

ADRIANO DA SILVA VIEIRA

**ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SIG MUNICIPAL
CONSIDERANDO APLICAÇÕES NA ÁREA DE
SEGURANÇA PÚBLICA**



Monografia apresentada ao Curso de
Especialização em Geoprocessamento da
Universidade Federal de Minas Gerais para a
obtenção do título de Especialista em
Geoprocessamento

Orientador:

Clodoveu Davis

2002

Vieira, Adriano da Silva

Orientações para implantação de um SIG municipal considerando aplicações na área de segurança pública. Belo Horizonte, 2002. 48p.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Cartografia.

1. SIG 2. Municípios 3. PMMG 4. SIDS. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. Departamento de Cartografia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a minha família, pelo auxílio e paciência; aos colegas da PMMG, em especial ao meu primo, 1º Ten Rodrigo do Batalhão ROTAM e aos companheiros da Seção de Estatística do CPC, da Seção de Estatística da PM3 e do SIDS, Maj Luiz Carlos, Maj Neuza, Maj Cláudio, Maj Leonardo, Asp Foureaux, Sgt Alisson e Cb Cláudia pelas contribuições para o trabalho e muito especialmente ao meu orientador pelo apoio prestado.

RESUMO

Este trabalho propõe sugestões para auxiliar os administradores públicos municipais na implementação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) compatível com o módulo da Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) no Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS) em implantação no Estado de Minas Gerais.

ABSTRACT

This work proposes suggestions to help municipal administrators in an implementation of an urban Geographic Information System in order to maintain compatibility with the Social Defence Integrated System (SDIS), currently under implementation in the state of Minas Gerais.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO / ABSTRACT	iv
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
Capítulo	
1. INTRODUÇÃO	1
Geoprocessamento da criminalidade pela PMMG	
Objetivo deste trabalho	
2. GEOPROCESSAMENTO	4
Técnicas para coleta de informação espacial	
Técnicas de armazenamento de informação espacial	
Técnicas para tratamento e análise de informação espacial	
Técnicas para o uso integrado de informação espacial	
3. GEOPROCESSAMENTO PARA PREFEITURAS	15
Aplicações do SIG para a administração pública municipal	
Fases para a implantação do GIS para prefeituras	
Tempo necessário para a implantação de um SIG	
Financiamento governamental	
4. GEOPROCESSAMENTO E COMBATE À CRIMINALIDADE.	28
Origem do Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS)	
Condições necessárias para a implantação do SIDS	
5. CONCLUSÕES	39
BIBLIOGRAFIA	40

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Percentual limite do financiamento (PMAT)	23
2. Características do financiamento.	25
3. Percentual limite do financiamento (PNAFM)	26
4. Endereço	32
5. Pessoas de contato	33
6. Interseção	33
7. Objetos de referência	34
8. Diretivas para um local	34
9. Recomendações para um local	35
10. Recomendações para uma natureza	35
11. Materiais perigosos	36
12. Locais de interesse.	36
13. Telefones úteis	37

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Técnicas relacionadas ao Geoprocessamento	5
2. GIS	12
3. Componentes de um GIS	13

INTRODUÇÃO

A Lei Complementar nº 101, de 05/05/2000, também conhecida por Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), aumentou a necessidade municipal de investir em tecnologias da informação como forma de otimizar a administração de recursos e ampliar a arrecadação. A nova lei obriga os municípios a administrar melhor sua receita, contendo gastos e evitando endividamento. A legislação define ainda que o município que não cumprir às determinações dentro do prazo estará sujeito às sanções penais, como prevê a Lei Federal 10.028 de 19/10/2000.

O geoprocessamento pode ser definido, sucintamente, como o tratamento da informação relacionada ao espaço geográfico, seja através de coordenadas, seja através de endereço, com o uso de recursos computacionais. Envolve, portanto, qualquer forma de manipulação da informação de caráter geográfico.

Segundo ASSUMPÇÃO (2001, p.41) "[...] cerca de 85% de todas as informações da administração de uma prefeitura estão de alguma forma relacionadas à localização geográfica, e que uma parcela expressiva de seus recursos financeiros são provenientes de elementos sobre a sua geografia [...], não fica difícil perceber o papel do geoprocessamento na municipalidade."

Nesta nova mentalidade de Gestão Municipal que está sendo proposta, a variável locacional aparece para aumentar a eficiência dos tradicionais sistemas de automação. O uso das geotecnologias não se aplica apenas à melhora na arrecadação tributária, através do cadastro imobiliário atualizado, como pode se pensar em primeira instância. Se considerarmos que as ações da administração municipal acontecem em algum lugar e que os problemas a serem resolvidos possuem uma localização, percebemos que o

conhecimento do espaço territorial pode levar a decisões mais acertadas em todos os setores do município.

Entretanto, faz-se necessário observar que para obter eficiência operacional neste sentido, é necessário que os dados geográficos estejam integrados aos Sistemas de Gestão Municipal, e não a simples bancos de dados. O uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), também chamado de GIS (Geographic Information System) tem aparecido como uma ferramenta de apoio à gestão urbana, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo da cidade, fornecendo vínculos entre dados de diversas fontes. A otimização da arrecadação e a construção de um novo conceito gerencial baseado na informação espacial são os principais benefícios obtidos pela implantação do SIG associado ao Cadastro Técnico Municipal. Além disso é notável a redução dos custos operacionais, redução dos prazos, otimização do trabalho de pessoal e aumento da produtividade.

Geoprocessamento da criminalidade pela PMMG

A crescente apreensão da sociedade quanto a questão da segurança pública, causado pelo incremento da criminalidade, principalmente pelas ações do crime organizado, tem atraído a atenção dos administradores públicos na busca de soluções efetivas e eficazes para este problema.

A implantação do projeto de geoprocessamento da criminalidade, pela PMMG, em Belo Horizonte, possibilitou um tratamento mais científico dos problemas de segurança pública, favorecendo o desenvolvimento mais eficaz de suas atividades.

A repercussão positiva dos resultados alcançados motivou várias prefeituras do interior a solicitarem ao Estado-Maior a ampliação do projeto até a respectiva região.

Contudo, o principal obstáculo para a implantação do projeto costuma ser a

inexistência de dados atualizados ou a dificuldade para conversão dos mesmos, uma vez que a análise criminal executada pela PMMG baseia-se principalmente na análise de dados estatísticos e de mapas temáticos, gerados a partir de um SIG.

Objetivo deste trabalho

Este trabalho tem por objetivo apresentar, principalmente aos administradores públicos municipais, orientações gerais sobre:

1. Geoprocessamento.
2. As principais técnicas aplicadas ao geoprocessamento, em especial o Sistema de Informações Geográficas (SIG).
3. Exemplos de aplicações possíveis, no contexto municipal, de um SIG.
4. Um exemplo de planejamento, contendo as principais fases para a implantação de um SIG municipal.
5. Quantidade de tempo necessária para a implantação de um SIG municipal.
6. Possibilidades de financiamento governamental para implantação de um SIG municipal.
7. O uso do geoprocessamento no combate a criminalidade pela Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG)
8. O novo Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS) do Estado de Minas Gerais
9. Condições necessárias para implantação do SIDS em um município

Com o início das atividades do SIDS em 2003, espera-se um crescente interesse dos administradores públicos municipais na implantação de SIG, o que motivou-nos a escolher o presente tema de monografia.

