

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA:
Avaliação do uso do Sistema de Informação Geográfica em municípios do Alto Vale do
Itajaí**

Marco Alan May (Unidavi) marcomay@gmail.com
Fabio Alexandrini(Unidavi) Fabalex@unidavi.edu.br

O artigo aborda o tema Sistema de Informação geográfica, como ferramenta de apoio administração municipal para as Prefeituras na região do Alto Vale do Itajaí-SC, onde se expõem os sistemas disponíveis no mercado, enumerando os serviços e benefícios recebidos através de seu uso. Mostrará o quanto a Administração da Tecnologia de Informação é necessária para o melhoramento da gestão pública e que a ferramenta do SIG é uma das principais. No que tange a avaliação do sistema, a pesquisa realizada completará o cenário real encontrado na região e nas principais cidades do estado de Santa Catarina, para apresentar sua importância na gestão municipal e em todos os setores da prefeitura contribuindo em maior ou menor grau para a eficiência administrativa. A expectativa quanto ao uso do sistema e sua difusão foram analisados a partir da região pesquisada. A implantação do sistema resulta na eficiência dos serviços públicos, agilidade na tomada de decisões e aumento real na arrecadação de recursos próprios, entre outros benefícios que nos serão apresentados. Sugestões foram levantadas para conduzir a um maior entendimento de como esta tecnologia, que está no mercado e pode contribuir para o crescimento da região.

Palavras Chaves: Sistemas de Informação Geográficas, Administração Pública Municipal, Tecnologias da Informação e Comunicação,

INTRODUÇÃO

A evolução da administração acompanha o aumento na satisfação em estar com as ferramentas administrativas mais modernas e eficazes dentro da administração pública. Esta preocupação aumentou ainda mais com a criação da lei da responsabilidade fiscal (Lei Complementar nº 101 de 4 de maio de 2000), que visa justamente a eficiência e eficácia da Administração Pública.

Como os serviços prestados pelas prefeituras estão ligados direta ou indiretamente ao espaço geográfico, estudiosos desenvolveram tecnologias para integrar a visão geográfica com as informações lineares, otimizando assim a tomada de decisão. Assim surgiu o sensoriamento remoto e o sistema de geoprocessamento, onde a sua aplicabilidade passa por quase todos os setores da prefeitura e seus benefícios surpreendem aos administradores que desconhecem esta ferramenta.

O artigo aborda o estudo sobre a difusão do conhecimento do sistema de geoprocessamento nas Prefeituras do Alto Vale do Itajaí e a prospecção da utilização futura desta ferramenta, destacando as vantagens obtidas na redução de custos, agilização dos trabalhos, impactos de seu uso na cultura organizacional, além da satisfação do cidadão no atendimento e serviços públicos prestados, entre outros fatores. Realizado em conjunto ao

Projeto de estudo da situação do Governo Eletrônico nas prefeituras da região do Alto Vale do Itajaí(SC), como parte dos trabalhos do projeto de cooperação internacional TRANSREG – *Virtuelles Rathaus* (Prefeitura Virtual), o trabalho propôs avaliar as vantagens da utilização de um sistema de informação geográfica como ferramenta de apoio à gestão pública municipal.

Para tal objetivo foram levantadas informações de municípios que utilizam o sistema de informação geográfica, descrevendo quais os serviços e recursos que dispõe aos seus munícipes. Também foram levantadas informações de municípios do interior que não têm o sistema de informação geográfica, revelar a pretensão de obtê-lo e as expectativas quanto ao nível de serviços. Foram verificadas as empresas atuantes no mercado de SIG's e apresentado repertório de serviços prestados, ao final o custo aproximado de implantação do mesmo, assim como avaliada a necessidade de investimento para implantar o recurso em municípios do interior e o nível de serviços a serem oferecidos para que se torne viável.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS

Conceituamos Geoprocessamento de acordo com Rodrigues (1988), como sendo “a tecnologia de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento de sistemas que as utilizam”. Logo devemos entender o sistema como sendo um conjunto ou arranjo de elementos relacionados de tal maneira a formar uma unidade ou um todo organizado, que se insere em sistema mais amplo, e a informação geográfica como um conjunto de dados ou valores que podem ser apresentados em forma gráfica, numérica ou alfanumérica, e cujo significado contém associações ou relações de natureza espacial. Unindo estes dois conceitos, chegamos ao entendimento de que o Sistema de Informação é um conjunto de elementos inter-relacionados que visam a coleta, entrada, armazenamento, tratamento, análise e provisão de informações geográficas.

