

# MONITORAMENTO E DINÂMICA DA CULTURA CAFEIEIRA NA REGIÃO DE TRÊS PONTAS, SUL DE MINAS GERAIS

Mathilde A. BERTOLDO<sup>1</sup>; Tatiana G. C. VIEIRA<sup>1</sup>; Helena M. R. ALVES<sup>2</sup>, Vanessa C. O. SOUZA<sup>1</sup> e Nilson BERNARDES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG {matilde, tatiana, vanessa}@epamig.ufla.br

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA CAFÉ - helena@ufla.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Lavras – UFLA – geosolos@ufla.br

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica da cultura cafeeira na região de Três Pontas, sul de Minas Gerais, realizando o mapeamento do uso da terra por meio de dados obtidos de imagens de satélite TM/Landsat 7 (4R, 5G e 3B). Foram comparadas duas datas: junho de 2000 e abril de 2003. Pode-se observar que em relação ao ano 2000, houve um aumento de 4% na área plantada com a cultura de café no ano 2003. Nas classes de uso *área urbana* e *reflorestamento* não houve mudança. Para a classe *áreas de mata*, o pequeno decréscimo encontrado não foi relevante em relação à área total de mata. Em relação à classe *corpos d'água*, verificou-se um aumento da área que provavelmente relacionou-se às intensas chuvas que caíram na região durante o início do ano 2003, elevando o nível da represa de Furnas à sua cota máxima. Para as áreas ocupadas com a cultura de café observou-se que 70% das áreas permaneceram inalteradas em 2003, 8% foram extintas e 22% são de áreas com talhões recém-plantados ou renovados. A utilização das imagens de satélite TM/Landsat 7 para o mapeamento do uso da terra e o cruzamento destes mapas por meio do programa LEGAL do SPRING, constituíram ferramentas úteis para o monitoramento da dinâmica da cultura cafeeira, dando subsídios para o planejamento da ocupação da terra.

Palavras-chave: uso da terra, café, sensoriamento remoto.

## DYNAMICS OF THE COFFEE CROP IN THE REGION OF TRES PONTAS IN THE STATE OF MINAS GERAIS

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the dynamics of the coffee crop in the region of Três Pontas in the state of Minas Gerais, Brazil, using land use maps interpreted from TM-Landsat 7 images (4R, 5G and 3B). Two dates were compared: June/2000 and April/2003. The results showed an increase of 4% in the area cultivated with coffee in the year of 2003 in relation to the year 2000. Land use classes *urban area* and *reforestation* did not change. For the land use class *forest areas* the small decrease found was not significant considering the total area of native forests. In relation to the land use class *water bodies* the increase found was probably a result of the intense precipitation occurred during the beginning of 2003, which caused an elevation of the Furnas dam water level to its maximum limit. Comparing the data from the two years, it was observed that 70% of the area occupied by coffee in 2000 remained unaltered in 2003, 8% was removed from production and 22% was replanted or renovated by pruning. The software and methodology used proved to be a useful tool in monitoring the dynamics of coffee lands and in subsidizing land use planning.

Key Words: Land use, coffee, remote sensing.

### Introdução

O grande desenvolvimento alcançado pela cultura cafeeira nas últimas décadas alterou não somente a área plantada, como também demandou a adequação de novas tecnologias para a cultura e a necessidade de um melhor treinamento da assistência técnica no setor, para uma transferência destas tecnologias.

A disponibilidade de informações quantitativas e qualitativas de culturas cafeeiras implantadas e sua distribuição espacial em uma região de interesse tornaram-se questões fundamentais ao planejamento que visa o aumento da produtividade, competitividade e sustentabilidade do setor. O monitoramento da dinâmica da cultura cafeeira pode ser realizado por meio do sensoriamento remoto e geoprocessamento, técnicas cada vez mais utilizadas devido ao baixo custo, maior rapidez de aquisição de obtenção dos dados e a frequência de observações obtidas pelos satélites colocados a este tipo de serviço específico.