Esta obra não visa substituir publicações pormenorizadas a respeito da implantação de um SIG para prefeituras, mas tão somente complementá-las.

CAPÍTULO 2

GEOPROCESSAMENTO

“Geoprocessamento é o uso automatizado de informação que de alguma forma está vinculada a um determinado lugar no espaço, seja por meio de um simples endereço ou por coordenadas”. (LAZZAROTTO, ca. 2002)

Figura 1. Técnicas relacionadas ao Geoprocessamento



Fonte: LAZZAROTTO, D. R. *O que são geotecnologias*. [ca. 2002]. Disponível na internet via URL: <http://www.fatorgis.com.br/> . Arquivo capturado em 02 de dezembro de 2002.

Podemos citar pelo menos quatro categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial:

1. Técnicas para coleta de informação espacial;
2. Técnicas de armazenamento de informação espacial;
3. Técnicas para tratamento e análise de informação espacial;
4. Técnicas para o uso integrado de informação espacial.

Informações georreferenciadas têm como característica principal a localização, ou seja, estão ligadas a uma posição específica do globo terrestre por meio de suas coordenadas. Vários sistemas fazem parte do Geoprocessamento, dentre os quais o SIG é o sistema que reúne maior capacidade de processamento e análise de dados espaciais. A utilização destes sistemas produz informações que permitem tomar decisões para colocar em prática ações. Estes sistemas se aplicam a qualquer tema que manipule dados ou informações vinculadas a um determinado lugar no espaço, e que seus elementos possam ser representados em um mapa, como casas, escolas ou hospitais.

Segue abaixo uma breve explicação das principais técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial, com destaque para as técnicas de uso integrado de informação espacial (Sistema de Informações Geográficas).

Técnicas para coleta de informação espacial

Segundo TIMBÓ (c.a. 2000, p. 1) “Cartografia é a Ciência e Arte que se propõe a representar através de mapas, cartas e outras formas gráficas (computação gráfica) os diversos ramos do conhecimento do homem sobre a superfície e o ambiente terrestre. Ciência quando se utiliza do apoio científico da Astronomia, da Matemática, da Física, da Geodésia, da Estatística e de outras ciências para alcançar exatidão satisfatória. Arte quando recorre às leis estéticas da simplicidade e da clareza, buscando atingir o ideal artístico da beleza.”

A Cartografia, cuja função essencial é representar a realidade através de informações espaciais de uma forma organizada e padronizada incluindo acuracidade, precisão, recursos matemáticos de projeções cartográficas, datum para a determinação de coordenadas e ainda recursos gráficos de símbolos e textos, têm tido suas aplicações estendidas a todas as atividades que de alguma forma necessitem conhecer parte da superfície terrestre.

São ferramentas fundamentais para a cartografia: a aquisição de dados a partir de plataformas espaciais, através de sensores montados em satélites artificiais; a restituição de imagens através de ortofotos digitais¹; a representação, por uma projeção ortogonal cotada, de todos os detalhes da configuração do solo (topografia); a precisão dos dados de localização espacial fornecidos por sistemas de posicionamento global por satélites (GPS) e a obtenção de medidas terrestres precisas através de fotografias especiais, obtidas com câmaras métricas e com recobrimento estereoscópico (fotogrametria).

Técnicas de armazenamento de informação espacial

As informações espaciais são, via de regra, armazenadas em algum tipo de banco de dados. Banco de dados é uma coleção de registros ou conjunto de dados que contém informações sobre um determinado assunto ou determinada organização.

Sistema de banco de dados (SBD) são *softwares* projetados para gerir grandes volumes de informações. Esse gerenciamento implica na definição das estruturas de armazenamento das informações e na definição dos mecanismos para o tratamento dessas informações.

1. Ortofotos digitais são imagens digitais retificadas de fotografias aéreas.

Um sistema de banco de dados tem como principal objetivo permitir ao usuário a utilização, de forma produtiva, das informações contidas em cada banco e aquela resultante da interação entre eles.

Destacam-se, entre as principais funções de um banco de dados: a seleção de dados; a manipulação de dados e o controle de acesso aos dados.

A estrutura do banco de dados é definida através do processo de modelagem de dados. A integridade, eficiência e eficácia das informações processadas pelo sistema de banco de dados depende exclusivamente da correta e adequada modelagem, onde serão definidos itens importantes para sua coleta e armazenamento. A modelagem ocorre através de ferramentas importantes, principalmente o modelo Entidade-Relacionamento, que se baseia na percepção do mundo real e a transferência dessa percepção para o sistema de banco de dados.

Uma modelagem de dados bem feita evita repetições de dados, isto é, diminui o retrabalho. Antes da modelagem, há necessidade de uma correta definição de quais dados serão tratados pelo sistema. Os dados devem ser corretamente identificados e classificados.

Uma das técnicas utilizadas para a análise dos dados é a normalização. É uma técnica que visa diminuir dificuldades nas operações sobre os dados, reduzir sua inconsistência e facilitar sua manutenção, determinando a melhor estrutura do banco que os contém.

Utilizando a normalização, portanto, o responsável pela construção e manutenção de bancos de dados escolhe qual dado há em comum no conjunto deles, para fixá-lo como imutável. Esse procedimento é o que garante, em geoprocessamento, adaptações fáceis à troca de nomes de ruas, expansão de bairros, surgimento de novas codificações de crimes etc. Neste caso, a denominação de ruas será feita por meio de códigos. Os

números de RG e CPF; o CNPJ das empresas, e os números de placas e chassis de veículos são os exemplos mais conhecidos.

Os bancos de dados relacionais são utilizados, com várias aplicações, em diversas empresas. Esses bancos contêm informações relacionadas a um determinado assunto, o que se considera tradicional. Além das aplicações tradicionais, como o controle de transações bancárias e controle de estoques, o banco de dados relacional pode ser utilizado em sistemas de suporte à decisão, banco de dados espaciais (trata de dados geográficos, relacionando-os aos demais dados de um determinado assunto), banco de dados multimídia, banco de dados móvel.

Técnicas para tratamento e análise de informação espacial

As principais técnicas para tratamento e análise de informação espacial são a modelagem de dados, a geoestatística e a análise de redes.

Modelagem de dados

Segundo BORGES, citada por MARTINS (s.d., p.75), a modelagem de dados “é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em um banco de dados. O modelo busca sistematizar o entendimento que é desenvolvido a respeito de objetos e fenômenos que serão representados em um sistema informatizado.”

Desta forma, é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que seja adequada às finalidades das aplicações do banco de dados.

A abstração de conceitos e entidades existentes no mundo real é uma parte importante da criação de sistemas de informação. Além disso, o sucesso de qualquer implementação em computador de um sistema de informação é dependente da qualidade

da transposição de entidades do mundo real e suas interações para um banco de dados informatizado. A abstração funciona como uma ferramenta que nos ajuda a compreender o sistema, dividindo-o em componentes separados. Cada um destes componentes pode ser visualizado em diferentes níveis de complexidade e detalhe, de acordo com a necessidade de compreensão e representação das diversas entidades de interesse do sistema de informação e suas interações.

