

### 31/05/2012 - Geoprocessamento e sua importância na engenharia

\* Paulo Eduardo Teodoro



A necessidade do ser humano em adquirir informações sobre a distribuição geográfica de recursos minerais, alimentos e conhecer lugares específicos sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. Com as inovações tecnológicas, isto deixou de ser feito apenas em mapas de papel e passou a partir da segunda metade do século passado a ser possível armazenar e representar tais informações em um ambiente computacional, permitindo o aparecimento do geoprocessamento. O termo geoprocessamento refere-se a utilizar-se de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica, e que influencia diretamente em diversas áreas ligadas à engenharia civil e ambiental, como: cartografia, análise de recursos naturais, agricultura de precisão, transportes, comunicação, energia e planejamento urbano.

### **INTRODUÇÃO AO GEOPROCESSAMENTO**

Geoprocessamento é um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais, voltado para um objetivo específico.

As ferramentas computacionais para o geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, pois integram dados de diversas fontes e criam banco de dados georreferenciados.

Há necessidade de dados, para que o SIG cumpra suas finalidades. A aquisição de dados em geoprocessamento deve partir de uma definição clara dos parâmetros, variáveis e indicadores, que serão necessários no projeto a ser implementado. Sua existência deve ser verificada em lugar adequado.

Após o surgimento do Google Maps, do Google Earth uma verdadeira revolução está acontecendo. Pessoas que até então não tinham qualquer contato com ferramentas SIG, de uma hora para outra podem ter acesso a qualquer parte do planeta por meio de aplicações que misturam imagens de satélite, modelos 3D e GPS, sendo que o usuário necessita apenas ter conexão à internet.

A digitalização é um dos processos mais utilizados para obtenção de dados já existentes.

Como os custos para geração são altos, aproveita-se ao máximo possível os dados analógicos, convertendo-os para a forma digital através da digitalização automática ou manual.

A fotogrametria é a técnica que permite realizar medições rigorosas a partir de fotografias. Com fotografias aéreas, são obtidas medidas de posições de pontos que vão dar origem ao desenho de cartas topográficas. As fotografias aéreas são adquiridas com alguma sobreposição, o que origina, devido a diferentes perspectivas de um mesmo local, uma percepção das três dimensões do terreno, permitindo assim medi-lás de forma rigorosa.

Sensoriamento remoto é o conjunto de técnicas que permitem observar e obter informações sobre a superfície terrestre, ou de qualquer outro astro, através de sensores instalados em satélites artificiais.

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) é um sistema de navegação baseado em satélite, originalmente planejado para aplicações militares, mas nos anos oitenta, o governo fez o sistema disponível para uso civil. GPS trabalha em qualquer condição de tempo, em qualquer lugar no mundo, 24 horas por dia, e não é cobrada nenhuma taxa para se usar o GPS.

### **APLICAÇÕES DO GEOPROCESSAMENTO**

Praticamente todas as áreas de administração municipal podem encontrar no geoprocessamento um importante aliado nas etapas de levantamento de dados, diagnóstico do problema, tomada de decisão, planejamento, projeto, execução de ações e medição dos resultados. De um modo geral, o fato de conhecermos onde os problemas ocorrem e poder visualizá-los espacialmente facilita sobremaneira seu entendimento e nos mostra as possíveis soluções, senão a única.

O estágio atual das geotecnologias permite fazer uma análise espacial que combine o mapeamento dos problemas urbanos com informações físicas, demográficas, geográficas, topográficas ou de infraestrutura. Esta análise levará, sem dúvidas, a adotar uma solução mais racional que a sugerida pela análise, e em menor tempo.

Os resultados práticos da aplicação do geoprocessamento com dados do próprio município, associados a uma base digital pré-existente, mesmo que imprecisa ou desatualizada, são fortes argumentos para convencer o bom administrador a priorizar a implantação do geoprocessamento em sua gestão, pois este, em conjunto com a internet, permite disponibilizar para o cidadão comum informações atuais e facilmente interpretadas pelo fato de serem geograficamente localizadas.

Podemos citar como problemas típicos de uma administração municipal e cuja solução pode estar vinculada ao uso do geoprocessamento: (a) Qual é o melhor lugar para construir um novo posto de saúde, dentre os terrenos da Prefeitura, considerando a densidade demográfica, a renda média e as áreas de abrangência dos postos existentes? (b) Quais são as áreas da cidade não atendidas eficientemente pelo sistema de transporte coletivo considerando, por exemplo, a densidade demográfica e a distância máxima até o ponto ou terminal mais próximo? (c) Qual a porcentagem de crianças, entre cinco e dez anos, que não estão matriculados regularmente nas escolas dos municípios? (d) Quais são as áreas de risco ambiental da cidade e quais as ocupações irregulares nestas áreas? Elas aumentaram, diminuíram, onde se concentraram?

