

Método de Elaboração do Plano Diretor de Geoprocessamento com Aplicação em Cadastro Territorial Multifinalitário Urbano

Amilton Amorim¹
Marcelo Antônio Nero²
Simone Sayuri Sato²
Guilherme Barros de Souza¹
Marcelo Leandro Holzschuh¹

¹ Universidade Estadual Paulista - UNESP
Departamento de Cartografia, Presidente Prudente – SP
Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas
amorim@fct.unesp.br ; mlholz@gmail.com ; ghenriquebs@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife – PE
marcelo.nero@gmail.com ; simone.sato@dvpbrasil.com

Resumo: Este trabalho apresenta o método adotado para a elaboração do Plano de Diretor de Geoprocessamento, tomando como base o município de Taboão da Serra – SP, de acordo com especificações técnicas previamente definidas para nortear a elaboração do referido documento. Sendo assim, procurou-se definir as diretrizes para a implantação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) capaz de apoiar a todas as secretarias e órgãos municipais no gerenciamento e planejamento, cada um na sua área de atuação. Desta forma, buscou-se, na medida do possível e considerando a constante evolução tecnológica, integrar as informações já existentes que estão organizadas em diferentes setores da Prefeitura Municipal, no contexto do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) e no âmbito de um Sistema de Informações Geográficas.

Palavras Chaves: Plano Diretor de Geoprocessamento; Cadastro; SIG.

Abstract: This paper presents the method adopted for the preparation of the Plan Director of GIS, based on the city of Taboão da Serra - SP, in accordance with specifications previously defined to guide the preparation of this document. The guidelines for the implementation of a Geographic Information System (GIS) were defined to be capable of supporting all departments and municipal agencies in planning and management, each in its area of operation. Thus, the main objective was to integrate existing information that is organized into different sectors of the City Hall, in the context of territorial Multipurpose Cadastre (CTM) and GIS and to the extent possible and considering the constant technological evolution.

Keywords: Geoprocessing Plan; Cadastre; GIS.

1 Introdução

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) tem entrado em evidência nos últimos anos, principalmente pela utilidade das informações que o compõe, nas atividades de planejamento municipal.

Por meio de uma importante ação do Ministério das Cidades, em conjunto com diversos órgãos e Universidades, foram publicadas as diretrizes nacionais para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios. (BRASIL, 2009)

Este trabalho apresenta o método adotado para a elaboração do Plano de Diretor de Geoprocessamento, tomando como base o município de Taboão da Serra – SP, de acordo com especificações técnicas previamente definidas para nortear a elaboração do referido documento, considerando a implantação de um sistema cadastral multifinalitário.

O principal objetivo de um Plano Diretor de Geoprocessamento é definir as diretrizes para a implantação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) capaz de apoiar todas as secretarias e órgãos municipais no gerenciamento e planejamento, cada um na sua área de atuação. Desta forma, buscou-se, na medida do possível e considerando a constante evolução tecnológica, integrar as informações já existentes que estão organizadas em diferentes setores da Prefeitura Municipal, no contexto do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) e no âmbito de um Sistema de Informações Geográficas.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Plano Diretor de Geoprocessamento

A execução de um projeto, em qualquer área, passa por fases importantes como análises preliminares, diagnósticos e planejamento estratégico, com o objetivo principal de organizar os trabalhos e obter bons resultados ao final do trabalho.

Geralmente, se produz um relatório contendo levantamentos de dados, sistematizados e analisados que possam servir de apoio para as soluções apontadas no mesmo.

A elaboração de um Plano Diretor de Geprocessamento não foge a essa regra, e sua elaboração ainda conta com grande complexidade, principalmente por se tratar de uma atividade na qual os agentes envolvidos são provenientes de várias áreas do conhecimento.

De acordo com UCHOA et al. (2007), o Plano Diretor de Geoprocessamento deve utilizar modernos conceitos que envolvam Geoprocessamento Corporativo e Cadastro Técnico, tendo como consequência aplicações em geotecnologias que abrangem conceitos de Tecnologia da Informação e Comunicação.

O Plano Diretor de Geprocessamento engloba, geralmente, quatro fases principais, sendo elas: Análise situacional; Identificação das demandas que envolvem geoprocessamento; Definição da arquitetura do Geoprocessamento Corporativo e Capacitação do corpo técnico.

