

CARACTERIZAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS CAFEEIROS EM REGIÕES PRODUTORAS DE MINAS GERAIS, POR MEIO DO GEOPROCESSAMENTO¹

Helena Maria Ramos ALVES - EPAMIG/CTSM, geosolos@ufla.br

Marilusa Pinto Coelho LACERDA - EPAMIG/CTSM, Bolsista recém doutor FAPEMIG

Tatiana Grossi Chquiloff VIEIRA - EPAMIG/CTSM

RESUMO: Este trabalho apresenta os resultados preliminares da caracterização de agroecossistemas cafeeiros de regiões produtoras do estado de Minas Gerais, sendo integrante do projeto de pesquisa “Diagnóstico edafo-ambiental da cafeicultura do estado de Minas Gerais”, gerenciado pelo CPBD/Café, conduzido pela EPAMIG/CTSM/Laboratório de Geoprocessamento. O estudo foi realizado em duas áreas-piloto representativas da região produtora do Alto Paranaíba (Patrocínio) e Sul de Minas (Machado), selecionadas a partir de parâmetros da cultura cafeeira e do meio físico associado, após avaliação realizada em campanhas de campo. Por intermédio do software SPRING e imagens de satélite TM/Landsat 5, foram organizados os bancos de dados digitais para as duas áreas-piloto. Técnicas de geoprocessamento foram utilizadas na geração de diversos mapas temáticos, particularmente os mapas de classes de declividade das duas áreas-piloto e atividades de modelagem geomorfopedológicas foram empregadas na elaboração dos mapas de solos. Os mapas temáticos elaborados, associados às informações da cultura cafeeira, permitiram a avaliação, ainda que preliminar, da correlação das características da cafeicultura com o meio físico nas duas áreas-piloto investigadas. As técnicas de geoprocessamento utilizadas mostraram-se eficientes na caracterização de agroecossistemas cafeeiros, podendo ser utilizadas no levantamento e monitoramento, além de fornecer dados para subsidiar o planejamento e gerenciamento racional do setor.

Palavras-chave: agroecossistemas cafeeiros, geoprocessamento, sensoriamento remoto, caracterização ambiental

ABSTRACT: This work presents the preliminary results of the characterisation of coffee agroecosystems of main production regions of the state of Minas Gerais in Brazil. The project, funded by CPBD/Café, is being carried out by the Geoprocessing Laboratory of EPAMIG/CTSM. The study was developed in two pilot areas, representative of the production regions of Alto Paranaíba (represented by the *município*² of Patrocínio) and Sul de Minas (represented by the *município* of Machado). The pilot areas were selected after a sound fieldwork, on the basis of parameters of the crop and surrounding environment. The geographic information system SPRING and TM/Landsat 5 images were used to build up a digital database for the two areas. Gis and remote sensing techniques were used to produce thematic maps, including slope classes maps which, in association with geomorphopedological modelling, allowed for the production of soil maps. On the basis of the thematic maps produced and parameters of the crop collected in the field, it was possible to assess, although in a preliminary way, the relationships between environment and coffee production in the selected areas. The methodology used in the work proved to be efficient in the characterisation of agricultural ecosystems, providing important information to subsidise the rational planning and management of the sector.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho envolve a caracterização de agroecossistemas cafeeiros das principais regiões produtoras de café do estado de Minas Gerais, apresentando os resultados preliminares do sub-projeto que está sendo conduzido no Laboratório de Geoprocessamento da EPAMIG/CTSM, que integra o projeto de pesquisa intitulado “Diagnóstico edafo-ambiental da cafeicultura no estado de Minas Gerais”, gerenciado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBPD/Café).

A concentração da cafeicultura mineira se dá principalmente na região Sul de Minas, que é responsável por aproximadamente 50% da produção do estado. Nos últimos anos, como resultado principalmente da oscilação de preços e da conjuntura política adotada para o setor agropecuário, foram observados nesta região, tanto abandonos e erradicações de cafezais, quanto replantios (FAEMG, 1996).

