

## **Impactos do sistema de informação geográfica na administração pública municipal**

### **Impacts of geographic information system on municipal public administration**

Emerson Scheidegger

Mestre em Administração e Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica da UNIVIX/ES, Espírito Santo, Brasil

emerson.scheidegger@gmail.com

Teresa Cristina Janes Carneiro

Professora do Mestrado em Administração e do Mestrado Profissional em Gestão Pública

Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Espírito Santo, Brasil

carneiro.teresa@gmail.com

Claudia Affonso Silva Araújo

Professora do Mestrado em Administração do Instituto Coppead de Administração

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

claraujo@coppead.ufrj.br

Editor Científico: José Edson Lara  
Organização Comitê Científico  
Double Blind Review pelo SEER/OJS  
Recebido em 16.10.2012  
Aprovado em 01.12.2012



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

## RESUMO

Nos países em desenvolvimento, as prefeituras municipais têm enfrentado restrições orçamentárias, que demandam a tomada de decisão de investimentos de forma consciente, priorizando áreas essenciais à população. Como a maioria das questões possui uma componente locacional, tem-se intensificado a adoção de ferramentas baseadas em Sistema de Informação Geográfica (GIS). O objetivo geral desta pesquisa é analisar como se dá o processo de adoção do GIS, através do estudo de caso da Prefeitura da cidade de Vitória - ES, Brasil. Os resultados indicam que as inovações em processos somente serão bem sucedidas se enfrentarem a falta de vontade e de comprometimento políticos dos gestores municipais.

**Palavras-chave:** Sistema de Informação Geográfica; Gestão pública municipal; Inovação; Brasil.

## ABSTRACT

In developing countries, municipal governments are facing budget constraints, which require the making of investment decisions consciously, prioritizing areas essential to the population. Like most issues have a locational component, has intensified the adoption of tools based on Geographic Information System (GIS). The objective of this research is to analyze how is the process of adoption of GIS through the case study of the Municipality of Vitória - ES, Brazil. The process innovations will only be successful if they address the lack of political will and commitment of municipal managers.

**Key-words:** Geographic Information System; Municipal Public Administration; Innovation; Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

Em sua concepção clássica, as cidades seriam ambientes criados para a segurança de seus habitantes, onde haveria o desenvolvimento da cidadania, de leis universalistas e da racionalidade econômica. Um desafio aos gestores municipais é conseguir gerenciar o espaço físico-territorial, de forma a promover essa concepção clássica, propiciando qualidade de vida, inclusão social, o exercício da cidadania para a população e o uso eficiente dos recursos financeiros. Nessa direção, os gestores podem contar com o apoio dos sistemas de informação, que auxiliam no gerenciamento das instituições, dada a quantidade de informações relevantes a serem administradas.

Na administração pública, apesar dos diversos dados disponíveis, o uso dos sistemas informatizados é limitado pela ausência de integração, qualidade e apresentação das informações. Dados coletados por um setor não são utilizados por outros, incorrendo em múltiplos, repetitivos e desconexos processos, impossibilitando que ações intersetoriais sejam planejadas em conjunto. Um agravante a esta questão, no caso da administração pública municipal, segundo Assumpção (2001, p. 5), é que “[...] cerca de 85% de todas as informações da administração de uma Prefeitura estão de alguma forma relacionadas à localização geográfica e que uma parcela expressiva de seus recursos financeiros são provenientes de elementos sobre a sua geografia [...]”.

De acordo com o exposto acima, o uso de informações provenientes de relatórios, gráficos e tabelas possui, em grande parte, um correspondente locacional importante. Durante muito tempo, o endereçamento a um mapa e o uso da cartografia temática constituíram uma forma de representação dos dados espaciais, visando facilitar a tomada de decisão. Segundo Carvalho, Pina e Santos (2000), a abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados, fornecendo elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentando o poder de orientação de ações específicas.

Assim, entram em cena o geoprocessamento e o Sistema de Informação Geográfica (GIS). O geoprocessamento é uma área multidisciplinar que abrange diversas técnicas de tratamento e manipulação de dados geográficos, por meio de programas computacionais. Dentre elas, tem-se o sensoriamento remoto, a digitalização de dados, a automação de tarefas cartográficas, a utilização de sistema de posicionamento global (GPS) e o Sistema de Informações Geográficas. Os usos do GIS vêm influenciando, de maneira crescente e sistemática, as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Planejamento Regional. Na visão de Carvalho, Pina e Santos (2000), o GIS é a mais ampla de todas as técnicas de geoprocessamento, por englobar todas as demais, mas nem todo geoprocessamento é um GIS. O GIS tornou-se uma ferramenta de apoio à gestão urbana, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo da cidade, fornecendo vínculos entre dados de diversas fontes. A otimização da arrecadação e a construção de um novo conceito gerencial baseado na informação espacial são os principais benefícios obtidos pela implantação desse sistema. Além disso, é notável a redução dos custos

operacionais, redução dos prazos, otimização do trabalho e aumento da produtividade.

Dada a sua capacidade de integrar uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, os Sistemas de Informação Geográfica têm sido utilizados amplamente para o entendimento dos fatos e fenômenos locais, pois seus recursos manipulam as informações geográficas, estruturando-as e organizando-as adequadamente, facilitando o trabalho dos gestores. Por meio das possibilidades de buscas e seleções de dados tabulares, conjuntamente à possibilidade de visualização e análise geográfica, o sistema torna-se útil para o entendimento de ocorrências de eventos, previsão e simulação de situações e planejamento de estratégias. Dadas todas estas características, percebe-se as potencialidades de uso desta ferramenta na administração municipal.

O objetivo desta pesquisa é levantar o histórico de implantação do sistema GIS e analisar os efeitos da sua adoção na administração pública municipal na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, Brasil, entender a percepção dos gestores quanto às potencialidades do uso da ferramenta na gestão municipal, bem como analisar o grau de utilização atual no processo de tomada de decisão. Este trabalho justifica-se pela escassez de estudos sobre implantação e o uso de Sistemas de Informação Geográfica na administração pública, como sistema de auxílio à tomada de decisão e, por conseguinte, ferramenta de orientação de políticas públicas, no contexto do planejamento e gestão.

## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo Lazzarotto (2009, p. 1), “[...] geoprocessamento é o uso automatizado de informação que de alguma forma está vinculada a um determinado lugar no espaço, seja por meio de um simples endereço ou por coordenadas”. Para Câmara (1995), o geoprocessamento é o processamento digital de informações espaciais georreferenciadas, de informação geográfica, cuja natureza possui, implicitamente, uma associação com uma coordenada locacional, que pode ser latitude ou longitude, uma coordenada em um sistema de projeção ou até mesmo um código de endereçamento postal.

