

## Sistema de Informação Cadastral para Cidades de Médio e Grande Porte

Prof. Dr. Carlos Antônio Oliveira Vieira <sup>1</sup>  
 Joanito de Andrade Oliveira <sup>2</sup>  
 Marlon Crislei da Silva <sup>3</sup>

UFV - Depto. de Engenharia Civil/Agrimensura  
 CEP 36570-000 Viçosa-MG

<sup>1</sup> ✉ carlos.vieira@ufv.br

<sup>2</sup> ✉ joanitoo@globo.com

<sup>3</sup> UFR - Depto. de Engenharia Florestal  
 CEP 36570-000 Viçosa-MG  
 ✉ eg35002@correio.ufv.br

<b>Conteúdo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Objetivos</li> <li>3. Material e Métodos           <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Material utilizado</li> <li>3.2. Metodologia</li> </ol> </li> <li>4. Considerações Finais</li> <li>5. Agradecimentos</li> <li>6. Referências Bibliográficas</li> </ol>
-----------------	--

**Resumo:** Com a criação da Lei de Responsabilidade Fiscal cresce o interesse de administrações públicas municipais conhecerem o espaço geográfico onde atuam, e gerenciá-lo de modo que os aspectos legais, tributários, sociais, etc, sejam implantados e distribuídos de uma maneira mais justa e coerente. O grande interesse na verdade, é obter o maior benefício possível pelo menor custo, porém não se pode deixar de lado o fato de que a geotecnologia requer seus cuidados. Esse tipo de serviços visa a melhoria da arrecadação de Impostos, Taxas e Tarifas de Serviços Públicos Municipais. Este trabalho tem como objetivo a modelagem de bases de dados espaciais com vistas à automação do cadastro técnico municipal usando o sistema ArcView a ser implantados em prefeituras de médio e grande porte. As atividades desenvolvidas envolvem a modelagem e implementação da base de dados alfanuméricos e geração da base de dados espaciais.

**Palavras chave:** Cadastro Técnico Municipal, SIG, Gerenciamento de Banco de Dados

### 1. Introdução

O Cadastro Técnico Municipal (CTM), que se constitui no registro sistemático e ordenado dos elementos físicos, jurídicos e econômicos das propriedades imobiliárias, é o instrumento de controle da Prefeitura. Para tanto, ele precisa acompanhar permanentemente as mudanças no panorama urbano.

Um levantamento de dados para uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) difere de um levantamento de dados para Cartografia Digital, ou mesmo para fins de atualização cadastral. Difere quanto à consistência geométrica dos dados gráficos, sua topologia, e quanto ao relacionamento de seus atributos.

O SIG é um banco de dados espacial que permite adquirir, armazenar, combinar, analisar e recuperar informações codificadas espacialmente. ASSAD e SANO (1993), afirmam que a característica básica de um SIG é a sua capacidade de tratar as relações espaciais entre os objetos geográficos. Essa tecnologia automatiza tarefas realizadas manualmente e facilita a realização de análises complexas, através da integração de dados de diversas fontes e da criação de um banco de dados geo-codificado.

Os dados gráficos e alfanuméricos são elementos que constituem Bancos de Dados Geográficos. Os elementos gráficos representam geometricamente os objetos do mundo real, tais como rios, estradas ou limites delimitadores de divisões político-administrativas, tendo associado a estes as coordenadas que determinam sua localização. A representação geométrica destes elementos é apresentada através de pontos, linhas ou áreas. Os elementos alfanuméricos correspondem aos atributos ou valores resultantes de levantamentos relacionados com a área que ocupam. A relação entre estes dois tipos de dados se dá através de uma geo-codificação comum aos elementos dos dois grupos (SKABA e CARVALHO, 1998).

Para permitir um melhor entendimento das operações de um SIG, é necessária a análise da arquitetura interna desse sistema. Portanto, segundo ASSAD e SANO (1993) pode-se indicar que um SIG apresenta os seguintes componentes: interface com o usuário; entrada e integração de dados; Funções de processamento gráfico e de imagens; Visualização e plotagem; Bancos de dados geográficos. Esses componentes se relacionam de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a interface homem-máquina define como o sistema é operado e controlado. De forma geral, as funções do SIG operam sobre dados em uma área de trabalho em memória principal. Os dados são recuperados dos arquivos em discos (que pode ser controlados por um sistema gerenciador de bancos de dados – SGDB) e carregados em memória, a partir da definição de uma região de interesse.

