Implicações de variáveis organizacionais na adoção de inovações tecnológicas em organizações públicas: estudo de caso de implantação de sistema de informações geográficas em prefeitura de médio porte*

Adriana Marques Rossetto**
Dora Orth***
Carlos Ricardo Rossetto****

SUMÁRIO: 1. Introdução; 2. Aspectos importantes na implantação do SIG em organizações públicas; 3. Implantação do SIG na Prefeitura Municipal de Blumenau (SC); 4. Análise do processo de implantação do SIG na prefeitura de Blumenau; 5. Considerações finais.

SUMMARY: 1. Introduction; 2. Important aspects of SIG's deployment in public organizations; 3. SIG's deployment in Blumenau City Hall; 4. Analysis of SIG's deployment process in Blumenau City Hall; 5. Final remarks.

PALAVRAS-CHAVE: administração pública; inovação tecnológica; administração da informação.

KEY WORDS: public administration; technological innovation; information management.

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação das implicações das variáveis organizacionais na adoção de inovações tecnológicas. O estudo de

* Artigo recebido em jul. 2002 e aceito em dez. 2003.
** Mestre em engenharia civil, professora no Programa de Mestrado em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo. E-mail: arosseto@upf.tche.br.
*** PhD, professora no Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: ecv1dmo@ecv.ufsc.br.
**** Doutor em engenharia de produção, professor no Programa de Mestrado em Adminis-

caso em uma organização pública enfocou a implantação de sistemas de informações geográficas na Prefeitura Municipal de Blumenau (SC). Os aspectos considerados foram: a estrutura e a cultura organizacional, a disponibilidade de recursos físicos e/ou financeiros, as condicionantes técnicas e de processos internos, o tipo de gerenciamento e a formação da equipe, a interferência política e institucional. Considerando as restrições de um único caso analisado, foram formuladas hipóteses a serem posteriormente testadas.

Implications of organizational variables in the adoption of technological innovations by public organizations: case study of the deployment of a geographic data system in a midsize municipal government

This paper presents the results of an investigation on the implications of organizational variables in the adoption of technological innovations. The survey — a case study of a public organization — focused on the deployment of geographic data systems in Blumenau City Hall (state of Santa Catarina, Brazil). It considered the following characteristics: organizational structure and culture, availability of material and/or financial resources, technical and internal process determinants, management type, the formation of teams, and political and institutional interferences. Considering the restrictions found in the analysis of a single case, a few hypothesis were established to be tested in a later stage.

1. Introdução

As cidades são, como qualquer sistema organizado, o resultado direto da forma de gerenciamento e administração sobre elas determinado, com o agravante de serem sistemas complexos, expostos a um contexto ambiental turbulento, como é o caso brasileiro. Outro agravante é o fato de que em nosso país a estrutura administrativa pública é por característica uma máquina pesada, que custa a se adaptar às mudanças exigidas pelos tempos atuais.

Mesmo que a evolução tecnológica forneça ferramentas modernas para auxiliar na gestão das cidades, o que se nota é a pouca utilização ou a incapacidade de implementação dessas ferramentas de forma a cumprirem efetivamente sua função.

Disso decorrem dois pontos-chave na problemática da administração urbana. O primeiro é: como estão estruturadas as organizações que administram as cidades? Como elas o fazem? E como administrar um sistema tão complexo como o urbano, sem que se tenha um conhecimento aprofundado e real sobre ele?

O segundo é que, havendo ferramentas que fornecem condições de aumentar consideravelmente a eficiência das prefeituras, por que elas são tão pouco utilizadas? Ou quando o são, por que de forma tão superficial?

O ponto de ligação entre esses dois problemas é a informação e a maneira como ela flui dentro da organização de modo a propiciar os subsídios necessários ao planejamento, operacionalização e controle das ações administrativas.

Um sistema de informações geográficas (SIG) tem a capacidade de gerar profundas análises, fornecer um alto potencial de opções na tomada de decisão dos administradores, assim como ser utilizado em etapas operacionais. Ou seja, ele pode muito bem ser utilizado como suporte à formulação de estratégias nos níveis tático e operacional, ou seja, em todos os níveis da organização.

Assim, para planejadores e administradores públicos, as recentes inovações na tecnologia da informação, especialmente em software e hardware, direcionadas para o desenvolvimento de sistemas de informações geográficas foram de grande utilidade.

Entretanto, as administrações públicas municipais estão encontrando enormes dificuldades para implementar com sucesso os sistemas de informações geográficas. O que se vê até o momento, principalmente no setor público, é que o SIG mais freqüentemente substitui o mapeamento digitalizado, acrescido de algumas poucas funções embrionárias que, em muitos casos, levando em conta somente essas funções não valeria o esforço despendido e os custos envolvidos para alterar os procedimentos tradicionais.

Essas dificuldades podem ser atribuídas a diversas variáveis, que não se restringem somente a fatores técnicos, mas incluem os organizacionais e os institucionais (Rodrigues, 1993; Ventura, 1995; Teixeira et al., 1995; Cortez Filho et al., 1996; Costa et al., 1996; Horta et al., 1996; Scarabello Filho et al., 1996), que são muitas vezes barreiras mais sérias à difusão dos SIGs (Budic, 1994; Santana, 1995; Nedovic-Budic e Godschalk, 1996; Röhm e Kofler, 1996).

Nota-se que há muito tempo a iniciativa privada utiliza ferramenta similar com êxito e no entanto no setor público isso está se tornando um processo problemático onde "supostas" dificuldades, sistematicamente disseminadas, mas não comprovadas cientificamente, inibem iniciativas que poderiam ser promissoras.

Pode-se notar que a problemática suscita uma série de possíveis causas, que só serão devidamente confirmadas através de pesquisas empíricas com embasamento científico desenvolvidas dentro da nossa realidade específica. Pesquisas com fundamentação metodológica e procedimentos específicos, que permitirão gerar teorias fundamentadas, que possam efetivamente contribuir para a formulação de novos modelos organizacionais, práticas de implantação ou aprimoramento de técnicas e produtos.

Este artigo detecta os problemas na implementação de sistemas de informações geográficas, levanta hipóteses sobre suas causas e possíveis soluções. Mais precisamente investigou como se deu o processo de implantação do sistema de informações geográficas na Prefeitura Municipal de Blumenau (SC).

O objeto de estudo é: *por que é tão difícil implantar SIGs em prefeituras de médio porte?*

As questões básicas da pesquisa definem como a estrutura organizacional; a cultura organizacional; a disponibilidade de recursos físicos e/ou financeiros; as condicionantes técnicas de SI e de processos internos; o gerenciamento de processos e a equipe de gerenciamento; e a interferência política e institucional influenciaram o processo.

Modelo de pesquisa

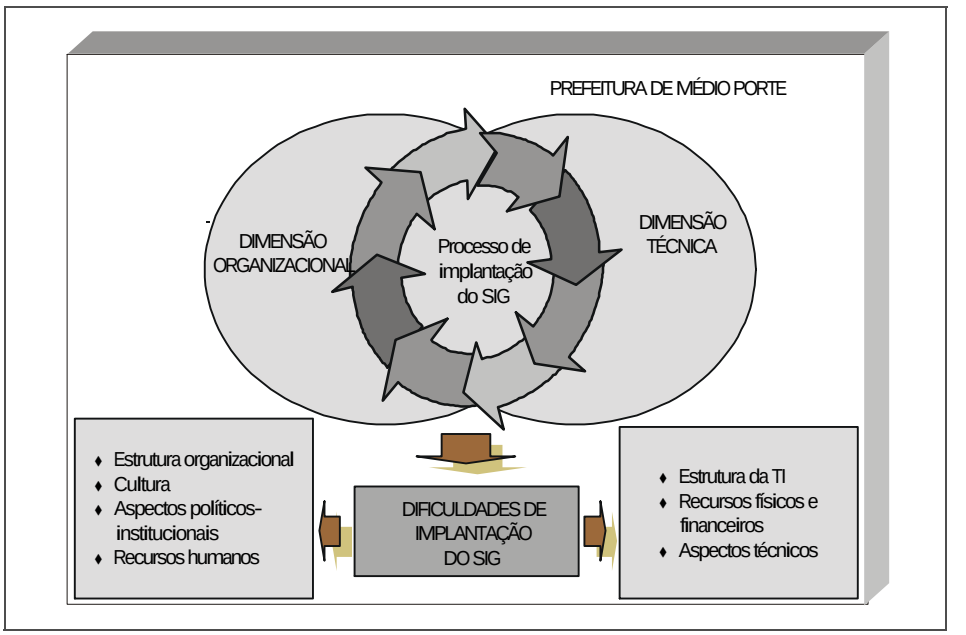
Um dos passos mais importantes em uma pesquisa científica é o seu planejamento. Nele vão ficar definidas questões do tipo: o quê, quando, onde, como e por que observar. Ackoff (1975) coloca que o planejamento pode ser registrado com o uso de símbolos, onde a inter-relação entre os elementos da pesquisa e as várias decisões tomadas é transposta para um modelo gráfico que traduz o plano e torna possível sua avaliação global.

