

IMPLEMENTAÇÃO DE BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO PARA DISPONIBILIZAR MAPAS DE CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA CAFEIEIRA¹

V.C.O. Souza – Bh. Ciência da Computação – Bolsista PNP&D/Café EPAMIG/CTSM – vanessa@epamig.ufla.br
T.G.C. Vieira – Ms Pesquisadora Ciência do Solo – EPAMIG/CTSM – tatiana@epamig.ufla.br
H.M.R. Alves – PhD Pesquisadora Ciência do Solo – EMBRAPA CAFÉ – helena@epamig.ufla.br
M.A. Bertoldo – Doutoranda Ciência do Solo - Bolsista PNP&D/Café EPAMIG/CTSM – matilde@epamig.ufla.br

Existem muitas definições para SIG e, portanto, torna-se difícil selecionar uma definitiva (Heywood, *et al.*, 1998). Maguire (1991) oferece uma lista de onze definições diferentes. Essa variedade pode ser explicada pelo fato de que uma definição de SIG depende de quem a está fazendo, de seus interesses e pontos de vista. Algumas definições mais simplificadas dão uma idéia do que um SIG é, mas por outro lado oferecem apenas uma visão superficial dessa poderosa ferramenta. Outras, mais completas, como a de Burrough (1986): “um conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e mostrar dados espaciais sobre o mundo real para um conjunto particular de objetivos”, dá uma melhor idéia do que é um SIG, bem como do que ele pode fazer.

Para facilitar o entendimento sobre o que é um Sistema de Informação Geográfica, podemos analisar o significado de cada uma das partes que compõe esta terminologia:

- **Sistema:** conjunto de entidades e atividades conectadas que interagem para um propósito comum.
- **Sistema de Informação:** é um conjunto de processos, executados sobre dados brutos, para produzir informações que podem ser úteis durante a tomada de decisão.
- **Sistemas de Informação Geográfica:** tratam de fenômenos distribuídos espacialmente, dentro de uma área geográfica específica.

O primeiro SIG foi desenvolvido em 1964 pelo Programa da Agência de Desenvolvimento e Reabilitação da Agricultura no Canadá, chamado de CGIS, com o objetivo de analisar, integrar e processar o grande volume de dados sobre os recursos naturais do país e subsidiar a tomada de decisões sobre questões ambientais complexas (Star e Estes, 1990). Desde essa data tem havido mudanças substanciais nas técnicas utilizadas nos levantamentos de recursos naturais, com um crescimento significativo no desenvolvimento de tecnologias dos SIG's. Em duas décadas de pesquisa em inovações tecnológicas, a taxa de adoção destes sistemas em instituições privadas, governamentais e de ensino e pesquisa aumentou rapidamente (Cerri, 1999).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) apresentaram-se, desta maneira, como uma opção aos métodos tradicionais de gerenciamento, pois constituem uma ferramenta poderosa, integrando dados espaciais e seus atributos, possibilitando a simulação, a modelagem e a visualização de informações associadas aos mapas de áreas de cultivo e fornecendo subsídios ao processo de tomada de decisões.

A utilização de SIG para simular, modelar e resolver problemas ligados à agricultura já é uma prática cada vez mais comum em nível acadêmico. Muitos trabalhos objetivam a aplicação, em SIG, de modelos ligados ao meio ambiente e da conservação de solos. Poucos trabalhos têm sido direcionados para a solução de problemas de gerenciamento e operacionalização em agroindústrias. Para aplicação direta em empresas ligadas à agricultura, o SIG vem sendo utilizado principalmente em empresas de reflorestamento e citricultura. Este uso visa, principalmente, a visualização de informações contidas em bancos de dados, deixando de lado o grande potencial do SIG como uma ferramenta de apoio ao planejamento (Rocha, 2005).

Na década de 1980, segundo Castro Júnior (1995), Minas Gerais assumiu a liderança na produção de café do Brasil, sendo atualmente responsável por aproximadamente 60% da produção nacional e do parque cafeeiro do país. O Estado possui a cafeicultura mais tecnificada (é o maior produtor de cafés finos do país, responsável por mais de 60% do volume exportado), um clima favorável à cultura e um grande potencial de expansão.

Devido, então, à importância da cafeicultura no Estado de Minas Gerais, o laboratório de Geoprocessamento da EPAMIG – GeoSolos, tem desenvolvido pesquisas com o intuito de mapear áreas cafeeiras em cinco regiões do Estado, utilizando dados de sensores remotos e SIG. O objetivo desse trabalho é mostrar como um banco de dados geográfico pode ser implementado para gerar e disponibilizar mapas de caracterização da cultura cafeeira e apresentá-los de via web.

Todo esse trabalho de mapeamento e caracterização do ambiente cafeeiro é feito com o auxílio do SIG SPRING (SPRING, 2004). Esse SIG foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Os mapas de uso atual das terras, com ênfase no café, são gerados por interpretação visual e classificação automática. Os mapas de caracterização ambiental são gerados por meio de módulos específicos do SIG, com exceção dos mapas de solos, os quais são digitalizados a partir de mapas já publicados em papel ou, mais frequentemente, gerado por meio de modelagens geomorfopedológicas, dada a carência de informações de solos no nível de detalhe necessário aos trabalhos. Esta metodologia está representada no fluxograma (figura 1).

Após o mapeamento das áreas cafeeiras e a realização da caracterização ambiental em relação ao ambiente, são realizados cruzamentos que permitem saber em que cenários os agroecossistemas do café estão inseridos. Sendo assim, ao final do trabalho, têm-se mapas dessas áreas que mostram, visualmente, as características das mesmas e gráficos que mostram, quantitativamente, os resultados. Com estes resultados é possível, entre outras coisas, fazer correlações entre o ambiente e áreas plantadas com café. Para análise da evolução do parque cafeeiro nas áreas em estudo, fez-se o cruzamento dos mapas de uso da terra das datas de interesse, utilizando-se a linguagem LEGAL do SPRING.