2.2 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Para Amorim et al. (2008) as administrações municipais precisam modernizar seus processos e métodos de trabalhos que envolvam fluxo de informações, possibilitando maior agilidade na tomada de decisões e melhorando consideravelmente os trabalhos de rotina. Para tanto, um instrumento que vem sendo cada vez mais utilizado são os chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

De acordo com Laudon e Laudon (1999) “*um sistema de informações pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que armazena, recupera, processa e apresenta informações com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a análise e o processo decisório de uma empresa*”.

Segundo Steudler e Kaufmann (2002) os Sistemas de Informações Territoriais estão inseridos dentro do contexto da administração territorial. Dessa forma, envolve aspectos técnicos e de recursos humanos, podendo ser considerado como um sistema de aquisição, processamento, armazenamento e disponibilização da informação territorial.

Embora no Brasil o termo Sistema de Informação Territorial (SIT) não seja muito difundido, em outros países ele é amplamente utilizado, principalmente quando está integrado ao Registro de Imóveis. Em algumas localidades o SIT é confundido com SIG, porém são distintos se integram para auxiliar os processos de tomadas de decisão por parte da administração municipal.

Para que possam atingir seus objetivos, os SIT's têm sido alvo de estudos em várias localidades, sendo necessário considerar dois aspectos importantes para que se possa tornar um SIT operacional: o estabelecimento do SIT em si e o treinamento de recursos humanos para que possam lidar com as novas tecnologias de organização e disponibilização das informações acerca do território. (WILLIAMSON, 2002)

De acordo com as Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros, o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), quando adotado pelos Municípios brasileiros, será o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca, considerando que a parcela cadastral é a menor unidade cadastral, definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único.

2.3 Cadastro Territorial Multifinalitário

Na abordagem multidisciplinar do Cadastro Territorial, nota-se que um dos principais fatores que o fortalece, enquanto instrumento de planejamento, é justamente a possibilidade de fornecer informações sistematizadas, provenientes de vários segmentos da administração municipal, às atividades de planejamento, que possam ser utilizadas com rapidez e eficácia.

Loch (2005) afirma que o Cadastro Técnico Multifinalitário compreende desde a Cartografia, passando pela avaliação socioeconômica da população, a legislação até a parte econômica com o objetivo de racionalizar a ocupação do espaço.

A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas, com banco de dados cadastrais, dá origem ao chamado SIG Cadastral, que tem por objetivo principal fornecer informações, geográficas ou não, relacionadas às parcelas, portanto, podendo se tornar um Sistema de Informações Territoriais – SIT.

Nota-se, a partir do exposto anteriormente, o fortalecimento da necessidade de se planejar a implantação de projetos dessa natureza visando ao atendimento dos anseios da administração municipal, no que diz respeito ao apoio à tomada de decisões.

3 Área de Estudo

O município de Taboão da Serra – SP, localizado na região metropolitana de São Paulo, também conhecida como Grande São Paulo, está a oeste da capital paulista, na microrregião de Itapecerica da Serra. A população estimada pelo IBGE em 2009 era de 236.794 habitantes e a área é de 20,48 km², o que gera uma densidade demográfica de 11.562,21 hab/km².

Taboão da Serra é uma das menores cidades da Região Metropolitana de São Paulo, posto dividido com São Caetano do Sul, cidade da região conhecida como ABC Paulista. Este município tem como vizinhos a capital paulista, Embu, Cotia e Osasco. Tem vocação econômica na área de indústrias de metalurgia e móveis. Até a década de 1990, a cidade mantinha um perfil industrial como principal atividade econômica. O parque industrial da cidade, no entanto, não era suficientemente robusto para absorver toda a mão-de-obra da cidade, que acabava se deslocando até São Paulo para encontrar emprego. No início dos anos 2000, o caráter econômico passou por mudanças. (www.taboaodaserra.sp.gov.br)

A vinda de grandes varejistas abriu novas frentes de emprego e oportunidades para os habitantes. Com a chegada dessas empresas, a cidade passou a contar com serviços que não existiam na cidade, como cinemas e supermercado aberto 24 horas. Isso consolidou a cidade como pólo de atração de cidades vizinhas – como Embu e Itapecerica da Serra – e de bairros paulistanos próximos – como o Butantã, Vila Sônia, Portal do Morumbi, Campo Limpo e Capão Redondo. O setor de serviços corresponde 66,75 % da economia do município. (SEADE, 2010)

Apesar da mudança econômica, a cidade ainda sofre com os problemas comuns às áreas periféricas das grandes cidades brasileiras. Embora tenha melhorado os índices de mortalidade infantil em relação ao estado de São Paulo como um todo, o índice de mortalidade de população jovem ainda é um desafio a ser

cumprido. Os índices de criminalidade são altos, principalmente na região periférica, cuja população se concentra em atividades de baixa e média escolaridade. Um exemplo do delicado quadro da segurança pública é a conquista da segunda delegacia de polícia, aprovada apenas em 2006. Apesar dessa conquista problemas políticos e orçamentários impedem a instalação do novo distrito policial que por decreto deverá ser localizado no bairro do Pirajuçara.

