

# 35º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

## **INFLUÊNCIA DO RELEVO NO MAPEAMENTO AUTOMÁTICO DO CAFÉ**

H. M. R. Alves, Pesquisadora Embrapa/Café, email: helena@epamig.ufla.br; T. G. C. Vieira, Pesquisadora EPAMIG/Bolsista FAPEMIG; W. J. R. Santos, 9º módulo agronomia UFLA/Bolsista FAPEMIG; M. M. L. Volpato, Pesquisadora EPAMIG/Bolsista FAPEMIG; V. C. O. Souza, Cientista da Computação, Bolsista CBP&D/Café.

O mapeamento das regiões cafeeiras é de extrema importância, pois existe a necessidade de atualização constante dos registros de uso e ocupação do solo para que suas tendências possam ser analisadas com o objetivo de fornecer subsídios às ações de planejamento regional. Dados provenientes de sensores remotos, como imagens de satélites, são poderosas ferramentas para o mapeamento da cultura cafeeira. Há duas formas de realizar o processo de classificação de imagens multiespectrais: por meio da interpretação visual das formas e dos padrões que são observados nas imagens; ou através de técnicas automáticas de processamento digital.

A interpretação visual de imagens de satélite, embora de grande utilidade para o mapeamento do uso e ocupação da terra, pode tornar-se inviável, quando aplicada a áreas muito extensas, pela grande demanda de tempo (VASCONCELOS & NOVO, 2001). Com isso os procedimentos de classificação automática têm sido largamente utilizados (GAMBA & LUCHIARI, 2005), pois podem agilizar todo o processamento das imagens, permitindo a extração rápida de informação e definição dos padrões de ocupação da terra. Contudo, a cultura cafeeira apresenta alguns obstáculos para a classificação supervisionada, por estar presente, geralmente, em regiões de relevo movimentado e ter uma assinatura espectral semelhante à da vegetação nativa. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do declive na acurácia da classificação MAXVER da cultura cafeeira na região de Três Pontas, MG.

A região de estudo localiza-se na região de Três Pontas, Sul de Minas Gerais, possuindo uma área total de 510 km<sup>2</sup>, limitada pelas coordenadas UTM, em metros, 422200-448000 E e 7626200-7646000N, Datum WGS84, Fuso 23K.

Para a classificação visual e supervisionada do uso da terra, foi utilizada uma imagem Landsat 5 TM de 16/07/2007, bandas 3, 4 e 5, com resolução inicial de 30 m restaurada para 10 m.

Por meio do SIG SPRING 4.3.3 foi criada a categoria “Uso\_da\_Terra” para abrigar as classes temáticas *Café em produção*: lavouras com idade superior a 3 anos; *Café em formação*: lavouras com até 3 anos e *Outros Usos*: demais usos. Foi realizada a interpretação visual das classes de uso pela observação simultânea dos elementos de reconhecimento, como tonalidade, cor, textura, forma, tamanho, padrão, sombra e associação de evidências. Os pontos de dúvida foram conferidos em campanhas de campo. Os dados obtidos desta interpretação visual foram considerados como mapa de referência. Para a classificação supervisionada utilizou o classificador MAXVER do Spring.

Por meio do LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) fez-se o cruzamento dos mapas, criando classes de confusão. Áreas de *Café em Produção* e *Café em Formação* classificados visualmente, e que pela classificação supervisionada foram identificadas com *Outros*

Usos, foram reclassificadas como *Confusão Café*. O mesmo procedimento foi feito para as outras classes.

Para obtenção das informações de relevo, foram utilizados os dados do radar SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), que apresenta dados de elevação, com resolução de 90 m e que foram interpolados para 30 m, por meio do SPRING. Em seguida, fez-se a transformação para declive e o fatiamento dos dados para as classes: 0 a 4%, 4 a 8%, 8 a 12%, 12 a 16%, 16 a 20% e >20%. Para análise quantitativa da área ocupada com café por classe de declive foi realizado o cruzamento do mapa de declive com o mapa de Uso da Terra, novamente utilizando-se o processamento por meio do LEGAL.

Para o exame da influência do declive no mapeamento da cultura cafeeira, tabulou-se a classe *Confusão Café* com as classes de declive (0 a 4%, 4 a 12%, 12 a 16%, 16 a 20% e >20%). Os resultados obtidos foram divididos pelo total de café na respectiva classe, para obtenção do percentual de confusão do café nas diversas faixas de declive.

Resultados e conclusões:

Por meio da interpretação visual foi constatado que 138 km<sup>2</sup> (27%) da região são ocupadas com café, sendo 108 em produção e 30 km<sup>2</sup> em formação.

O resultado da tabulação cruzada entre as classes de declive com o café, apresentado na Tabela 1, mostrou que a faixa de declive entre 8 e 12% apresentou a maior área de confusão. Este valor, contudo, foi influenciado pela grande área ocupada com café nesta classe de declive, que totalizou 38%, conforme mostrado na Tabela 2.

Analisando a relação das áreas de confusão nos declives, com as áreas de café nas respectivas classes, observa-se que as faixas de declive que mais apresentaram confusão foram 12 a 16%, 16 a 20% e > 20%, com 52, 61 e 67% respectivamente (Tabela 3). Tais resultados podem ser explicados porque, em visita ao campo, foi observado que lavouras em declives maiores apresentam geralmente áreas menores e muitos fragmentos de vegetação nativa, fatores que dificultam o mapeamento automático do café usando imagens do satélite Landsat.

**Tabela 1.** Total da área de confundimento em cada classe de declive analisada.

Classes de Declive (%)	0 a 4	4 a 8	8 a 12	12 a 16	16 a 20	>20	TOTAL
Confusão Café (km <sup>2</sup> )	5,1	19,4	23,0	9,2	2,8	1,6	61

**Tabela 2.** Área ocupada por café nas classes de relevo.

Classes	km <sup>2</sup>	%
Café/0 a 4%	13	9
Café/4 a 8%	48	35
Café/8 a 12%	52	38
Café/12 a 16%	18	13
Café/16 a 20%	5	3
Café/>20%	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>100</b>

**Tabela 3.** Percentagem de confusão em cada classe de declive.

Classes de Declive	% de Erro
Café/0 a 4%	43
Café/4 a 8%	41
Café/8 a 12%	44
Café/12 a 16%	52
Café/16 a 20%	61
Café/>20%	67
<b>MÉDIA</b>	<b>53</b>

**Conclusão:** A utilização do classificador automático MAXVER em imagens do satélite Landsat apresentou erros que inviabilizam a utilização desta metodologia para o mapeamento da cultura cafeeira, sobretudo em áreas declivosas como as ocupadas pela cultura na região Sul de Minas.