O modelo de pesquisa ficou estruturado como mostra a figura. Nesse modelo ficam definidos o objeto de estudo, o contexto do estudo, as dimensões observadas e as possíveis variáveis envolvidas.

O objeto de estudo é a dificuldade em implementar SIGs em organizações públicas, ficando limitado ao contexto de prefeituras de médio porte, em virtude do interesse em instrumentalizá-las para o desempenho das funções de planejamento e gestão urbana. Dentro desse contexto serão analisadas duas dimensões: a organizacional e a técnica. A análise dessas duas dimensões busca levantar os problemas advindos não somente delas, mas da sua inter-relação.

Foram selecionadas variáveis que podem desempenhar papel fundamental no processo para concretizar a análise. A escolha baseou-se na revisão de literatura pertinente ao assunto. Na dimensão organizacional serão observadas a estrutura e a cultura organizacional, aspectos políticos e institucionais e os recursos humanos existentes. Na dimensão técnica as variáveis consideradas serão a estrutura da tecnologia da informação (TI), os recursos físicos e financeiros (necessários e disponíveis), aspectos técnicos do sistema e os procedimentos internos.

Modelo de pesquisa



Fonte: Rossetto (1998).

Metodologia de pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada foi a qualitativa, com estudo de caso. A abordagem qualitativa da pesquisa não tem um significado preciso em qualquer ciência social, ela é melhor descrita como um guarda-chuva cobrindo técnicas interpretativas que buscam descrever, decodificar, traduzir e dar significado aos termos de certos fenômenos, ocorrendo naturalmente no mundo social (Van Mannen, 1979; Lüdke e André, 1986; Triviños, 1992).

O que diferencia a abordagem qualitativa de outras formas de abordagem é a crença de que o ambiente no qual as pessoas encontram-se tem uma grande relevância sobre o que elas pensam e como elas agem (Triviños, 1992). Por ter valor essencial, as ações devem ser interpretadas dentro desses contextos, com a clara convicção de que as ações humanas são sensíveis a ele.

A escolha pelo estudo de caso foi feita por tratar-se de estudo exploratório de um fenômeno contemporâneo, que busca hipóteses sobre "como" determinados fatores influenciam seu processo de implantação. Optou-se por um estudo de caso simples e coleta e análise qualitativa de dados, por serem os que mais se adaptam ao tipo de estudo (Yin, 1984; Eisenhardt, 1989; Roesch, 1996).

Neste estudo os participantes foram os atores que atuaram no processo de implantação do SIG na prefeitura e a coleta dos dados primários efetivou-se através de entrevistas, sendo a coleta e a análise feitas de forma contínua durante praticamente todo o estudo.

No estudo qualitativo as atividades, coleta e análise dos dados se desenvolvem em interação dinâmica, retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, de maneira que, por exemplo, a coleta de dados num instante torna-se análise de dados e, em seguida, é veículo para nova busca de informações (Bailyn, 1977; Triviños, 1992).

Os dados utilizados na pesquisa foram provenientes de várias fontes e coletados de maneira sistemática. Pode-se descrevê-los da seguinte forma:

- dados primários obtidos em estudo de campo, através de entrevistas semi-estruturadas ou livres, nas quais os entrevistados discorrem sobre o assunto questionado seguindo um roteiro ou livremente;
- dados secundários obtidos junto aos envolvidos buscando as informações que ficaram registradas, bem como todo o tipo de material utilizado em campanhas de divulgação ou de normalização.

2. Aspectos importantes na implantação do SIG em organizações públicas

As organizações públicas mantêm as mesmas características básicas das demais organizações, acrescidas, entretanto, de algumas especificidades. Essas diferenças são importantes na definição dos processos internos, na relação com inovações e mudanças, na formação dos valores e crenças organizacionais e na postura dos recursos humanos.

O desenho organizacional público, na realidade brasileira, normalmente é o clássico, com formas bastante complexas e níveis hierárquicos múltiplos. Outra característica marcante é que são estruturas altamente estáveis, que resistem de forma generalizada a mudanças de procedimentos e implantação de novas tecnologias. Seibel (1996) coloca que a cultura político-administrativa vigente pode ser caracterizada como predominantemente oligárquico-patrimonialista e burocrático-corporativa. É essa cultura que orienta a prática de gestão das instituições e das demandas sociais.

Johnson e co-autores (1996) colocam que o fato de a propriedade ser pública torna delicados, complexos e morosos vários processos que se podem

apresentar muito simples e dinâmicos na empresa privada, cujos objetivos são mais claros e o foco do controle externo é uma pequena fração daquele exercido sobre uma empresa financiada pela sociedade.

Um ponto fundamental ao planejamento e à gestão pública levantado por Martelane (1991) é a presença de dois corpos funcionais com características nitidamente distintas: um permanente e outro não-permanente. O corpo permanente é formado pelos funcionários de carreira, cujos objetivos e cultura foram formados no seio da organização, e o não-permanente é composto por administradores políticos que seguem objetivos externos e mais amplos aos da organização.

O conflito entre eles é acentuado pela rotatividade do corpo não-permanente, que muda a cada novo mandato. Essa descontinuidade administrativa é um dos pontos que mais diferencia a organização pública (Schall, 1997), conferindo-lhe características específicas como:

- projetos de curto prazo — cada governo só privilegia projetos que possa concluir em seu mandato, para ter retorno político;
- duplicação de projetos — cada novo governo inicia novos projetos, muitas vezes quase idênticos, reivindicando a autoria para si;
- pouco empenho do corpo permanente — ciência de que a chefia logo será substituída;
- administração feita por pessoas com pouco conhecimento da história e da cultura da organização e muitas vezes sem o preparo técnico necessário. Predominam os critérios políticos em detrimento da capacidade técnica ou administrativa dos nomeados.

O pouco empenho do corpo permanente é atribuído por Bresser-Pereira (1996) à estabilidade funcional, que é a responsável pela baixa produtividade, pouca qualidade e difícil controle dos serviços. Outro ponto fundamental gerado por ela é o aumento dos custos públicos, pois impede a adequação dos quadros de funcionários às reais necessidades do serviço, tanto em termos de quantidade quanto de especialização técnica. Ao mesmo tempo inviabiliza a implantação de um sistema de administração eficiente, baseado em incentivos e punições.

Essas características, peculiares do serviço público, tornam-se um grande empecilho para a implementação de inovações tecnológicas pois elas são processos longos e que requerem tempo de maturação e aculturamento, dificilmente restringindo-se a um único mandato governamental.

Com isso, é de suma importância que na análise de um processo de inovação tecnológica, como é a implantação de SIG em uma organização do setor público, a estrutura organizacional e todos os seus elementos formais e informais sejam amplamente considerados, pois influenciam diretamente os resultados alcançados. Elementos como cultura, interferências políticas, descontinuidade de processos, estabilidade funcional, procedimentos altamente burocratizados e sujeitos à legislação muitas vezes são desconsiderados quando do planejamento da adoção de sistemas de informações, e podem ser o ponto decisivo entre o sucesso e o fracasso da implantação.