Geoestatística

A Geoestatística está baseada na teoria de variáveis regionalizadas, entendendo como tal, variáveis cujos valores são relacionados de algum modo com a posição espacial que ocupam (variável aleatória georreferenciada) tendo uma função de covariância espacial associada. As variáveis regionalizadas são contínuas no espaço, pelo que não podem ser completamente aleatórias, não podendo, no entanto, ser modeladas por nenhuma função determinística (ou processo espacial). Têm, portanto, características intermédias entre processos puramente determinísticos e aleatórios puros, é uma variável distribuída no espaço e não envolve qualquer interpretação probabilística. A análise espacial de dados via Geoestatística resume-se basicamente em duas fases na estimação do variograma (ou semi-variograma) e krigagem que é predição (previsão) espacial.

Redes

Redes são o conjunto formado pelo relacionamento entre entidades gráficas que permite a navegação entre estas entidades, permitindo realizar análises de conectividade, caminho mais curto, caminho ótimo e outras.

Técnicas para o uso integrado de informação espacial

Dentre as principais técnicas para o uso integrado de informação espacial, destacamos: o Sistema de Informações Geográficas (SIG), também chamado de GIS (Geographic Information Systems); o AM/FM (Automated Mapping/Facilities Management) e o CADD (Computer Aided Design and Drafting), ou Projeto Assistido por Computador.

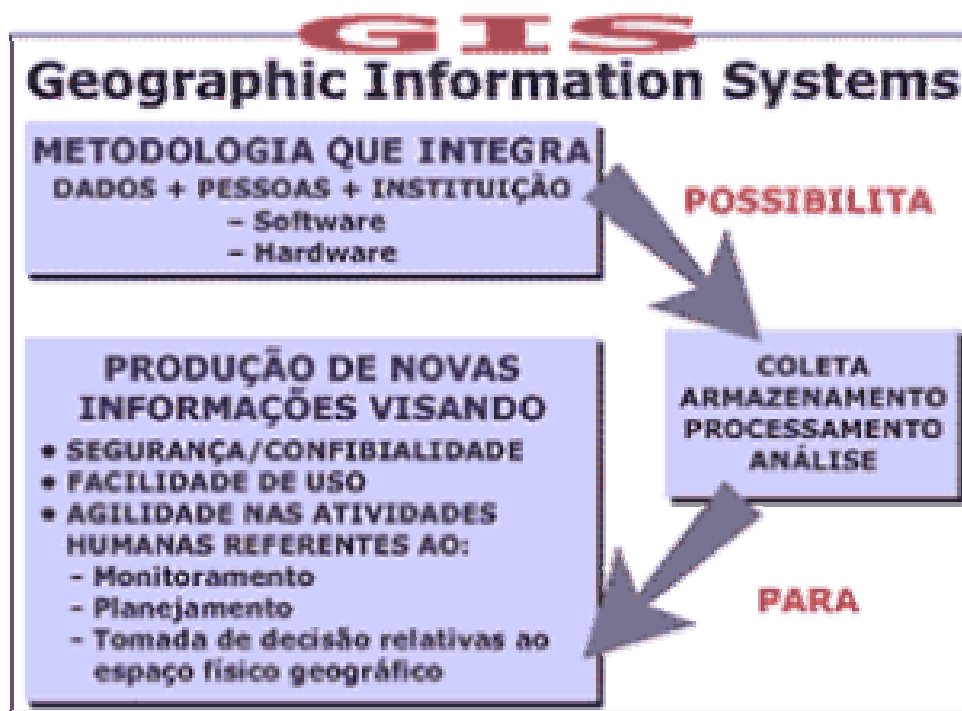
Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Um Sistema de Informações Geográficas (SIG), também conhecido por GIS (Geographic Information Systems), pode ser definido como um “sistema composto por ferramentas de hardware, software, rotinas e métodos com o propósito de apoiar a aquisição, manipulação, análise, modelagem e exibição de dados do mundo real, visando a solução de problemas complexos de planejamento e gestão de recursos e/ou fenômenos geograficamente/espacialmente distribuídos”. (TIMBÓ, 2001, p.2)

SIG são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la. É um sistema computacional composto de softwares e hardwares, que permite a integração entre bancos de dados alfanuméricos (tabelas) e gráficos (mapas), para o processamento, análise e saída de dados georreferenciados. Os produtos criados são arquivos digitais contendo Mapas, Gráficos, Tabelas e Relatórios convencionais.

O SIG engloba em sua definição vários aspectos já abordados na definição de Geoprocessamento, porém ao SIG, agregam-se ainda os aspectos institucionais, de recursos humanos (*peopleware*) e principalmente a aplicação específica a que se destina.

Figura 2. GIS



Fonte: LAZZAROTTO, D. R. *O que são geotecnologias*. [ca. 2002]. Disponível na internet via URL: <http://www.fatorgis.com.br/> . Arquivo capturado em 02 de dezembro de 2002.

A tecnologia SIG se utiliza de um sistema composto por softwares e hardwares que estão submetidos a uma organização de pessoas interligadas para um mesmo fim, que se utilizam de dados georreferenciados visando a possibilidade de planejar e monitorar questões ligadas ao espaço físico geográfico através dos produtos gerados pelo sistema, que são arquivos digitais contendo Mapas, Gráficos, Tabelas e Relatórios convencionais.

SIG é um conjunto de ferramentas computacionais composto de equipamentos e programas que por meio de técnicas, integra dados, pessoas e instituições, de forma a

tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento, a análise e a disponibilização, a partir de dados georreferenciados, de informação produzida por meio das aplicações disponíveis, visando maior facilidade, segurança e agilidade nas atividades humanas referentes ao monitoramento, planejamento e tomada de decisão relativas ao espaço geográfico.

Muitas pessoas quando falam em SIG referem-se, especificamente, ao software e não à tecnologia. Percebe-se frequentemente dificuldades de comunicação entre profissionais que se utilizam da mesma nomenclatura para se referir a conceitos diferentes. Assim, para um entendimento mais completo, é necessário explicar os principais componentes de um SIG, no qual o software é apenas um desses componentes. Os outros elementos a serem definidos são: hardware, dados, usuários e as metodologias de análise.

Figura 3. Componentes de um GIS



Fonte: LAZZAROTTO, D. R. *O que são geotecnologias*. [ca. 2002]. Disponível na internet via URL: <http://www.fatorgis.com.br/> . Arquivo capturado em 02 de dezembro de 2002.

Software é formado por um conjunto de programas (geridos por um determinado Sistema Operacional), cuja finalidade básica é coletar, armazenar, processar e analisar dados geográficos, tirando partido do aumento da velocidade, facilidade de uso e segurança no manuseio destas informações, apontando para uma perspectiva multi, intra e interdisciplinar de sua utilização. O software contempla basicamente cinco módulos:

- 1) Coleta, Padronização, Entrada e Validação de Dados;
- 2) Armazenamento e Recuperação de Dados;
- 3) Transformação ou Processamento de Dados;
- 4) Análise e Geração de Informação;
- 5) Saída e Apresentação de Resultados.