Um sistema de gerenciamento de banco de dados (database management system –DBMS) consiste numa coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. A coleção de dados é comumente referenciada como o banco de dados, que contém informação de um particular empreendimento. O principal objetivo de um DBMS é proporcionar um ambiente, conveniente e eficiente para retirar e armazenar informação no banco de dados.

O programa de aplicação executado no sistema consiste numa seqüência de comando de acesso e manipulação dos itens de banco de dados. Nesta aplicação, uma das variáveis são os ponteiros correntes, que correspondem a um conjunto de ponteiros para vários registros do banco de dados que contém o endereço do registro.

O programa ArcView, software usado no presente trabalho, foi desenvolvido pela empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), para efetuar análises em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Todas as atividades no âmbito do Arcview estão organizadas sob um Projeto - Project - que é um arquivo texto, com extensão .apr, constituído de uma série de diferentes tipos de documentos: Vistas (Views), Tabelas (Tables), Gráficos (Charts), Esquemas (Layouts) e Roteiros (Scripts), utilizados em uma aplicação. O arquivo de projeto não contém os dados espaciais utilizados; somente as referências (endereços) às fontes de dados são armazenadas. O Roteiro (script): é um documento do ArcView usado para escrever e compilar programas em Avenue, que é a linguagem de programação do ArcView, sendo orientada a objetos. Roteiros permitem personalizar e estender a funcionalidade do ArcView, possibilitando o acesso a várias funções que não estão disponíveis na interface gráfica padrão. Com a possibilidade de personalizar tanto as interfaces como funções específicas do cadastro Técnico Municipal, iniciou-se no ArcView à implementação do sistema de informação cadastral, que possibilita uma consulta eficiente ao banco de dados, bem como uma visualização do mapa digital que ajudará as administrações públicas na tomada de decisão.

## 2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo a modelagem de bases de dados espaciais com vistas à automação do cadastro técnico municipal usando o sistema ArcView a ser implantados em prefeituras de médio e grande porte. As atividades desenvolvidas envolvem a modelagem e implementação da base de dados alfanuméricos e geração da base de dados espaciais.

O sistema foi implementado como uma extensão no software ArcView.

O sistema criado foi baseado em análise de imóveis, desta forma, devido à característica particular de poder comportar várias unidades em uma mesma feição, este requereu um modelo de vários registros associados a uma única feição. Uma vez que o ArcView emprega os conceitos de DBMS relacional este trabalho se prestou a solucionar tal impasse.

## 3. Material e Métodos

### 3.1. Material utilizado

Utilizou-se um computador Pentium III e os softwares, Autocad 2000 e o ArcView 3.2. O mapeamento cadastral (arquivo dxf) do município de Alto Jequitibá-MG desenvolvido pelo departamento de Engenharia Civil, setor de Engenharia de Agrimensura, foi utilizado como base para a elaboração do banco de dados espacial.

A escolha do Arcview como sendo o sistema SIG, foi feita através de alguns aspectos para aquisição de software SIG (para gestão urbana) que seriam determinantes para o sucesso da implantação desta tecnologia em Prefeituras. Uns dos aspectos que influenciou a escolha do ArcView foi a modularidade, ou seja, a partir de um núcleo principal ArcView básico é possível a adição de módulos específicos com novas funções e principalmente por apresentar uma interface amigável entre os dados nele apresentado (vetoriais e bancos de dados existente) com o usuário.

### 3.2. Metodologia

O ArcView GIS provê ferramentas necessárias para se criar soluções específicas para mapeamento e aplicações SIG. Usando a linguagem de customização Avenue, integrante do ArcView, e orientada a objetos, pode-se facilmente modificar a interface de usuário, criar "scripts" programados, construir ferramentas de customização e soluções completas para o suporte a tarefas específicas.