Um dado geográfico possui uma *localização geográfica* (coordenadas de um mapa, por ex.) e *atributos descritivos* (declividade do solo, por ex.). A partir destas duas características que compõem a informação geográfica, é possível realizar análises espaciais. As técnicas de tratamento e utilização da informação espacial envolvem conceitos de várias áreas de conhecimento e o geoprocessamento “[...] permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos [em que] o espaço é uma linguagem comum para as diferentes disciplinas do conhecimento” (Lazarotto, 2009, p. 7).

Dentre as técnicas existentes de geoprocessamento, o Sistema de Informação Geográfica (GIS) se destaca por englobar todas as demais. Segundo definição de Pina (1994, p. 14), os GIS são:

[...] sistemas computacionais, usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os

adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas.

Para Antenucci, Brown, Croswell e Kevany (1991), o GIS é um sistema computacional, projetado para apoiar a captura, gerenciamento, manipulação, análise e apresentação de dados referenciados espacialmente, para a solução de problemas de planejamento e gerenciamento. Segundo Câmara (2009), o GIS permite a realização de análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciados, possibilitando, inclusive, a automatização da produção de documentos cartográficos.

### 3 MODELOS DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

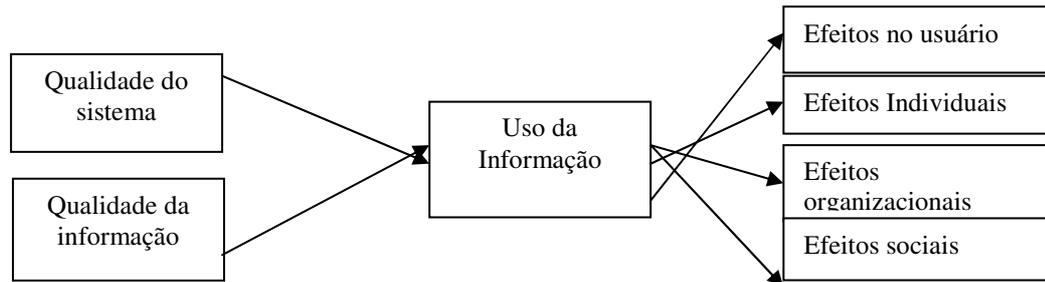
Os resultados da pesquisa desenvolvida por Oliveira e Oliveira (2005), na prefeitura de Belo Horizonte/MG, mostram os benefícios da aplicação do GIS à administração municipal. Porém, evidências iniciais sobre a aplicação da tecnologia GIS nos governos locais apontam para as dificuldades na obtenção de sistemas estabelecidos e na realização de benefícios esperados (Nedovic-Budic, 1999; Oliveira & Oliveira, 2005; Domingues & Simões, 2007). No entendimento de Nedovic-Budic (1999), fatores tecnológicos e organizacionais tornam difícil a obtenção de um Sistema GIS que se adapte às necessidades de planejamento urbano. Pesquisa realizada por Domingues e Simões (2007), apontou que a ausência de apoio político e de técnicos capacitados dificulta a obtenção do máximo retorno do sistema.

Nedovic-Budic (1999) analisa estruturas, métodos e critérios que são utilizados no campo dos estudos organizacionais, gestão da informação e sistemas de apoio à decisão, para examinar os efeitos, as consequências e o resultado da utilização do GIS. No entendimento de Nedovic-Budic (1999), os profissionais dedicados ao planejamento urbano podem utilizar a capacidade da tecnologia GIS para uma variedade de aplicações, mas raramente tiram vantagem da capacidade do sistema de realizar análises mais sofisticadas. Preocupações metodológicas são frequentemente citadas para justificar a falta de conhecimento na avaliação dos efeitos da adoção da tecnologia GIS. Segundo a autora, modelos conceituais adaptados ou especialmente desenvolvidos para GIS são escassos.

Clapp, McLaughlin, Sullivan e Vonderohe (1989) e Calkins e Obemeyer (1991) oferecem uma base sólida para o desenvolvimento de estruturas de avaliação. Porém, no entendimento de Nedovic-Budic (1999), tais modelos carecem de experiência e compreensão em tecnologia GIS. Para esta autora, uma estrutura amplamente reconhecida e utilizada pode ser encontrada em DeLone e McLean (1992), devido à longa tradição de investigação desses pesquisadores nos campos dos sistemas de informação e da gestão destes sistemas. O modelo considera a qualidade do sistema e a qualidade da informação, fatores que influenciam diretamente o uso do sistema e a satisfação do usuário; considera, ainda, que estes possuem uma relação de interdependência. De maneira análoga, o modelo assume que o uso do sistema e a satisfação do usuário afetam o comportamento individual dos gestores, que, por sua vez, afeta o desempenho organizacional. DeLone e

McLean (1992) incorporaram aos modelos anteriores uma medida do efeito da adoção dos sistemas de informação.

Para Nedovic-Budic (1999), uma variedade de modelos pode ser utilizada para medir os impactos do uso do GIS, porém, nenhum destes modelos foi especialmente desenvolvido para lidar com uma avaliação tecnológica no contexto de planejamento urbano. O modelo proposto pela pesquisadora adicionou uma nova dimensão à proposta de DeLone e McLean (1992), incorporando os *efeitos sociais* da adoção do GIS, devido à característica de preocupação social que o GIS adquire em planejamento urbano. O modelo é ilustrado na Figura 1.



**FIGURA 1** - Modelo proposto por Nedovic-Budic (1999, p. 286)  
Fonte: Nedovic-Budic (1999).

No modelo, **Qualidade do Sistema** consiste na avaliação do sistema e dos impactos deste na eficiência organizacional. Essa dimensão está relacionada com variáveis que englobam a abrangência do conteúdo do banco de dados (BDGIS), a pré-disposição do sistema para realizar análises e modelagens, suas integrações com outros sistemas e a facilidade de uso. **Qualidade da Informação** está relacionada com os atributos da informação. No contexto GIS, a informação precisa ter a completude necessária, ser útil, objetiva, confiável e atual, para que possa ser utilizada na tomada de decisões. **Uso da Informação** está relacionado aplicação da informação fornecida pelo sistema. Para Nedovic-Budic (1999), a natureza do uso (tipo de informação e propósito), nível de uso (genérico ou específico), voluntariedade e motivação são alguns dos critérios possíveis de avaliação do uso da informação no GIS.