Na realidade, a implantação de um sistema dessa abrangência dentro de uma organização configura-se em uma inovação tecnológica, e como tal envolve as dimensões técnica, organizacional e institucional. Dentro dessas dimensões, existem variáveis que interferem em diferentes graus no processo.

Na dimensão técnica, influenciam a estrutura de tecnologia da informação existente, os recursos físicos e financeiros, a estrutura e característica do sistema adotado e a dos processos internos da prefeitura.

Na dimensão organizacional, a estrutura e a cultura da organização e os recursos humanos disponíveis vão definir os caminhos que o processo deverá seguir para uma implantação bem-sucedida.

As questões institucionais envolvem os fatores externos à organização que influenciam a adoção e o uso do sistema.

3. Implantação do SIG na Prefeitura Municipal de Blumenau (SC)

Um ponto importante a salientar é que, no caso específico da prefeitura estudada, o processo não se restringiu à implementação do SIG, mas incluiu todas as etapas de geoprocessamento, culminando com a sua implantação.

Por isso, e por ser um processo cujas etapas são totalmente inter-relacionadas, a análise será efetuada considerando a implantação do geoprocessamento na Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB), como um todo. Isso fornecerá, inclusive, mais subsídios para a determinação das reais necessidades e dificuldades na adoção de SIG, por prefeituras de médio porte.

O estudo não acompanhou o processo até o seu encerramento, embora ele já estivesse em etapa bastante adiantada. Dessa forma, as análises serão efetuadas a partir dos resultados parciais obtidos até o momento da finalização da pesquisa.

O município de Blumenau (SC) caracteriza-se por ser uma cidade de porte médio, de colonização alemã, com aproximadamente 240.200 habitantes, e população urbana em torno de 227.700 habitantes. A área total do município é de 531km^2, sendo que a área urbana é de 192km^2 (Ippub, 1996).

A implantação do SIG na prefeitura de Blumenau é parte integrante de uma filosofia de geoprocessamento, onde vários passos foram cuidadosamente planejados e executados, culminando em sua implementação. O programa de geoprocessamento da PMB tem duas componentes: a gráfica e a alfanumérica.

A componente gráfica foi restituída em Cartocad, software da Aeromapa (uma empresa que faz parte da Aerosul Aerolevantamentos S.A.), e depois porteada para MaxiCad, que era o produto original da contratação. Atualmente toda a base foi novamente porteada, agora para a plataforma MicroStation. Dessa forma a base cartográfica está disponível em três plataformas: MaxiCad, MicroStation e já foi feita uma série de exportações para AutoCad sem apresentar problemas.

Com relação à base alfanumérica, o trabalho iniciou em Cobol, com o TM, um sistema tributário da Cetil Informática, que é um sistema padrão. Depois disso foi desenvolvido internamente à prefeitura, pela Consis Informática, um sistema tributário também em Cobol específico para Blumenau. No terceiro momento, a HBSYS Informática utilizou o Foxpro, um sistema em banco de dados, em uma plataforma simplificada, mas que permite no futuro a troca para outra mais sofisticada.

Alguns aplicativos, por exigência da equipe técnica da prefeitura, foram desenvolvidos exclusivamente para Blumenau, adequando-se às características próprias do município: o sistema tributário desenvolvido pela Consis Informática e o aplicativo de georreferenciamento, o GeoBlu, que é um módulo específico da MicroStation.

O projeto foi dividido em duas grandes etapas: o georreferenciamento da base cadastral e o geoprocessamento da informação. A primeira resultou na base alfanumérica referenciada à cartografia (base digital com malha urbana). A etapa seguinte consistiu na criação de um banco de atributos e na utilização de sistemas de informações geográficas, que fornecessem análises para facilitar os trabalhos de planejamento e gestão urbana.

Os resultados financeiros obtidos até agora foram significativamente positivos. A arrecadação do IPTU aumentou 824% nos primeiros quatro anos de trabalho dentro da filosofia de geoprocessamento, passando de US$1.240.677,00 em 1992 para US$10.219.216,00 em 1996. Isso representa um aumento, em relação à arrecadação total do município, de 3,29% em 1992 para 10,03% em 1997. No mesmo período a variação em dólares da UFM (unidade fiscal do município) foi de apenas 75,85%, o que comprova um aumento real de arrecadação não vinculado somente a índices de inflação.

O quadro 1 resume os pontos críticos do processo, seus reflexos e soluções adotadas.

Quadro 1

Resumo dos pontos críticos do processo de implantação do geoprocessamento na PMB

Pontos críticos	Reflexos	Solução adotada
Apoio político	Positivos: desencadeamento do projeto e licitação da sua fase principal. Na troca de governo: continuidade do projeto.	A filosofia do geoprocessamento havia sido incluída no programa de governo e para a continuidade foram apresentados uma postura técnica da equipe gerenciadora e resultados de curto prazo: aumento da arrecadação do IPTU.
	Negativos: falta de recursos inviabilizando compras na PMB; o projeto não recebeu prioridade por falta de força política.	Busca de financiamentos externos (BNDES e Finep) ainda não aprovados.
Cronograma de desembolso	Descumprimento do cronograma de desembolso gera atrasos com os fornecedores e conseqüentemente da entrega dos produtos. A falta de recursos para a compra de equipamentos paralisou o andamento do projeto.	Busca de financiamentos externos e de parcerias com outros órgãos municipais e estaduais, abrindo novas frentes de trabalho. Treinamento interno através da disseminação do conhecimento entre os membros da equipe, diretamente nas rotinas diárias do departamento.
	Uma série de etapas, como o treinamento e a disseminação por outras secretarias, está suspensa, representando perda de acompanhamento por parte do fornecedor e das adaptações necessárias.	
Troca de fornecedores	Ocasionava troca nos aplicativos e conseqüentemente o trabalho tinha praticamente que recomeçar em termos de compatibilização com os demais aplicativos.	Grande concentração de trabalho e empenho pelos integrantes da equipe para manutenção de cronogramas. Busca de empresas mais sólidas.
	Exigia novo treinamento e adaptação à cultura existente nos setores envolvidos.	Licitação abrangendo várias componentes do processo, forçando a criação de consórcio de empresas que assumem a responsabilidade pelas compatibilizações, pela manutenção e pela própria continuidade do projeto.
	Exigia readaptação de todas as rotinas internas ligadas ao aplicativo.	
Troca de governo	Mesmo com a continuidade da equipe técnica, a alteração no processo é extremamente grande. Há uma nova escala de valores e uma nova estrutura informal que mandam em todo o mecanismo.	Postura técnica e busca de apoio, através sempre do retorno custo/benefício. Procurar introduzir o geoprocessamento na rotina interna da prefeitura de forma a não haver mais retrocesso no projeto. Prestar um bom atendimento à comunidade e fazer dela um apoio político.

continua

Pontos críticos	Reflexos	Solução adotada
Falta de equipamentos	Paralisação completa do prosseguimento da implantação.	Busca de financiamentos externos (BNDES e Finep), ainda não aprovados.
	Incapacidade do departamento responsável de receber e executar a base cartográfica na íntegra.	Busca, através do resultado positivo da arrecadação do IPTU, em fevereiro de 1998, junto à administração municipal, dos recursos para os equipamentos mínimos necessários.
Equipe de trabalho	Positivos: coordenação efetuada por profissionais motivados e com conhecimento prático do assunto; caráter técnico e liderança conseguindo reverter a resistência inicial.	A administração buscou para cargos comissionados profissionais com o perfil necessário e com o conhecimento das características locais e associou a funcionários de carreira com os mesmos atributos.
	Negativos: equipe despreparada; necessidade de reorganização do quadro de funcionários, com implicações na estabilidade do servidor público; resistência inicial em função da alteração da cultura existente.	A equipe utilizou parâmetros técnicos, treinamento e liderança.