Citarei exemplos da aplicação do geoprocessamento para obter resultados em problemas de um município, pois os limites deste na administração de uma cidade estão na imaginação do

gestor e não na própria tecnologia.

Na área de planejamento urbano e meio ambiente poderiam ser melhoradas as seguintes atividades: licenciamento e fiscalização de obras, controle urbano e ambiental, mapeamento do uso atual do solo, cadastro de equipamentos públicos e do mobiliário urbano, cadastro de bens próprios, estudos demográficos com dados censitários no nível de bairro ou setoriais, elaboração do mapa ambiental da cidade.

Na área financeira podem ser aproveitadas atividades como: manutenção do cadastro imobiliário, manutenção do cadastro mobiliário ou comercial, manutenção do cadastro de logradouros, geração e atualização da planta genérica de valores.

Na área de saúde e saneamento algumas atividades também podem incorporar o uso do geoprocessamento para um desenvolvimento melhor: vigilância sanitária, controle epidemiológico, manutenção do cadastro de óbitos e nascimentos, espacialização da inadimplência e da dívida ativa. O geoprocessamento pode ser utilizado em diversas áreas como de infraestrutura e obras no município, habitação, serviços urbanos, esporte e lazer, assistência social, entre outras.

Em relação à agricultura de precisão, trata-se de uma nova tecnologia agrícola onde o “Global” é subdividido em pequenas frações homogêneas. Assim, para que se alcance o máximo de rendimento – de acordo com as potencialidades do solo e com o mínimo de poluição e degradação –, é necessário o acompanhamento e gerenciamento de um volume muito grande de informações que variam no espaço e no tempo.

Podem-se considerar três tecnologias essenciais para esse sistema: o sensoriamento remoto, o sistema de posicionamento global (GPS) e o geoprocessamento.

Conforme citado por Gentil & Ferreira (1999), a agricultura de precisão promete grandes benefícios para os usuários deste sistema como: redução do grave problema do risco da atividade agrícola, redução dos custos da produção, tomada de decisão rápida e certa, controle de toda situação, pelo uso da informação, maior produtividade da lavoura, mais tempo livre para o administrador e melhoria do meio ambiente pelo menor uso de defensivos.

Para Batchelor *et al.* (1997), a agricultura de precisão pode: melhorar os rendimentos de colheita e lucros, fornecer informações para tomar decisões de manejo mais embasadas, prover registros de fazenda mais detalhados e úteis, reduzir custos de fertilizante, reduzir custos de praguicida e a reduzir poluição.

Ainda, Campo (2000b), atribui à agricultura de precisão, os seguintes benefícios: redução de quantidades de insumos, redução dos custos de produção, redução da contaminação ambiental e aumento no rendimento das culturas.

Na área ambiental, o geoprocessamento é uma das ferramentas mais utilizadas para monitoramento, por exemplo, da cobertura vegetal e uso das terras, níveis de erosão do solo, poluição da água e do ar, disposição irregular de resíduos, e assim por adiante. Da mesma forma, essa tecnologia pode ser usada em análises de qualidade de habitat e fragmentação.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em um país que possui uma dimensão continental de tamanha proporção como a do Brasil, com uma enorme carência de informações as quais julgamos serem as mais adequadas para que sejam tomadas decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o geoprocessamento apresenta e dispõe de um enorme potencial, principalmente quando se diz respeito às tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido no

local.

O mercado está em alta, com oportunidades, sobretudo, em empresas responsáveis pela execução de projetos de infraestrutura sanitária e ambiental. As obras de infraestrutura tocadas pelo governo federal, juntamente com aquelas voltadas para a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas em 2016, são os indicadores de um mercado promissor para o profissional que atua com geoprocessamento, sem falar no segmento da construção civil, que está superaquecido.

As pessoas começam então a perceber que se faz necessário o uso de um novo enfoque, ou seja, uma visão que seja geral, que englobe e que se relacione com o mundo como um todo. Atualmente no Brasil, qualquer organização pública ou privada pode utilizar geoprocessamento, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros, sendo assim cabe ao engenheiro – seja ele ambiental, agrônomo ou civil – incentivar o uso da ciência do geoprocessamento para fins benéficos a todos em nossa sociedade.

\* Paulo Eduardo Teodoro é acadêmico de Agronomia da UEMS (Aquidauana/MS) e acadêmico de Engenharia Civil da UNIDERP-Anhanguera (Campo Grande/MS), membro corporativo do CREA-JR/MS

Email: [eduteodoro@hotmail.com](mailto:eduteodoro@hotmail.com)