**Efeitos no Usuário** contemplam a satisfação do usuário entendida como a crença de que o sistema atende as suas necessidades e expectativas. Para Nedovic-Budic (1999), os efeitos no usuário têm relação com a satisfação na tomada de decisão, a partir do uso do sistema, e com a qualidade do trabalho desenvolvido com a utilização da tecnologia GIS. **Efeitos Individuais** tem estrita relação com o processo de tomada de decisão. Para DeLone e McLean (1992), o aumento da eficácia na decisão, a produtividade do usuário, a eficiência no cumprimento de tarefas (tempo gasto para encontrar a resposta correta) e a velocidade de decisão são variáveis a serem investigadas como efeitos individuais que impactam o processo decisório. Nedovic-Budic (1999) acrescentam as variáveis compreensão do trabalho, efetividade da decisão, produtividade individual e capacidade de mudança na decisão.

Os **Efeitos Organizacionais** estão relacionados aos impactos do sistema no desempenho da organização. Sua medição é importante na avaliação do retorno do investimento em TI. DeLone e McLean (1992) reconhecem a existência de benefícios tangíveis e intangíveis, mas alertam para a dificuldade de se isolar os fatores que influenciam o desempenho. Para Nedovic-Budic (1999), a redução no

custo de operações, a redução de pessoal necessário ao desempenho de tarefas e o ganho de produtividade são variáveis de avaliação no contexto dos sistemas GIS. Os **Efeitos Sociais** envolvem os objetivos dos sistemas de informação no setor público de beneficiar a sociedade, contribuindo para o bem-estar, integridade, justiça e distribuição equitativa da riqueza. Um GIS pode contribuir para reforçar o envolvimento e a participação pública no planejamento e acompanhamento da implantação das políticas públicas. Segundo Nedovic-Budic (1999), as variáveis imparcialidade, retidão no processo de decisão e acesso a informações geram impacto positivo na comunidade atendida pelo sistema.

O Quadro 1 a seguir apresenta o detalhamento das variáveis do modelo proposto por Nedovic-Budic (1998, 1999) adaptado ao GIS, a partir de modelo proposto por DeLeone e McLean (1992).

**QUADRO 1** - Detalhamento das Variáveis do Modelo de Nedovic-Budic (1998; 1999) adaptado por DeLeone e McLean (1992)

Qualidade do Sistema	Qualidade da Informação	Uso da Informação
Conteúdo do banco de dados, integração de sistemas, funcionalidade, facilidade de uso, facilidade de aprendizagem, confiabilidade, tempo de resposta, diversidade e abrangência do planejamento do banco de dados, adequação para planejamento, análise, modelagem e simulação, compatibilidade.	Relevância, utilidade, clareza, acurácia, aparência, autossuficiência, totalidade, confiabilidade, atualidade.	Quantidade e tempo de uso, áreas de aplicação, natureza de uso, níveis de utilização, voluntariedade no uso, motivação, áreas de aplicação, tarefas no processo de planejamento (análise de adequação, avaliação de impacto).

Efeitos no Usuário	Efeitos Individuais	Efeitos Organizacionais	Efeitos Sociais
Satisfação (com a informação e na tomada de decisão), qualidade do trabalho, desempenho profissional, eficiência e eficácia; acesso à informação.	Compreensão, aprendizagem, consciência do problema, eficácia da decisão, mudança na decisão, produtividade individual, poder de influência, qualidade dos planos.	Redução de custos e de pessoal, ganhos de produtividade, melhoria de indicadores financeiros, aumento do volume de trabalho, qualidade dos produtos, realização de metas, tratamento eficiente das informações, qualidade dos planos e políticas, qualidade do ambiente urbano e econômico.	Melhoria do patrimônio da comunidade, aumento do poder da comunidade, participação e controle social, acesso à informação, prosperidade da comunidade.

Fonte: Adaptado de DeLeone e McLean (1992, p.84-85).

A partir desses referenciais, busca-se, por meio da metodologia descrita a seguir, o entendimento do uso e dos efeitos da adoção da tecnologia GIS no contexto das práticas do planejamento urbano municipal, utilizando como fonte de dados um estudo de caso do Município de Vitória - ES.

#### 4 METODOLOGIA

O objetivo foi analisar, em profundidade, o processo de adoção do GIS na administração pública municipal, na cidade de Vitória, capital do Espírito Santo. De maneira mais específica, pretendeu-se: (1) analisar os efeitos da adoção do GIS; (2)

entender a percepção dos gestores quanto às potencialidades do uso da ferramenta na gestão municipal; bem como (3) analisar o grau de utilização atual no processo de tomada de decisão. O Estudo de caso foi escolhido por permitir a investigação empírica de fenômeno contemporâneo, dentro do seu contexto, e por ser adequado a estudos que buscam responder questões do tipo “como” ou “por que” (Yin, 2010).

Para realizar as triangulações propostas na literatura (Yin, 2010; Woodside, 2010), os dados foram obtidos por meio de análise de documentos e registro em arquivos, observação direta dos pesquisadores do contexto investigado e entrevistas com os envolvidos no processo.

A primeira etapa foi uma pesquisa documental, exploratória, no departamento de geoprocessamento da Subsecretaria de Tecnologia da Informação, responsável pelo estabelecimento e disseminação das políticas de geoprocessamento da Prefeitura. Foram analisadas, durante oito meses, atas de reuniões, planos estratégicos de tecnologia da informação, documentos de especificação de desenvolvimento de *software*, decretos, relatórios situacionais dos planos plurianuais, mensagens de correio eletrônico referentes ao período de 1990 a 2010. Buscou-se um resgate histórico da implantação do sistema, a identificação da fase de implantação em que o GIS se encontra na PMV, além das barreiras na adoção da tecnologia e a identificação das Secretarias que a utilizam.

A escolha dos sujeitos entrevistados, na segunda etapa da pesquisa, deu-se em função do grau de utilização do GIS. Com o objetivo de obter uma visão holística do processo, foram selecionadas duas Secretarias que mais evoluíram na utilização da tecnologia (Secretaria da Fazenda (SEMFA) e Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (SEDEC)) e duas Secretarias que menos evoluíram (Secretaria de Obras (SEMOB) e Secretaria de Habitação (SEHAB)). Foram entrevistados 18 gestores e usuários do sistema, no período de dois meses.

## 5 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA GIS NA PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA - ES

A necessidade de atualização do mapa de Vitória para a elaboração do Plano Diretor Urbano (PDU) serviu de marco referencial para a implantação do geoprocessamento na PMV. Em 1993, foram contratados serviços de restituição aerofotogramétrica e elaborado o Novo Mapa Cartográfico do município. Foi implantado o Sistema de Informações Municipais Geoprocessadas (SIMG), possibilitando a coleta, processamento, reprodução, atualização e uso de informações georreferenciadas. Em 1994, o Plano de Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas definiu as ações de aquisição de *software* e *hardware*, treinamento de pessoal (1995/96) e o desenvolvimento de aplicativos (1996).