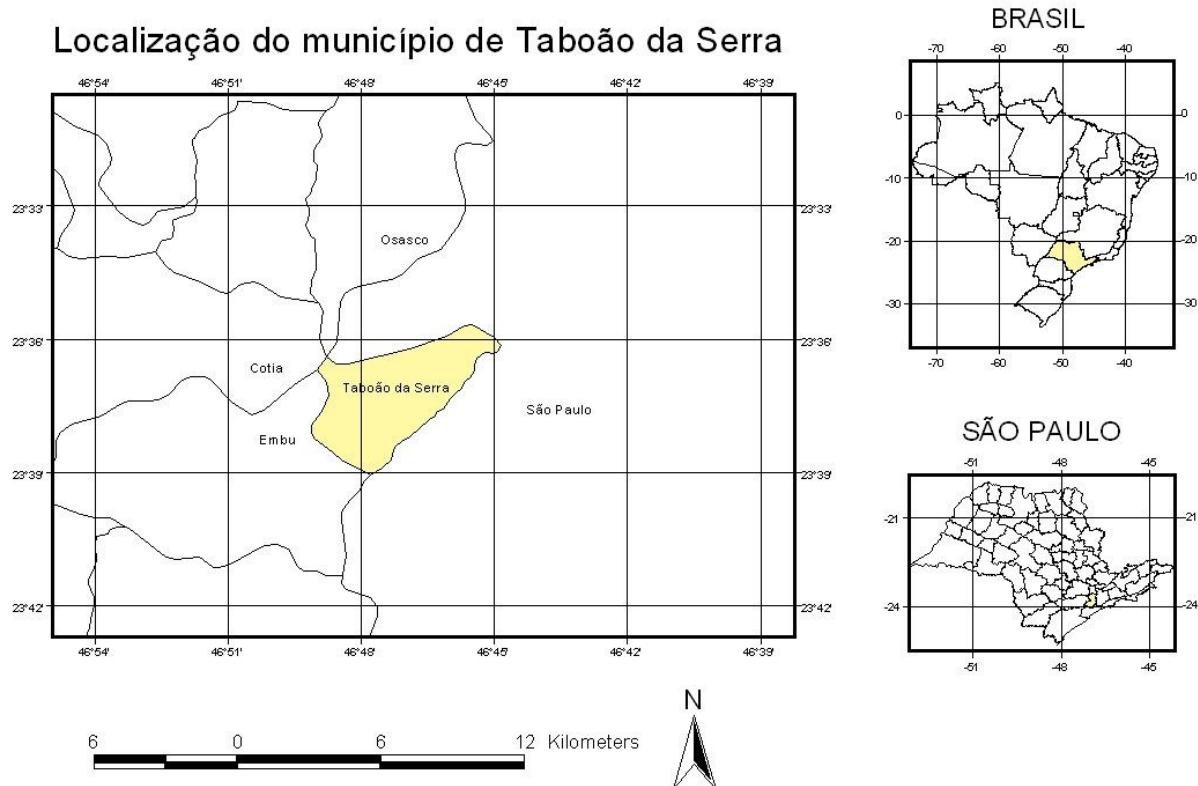


Figura 1 – Localização da Área de Estudo

4 Procedimentos metodológicos

O método de trabalho foi baseado no levantamento e análise de dados, tais como dos recursos humanos, no que se refere à sua formação e a sua atualização, materiais cartográficos e acervo existentes, recursos em termos de hardware e software em geoprocessamento, entre outros, de forma a produzir um diagnóstico para a definição das necessidades e apontamento de possíveis soluções.

Foram coletados também dados sobre o fluxo de informações (tipo, origem, função, etc.) que passam pelas várias secretarias municipais e a íntima relação com as suas atividades visando o atendimento das suas necessidades.

