

# Banco de dados georreferenciados como suporte ao desenvolvimento municipal: aplicação ao Município de Silvânia-GO

## **Homero Chaib Filho**

E-mail: [homero@cpac.embrapa.br](mailto:homero@cpac.embrapa.br)

Embrapa Cerrados

Rod. BsB/Fortaleza, Br 020, km.18

CEP 73.301-970 Planaltina - DF, Brasil

Tel: (061) 389-1171 - r.2221

Fax: (061) 389-2953

## **José da Silva Madeira Neto**

E-mail: [madeira@cpac.embrapa.br](mailto:madeira@cpac.embrapa.br)

## **Adriana Villarinho**

Universidade de Brasília - Departamento de Geografia

Brasília-DF, Brasil

## **Rui Fonseca Veloso**

E-mail: [rui@cpac.embrapa.br](mailto:rui@cpac.embrapa.br)

## **Hércules Antônio do Prado**

E-mail: [hercules@cpac.embrapa.br](mailto:hercules@cpac.embrapa.br)

## **Resumo**

O planejamento do desenvolvimento municipal envolve diversos setores da sociedade e necessita de instrumentos que agilizem ações de divulgação tecnológica e organizacional. Dados que possuem uma correspondência geográfica apresentam-se como uma interface que facilita a comunicação entre aqueles setores, que poderão controlar a informação relativa a uma localidade particular. Este princípio tem orientado a organização de um banco de dados georreferenciados para o município de Silvânia - GO, no âmbito de um projeto de suporte ao desenvolvimento baseado na agricultura familiar. Utilizando-se dos softwares MAPINFO e Foxpro, o banco de dados contém bases cartográficas e tabulares sobre solos, propriedades rurais, topografia, rede viária municipal, rede hidrográfica, escolas rurais e do setor urbano. O sistema permite consultas uni ou multitemáticas, segundo as necessidades específicas dos usuários. Implantado na Central das Associações dos Pequenos Agricultores, na Prefeitura Municipal, na Agência local do Banco Nacional da Agricultura Familiar-BNAF e na Embrapa, começa a constituir-se num instrumento importante de interação entre os vários agentes envolvidos nas ações do planejamento municipal.

## **Abstract**

In a rural development planning process of a township the participation of local people is fundamental. Moreover, it requires an effective communication among the planning team members which can be facilitated by using a comprehensive geographic information system. Geographic related data is particularly meaningful for the management of resources involved in the agricultural production, and in the public facilities aimed to the people well-being, such as school, health care centers and transportation, where the

position of objects in the space, and the interrelationship among them are determinant. This principle has been exploited for Silvânia-GO, in the context of an integrated development process based on the family farming production. A georeferenced data base, comprising cartographic and tabular data about soils, topography, roads, hydrographic network, farms and rural schools, under MAPINFO and Foxpro softwares, has been established. The system allows mono or multi thematic consulting, complying with users specific needs. Installed in the Prefecture, in the "Central de Associações de Pequenos Produtores", and in the local offices of "Banco Nacional da Agricultura Familiar-BNAF" and in the Embrapa, this data base is becoming an important tool for the interaction of the different agents responsible for the municipal planning.

#### **Palavras chave**

Banco de dados Georreferenciados, agricultura, planejamento.

## **1. INTRODUÇÃO**

A Embrapa Cerrados, desde 1986, vem conduzindo em Silvânia-GO um projeto de Pesquisa & Desenvolvimento cujo principal objetivo "é promover o desenvolvimento rural através da criação de um dispositivo metodológico de intervenção no meio real, que favoreça a utilização de inovações tecnológicas e sociais pelos pequenos e médios produtores", Gastal (1995, 1997) e Bonnal (1992). Um dos resultados alcançados no escopo deste projeto, foi a demanda por dados necessários ao planejamento agrícola e regional, manifesto pela prefeitura e central de associações de pequenos produtores do município. Tal demanda, suscitou a criação de um sistema de informações, que atendesse ao requerimento de desenvolvimento municipal.