O sensoriamento remoto foi definido por Florenzano (2001) como uma tecnologia que permite a detecção de imagens e outros tipos de dados da superfície da terra, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados e remoto é utilizado porque sua obtenção é feita à

distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre. Cada alvo situado sobre a superfície terrestre, como as rochas, os solos, a vegetação, a água e a áreas urbanas, comporta-se de forma diferente em relação a radiação eletromagnética, sendo necessário o conhecimento de seu comportamento espectral para caracterizá-los.

As imagens de sensoriamento remoto vêm se tornando cada vez mais usuais, servindo como fonte de dados para os estudos e levantamentos do meio físico, tornando-se uma das formas mais viáveis de monitoramento ambiental em escalas locais e globais, por possibilitarem rapidez, eficiência e periodicidade (Crosta-1993). O INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, desenvolveu o SPRING - Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING, 2003), que é um programa que visa trabalhar estes dados para uma melhor obtenção de resultados de estudos dos recursos terrestres (Câmara, 1996). O processamento digital de imagens surgiu devido à necessidade de se melhorar a qualidade das informações para o interprete. O objetivo de se usar o processamento da imagem digital, seria o de se melhorar as feições estruturais para quem esta analisando a imagem, fornecendo subsídios para uma interpretação mais nítida e conseqüentemente, gerando produtos que podem ser submetidos a outros tipos de tratamentos e processamentos necessários. A técnica de Processamento Digital de Imagens disponível no SPRING adapta-se melhor às imagens produzidas por sensores multiespectrais. Estas técnicas permitem analisar uma determinada cena nas diferentes regiões do espectro eletromagnético, possibilitando a integração dos vários dados, já devidamente registrados.

A região de Três Pontas tem se destacado entre as regiões produtoras de café no país, onde representa 70% da renda agrícola, com uma área plantada estimada em torno de 24.000 ha e mais de 30 milhões de pés de café (IBGE, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo realizar o mapeamento do uso e ocupação da terra na região de Três Pontas, sul de Minas Gerais, através de dados obtidos de imagens do satélite TM/Landsat 7 e analisar comparativamente duas datas, junho de 2000 e abril de 2003, para avaliar a dinâmica da cultura cafeeira na região para fins de monitoramento. A análise temporal de dados de uso da terra de uma região, caracteriza sua dinâmica e fornece subsídios para análise das tendências de ocupação.

## Material e Métodos

Para o levantamento do uso e ocupação das terras na região de Três Pontas tanto, foram utilizados dados orbitais multiespectrais e multitemporais do satélite Landsat 7, bandas 3B 4R 5G, resolução de 30 metros e banda 8, com resolução de 15 metros, nas datas de junho de 2000 e de abril de 2003. Foi utilizada também a carta topográfica, escala 1:50.000, folha de Três Pontas, SF-23-I-I-4, e informações auxiliares a interpretação visual, como dados coletados em campanhas de campo, georreferenciados com GPS de navegação, para a caracterização e reconhecimento de padrões de uso e ocupação da terra para composição da legenda. A legenda final foi composta pelas seguintes classes: **Café em formação/ renovação** (cafés recém-plantados ou com idade inferior a 4 anos, cafés recepados, esqueletados, decotados ou que deixam mais de 50% de solo exposto, criando um padrão diferenciado); **Café em produção** (café com idade superior a 4 anos, com cobertura de solo maior que 50%); **Mata** (matas nativas, secundárias e capoeiras mais densas); **Reflorestamento** (áreas com plantio de eucalipto ou pinus); **Área urbana** (núcleos urbanos); **Corpos d'água** (represas e lagos) e **Outros usos** (capineiras, pastos nativos ou formados e culturas temporárias ou semiperenes).