Desde o início do processo de implantação, cinco Secretarias Municipais receberam investimentos: Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (SEDEC), Secretaria da Fazenda (SEMFA), Secretaria do Meio Ambiente (SEMMAM), Secretaria de Obras (SEMOB) e a Secretaria de Habitação (SEHAB). A SEMOB, a SEMPLA e a SEMFA foram as primeiras secretarias beneficiadas com a nova tecnologia. O critério de escolha foi estar diretamente ligado à infraestrutura de planejamento urbano e arrecadação devido à origem da verba, proveniente do Banco Nacional do Desenvolvimento Social (BNDES), relacionada com o Projeto de Modernização da Administração Tributária e dos Setores Sociais Básicos. Em 1995,

a necessidade constante do uso de produtos cartográficos pela SEMMAN motivou a inclusão de mapas temáticos para gestão ambiental nessa secretaria.

Nos anos de 1996 e 1997, por meio de convênios de cooperação técnica e financeira, foi possível obter dados geográficos das companhias de água, luz e telefone, para auxiliar no fechamento de Lotes Fiscais e realizar a atualização da base cartográfica. Um convênio realizado com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) garantiu o acesso a dados censitários. A partir dessas informações, vários produtos cartográficos foram gerados pelas Secretarias: *Sistema de Demografia*, com informações sobre a população e domicílio do IBGE, área e densidade demográfica do município, dos setores censitários, dos bairros e das regiões; *Delimitação de Poligonais*, para a regularização fundiária de áreas públicas, a realização de estudo do sistema viário e a captação de recursos para a urbanização dos morros; e *Mapeamentos de áreas invadidas*, áreas focos de doenças, regiões e setores censitários, tipo de cobertura vegetal e uso do solo. Este período disseminou a cultura do uso de mapas no planejamento urbano.

Um dos entraves ao funcionamento do sistema foi a descentralização da base cartográfica, que incentivou cada secretaria a produzir somente o seu próprio conteúdo. Isso gerou problemas nas demandas intersetoriais, devido às diferenças nos mapas gerados de forma não integrada. Em 2000, um novo aerolevanteamento foi realizado para servir de base comum à plataforma GIS. Com a integração das equipes de geoprocessamento e da infraestrutura necessária ao seu funcionamento, houve um grande avanço (2000-2003), que culminou no processo de modelagem de dados geográfico (BDGIS), no desenvolvimento de um sistema de atualização da base cartográfica automatizada e do *software* de manutenção do banco de dados.

Esta fase de inclusão de informações no banco de dados foi onerosa e demandou grande esforço, tanto da empresa contratada para realizá-la quanto das secretarias envolvidas no processo. Segundo a coordenadora, “[...] a partir dos dados do aerolevanteamento do ano de 2000, a Prefeitura de Vitória possuía um banco de dados extremamente rico, mas de onde você não conseguia extrair informações. Era preciso que se realizasse o desenvolvimento dos sistemas que pudessem tornar todo o conjunto operacional”.

As barreiras verificadas na adoção da nova tecnologia foram a escassez de profissionais com experiência no desenvolvimento de sistemas em plataforma GIS e a alta rotatividade de mão de obra. Segundo a Gerente de Geoprocessamento da PMV, foi necessário convencer a administração municipal quanto à necessidade de contratação de analistas de sistemas. Porém, houve dificuldade para a nomeação e manutenção dos profissionais concursados na Prefeitura, devido a maior atratividade da iniciativa privada.

Para a Gerente do Geoprocessamento, há a necessidade de se criar uma cultura GIS na PMV, para que todos entendam a importância da manutenção de uma base atualizada, única e sem redundância. A despeito dos esforços para se constituir o BDGIS como uma base de dados única, houve produção de dados em bases paralelas dentro das Secretarias. Por isso, o Decreto nº. 14.356, de 27 de Julho de 2009, veio oficializar a obrigatoriedade de ser o BDGIS a base de dados espacial única para todas as secretarias municipais. Segundo a Gerente do Geoprocessamento, a iniciativa não surtiu o efeito esperado, pois,

[...] existe uma dificuldade em se fazer cumprir a lei. Já tentei fazer cumprir a lei por envio de ofício e o ofício se perdeu. Tentei por envio

de processo e o processo não retornou. A lei já foi aprovada há quase um ano e nenhum processo foi protocolizado aqui na secretaria... E obras estão acontecendo no Município o tempo todo. É difícil!

Apesar das dificuldades, as Secretarias dos Transportes (SETRAN), de Assistência Social (SEMAS), da Saúde (SEMUS) e a da Educação (SEME) passaram a fazer parte do BDGIS. Segundo a Secretária da Saúde, a SEMUS possui muitas informações que poderiam ser armazenadas no BDGIS, porém, apenas uma pequena parte de Vigilância Sanitária e o Controle de Zoonoses são armazenados. O mesmo acontece com a Secretaria de Educação e a Secretaria de Assistência Social, que possuem informações que poderiam gerar análises estratégicas para a gestão do Município. “Vitória não possui nem sistema de gestão escolar”, comenta a Secretária de Educação. Para a coordenadora de informações setoriais, esse fato ocorre, nestas Secretarias, devido à prioridade dada ao direcionamento das informações para as bases de dados do governo federal: “existe uma priorização em alimentar as bases do Ministério, por isso acabamos ficando sem estas informações”.

Na SETRAN existe uma dificuldade técnica, segundo o entrevistado: “a secretaria necessita utilizar algoritmos para determinar as melhores rotas de trânsito municipal e o *software* utilizado não é compatível com o GIS”. Recentemente, foram incorporados o cadastro dos equipamentos urbanos (postos de saúde, praças, teatros, cinemas, escolas, delegacias, instituições sociais, pontos de táxi, agências bancárias e postais, cartórios e postos de combustível) e itens de mobiliário urbano (postos de coleta seletiva de lixo e as bancas de revista). Segundo o responsável, “brevemente teremos acesso ao cadastro da rede de esgoto a partir do convênio firmado com a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN)”.

### 5.1 Utilização do Sistema GIS na Secretaria Municipal da Fazenda (SEMFA)

A SEMFA é responsável pela gestão financeira e tributária do município. Dentre os tributos que geram receita para o município, dois possuem um componente locacional: o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). Para o cálculo do valor desses impostos, a Prefeitura necessita manter o controle do parcelamento e uso do solo.