Diversos sistemas de informações vem sendo desenvolvidos, com suas bases de dados voltadas ao setor agrícola. De uma maneira geral, são compostos por dois módulos: um, com as bases de dados cartográficos e tabulares; e outro, com as ferramentas de análise de dados, necessárias para se realizar estudos, simulações, inferências e estimativas/previsões, sobre as bases organizadas no módulo anterior. Agregado a estes SI, está um sistema de informações geográficas (SIG), que permite o tratamento das referências geográficas, conjugando os tipos de dados e gerando a informações resultante deste processo, Liang (1986), Using... (1990), Linking... (1992), Hargrove (1994), Pouget (1996) e Jones (1997). Via de regra, o objetivo destes SI é de atender as necessidades dos centros de pesquisa na avaliação e experimentação de processos, agrícolas e agronômicos.

Em princípio, o SI para o município de Silvânia seria composto pelos dois módulos citados acima, adequados aos requerimentos de planejamento. No entanto, os recursos envolvidos na sua concepção, limitaram-no a uma definição do Banco de Dados com Referência Geográfica (BDGeo), onde a maior preocupação foi a de tornar disponíveis os dados já existentes, que permitem a elaboração das informações de interesse do público em geral, e em particular dos produtores organizados e prefeitura, no propósito de planejar a produção, ou conhecer diversos aspectos do município.

Trata-se então, o BDGeo, de um instrumento através do qual dados oriundos dos contextos sócio-econômico e biofísico, se integram para caracterizar espacialmente um objeto particular, referenciado-o geograficamente e gerar um mapa, associado a um relatório, com as propriedades do objeto em sua localidade. Os resultados que por ele possam ser gerados, devem estar ao alcance de toda a comunidade.

Para tanto, buscando-se a definição de prioridades, foram realizadas reuniões com representantes do projeto Silvânia, da central de associações de pequenos produtores rurais de Silvânia, da prefeitura e outros segmentos da sociedade civil, e então definidos os elementos básicos na composição do BDGeo.

## **2. CONCEPÇÃO DO BANCO DE DADOS GEORREFERENCIADOS (BDGeo)**

O desenvolvimento municipal é o resultado da integração das atividades dos setores rural, industrial e de serviços, onde cada um exerce uma intervenção harmoniosa no processo produtivo, conduzindo as pessoas a uma vida melhor, com maior qualidade, e o município novamente à escalada do desenvolvimento.

Sendo assim, o planejamento deve ser realizado tomando-se todos os setores de forma integrada. No entanto, para sua elaboração, cada setor deve ter suas componentes detalhadas e estabelecidas as relações existentes entre as entidades de cada uma delas para determinar-se as resultantes dos possíveis relacionamentos.

Os dados requeridos para comporem as bases do SI devem ser os necessários para que se faça uma boa descrição das condições de produção rural e urbana, possibilitando a integração dos setores ao se elaborar um plano de ação municipal. Estes dados devem permitir que estimativas, inferências e simulações possam ser realizadas para que se possa projetar resultados da execução dos diversos planos.

Ao longo da execução do projeto Silvânia, foram selecionadas propriedades pela comunidade de pequenos produtores rurais do município, nas quais foram realizados levantamentos dos solos, da realidade agrônômica, com a utilização de informações quanto à topografia, hidrografia, além de levantamento dos aspectos sócio-econômicos, e de infra-estrutura tais como a rede viária, e atendimento à saúde e educação.

O rigor na confecção das bases de dados, transforma-os nos recursos mais valiosos num SI e no processo de planejamento. Por isto, numa primeira etapa, o BDGeo está sendo constituído de dados rurais, resultantes de trabalhos anteriores realizados pelo IBGE, o projeto Silvânia e a central de associações de pequenos produtores. Com estes dados, o BDGeo supre a demanda por informações relativas às condições primárias em que se encontram os estabelecimentos agrupados naquelas associações e permite à assistência técnica trabalhar com um instrumento mais ágil para realizações de recomendações.

O BDGeo, então, foi definido como o instrumento composto de duas bases principais em que estariam presentes o contexto biofísico e o contexto sócio-econômico do município e com a utilização de um SIG os dados espacializados, provenientes de cartas e mapas, são compostos com os dados tabulares, provenientes de questionários, e geram informações a pesquisadores, técnicos da extensão rural, produtores e ao público em geral, a respeito das condições de produção de um estabelecimento rural, tendo em conta solo, clima, recursos naturais, infra-estrutura de serviços e situação sócio-econômica do produtor.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Considerando as demandas da comunidade de Silvânia e a disponibilidade dos dados, o BDGeo suporta as seguintes bases:

- no contexto biofísico (cartas na escala de 1:100.000):
  - a) carta de solos, onde a unidade cartográfica é a área abrangida pelo polígono e onde estão definidas as classes pedológicas (com atributos tais como área, textura, pedregosidade, vegetação original) e aptidão agrícola, com atributos que definem a exigência a fertilizantes e corretivos, de práticas conservacionistas e possibilidades de mecanização;
  - b) carta hipsométrica: cotas de cada curva de nível;
  - c) carta de declividade: classes de declividade;
  - carta da rede hidrográfica: nome dos cursos d'água;
  - carta de declividades: derivada da carta hipsométrica, conforme descrito em Sano *et al.* (1993).
- no contexto sócio-econômico:
  - mapa das associações de pequenos produtores e das regiões censuais do município;
  - mapa das escolas rurais;
  - mapa da rede de eletrificação rural;
  - mapa da cidade com ruas e pontos de interesse, tais como centro de saúde, cemitério, escolas, centro desportivo;
  - mapa da rede hidráulica da cidade.

As bases acima, se referem aos dados gráficos, vetoriais. Estes dados têm sido tratados pelo software MapInfo (1995), foram captados utilizado-se o software SGI, INPE (1990), gerados no formato DXF (CAD), e importados pelo MapInfo.

As bases com dados tabulares são as seguintes:

- no contexto biofísico:
  - os atributos das unidades de mapeamento (listados acima);
- no contexto sócio-econômico:
  - atributos dos mapas acima citados (p.ex.: para as escolas: ano, tipo de curso, séries, nome dos professores, endereço, evasão, cargo do professor);
  - atributos dos estabelecimentos rurais (área total, área plantada com: culturas anuais, perenes, pastagem, pasto nativo, cerrado, várzea, mata, horta doméstica, e outros usos; produção animal (número, tipo); condições técnicas do estabelecimento: uso de energia, tratores, trituradores, etc.);
  - atributos do agricultor ( nome; estado civil; número de filhos; data de nasc. do filho mais velho; data de nasc. do filho mais novo; associação a que pertence);
  - atributos da associação (nome, endereço, número de sócios).

A referência geográfica para cada elemento da base sócio-econômica (escolas, estabelecimentos, associações), é feita pela localização da sede de cada elemento através da determinação da latitude e longitude, por meio de um GPS Ensign (Trimble Navigation Co.).

Segundo as características dos dados tabulares, sua entrada nas bases se davam diretamente no MapInfo, quando os atributos exigiam uma correspondência gráfica (caso do tipo de solos), ou através do FoxPro (1993), que foi utilizado particularmente para verificação e consistência dos dados sócio-econômico. A entrada dos dados obtidos pelo GPS também feita no FoxPro.

Os dados sócio-econômicos foram obtidos de 23 associações de pequenos agricultores, com cerca de 570 pequenos estabelecimentos.

#### **4. SITUAÇÃO E USO ATUAL**

O BDGeo hoje, encontra-se com dados cartográficos sobre os solos do município de Silvânia, rios, estradas, relevo, escolas rurais, sedes de estabelecimentos rurais, além de dados sobre os agricultores, tipo de agricultura e organização comunitária.

Os dados relativos à sede do município, para obtenção de informações urbanas, foram colocados em uma prioridade mais baixa, devido à carência de pessoal para tratá-los para a formação das tabelas para as bases. No entanto, podem ser visualizadas as ruas, pontos de interesse e a rede de distribuição de água, com o tipo de tubulação, existente na parte principal da cidade.

Produtores, extensionistas e pesquisadores, podem dispor do BDGeo como instrumento indicativo das atividades agrícolas mais adequadas a um particular estabelecimento. Com o MapInfo, é possível localizar o estabelecimento dentro de uma mancha de solo e conhecer as principais características do solo onde encontra-se e qual tipo de uso é mais recomendado. Também é possível saber se o estabelecimento é banhado por algum curso d'água, obtendo-se uma idéia da política a adotar-se com respeito a este recurso.

Com respeito a serviços e infra-estrutura, com recursos do MapInfo se pode determinar qual a escola está mais próxima de um estabelecimento em linha reta, e quais estradas podem servir para escoamento da produção.

Mapas temáticos podem ser elaborados facilitando a visualização dos elementos em categorias que permitem um melhor conhecimento da realidade e a tomada de decisão. Algumas estatísticas básicas e gráficos podem ser obtidas com recurso do próprio GIS, possibilitando o traçado de um perfil sócio-econômico em conjunto à características biofísicas do município.