Para analisarmos a dinâmica das áreas cafeeiras, foram avaliadas três classes: **Áreas de Interseção** (áreas de café que existiam em 2000 e permaneceram em 2003); **Novas Áreas** (áreas que foram plantadas ou renovadas em 2003); e **Áreas Extintas** (áreas que foram abandonadas ou substituídas por outro tipo de cultura ou ocupação). Estas áreas foram avaliadas através de cruzamento utilizando a linguagem LEGAL do SPRING.

As análises das imagens foram realizadas tomando como base a carta topográfica e adotando os critérios convencionais de fotointerpretação, através da tonalidade, cor, textura, forma, padrão e relação de aspectos, considerando portanto, as propriedades espectrais e espaciais dos diferentes alvos que compuseram a legenda.

## Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2 e nos Gráficos 1 e 2 pode-se verificar o resultado da quantificação da avaliação do uso da terra para os anos de 2000 e 2003 em quilômetros quadrados e em percentual da área experimental analisada. Pelos valores apresentados verifica-se que para as áreas ocupadas com reflorestamento e núcleos urbanos não houve mudança nos valores obtidos nos dois anos estudados. Nas áreas de mata foi observado um decréscimo de 0,37%, o que não é significativo em relação à área total. A área ocupada pelos corpos d'água apresentou uma porcentagem maior de acréscimo devido provavelmente a represa de Furnas estar mais cheia por causa das chuvas intensas que se verificaram desde o início do ano de 2003. Em relação às áreas cultivadas com café, houve um aumento de área plantada com a cultura, tanto para a classe de café em produção, quanto para a classe de café em formação/renovação. Este aumento de aproximadamente 4%, que pode ser mais claramente observado na Tabela 3 e no Gráfico 3, apesar de pequeno em relação à área total plantada, pode ser significativo em termos de aumento de produção.

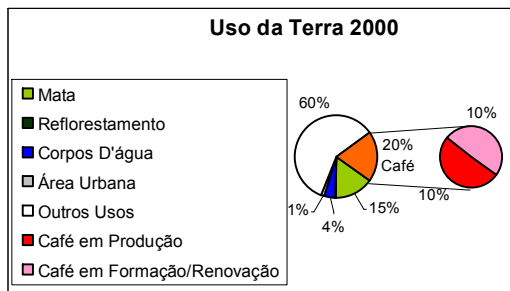
Pela Tabela 4 e Gráfico 4 pode-se verificar que 70% das áreas plantadas com café permaneceram inalteradas, ou seja, estas áreas eram cultivadas com café no ano 2000 e continuavam a ser cultivadas com café no ano 2003. Por outro lado, 22% foram de áreas novas, ou seja, áreas que não eram destinadas à cafeicultura em 2000 e que passaram a ser utilizadas com a cultura em 2003 e 8% foram áreas extintas, ou seja, áreas que foram retiradas de produção entre os anos 2000 e 2003.

Uso da Terra 2000		
Classes de Uso	km <sup>2</sup>	%
Mata	76,73	15,02
Reflorestamento	0,64	0,13
Corpos D'água	22,06	4,32
Área Urbana	6,87	1,34
Outros Usos	303,11	59,34
Café em Produção	51,52	10,09
Café em Formação/Renovação	49,91	9,77
Área total	510,84	100,00

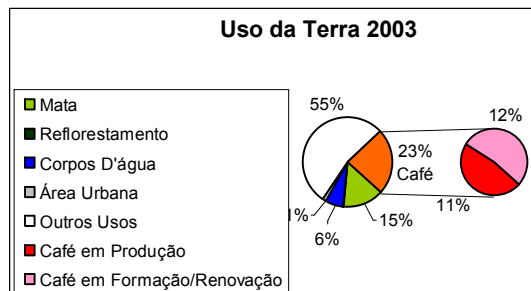
**Tabela 1-** Áreas das classes de uso da terra na região de Três Pontas no ano de 2000, em km<sup>2</sup> e porcentagem.