Quanto à composição deste sistema, temos basicamente o Hardware que corresponde à parte tácita, ou material, aos componentes físicos do sistema. Depois o Software que é um conjunto de instruções arranjadas de forma lógica, para serem inteligíveis pela CPU. Próximo componente é o *Peopleware*, que segundo o autor Meirelles (1994), distinguem-se dois grupos de recursos humanos em Informática: pessoal de processamento de dados que são os analistas e programadores, e o grupo dos usuários finais, e são eles os responsáveis pelo bom andamento das atividades à manutenção das bases de dados.

O Banco de Dados é outro componente do Sistema de Informação Geográfica, onde as informações coletadas são arquivadas e posteriormente inter-relacionadas para futura

manipulação dos próprios dados e os resultados obtidos em sua análise. Ao final temos os métodos e procedimentos, para assegurar um maior desempenho do SIG, Aronoff (1989), afirma ser necessário definir métodos e procedimentos de entrada, processamento e saída de dados, de tal forma que: os dados inseridos na base de dados atendam aos padrões previamente estabelecidos, que seja evitada a redundância de informações, que o uso dos equipamentos seja otimizado, que a segurança seja garantida, que os trabalhos apresentem organização interna e, principalmente, que os produtos de informação decorrentes do processo sejam condizentes com as necessidades de informação dos usuários.

A maioria da informação necessária para operar um município é georeferenciada, ou seja, é referenciada a uma específica localização geográfica. As informações sobre zoneamento, propriedades, estradas, escolas e parques, todas se relacionam a localizações geográficas. Os SIG's municipais são usados para a tomada de decisão legal, administrativa e econômica, assim como para as atividades de planejamento. Os municípios começaram a reconhecer os benefícios potenciais de uma abordagem mais integrada aos seus dados computadorizados em geral, e à organização da informação georeferenciada em particular.

Assim a utilização de um SIG se torna ferramenta fundamental para enfrentar as novas e velhas dificuldades advindas do planejamento urbano. No planejamento urbano o geoprocessamento pode ser utilizado para o cadastro urbano através da localização de endereços, ou mesmo por concessionárias de água, eletricidade e telefonia, visto que esses órgãos são obrigados a lidar com um conjunto enorme de informações espaciais. Não só por se tratar de informações de boa parte do patrimônio das empresas, mas também por conter informações primordiais para o bom desempenho e eficiência do serviço prestado.

Nas áreas de segurança pública é possível criar áreas de jurisdição associadas as instalações fixas (Delegacias, ou postos de atendimento), planejar o patrulhamento veicular, realizar análises estatísticas de ocorrências de violência através das informações geográficas e agilizar o atendimento a chamadas de acidentes.

Segundo Ferreira (2000), o uso do SIG no processo de planejamento tem com objetivo estruturar as informações, facilitando a tomada de decisões, garantindo uma harmonia entre os setores, procurando atingir uma qualidade de vida desejada por toda a população. Desta forma o Planejamento Urbano, encontra no Sistema de Informações Geográficas – SIG, um aliado eficiente na resolução de problemas nas mais diversas áreas.

É o gerenciamento de uma estrutura SIG que determinará a qualidade da informação e a extensão de sua distribuição. Segundo Aronoff (1989), para a correta implantação do SIG, dividir o processo em seis fases, onde o início se toma pela Conscientização das pessoas

dentro da organização referente à tecnologia SIG e os benefícios potenciais para sua organização. Após esta etapa, são desenvolvidos os requisitos do sistema, onde a idéia que um SIG poderia beneficiar a organização é formalmente reconhecida e um processo mais sistemático e formal é instituído para coletar informações sobre a tecnologia e para identificar os usuários potenciais e suas necessidades.

Logo após ocorre a avaliação do sistema, onde os sistemas alternativos são propostos e avaliados, e onde o processo de avaliação leva em conta a análise das necessidades da fase anterior. No final desta fase, uma decisão formal deve ser feita a respeito de se prosseguir ou não com a aquisição do SIG. Na etapa seguinte, se desenvolve um plano de implementação, desde aquisição de equipamentos até mudanças organizacionais. Com o plano traçado, ocorre a aquisição do sistema, o treinamento do pessoal, a criação da base de dados e o estabelecimento dos procedimentos de operação. Atenção considerável é necessária para estabelecer controles apropriados de qualidade dos dados para assegurar que os dados introduzidos atendam aos padrões estabelecidos e que procedimentos adequados de atualização são implementados para manter a atualidade e integridade da base de dados.