Toda a cidade é dividida em lotes, quadras, setores e distritos fiscais. Essas informações são armazenadas no Banco de Dados Imobiliário, integrando a base cartográfica ao cadastro dos contribuintes. Além das informações alfanuméricas sobre lotes e edificações, faz parte do Registro Imobiliário um croqui, que descreve a localização geográfica do lote e da edificação. Antes da implantação do GIS, o setor possuía cerca de 40 pessoas encarregadas das atividades de cadastramento, cálculo e desenho. Na época da pesquisa, trabalhavam no setor apenas cinco pessoas, utilizando um banco de dados geográfico que congrega todas as informações tabulares e topográficas em um só lugar, em meio digital, de fácil recuperação e manutenção. Entre os ganhos operacionais obtidos, segundo a chefe do setor, “a produtividade aumentou sob todos os aspectos, desde a consulta, passando pela alimentação dos BDI’s no sistema, até o lançamento dos certificados de conclusão de obra. Um prédio que se lançava no sistema tradicional em uma hora, no Sistema GIS conseguimos lançar em cinco minutos.”

O sistema é uma importante ferramenta no auxílio da tomada de decisão dos processos de revisão fundiária-fiscal, pois fornece rapidamente os subsídios necessários à confrontação da situação real com a situação histórica, reduzindo, substancialmente, o tempo de tomada de decisão. Entretanto, para aumentar a agilidade das atividades realizadas no setor, é necessária a digitalização e incorporação dos cadastros antigos ao Sistema GIS: “toda vez que há um pedido de revisão, somos invariavelmente remetidos aos porões da Prefeitura, em busca dos registros antigos para poder realizar uma confrontação com o registro atual. Isso consome muito tempo”.

## **5.2 Utilização do Sistema GIS na Secretaria de Desenvolvimento da Cidade (SEDEC)**

A SEDEC é responsável por planejar ações estratégicas que promovam o desenvolvimento econômico e social de Vitória. É responsável pela produção de informação para a tomada de decisão do Secretário e do Prefeito. As informações geradas pela secretaria são solicitadas para a elaboração do Relatório de Impacto Urbano (RIU), visando à avaliação dos impactos da implantação de um novo empreendimento de grande porte no município.

Do ponto de vista da tomada de decisão, “tomamos cuidado para realizar um estudo para que as decisões sejam tomadas em nível gerencial (Secretarias) ou estratégico (Prefeitura)”, relata o entrevistado. As análises espaciais não são realizadas diretamente no Sistema GIS, por falta de computadores próprios e de treinamento nas ferramentas de análise espacial, sendo realizadas por outras fontes de consulta ou por pesquisa de campo. O setor é responsável, também, pela inserção das informações referentes a empreendimentos, porém, segundo o entrevistado, não estão atualizando no BDGIS por falta de tempo e pessoal.

Todos os empreendimentos privados ou públicos que geram impactos no trânsito, na paisagem, no meio ambiente, com sobrecarga na capacidade de atendimento de infraestrutura básica são analisados pela Secretaria. De acordo com a coordenadora, o Sistema GIS é utilizado predominantemente para consultas de apoio às análises de impacto urbano e que não o utiliza diretamente para a impressão de relatórios.

## **5.3 Utilização do Sistema GIS na Secretaria Municipal de Obras (SEMOB)**

A SEMOB é responsável pela gestão das obras e pelo Projeto MAPENCO (Mapeamento das Áreas de Risco das Encostas), que visa a estabelecer ações de reabilitação e ampliação do serviço de drenagem. A meta desse projeto é avançar nas pesquisas relativas a sistemas de alerta e monitoramento das encostas, a fim de reduzir as perdas de vidas humanas, os danos materiais e os transtornos sociais e econômicos.

É responsabilidade do MAPENCO a atualização dos pontos referentes às áreas de risco. Estes dados, entretanto, não são incorporados ao banco de dados georreferenciado da PMV. Grande parte do atraso dessa secretaria, nas questões

pertinentes ao geoprocessamento, decorre da falta de cultura GIS. Dentre os vários fatores que impedem que a SEMOB proceda à atualização do BDGIS, tem-se: a inexistência de uma coordenação de geoprocessamento que difunda a cultura GIS; a destruição dos marcos da Rede Geodésica Municipal por depredação da população e por prestadores de serviços da própria SEMOB, que desconhecem a importância daquele referencial; e a falta de equipamentos para realização de levantamentos topográficos. Segundo o responsável entrevistado, “temos algumas curvas de nível no BDGIS, mas a grande maioria delas foi inserida a partir da restituição do voo de 2007”. O entrevistado relata que muitos desses dados precisam ser verificados quanto a sua precisão.

Segundo a assessora técnica, “nossa secretaria não dispõe de estação de geoprocessamento adequada, nem pessoal suficiente e treinado, nem quaisquer outros tipos de infraestrutura”, disse. Falta sensibilização da gestão para o uso e potencialidades do GIS e, por isso, falta vontade política para que as coisas aconteçam. “Produzimos muita informação, porém, nada disso é compartilhado via BDGIS com outras secretarias”.

#### 5.4 Utilização do Sistema GIS na Secretaria de Habitação (SEHAB)

A SEHAB realiza o mapeamento das informações habitacionais, estudos e projetos habitacionais e coordena as atividades de regularização e legalização fundiária. Na secretaria, o uso do sistema restringe-se a consultas: “utilizamos o GIS apenas para geração de produto cartográfico para a elaboração de nossos projetos e para algumas questões de suporte a decisão na regularização fundiária”. No setor, falta espaço para realização de trabalho e pessoal. Destaca, também, a falta de conhecimento sobre o papel e as potencialidades do geoprocessamento e do GIS para a gestão pública e para o planejamento urbano. Complementa o entrevistado:

Acredito que praticamente ninguém, incluindo o Prefeito e os secretários e até mesmo me incluindo, sabe o que um sistema de geoprocessamento ou um GIS pode fazer. Desta forma, é difícil sonhar ou pensar inventivamente sobre o sistema. Os profissionais que trabalham no setor como estagiários de geografia saem da faculdade com uma excelente formação sobre o uso do software, mas não tem capacidade inventiva ou noção da sua aplicação para o contexto que deveria ser utilizado em termos de análise espacial.

A utilização do Sistema GIS da PMV apenas como um repositório de mapas, com poucas informações alfanuméricas e com a única funcionalidade de geração de produtos cartográficos impressos constrange o engenheiro: “*não consigo conceber este uso como geoprocessamento. Para mim, geoprocessamento incluiria simulações e análises mais sofisticadas*”. Destaca que o uso de GIS, na PMV, depende de vontade política e que há certo conflito de interesses entre a gestão política e a gestão técnica.