O ArcView GIS é caracterizado por uma arquitetura expansível que proporciona uma plataforma escalável. Essa arquitetura de extensões para o ArcView proporciona um ambiente excepcionalmente flexível. A funcionalidade de uma extensão apropriada pode ser selecionada dentre uma gama de opções internas, externas ou mesmo definidas pelo usuário, desenvolvendo soluções sob-medida para aplicações específicas.

As extensões conferem ao usuário o benefício adicional de minimizarem os requisitos de sistema para a funcionalidade central do ArcView GIS, permitindo a incorporação de funcionalidade adicional somente quando necessário.

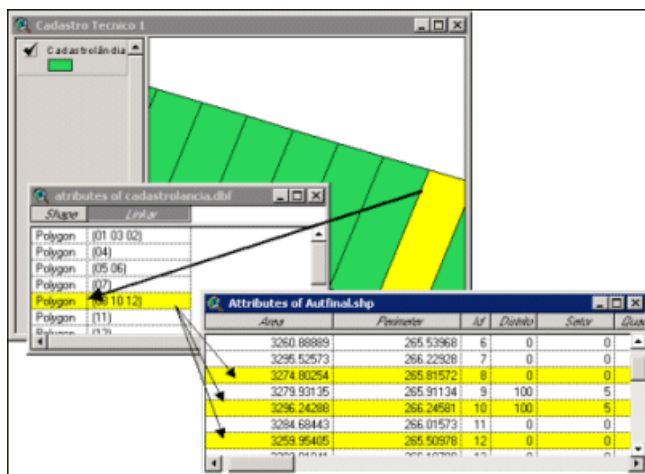
A ferramenta em questão foi desenvolvida na linguagem AVENUE do ArcView, linguagem de scripts orientada a objeto, como uma extensão. Foram criadas interfaces para a inserção, edição e consulta dos dados do BCI, relacionados com os imóveis e logradouros existentes na base cadastral.

Os SIG's são estruturados segundo um modelo relacional, ou seja, o banco de dados espaciais se relaciona com um registro único na tabela de atributos. Trabalhando-se com cadastro técnico depara-se com a necessidade de que uma feição esteja relacionada a vários registros, uma vez que as feições representem os imóveis (lotes) e cada registro contenha informações acerca das unidades localizadas em cada imóvel (que podem ser vários).

Comumente tal impasse é solucionado com conexões automáticas de tabelas indexadas a algum registro. A inviabilidade de tal procedimento nesta atividade específica se dá pelo motivo de tal ligação não ser feita em tempo real, e um dos objetivos deste trabalho era criar um sistema de interface amigável, o mais simples possível.

Os dados no modelo de rede são representados por coleções de registros e os relacionamentos entre os dados são representados por ligações que podem ser vistas como ponteiros.

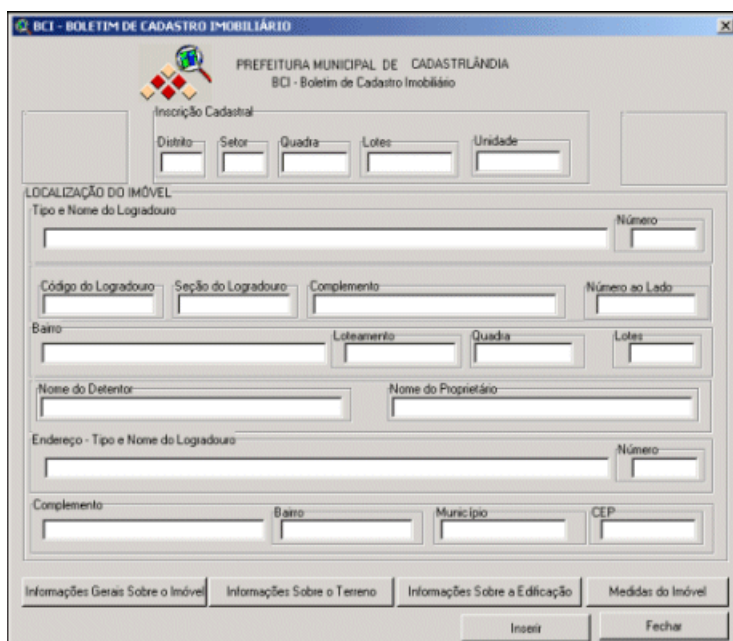
O sistema foi desta forma concebido: aproveitando o sistema relacional do ArcView criou-se um modelo misto de armazenamento das informações cadastrais. Em outras palavras, a tabela de atributos do tema de imóveis foi criada contendo apenas ponteiros, e as rotinas da extensão buscando os dados segundo a indicação desses ponteiros contidos na primeira tabela, possibilitando desta forma que a única feição esteja relacionada a vários registros interligados. Tal esquema encontra-se descrito na figura 01.