Ao final, são desenvolvidos procedimentos para manter a estrutura do SIG atualizada e funcionando. Para Aronoff (1989), atenção deve ser focalizada no componente mais oneroso de implementação do SIG, ou seja, a base de dados, a qual representa 75% ou mais do montante total. A construção da base de dados comumente custa de 5 a 10 vezes o preço de hardware e software somados, porém é ela que agrega cada vez mais valor com o passar do tempo, diferente do *Hard-* e *Software*, que depreciam ao passar dos anos.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Através de um levantamento bibliográfico, foram feitas pesquisas exploratórias documental para melhor compreensão do que se trata o Sistema de Informação Geográfica, onde os materiais bibliográficos utilizados vão desde artigos publicados na Internet até livros de estudiosos da área. Propôs-se também, pesquisar junto às prefeituras municipais quanto à utilização do SIG ou similares, contemplando assim ainda neste trabalho, uma abordagem quantitativa, que é realizada sob forma de questionários.

Temos, neste trabalho, a população estatística de 28 municípios do Alto Vale do Itajaí associados a AMAVI, onde já se previa a não utilização do SIG por tratar de uma região do interior com municípios pequenos. Sendo assim, questionamos sobre o SIG, quanto ao nível

de conhecimento dessa ferramenta nesses municípios às pessoas responsáveis pela análise de implantação de novas ferramentas de trabalho.

Optou-se, também, por outras 4 prefeituras do estado de Santa Catarina (Blumenau, Chapecó, Itajaí e Jaraguá do Sul) que são cidades maiores e utilizam o SIG, repassou-se o questionário apenas para os profissionais que se envolveram no processo de implantação, ou para quem tenha a experiência da utilização do sistema e conhecem seus benefícios.

No período de 23 de outubro a 30 de novembro de 2006, foram encaminhados questionários às Prefeituras, sendo que se obteve somente 7 questionários respondidos, destes 3 completos e 4 incompletos por tratar-se de um tema novo na região. Sendo assim, temos uma representatividade de 25% das Prefeituras do Alto Vale do Itajaí. Enquanto das 4 Prefeituras selecionadas por possuírem o SIG, somente uma respondeu o questionário.

Esta baixa devolução se deve ao momento político de eleições, onde muitas prefeituras ficam receosas em divulgar suas informações. Também há o fator desta tecnologia ser pouco difundida na região, fazendo com que os entrevistados prefiram não responder por não terem conhecimento suficiente.

Dois tipos de questionários foram elaborado. Um voltado às Prefeituras que não possuíam o SIG implantado e outro, com perguntas voltadas para quem possuía o sistema. As perguntas buscavam descobrir a difusão do conhecimento sobre o SIG nas Prefeituras, e quanto as particularidades, como nível de serviço e benefícios, assim como, o valor do investimento e outros.

Na segunda parte da pesquisa, foi elaborado um quadro comparativo de empresas prestadoras de soluções de SIG, e sua análise financeira, através de perguntas encaminhadas a quatro empresas da região sul do Brasil, buscando informações relativas a implantação e os custos do mesmo.

RESULTADOS

Inicialmente apresentamos o quadro comparativo, que contém os requisitos básicos para uma completa implementação do sistema de Geoprocessamento em uma Prefeitura. Para encaminhamento das questões e quanto ao custo do investimento, levamos em consideração a implantação do SIG em uma prefeitura fictícia com 50.000 habitantes e área urbana de 74,10 km². Recebemos somente duas respostas das empresas, as outras optando por não divulgar os serviços por questões de concorrência.

Descrição	Engefoto	STCP	Esteio	Aero imagem
1) Mapeamento Aerofotogramétrico escala 1:8.000	Não Respondeu	Não Respondeu	Sim	Sim
2) Restituição estereofotogramétrica	Não Respondeu	Não Respondeu	Sim	Sim
3) Ortofotos	Não Respondeu	Não Respondeu	Sim	Sim
4) Cadastramento de imóveis urbanos em campo (70.000 uni.)	Não Respondeu	Não Respondeu	Sim	Sim
5) Desenvolvimento e implantação do SIG (software)	Não Respondeu	Não Respondeu	Sim	Sim
Valor Total de Investimento (R\$)	Não Respondeu	Não Respondeu	Aprox. 3.585.600 (Total)	815.100 (somente Item 1)

QUADRO 1 – Comparação de serviços para SIG.