## 6 ANÁLISE DA ADOÇÃO DO SISTEMA GIS NA PMV

O Quadro 2 resume as análises das entrevistas nas diversas secretarias do município de Vitória –ES, baseada no modelo proposto por Nedovic-Budic (1999):

**QUADRO 2** - Resumo das entrevistas sobre implantação e uso do Sistema GIS na PMV

Qualidade do sistema	Qualidade da informação	Uso da informação
Sistema rápido apenas nas estações de geoprocessamento, uso fácil, mas pouca integração, dificuldade de extração de informações, faltam equipamentos adequadamente dimensionados às necessidades de processamento.	Informações relevantes, porém incompletas, segurança por senhas individuais, alguns dados defasados, obtenção e análise dos dados dependente da competência do usuário.	Específica e direta pela necessidade operacional, falta treinamento.

Efeitos no Usuário	Efeitos Individuais	Efeitos Organizacionais	Efeitos Sociais
Satisfação com o sistema embora a não integração de dados entre secretarias limite o seu uso.	O sistema auxilia na tomada de decisões embora essas sejam apenas operacionais e limitadas pela falta de estrutura e treinamento em algumas secretarias.	Proporcionais ao estágio de implantação e utilização do sistema em cada secretaria. Efeitos positivos: redução de custos, tempo e espaço de armazenamento de documentos e aumento de produtividade e qualidade dos serviços prestados.	Aumento da satisfação dos cidadãos devido à melhoria dos processos de arrecadação municipal e dos processos de identificação de propriedades.

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Qualidade do sistema:** O sistema é rápido apenas quando as estações de trabalho são corretamente dimensionadas para as necessidades de processamento gráfico, as denominadas estações de geoprocessamento. Nas demais estações, o sistema é lento, com paralisações frequentes. Usuários que possuem experiência com *softwares* gráficos apresentam maior facilidade no uso do sistema. Para os demais, a facilidade de uso só ocorre após treinamento. Outro fator que impacta a qualidade percebida do sistema é a falta de integração com outras bases de dados. Ressalta um entrevistado: “existe muita dificuldade em se extrair informações do sistema que não sejam mapas. Temos dificuldades de extrair do sistema informações alfanuméricas, por isso, recorremos a várias outras fontes de consulta”.

**Qualidade da informação:** informações obtidas no sistema são relevantes. A facilidade de uso do sistema e a facilidade de recuperação de informações estão relacionadas a uma compreensão do significado que a informação tem e que essa percepção é influenciada pelo conhecimento técnico do usuário. Em relação à verificabilidade, denotam preocupação com dados cujo registro existe unicamente no sistema. Os dados antigos são facilmente verificáveis por meio do seu equivalente em papel, o que não é possível com os dados gerados após a implantação do sistema. Do ponto de vista da segurança, todos os usuários possuem senha individualizada, que possibilita o registro e identificação do responsável por modificações no banco de dados. Alguns usuários não confiam na atualidade dos dados, resultado da falta de integração: “comparamos o que encontramos no sistema com o espelho imobiliário e, muitas vezes, encontramos diferenças. Pena que os acertos ficam apenas na nossa secretaria” .

**Usos da Informação:** A intenção de uso é função das demandas dos setores. Por isso, a utilização do GIS é específica e direta. O acesso ao sistema é baseado na vontade da equipe em realizar bem uma tarefa. Sendo assim, percebe-se que a motivação, o tempo de permanência e a quantidade de uso do sistema varia, em cada secretaria, em função do estágio de implantação do sistema, da infraestrutura para utilizá-lo e de treinamento da equipe. Nas secretarias em que o sistema está devidamente implantado, as consultas à base de dados correspondem a quase totalidade do trabalho e que, por meio do uso do sistema, consegue-se atender demandas genéricas e específicas.

**Efeitos no Usuário:** As entrevistas apontam satisfação dos usuários com o sistema GIS e denotam a sua influência na qualidade do trabalho. Três entrevistados denotaram prazer ao utilizar a ferramenta, enquanto os outros dois revelaram satisfação com o sistema por proporcionar eficiência e eficácia da tomada de decisão. Porém, o fato de várias Secretarias não atualizarem os dados sob sua responsabilidade, reduz o potencial da tecnologia.

**Efeitos Individuais:** o uso da ferramenta GIS auxilia o tomador de decisão na solução de problemas, impactando positivamente na produtividade, ao proporcionar um embasamento para uma melhor qualidade da solução encontrada (efetividade). Há redução no tempo gasto para encontrar a resposta correta e a ferramenta contribui em uma mudança de decisão. Denota-se, a partir dos relatos, que a ferramenta contribui para o incremento da produtividade individual. O sistema auxilia na tomada de decisão do ponto de vista operacional, porém nada foi constatado do ponto de vista tático ou estratégico. Segundo um usuário entrevistado, a compreensão do trabalho existe devido à bagagem teórica prévia: “sei como o programa funciona em termos gerais, sei como foi feito o voo, como foi realizada a restituição, o que são referenciais, Datums, etc. Acredito que entender como as coisas funcionam dá sentido ao trabalho e isso interfere na produtividade individual, no tempo, na qualidade de uso da ferramenta e na precisão do trabalho”.

A utilização do Sistema afeta as decisões de planejamento em todos os níveis. O correto uso do sistema influencia o resultado final do trabalho que irá subsidiar uma tomada de decisão importante. Os entrevistados gostariam de aprofundar os conhecimentos nas funções do sistema para poder embasar melhor suas decisões. Acreditam no impacto positivo do uso da tecnologia GIS, porém não possuem todo o conhecimento necessário para a tomada de decisão. Apesar disso, reconhecem que a tecnologia ajuda na produtividade individual e na melhoria do acesso à informação.

**Efeitos Organizacionais:** Os efeitos organizacionais também são função do estágio de implantação do sistema. Os principais efeitos positivos citados foram o aumento da arrecadação, melhor controle político-administrativo em função da correta divisão dos limites do município, a redução de pessoal e ganho de produtividade, redução no custo de desenho de mapas e do espaço físico de armazenamento e melhoria da qualidade do serviço prestado. Segundo a opinião de um entrevistado:

[...] O uso impacta positivamente a organização, pois espacializar os dados trazendo-os para um mapa melhora a compreensão do espaço urbano e o entendimento dos membros do Conselho Municipal do Plano Diretor Urbano, que muitas vezes não têm a formação na área.

Nas secretarias em que o sistema é devidamente utilizado, houve redução de pessoal e aumento na agilidade do manuseio de informações, graças à consulta digital e à redução das consultas em mapas impressos. As informações circulam nessas secretarias de maneira mais rápida e ágil.

