

IMPLANTAÇÃO DE UM SIG AMBIENTAL NA GESTÃO MUNICIPAL

Deborah de Almeida Rezende

Estudante de Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Centro Univ. Intern. UNINTER, Arquiteta e Urbanista e Mestre em Desenvolvimento e Planejamento Territorial pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, analista em obras e urbanismo (SEPLAM/Goiânia) e pesquisadora do GEPUR.

deborahrezende@ig.com.br

RESUMO

O Sistema de Informação Geográfica – SIG engloba um ferramental de unificação de procedimentos, contextualização de fenômenos e análises de dados que objetiva a visualização, espacialização e geração de informações nas quais o usuário baseia suas decisões. Buscando a simplificação desse sistema, a visão científica da interoperabilidade, terminológica e operacional, demonstra a tendência tecnológica de utilização de um SIG, empregando as múltiplas características das informações e as excepcionalidades das ferramentas de geoprocessamento. Nas fases de desenvolvimento desse sistema, em consonância com a visão pré-estabelecida, os atributos são definidos com base em padrões e significações conceituais, em que a questão ambiental submete-se a hierarquia legal, princípios doutrinários e competências legislativas. Nesse contexto, a implantação de um SIG Ambiental num município pode gerar grande ganho em economicidade, eficiência, eficácia e efetividade na aplicação de políticas públicas voltadas ao estudo do meio ambiente. Um SIG Ambiental pode, portanto, ser implantado de forma direcionada no município, demonstrando, assim, que a tendência científico-tecnológica aplica-se ao planejamento urbano e ambiental. As peculiaridades genéricas e específicas que caracterizam um SIG Ambiental o tornam mais do que uma simples ferramenta de visualização ou produção de mapas temáticos, transformando-o, se bem planejado e gerido, num poderoso instrumento de análise territorial baseado num banco de dados de informações complexas e com a menor margem de erro possível. Mesmo com todas as dificuldades para a implementação de um SIG Ambiental, esse sistema se constitui uma grande vantagem na desleal competição entre a especulação imobiliária e o interesse coletivo. Com políticas públicas mais combativas e direcionadas, o poder do capital pode ceder lugar ao desenvolvimento ambiental sustentável e ao equilíbrio socioeconômico.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Informação, Informações Geográficas, SIG Ambiental, Planejamento Ambiental, Gestão Municipal.

INTRODUÇÃO

Este trabalho objetiva proporcionar uma visão do Sistema de Informação Geográfica – SIG (ou *Geographic Information System – GIS*) como parte da tendência científico-tecnológica de geoprocessamento aplicada ao planejamento urbano e ambiental das cidades brasileiras. Para que esse objetivo fosse atingido, necessária se fez uma revisão bibliográfica dos embasamentos conceituais e legais da questão ambiental e, aliada a essa metodologia, uma análise crítica das políticas intramunicipais de planejamento e gestão visava a responder ao questionamento principal de que forma um SIG Ambiental poderia ser implantado na esfera municipal.

Para responder a esse questionamento, partiu-se da hipótese de que um planejamento adequado da formação, manipulação e operacionalização de um banco de dados resultaria, necessariamente, numa implementação funcional, conectiva e diferenciada de um sistema estratégico de análise e monitoramento da gestão ambiental. E, com esse intuito, o desenvolvimento deste trabalho foi subdividido nos três itens que se seguem e se iniciam logo após esta introdução.

No próximo item é apresentado um panorama geral da visão científica de um SIG, relacionando as suas utilidades e as características excepcionais da informação, e das tendências tecnológicas de sua aplicabilidade, que assinalam as peculiaridades de um SIG Ambiental. Logo após, o item seguinte deste trabalho trata dos

embasamentos conceituais, que qualificam os atributos, e legais, que são fundamentados em hierarquias, princípios e competências, de um SIG Ambiental.

No último item, o planejamento territorial é visto numa estreita relação com a gestão municipal que estabelece as diretrizes estratégicas para a implementação eficiente de um SIG como esse, voltado para a análise ambiental. Por fim, são apresentadas as considerações finais, que demonstram a importância de se implantar um SIG focado nos parâmetros ambientais e harmonizado com a visão holística necessária de gestão pública desse sistema, especialmente em relação ao ordenamento territorial do meio urbano.