**Figura 1 :** Esquema de estruturação do banco de dados do Sistema

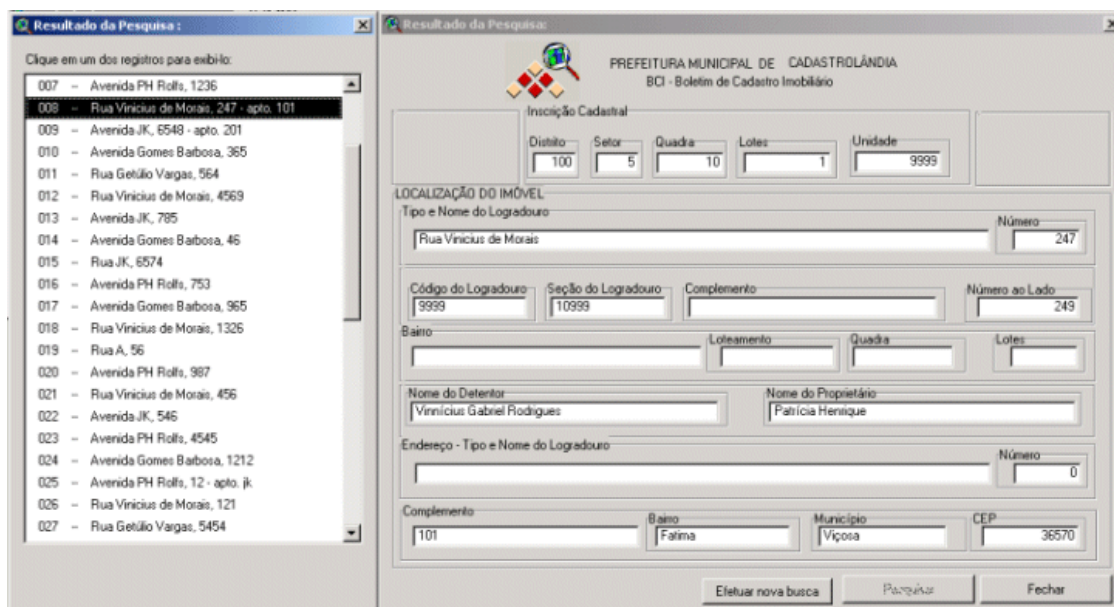
Por meio de uma extensão do ArcView intitulada “Dialog Design” foram criadas também diversas caixas de interface sempre com o intuito de criar um ambiente o mais amigável co o usuário. Abaixo apresenta-se algumas dessas interfaces do sistema.

Conforme proposto, a interface foi criada utilizando-se de programação orientada a objetos, em ambiente gráfico e dividida em três módulos básicos interligados: um destinado à criação do banco de dados(Fig 02), outro de edição dos dados já inseridos e outro de busca ou pesquisa(Fig 03).



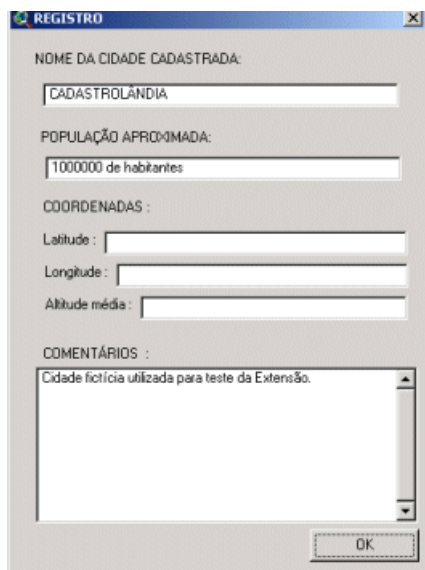
**Figura 2 :** Parte do BCI eletrônico do sistema

O módulo de Pesquisa se baseia na busca por meio de qualquer um dos campos literais do BCI inserido no banco de dados(Fig 03).