Fonte: Rossetto (1998).

4. Análise do processo de implantação do SIG na prefeitura de Blumenau

Efetuou-se a análise do processo de implantação do SIG na PMB buscando responder às questões de pesquisa deste artigo. Foram utilizados como parâmetros os fundamentos da revisão bibliográfica, a visão dos atores que participaram efetivamente da implantação e os dados secundários coletados.

Dentro das dimensões pesquisadas, procurou-se verificar quais variáveis mais influenciaram o andamento do processo, tanto positiva quanto negativamente. Observou-se que muitas delas não podem ser vistas de forma isolada por causa da inter-relação às demais partes. Dessa forma, desenvolveu-se análise a partir dos itens: motivação e planejamento da implantação; estrutura organizacional; cultura organizacional; disponibilidade de recursos físicos e financeiros; recursos humanos e equipe de gerenciamento; condicionantes técnicas do sistema e dos processos internos; interferências políticas e institucionais.

Motivação e planejamento da implantação

No caso da PMB, a motivação para a adoção da filosofia de geoprocessamento, que culminou com a implantação do SIG, partiu de dois pontos principais: a necessidade de recuperação das finanças do município e o conhecimento, por parte dos técnicos da Assessoria de Planejamento, da existência de ferramentas para gerenciamento das informações urbanas.

Outros pontos levados em consideração na decisão de buscar uma nova filosofia de trabalho foram: a vontade de melhorar o atendimento ao contribuinte, diminuir o fluxo de papéis que circulavam dentro da prefeitura e aumentar a quantidade e qualidade das informações disponíveis.

Nota-se que a visão da equipe técnica sobre a implantação do geoprocessamento ia além da vontade de aumentar a arrecadação, fato que normalmente é o grande motivador. Dessa forma, não eram esperados somente resultados de curto prazo, mas uma mudança nos procedimentos internos e na postura dos funcionários e contribuintes.

Nesse ponto, pode-se constatar uma dissociação do ocorrido com as prefeituras paulistas estudadas por Freitas (1997), que mostraram melhores resultados quanto a prazo e custo quando estabeleceram objetivos de curto prazo. Talvez a diferença esteja na análise que foi efetuada considerando somente a implantação do SIG, e não incluindo etapas anteriores (muitas prefeituras já possuíam as condições necessárias à implantação).

A equipe, no caso estudado, optou por uma estratégia de longo prazo, incluindo toda a reorganização cadastral, mesmo consciente das dificuldades que isto representaria em termos de injunções políticas (mudanças de governo ou de prioridades partidárias), a fim de garantir a qualidade das informações resultantes. Foi considerada a premissa de que de nada adianta implantar programas que forneçam análises sofisticadas baseadas em dados errôneos ou incompletos. Morehouse (1992), Burrough (1994) e Aguiar e Ciferri (1996) colocam a importância das fontes de dados na implantação do sistema, principalmente as georreferenciadas, que são o suporte de toda a sua operação.

Assim, pode ser considerado que processos, cujos objetivos não se restrinjam ao aumento de arrecadação, possuem visão mais abrangente e maior possibilidade de a longo prazo alcançar resultados mais efetivos, principalmente em termos de utilização do potencial do SIG. Formulou-se, então, a primeira hipótese: *se os objetivos para a implantação forem de longo prazo, não buscando unicamente aumento de arrecadação, mas uma nova postura de tra-*

balho, o processo terá maior probabilidade de continuidade e, portanto, de sucesso.

O passo seguinte adotado pela equipe técnica foi a estruturação do projeto, onde constavam as linhas mestras de todo o processo. Com isso ficou garantido que as componentes essenciais ficassem estabelecidas. Essa atitude demonstra que, embora de forma tímida, houve um planejamento setorizado, buscando uma integração entre a implantação e os procedimentos internos. Não houve, entretanto, um planejamento formal, envolvendo toda a arquitetura de sistemas da prefeitura. Esse fato, que até o momento não apresentou maiores problemas, pode configurar-se um grande empecilho no momento da disseminação para os demais órgãos.

O planejamento, com definição clara dos objetivos, metas e prazos, é uma fase importante do processo como colocado por diversos autores (Awad, 1998; Tait, 1994; Pereira et al., 1996). Em estudo realizado por Freitas (1997), sobre implantação de SIG em prefeituras paulistas, nota-se que a utilização de planejamento antes trouxe maior êxito ao processo.

Considera-se que embora em um primeiro momento pareça ser suficiente o planejamento do sistema restrito aos departamentos inicialmente envolvidos, é essencial para o funcionamento do SIG um planejamento integrado de sistemas de informações considerando toda a arquitetura de sistemas da prefeitura. Por configurar-se em um sistema que deve integrar dados de natureza diversa, provenientes de distintas áreas da organização, depende dessa compatibilidade. Gerou-se então a segunda hipótese: *se houver um planejamento integrado de sistemas de informação de toda a organização, o processo de implantação do SIG terá maior facilidade de disseminação e de utilização efetiva.*

Estrutura organizacional

O desencadeamento da implantação do geoprocessamento na PMB partiu da Assessoria de Planejamento. Essa opção ocorreu em função da visão dos integrantes da equipe técnica de que essa área deveria deter as informações urbanísticas e o seu gerenciamento. O desenvolvimento dos trabalhos tornou-se mais fácil pela subordinação da área de informática e de O&M à assessoria.

Importância fundamental pode ser atribuída à alteração efetuada, nessa época, na estrutura organizacional, a fim de compatibilizá-la às exigências do processo. Foi adaptado à nova função um departamento, o de Projetos Especiais, vinculado à mesma assessoria, que se encarregaria de todo o gerenciamento da implantação. A alteração buscou a autonomia necessária ao projeto, de

forma a evitar ingerências e centralizar as decisões. Esse departamento seria também o responsável pela manutenção do geoprocessamento após sua implantação, pelo menos por um período, até que houvesse condições de disseminá-lo, para cada área específica de atuação.

Esse posicionamento por parte da equipe técnica pode ser considerado um dos pontos determinantes do sucesso alcançado na implantação, até o momento. A adaptação da estrutura organizacional tem sido detectada como um fator essencial ao sucesso da implantação de sistemas em organizações por inúmeros autores (Rodrigues, 1993, 1995; Burrough, 1994; Budic, 1994; Rodrigues e Villaça, 1995; Ventura, 1995; Nedovic-Budic, 1996; Freitas, 1997).

O que pode ser visto, entretanto, é que esse aspecto tem uma profunda ligação com os aspectos políticos do processo e com o conhecimento administrativo e técnico da equipe responsável. O primeiro ponto refere-se à motivação do prefeito em apoiar o projeto. Se a intenção for puramente política, visando auferir resultados eleitorais ou beneficiar grupos partidários ou privados, em detrimento de resultados efetivos em termos de melhorias municipais, dificilmente haverá a alteração da estrutura. Por outro lado, a equipe de trabalho necessita ter o conhecimento administrativo e técnico para poder reivindicar essa estrutura hierarquizada, a fim de garantir a autonomia do projeto e evitar ingerências.

Entretanto, além da adaptação da estrutura formal existente, a equipe de implantação, em vários momentos, sofreu a influência da estrutura informal. Um exemplo dessa interferência ocorreu quando da reorganização do cadastro, no relacionamento com o setor de finanças. Muitos dos procedimentos eram feitos de forma informal e isso necessitou ser modificado, já preparando a estrutura para a nova forma de agir.

A própria adaptação do Departamento de Projetos Especiais à nova função foi uma maneira informal de garantir a continuidade do processo. A equipe utilizou este artifício, pois, se esperasse pela criação de um novo departamento poderia levar anos até que a modificação fosse aprovada e efetivada.