Assim sendo, este trabalho apresenta, como resultado, a materialização de um SIG Ambiental capaz de ser aplicado no combate à especulação imobiliária em busca de um ordenamento territorial mais apropriado e amparado no desenvolvimento socioambiental equilibrado.

VISÃO CIENTÍFICA E TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

O Sistema de Informação Geográfica – SIG agrega informações georreferenciáveis e procedimentos computacionais num *software* único, que permite coletar, consultar, analisar, manipular, monitorar e visualizar resultados de um banco de dados, geográficos e espaciais, que associam estruturas vetoriais (feições) e formatos matriciais (rasters ou imagens). Outras ações de um agente público estão, ainda, relacionadas a um SIG, como administrar, planejar, integrar, gerir o território, o que demonstra a grande gama de utilidades de um SIG, utilidades essas relacionadas na Figura 1.

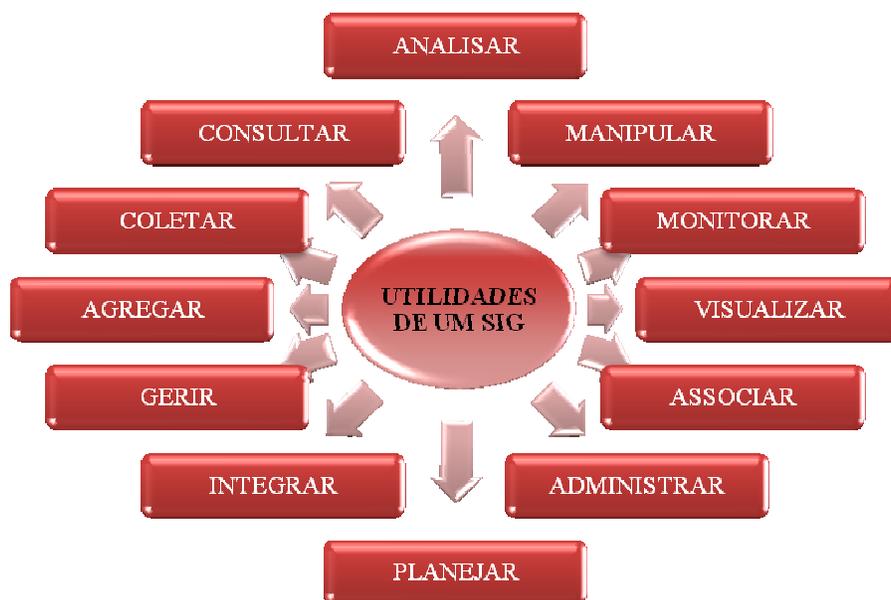


Figura 1: Procedimentos e ações relacionados a um SIG. Fonte: Elaborada pela autora.

Para que um SIG atenda todas essas utilidades objetivas, deve-se reconhecer a grande importância de um de seus componentes principais: a informação. As informações que compõem o banco de dados de um SIG apresentam características excepcionais, conforme demonstrado na Figura 2, como heterogeneidade, complexidade e multidisciplinaridade e torná-las compartilháveis ao maior número possível de usuários e unidades (órgãos ou empresas), integrando-as em suas múltiplas aplicações, é, sem dúvida, o grande desafio desse sistema.



Figura 2: Características excepcionais das informações de um SIG. Fonte: Elaborada pela autora.

Deve-se considerar que a tendência tecnológica de utilização de ferramentas de geoprocessamento, especialmente um SIG, é uma questão multidisciplinar, pois, possibilita a colaboração mútua entre profissionais de diversas áreas que interagem em prol de espaços nos quais as atividades humanas sejam desempenhadas de maneira mais apropriada e equilibrada. Portanto,

a utilização de Sistemas de Informação Geográfica não serve apenas como suporte tecnológico de armazenamento, visualização e apresentação de informação espacialmente referenciada; oferece como uma perspectiva de análise dessa informação, a partir da qual os processos metodológicos das diferentes disciplinas podem ser melhorados (OLIVEIRA, 1997).