**Efeitos Sociais:** Os entrevistados citaram o exercício da cidadania na satisfação do usuário ao ter sua regularização fiscal (satisfação ao possuir o seu nome impresso no carnê de IPTU), a percepção de retidão e equidade na cobrança dos impostos e melhor acesso às informações dos lotes fiscais. Percebeu-se a importância da alimentação deste cadastro imobiliário, tanto para a arrecadação municipal como para o planejamento urbano da cidade. Foi percebida, também, a crença de que o Sistema ajuda a melhorar os índices urbanísticos, pois os estudos embasam decisões que podem afetar o planejamento estratégico da cidade. Entre os ganhos obtidos pelo uso das tecnologias GIS, está o de “ter o espaço urbano organizado com a garantia de estar seguindo o PDU. Assim, teremos uma cidade planejada e construída para ter qualidade de vida, o que é um ganho para todos os cidadãos”. O mesmo destaca outro entrevistado, ao afirmar que os ganhos estão relacionados a melhor gestão urbana, melhor atendimento ao cidadão, melhor arrecadação e melhoria na utilização dos impostos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi levantar o histórico de implantação do sistema GIS e analisar os efeitos da sua adoção na administração pública municipal em Vitória, Espírito Santo, entender a percepção dos gestores quanto às potencialidades do uso da ferramenta na gestão municipal, bem como analisar o grau de utilização atual no processo de tomada de decisão.

O Sistema GIS adotado pela Prefeitura é *complexo*, por possuir muitos elementos relacionados e interconectados, além de ser *dinâmico*, por sofrer constantes alterações. Das três funções de um GIS apontadas por Câmara (1995), (1) ferramenta de produção de documentos cartográficos (mapas); (2) suporte para a análise espacial de fenômenos; e (3) banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial, a PMV utiliza o sistema apenas para coleta e armazenamento de dados, que envolvem cartografia, fotogrametria, topografia e GPS. Pouco se tem utilizado o sistema para a análise espacial de fenômenos. É utilizado, predominantemente, para processamento de transações, visando a coletar e armazenar os dados geográficos operacionais das secretarias, organizá-los para facilitar o seu acesso, possibilitar consultas detalhadas ou agregadas e gerar relatórios com produtos cartográficos. Há dificuldade em se extrair do BDGIS informações alfanuméricas. O sistema atual privilegia a geração de produtos cartográficos e não seus atributos alfanuméricos.

No estágio atual de utilização, o GIS proporciona à PMV ganhos operacionais, tanto no processo de tomada de decisão quanto em melhoria da produtividade, em consonância com os resultados da pesquisa de Oliveira e Oliveira (2005), na prefeitura de Belo Horizonte. No entanto, tais ganhos não foram observados nos níveis tático e estratégico. A utilização da tecnologia GIS nesses dois níveis, como apoio à decisão, carece de investimentos em equipamentos e treinamentos. São raras e pontuais as decisões nesses níveis apoiadas pelo sistema. Esses resultados

corroboram a afirmação de Nedovic-Budic (1999), de que os profissionais dedicados ao planejamento urbano raramente tiram vantagem da capacidade do sistema de realizar análises mais sofisticadas.

É necessária a compreensão, por parte dos gestores, dos benefícios do Sistema GIS, para que haja interesse político na sua efetiva utilização. A alta rotatividade dos cargos de coordenação e gerência, seja por motivos políticos ou por maior atratividade da iniciativa privada, também impacta a utilização do sistema na PMV. Não há garantia de que um projeto iniciado por um gestor terá continuidade após sua saída. Segundo a Gerente de Geoprocessamento, “em muitas secretarias os projetos começam e são interrompidos várias vezes”. Mesmo no nível operacional há dificuldade de retenção de profissionais com conhecimento em geoprocessamento e sistemas GIS. O fato de esses profissionais serem raros contribui para que as oportunidades na iniciativa privada se tornem mais atrativas. A falta de profissionais tecnicamente capacitados é um dos desafios do GIS, em consonância com os achados da pesquisa desenvolvida por Domingues e Simões (2007).

Mesmo a partir do decreto, que torna o BDGIS uma base espacial municipal única e corporativa, que deverá obrigatoriamente ser utilizada e atualizada pelas diversas Secretarias Municipais, foi verificado que vários temas não são atualizados e várias Secretarias não têm estrutura física (pessoal e equipamentos) ou vontade política para fazê-lo.

Segundo a Coordenadora de Informações Setoriais:

[...] é preciso que as Secretarias tenham a noção de que o GIS é uma ferramenta que integra e, por isso mesmo, exige responsabilidade de uso. A informação produzida por uma secretaria pode não ser usada por ela mesma, mas pode ser de suma importância para outra. O que vemos muitas vezes é que cada um cuida somente do que lhe pertence ou usa a informação como uma moeda de troca.

A despeito da modelagem do BDGIS ter sido realizada em 2003, somente três secretarias foram contempladas pelo desenvolvimento de aplicações: SEDEC, SEMFA e SEMMAN. Outras duas entraram no processo posteriormente (SEMOB e SEHAB). Algumas modelagens realizadas no BDGIS na gestão política de 2003 não correspondem à realidade ou ao interesse político da gestão atual. Isso explica, também, porque alguns temas não são atualizados.

É importante ressaltar que com o BDGIS devidamente implementado, a informação estará disponível de maneira rápida e precisa a todos os que fazem parte do processo decisório. É preciso que haja conscientização do Prefeito e demais colaboradores do primeiro escalão para a importância das tecnologias de gestão no setor público. A falta de compreensão impacta diretamente na implantação e uso do sistema e, conseqüentemente, no acesso a seus resultados.

Observou-se na PMV, grande quantidade de informação não integrada, em bases próprias instaladas localmente ou em dados de sistemas de informação legados ou até mesmo controles realizados em planilhas eletrônicas. A integração dos sistemas é necessária para que as informações fluam pelos setores, ao mesmo tempo em que esses setores atualizem o BDGIS sempre que for necessário. Para que isso aconteça, além do esforço político, há a necessidade de contratação e retenção de profissionais para o desenvolvimento dos módulos ou interfaces GIS.

As aplicações e usos do GIS para a gestão e planejamento urbano são vários. Os sistemas de informação geográfica tornam possível a discussão das informações e a interação entre os gestores, reduzindo custos e o tempo despendido na execução de tarefas e processos organizacionais, auxiliando na determinação de causas e na projeção de efeitos, através de simulações e relatórios. A falta de comprometimento com a atualização os dados do BDGIS, por algumas secretarias, constituiu um ponto de inflexão na confiabilidade dos dados e do próprio sistema. Algumas secretarias conseguiram se desenvolver e utilizar a tecnologia, outras estagnaram. Embora a ferramenta ajude na estruturação dos dados nos processos da rotina operacional da PMV, não chegou a ser utilizada como ferramenta estratégica. A utilização da análise espacial para a tomada de decisão é praticamente inexistente em toda a Prefeitura, acarretando, assim, um desperdício do potencial da ferramenta no planejamento e implementação das políticas públicas.

