



## Estudo Espaço-Temporal do Uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente na Região Cafeeira de Três Pontas – MG

**Vanessa Cristina Oliveira de Souza<sup>1</sup>; Tatiana Grossi Chquiloff Vieira<sup>2</sup>; Margarete Marin Lordelo Volpato<sup>3</sup>; Helena Maria Ramos Alves<sup>4</sup>**

- (1) Pesquisadora EPAMIG/URES M, Bolsista CBP&D Café, Caixa Postal 176, Campus Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000, [vanessa@epamig.ufla.br](mailto:vanessa@epamig.ufla.br); (2) Pesquisadora EPAMIG/URES M/IMA, Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, Campus Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000 [tatiana@epamig.ufla.br](mailto:tatiana@epamig.ufla.br) (apresentador do trabalho); (3) Pesquisadora EPAMIG/URES M, Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 176, Campus Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000, [margarete@epamig.ufla.br](mailto:margarete@epamig.ufla.br); (4) Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA CAFÉ, Caixa Postal 176, Campus Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000, [helena@epamig.ufla.br](mailto:helena@epamig.ufla.br);

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi delimitar e caracterizar as APPs de uma área piloto na região cafeeira de Três Pontas, utilizando geotecnologias, com o intuito de avaliar o impacto da cafeicultura sobre o ambiente da região. O estudo foi realizado na região de Três Pontas, sul de Minas Gerais. O SIG TerraView, foi utilizado para delimitar as APPs no entorno das áreas de drenagem, nascentes e represas. O uso da terra da região foi mapeado nos anos de 1987 e 2007, utilizando imagens do TM/Landsat 5 e o SIG SPRING. As APPs foram cruzadas com os mapas de uso da terra para os dois anos estudados. Os mapas resultantes foram cruzados para se obter a evolução do uso da terra nas APPs da região. Em 1987, 62,50% das APPs não estavam preservadas. Em 2007, esse total somava 57,91%. A cafeicultura ocupava 15,80% e 16,87% das APPs em 1987 e 2007, respectivamente. 1.051 ha de APPs que estavam preservadas em 1987 aparecem ilegalmente ocupados em 2007. Por outro lado, 801,63ha de APPs foram recuperados. Apesar da região de Três Pontas ser uma das maiores produtoras mundiais de café, uma pequena porção das APPs foi utilizada para a cafeicultura.

**Palavras-chave:** geotecnologias, uso da terra, ambiente

### INTRODUÇÃO

As mudanças no uso e ocupação da terra têm despertado atenção crescente de cientistas em todo o mundo desde 1990. Para Borges et al. (1993), mapear o uso da terra, utilizando geotecnologias, como o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas (SIGs), tornou-se de fundamental importância para a compreensão dos padrões de organização do espaço agrícola, cada vez

mais alterado pela ação do homem e pelo desenvolvimento tecnológico. Os SIGs têm sido usados por vários setores que tratam da questão ambiental como importante ferramenta para o planejamento, pois permite a avaliação integrada de um grande número de variáveis e a rápida geração de informações intermediárias e finais (Donha et al., 2006).

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram criadas para proteger o ambiente natural e devem estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios trazendo, também, benefícios para a fauna (Costa et al., 1996).

Localizado ao Sul de Minas Gerais, o município de Três Pontas teve sua economia sustentada pela cafeicultura desde meados do século XIX. Atualmente é um dos maiores produtores de café do Brasil e conseqüentemente do mundo. O parque cafeeiro da região é antigo, mas passa por constantes renovações, que acarretam variações na área ocupada pela cultura (Vieira et al., 2009).

O objetivo desse trabalho foi delimitar e caracterizar as APPs de uma área piloto na região de Três Pontas utilizando geotecnologias, de forma a avaliar o impacto da cafeicultura sobre o ambiente da região.