Uso da Terra 2003		
Classes de Uso	km <sup>2</sup>	%
Mata	74,83	14,65
Reflorestamento	0,68	0,13
Corpos D'água	32,04	6,27
Área Urbana	6,86	1,34
Outros Usos	276,58	54,14
Café em Produção	56,5	11,06
Café em Formação/Renovação	63,35	12,40
Área total	510,84	100

**Tabela 2-** Áreas das classes de uso da terra na região de Três Pontas no ano de 2003, em km<sup>2</sup> e porcentagem.



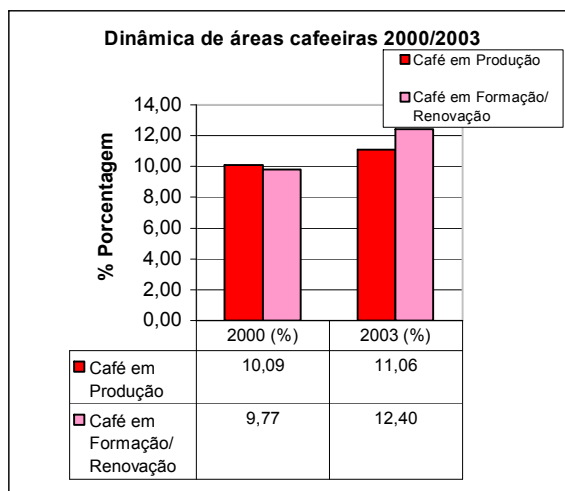
**Gráfico 1-** Distribuição percentual das classes de uso da terra na região de Três Pontas no ano de 2000.



**Gráfico 2-** Distribuição percentual das classes de uso da terra na região de Três Pontas no ano de 2003.

Áreas de Café 2000/2003		
Café	2000 (%)	2003 (%)
Café em Produção	10,09	11,06
Café em Formação/ Renovação	9,77	12,40
Total	19,86	23,46

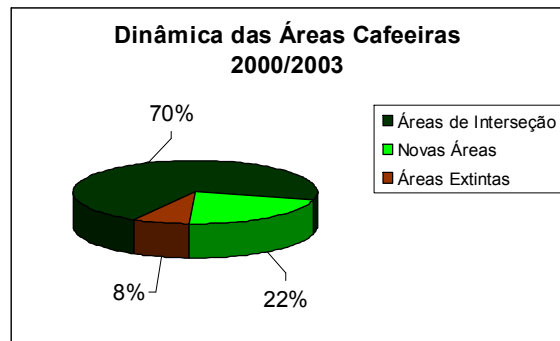
**Tabela 3-** Dinâmica das áreas plantadas com café entre os anos de 2000 e 2003 na região de Três Pontas.



**Gráfico 3-** Dinâmica das áreas de cafeicultura para os anos 2000 e 2003, na região de Três Pontas-MG.

Uso da Terra 2000/2003	
Classes	%
Áreas de Interseção	70
Novas Áreas	22
Áreas Extintas	8

**Tabela 4** – Percentual das áreas ocupadas pela cafeicultura no ano 2003, em comparação ao ano 2000 na região de Três Pontas.



**Gráfico 4** – Avaliação da dinâmica das áreas plantadas com café no ano 2003 em relação ao ano 2000 na região de Três Pontas.

### Conclusões

A utilização de imagens de satélite TM/Landsat 7, com suas características multiespectrais e temporais, permitiu o mapeamento e avaliação do uso das terras mostrando que, quando interpretadas adequadamente, podem ser utilizadas para o monitoramento da dinâmica da cultura cafeeira e planejamento do uso e ocupação das terras, possibilitando uma visão da expansão agrícola regional.

### Referências bibliográficas

Câmara, G.; Souza, R. C. M.; Freitas, V. M.; Garrido, J.; Mitsuo, F. Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Journal Computers & Graphics*, 20 (3), p. 395-403, 1996.

Crosta, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: Unicamp, Instituto de Geociências, 1993. 170 p

Florenzano, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos. 2002. 97 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [online] [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Visitado em Novembro/2004.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **SPRING V.4.0**. São José dos Campos, SP: INPE, 2003.