Hardware é o conjunto de equipamentos necessários para que o software possa desempenhar as funções descritas. De forma sucinta, inclui o computador e periféricos, como impressora, plotter, scanner, mesa digitalizadora, unidades de armazenamento (unidades de disco flexível, disco rígido, CD-Rom, fitas magnéticas e ZIP Drivers). A comunicação entre computadores também pode ser citada, sendo realizada por meio de um ambiente de rede.

Dados são o material bruto que alimenta o sistema, permitindo gerar informação, que nada mais é do que o significado que é atribuído aos dados, do ponto de vista de um determinado usuário. O poder da informação é, sem dúvida, indiscutível. Porém, o que tem revolucionado os processos tradicionais de utilização da informação é a maneira como ela pode ser rapidamente processada e utilizada para diferentes objetivos pelo modo de sua apresentação, ou seja, georreferenciada, ou mapeada.

Recursos humanos (usuários) – pessoas com objetivos comuns formam uma organização ou grupo de trabalho. O SIG por si só não garante a eficiência nem a eficácia de sua aplicação. Como em qualquer organização, ferramentas novas só se

tornam eficientes quando se consegue integrá-las adequadamente a todo o processo de trabalho. Para isto não basta apenas investimento, mas o treinamento de pessoal, usuários e dirigentes para maximizar o potencial de uso de uma nova tecnologia.

Metodologias ou Técnicas de Análise – estão diretamente ligadas ao conhecimento e à experiência do profissional que, a partir de um objetivo definido submete seus dados a um tratamento específico, para obter os resultados desejados. Este aspecto mostra que a qualidade dos resultados de um SIG não está ligada somente a sua sofisticação e capacidade de processamento. Muito mais que isso, é proporcional à experiência do usuário.

AM/FM (Automated Mapping/Facilities Management)

É uma variedade de software SIG, especializado no mapeamento de redes e no gerenciamento da infra-estrutura destas redes.

CADD (Computer Aided Design and Drafting), ou Projeto Assistido por Computador

É uma tecnologia normalmente empregada pelo CAM (Computer Assisted Mapping), ou Mapeamento Assistido por Computador, para a produção de mapas como substituição ao processo cartográfico tradicional. Os dados são organizados em camadas (layers), empregados para organizar as feições do mapa por temas (themes).

CAPÍTULO 3

GEOPROCESSAMENTO PARA PREFEITURAS

O Brasil tem hoje 5.507 municípios. Dentre eles, 91,3% são de pequeno e médio porte, com até cinquenta mil habitantes, 7,7% têm entre cinquenta e trezentos mil, e apenas 1% tem mais de trezentos mil habitantes. A modernização destes municípios, principalmente dos pequenos e médios, tem sido uma grande preocupação do governo federal, e de todo o setor público. Modernização para melhorar a eficiência administrativa, aumentando a arrecadação e racionalizando os gastos. É se organizar para ganhar mais e gastar com inteligência.

Entre as diversas opções para a modernização dos municípios, o Geoprocessamento, em particular o Sistema de Informações Geográficas (SIG), destaca-se como auxiliar do prefeito principalmente pela amplitude de atuação, alcançando, de forma integrada, os mais diversos setores da atividade pública municipal.

Aplicações do SIG para a administração pública municipal

O campo de aplicações de um SIG para administração pública municipal é muito amplo, contudo podemos relacionar alguns exemplos que por si só já evidenciam a importância de SIG como ferramenta auxiliar aos administradores.

Gerenciamento de espaço físico-territorial

Planejamento Urbano

1. Criação e manipulação da base cartográfica digital da área urbana.
2. Planejamento do uso e ocupação do solo.
3. Manutenção dos cadastros imobiliários para fins de regularização e tributação.
4. Planejamento para localização de novas escolas, hospitais, rodoviárias, mercados, moradias, etc.
5. Análise e estudo sobre a densidade populacional, sócio-econômica e outros.

6. Suporte à elaboração de planos diretores.
7. Análise e planejamento da utilização de recursos hídricos, naturais, etc.

Sistema Tributário

1. Unificação e georreferenciamento do cadastro de contribuintes.
2. Efetivo controle da arrecadação de taxas (IPTU, ISS, etc.).
3. Estabelecimento e controle de roteiros para fiscalização otimizados.

Defesa Civil

1. Cadastramento e mapeamento das áreas sujeitas a inundação.
2. Cadastramento e mapeamento das indústrias de material químico (explosivo, radioativo, etc.).
3. Cadastramento e mapeamento das indústrias para controle de poluentes.
4. Cadastramento e mapeamento de postos de bombeiros, quartéis de polícia militar, delegacias, hospitais, escolas, etc.

Projetos e Obras

1. Cadastramento e mapeamento das obras e projetos.
2. Acompanhamento dos serviços por tipo de obras (emergência, ampliação, manutenção, etc.).
3. Análise e estudo da viabilidade de projetos.

Recursos naturais **Meio Ambiente**

1. Análise de impacto ambiental.
2. Elaboração de zoneamentos ambientais.

3. Monitoração de poluição ambiental.
4. Preservação de parques, florestas, etc.
5. Análise e estudos de erosão e declividade.

Serviços públicos

Segurança Pública

1. Criação e otimização de rotas de viaturas policiais.
2. Mapeamento das áreas de risco (comerciais, financeiras, favelas).
3. Monitoramento das viaturas identificando onde se encontra e quais os policiais em ação.

Água e esgoto

1. Criação e manipulação das redes de adução e distribuição de água.
2. Criação e manipulação das redes de coleta de esgoto.
3. Monitoramento e cadastramento de ligações domiciliares para medição de consumo.
4. Planejamento e projeto de novas redes.
5. Análise e simulação de vazamento das redes.

Eletricidade

1. Criação e manipulação da rede de transmissão e distribuição de energia elétrica.
2. Monitoramento e cadastramento de ligações domiciliares para fins de medição de consumo.
3. Análise, simulação, planejamento, projeto e monitoração de redes.

Gás e telefone

1. Criação e manipulação das redes transmissão e distribuição de gás e telefone.
2. Monitoramento e cadastramento de ligações domiciliares para medição de consumo.
3. Planejamento e projeto de novas redes.
4. Análise e simulação de vazamento das redes.
5. Monitoramento e cadastramento de ligações domiciliares para fins de medição de consumo.

Rede rodoviária e ferroviária

1. Planejamento da manutenção e monitoramento da infra-estrutura e pavimentação.
2. Monitoramento de tráfego.
3. Monitoramento das sinalizações.
4. Planejamento de operações.
5. Planejamento de rotas de transporte otimizadas.
6. Análise, simulação, planejamento e projeto de novas vias.
7. Planejamento de interligação dos meios de transporte de diferentes naturezas como: viário, ferroviário e metroviário.

