo e núcleos urbanos e antrópicos.

Por meio das imagens classificadas e usando-se o SPRING, geraram-se planos temáticos matriciais de uso atual das terras para as duas áreas-piloto. Os planos matriciais foram posteriormente transformados em planos vetoriais para facilitar a re-edição dos mesmos, elaborando-se, assim, os mapas de uso das terras da região de Patrocínio e Machado.

De posse destes mapas, realizaram-se novas campanhas de campo para checagem da distribuição das classes temáticas de uso das terras no local. Com os dados da checagem de campo, os mapas de uso das terras foram corrigidos através do módulo de edição vetorial do SPRING.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de uso atual das terras gerados para as áreas-piloto de Patrocínio e Machado apresentaram dados que estimam a distribuição da cafeicultura nas duas regiões. Para a área-piloto de Patrocínio, representativa da região produtora do Alto Paranaíba, a classe café formado representou 14% da área total e para a área-piloto de Machado, representativa da região produtora do Sul de Minas, o valor encontrado para a classe café formado foi de 26%.

O levantamento das características dos cafezais e do meio físico, associado ao georreferenciamento dos mesmos, realizados nas campanhas de campo, forneceram os dados para geração do plano temático que corresponde às principais áreas ocupadas pela cafeicultura nas duas áreas-piloto. Estes dados foram fundamentais para o estabelecimento de padrões de resposta orbital de cafezais formados nas imagens de satélite, na composição das bandas 3, 4 e 5 em RGB, possibilitando a identificação visual desta cultura. A observação visual, aliada à segmentação das imagens, possibilitou a obtenção de amostras confiáveis para a classificação automatizada.

A comparação visual do mapa de distribuição das classes de uso das terras com os padrões espectrais definidos para as diversas classes na análise visual nas imagens de satélite, aliada à checagem no campo, demonstrou que para a região de Patrocínio o mapa gerado de uso atual das terras com ênfase para a cafeicultura é confiável. Tal fato reflete, provavelmente, as condições geomórficas da região do Alto Paranaíba, que apresenta relevo geralmente mais suave e condições atmosféricas que propiciam o imageamento via sensores remotos orbitais, além das características dos cafezais, que correspondem, geralmente, a grandes áreas plantadas, por vezes atingindo 1.000 ha de áreas contíguas.

Já para a área-piloto de Machado, o mapa de uso das terras elaborado apresentou maior proporção de conflito da resposta espectral para as classes café formado e mata, visto que estas coberturas vegetais apresentam valores de reflectância orbital semelhantes. Este conflito acentua-se na porção W do município de Machado, onde o relevo é muito acidentado. Além do relevo, por vezes muito acidentado, a cafeicultura da região do Sul de Minas é representada por médios e pequenos produtores, resultando em talhões de dimensões muito variáveis. Estas características dificultam o reconhecimento visual nas imagens de satélite TM/Landsat, dado à sua resolução espacial que é de 30 x 30 m.

Sendo assim, nesta área-piloto, o mapa de uso das terras teve maiores correções via edição vetorial, após as checagens realizadas no campo.

CONCLUSÕES

A área-piloto de Patrocínio, representativa da região produtora do Alto Paranaíba, o mapa de uso das terras apresentou 14% de café formado e na área-piloto de Machado, representativa da região produtora do Sul de Minas, a classe café formado representou 26% da área total. Os cafezais formados e em bom estado produtivo permitem o levantamento e monitoramento dos mesmos em imagens LANDSAT, em regiões onde o imageamento orbital é beneficiado, ou seja: regiões de relevo suave, condições atmosféricas ideais, áreas contíguas de grandes dimensões ocupadas pela cafeicultura; condições estas que ocorrem na região de Patrocínio. Nas demais regiões, é necessário a associação de produtos de sensores remotos de maior resolução espacial. O sensoriamento remoto orbital aliado ao geoprocessamento constituem técnicas que podem ser utilizadas na caracterização, estimativa e monitoramento do parque cafeeiro de uma determinada região, desde que as atividades sejam avaliadas por levantamentos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPIPHANIO, J. C. N.; LEONARDI, L.; FORMAGGIO, A. R. Relações entre parâmetros culturais e resposta espectral de cafezais. *Pesq. agropec. bras.*, Campinas, v. 29, n. 3, p. 439-447, 1994.