¹ Pesquisa financiada pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café e realizadas em cinco áreas experimentais, representativas de diferentes ambientes cafeeiros de Minas Gerais.

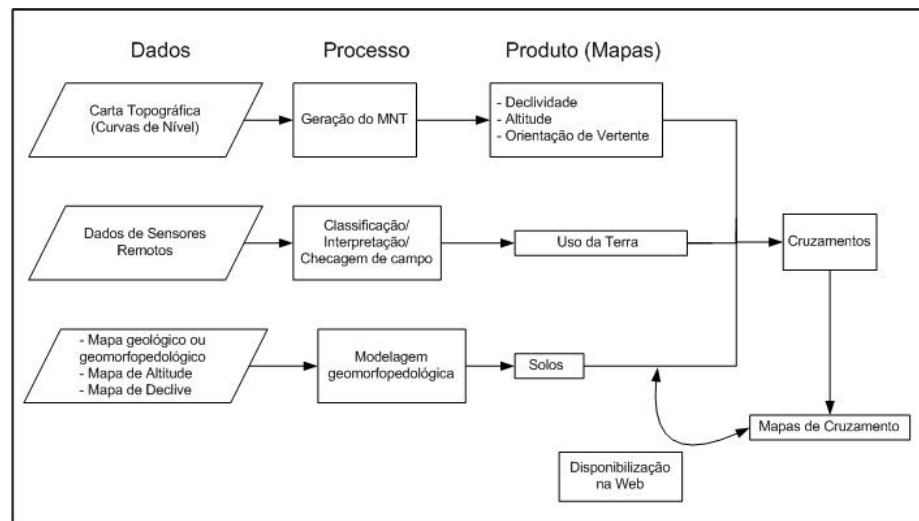


Figura 1: Fluxograma da metodologia utilizada

Os resultados das pesquisas realizadas pela equipe GeoSolos são publicados em anais de congressos e em alguns informes e revistas, porém alcançam um público especializado e muito pequeno. Para divulgar mais amplamente os resultados obtidos a equipe de pesquisadores resolveu então adotar uma forma de um Portal de conteúdo Vertical na Internet (www.epamig.br/geosolos). Este ambiente possibilita a divulgação dos resultados de uma forma menos onerosa, mais acessível ao público em geral e mais dinâmica também, visto que a atualização do conteúdo é simples e rápida. O *software* utilizado para divulgação dos mapas foi o SPRING WEB (2003) o qual é servidor de mapas. Computacionalmente, é um *applet* orientado para a visualização de dados geográficos desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo Departamento de Processamento de Imagens do INPE.

No domínio da informação geográfica a Internet permite o acesso a mapas e dados alfanuméricos (Condessa *et al*, 2005). Com a publicação de mapas pela rede, o objetivo maior do SIG pode ser alcançado: a disseminação de informação espacial para a sociedade. Desta maneira, o SIG estaria alcançando o status de mídia geográfica. Enfatiza-se, entretanto, que muitos aplicativos existentes para publicar mapas pela Web não caracterizam um SIG, com todas as funcionalidades.

Resultados e Conclusões

- Todos os resultados da pesquisa do uso de SIG no mapeamento do café estão disponibilizados no endereço eletrônico www.epamig.br/geosolos.
- Os Sistemas de Informações Geográficas são poderosas ferramentas computacionais que auxiliam no mapeamento e na caracterização ambiental de diversas culturas, entre elas o café.
- A utilização de SIGs exige uma equipe multidisciplinar, na qual profissionais da área da computação precisam interagir com profissionais que trabalham com recursos naturais para que haja sucesso no projeto implementado.
- O ambiente Web tem se tornado uma ótima opção para divulgação de resultados de pesquisas, visto sua popularização, baixo custo e facilidade de atualização do conteúdo.

Referências Bibliográficas

- Burrough, P.A. 1986. **Principles of geographical information systems**. Oxford University Press, Oxford. 193 p.
- Castro Júnior, L.G.. **Mudanças tecnológicas na cafeicultura mineira: um estudo no período de 1978 a 1999**. Lavras: UFLA. 1995. 57p. (Dissertação-Mestrado em Administração da Empresa Rural).
- Cerri, C.E.P. **Mapeamento das áreas de risco de erosão dos solos da bacia do rio Piracicaba, utilizando geoprocessamento**. Piracicaba: ESALQ, 1999. 89p. (Dissertação-Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)
- Condessa, B; Gouveia, C; Matos, P. **Ferramentas para Disponibilização de SIG na rede CNIG. SNIG – Portugal**. [online] Março/2005. <http://snig.igeo.pt/mercado/Revista/n2/html/pdm.htm>
- Crosta, Á. P.. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas/SP: IG/UNICAMP, 1993.
- Heywood, Ian, Cornelius, Sarah; Carver, Steve; - **An Introduction to Geographical Information Systems**. Addison Wesley Longman Limited – Harlow, England. 1998 279p. ISBN: 0 582 08940 9
- SPRING – **Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2004 – Software Livre.
- SPRING WEB - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2003 – Software Livre.
- Maguire, D.J.; Goodchild M.F.; Rhind D. W. – **Geographical Information Systems: Principles and Applications**. Longman, London.
- Rocha, V.J.; **Gerenciamento de operações agrícolas em sistema de informações geo-referenciadas**. [on line] Visitado em Agosto/2005 <http://orion.cpa.unicamp.br/html/cigv1n1a5.html>
- Star, J.; Estes, J. **Geographic information system: an introduction**. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 303p.