### MATERIAL E MÉTODOS

O espaço de estudo específico deste artigo foi a região de Três Pontas, ocupando parte deste município e também dos municípios de Campos Gerais, Santana da Vargem, Paraguaçu e Elói Mendes. A área possui aproximadamente 52 mil hectares e está delimitada pelas coordenadas UTM 422 km e 448 km E e 7.626 km e 7.646 km N, fuso

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

23. Caracteriza-se por altitude média de 905 m, predominância de relevo plano a ondulado e de Latossolos. O clima pela classificação de Köppen é Cwa, ameno, tropical de altitude, com temperaturas moderadas, verão quente e chuvoso.

O mapeamento do uso da terra foi realizado segundo metodologia proposta por Vieira et al. (2007). Foram usadas imagens multispectrais (bandas 3, 4 e 5) do satélite Landsat 5, sensor TM de 24/07/1987 e 16/07/2007. A hidrografia da região foi obtida por meio da digitalização da carta topográfica do IBGE. Foram utilizados os SIGs SPRING e TerraView.

No SPRING, as imagens de satélite foram mapeadas. As classes definidas para o mapeamento foram: **Café em produção:** correspondente aos cafezais em fase produtiva, com idade acima de 3 anos, porte maior que 1 m e cobertura vegetal do solo acima de 50%; **Café em formação/renovação:** lavouras recém-plantadas ou em formação, com cafeeiros abaixo de 3 anos e exposição parcial do solo; **Mata:** correspondente às 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; **Corpos d'água:** áreas de rios, lagos naturais e construídos; **Reflorestamento:** áreas plantadas com eucalipto ou pinus; **Outros usos:** áreas com pastagem natural, pastagem formada, culturas anuais ou semiperenes.

A rede de drenagem da região foi editada manualmente, a fim de gerar os pontos representativos das nascentes. Posteriormente, a rede de drenagem, as nascentes e represas (Lago de Furnas) foram exportadas para o TerraView, onde foi realizado o levantamento espacial das áreas que deveriam estar preservadas, utilizando a relação de proximidade (*buffer*), seguindo a resolução do Código Florestal (30 metros no entorno da drenagem, 50 metros no entorno das nascentes e 100 metros no entorno do lago de Furnas). Foram desconsideradas as áreas de preservação permanente da resolução do CONAMA 303/2002, que inclui o terço superior de morros e montanhas cuja elevação ultrapasse 50m e tenha declividade superior a 30 %, pois o objetivo desse trabalho foi avaliar as APPs da rede de drenagem e do reservatório de Furnas.

Os *buffers* foram exportados novamente para o SPRING, onde foi realizado o cruzamento dos mesmos com os mapas de uso da Terra, utilizando a

Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algebrico (LEGAL), resultando as seguintes classes temáticas: **Preservada:** APPs ocupadas com mata nativa; **Não\_Preservada\_Café:** APPs ocupadas pela cafeicultura; e **Não\_Preservada:** APPs ocupadas por qualquer outra classe de uso exceto café e mata.

Posteriormente, as APPs de 1987 e 2007 foram cruzadas, resultando as seguintes classes temáticas: **APPs preservadas:** APPs que estavam preservadas em 1987 e em 2007; **APPs Não Preservadas:** APPs que não estavam preservadas nem em 1987 nem em 2007; **Novas APPs preservadas:** APPs que não estavam preservadas em 1987, mas estavam preservadas em 2007; **APPs preservadas extintas:** APPs que estavam preservadas em 1987 e não estavam mais em 2007.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de uso da terra para os anos de 1987 e 2007 são apresentados nas figuras 1a e 1b. Em 1987, 26,42% da área de estudo estavam ocupadas pela cafeicultura. Em 2007 houve um acréscimo de 477,39 ha na área ocupada pela cafeicultura, que corresponde a um pequeno aumento de aproximadamente 1%.

A figura 2a apresenta as APPs geradas para a região e o gráfico da figura 2b mostra as áreas que deveriam ser preservadas, correspondentes às áreas de entorno da Rede de Drenagem, Nascentes e Represas. Pela legislação vigente nos anos estudados, 10,46% (aproximadamente 5434 ha) da área deveria ser de preservação permanente.