Essa atitude evidencia a utilização da estrutura informal por parte dos indivíduos de uma organização de forma a garantir a manutenção de seus interesses individuais e grupais. No caso da adaptação do Departamento de Projetos Especiais, pode-se caracterizar a ação como voltada aos interesses organizacionais. Entretanto, muitas vezes, esses procedimentos informais são em benefício individual. Diante disso, e como em organizações públicas, em geral, a estrutura informal é preponderante em relação à formal (Martelane, 1991; Johnson et al., 1996; Schall, 1997), muito da resistência à implantação acontece em virtude de aspectos que vão de encontro a esta.

Dessa forma, considera-se que a estrutura organizacional deve permitir autonomia para a equipe coordenadora, que de preferência deve estar diretamente subordinada ao gabinete do prefeito. Os departamentos essenciais ao desencadeamento do processo, como o de Informática, Cadastro e Organização & Métodos, devem ser subordinados à mesma área da coordenação. Isso deve ser feito de maneira formal buscando a institucionalização do SIG. Formulou-se então a terceira hipótese: *se a estrutura organizacional proporcionar autonomia à equipe coordenadora do processo e estiver diretamente subordinada ao prefeito, a implantação do SIG terá maior possibilidade de sucesso.*

Considerou-se também que enquanto estruturas maiores encontram mais barreiras burocráticas e políticas do que técnicas e financeiras, em organizações de pequeno e médio portes há tendência a um maior equilíbrio entre elas. As barreiras burocráticas e políticas diminuem em virtude do menor número de níveis hierárquicos na estrutura organizacional, aumentando o contato entre os indivíduos da organização e facilitando o acesso direto do coordenador do processo à administração superior. Já as dificuldades técnicas e financeiras aumentam porque requisitos básicos para a implantação do SIG (hardware mínimo e equipe técnica mínima), que para instituições maiores representam aporte de recursos proporcionalmente menores (comparado com a receita do município), para prefeituras de pequeno e médio portes passam a representar um alto percentual frente à receita global. Definiu-se a partir dessa observação a quarta hipótese: *à medida que diminui o tamanho da prefeitura aumentam as dificuldades técnicas e financeiras e diminuem as burocráticas e políticas para a implantação do SIG.*

Cultura organizacional

Um processo de inovação tecnológica, como pode ser caracterizada a implantação do SIG, normalmente impacta um elemento fundamental da organização: a sua cultura. No caso da PMB, esse impacto amenizou-se em função do processo ter sido efetuado em etapas, tanto em tempo quanto em disseminação para outras secretarias e órgãos. Dessa forma, geraram-se períodos de adaptação, quando o funcionário podia absorver os benefícios de cada inovação e incorporá-la às suas rotinas diárias. As maiores alterações e que abalaram a cultura vigente, como colocado pelos entrevistados, ocorreram no início do processo, mais especificamente quando da reestruturação do setor de Cadastro.

A tentativa de adaptação também foi observada quando a equipe técnica optou por contratar um sistema que fosse desenvolvido especificamente para a PMB. Com essa iniciativa nota-se claramente a intenção de moldar a ferramenta à cultura de processamento de dados existente na organização. Esse ponto é colocado por Burrough (1994) como fundamental para a efetiva utilização do sistema. Em Blumenau, esse desenvolvimento individualizado garantiu a adaptação das rotinas internas, sem impacto acentuado, o que ficou demonstrado pela aceitação conseguida gradativamente nos setores envolvidos.

Entretanto, dois fatores importantes na modelagem da cultura organizacional — o treinamento e a divulgação — não estão sendo desenvolvidos de forma efetiva. O treinamento não consegue evoluir por falta dos equipamentos necessários, já que todas as compras da prefeitura estão suspensas, inviabilizando qualquer ação da equipe gerenciadora. A divulgação, da mesma forma, necessita de recursos que não estão disponíveis.

A alternativa encontrada pelos gestores para suprir a necessidade de treinamento foi a disseminação do conhecimento entre os funcionários pelo manuseio dos programas durante as rotinas diárias. Dessa forma, a equipe de coordenação buscou garantir que todos soubessem trabalhar com os programas, não ficando suscetível à rotatividade do serviço público. Essa alternativa, embora amenize os efeitos da falta de treinamento em grupo, traz desgaste em relação à aceitação dos funcionários, pois num primeiro momento eles ficam temerosos tornando-se bastante entusiasmados somente após todo o processo de aprendizagem, que é longo.

A partir dessas observações definiram-se a quinta e a sexta hipóteses: *se o SIG for desenvolvido respeitando a cultura local em informática terá maior probabilidade de se tornar um processo bem-sucedido.*

E, *se ele for implantado de forma gradativa, iniciando com sistemas fáceis de manusear e manter atualizados, será mais facilmente assimilado pelos membros da organização e aumentará a probabilidade de que sua utilização seja efetiva.*

Disponibilidade de recursos físicos e financeiros

Nesse evento, fica clara a inter-relação existente entre os diversos aspectos do processo, nele atuam forças políticas que em muitos momentos pesam mais do que as técnicas. Esse fato pode ser constatado a partir da suspensão das verbas orçadas para os recursos físicos, desprezando o resultado apresentado

em relação ao custo/benefício do projeto, que foi um dos fatores decisivos para o aumento da arrecadação entre 1992 e 1997, na ordem de 824%, sem que tenha sido aplicada a nova planta de valores em desenvolvimento e sem aumento de alíquotas.

Analisando especificamente o custo do software usado, o Geoblu, o seu valor unitário é de R$3 mil, com utilização de oito unidades. O projeto piloto custou em torno de R$20 mil e os custos de implantação estão orçados em R$40 mil. Existe a previsão de evolução para um sistema mais sofisticado, o Geographics da MicroStation, cujo valor unitário é de R$5.800, com utilização de três unidades. Em termos de preço ambos os softwares, em relação ao mercado, podem ser considerados baratos. Dessa forma, o custo total irá perfazer aproximadamente R$100 mil.

Pode-se então observar que os gastos com o SIG, especificamente, não podem ser considerados impeditivos, se considerado o porte da prefeitura estudada. Quando analisado o custo/benefício, enfocando a contribuição para o aumento de arrecadação, a relação se mostra bastante positiva.

Já em relação ao custo total do projeto, os gastos podem ser considerados altos em proporção à população (R$8,29/hab.). Deve-se observar, entretanto, o substancial aumento na arrecadação e que no caso da PMB esses valores incluem todas as etapas do geoprocessamento. Os maiores gastos são os destinados às etapas de mapeamento e reorganização cadastral. Dentro desse enfoque, é importante salientar que dois pontos foram determinantes nas ações da equipe: a péssima qualidade da base cadastral existente, tanto gráfica como alfanumérica, e a decisão de trabalhar com informações precisas e, portanto, de reorganizar toda essa base para posteriormente implantar sistemas de análise de informação.

O planejamento criterioso dos recursos necessários à implantação do SIG configura-se um ponto vital do processo (Burrough, 1994; Rodrigues, 1995; Cortez Filho, 1996; Freitas, 1997). No caso estudado, a falta dos equipamentos, até o momento em que o estudo foi efetuado, estava paralisando o andamento da implantação. Embora tenha sido feita previsão orçamentária para a sua aquisição, a administração suspendeu todas as compras da prefeitura por falta de recursos.

Observou-se que a falta dos recursos físicos constitui um dos principais entraves à implantação, havendo uma relação direta com a disponibilidade dos recursos financeiros. Eles representam um entrave não tanto pelos valores, mas pelo cronograma de desembolso. Financiamentos de órgãos externos podem solucionar o problema, já que possuem cronogramas predeterminados, isentando o processo da dependência dos recursos internos da prefeitura. A partir dessas considerações formulou-se a sétima hipótese: *se forem criados mecanismos*

que garantam a sincronia entre os cronogramas de desembolso financeiro e o de implantação do projeto, a probabilidade de sucesso na implantação aumenta.

Recursos humanos e equipe de gerenciamento

A disseminação da filosofia de geoprocessamento, e conseqüentemente do uso do SIG, deve ser analisada considerando dois níveis de recursos humanos envolvidos: a equipe técnica e os usuários internos e externos.