Fonte: Acervos do autor.

Analisando o quadro comparativo, podemos perceber que os serviços disponíveis são muito parecidos, as tecnologias estão ao alcance da maioria das empresas. Porém a situação financeira das prefeituras limita os serviços oferecidos ao básico, enquanto nos países mais ricos imagens de satélites nítidas a 10 cm são utilizadas. No entanto as tecnologias apresentadas já são de extrema precisão e importantes para o desenvolvimento do SIG no Brasil.

Conforme pode-se observar no quadro 1, os serviços vão desde o cadastramento imobiliário em campo, até desenvolvimento do software de SIG, para manipulação de dados geográfico e o cruzamento com as informações no banco de dados.

Quanto aos investimentos, obteve-se valor total de implantação da empresa Esteio, enquanto a empresa Aeroimagem apresentou o valor do item 1. Mas podemos afirmar que o investimento pode girar em torno de R\$ 500.000,00 a R\$ 3.000.000,00 ou mais, dependendo do nível de serviço e tamanho da área estudada.

A segunda parte da pesquisa, diz respeito às Prefeituras, e dividimos os questionários em Prefeituras que possuíam e as que não possuem o SIG. Assim sendo, destacamos as mais importantes questões a serem respondidas nesse artigo, apresentando a Tabela 1 a seguir:

TABELA 1 - Qual (ais) o(s) nível(eis) de serviço(s) contratado(s) no SIG?

Nível de Serviço	Qtde	%
Recadastramento imobiliário urbano	2	33%
Recadastramento imobiliário rural	0	0%
Imagem de satélite do zoneamento urbano	0	0%
Imagem de satélite do zoneamento rural	0	0%
Foto Aerométrica do zoneamento urbano	1	17%
Foto Aerométrica do zoneamento rural	1	17%
Software com cadastro de informações estatísticas, tais como de caráter tributário, serviços públicos, dados sócio-econômicos e demográficos, por unidade imobiliária	1	17%
Software para gerenciamento dos dados geográficos	1	17%
Total	6	100%

Fonte: Acervo do autor

Observamos na tabela 1, que trata dos níveis de serviços contratados pelas Prefeituras, como o recadastramento imobiliário sendo o serviço mais procurado obtendo 33% dos votos entre as duas prefeituras que responderam a questão. Este nível de serviço está fortemente vinculado ao benefício obtido dele, que é justamente a melhor reorganização do espaço urbano, possibilitando assim efetiva fiscalização e cobranças de taxas e inadimplência, como também otimização do zoneamento para cobranças de tributos, aumentando assim, a arrecadação municipal. O gráfico 1 confirma a afirmação acima, que trata dos benefícios obtidos com a implantação do Sistema de Geoprocessamento nas Prefeituras. Vejamos a seguir:

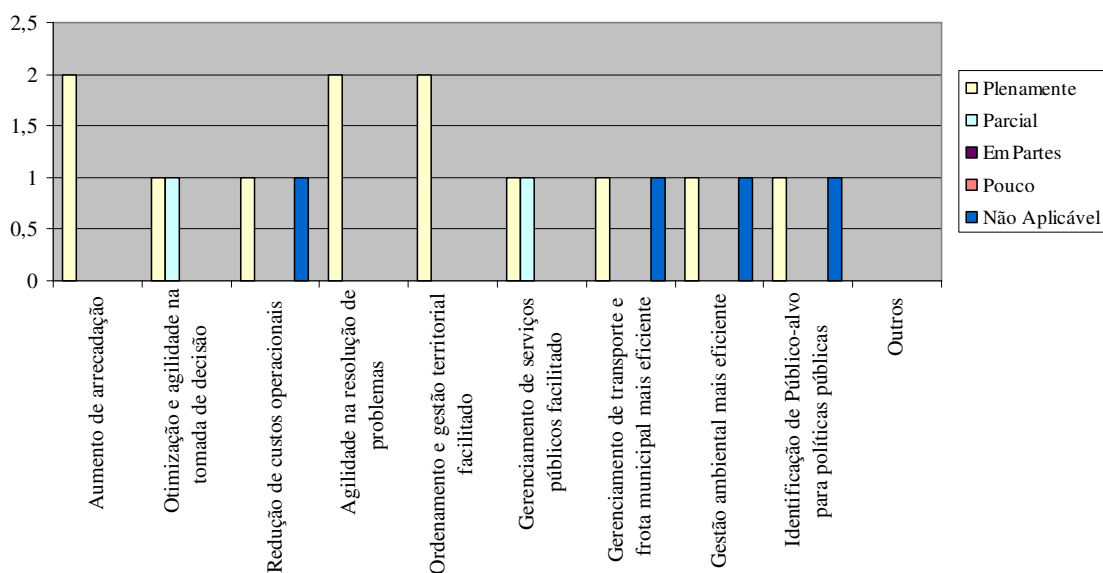


GRÁFICO 1 – Opine sobre os benefícios que o SIG tras.

Ao analisar o gráfico 1, observamos que os três itens mais votados da opção concordado plenamente são o Aumento da arrecadação, Agilidade na resolução de problemas e Ordenamento e gestão territorial facilitada, com 2 votos cada item. Justificando a afirmação acima dos níveis de serviços. Logo percebemos que o maior motivador das Prefeituras está na incrementarão de sua arrecadação tributária, tornando assim possível a gestão com recursos próprios das obras públicas.

Na tabela 2 temos a dispersão quanto ao valor do investimento, onde um voto foi atribuído para investimento de 0 a 250.000 (50%) e outro para investimento de 1.000.001 a 1.500.000 (50%), e nos faz concluir que o valor total de investimento depende diretamente dos níveis de serviços adquiridos e benefícios esperados. Veja a seguir:

TABELA 2 - Qual foi o valor (R\$) investido no SIG? (Software, hardware e serviços).

Valor (R\$)	Qtde	%
de 0 a 250.000	1	50%
de 250.001 a 500.000	0	0%
de 500.001 a 1.000.000	0	0%
de 1.000.001 a 1.500.000	1	50%
de 1.500.001 a 2.000.000	0	0%
mais de 2.000.000	0	0%
Total	2	1

Fonte: Acervo do Autor.

Os resultados obtidos, quanto o tempo de retorno, é de suma importância quando se trata de convencer os mais conservadores e céticos administradores públicos a aceitarem o investimento alto que requer a implantação de um SIG. Sendo assim, de acordo com a tabela 3, observamos 50% dos votos no retorno de investimento de 7 a 12 meses e outro voto (50%) de 13 a 18 meses. Concluimos assim que o retorno sobre os investimentos feitos, ocorrem antes de dois anos da completa implementação do sistema.

TABELA 3 - Em quanto tempo se deu o retorno sobre o investimento?

Tempo	Qtde	%
de 0 a 6 meses	0	0%
de 7 a 12 meses	1	50%
de 13 a 18 meses	1	50%
de 19 a 24 meses	0	0%
mais de 24 meses	0	0%
Total	2	1

Fonte: Acervo do autor.

A última tabela dos questionários das Prefeituras que possuem o SIG, trata do grau de satisfação, o *feedback* dos benefícios esperados antes da implantação. O exemplo positivo das empreitadas já realizadas serve de motivação da difusão desta ferramenta na administração pública. Na tabela 4 demonstra-se que 100% das prefeituras tem grau de satisfação com o SIG entre 81 a 100%.

TABELA 4 - Qual é o grau de satisfação com o sistema de geoprocessamento?

Grau de Satisfação	Qtde	%
de 0 a 20%	0	0%
de 21 a 40%	0	0%
de 41 a 60%	0	0%
de 61 a 80%	0	0%
de 81 a 100%	2	100%
Total	2	1

Fonte: Acervo do autor.

Nas próximas tabelas e gráficos, representamos a situação das Prefeituras que não possuem o SIG, descrevendo assim os pontos mais importantes a serem observados neste artigo. Questionando quais os níveis de serviços que as Prefeituras gostariam de adquirir, chegamos na montagem do gráfico 2, onde podemos observar que o Software para Gerenciamento dos dados geográficos é a opção mais desejada, por se tratar de um modo mais completo do SIG.