Coleta de lixo

1. Planejamento de rotas de coletas otimizadas.

2. Planejamento de áreas depositárias.
3. Monitoramento dos veículos de coleta.
4. Análise de impacto ambiental.

Fases para a implantação do SIG para prefeituras

O projeto SIG para uma prefeitura é complexo, de longo prazo e envolve uma quantidade enorme de dados.

Estudos demonstram que muitas vezes a implementação de SIG têm sido tratadas de forma inadequada. Pouca atenção tem sido dada com os aspectos relacionados com o planejamento e as prefeituras não se preparam para garantir a total difusão do sistema por todas as suas repartições e funções. O apoio (entusiasmo) dos prefeitos parece se esvaecer com o tempo, devido aos resultados incipientes alcançados depois de grande período de tempo e gastos sem retornos efetivos.

As equipes de trabalho tem sido formadas, em sua maioria, por técnicos que têm adquirido conhecimentos sobre a técnica e o sistema por esforço próprio, porque não se tem investido em treinamento dos profissionais envolvidos com a implementação dos SIGs. Em diversas prefeituras a coordenação não tem sido desempenhada por profissionais que tenham conhecimento de Engenharia Civil, Cartografia, Arquitetura, Geografia ou áreas afins com o urbanismo. Isso parece comprometer todo o processo de implantação dos SIGs causado pelo desconhecimento do objeto de estudo e das formas de tratar este objeto. Este fato se agrava quando se considera que nos cursos de graduação pouco se ensina sobre os SIGs, o que sugere a necessidade de rever seus currículos e paralelamente reciclar os técnicos em atividade.

Segundo TAVARES (1999, p.55):

“A implantação do geoprocessamento deve passar pelas seguintes fases:

- Projeto de Sistemas
- Diagnósticos/Levantamento de necessidades;
- Modelo lógico;
- Modelagem de dados;
- Definição de Hardware e Software;
- Desenvolvimento de aplicações de SIG;
- Aquisições;
- Montagem de cenários de implementação;
- Adoção do cenário básico, programação e orçamentos;
- Modelo de gestão da base de dados;
- Montagem da Base Cartográfica Digital
- Estruturação da Informação Espacial para o Software de SIG adotado
- Levantamentos Cadastrais Urbanos
 - de logradouros;
 - imobiliário.
- Georreferenciamento e Estruturação de Dados Cadastrais Urbanos;
- Cadastros Geoambientais e Infra-estruturais;
- Montagem de Banco de Dados e Georreferenciamento/Estruturação
- Projetos Especiais
- Montagem Física do Sistema
- Carregamento do Sistema
- Capacitação e Operação”

Recomenda-se, pois, um criterioso estudo precedendo qualquer tentativa de implementação de um SIG, o qual deve ser precedido de planejamento específico.

Tempo necessário para a implantação de um SIG

A implantação de um SIG em administrações municipais tem que levar em consideração as questões políticas envolvidas. De quatro em quatro anos a maioria dos prefeitos muda, e com eles as prioridades de governo.

Na grande maioria dos casos, não é possível garantir a irreversibilidade da implantação de um projeto SIG independente de mudanças de mandato.

Uma das soluções para o problema acima, segundo PEREIRA (1.999, P.41) “seria a união entre a criação de sistemas de coordenação ou de administração indireta para a implantação de projetos SIG e a utilização de consultoria especializada resultaria, primeiramente, na garantia de atendimento entre vários níveis da Administração Pública, solidificando o caráter de implantação para a Prefeitura como um todo e não somente para uma ou outra Secretaria, garantindo menos sensibilidade a mudanças políticas de prioridade.”

Desta maneira, a concepção, estudo de viabilidade, levantamento de custos, perspectivas, minutas de edital, treinamento de pessoal e tantas outras etapas necessárias para a implantação e continuidade de um projeto SIG poderiam ser executadas através de um órgão de coordenação ou ainda por uma administração indireta na categoria de Autarquia ou Empresa Pública. Estes sistemas auxiliares de governo organicamente não subalternos a quaisquer Secretarias, poderiam garantir tanto o atendimento dos interesses das mesmas, como também o aumento da possibilidade de continuidade. Isso faz mais sentido ainda quando nos deparamos com dados cadastrais diferentes entre as Secretarias, tanto a nível de atualização quanto de codificação.

Financiamento governamental

O Governo Federal, baseado na art.64 da Lei Complementar 101, de 5 de maio de 2000 (vide anexo 1) tem incentivado a modernização municipal através de programas de financiamento voltados à reforma administrativa, orçamentária e tributária, como o

PNAFM (Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal para os Municípios Brasileiros) e o PMAT (Programa Nacional de Administração Tributária Municipal). Promovendo a modernização e o fortalecimento fiscal, estes programas oferecem recursos para aperfeiçoar e reestruturar os mecanismos legais, operacionais, administrativos e tecnológicos municipais. Buscando facilitar as ações das prefeituras neste sentido, o governo tem oferecido empréstimos com facilidades de pagamento, financiado em até 20 anos, como no caso do PNAFM.

A seguir, um breve resumo destes dois programas de financiamento.

Programa Nacional de Administração Tributária Municipal (PMAT)

Este programa é financiado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e destina-se a municípios que apresentam potencial de receita próprias economicamente explorável ou de aumento significativo da produtividade do gasto, especialmente nos setores sociais básicos.

Através do PMAT, é possível financiar os seguintes itens:

1. Tecnologia de informação e equipamentos de informática:

- a) aquisição de hardwares e de redes de computação e de comunicação
- b) aquisição e desenvolvimento de softwares e sistemas da informação, inclusive para implantação e acesso à internet

2. Capacitação de recursos humanos:

- a) desenvolvimento de programas de treinamento
- b) atualização e reciclagem de pessoal
- c) participação em cursos, seminários e visitas técnicas

3. Serviços técnicos especializados:

a) execução de serviços para desenvolver atividades do projeto, inclusive sistemas de organização e gerencia de base cadastral e da tecnologia de informação

4. Equipamentos de apoio à fiscalização:

a) aquisição de equipamentos operacionais, de comunicação e outros bens móveis operacionais

5. Infra-estrutura física:

a) adequação de ambientes físicos, através de melhoria de instalações e de programas operacionais e de atendimento ao cidadão

O PMAT permite o financiamento de até 100% dos itens apoiáveis para municípios com até cinquenta mil habitantes. Para os municípios com mais de cinquenta mil habitantes, o financiamento é de até 90% dos itens apoiáveis.

O limite do financiamento é de até R\$ 30 milhões, não podendo exceder o valor de R\$ 18,00 por habitante e nem comprometer mais que 7% da Receita Líquida Real do município, conforme o conceito definido no artigo 6º, parágrafo 3º da Resolução nº 78/98 do Senado Federal.

O PMAT prevê a duração de até dois anos para o projeto, com efeito retroativo de até seis meses antes do pedido. O prazo de carência é de dois anos a partir da assinatura do contrato. O prazo de financiamento é de até oito anos, com taxa de juros baseada no custo financeiro (taxa de juros a longo prazo) mais o *spread* básico (1% ao ano) e acrescido do *spread* de risco (1,5% ao ano para o caso de operações diretas com o BNDES) ou do *spread* do agente (a ser negociado).