¹ CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

² The *município* is the basic geographic administrative unit in which the states in Brazil are divided.

Por outro lado, a maior expansão da lavoura de café de Minas Gerais tem sido observada nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro, que fazem parte do que esta se tornando conhecido como “região do café de cerrado”, que apresenta hoje, os índices mais elevados de crescimento, tanto do parque cafeeiro quanto da produtividade. Nesta região, o número de propriedades destinadas ao cultivo do café cresceu 40% em relação a 84/85, e o aumento da área e do parque cafeeiro foi ainda mais expressivo, chegando a 150% (FAEMG, 1996).

Diante destas mudanças significativas, para obter-se um quadro que retrate fielmente a atual situação do parque cafeeiro no estado, há necessidade de uma reavaliação do mesmo. Neste contexto, a questão que se apresenta é de como realizar este levantamento e dimensionar estas áreas e como estabelecer uma metodologia expedita e confiável, que possibilite o monitoramento deste parque, com a atualização periódica destas informações.

O planejamento e gerenciamento racional de qualquer atividade agropecuária requer, primeiramente, a caracterização do ambiente físico e o conhecimento mais detalhado das relações entre os fatores de produção, assim como dos aspectos sócio-econômicos envolvidos. Por entender que para planejar é preciso primeiro conhecer, a Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento do Paraná, em parceria com o IBGE, realizou uma reavaliação de seu parque cafeeiro no ano de 1997. A metodologia empregada baseou-se em um painel de amostra de área estratificado, segundo o uso do solo, através de técnicas de interpretação de imagens de satélite aliadas ao uso de cartas topográficas e com seleção sistemática das unidades amostras ou segmentos. O Estado de Minas Gerais também partilha desta idéia e neste sentido, uma das ações identificadas como necessárias pela Secretaria de Agricultura em seu Cenário Futuro para a Cadeia Produtiva de Café em Minas Gerais de 1995 (MINAS GERAIS, 1995) é a criação de um sistema de informações, que reúna dados sobre a cafeicultura do estado.

O conhecimento de um sistema complexo como o agroecossistema requer a subdivisão do mesmo em partes ou estratos mais homogêneos, que depois de caracterizados são novamente integrados ao todo (Resende, 1983). Desde 1980 tem havido mudanças significativas nas técnicas utilizadas nos levantamentos de recursos naturais. Os sistemas computadorizados e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm modificado esta atividade do ponto de vista metodológico, tornando-a mais ágil e precisa. Combinando avanços da cartografia automatizada, dos sistemas de manipulação de banco de dados e do sensoriamento remoto com o desenvolvimento da análise geográfica, os SIGs produzem um conjunto distinto de procedimentos analíticos, que auxiliam no gerenciamento e na atualização constante das informações disponíveis (Burrough, 1986).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é levantar informações sobre o meio físico em áreas-piloto, representativas de dois estratos produtivos do estado; a região Sul de Minas (Machado) e região do Alto Paranaíba (Patrocínio), produzindo mapas temáticos dos vários componentes destes agroecossistemas, gerando um banco de dados a ser utilizado na transferência de tecnologia de manejo da cultura, no levantamento e monitoramento do parque cafeeiro e no planejamento e gerenciamento racional do setor.

MATERIAL E MÉTODOS

Na primeira fase do trabalho foram levantadas informações disponíveis sobre os recursos naturais e aspectos sócio-econômicos da região do Sul de Minas (Machado) e região do Alto Paranaíba (Patrocínio), dando-se prioridade aos dados sobre a cultura do café. Com base neste levantamento, foram identificados no campo, os diversos estratos produtivos e definidas as áreas-piloto para o desenvolvimento do trabalho.

