

A IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS NO ESTUDO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

CAVALLARI, Ricardo Luis

Engenheiro agrônomo e ex-acadêmico da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal –
FAEF/ACEG – Garça/SP
ricavallari@hotmail.com

TAMAE, Rodrigo Yoshio

Docente da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – FAEF/ACEG – Garça/SP
rytamae@yahoo.com.br

ROSA, Adriano Justino

Docente do Curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal –
FAEF/ACEG – Garça/SP
adriano@faef.br

RESUMO

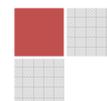
Este trabalho tem como objetivo fornecer uma visão inicial e conceitual de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), bem como as vantagens de sua utilização, citando como exemplo de seu uso no estudo de microbacias do córrego do Taquara (DF) e descrevendo superficialmente sua origem.

Palavras-chave: SIG, Geoprocessamento.

ABSTRACT

This work had the objective supply an initial and conceptual vision about Geographic Information Systems (GIS), as well its advantages by the example of its use in the study microbacias do córrego Taquara (DF) and describing superficially its history.

Keywords: GIS, Geoprocessing.



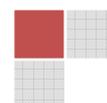
1. INTRODUÇÃO

A observação e a representação da superfície terrestre tem relevado grau de importância na organização das sociedades, pois, desde tempos remotos as informações espaciais representadas graficamente por cartógrafos tem sido utilizadas por guerreiros, navegadores, geógrafos e pesquisadores, auxiliando os processos de tomada de decisões.

Sabe-se, por exemplo, que no Brasil, os cursos d'água vêm sofrendo constante e crescente contaminação devido à utilização e preservação inadequada dos recursos naturais. Frequentemente, essas águas transportam vestígios de solos decorrentes que podem ter sido adubados e corrigidos a custos altíssimos para manter as áreas agrícolas. As águas superficiais, outrora límpidas, encontram-se poluídas, atingindo o lençol freático e, reduzindo a sua disponibilidade para irrigação e para abastecimento. Para modificar esse cenário é preciso que seja implantado um programa racional de utilização e manejo dos recursos naturais, principalmente, do solo e da água, com a participação direta das comunidades rurais com o auxílio da tecnologia.

Neste contexto, destacam-se os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que possibilitam a análise dos impactos ambientais provocados por contaminação e perdas do solo, visando identificar áreas com maiores riscos e danos do ponto de vista ambiental. Considerados como uma das principais ferramentas do geoprocessamento, os SIG permitem a obtenção qualitativa e quantitativa de dados computacionais geográficos possibilitando a gestão dos recursos e aplicação de técnicas otimizadas baseadas em diagnóstico georeferenciados.

Se em tempos passados um mapa só podia ser concebido através de meios arcaicos, normalmente percorrendo-se o trecho a ser delineado, hoje pode ser desenvolvido com base em imagens geradas por satélite. Mas, foi somente com o advento dos computadores, no início da década de 60, que a produção de cartografia deu o seu maior passo, originando os primeiros SIG.



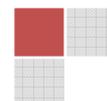
A rápida modificação do meio físico decorrente da intensificação e da modernização da agricultura, particularmente, em áreas de expansão de fronteira agrícola, impõe a adoção de técnicas e de diagnóstico que acompanhem a dinâmica espaço-temporal do uso da terra.

2. ASPECTOS RELEVANTES SOBRE GEOPROCESSAMENTO

A evolução da ciência trouxe inúmeros benefícios tecnológicos, contribuindo com o desenvolvimento das mais diferentes áreas de conhecimento, como por exemplo, o geoprocessamento, a cartografia e a análise espacial.

O termo geoprocessamento denota uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas. Nos países de grande dimensão e com carência de informações adequadas para tomada de decisões sobre problemas urbanos e ambientais, o geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento é adquirido localmente (CAMARA, 2006). Os instrumentos computacionais do geoprocessamento chamados de SIG ou GIS (*Geographic Information System*) permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georeferenciados por possibilitarem a automatização da produção de documentos cartográficos (ASSAD, 2003).