Desse modo,

é consensual, entretanto, que o planejamento urbano não necessita de modelos pré-determinados, nem estabelece formas e funções uniformes, o que determina um campo técnico-científico que ultrapassa as razões históricas e filosóficas de compreensão do espaço geográfico, passando pela interpretação de fundamentos topográficos, demográficos e geológicos para a concepção da imagem geoprocessada e indo até a análise de procedimentos das áreas de arquitetura e engenharia para a tomada de decisões administrativas e econômicas que resultam no urbanismo social e ambientalmente salubre e belo (REZENDE, 2011).

Dentro dessa visão científica multidisciplinar, para a implantação de um SIG Ambiental, assim como qualquer projeto de SIG no âmbito municipal, deve-se considerar algumas peculiaridades genéricas, segundo Yuaça, tais como a enorme quantidade de objetos, com muitos atributos, representados em grandes e diversas escalas e cujas aplicações exigem boa precisão, assim como também é necessário analisar os perfis dos vários usuários que atuam e alteram o ambiente geográfico e, em geral, são indisciplinados, não especialistas e provêm de diversas culturas e formações (2012).

Contudo, num SIG Ambiental, algumas particularidades devem também ser consideradas para o sucesso desse sistema, especialmente a terminologia técnica usual, a legislação ambiental vigente, conceituações conflitantes entre usuários, a mobilidade ocupacional do território e a mudança comportamental das pessoas. Essas peculiaridades genéricas e específicas de um SIG Ambiental são esquematicamente sistematizadas na Figura 3.



Figura 3: Peculiaridades de um SIG Ambiental. Fonte: Elaborada pela autora.

Mesmo com todas essas peculiaridades, a visão científica dessa geotecnologia tende a alcançar soluções práticas para as questões ambientais mais latentes por meio da disponibilização de dados, mapeamentos e imagens. Assim sendo, grandes ganhos de tempo e recursos podem ser observados em diagnósticos, avaliações de riscos ou impactos e prognósticos ambientais, considerando as melhores alternativas para uma tomada de decisão.

EMBASAMENTOS CONCEITUAIS E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Uma das tarefas mais primordiais na fase inicial de planejamento é a definição dos atributos a serem inseridos num SIG Ambiental. A disposição desses atributos deve seguir padrões estruturais e conceituais pré-definidos que são baseados em metodologias científicas de geoprocessamento para que o sistema apresente exequibilidade e funcionalidade. Do mesmo modo, as significações das correspondências nas tabelas dos atributos trazem em si relevantes associações às feições e são fundamentais na estruturação da base de dados digitais.

Mas o profissional não deve, nessa fase, se preocupar apenas com os embasamentos conceituais dos atributos, pois, é importante considerar a legislação ambiental em que esses conceitos estão inseridos. Essa legislação, presente nas esferas federal, estadual e municipal, deve embasar todo esse processo de implantação de um SIG Ambiental porque é fundamental conhecer leis, decretos, resoluções e toda normatização do tema na concepção, implementação e utilização desse sistema.

Nesse sentido, deve ser observado todo o aparato legal vigente numa determinada localidade, conforme hierarquizado na Figura 4.



Figura 4: Hierarquia Legal Brasileira. Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, a observância desses conceitos e normas é imprescindível para a obtenção de bons resultados nas análises ambientais que se objetivam agilizar com a disponibilização dessa tecnologia de SIG. E deve-se ressaltar que os princípios do Direito Ambiental brasileiro submetem-se às competências comuns, concorrentes e exclusivas dos Entes Federados estabelecidas pela Constituição Federal vigente no país.

PLANEJAMENTO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO MUNICIPAL

Grande parte dos dados utilizados na gestão municipal é espacial e as informações territoriais devem ser geoprocessadas, o que determina a necessidade de uma visão generalista e a tendência de mais investimentos em tecnologias por parte do poder público. Nesse caso, os investimentos, embora possam significar ‘despesa’, num primeiro momento, tendem a contabilizar grande economia de recursos públicos a médio e longo prazo, com os benefícios que a utilização de um SIG pode alcançar, quando o planejamento e gestão desse sistema são bem executados.

Podem parecer pretensiosa a intenção de se planejar e gerir uma cidade, mas é com esse objetivo que

as técnicas de geoprocessamento se apresentam como contribuição para compreender os problemas urbanos, dentre essas técnicas o Sistema de Informação Geográfica – SIG se destaca, haja vista que pode espacializar dados alfanuméricos de diversas fontes, permitindo a tomada de decisões (LEITE, 2006).