Do cruzamento das APPs com o uso da terra, resultaram os mapas das figuras 3a e 3b. No ano de 1987, 62,50% (aproximadamente 3.396 ha) das APPs não estavam preservadas. Deste total, 15,80% eram ocupados por lavouras de café. Em 2007 houve um aumento na área preservada, com a conseqüente redução para 57,91% das APPs não preservadas. No entanto, houve um aumento das APPs ocupadas pela cafeicultura, que totalizaram 16,87%, conforme mostrado na figura 4. Mesmo com este pequeno acréscimo, os resultados demonstram que a cafeicultura não é a maior responsável pela ocupação inadequada das APPs da região.

O mapa da figura 5 mostra a evolução da ocupação do solo nas APPs da região. A avaliação quantitativa do mapeamento evidencia que 1.051 ha de APPs que estavam preservadas em 1987

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

aparecem ilegalmente ocupados em 2007 (classe temática **APPs Preservadas Extintas**). Por outro lado, aproximadamente 802 ha de APPs foram recuperados (classe temática **Novas APPs Preservadas**).

Segundo Valério (1995), entre os impactos negativos da ocupação antrópica inadequada sobre o meio estão os processos de erosão acelerada dos solos, a perda da reserva de seus nutrientes, a contaminação físico-química dos recursos hídricos e possíveis modificações estruturais dos sistemas hidrográficos, como por exemplo, o assoreamento de várzeas, de reservatórios e canais fluviais. Ainda de acordo com Prado (2004), a ocupação irregular das margens dos reservatórios e as mudanças no uso e cobertura do solo nas suas bacias podem afetar a qualidade da água destes reservatórios. Somando-se a estes impactos ambientais, segundo Barros et al. (2007), as APPs vizinhas às áreas de drenagem não são aptas para produção de café. Segundo Favarin et al. (2004), o café localizado nas proximidades de represa, aliado às condições climáticas do tipo Cwa e à baixa altitude, pode ter a qualidade da bebida afetada.

### CONCLUSÕES

Parte das Áreas de Preservação Permanente da região de estudo está ocupada por diferentes usos agrícolas, caracterizando uma inadequação entre a legislação ambiental e o uso da terra na região de Três Pontas, já que estas áreas deveriam ser integralmente protegidas de acordo com a Legislação Municipal e Federal. Uma porção destas APPs foi utilizada com a cafeicultura, mas não obstante a importância da atividade na região este percentual ficou abaixo de 20%.

A geotecnologia constitui uma importante ferramenta para o monitoramento do uso e cobertura do solo em APPs, permitindo análises espaço-temporais quantitativas imprescindíveis para a gestão sustentável dos ambientes cafeeiros na região.

### AGRADECIMENTOS

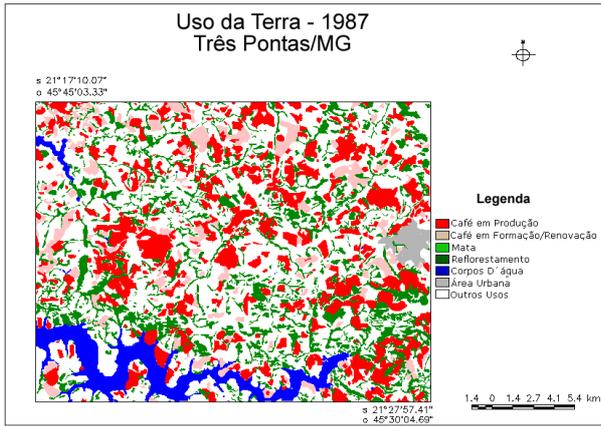
Os autores agradecem ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento do Café (CBP&D Café) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por financiar o projeto e bolsas de pesquisas.

