

DICAS

INSTITUTO PÓLIS

IDÉIAS PARA A AÇÃO MUNICIPAL

AA Nº 156

2000

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFE- RENCIADAS

Integrar bases de dados do município a uma base cartográfica digitalizada permite à prefeitura maior agilidade para fazer previsões e tomar decisões, otimizando a aplicação dos recursos disponíveis.

A Prefeitura, em função de suas competências constitucionais e responsabilidades sociais, deve organizar e manter atualizado um vasto acervo de informações sobre o município. O conteúdo dessas bases de dados é utilizado constantemente tanto nos serviços internos, subsidiando a elaboração das políticas públicas e a tomada de decisões, quanto no atendimento às solicitações externas. Para responder a essas demandas é necessário cruzar informações, que quase sempre estão espalhadas em diversos órgãos e arquivos, e recorrer a análises espaciais extremamente trabalhosas, dado que de 70 a 80% da informação utilizada na administração municipal possui uma referência espacial.

O procedimento de localizar dados sobre a sociedade local, as atividades econômicas, esportivas ou culturais; a localização, disponibilidade e organização de serviços públicos associados à cartografia do território municipal é denominada geoprocessamento.

Geoprocessamento pode ser compreendido como qualquer conjunto de procedimentos, manuais ou auxiliados por computador, utilizado para armazenar e manipular dados ge-

ograficamente referenciados. Sem instrumentos mais modernos, as tarefas de estudos e pesquisas destinadas ao planejamento são, em geral, morosas, dispendiosas e marcadas pelo imprevisto. Daí, o interesse dos dirigentes municipais por sistemas que permitam relacionar as diversas informações a referências geográficas, de forma ágil e facilmente atualizável.

■ O QUE É GIS OU SIG?

GIS é a sigla, em inglês, para *Geographic Information System*, ferramenta de informática que permite integrar bases de dados de origens distintas sobre uma base cartográfica digitalizada. É um sistema composto por um conjunto de programas de computador que integra dados geográficos definidos por seus atributos espaciais (forma e localização) e que descrevem “onde” um objeto se localiza, com atributos não espaciais deste objeto (proprietário, valor, uso e outros), ou que descrevem “o que” são estes objetos, permitindo analisar os dados, fazer previsões e construir cenários futuros.

O GIS (*Geographic Information System*), que pode ser traduzido por SIG (Sistema de Informações Georreferenciadas), explicitando-se a natureza das informações obtidas na aplicação do sistema, é um conjunto de aplicativos que permite coletar, armazenar, recuperar, transformar e representar visualmente dados espaciais, além de dados estatísticos ou textuais a eles relacionados.

Alguns SIG oferecem ótimas ferramentas de apoio à decisão, com custo de aquisição e treinamento de pessoal bastante acessível. A versatilidade na manipulação dos dados georreferenciados, a possibilidade de operar sobre plataformas de baixo custo, como os computadores pessoais, e a relativa simplicidade de operação tornam o SIG um recurso bastante acessível, também para municípios com menor poder aquisitivo, e permitem que as decisões sejam tomadas a partir de critérios definidos de forma participativa e sustentável.

■ BASE CARTOGRÁFICA

A elaboração de uma base cartográfica atualizada é peça fundamental para a administração municipal, pois dela derivam informações úteis para a tributação e para a gerência dos serviços e do uso do solo, além de propiciar a racionalização no uso do contingente humano e de equipamentos. Ao mesmo tempo, esse levantamento representa um dos maiores custos envolvidos na implementação de um SIG. Normalmente, essa base é obtida pela contratação de aerolevamentos, que geram um volume grande e detalhado de informações planimétricas e altimétricas. Muitas vezes, há problemas de estruturação e formatação dos arquivos digitais fornecidos pelas empresas, exigindo uma fase prévia de edição para seu uso em SIG. Além disso, frequentemente, apenas os dados planimétricos da base são, de fato, utilizados, em especial os limites dos lotes urbanos, tendo como objetivo principal a regularização fundiária e o aumento de receita por meio da cobrança do IPTU.