O diagnóstico se baseou nos resultados das entrevistas e reuniões junto às seguintes secretarias :

- Secretaria Municipal de Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEMUDUH;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Saúde e Secretaria de Assistência Social e Cidadania;
- Secretaria de Assuntos Jurídicos;
- Secretaria de Governo, Secretaria de Desenvolvimento Econômico;
- Ouvidoria e Segurança, Secretaria de Finanças;
- Secretaria de Administração, COEX (Assessoria de Imprensa);
- Secretaria de Transportes; Secretaria de Obras;
- Secretaria de Manutenção e Serviços Urbanos;

O relatório do Plano Diretor de Geoprocessamento apontou as prioridades de ações que deverão ser tomadas, de acordo com as necessidades levantadas nesse diagnóstico e no plano de governo, considerando as políticas públicas nele contempladas.

Além do trabalho de investigação dentro dos setores envolvidos, foram levantadas as necessidades para a implementação e controle de Programas de Políticas Públicas que possam ser de interesse da Administração Municipal ou mesmo já implementados.

Nesse momento, foi fundamental o conhecimento do plano de governo da atual administração para direcionar os trabalhos de diagnóstico e análise. Não menos importante foi o conhecimento das principais alterações estruturais executadas e planejadas pela atual administração municipal.

Uma das ações planejadas, que provocariam mudanças naquele momento, e que influenciariam na execução do Plano Diretor de Geoprocessamento foi a implementação do Plano Diretor de Informática que, inclusive foi utilizado para direcionar parte deste trabalho.

O Plano Diretor de Geoprocessamento deu origem a um documento com as diretrizes e recomendações básicas necessárias para a elaboração, implantação e manutenção de infra-estrutura Cartográfica e de Geoprocessamento para o Município. Assim, a metodologia aqui apresentada deve ser executada considerando as características de cada município, mas os procedimentos adotados para cada caso serão sempre muito parecidos.

Uma das etapas mais importantes, nesse processo, foi o levantamento detalhado das necessidades da Prefeitura, de suas secretarias e demais órgãos municipais, quanto ao uso do Geoprocessamento e do Cadastro Territorial Multifinalitário. Este levantamento foi executado por meio de entrevistas realizadas com os responsáveis pelas diversas secretarias municipais, por meio de formulário padrão de entrevista, definido especificamente para esse fim.

A avaliação das informações cartográficas e cadastrais existentes nas secretarias e demais órgãos municipais passou pelo levantamento do acervo cartográfico disponível na prefeitura, como fotografias aéreas, mapeamentos digitais, redes geodésicas e marcos oficiais homologados pelo IBGE, entre outros.

Foram também objeto de análise os serviços de Topografia, realizados por equipes da própria prefeitura, quanto a equipamentos e procedimentos utilizados, por meio de pesquisa junto às equipes técnicas que realizam esses serviços. Assim, puderam-se identificar quais os equipamentos utilizados, como os produtos desses serviços são integrados à base cartográfica do Município e ao Sistema Geodésico Brasileiro.

Esse tipo de análise possibilitou e avaliação dos recursos humanos que estão tecnicamente envolvidos com a elaboração e alimentação de cadastros, serviços de Topografia e de elaboração de mapas, objetivando a melhoria da capacidade técnica da equipe. Assim, foram recomendadas algumas alterações em termos de estrutura de recursos humanos, por meio da formação de uma equipe multidisciplinar mínima que deverá compor o sistema integrado para a gestão municipal em Geoprocessamento, Cartografia e Cadastro Territorial Multifinalitário, de modo que seja possível o desenvolvimento, manutenção e a atualização dos dados necessários, principalmente, às atividades de planejamento e administração.

Com a identificação dos objetivos da gestão municipal, relacionados ao SIG e ao Cadastro Territorial Multifinalitário, bem como o diagnóstico da situação atual do estado da arte do emprego de tecnologias de Geoprocessamento na prefeitura e a integração das informações nas várias secretarias, foi possível definir as mais diversas necessidades e funcionalidades a serem desenvolvidas para cada uma das áreas de aplicação, na área de saúde, educação, meio ambiente, transportes, entre outras.

As aplicações importantes para a gestão municipal e para a construção de bases de dados espaciais integradas foram definidas a partir das prioridades e do plano de desenvolvimento de sistemas com aplicativos automatizados, direcionados aos usuários finais em cada setor, para o uso em SIG.

A hierarquização em níveis de importância e de capacidade de aquisição, das aplicações do Geoprocessamento e do Cadastro Territorial Multifinalitário foi definida de acordo com as prioridades e necessidades da Prefeitura.