#### **5. CONCLUSÕES**

Ainda que limitado, com respeito ao propósito inicial de servir ao planejamento municipal integrando os diversos setores da economia, o BDGeo em seu estado atual pode auxiliar a administração municipal no

processo de planejamento, particularmente no que diz respeito à definição de políticas para a agricultura familiar do município.

É evidente que as bases de dados não se esgotam nas existentes que, por sua vez, necessitam ampliar-se. Os recursos existentes atualmente, permitem que sejam inseridas às bases, os mapas dos estabelecimentos, os traçados atualizados de estradas com a localização exata de pontes e mata-burros (com extensão e largura), além de características temporárias, como área e localização dos plantios, etc. Por isso, é recomendável que novas cartas, em escalas menores, sejam providenciadas para maior precisão na inferência das recomendações a serem feitas para a produção agrícola do municipal.

Devem ser agregados ao BDGeo as bases com dados de clima e mapas correspondentes, além dos dados urbanos com os novos mapas da cidade, endereços e localizações de estabelecimentos, residências, indústrias e seus atributos.

Por outro lado, o projeto de desenvolvimento de um sistema de informações deve ser incentivado e os instrumentos para análise de dados, para estimativas, simulação e inferência agregados ao BDGeo ampliando as possibilidades obtenção de informações para o planejamento municipal.

## 6. REFERÊNCIAS

- Bonnal P., D. Clement, M. L. Gastal, J. H. V. Xavier. (1992). Les petits et moyens producteurs du municípe de Silvânia - état du Goiás, Brésil: Caractéristiques générales et typologie des exploitations agricoles, (Planaltina): EMBRAPA-CPAC / (Montpellier): CIRAD-SAR / (Goiânia): ENGOPA / EMATER - GO, 85p. (CIRAD-SAR, 45<sup>a</sup>).
- Bouma, J. (1997). Information technology as a support for sustainable land use strategies. IICA, Diálogo XLVI - Monitoreo y Uso Sustentable de las Tierras del Cono Sur, Montevideo.
- Gastal M. L., J. L. F. Zoby, E. Paniago Jr., J. Marzin, J. H. V. Xavier, G. L. C. de Souza, G. A. Pereira, J. M. Kalms, P. Bonnal (1993). Proposta metodológica de transferência de metodologia para promover o desenvolvimento. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 34p. (EMBRAPA-CPAC. Documento, 51)
- Gastal M. L. (1997). Relatório de pesquisa em andamento. SEP, Embrapa Cerrados.12p.
- HAGROVE, L. W., BONNER, J. W., KANEMASU, E. T., NEELY, C. L. e DAR, W. (1994). The SANREM CRSP: a framework for integration of systems analysis methods in a sustainable agriculture and natural research and development agenda. In Opportunities, use and transfer of systems research methods to developing countries, Goldsworthy, P. & Penning de Vries, F. W. T., editores, 233-246, Netherlands.
- INPE, 1990. Manual do usuário do SGI. São Paulo, 1990. 1v.
- JONES, J. W. (1997). Regional frameworks for deveping sustainable land use policies. IICA, Diálogo XLVI - Monitoreo y Uso Sustentable de las Tierras del Cono Sur, Montevideo.
- LIANG, T. & KHAN, M. A. (1986) A natural resource information system for Agriculture. Agricultural Systems, v.21, p.81-105.
- Linking DSSAT to a geographic information system (1992). Agrotechnology Transfer, n.15, p.1-6, Jan.
- MAPINFO professional (1995). Guia do usuário. São Paulo: Geograph Informática, 419p.
- Pouget, M. J., Caviedes, E., Hamelin, P., Remy, D., Mathieu, R., Lira, V., Avarez, D. (1996) Ambiente árido y desarrollo sustentable. Laprovíncia de Limarí, ORSTON-Universidad de Chile, Santiago, Chile, 1996.
- Sano E. E., E. D. Assad, L. Moreira, J. Macedo, (1993). Estruturação dos dados geoambientais no contexto municipal. In Assad E. D. & E. E. Sano ed. Sistema de Informações geográficas: Aplicações na agricultura. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993, p. 111-131.
- Using models to explore farming alternatives. Agrotechnology Transfer (1990), n.11, p.1,6-9, May.