Tabela 1. Percentual limite do financiamento (PMAT)

Item Financiável	Limite % ^a
Tecnologia de Informação e Equipamentos de Informática	35
Capacitação de Recursos Humanos	25
Serviços Técnicos Especializados	35
Equipamentos de Apoio à Operação e Fiscalização	25
Infra-Estrutura Fiscal	20

Fonte: ASSUMPÇÃO, Aline. Recado aos Prefeitos: Como arrecadar mais com a Geoinformação. *InfoGEO*, Curitiba, v.3, n.17, p.40-45, jan./fev. 2001.

Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e
Fiscal para os Municípios Brasileiros (PNAFM)

Este programa é financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e possui dois tipos de Projetos: o Projeto Simplificado (destinado a municípios com até cento e cinquenta mil habitantes) e o Projeto Ampliado (destinado para municípios com mais de cinquenta mil habitantes).

Através do PNAFM, é possível financiar os seguintes itens:

1. Planejamento e participação social:

- a) Plano Diretor
- b) Plano Plurianual de Investimentos
- c) Lei de Diretrizes Orçamentárias
- d) Orçamento Participativo

a. Soma superior à 100% para que haja maior flexibilidade na distribuição dos valores entre os itens.

2. Ordenamento Institucional:

- a) redesenho dos processos de trabalho
- b) reforma administrativa
- c) revisão dos procedimentos administrativos
- d) consolidação das Leis Municipais (orgânica, tributária, financeira, urbana)

3. Recursos Humanos

4. Atendimento ao cidadão:

- a) integração das rotinas de atendimento ao cidadão, canais de comunicação (serviço 156, *homepage*, internet, outros)

5. Administração tributária (receita):

- a) integração e atualização de cadastros imobiliários/mobiliários (georreferenciados)
- b) instrumentos de controle de cobrança
- c) acompanhamento e controle de ação fiscalizadora

6. Administração financeira (despesa):

- a) programa e execução financeira e orçamentária (integração dois sistemas orçamentário-contábil)

7. Sistemas informatizados:

- a) aquisição de aplicativos e softwares básicos
- b) automação de áreas envolvidas pelo projeto

8. Gestão de equipamentos:

- a) aquisição de equipamentos
- b) instalação de redes de plataforma
- c) serviços de comunicação de dados para a administração pública

9. Geração de imagens, referenciamento com as bases de dados e cadastros e instalação de aplicativos e softwares.

O PNAFM permite o financiamento de até 90% dos itens apoiáveis, e o limite do valor do projeto é de até R\$ 27,5 milhões, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Características do financiamento

Habitantes	Financiamento (R\$)		Responsabilidade (%)	
	De	Até	BID	Município
Até 50 mil	155.000	338.000	90	10
De 50 a 90 mil	338.000	386.000	85	15
De 90 a 150 mil	386.000	530.000	80	20
De 150 a 250 mil	3.973.000	5.225.000	70	30
Acima de 250 mil	5.225.000	27.500.000	60	40

Fonte: ASSUMPÇÃO, Aline. Recado aos Prefeitos: Como arrecadar mais com a Geoinformação. *InfoGEO*, Curitiba, v.3, n.17, p.40-45, jan./fev. 2001.

O PNAFM prevê a duração de até quatro anos para o projeto, com efeito retroativo de até um ano antes do pedido. O prazo de carência é de quatro anos a partir da assinatura do contrato. O prazo de financiamento é de até vinte anos, com taxa de juros fixada pelo BID (taxa de juros internacional). A atualização do saldo devedor é de acordo com a variação cambial.

Tabela 3. Percentual limite do financiamento (PNAFM)

Item Financiável	Limite % ^b
Capacitação	10 a 30
Consultoria	10 a 30
Equipamentos de Informática	0 a 30
Equipamentos de Apoio e Comunicação	0 a 20
Infra-Estrutura	0 a 20
Ajuste do Quadro	0 a 15

Fonte: ASSUMPÇÃO, Aline. Recado aos Prefeitos: Como arrecadar mais com a Geoinformação. *InfoGEO*, Curitiba, v.3, n.17, p.40-45, jan./fev. 2001.

b. Soma superior à 100% para que haja maior flexibilidade na distribuição dos valores entre os itens.

CAPÍTULO 4

GEOPROCESSAMENTO E COMBATE À CRIMINALIDADE

No fim da década de 90, teve início pela PMMG a implementação do modelo em uso atualmente de análise criminal. Hoje, através de um SIG, é possível plotar em um mapa os locais onde houve a incidência de determinados delitos, possibilitando a análise espacial da criminalidade. É possível ainda obter informações temporais sobre os delitos (dias da semana, horários), informações espaciais (logradouros, rotas de fuga, pontos de comércio e serviços nas imediações) e informações sobre os agentes criminais (quantidade, descrição física, armamento, modo de operação), etc. O cruzamento destas informações e a análise criminal possibilitam a identificação de padrões e auxiliam na prevenção de futuros delitos.

Origem do Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS)

A segurança pública tem sido atualmente um dos temas mais discutidos pela sociedade brasileira, tendo-se em vista o avanço da criminalidade e violência em todo o país, sendo que, dentre os assuntos discutidos, a integração de informações dos órgãos que compõem o Sistema de Defesa Social sempre está presente.

O governo do Estado de Minas Gerais designou, em dezembro de 2000, uma comissão mista, composta por integrantes da Polícia Militar de Minas Gerais e da Secretaria de Estado de Segurança Pública (SESP) para procederem estudos visando a criação do Centro Integrado de Comunicações do Estado de Minas Gerais.

Durante a realização dos trabalhos foram convidados a participar das discussões representantes dos seguintes órgãos estaduais: Tribunal de Justiça, Procuradoria Geral de Justiça e Direitos Humanos e Corpo de Bombeiros Militar. O objetivo era viabilizar

o desenvolvimento de um Sistema de Gestão das Informações de Segurança Pública e Defesa Social, em razão da necessidade urgente de buscar a integração de todos os órgãos e Poderes do Estado, que direta ou indiretamente são responsáveis pela Segurança Pública e Defesa Social, sendo esta ação uma importante medida para melhorar a efetividade operacional no campo da Segurança Pública.

A empresa Mobilair, do Canadá, foi contratada pelo governo do Estado de Minas Gerais para apresentar uma solução tecnológica (hardware/software) capaz de atender as especificações do referido sistema de gestão de informações, denominado SIDS.

Para viabilizar a implantação do sistema, buscou-se uma parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como elemento detentor de conhecimento específico e de excelência de qualidade.

A UFMG, que já mantém parceria com a PMMG desde o final da década de 90 no projeto de geoprocessamento do crime, atendeu prontamente à solicitação. A UFMG está atuando por meio de seus departamentos de Engenharia de Produção (DEP), de Estatística (DEst) e de Ciência da Computação (DCC).

O DEP está fazendo pesquisas e propondo soluções com vistas a implantar um novo modelo de gestão da atividade operacional da PMMG, mudando o enfoque do atendimento ao cidadão. Foram constituídas três comissões, com participação de militares da PMMG, denominadas: Desenvolvimento e Implementação da Estrutura Matricial, Gestão Estratégica e Portifólio de Serviços.