Também fez parte deste trabalho a definição das estratégias de implantação do sistema de Geoprocessamento, considerando a reformulação do Sistema Cadastral, diretrizes para a aquisição de equipamentos, softwares e serviços, atualização e manutenção dos sistemas em médio e longo prazo.

Finalmente, foram apresentadas sugestões de mudanças de infra-estrutura física e até mesmo de recursos humanos, visando a melhoria dos serviços prestados pela Prefeitura aos cidadãos e a nova modelagem do Banco de Dados Cadastrais que será o principal suporte à tomada de decisões.

5 Resultados e análises

Considerando as políticas públicas e as respostas obtidas nas entrevistas realizadas com as diversas secretarias, constatou-se que os objetivos principais e mais emergentes estão nas áreas de habitação, saúde e educação. Neste sentido, estudos de epidemiologia e atendimentos aos municípios na área de saúde seriam de grande prioridade, por exemplo. No que se refere à educação, saber onde moram os estudantes, como estes são atendidos (onde estão as escolas), qual a escola que estes estão matriculados é de fundamental importância.

No campo da política de habitação, uma gestão territorial para a regularização fundiária, a identificação dos imóveis regulares e irregulares, a reurbanização de favelas, entre outros são pontos fundamentais e têm influência em outras áreas, como segurança, assistência social, etc.

Ao relacionar todos esses problemas com o Geoprocessamento é possível a implementação de várias análises, estudos e a elaboração de mapas temáticos, que irão direcionar no processo decisório para cada um desses problemas, tais como a abertura de novas escolas e de acordo com a sua categoria, as ações preventivas e de combate a epidemias no campo da saúde e os planos de criação de novos empreendimentos e conjuntos habitacionais, por exemplo.

Considera-se que, inicialmente, deve-se a analisar a capacidade de aquisição de dados antes mesmo da definição da hierarquização em níveis de importância. Isso se justifica pelo fato de que se inicia um projeto na área de Geoprocessamento pela estruturação da base cartográfica para uso em SIG.

Assim, priorizaram-se as necessidades da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEMUDUH), onde está vinculado o Departamento de Cartografia, a seguir as necessidades das Secretarias de Educação, Saúde e Finanças, considerando principalmente as políticas públicas e a melhora da arrecadação para a manutenção dos sistemas.

A Tabela 1 mostra a priorização definida de acordo com critérios pré-estabelecidos, na qual se relacionam as secretarias e o nível de prioridade (0 – emergencial, 1 – alta prioridade e 2 – prioridade secundária).

Tabela 1 – Hierarquização das prioridades segundo a Secretaria Municipal

Secretaria	Prioridade
SEMUDUH	0
Educação	1
Secretaria da Saúde	1
Finanças	1
Assistência Social e Cidadania	1
Desenvolvimento Econômico	2
Ovidoria	2
Governo	2
Assuntos Jurídicos	2
Transportes	2
Manutenção e Serviços Urbanos	2
Administração	2
COEX	2
Segurança	2
Obras	2

Quanto à aquisição e representação de dados, deve-se ressaltar que é de suma importância ter toda a Cartografia e a modelagem de dados espaciais, estruturada e implantada. Esse fator proporcionará a operacionalização e a concretização de todas as aplicações pertinentes a cada uma das secretarias na gestão municipal.

Considerando as entrevistas realizadas e as necessidades de um modo geral, a escala de mapeamento recomendada corresponde a 1:1000, com padrão de qualidade PEC classe A. Em termos de representação dos elementos cartográficos recomenda-se o emprego da norma NBR 15777, com adaptação para o uso em base de dados espaciais.

Como uma das principais estratégias, para a implantação do Sistema de Geoprocessamento e do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), indicou-se que o Banco de Dados Geográficos (BDG) fosse único e corporativo. Isto indica que são necessários níveis de acesso e hierarquia aos dados. A modelagem do Banco de Dados é apresentada em anexo.

Para atender tais exigências, foi elaborado um dicionário de dados, que nada mais é do que a hierarquia aos dados: o atributo refere-se às colunas das tabelas no BDG; o tipo representa os dados a serem armazenados; a terceira coluna representa a restrição associada à coluna; na coluna descrição são representadas as informações adicionais de cada coluna, quando necessária, conforme exemplo da Tabela 2.

O cadastro básico comprehende o levantamento de dados referentes essencialmente ao lote. Neste cadastro foram elencados vinte e quatro tabelas, as quais descrevem as características do lote, do proprietário e da edificação nele existente, bem como seus relacionamentos.