### REFERÊNCIAS

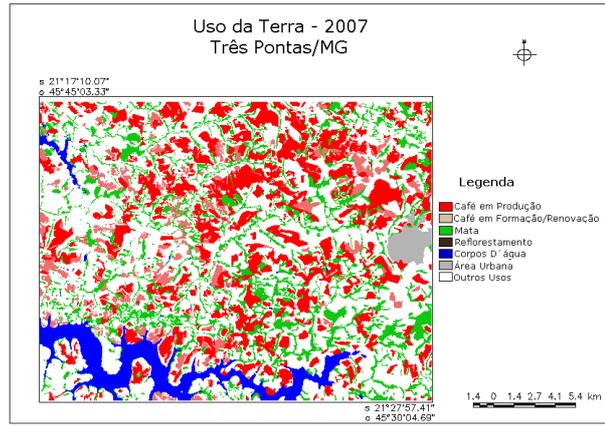
- BARROS, M. A.; MOREIRA, M. A.; RUDORFF, B. F. T. Processo analítico hierárquico na identificação de áreas favoráveis ao agroecossistema cafeeiro em escala municipal. **Pesq. agropec. bras.** [online]. 2007, vol.42, n.12.
- BORGES, M.H. ; PFEIFER, R.M.; DEMATTÊ, J.A.M. Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara D'oeste (SP). **Sci. Agric.**, Piracicaba, 50 (3): 365-371, out./dez., 1993.
- COSTA, T.C.C.; SOUZA, M.G.; BRITES, R.S. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). In: VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos/SP : MCT/INPE, Natal/RN, 1996. p. 121-127.
- DONHA, A. G.; SOUZA, L. C. de P.; SUGAMOSTO, M. L.. Determinação da fragilidade ambiental utilizando técnicas de suporte à decisão e SIG. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. 2006, vol.10, n.1, pp. 175-181.
- FAVARIN, J. L.; VILLELA, A. L. G.; MORAES, M. H. D.; CHAMMA, H. M. C. P.; COSTA, J. D.; DOURADONETO, D. Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesq. agropec. bras.** [online]. 2004, vol.39, n.2.
- PRADO, R.B. **Geotecnologias aplicadas à análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do reservatório de Barra Bonita, SP, como suporte à gestão de recursos hídricos**. São Carlos. Tese (Doutorado). Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2004.
- VALÉRIO, M. F. **Gerenciamento de Bacias Hidrográficas com aplicação de técnicas de geoprocessamento**. in: Sâmia Maria Tauk-Tornisielo (Org), et al. **Análise Ambiental: estratégias e ações**. São Paulo: T.A. Queiroz/ Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro, SP: Centro de Estudos Ambientais – UNESP, 1995. 381p.
- 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 Brazil. **Coffee Science**, v. 2, p. 142-149, 2007, Issn: 1809-6875.
- VIEIRA, T. G. C.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, V. C. O. D. Análise espacial do parque cafeeiro da região de Três Pontas – MG. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos/SP : MCT/INPE, Natal/RN, 2009. p. 6361-6368.

# XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

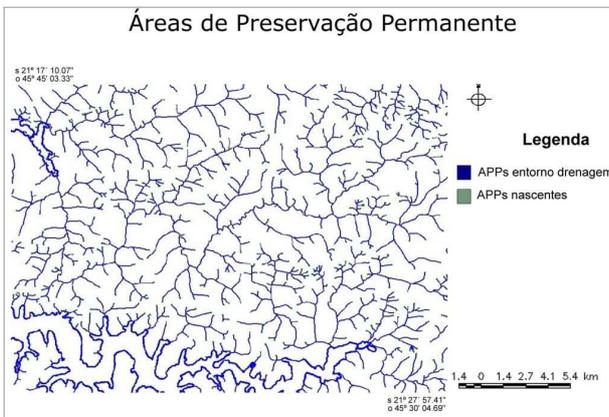
## Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil



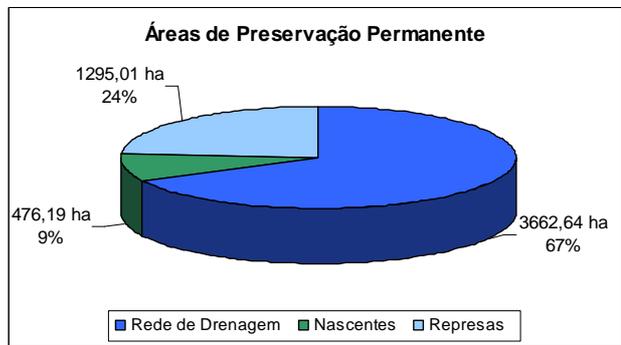
**Figura 1a.** Uso da terra no ano 1987.