O DEst está desenvolvendo o Mapa de Kernel e o Sistema de Vigilância para serem integrados ao SIDS e analisando e propondo mudanças nos relatórios estatísticos gerados pelo produto da empresa Mobilair.

O DCC está trabalhando no conhecimento e adaptação do produto às necessidades do governo do Estado, em laboratório experimental instalado no Quartel do Comando Geral da PMMG.

Buscou-se também o apoio da Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais (PRODEMGE), que desenvolveu e mantém a maioria dos sistemas que dão suporte às ações de Segurança Pública do Estado.

As publicações da Lei Estadual nº 13.968, de 27 de julho de 2001 e do Decreto Estadual nº 42.747, de 15 de julho de 2002, que tratam da disponibilização dos sistemas de informação relativos à Segurança Pública pela PMMG e SESP foram grandes passos em direção à integração das informações entre esses órgãos. Quanto aos demais integrantes do Sistema de Segurança Pública e Defesa Social, a integração das informações provavelmente se dará por intermédio de convênios, celebrados para este fim.

Com implantação parcial a partir de 2003, espera-se que o SIDS, quando totalmente operacional, possibilite:

1. O atendimento e acompanhamento das solicitações de emergências policiais (civil e militar) e de bombeiro, com utilização de um único número telefônico.
2. A integração de todos os órgãos e Poderes responsáveis pela Segurança Pública e Defesa Social, visto que todos poderão armazenar, manter e recuperar informações organizadas em um banco de dados único, cada um dentro de sua função e de acordo com o perfil de seu acesso.
3. A visão completa do caminho percorrido pela informação de segurança pública desde o atendimento da solicitação do cidadão até o controle da execução penal;
4. A implantação do Centro de Análise Criminal, integrando os setores de inteligência das polícias.

5. O aumento da eficiência no emprego e na atuação policial, com ênfase na prevenção, diante do conhecimento adequado das variáveis do problema: pontos críticos, atuação nas excepcionalidades, definição e classificação de emergências, determinação das prioridades de atendimento, etc.

6. O emprego imediato do efetivo nos locais de risco, com base em estatísticas mapeadas, com acompanhamento gráfico da criminalidade, em tempo real, baseado nos índices de criminalidade de determinado espaço geográfico (rua, bairro, cidade, etc.) e no mapeamento dos recursos disponíveis para empenho.

7. O provimento das informações necessárias ao deslocamento imediato de tropas, realizações de ações e operações inopinadas, para o combate ao crime no momento exato em que ele ocorrer.

8. O estudo e melhoria dos processos e das relações entre os órgãos responsáveis pela Segurança Pública e Defesa Social.

9. O acesso do cidadão ao serviço e às informações produzidas, respeitadas as restrições de acesso para consulta às informações.

10. A eliminação do retrabalho, proveniente da coleta de dados e produção de informações entre os órgãos do Sistema de Segurança Pública e Defesa Social.

11. O compartilhamento da tecnologia de informações a ser instalada.

12. A produção de informações estatísticas do sistema de segurança pública em tempo oportuno, de forma padronizada, utilizando a base de dados integrada.

13. A melhoria do atendimento ao cidadão, decorrente da melhoria da operacionalidade dos órgãos ligados ao Sistema de Segurança Pública e Defesa Social.

Condições necessárias para a implantação do SIDS

Por ser o SIDS um projeto ainda em desenvolvimento, recomenda-se um contato com o comando da Polícia Militar para obter informações atualizadas quanto às condições necessárias para a implantação mesmo.

Na data da elaboração deste trabalho, eram pré-requisitos para a implantação do SIDS nos municípios mineiros:

1. Gerar mais de seis mil ocorrências policiais (PMMG) por ano.
2. Providenciar o preenchimento (com dados atualizados) das planilhas geradas a partir dos campos das tabelas 4 a 13 (exceto os dados de responsabilidade da própria PMMG).

Deve-se observar ainda as seguintes regras de preenchimento das planilhas:

1. Os dados das tabelas acima deverão ser entregue obrigatoriamente em arquivos no formato *.xls* (planilha do Microsoft Excel).
2. Cada informação deve ser preenchida em uma única célula da planilha. 'RUA PERNAMBUCO', por exemplo, são dois dados: tipo de logradouro e nome de logradouro e portanto, devem ser preenchidas duas células na planilha.
3. Os dados devem ser digitados na sua totalidade, sem abreviação. 'DOUTOR BORGES' ao invés de 'DR BORGES' ou 'SETE DE SETEMBRO' ao invés de '7 DE SETEMBRO'.
4. Cada tabela listada acima é uma planilha diferente a ser preenchida.
5. Todos os dados devem estar em caixa alta (letras maiúsculas).
6. Os dados referentes a pessoal e viaturas serão de responsabilidade da PMMG.

Tabela 4. Endereço

Campo ^a	Tipo de dado ^b	Preenchimento obrigatório ^c
Nome completo do logradouro ^d	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento ^e	texto	opcional
Tipo de logradouro ^f	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento ^g	texto	sim
Nome ou apelido do local ^h	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

a. Serão os campos gerados na planilha. O nome dos campos não pode ser constado como no software contratado para não infringir as cláusulas do contrato firmado entre o governo do Estado e a empresa fornecedora do software.

b. É o tipo de dado a ser preenchido no referido campo: texto para caracteres alfanuméricos, número inteiro para números não-fracionários e número real para números inteiros e não-fracionários. No caso específico da planilha acima, o número real deverá ser escrito com até onze caracteres, sendo necessário até sete casas decimais.

c. Sempre que estiver marcado como opcional, indica que o dado deverá ser preenchido sempre que estiver disponível, sendo dispensável apenas quando não se aplicar ao caso, como por exemplo um endereço em que não exista um complemento a ser indicado.

d. Preencher o nome do logradouro completo, por extenso, sem abreviações ou omissões.

e. Exemplo: SALA 04; APARTAMENTO 307; BLOCO B.

f. Exemplo: RUA; ALAMEDA; PRAÇA; AVENIDA; BECO.

g. Exemplo: LOTE VAGO; SALA; LOJA; RESIDÊNCIA; HOSPITAL; ESCOLA.

h. Exemplo: SUPERMERCADO A; ESCOLA ESTADUAL B; POSTO C.

Tabela 5. Pessoas de contato

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento	texto	sim
Nome ou apelido do local	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional
Nome da pessoa de contato	texto	sim
Perfil da pessoa de contato ⁱ	texto	sim
Telefone da pessoa de contato	número inteiro	opcional
Celular da pessoa de contato	número inteiro	opcional
E-mail da pessoa de contato	texto	opcional
Endereço da pessoa de contato	texto	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

Tabela 6. Interseção

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro 1	texto	sim
Tipo do logradouro 1	texto	sim
Nome completo do logradouro 2	texto	sim
Tipo do logradouro 2	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

i. Exemplo: GERENTE, DIRETOR, CHEFE DE SEGURANÇA

Tabela 7. Objetos de referência

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento	texto	sim
Nome ou apelido do local	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

Tabela 8. Diretivas para um local^j

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Diretivas para telefonista	texto	sim
Diretiva para despachante	texto	sim
Diretiva para patrulha	texto	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

j. São orientações para atuação policial em um determinado endereço, independente da natureza policial.