Em relação à equipe técnica, observou-se que, embora não existissem profissionais com formação acadêmica na área, a administração buscou profissionais com conhecimento prático sobre o assunto. O diretor do Departamento de Projetos Especiais, que gerenciou o processo desde o seu início, tinha experiência em cartografia digital e em atividades cadastrais. O diretor do Cadastro, além dos conhecimentos em análise de sistemas, já havia trabalhado na Cetil Informática, na prestação de serviços para a própria prefeitura, tendo, dessa forma, conhecimento não somente das rotinas do Cadastro como também das especificidades da PMB. E o assessor de Planejamento, como funcionário da prefeitura, tinha a visão exata das suas necessidades e potencialidades.

As licitações efetuadas foram do tipo técnica e preço, nas quais os serviços eram todos parametrizados pela equipe da prefeitura. Nesse ponto, o conhecimento técnico da equipe foi fundamental. Segundo Burrough (1994), a contratação deve ser feita de forma a realmente atender aos requisitos técnicos da organização, e não somente aos do fornecedor. Esse conhecimento é importante, também, no manuseio do sistema, pois o SIG constitui-se de programas complexos que requerem pessoal especializado e treinado para sua utilização.

Fica realmente clara a importância do técnico na equipe de gerenciamento do processo de implantação. Existem alternativas que podem ser utilizadas por prefeituras que não detenham pessoal com esse conhecimento em seus quadros funcionais: contratação para os cargos comissionados, treinamento do pessoal interno e contratação de consultoria externa.

As alternativas não são excludentes entre si, mas cabe salientar que, ao contratar uma consultoria externa, o controle e o gerenciamento devem ficar a cargo da equipe da prefeitura. Esse controle deverá evitar que sejam colocados parâmetros dissociados dos interesses da municipalidade.

Percebe-se que o gerenciamento do processo foi efetuado de forma bastante técnica, que a equipe responsável era composta de profissionais competentes e bastante afinados com os interesses da municipalidade.

Dessa forma, nota-se que todos os obstáculos até agora vencidos basearam-se no plano de ação estabelecido no início do processo, e na coerência demonstrada pela equipe em atitudes voltadas para um objetivo único: implantar o geoprocessamento, considerando sempre a relação custo/benefício.

A equipe de gerenciamento é colocada na literatura (Budic, 1994; Freitas, 1997) como peça-chave no sucesso da implantação.

A equipe de coordenação deve ser multidisciplinar e ter formação, se não acadêmica, pelo menos prática sobre o assunto. Deve ser interna à prefeitura e, mesmo que haja uma consultoria externa, ela é que deve definir as diretrizes do projeto. A partir dessas observações definiu-se a oitava hipótese: *se a equipe coordenadora for multidisciplinar, formada por técnicos locais e com conhecimento sobre o assunto, a possibilidade de sucesso é maior.*

Em relação aos demais funcionários e usuários internos, notam-se algumas dificuldades, em função da rotatividade e da estabilidade, características do serviço público. No caso estudado houve, num primeiro momento, a necessidade de corte no número de funcionários e busca de outros com perfil para as tarefas desenvolvidas.

Não foi contratada consultoria externa. A equipe buscou complementar o conhecimento específico da filosofia de geoprocessamento, com participação em congressos, eventos e feiras pertinentes ao assunto e visitas a prefeituras já com processos semelhantes de implantação.

Internamente, a multidisciplinaridade exigida pelo projeto foi buscada na integração com profissionais de outras secretarias. Introduziram-se, dessa forma, visões diferenciadas e especificidades necessárias à definição das rotinas internas, compatibilizando-as aos procedimentos do geoprocessamento.

O treinamento dos funcionários envolvidos é imprescindível para a institucionalização do SIG. Essa necessidade é decorrente da alta rotatividade de pessoal nos serviços públicos, principalmente dos cargos comissionados, trocados normalmente a cada nova gestão (Martelane, 1991), ou por rodízios internos do corpo permanente. O manuseio do sistema também requer, por parte dos demais setores, o conhecimento mínimo do seu funcionamento e potencialidades.

Uma análise necessária em relação aos recursos humanos existentes na prefeitura é o custo/benefício do programa. Existem produtos que fazem parte do SIG e que são imprescindíveis para o seu uso efetivo. Eles são caros, principalmente os cartográficos. Esses produtos em prefeituras onde existem

profissionais de diversas áreas (geólogos, geógrafos, ambientalistas) podem ter seu uso otimizado. Entretanto, em prefeituras menores este pode tornar-se um ponto restritivo.

Uma alternativa para essa dificuldade pode estar na associação de municípios pequenos, buscando redução nos custos e aumento no uso dos produtos.

A partir dessas observações formulou-se a seguinte hipótese: *se o treinamento for adequado e abranger não somente a equipe técnica, mas todos os usuários do sistema, haverá maior utilização deste e com isso maior probabilidade de sucesso.*

Condicionantes técnicas do sistema e dos processos internos

Os resultados na implantação do SIG iniciam pela qualidade e confiabilidade da base alfanumérica e da precisão e acurácia da base cartográfica. Não adiantam programas que forneçam análises sofisticadas baseadas em dados errôneos.

Na prefeitura estudada, para garantir essa qualidade, foi efetuado vôo aerofotogramétrico de todo o município e reorganizado o setor de Cadastro. Os processos internos foram adaptados à nova filosofia e foram instituídos mecanismos de atualização, tanto através de rotinas internas quanto de convênios com outros órgãos.

A preocupação demonstrada pela equipe coordenadora em gerar dados confiáveis, embora tenham aumentado os custos e o tempo necessários, garantiu resultados financeiros imediatos e credibilidade ao processo.

Associada aos cuidados necessários com as bases de dados está a importância da escolha de um sistema que realmente atenda aos requisitos da prefeitura. Esse ponto pode ser observado nas trocas necessárias durante o processo na PMB. A adaptação dos procedimentos internos ao novo sistema exigiu que a cada troca muitos deles fossem alterados, gerando problemas de resistências internas e onerando o processo em tempo e em custo.

Da mesma forma, as rotinas de trabalho devem ser efetuadas de maneira a compatibilizarem-se com os requisitos do sistema, buscando inclusive facilitar futuras inclusões. Uma prefeitura, para implantar um SIG, necessita, relativamente à área de informações, rotinas internas padronizadas, controle rígido de alterações e um comportamento democrático e transparente em seu gerenciamento. A melhor forma de garantir a institucionalização do uso do SIG é através de uma estrutura organizacional formal, que forneça a autonomia necessária ao projeto e que garanta rotinas internas padronizadas para

todos. Dessa forma ficam facilitadas as interligações entre as áreas e dificultadas ingerências e desgastes ao processo.

Na PMB, um dos fatos que facilitaram essa adaptação foi a participação da divisão de O&M, preparando todas as rotinas e modificando-as quando necessário, para adaptarem-se aos procedimentos de geoprocessamento. Sempre que havia uma alteração, mesmo que a atividade ainda não estivesse incluída no processo, a equipe técnica era consultada e colocava os parâmetros que seriam necessários na inclusão.

As parcerias externas também foram buscadas, e diversos procedimentos moldados para o perfeito funcionamento do sistema e facilidade de difusão. Com elas podem ser otimizadas atividades fundamentais do processo: atualização e manutenção. No caso estudado, pode-se considerar este como um ponto bastante positivo.

Em relação aos aspectos técnicos e aos procedimentos internos formulou-se a seguinte hipótese: *se o SIG for desenvolvido considerando as condições locais e houver adaptação entre este e os procedimentos internos, o processo sofrerá menor resistência e o sistema será utilizado efetivamente.*

Interferências políticas e institucionais

As interferências políticas observadas neste estudo foram bastante pontuais e sazonais. A primeira interferência ocorreu de forma positiva, no apoio recebido do prefeito, sr. Renato Viana, no início do projeto.

Outro momento crítico, em termos de influências políticas, foi a troca de governo que ocorreu no início de 1997. Nessa ocasião, foram mantidos a mesma equipe de gerenciamento, apesar de alguns cargos serem comissionados, e o apoio da administração.