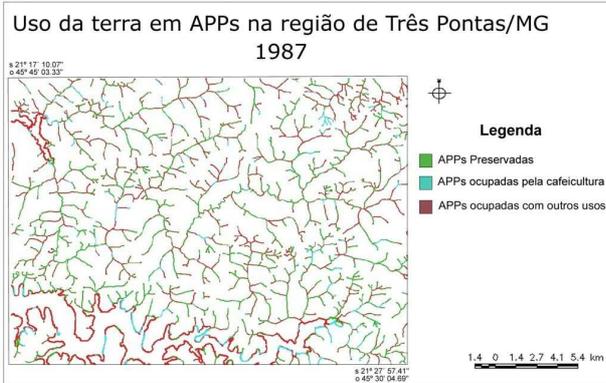
**Figura 1b.** Uso da terra no ano 2007.



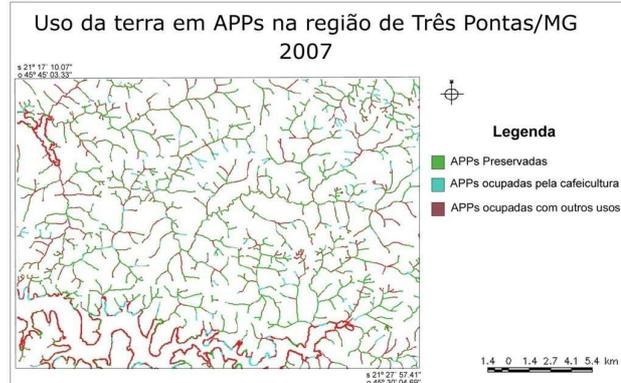
**Figura 2a.** Áreas de preservação permanente.



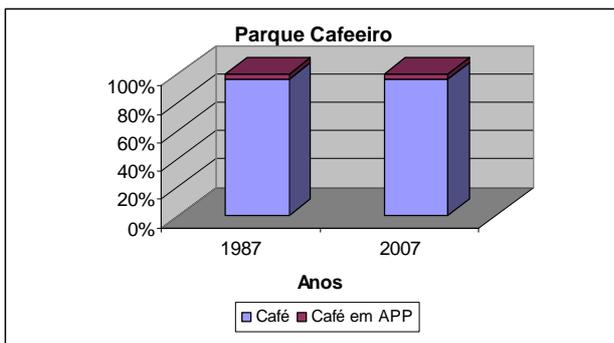
**Figura 2b.** Quantificação das APPs.



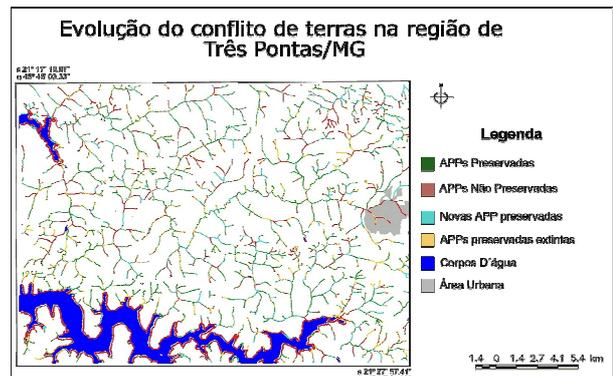
**Figura 3a.** Conflito de terras em APPs na região de Três Pontas/MG, para o ano de 1987.



**Figura 3b.** Conflito de terras em APPs na região de Três Pontas/MG, para o ano de 2007.



**Figura 4.** Áreas cafeeiras plantadas em APPs.



**Figura 5.** Evolução do uso da terra de APPs entre 1987 e 2007.