As áreas-piloto foram selecionadas por mostrarem-se representativas das regiões produtoras, tanto na caracterização da cafeicultura quanto na associação desta com os parâmetros de meio físico. Assim, a região do Alto Paranaíba foi representada pela área-piloto de Patrocínio (delimitada pelas coordenadas UTM 278 Km e 304 Km de longitude W e 7.922 Km e 7.942 Km de latitude S) e a região do Sul de Minas pela área-piloto de Machado (delimitada pelas coordenada UTM 392 Km e 418 Km de longitude W e 7.620 Km e 7.600 Km de latitude S). As bases planialtimétricas utilizadas foram as cartas topográficas do Ministério do Exército, escala 1:100.000 de Patos e Monte Carmelo (área-piloto de Patrocínio) e cartas planialtimétricas do IBGE, escala 1:50.000 de Machado e Campestre (área-piloto de Machado). As imagens de satélite utilizadas foram a TM/Landsat 5 no formato digital, de 1.999, nas bandas TM3, TM4 e TM5, da região de Patrocínio (TM/Landsat WRS 220/73E) e Machado (TM/Landsat WRS 219/75E). Foram também avaliados e utilizados dados secundários das duas regiões, como mapas de solos, geológicos e geomorfológicos, em escalas disponíveis, além de fotografias aéreas em escala 1:25.000 do IBC.

O software utilizado para a implementação dos bancos de dados digitais das áreas-piloto e tratamento das imagens de satélite foi o SPRING/INPE. Geraram-se diversos planos temáticos (PIs) de caracterização do meio físico, elaborados através da digitalização em mesa digitalizadora das cartas plani-altimétricas e mapas

correspondentes: solos, geologia, rede de drenagem, além de estradas e manchas urbanas. Com os dados de georreferenciamento dos cafezais obtidos nas atividades de campo, criaram-se os planos temáticos denominados áreas de cafeicultura.

Foram gerados, também, Modelos Numéricos do Terreno (MNTs) a partir da digitalização das curvas de nível das respectivas cartas plani-altimétricas, com a subsequente geração da declividade das duas áreas-piloto por meio de grades retangulares e grades triangulares (TINs). Através das grades de declividade geradas, elaboraram-se os mapas temáticos de classes de declividade para as duas áreas-piloto. As classes de declividade utilizadas para o fatiamento do MNT e sua correspondência com o tipo de relevo foram as seguintes: 0 a 3% (relevo plano); 3 a 12% (relevo suave ondulado); 12 a 24% (relevo ondulado); 24 a 45% (relevo forte ondulado); e > 45% (relevo montanhoso).

Com base nos mapas de classes de declive das duas áreas-piloto, elaboraram-se modelagens geomorfopedológicas, cujos parâmetros de correlação foram estabelecidos e checados em atividades de campo, de acordo modelo proposto por Andrade et al (1998), conforme apresentado na tabela 1.

Classes de declive (%)	Classes de Relevo	Classes de Solos
0 - 3	Plano	Latossolos
3 - 12	Suave Ondulado	Latossolos
12 - 24	Ondulado	Solos B texturais
24 - 45	Forte ondulado	Solos B texturais e Cambissolos
> 45	Montanhoso	Cambissolos e Solos Litólicos

TABELA 1 – Correlação entre classes de declive, relevo e solos.

As imagens de satélite na composição TM3, TM4 e TM5, em RBG, foram registradas, contrastadas e tratadas no módulo IMAGEM do SPRING.

RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

As observações realizadas nas campanhas de campo, associadas às informações geradas no SPRING, permitiram avaliar a correlação da cafeicultura com alguns aspectos do meio físico para as duas áreas-piloto.