Mas, se apenas uma parte das informações cartográficas é utilizada, por que efetuar aerolevamentos completos? Dependendo do tamanho do município, o balanço entre o custo do levantamento e o acréscimo de receita obtido pode até ser negativo. Faz mais sentido, nesse caso, utilizar recursos humanos próprios para atualizar o cadastro por topografia convencional, concentrando esforços nas áreas onde se sabe que há expansão e renovação urbanas. É provável que nem todas as construções irregulares sejam identificadas, mas o custo deste trabalho talvez não correspondesse sequer a 5% de uma aerorrestituição convencional. É preciso discutir alternativas viáveis de atualização da base cartográfica municipal já existente, por meio de métodos apropriados de levantamento e restituição de informações que permitam a obtenção de um produto de qualidade aceitável com menor custo.

Uma solução é a utilização de tecnologia de sensoriamento remoto – análise de fotos produzidas por satélite –, considerando que, atualmente, isso já é muito comum e se pode contar com uma série de empresas, públicas e privadas, que

forneçam fotografias com precisão de até dois metros. O levantamento poderia ser encomendado em conjunto com os municípios vizinhos, amortizando o investimento e propiciando análises conjuntas que colaborem na integração das políticas públicas municipais à escala regional.

■ ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Além da base cartográfica, a estrutura organizacional é outro fator de grande importância na introdução do SIG na Prefeitura. Essa estrutura abrange desde a definição do grau de envolvimento e responsabilidades de cada setor na implantação e operação do sistema, até a gerência do projeto e a formação e qualificação da equipe técnica.

A forma como será concebido o SIG determinará o seu funcionamento, como um sistema de informação ou somente um substituto para algumas tarefas rotineiras. Deve-se tomar cuidado para não ser criada uma estrutura excessivamente centralizada, que impeça o acesso aos diversos setores da Prefeitura. Personalizar e distribuir aplicações pode ser um meio para que os diversos usuários não-especialistas, que desejam eles próprios agir sobre a base de dados,

encontrem respostas para problemas específicos. Racionalizar procedimentos nem sempre significa diminuir o montante de recursos financeiros investidos, contudo, o aumento quantitativo e qualitativo do acesso à informação pode significar, a longo prazo, um equilíbrio efetivo dos benefícios alcançados, decorrentes de um melhor planejamento da cidade e do custo envolvido.

■ EQUIPAMENTOS

Quanto a *hardware* e *software*. Deve-se procurar soluções que permitam respostas rápidas aos questionamentos existentes e que ofereçam uma boa relação custo/benefício. Deve-se contar com especialistas na área de informática para auxiliar na implantação desses programas. A disponibilidade de peças de reposição do equipamento e a assistência técnica precisam ser ágeis. Para isso, é conveniente contar com fornecedores locais de hardware.

As opções de *softwares* existentes no mercado são muitas. Ora o programa é um único aplicativo que executa as funções de desenho cartográfico, faz a ligação das feições cartográficas digitais com o banco de dados e dá acesso à gerência do próprio banco de dados, ora são sistemas modulares, compostos por mais de um aplicativo, que normalmente operam si-

multaneamente para georeferenciar as informações, tendo como base um aplicativo de CAD (*Computer Aided Design*), software de desenho técnico.

As prefeituras de cidades grandes necessitam de sistemas capazes de suportar extensos volumes de dados e executar análises de elevado grau de complexidade, para cuja aquisição e implementação, geralmente, existem boas condições financeiras e de infra-estrutura.

As prefeituras de pequenas e médias cidades, por outro lado, são as que têm maiores oportunidades de disciplinar adequadamente o uso do território. Pelo baixo grau de urbanização, os conflitos de uso são menores e as demandas são menos complexas, necessitando de equipamentos e processos proporcionalmente mais simples para serem resolvidas. A base de dados correspondente a essas áreas urbanas pode ser tranquilamente gerenciada e processada em microcomputadores. O volume de recursos financeiros envolvido é significativamente inferior e as metodologias podem ser mais facilmente assimiladas e executadas por técnicos de menor nível de especialização do que seria necessário em prefeituras de grandes cidades. Torna-se, portanto, fundamental fomentar o emprego do SIG no planejamento das cidades de pequeno e médio porte, para evitar que, num futuro próximo, elas enfrentem problemas hoje encontrados nos grandes centros urbanos.