Tabela 9. Recomendações para um local ^k

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento	texto	sim
Nome ou apelido do local	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional
Tipo de recurso	texto	sim
Quantidade de cada recurso	número inteiro	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

Tabela 10. Recomendações para uma natureza ^l

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Natureza da ocorrência	texto	sim
Tipo de recurso	texto	sim
Quantidade de cada recurso	número inteiro	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

k. São recomendações a respeito do tipo de recurso que deve ser despachado para atender uma ocorrência no local, independente do tipo de natureza da ocorrência.

l. São recomendações a respeito do tipo de recurso que deve ser despachado para atender uma ocorrência de acordo com a natureza da ocorrência.

Tabela 11. Materiais perigosos

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro	texto	Sim
Código do logradouro	número inteiro	Sim
Número do local	número inteiro	Sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento	texto	sim
Nome ou apelido do local	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional
Materiais perigosos	texto	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

Tabela 12. Locais de interesse

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Nome completo do logradouro	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Cia PMMG responsável pelo local	texto	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Tipo de estabelecimento	texto	sim
Nome ou apelido do local	texto	opcional
Nome antigo do logradouro	texto	opcional
Motivo do interesse policial	texto	sim

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

Tabela 13. Telefones úteis

Campo	Tipo de dado	Preenchimento obrigatório
Categoria ^m	texto	sim
Nome do local	texto	sim
Nome do contato	texto	sim
Nome completo do logradouro	texto	sim
Código do logradouro	número inteiro	sim
Número do local	número inteiro	sim
Complemento	texto	opcional
Tipo de logradouro	texto	sim
Bairro	texto	sim
Cidade	texto	sim
CEP	número inteiro	sim
Coordenada X	número real	opcional
Coordenada Y	número real	opcional
Latitude	número real	opcional
Longitude	número real	opcional
Número de telefone	número inteiro	opcional
Número do fax	número inteiro	opcional
Observação	texto	opcional

Fonte: POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

m. Exemplo: HOSPITAL, POSTO DE GASOLINA, PRÉDIO PÚBLICO

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES

O Sistema de Informações Geográficas (SIG), por sua grande abrangência e eficiência consolida-se como importante ferramenta estratégica para otimizar a administração pública municipal, aumentando a arrecadação e racionalizando os gastos.

A implantação do SIG, no entanto, é complexa e com resultados, principalmente, a longo prazo. Envolve uma quantidade enorme de informações e, se mal implementado, produz resultados incipientes, alcançados depois de grande período de tempo e gastos sem retornos efetivos.

A informação de qualidade, necessária a um planejamento eficiente e eficaz, aumenta significativamente as chances de sucesso na implementação de um SIG.

As informações reunidas neste trabalho, fruto da pesquisa em diversas fontes de consulta, procuram auxiliar o administrador público, em conjunto com outras fontes de informação, na forma mais segura de implementar, com sucesso, um SIG municipal.

Àqueles interessados na implantação do SIDS em seu município, lembramos que a modelagem dos dados bem executada atende as necessidades do município ao mesmo tempo que garante que os dados sejam facilmente portados de um sistema para o outro, enquanto que a atualização sistemáticas dos dados garante a confiabilidade das informações.

BIBLIOGRAFIA

- ASSUMPÇÃO, Aline. Recado aos Prefeitos: Como arrecadar mais com a Geoinformação. *InfoGEO*, Curitiba, v.3, n.17, p.40-45, jan./fev. 2001.
- BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 5 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 05 mai., 2000.
- _____. Lei Federal nº 10028, de 19 de outubro de 2000. Altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal, a Lei nº 1.079, de 10 de abril de 1950, e o Decreto-Lei nº 201, de 27 de fevereiro de 1967. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 20 out., 2000.
- BRITO, Rony Camargo de, BÜCHNER, Rogério Luiz. Aumentando a arrecadação do IPTU. *InfoGEO*, Curitiba, v.3, n.17, p.31-32, jan./fev. 2001.
- DAVIS, Clodoveu. Endereços em SIG urbano. *InfoGEO*, Curitiba, v.1, n.4, p.44-46, nov./dez. 1998.
- _____. Clodoveu. O futuro do SIG Urbano. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.8, p.32-33, jul./ago. 1999.
- GALINDO, Rogério. IPPUC: A implantação do GEO em Curitiba. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.7, p.34-38, mai./jun. 1999.
- LAZZAROTTO, D. R. *O que são geotecnologias*. [ca. 2002]. Disponível na internet via URL: <http://www.fatorgis.com.br/> . Arquivo capturado em 02 de dezembro de 2002.
- MARTINS, Luiz Carlos, et al. Manual de Banco de Dados, Estatística e Geoprocessamento. Belo Horizonte: PMMG, s.d., 111p.
- MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 13968, de 27 de julho de 2001. Regulamenta o artigo 297 da Constituição do Estado e dá outras providências. *Minas Gerais Diário do Executivo*, Belo Horizonte, p.6, c.1, 28 jul., 2001.
- _____. Decreto Estadual nº 42.747, de 15 de julho de 2002. Regulamenta o acesso e a disponibilização aos sistemas de informação relativos a Segurança Pública Estadual pela Polícia Militar e Polícia Civil. *Minas Gerais Diário do Executivo*, Belo Horizonte, p.8, c.2, 16 jul., 2002.
- MUZZARELLI, Aurelio, et al. O estado atual e as potencialidades dos Sistemas Informativos Geográficos: a difusão e as aplicações na Europa em relação ao planejamento urbano e regional. *ARQUITETURA; Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.27-38, abr. 1993.
- POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Dados necessários para implantação do SIDS na região. Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. Desenvolvimento e implantação do Sistema Integrado de Defesa Social do Estado de Minas Gerais (SIDS). Belo Horizonte: PMMG, [ca. 2002], 3p.

PEREIRA, Avelino. Distâncias e Rumos políticos. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.8, p.40-41, jul./ago. 1999.

ROZA, Deise. Paranaidade ajuda municípios na implantação de GEOSoluções. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.12, p.53-58, nov./dez. 1998.

_____, Deise, GALINDO, Rogerio. O GEO nas prefeituras. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.8, p.34-39, jul./ago. 1999.

TAVARES, Paulo. Edição cartográfica x Preparo para GEO. *InfoGEO*, Curitiba, v.2, n.7, p.55-56, mai./jun. 1999.

TIMBÓ, Marcos A. Notas de aulas da disciplina: Projetos de Sistemas de Informações Geográficas. Belo Horizonte: UFMG, [ca. 2001]. 6p.

_____, Marcos A. Notas de aulas da disciplina: Elementos de Cartografia. Belo Horizonte: UFMG, [ca. 2000]. 49p.

YUAÇA, Flávio. SIG para prefeituras: Visualizador de mapas digitais. *InfoGEO*, Curitiba, v.1, n.4, p.36-39, nov./dez. 1998.