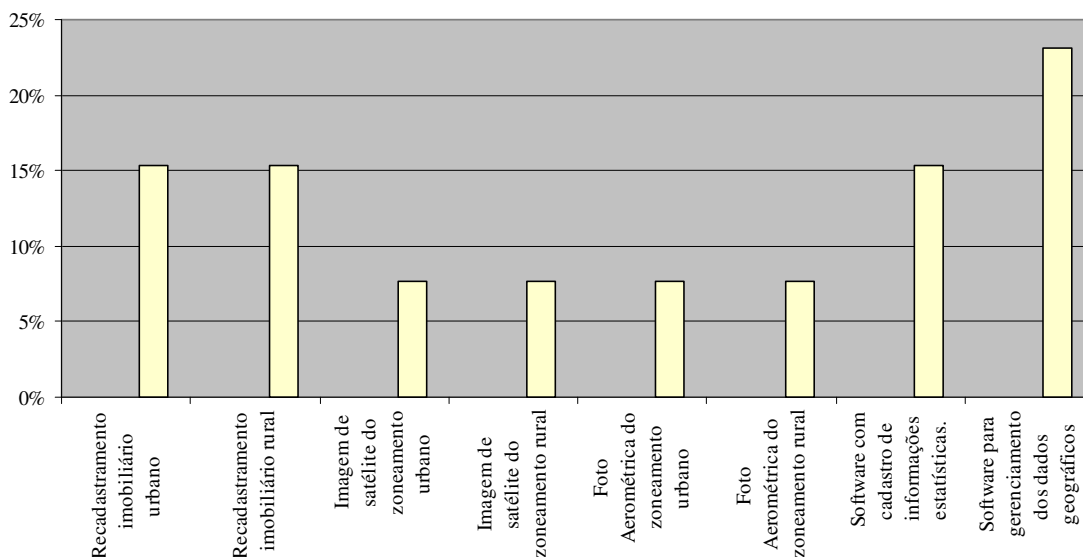


GRÁFICO 6 – Até que(ais) nível(eis) de serviço(s) pretende adquirir o SIG?

Os benefícios esperados, estão dispostos na tabela 5, sendo que nesta houve uma grande dispersão de opiniões, onde os benefícios mais votados na opção concordam plenamente foram o Aumento de arrecadação e Ordenamento e gestão territorial, com 3 votos cada um.

TABELA 5 - Opine sobre os benefícios do SIG que esperam:

Benefício	Plenamente	Parcial	Em Partes	Pouco	Não Aplicável
Aumento de arrecadação	3	0	1	0	0
Otimização e agilidade na tomada de decisão	1	1	1	1	0
Redução de custos operacionais	2	1	1		0
Agilidade na resolução de problemas		3	0	1	0
Ordenamento e gestão territorial facilitado	3	0	0	0	1
Gerenciamento de serviços públicos facilitado	2	1	0	0	1
Gerenciamento de transporte e frota municipal mais eficiente	1	0	3	0	0
Gestão ambiental mais eficiente	2	0	2	0	0
Identificação de Público-alvo para políticas públicas	0	1	3	2	0
Outros	0	0	0	0	0
Total	14	7	11	4	2

Fonte: Acervo do autor.

Como último destaque, há a questão do investimento, que demonstrado na tabela 6, representa a intenção de menor investimento possível, com a busca de parcerias e verbas na esfera estadual e federal. Temos assim com 4 votos a opção de 0 a 250.000 reais como a mais votada.

TABELA 6 - Qual foi o valor (R\$) que se quer investir na implantação do SIG?

Valor (R\$)	Qtde	%
de 0 a 250.000	4	100%
de 250.001 a 500.000	0	0%
de 500.001 a 1.000.000	0	0%
de 1.000.001 a 1.500.000	0	0%
de 1.500.001 a 2.000.000	0	0%
mais de 2.000.000	0	0%
Total	4	100%

Fonte: Acervo do autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa realizada foi possível identificar que os serviços mais procurados com o SIG é justamente a reordenação territorial urbana, surgindo da necessidade de se ter o conhecimento real de seu território e o acompanhamento da aplicação das medidas de gestão territorial, muitas vezes previstas no Plano Diretor. O aumento da arrecadação também foi o serviço mais procurado, que em consequência do anterior se aplica na correta distribuição de tributos e fiscalização no município, sendo ainda hoje o fator mais atraente para aquisição do SIG. Devido ao excesso de burocracia e trâmites demorados, o terceiro benefício procurado é justamente a agilidade nas respostas aos problemas, que muitas vezes travam a máquina pública. Complementado na tabela 3, cada um dos benefícios recebeu duas indicações como concordo plenamente, e confirmaram a base teórica desta pesquisa.