Como interferência negativa, observou-se que, embora o apoio oficial tenha sido dado ao projeto, após a troca partidária no governo da prefeitura, em momentos de crise, principalmente financeira, pesaram mais as forças políticas do que as técnicas. No caso da PMB, o corte no orçamento dos recursos destinados aos equipamentos é uma prova evidente desse fato. Essa foi a interferência que mais onerou o processo, e pouco pôde ser feito pela equipe gerenciadora, a não ser a busca de recursos externos.

Percebe-se também que a influência política sempre é exercida sobre o processo de forma indireta, pois na hierarquia da estrutura organizacional da PMB a assessoria responsável estava diretamente subordinada ao prefeito.

Dessa forma, é através dele que a influência é exercida e, se o seu apoio for efetivo, pouca ingerência será observada no processo.

Quanto às influências institucionais, no caso estudado, foram poucas. O projeto não dependia de legislação específica, todas as contratações e compras foram feitas através de processos licitatórios e dependiam exclusivamente da autorização do setor de finanças e da administração superior. O único momento em que houve a necessidade de convencimento dos integrantes da Câmara de Vereadores, foi para a aprovação da nova metodologia de cálculo da Planta de Valores Genéricos, uma das componentes do projeto.

Com outras concessionárias e órgãos externos à PMB, em alguns casos foram efetuadas parcerias e em outros não houve consenso. A tentativa da base única esbarrou em empecilhos de ordem política nos escalões superiores do governo estadual. Mas ingerências não foram detectadas.

Observa-se, dessa forma, que acontece pouca interferência direta da política externa, esta sempre é exercida através da política interna e do arranjo da estrutura organizacional. O apoio do prefeito é determinante ao processo, pois é através dele que se materializam essas influências. A partir desses fatos, definiu-se a 11ª hipótese: *se o projeto receber o apoio do prefeito a interferência política diminui e a probabilidade de sucesso aumenta.*

A partir da análise do processo de implantação em andamento na Prefeitura Municipal de Blumenau, sob o enfoque tanto da dimensão técnica quanto da organizacional, podem-se definir os pontos que o influenciaram e formular-se hipóteses. Como existe uma inter-relação complexa entre as variáveis, as hipóteses formuladas muitas vezes são influenciadas por mais de uma delas. Para uma melhor visualização, o quadro 2 disponibiliza um resumo das hipóteses, variáveis envolvidas, o impacto no processo e a solução proposta.

5. Considerações finais

Os sistemas de informações geográficas (SIGs) evoluíram rapidamente seguindo os avanços da tecnologia computacional. Correspondentemente, as aplicações do SIG também desenvolveram-se para suportar tarefas que utilizam e/ou produzem informações geográficas. Essas informações, que são a base para um alto percentual das decisões dos administradores municipais, assumem caráter importante ao processo de planejamento e gestão urbana.

Entretanto, para a utilização desse potencial, a estrutura organizacional, em especial a pública, necessita evoluir, criando as condições requeridas ao processo.

Esta pesquisa, assumido que a tecnologia do SIG é a mesma independente do local onde é utilizada, colocou maior ênfase na importância das condições locais e no processo de implementação do SIG. Sete fatores caracterizam as condições locais, incluindo: estrutura organizacional; cultura organizacional; qualidade e quantidade de dados disponíveis; recursos humanos; recursos financeiros; infra-estrutura física; e interferências políticas e institucionais, sendo identificados como fatores críticos para uma implantação bem-sucedida do SIG. Esses fatores, juntamente com a maneira como o processo é implementado, desempenham papel fundamental em relação aos resultados apresentados.

Quadro 2

Variáveis do processo de implantação, sua influência e inter-relação com as hipóteses formuladas

Hipótese	Variável	Impacto/solução proposta
1. Se os objetivos para a implantação forem de longo prazo, não buscando unicamente aumento de arrecadação, mas uma nova postura de trabalho, o processo terá maior probabilidade de continuidade, e, portanto, de sucesso.	Motivação	Risco de descontinuidade/fixar objetivos técnicos e econômicos visando a eficácia e o melhoramento da gestão urbana.
2. Se houver um planejamento integrado de sistemas de informação de toda a organização, o processo de implantação do SIG terá maior facilidade de disseminação e de utilização efetiva.	Planejamento da implantação	Conflito entre os sistemas e rotinas existentes e risco de duplicação de trabalho e aumento de retrabalho/planejamento inicial incluindo todos os sistemas de informação da organização, considerando a arquitetura de sistemas de informações existente.
3. Se a estrutura organizacional proporcionar autonomia à equipe coordenadora do processo e estiver diretamente subordinada ao prefeito, a implantação do SIG terá maior possibilidade de sucesso.	Estrutura organizacional Equipe de gerenciamento Interferências políticas e institucionais	Risco de ingerências sobre o processo/ garantir, através de hierarquia na estrutura organizacional, que o departamento responsável tenha a autonomia necessária.

4. À medida que diminui o tamanho da prefeitura, aumentam as dificuldades técnicas e financeiras e diminuem as burocráticas e políticas, para a implantação do SIG.	Estrutura organizacional (tamanho) Condicionantes técnicas e financeiras Influências políticas e institucionais	Falta de técnicos e de recursos/ associação entre municípios, contratação de consultoria e busca de financiamentos externos.
5. Se o SIG for desenvolvido respeitando a cultura local em informática, terá maior probabilidade de se tornar um processo bem-sucedido.	Cultura organizacional	Resistência/ planejamento considerando as características locais, divulgação e treinamento.

continua

Hipótese	Variável	Impacto/solução proposta
6. Se ele for implantado de forma gradativa, iniciando com sistemas fáceis de manusear e manter atualizados, será mais facilmente assimilado pelas pessoas da organização e aumentará a probabilidade de que sua utilização seja efetiva.	Cultura organizacional Condicionantes técnicas	Dificuldades na utilização de sistemas complexos/ evolução gradativa da complexidade e amplitude do sistema e treinamento continuado.
7. Se forem criados mecanismos que garantam a sincronia entre os cronogramas de desembolso financeiro e o de implantação do projeto, a probabilidade de sucesso na implantação aumentará.	Recursos físicos e financeiros Planejamento da implantação Interferências políticas e institucionais	Falta de recursos/ criar uma relação legal de retorno sistemático dos benefícios fiscais gerados (fundo próprio para desenvolvimento e manutenção do processo).
8. Se a equipe coordenadora for multidisciplinar, formada por técnicos locais e com conhecimento sobre o assunto, a possibilidade de sucesso será maior.	Equipe de gerenciamento	Falta de liderança e desconhecimento técnico/valorização profissional e formação continuada.
9. Se o treinamento for adequado e abranger não somente a equipe técnica, mas todos os usuários do sistema, haverá maior utilização deste e, assim, maior probabilidade de sucesso.	Recursos humanos Recursos físicos e financeiros Gerenciamento do processo	Pouca utilização por falta de conhecimento do sistema/treinamento continuado, divulgação sistemática e envolvimento por parte das chefias.

10. Se o SIG for desenvolvido considerando as condições locais e houver adaptação entre este e os procedimentos internos, o processo sofrerá menor resistência e o sistema será utilizado efetivamente.	Condicionantes técnicas Procedimentos internos Estrutura organizacional Cultura organizacional	Incompatibilidade entre procedimentos internos e o sistema/envolvimento da área de organização e métodos padronizando e adaptando as rotinas para garantir a atualização do sistema. Sistema desenvolvido respeitando as características locais.
11. Se o projeto receber o apoio do prefeito, a interferência política diminuirá e a probabilidade de sucesso aumentará.	Motivação Interferência política e institucional	Ingerências e descontinuidade/ motivação devem estar vinculadas aos interesses da municipalidade.

Fonte: Rossetto (1998).

O SIG, como qualquer outra inovação tecnológica, não terá muito valor operacional se não revelar as necessidades, condições e potencialidades do usuário, que são específicas para cada local e para cada época.