Não obstante essa característica, um SIG Ambiental também precisa ser integrado aos demais SIG’s que, por ventura, já estejam implantados no município. Sem dúvida, essencial é a inter-relação entre esses sistemas e atributos a serem inseridos no SIG Ambiental com os dos outros SIG’s Urbanos, o que se caracteriza pela sincronização de um conjunto de entidades proveniente de um mesmo banco de dados, ou seja, “segundo a tendência de tornar os SIG’s menos complexos, têm avançado as pesquisas sobre *interoperabilidade*” (DAVIS JUNIOR, 2002 – grifo do autor).

Deste modo, deve fazer parte da etapa de projeto, a definição de um sistema que estabeleça interfaces mais interativas com o usuário, ao mesmo tempo em que deve ser considerado que, embora a simplificação da utilização desse sistema seja um dos grandes focos de programação dos mesmos, pode-se asseverar que implantar um SIG não é uma tarefa fácil. Ainda assim, “é preciso tornar o acesso e a manipulação de dados

geográficos mais simples e mais intuitivos para as pessoas, inclusive para reduzir um pouco a enorme necessidade de formação de pessoal que se observa hoje” (DAVIS JUNIOR, 2002).

Como corrobora Yuaça, ainda é verdade que “o projeto GIS para uma prefeitura é complexo, de longo prazo e envolve uma quantidade enorme de dados. Acrescente-se a este conjunto pouco atrativo de características o fato de que ainda temos poucas experiências de sucesso em prefeituras no Brasil” (1998). Entretanto, deve-se reconhecer que, para o planejamento urbano e ambiental no âmbito municipal, esse ferramental geotecnológico agiliza as análises técnicas e equilibra a relação financeira da administração pública.

Para os planejadores urbanos, faltam dados que possam ser acessados com facilidade e interpretados com clareza. Na verdade, faltam recursos para apresentar graficamente os dados relevantes, aproveitando a capacidade de interpretação visual humana para ganhar agilidade no processo de análise. Além disso, considerando a grande quantidade e variedade de informações sobre as atividades, é necessário contar com recursos para automatizar, pelo menos parcialmente, a análise da distribuição espacial dos agentes de impacto e sua interação. Daí a importância do investimento em sistemas espaciais para o apoio à decisão na Administração Pública, principalmente na área de planejamento urbano (OLIVEIRA, 1997).

Deve-se ressaltar, entretanto, que “não é incomum descobrir, à medida que os programas vão ficando prontos, que o mapa está comprometido pela desatualização e pela quantidade de erros ainda por corrigir” (YUAÇA, 1998). Por isso, para a eficiência desse sistema, deve fazer parte do planejamento procedimentos administrativos que viabilizem a constante atualização dos dados, assim como as práticas de gestão pública devem ser estabelecidas de modo a valorizar a informação como essência das ações governamentais corporativas.

Assim, o planejamento ambiental, que preconiza políticas públicas para a implantação de um SIG Ambiental, traz um indiscutível ganho em praticidade, agilidade e economicidade, ao mesmo tempo em que ressalta sua importância enquanto motivador do bem coletivo e determina o rumo sustentável e equilibrado que um território pode almejar, por meio da compatibilização de ações diversas e seletivas, como é demonstrado na Figura 5.



Figura 5: Palavras-chave em planejamento ambiental. Fonte: Elaborada pela autora.

Da mesma maneira, a prerrogativa de uma gestão municipal se libertar da letargia, estabelecendo estratégias mais eficientes, eficazes e efetivas, pode se resumir em algumas palavras-chave, como evidenciado na Figura 6. Com isso, os benefícios para a preservação do meio ambiente se refletem em monitoramentos socioculturais, resultados sustentáveis e atualização técnico-operacional.



Figura 6: Palavras-chave em estratégias de gestão municipal. Fonte: Elaborada pela autora.

Em suma,

utilizando-se essas ferramentas de geoprocessamento, identificando, selecionando e qualificando os dados cadastrados, para que os mesmos possam atender a necessidades específicas, é possível instrumentalizar o planejamento e a gestão das cidades, analisando os dados obtidos de forma conjunta e sobreposta num mesmo programa (REZENDE, 2011).