Já a expectativa das prefeituras que não possuem o Sistema de Informação Geográfica, nos revela que 80% das que responderam o questionário têm a intenção de adquirir, porém, em um tempo posterior a um ano. Quanto aos benefícios, há um entendimento das possibilidades de aumento da arrecadação tributária, assim como constatado nas prefeituras que já operam com o sistema. Sendo a gestão territorial também um benefício arduamente procurado, onde as prefeituras enxergam no SIG a possibilidade concreta de fazê-lo da maneira mais eficiente, onde os dois benefícios receberam três indicações cada um, conforme tabela 13. Sendo assim, ao compararmos os resultados das prefeituras que possuem o sistema e das que não possuem, concluímos que o entendimento em razão aos benefícios, gira em torno do ordenamento territorial para posterior aumento na arrecadação, apesar do SIG trazer muito mais opções do que estas, dependendo somente do nível de serviço adquirido do conhecimento do gestor do sistema.

O nível de serviços pretendido pelas prefeituras que não possuem o SIG, se destaca na aquisição de um software para o gerenciamento dos dados geográficos, com 23% das intenções indicadas na tabela 12. Porém o recadastramento imobiliário urbano e rural, juntamente com um software que possibilite o cadastro de informações estatísticas acompanha o desejo da contratação de serviços do SIG.

Sabemos que os serviços são diversos e as tecnologias de captação de dados modernas, e que o software é adaptado de acordo com as necessidades de cada município, integrando tecnologias dependendo do nível de serviço contratado. Apuramos que o custo de implantação do SIG pode girar em torno de R\$ 500.000,00 para nível de serviços e municípios menores até R\$ 3.000.000,00 ou mais para nível de serviços mais altos, e municípios grandes. Cabe

também salientar que o nível do software influencia diretamente na aquisição do hardware mais potente, a fim de garantir a estrutura concisa e operável, assim como também o recurso humano, que terá de ter perícia maior com sistemas mais complexos.

No entanto, o governo vem disponibilizando algumas linhas de crédito para financiamento, assim como, por exemplo, o PMAT (Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos), em que as prefeituras possam adquirir o SIG sem onerar imediatamente sua situação financeira, pois o SIG bem aplicado retribui o investimento feito em muitos casos menos de dois anos.

Podemos considerar que para os municípios do Alto Vale do Itajaí, na sua maioria de pequeno porte, o nível de serviço deve ficar em uma imagem aerofotogramétrica (1:8.000) das zonas urbanas, com o recadastramento dos imóveis urbanos e um sistema de informática que possibilite a alimentação, visualização e análise dos dados recolhidos, assim como o cruzamento de dados espaciais com os lineares. Este investimento deve girar em torno de R\$ 1.000.000,00 a R\$ 2.000.000,00 e deverá suprir os serviços a serem contratados, porém uma gestão inteligente de implantação, em parcerias com algumas instituições, poderá reduzir este valor.

REFERÊNCIAS

ABRUCIO, F. L. **O impacto do modelo gerencial na Administração Pública**. Um breve estudo sobre a experiência internacional recente. Cadernos ENAP, n.10, 1997.

ARONOFF, S. **Geographical information system: a management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.

BLASCHKE, Tom; KUX Hermann. **Sensoriamento remoto e SIG: novos sistemas sensores: métodos inovadores**. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CÂMARA, G. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. São José dos Campos: Março. 1996 (Apostila).

FERREIRA, D. L. **Sistema de Informação Geográfica e Planejamento de Transporte Urbano**. Estudo de Caso: Sistema Integrado de Transportes de Uberlândia. São Paulo: USP. 2000 (Tese de Doutorado).

MEIRELLES, F. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994

NOVO, Evlyn M. N de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

RODRIGUES, M. **Introdução ao geoprocessamento.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1., 1990, S. Paulo. Anais... São Paulo; EPUSP, 1990, V.1, p. 1-26.

RODRIGUES, M. **Geoprocessamento.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHEIROS CARTÓGRAFOS, 5., 1988, Presidente Prudente. Anais... Marília: Gráfica da UNESP, 1988, V.1, p. 144-60.

RODRIGUES, M., QUINTANILHA, J. A. **A seleção de software SIG para gestão urbana.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15., 1991, São Paulo. Anais... São Paulo; SBC, 1991, V.3, p. 513-9.

SILVA, Ardemiro de Barros. **Sistema de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos.** 2ª ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003