A Tabela 2 corresponde ao cadastro do Lote, possuindo sete atributos: identificador do lote (ssqqqlff), referindo-se ao setor (ss) com dois dígitos ou mais de for necessário, quadra (qqq) com 3 dígitos, lote (ll) com 2 dígitos e fração do lote (ff) com 2 dígitos, sendo um valor único para cada parcela; o número da parcela (numero); número da matrícula (numero_matricula); o identificador do bairro ao qual pertence a parcela (idbairro), fazendo a ligação com a tabela correspondente à de bairro; onde o identificador do proprietário da parcela (idproprietario), tem o chaveamento com a tabela correspondente ao cadastro de proprietário.

Tabela 2 – Exemplo de Tabela do dicionário de dados. (Tabela Lote)

Tabela "lote"			
Abributo	Tipo	Restrição	Descrição
ssqqqlff	VARCHAR(8)	PK	
numero	INT	-	
numero_matricula	INT		
idbairro	INT	FK, Não Nulo	
idproprietario	INT	FK, Não Nulo	
idtrecho_logradouro	INT	FK, Não Nulo	
geometria	POLYGON	-	

O resultado do Plano Diretor de Geoprocessamento foi apresentado em forma de diretrizes que versam sobre temas fundamentais do processo de implantação do projeto, como segue:

- Hierarquização em Níveis de Importância e de Capacidade de Aquisição de Dados;
- Determinação Detalhada das Informações Cartográficas e Cadastrais;
- Definição da Região de Execução de Projeto de Mapeamento ;
- Definição das Técnicas e Tecnologias a serem Adotadas;
- Definição das Estratégias de Implantação do Sistema e do CTM;
- Dicionário de Dados;
- Cadastro Básico;

- Cadastros Temáticos;
- Aquisição de Equipamentos;
- Gerais para Capacitação dos Recursos Humanos;
- Planejamento Orçamentário da Cartografia, SIG e CTM;
- Cronograma Geral da Implantação do PDGeo.

6 Conclusões e recomendações

As prefeituras precisam passar uma grande transformação, adotando novos conceitos de Tecnologia da Informação e Comunicação, com o objetivo principal de dar suporte e transparência aos processos de tomada de decisão.

As diretrizes apresentadas no relatório final do Plano Diretor de Informática são fundamentais para o êxito do trabalho, considerando a orientação para a aquisição de equipamento e capacitação dos recursos humanos não menos importante do que outras fases reconhecidamente mais técnicas, como a determinação detalhada das informações cartográficas e cadastrais, por exemplo.

O envolvimento dos diversos setores da administração municipal auxilia não apenas na elaboração do diagnóstico, mas também no apontamento das possíveis soluções, uma vez que os agentes envolvidos pertencem aos próprios setores que receberam as intervenções.

7 Referências Bibliográficas

AMORIM et al. Cadastro Técnico Multifinalitário via Internet: um importante instrumento de apoio ao planejamento municipal. Revista Brasileira de Cartografia. ISSN 1808-0936 - Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 119-125, 2008.

BRASIL. Congresso. Senado. Portaria Nº 511 de 07 de Dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Diário Oficial da União. Seção 1, Nº 234. 08 de Dezembro de 2009. ISSN 1676-2339. Pág. 75.

LAUDON C. K; LAUDON J. P. **Information systems and the internet.** Tradução de D. C. de Alencar. Rio de Janeiro: LTC. 1999.

LOCH, C. Cadastro Técnico Multifinalitário: Instrumento de Política Fiscal e Urbana. In: ERBA, D. A. ; OLIVEIRA, F. L. de ; LIMA JR, P. de N. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. Ministério das Cidades, 1º Edição. Rio de Janeiro, 2005. p. 71 – 101.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. <http://www.seade.gov.br> . Acessado em 08 de Julho de 2010.

STEUDLER, D.; KAUFMANN, J. **Benchmarking Cadastral Systems**, FIG, Denmark, 77 p. 2002.

UCHOA H. N. et al. Plano Diretor de Geoprocessamento de Fortaleza - CE. 2007. Disponível em: <http://www.uem.fortaleza.ce.gov.br/plano-diretor-geoprocessamento-v100-26nov2007.pdf>. Acessado em 09 de Janeiro de 2010.

WILLIAMSON, I. P. **The Cadastral “Tool Box” – A Framework for Reform.** In: FIG INTERNATIONAL CONGRESS, 22. Washington, DC, EUA. **Anais eletrônicos.** 2002.

ANEXO1 - MODELAGEM DO CADASTRO BÁSICO