Foi somente na década de 60, com o advento dos computadores, que a produção cartográfica modernizou-se através do desenvolvimento dos primeiros SIG. Howard Fisher desenvolveu programas de mapeamento, entre os quais se destaca o SyMAP (*Synagraphic Mapping System*), considerado o primeiro software geográfico difundido com sucesso (STEINITZ, 1993). No entanto, o título de “Pai dos SIG” é atribuído ao Dr. Roger Tomlinson que, devido ao projeto de inventário agrícola do Canadá (o que necessitaria obrigatoriamente da concretização de vários mapas e análises), propõe a realização do trabalho com o recurso de tecnologias computacionais, e com a colaboração da IBM, desenvolve o CGIS (*Canadian Geographic Information System*), o primeiro SIG da história. (CAMARA, 2006).



O SIG, como um sistema de tratamento computacional de dados geográficos, agrande temas como: Agricultura, Florestas, Cartografia, Cadastro Urbano e Redes de Concessionárias (Água, Energia e Telefonia) (ASSAD, 2003), sendo que existem três grandes maneiras de se utilizar o SIG: Como ferramentas para produção de mapas; Como suporte para análise espacial de fenômenos; e Como banco de dados geográficos, com funções de armazenar, processar e recuperar informações espaciais.

Segundo Cowen (1988), pode-se definir SIG como sendo um sistema de suporte que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas. Em outras palavras, pode-se dizer que SIG integra em uma única base de dados, informações específicas provenientes de dados cartográficos, dados de censos e cadastros urbanos e rurais, imagens de satélites, redes e modelos numéricos de terrenos.

Como pode-se observar na Figura 1, que indica a relação entre os principais componentes implementados de forma distinta e que, uma vez conjugadas todas estas informações, têm-se uma estrutura geral de um SIG formado pelos seguintes módulos: Interface com o usuário; Entrada e integração de dados; Funções de processamento gráfico e de imagem; Visualização e plotagem; e Armazenamento e recuperação de dados.

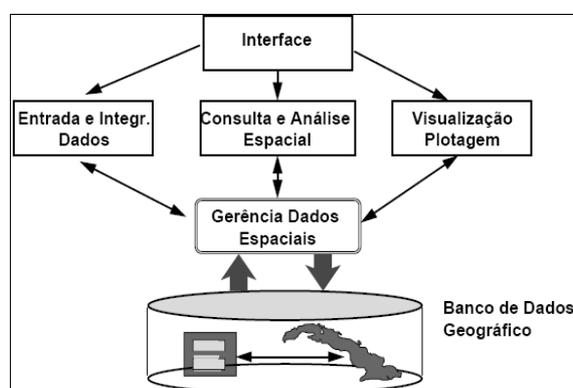
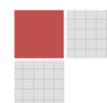


Figura 1 – Caracterização dos módulos que compõem um SIG (CAMARA, 2006).

2.1 UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO: MANIPULAÇÃO DE DADOS GEOAMBIENTAIS DA MICROBACIA DO CÓRREGO DO TAQUARA ATRAVÉS DO SGI/INPE



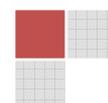
Em um estudo realizado pelo Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas do Ministério da Agricultura na microbacia do córrego do Taquara (situado a noroeste do Distrito Federal) que agrega uma porção de pequenos produtores e apresenta problemas de erosão e outras formas de degradação dos recursos solo, água, flora e fauna, sendo que suas águas desembocam na Bacia do rio São Bartolomeu, que abastece a cidade de Brasília (MONTES, 1982).

Segundo Brasil (1987), a microbacia hidrográfica do córrego do Taquara é a unidade geográfica ideal para esse planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no ecossistema por ele envolvido e pode ser definida como sendo a área fisiográfica drenada por um curso d'água ou por sistemas conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água.

A primeira etapa do trabalho envolvida no planejamento é diagnosticar a microbacia, obtido através das caracterizações fisiográfica e sócio-econômicas, além da identificação dos problemas da comunidade e das práticas de manejo atualmente utilizadas.

A utilização de um SIG permitiu comprovar o grande potencial de uma integração de dados geocodificados. Para pequenas áreas, as principais vantagens, decorrentes das possibilidades de automatização de cruzamentos complexos de informações são elevadas à precisão do produto final e a economia de tempo em relação aos métodos tradicionais de análise. Assim sendo, os planejamentos de manejo e de conservação de solo e de água de uma microbacia hidrográfica, de uma outra área de estudo, maior ou menor, ou qualquer outra atividade que envolva análise de dados espaciais georeferenciados, podem ser executados mais precisa e rapidamente com a utilização de um SIG.