Área-piloto de Patrocínio

A área-piloto de Patrocínio apresenta uma compartimentação geomorfológica representada, predominantemente, por unidades geomórficas planas a suave onduladas de grandes extensões, tal como demonstra o mapa de classes de declividade. Nestas áreas ocorrem o desenvolvimento de Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, cuja discriminação é feita em função do tipo do material de origem, mais ou menos ferruginoso. A cafeicultura encontra-se instalada neste ambiente geomorfo-pedológico, caracterizando-se por grandes lavouras, geralmente em áreas contíguas de grandes dimensões. Dada às condições climáticas da região, a irrigação é uma prática agrícola bastante utilizada, assim como o relevo favorece a colheita mecanizada. Estas práticas condicionam o manejo da cultura cafeeira da região, que interferem em diversos parâmetros desta cultura, tais como porte máximo (2,2 metros) e espaçamento de plantio (3,8m x 0,6 m), que influenciam na porcentagem de cobertura do substrato por café formado, favorecendo a interpretação e levantamento de cafezais em imagens de satélite TM/Landsat 5.

Área-piloto de Machado

Na área-piloto de Machado, a análise dos dados obtidos nas campanhas de campo até o momento, juntamente com a integração das informações geradas no SPRING, permitiram o zoneamento geomorfopedológico da região em dois grandes ambientes, demonstrado no mapa de classes de declividade: (1) Ambiente geomorfopedológico N-NE-E, com domínio de Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos, em relevo predominantemente plano a ondulado, ocorrendo na região norte, nordeste e leste em relação ao núcleo urbano de Machado e (2) Ambiente geomorfopedológico W-NW, com domínio de solos com horizonte B textural, com ou sem presença de horizonte A proeminente a húmico, além de ocorrências de Cambissolos, em relevo predominantemente ondulado a montanhoso, ocorrendo na região oeste e noroeste em relação ao núcleo urbano de Machado.

A cultura cafeeira distribui-se pelos dois ambientes, observando-se maior concentração no ambiente geomorfo-pedológico W-NW, apesar das condições dificultadas de relevo. De modo geral, a região de Machado apresenta pequenos, médios e grandes produtores de café, originando áreas ocupadas pela cafeicultura de diversas dimensões, e ao contrário da região de Patrocínio, as técnicas de manejo são as mais

diversificadas possíveis, com algumas áreas de relevo suave ondulado adotando colheita mecanizada. Estes fatores originam padrões variados de comportamento espectral da cultura em imagens de satélite TM/Landsat 5.

CONCLUSÕES

A construção e manipulação de banco de dados digitais para as duas áreas-piloto estudadas por meio do SPRING, possibilitaram a geração de mapas temáticos de caracterização do meio físico, especialmente os mapas de classes de declividade e as atividades de modelagem geomorfopedológica permitiram a geração dos mapas de classes solos. Os mapas temáticos gerados associados às informações da cultura cafeeira, permitiram a realização de análises parciais da correlação das características do meio físico com a cafeicultura nas duas áreas-piloto estudadas, representativas de grandes regiões produtoras do estado de Minas Gerais, ou seja Alto Paranaíba e Sul de Minas.

As técnicas de geoprocessamento utilizadas mostraram-se eficientes na caracterização de agroecossistemas cafeeiros, tanto em termos de tempo gasto quanto de custos.

Os dados gerados podem ser utilizadas no levantamento e monitoramento dos agroecossistemas cafeeiros, além de subsidiar o planejamento e gerenciamento racional do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, H.; ALVES, H. M. R.; VIEIRA, T. C. G. et al. Diagnóstico ambiental do município de Lavras com base em dados do meio físico: IV - Principais grupamentos de solos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas-MG. **Anais...** Lavras: UFLA/SBEA, 1998. V.4, P.442-443.
- BURROUGH, P.A. **Principles of geographic information systems for land resources assessment.** Oxford: Oxford University Press, 1986. 193p.
- FAEMG. **Diagnóstico da cafeicultura em Minas Gerais.** Belo Horizonte: FAEMG, 1996. 52 p.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cenário Futuro do Negócio Agrícola de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1995. 49p.
- RESENDE, M. Sistema de classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO-Brasileiro) para algumas culturas específicas: necessidades e sugestões para o desenvolvimento. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.9, n.105, p. 83-88, 1983.