Investir em modernização de sistemas é uma estratégia de gestão que, além de trazer grandes ganhos em geração de produtos geoprocessados, proporciona o entendimento eficiente do meio ambiente. Instalar um SIG Ambiental é mais do que desvincular a administração pública da obsolescência tecnológica, é valorizar o planejamento da questão ambiental, com monitoramento do território e avaliação eficaz dos riscos e impactos, pela interatividade de várias informações e pela sobreposição de mapeamentos e imagens.

A política de gestão pública que enobrecer as informações obtidas de fontes diversas, selecionando-as e compatibilizando-as de acordo com o interesse de uso intramunicipal, fomenta um planejamento basilar socioambiental vinculado à sustentabilidade econômica. Afinal, combater a especulação imobiliária não é desconsiderá-la, mas sim trabalhá-la.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental deve ser tratada pela gestão municipal como prioritária, visto que de um bom planejamento surgem políticas públicas mais substanciais e aplicáveis. Em decorrência das atividades antrópicas, o solo urbano vem sendo ocupado de maneira irregular e descomprometido de responsabilidade socioambiental, prevalecendo os interesses especulativos do capital imobiliário.

Ainda assim, é possível acreditar que um planejamento desenvolvimentista e equilibrado, ligado a uma gestão estratégica e holística, possa produzir espaços mais ordenados nos territórios municipais e de parâmetros igualmente apropriados que compatibilizam ações e políticas públicas que induzem à melhor versação dos recursos públicos. E isso comprova a hipótese de que um planejamento adequado do banco de dados resulta na implementação funcional desse sistema para análise e monitoramento ambiental, relacionando as características, utilidades e peculiaridades de um SIG.

Com base em conceitos científicos e legais, em relação à questão ambiental, bem como à gestão municipal, demonstrou-se, neste trabalho, que a tendência do planejamento perpassa por investimentos em tecnologia e otimização da aplicação de recursos financeiros. Em outras palavras, gastos com inteligência e perspicácia transformam-se em aquisições de retorno fácil numa gestão preparada e bem conduzida.

São partes dessa tendência propostas de concepção de sistemas que englobam diversas ações de utilização de informações de diversas características, como um SIG. Sem esquecer que um bom projeto torna-se financeiramente viável à medida que implanta inovações tecnicamente compatíveis a uma estrutura politicamente estratégica.

A implementação de um SIG Ambiental na municipalidade demonstra a urgência que o planejamento urbano e ambiental encerra em si e a prática de uma visão multidisciplinar. Com a utilização de adequados instrumentos legais e operacionais de intervenção na ocupação territorial e na preservação ambiental, a configuração urbana pode transformar a parte ilegal e deteriorada da cidade em soluções mais justas socialmente e equilibradas ambientalmente.

REFERÊNCIAS

1. DAVIS JÚNIOR, Clodoveu Augusto. **Geoprocessamento: 10 anos de transformações**. São Paulo, 2002. Disponível em <http://mundogeo.com/blog/1998/12/15/gis-para-prefeituras/>. Data: 21 de junho de 2012.
2. LEITE, Marcos Esdras. **Geoprocessamento Aplicado ao Estudo do Espaço Urbano: o caso da cidade de Montes Claros-MG**. Uberlândia: UFU, 2006.
3. OLIVEIRA, Maria da Piedade Gomes de. **Sistema Espacial de Apoio à Decisão: modelos para análise do adensamento de atividades econômicas no espaço urbano**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.
4. REZENDE, Deborah de Almeida. **Áreas rurais remanescentes no meio urbano: o plano diretor e o ordenamento territorial de Goiânia**. Goiânia: PUC Goiás, 2011.
5. YUAÇA, Flávio. **Curso GIS para Gestão Municipal**. São Paulo, 2012. Disponível em <http://mundogeo.com/blog/1998/12/15/gis-para-prefeituras/>. Data: 21 de junho de 2012.
6. YUAÇA, Flávio. **GIS para Prefeituras**. São Paulo, 1998. Disponível em <http://mundogeo.com/blog/1998/12/15/gis-para-prefeituras/>. Data: 21 de junho de 2012.