APLICAÇÃO DO SIG NAS PREFEITURAS

O SIG aumenta a objetividade em relação à forma tradicional de analisar o ambiente, possibilitando redução de processos e de procedimentos de rotina. Desta forma, há uma racionaliza-se o uso de recursos financeiros e dos equipamentos sociais. Adotar estratégias para aproveitar a informação existente e, a partir dela, gerar novos dados empregando o SIG, pode-se reverter em ganhos para a população e para o meio ambiente, pois as decisões podem ser tomadas com critérios definidos pelos envolvidos e em consonância com as características do ambiente urbano.

Investir na implantação do SIG ajuda a compatibilizar informações cartográficas com os diversos bancos de dados necessários para os diferentes órgãos da administração municipal. Dessa forma, gera uma integração positiva ao dispor, de forma eficiente, de um conjunto mais amplo de informações para o planejamento e o controle urbanístico e fiscal. Os diversos agentes públicos e privados que atuam sobre o terri-

tório municipal podem dispor e trocar informações entre si, melhorando o planejamento e o nível de qualidade dos serviços prestados à população.

Coordenar e integrar a geração e atualização das informações de georeferenciamento das mesmas pode reduzir e simplificar os esforços hoje desenvolvidos por estes diversos agentes, gerando uma grande economia de escala. Além da possibilidade de aumentar a arrecadação do IPTU, decorrente da maior precisão no cálculo e na atualização da planta de valores gerada pelo SIG, aumenta a eficiência da prefeitura em outros setores de atendimento aos cidadãos:

a) racionalizar a infra-estrutura de saúde pública por meio da análise integrada de dados cartográficos, demográficos e socioeconômicos, dimensionando adequadamente o número e a localização dos postos de atendimento. O mesmo vale para a rede escolar;

b) melhorar o controle e o monitoramento de epidemias e

de catástrofes naturais;
c) melhorar a qualidade de vida nas diferentes zonas podem ser efetuadas, subsidiando o planejamento e a divisão de investimentos para diminuir as diferenças existentes;
d) elaborar programas de combate à criminalidade a partir da visualização da distribuição, tipo e número das ocorrências registradas; e
e) delinear rotas de coleta de lixo e de linhas de transporte público, reduzindo custos e aumentando a eficiência dos sistemas.

A elaboração de análises em SIG permite ir além da visualização espacial do conteúdo do banco de dados tabular. É possível levar informações constantes no banco de dados cadastral para a forma de mapa e fazer o caminho inverso, atualizando o banco de dados com informações dos mapas. As ferramentas de modelagem digital da topografia e de bancos de dados, presentes na maioria dos SIGs, permitem uma forma inédita

de atualização do banco de dados cadastral dos lotes, por fornecerem informações topográficas como a declividade (média, máxima, mínima, proporcional, etc.) e a exposição solar de cada lote.

A identificação de áreas de risco nas zonas já urbanizadas, a definição de locais a serem preservados, a liberação de projetos de novas construções, ou mesmo a definição do arruamento em áreas de expansão urbana, podem ser feitas a partir da integração dos dados espaciais e cadastrais.

A maioria dos SIGs oferece um grande número de recursos, que, racionalmente usados, permitem obter visões muito particulares do espaço analisado, impossíveis de serem percebidas *in loco* pelo mais experiente dos observadores. Não existem fórmulas prontas para as análises em SIG no ambiente urbano, tampouco sistemas ou dados padronizados para estas análises. Cada município pode desenvolver suas próprias aplicações para resolver os problemas locais mais importantes.

Autor: Fernando Bastos. Fichamento elaborado para o BNDES.
Instituto Pólis - Rua Cônego Eugênio Leite, 433 - São Paulo - SP - Brasil
CEP 05414-010 - Telefone: (011) 853-6877 - Fax: (011) 3063-1098 -
e-mail: dicas@polis.org.br