Com o objetivo de caracterizar o meio físico da microbacia do córrego do Taquara, na escala de 1:20.000, através da utilização do SIG SGI/INPE, visando fornecer subsídios para o planejamento da ocupação racional da microbacia através do uso de práticas de manejo e conservação de solo e água. Tal caracterização foi obtida a partir de 224 cruzamentos de classes de solos, declividade e uso das terras no referido

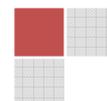


sistema. O SGI/INPE constituiu-se em uma importante ferramenta, pois permitiram a automatização das complexas operações de integração de dados, pela elevada precisão dos resultados finais e economia de tempo gerada em comparação aos métodos tradicionais de análise (SANO, 1991).

3. CONCLUSÕES

A utilização do SIG possibilita a geração de bancos de dados codificados espacialmente, promovendo ajustes e cruzamentos simultâneos de grande número de informações, permitindo com isso o acompanhamento da variação de temas, obtendo-se novos mapas com rapidez e precisão, a partir da atualização dos bancos de dados. Fornece também, suporte para o zoneamento de áreas de forma mais adequada e eficiente, quase sempre, mais oneroso e de manipulação mais difícil (SANO, 1991). No entanto, provavelmente, a sua maior contribuição parece ser o fato de minimizar a complexidade e o grau de subjetividade de estimativas feitas a partir de cruzamento realizado de forma manual. Isso porque na avaliação da aptidão de terras, para agricultura ou para outros fins específicos, torna-se necessário considerar aspectos diversos do meio ambiente (solos, climas, recursos hídricos, vegetação, infra-estrutura, ocupação humana e outros fatores), que quando existem, encontram-se frequentemente em formatos diferentes (textos, mapas, tabelas, fotos aéreas e imagens de satélites). Um aspecto que não pode ser negligenciado na utilização de um SIG para a avaliação da aptidão agrícola das terras é a necessidade de dispor de bases cartográficas confiáveis, ou pelo menos, espacialmente ajustadas.

O estudo sobre a caracterização do meio físico do córrego do Taquara permitiu comprovar o grande potencial e vantagens do uso de um SIG na integração de dados geocodificados, através da automatização das complexas operações de cruzamento de informações, gerando elevado grau de precisão no resultado final da análise e economia de tempo frente aos métodos tradicionais. Permitiu também dirigir de forma racional o uso e conservação da área em enfoque, além, é claro, em razão de sua capacidade de quantificação e da sua distribuição espacial, onde o administrador pode definir critérios



de agrupamento de classes, definir alguns tipos de manejo junto aos produtores locais para toda a microbacia ou para cada propriedade (CAMARA, 2006).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO Edson Eyji. **SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: Aplicações na agricultura**. 2ª edição revista e ampliada, Brasília-DF: EMBRAPA-SPI / EMBRAPA-CPAC, 2003.

CAMARA, G. DAVIS, C. **Fundamentos de Geoprocessamento**. INPE. Disponível em: <http://www.dpi.INPE.br/gilberto>. Acesso em: 29 de jun. 2006.

STEINITZ, C., WILEY, V., WILEY, A. **GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS: A PERSONAL HISTORICAL PERSPECTIVE, THE FRAMEWORK FOR A RECENT PROJECT AND SOME QUESTIONS FOR THE FUTURE**. In: The European Conference on Geographic Information Systems, Genova, Itália, 1993.

COWEN, D. J. **GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences?** Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, v. 54, p. 1551-1554, 1988.

BRASIL. **Programa nacional de microbacias hidrográficas: manual operativo**. Ministério da Agricultura. Brasília, 1987. 60p.

Montes, G.L. et al. **Características físicas e geomorfológicas das principais bacias hidrográficas do Distrito Federal. Brasília**. Secretaria da Agricultura e Produção do Distrito Federal, 1982. 42 p.

SANO, E. E. et al. **Utilização do Sistema de Informações Geográficas SGI/INPE na Caracterização do Meio Físico da Microbacia do Córrego Taquara (DF)**. Disponível em: <http://atlas.sct.embrapa.br/pdf/pab1991/outubro/pab07_out_91.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2006.