O estudo revelou, também, que para assegurar o funcionamento efetivo do SIG em prefeituras três aspectos devem ser observados: o SIG deve ser desenvolvido para servir às tarefas da prefeitura; a implementação deve ser coordenada por equipe interna, que é a mais indicada para definir as necessidades, as potencialidades e habilidades, bem como as possibilidades financeiras da organização; o SIG deve iniciar com um sistema que seja de fácil utilização para o usuário e manutenção, mas que possibilite expandir sua capacidade.

Essa capacidade vai estar relacionada à confiabilidade dos dados utilizados nas análises que deverão ser precisos e, relativamente à parte gráfica, possuir também acurácia.

O ideal é que o processo tenha um enfoque multidisciplinar e que seja usado de forma integrada por diversos órgãos. Para que esse passo seja dado, entretanto, alguns cuidados devem ser tomados: deve existir um órgão que coordene o processo; deve haver segurança e controle na alteração das bases de dados, principalmente da base cadastral; devem ser utilizadas senhas de acesso e deve ficar registrado o autor de qualquer alteração.

Por tratar-se de um sistema de extrema utilidade para o gerenciamento e o planejamento urbano, é ideal para municípios pequenos, possibilitando o seu crescimento de forma ordenada. Isso evitaria processos mais onerosos, como é o caso de grandes municípios que necessitam reorganizar toda a base cadastral antes de implantar sistemas dessa natureza.

A efetiva implantação de SIG em prefeituras municipais em nosso país certamente ainda tem um longo caminho a percorrer. Espera-se que este estu-

do venha a contribuir para a melhoria desse processo com a difusão dos problemas e das soluções encontradas pela equipe coordenadora do programa na Prefeitura Municipal de Blumenau.

Deve ser considerado, entretanto, que por tratar-se de um estudo exploratório, deve ser complementado por pesquisas que, através de estudos multicasos, forneçam as condições necessárias à generalização dos resultados encontrados e que confirmem ou não as hipóteses formuladas.

Sugere-se que a seqüência desta pesquisa seja a formulação de um modelo de implantação de SIG, para prefeituras de pequeno e médio portes, tornando mais fáceis e ágeis processos dessa natureza.

Referências bibliográficas

ACKOFF, R. L. *Planejamento de pesquisa social.* São Paulo: EPU/Edusp, 1975.

AGUIAR, C. D.; CIFERRI, R. R. Sistemas de informações geográficas: caracterização, modelagem e aplicações. *Cadernos de Metodologia e Técnica de Pesquisa*, Maringá, v. 7, p. 105-139, 1996. Suplemento de Informática.

AWAD, E. M. *Management information systems:* concepts, structure and applications. Benjamin: Cummings, 1998.

BAILYN, L. *Research as a cognitive process:* implications for data analysis. Amsterdam: Elsevier, 1977.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Da administração pública burocrática à gerencial. *Revista do Serviço Público*, v. 120, n. 1, p. 7-40, jan./abr. 1996.

BUDIC, Z. D. Effectiveness or geographic information systems in local planning. *Journal of the American Planning*, v. 60, n. 2, p. 244-263, Spring 1994.

BURROUGH, P. A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. *Monographs on Soil and Resources Survey*, New York, n. 12, 1994.

CORTEZ FILHO, R.; GALIPI, D. B.; NÉIA, M. A.; RIGANELLI, M. Implantação do SIGeo — Guarulhos. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, 2., 1996. Curitiba. *Anais*... Curitiba, 1996. p. 46-54.

COSTA, S. de O.; MENDONÇA, M. L.; PEIXOTO, A. L. Município do Rio de Janeiro Projeto Piloto de Sistemas de Informações Geográficas: resultados e avaliação. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, 2., 1996. Curitiba. *Anais*... Curitiba, 1996. p. 55-62.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FREITAS, M. K. *Estudos de casos de implantação de sistemas de informações geográficas em prefeituras municipais no estado de São Paulo*. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

HORTA, J. M. de S. L.; ZAIDAN, T. A. A. da S.; SOARES, C. A.; CASTANHA, A. Perfil do sistemas de informações geográficas de Betim. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, 2., 1996. Curitiba. *Anais*... Curitiba, 1996. p. 63-71.

IPUBB (INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO URBANO DE BLUMENAU). *Perfil do município de Blumenau*. Blumenau: Departamento de Pesquisas e Informações, 1996.

JOHNSON, B. B.; SAES, F. A. M. de; TEIXEIRA, H. J.; WRIGHT, J. T. C. *Serviços públicos no Brasil, mudanças e perspectivas*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1996.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTELANE, R. O relacionamento entre os corpos permanentes e não-permanentes na organização pública — um modelo. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 15., Salvador, 1991. *Anais*... Salvador: Anpad, 1991. v. 7, p. 37-51.

MOREHOUSE, S. The Arc/Info geografic information system. *Computing & Geosciences*, v. 18, n. 4, p. 435-441, 1992.

NEDOVIC-BUDIC, Z.; GODSCHALK, D. R. Human factors in adoption of geographic information systems: a local government case study. *Public Administration Review*, v. 56, n. 6, p. 554-567, Nov./Dec. 1996.

PEREIRA, A. B. M.; LEITE, M. de F.; PEREIRA Jr. P. F. Planejamento de sistemas de informações em um ambiente de mudança tecnológica. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 20., Angra dos Reis, 1996. *Anais*... Angra dos Reis: Anpad, 1996.

RODRIGUES, M. Geoprocessamento: um retrato atual. *Fator GIS*, v. 1, n. 2, p. 20-23, 1993.

———. SIGs e suas circunstâncias no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, São Paulo, 1995. *Anais*... São Paulo: Epusp, 1995. p. 11-23.

RODRIGUES, P. H.; VILLAÇA, S. Sistemas municipais de informação. *Fator GIS*, v. 3, n. 9, p. 35-39, abr./maio/jun. 1995.

———. Subsídios para a utilização de geoprocessamento em sistemas municipais de informação. *Revista de Administração Municipal*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 211, p. 51-60, abr./jun. 1994.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de estágio do curso de administração*. São Paulo: Atlas, 1996.

RÖHM, S. A.; KOFLER, M. Considerações sobre aspectos organizacionais para implantação de sistemas de informações geográficas em prefeituras municipais. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, 2., 1996. Curitiba. *Anais*... Curitiba, 1996. p. 883-890.

ROSSETTO, A. M. *Fatores influentes na implantação de sistemas de informações geográficas em prefeituras de médio porte:* um estudo de caso. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTANA, N. A. Estrutura organizacional: sucesso em SIGs. *Fator GIS*, v. 3, n. 10, p. 64-65, 1995.

SCARABELLO FILHO, S.; GONÇALVES, I. D.; ALEGRE, A. D. N. Sistema municipal de informações geoprocessadas — prefeitura do município de Jundiaí. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS, 2., 1996. Curitiba. *Anais*... Curitiba, 1996. p. 99-114.

SCHALL, E. Public-sector succession: a strategic approach to sustaining innovation. *Public Administration Review*, v. 57, n. 1, p. 4-10, Jan./Feb. 1997.

SEIBEL, E. J. Cultura política, ética e gestão pública. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 18., Curitiba, 1996. *Anais*... Curitiba: Anpad, 1996. p. 99-114.

TAIT, T. F. C. *Uma avaliação do processo de planejamento estratégico de sistemas de informação em empresas do mercado brasileiro e uma proposta simplificada de arquitetura de sistemas de informação*. 1994. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

TEIXEIRA, A. A.; MATIAS, L. F.; NOAL, R. H.; MORETTI, E. A história dos SIGs. *Fator GIS*, v. 3, n. 10, p. 21-27, 1995.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução a estudo em ciências sociais:* a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

VAN MANNEN. Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, p. 520-526, 1979.

VENTURA, S. J. The use of geographic information systems in local government. *Public Administration Review*, v. 55, n. 5, p. 461-467, Sept./Oct. 1995.

YIN, R. K. *Case study research:* design and methods. California: Sage, 1984.