Quanto aos efeitos da adoção do GIS, os resultados desta pesquisa estão em consonância com pesquisas anteriormente realizadas na administração pública municipal, indicando a subutilização das potencialidades do sistema, limitando-o ao nível operacional. Assim, este sistema não tem sido utilizado para embasar tomadas de decisão e análises espaciais mais eficientes, que tragam benefícios para a população do município. Esses resultados são preocupantes, quando se tem em mente as dificuldades orçamentárias e a demanda da população por serviços públicos de qualidade.

As principais dificuldades enfrentadas na adoção do sistema pela administração municipal são a alta rotatividade dos cargos de coordenação e gerência, causando interrupção constante dos projetos; a dificuldade em reter profissionais tecnicamente qualificados; a fragmentação da informação pelas diversas secretarias, sem a conscientização da importância de integrá-las; a falta de compreensão pelos políticos dos benefícios potenciais do sistema GIS; a existência de sistemas não integrados; e, principalmente, a falta de vontade política.

A dimensão política emergiu como um fator essencial a ser gerenciado na adoção do GIS na administração pública. Estes resultados, portanto, sugerem que o modelo proposto por Nedovic-Budic (1999) seja revisado, acrescentando, dentre os antecedentes, a dimensão política.

Esta pesquisa é relevante por lançar luz a um tema importante para a administração pública dos países em desenvolvimento, já que o GIS pode ajudar os gestores públicos a otimizar suas decisões de investimento. Para os gestores e políticos, os resultados servem de alerta para a importância da integração dos sistemas e das informações, além do treinamento e retenção dos profissionais, para que a administração pública seja mais eficiente e usufrua dos benefícios do GIS.

Em termos teóricos, os resultados deste estudo destacaram a importância da dimensão política na adoção bem sucedida deste sistema. Inovações em processos, ou em gestão, mesmo que amparadas por sistemas eficientes, como é o caso do GIS, somente serão bem sucedidos se enfrentarem de frente, na administração pública, a falta de vontade e de comprometimento políticos de gestores municipais que estão temporariamente em seus cargos. Nos países em desenvolvimento, como o Brasil e demais países da América Latina, ainda há um longo caminho a ser percorrido até que as necessidades da população sejam vistas como prioridade política implementação das políticas públicas.

O método do estudo de casos, apesar de ser o mais adequado para os propósitos desta pesquisa, apresenta algumas restrições que não devem ser

esquecidas, quais sejam: não permite generalizações dos resultados; existe a possibilidade de introdução de viés por parte do pesquisador, através da subjetividade da coleta e análise das informações, e por parte dos entrevistados, já que suas respostas às perguntas abertas refletem suas percepções; e há, ainda, a questão de ter sido analisado um único caso, o que limita a abrangência das análises possíveis do fenômeno sob investigação. Outra limitação é a subjetividade dos depoimentos fornecidos pelos entrevistados e da análise realizada pelos autores, que, por mais que se tenham buscado a total isenção e neutralidade em suas análises, não têm como eliminá-las por completo.

Como pesquisa futura, pode-se realizar uma pesquisa quantitativa, com base no modelo Nedovic-Budic (1999, p.286), em vários órgãos públicos, de tal forma a possibilitar a generalização dos resultados obtidos. Além disso, seria interessante comparar a utilização do sistema em serviços públicos distintos, como de saúde, de educação, de segurança, etc. Esse tipo de análise permitiria a ampliação do escopo de análise e, conseqüentemente, a consolidação do conhecimento sobre a aplicação do GIS em instituições públicas.

## REFERÊNCIAS

- Antenucci, J. C., Brown, K., Croswell, P. L. & Kevany, M. J. (1991) *Geographic information systems: a guide to the technology*. London: Chapman & Hall Publishing.
- Assumpção, A. (2001). Recado aos prefeitos: como arrecadar mais com a geoinformação. *Infogeo*, 3(17), 40-45.
- Calkins, H. W. & Obermeyer, N. J. (1991). Taxonomy for surveying the use and value of geographical information. *International Journal of Geographical Information Systems*, 5(3), 341-351.
- Câmara, G. (1995). *Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos*. (Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil, 1995)
- Câmara, G. (2009). *Introdução à ciência da Geoinformação*. Recuperado em 27 setembro, 2009, de <<http://Www.Dpi.Inpe.Br/Gilberto/Livro/Introd/Index.Html>>.
- Carvalho, M. S; Pina, M. F. & Santos, S. M. (2000). Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde. *Organização Pan-Americana da Saúde*. Brasília, Df, Brasil: OPAS.
- Clapp, J. L., McLaughlin, J. D., Sullivan, I. G. & Vonderohe, A. P. (1989). Toward a method for the evaluation of multipurpose land information systems. *Journal of the Urban And Regional Information Systems Association*, 1(1), 39-45.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.

Domingues, C. & Simões, L. (2007). O SIG na gestão pública: análise crítica de um caso bem-sucedido - desafios e perspectivas. *Exacta*, 5(2), 353-360.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2000). *Indicadores sociais municipais*. Recuperado em 15 maio, 2010, de <[http://Www.Ibge.Gov.Br/Home/Estatistica/Populacao/Indicadores\\_Sociais\\_Municipais/Tabela1a.Shtm](http://Www.Ibge.Gov.Br/Home/Estatistica/Populacao/Indicadores_Sociais_Municipais/Tabela1a.Shtm)>.

Lazzarotto, D. R. (2009). O que são geotecnologias. Recuperado em 27 setembro, 2009, de <[http://www.fatorgis.com.br/Geotecnologias\\_Tecnicas.Asp](http://www.fatorgis.com.br/Geotecnologias_Tecnicas.Asp)>.

Nedovic-Budic, Z. (1998). The impact of GIS technology. *Environmental and Planning B.: Planning and Design*, 25(5), 681-692.

Nedovic-Budic, Z. (1999). Evaluating the effects of GIS technology: review of methods. *Journal of Planning Literature*, 13(3), 284-295.

Oliveira, P. & Oliveira, M. (2005). Usos de um sistema de informação geográfica em cadastro técnico municipal: a experiência de Belo Horizonte. *Informática Pública*, 7(2), 67-84.

Pina, M. F. (1994). *Modelagem e estruturação de dados não-geográficos em ambiente de sistemas de informação geográfica: Estudo de caso na área de saúde pública*. (Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio De Janeiro, RJ, Brasil, 1994).

Woodside, A. (2010). *Case study research: theory, methods, practice*. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited.

Yin, R. (2010). *Case study research: design and methods*. California: Sage Publications.