**Figura 3** : Interface de pesquisa

Neste sistema cada projeto deve corresponder a apenas um município, desta forma o mesmo deve inicialmente ser configurado com informações acerca do local a ser cadastrado. Para tanto a extensão exibe uma tela solicitando os dados do município (Fig 04).



**Figura 4** : Tela de registro do município

#### 4. Considerações Finais

O Sistema de Informação Geográfica, aplicado à área da Administração Municipal, é a continuação e o aperfeiçoamento da máquina administrativa, ou melhor, é um processo de automação das atividades relacionadas com o espaço urbano e suporte ao processo de tomada de decisão.

A Administração Pública necessita estar sempre atenta ao processo de crescimento e ocupação do seu espaço físico, disciplinando-o as secretarias responsáveis. A omissão na desorganização do espaço físico-territorial pode acarretar sérios problemas para o município, pois através do levantamento cadastral é que as prefeituras arrecadam os impostos (IPTU, ITBI, Taxas Correlatas).

LIMA (1997) afirma que os diversos benefícios adquiridos através do CTM poderão ser colhidos nas mais diversas áreas de atuação da administração municipal, como:

1. Planejamento Urbano e Desenvolvimento Ambiental
2. Crescimento Urbano e Desenvolvimento Sustentável
3. Saneamento
4. Energia
5. Saúde
6. Educação
7. Gerenciamento e Proteção de Recursos Naturais
8. Cadastro Fiscal

A busca por sistema cadastral mais personalizado e de baixo custo (incluindo o treinamento do usuário) cresce a medida que a Administração Pública percebe a necessidade do conhecimento do território municipal, bem como estabelecer parâmetros que determinam de forma emergente o cálculo dos impostos, aumentando assim a carga tributária dos municípios.

A utilização do método desenvolvido representa um avanço tecnológico na área do Cadastro Municipal, e deve ser utilizado no monitoramento, avaliação e estudos na tomada de decisão para gestão (tributária e financeira) dos municípios.

Para a Administração Pública ter um SIG implantado (o qual representa bem digitalmente a dinâmica do espaço urbano), possibilitará uma visão holística, permitindo um melhor planejamento do desenvolvimento. O Sistema de Informação Cadastral possibilita esse planejamento com baixo custo, criando uma importante ferramenta no suporte à tomada de decisão.

#### 5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio do Departamento de Solos (DPS) da Universidade Federal de Viçosa por ter fornecido o ArcView 3.2 para desenvolver o presente trabalho.

#### 6. Referências Bibliográficas

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.: *Sistema de Informação Geográficas : aplicações na agricultura*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1993, Capítulo 1(15).

**GOMES, A.C.R.:** *A Representação do Lote CTM no Geoprocessamento de Belo Horizonte*, Anais do IV Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina – GIS BRASIL'98, Curitiba, PR, 1998.

**HEMERLY, A.S.:** *Um Estudo Sobre a Gerência de Objetos Geográficos*. Rio de Janeiro: Centro Científico IBM-Rio, 1993.1v. (Memorando interno).

**KORTH, H. F. & ABRAHAM S.:** *Sistema de banco de dados*. São Paulo, McGraw-Hill 1989.

**LIMA, M. F.:** *Aumento de receitas municipais via cadastro técnico/ Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia de Agrimensura como exigência da disciplina CIV-497 – Seminário*. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

**MEIRA, A.D.:** *Desenvolvimento de um sistema de informação geotécnicas (GEOGIS) e sua aplicação ao Distrito de Cachoeira do Campo (Ouro Preto – MG)/ Dissertação (mestrado): UFV - Universidade Federal de Viçosa, 1996.*

**PEREIRA, G.C e CARVALHO, S.S.:** *Análise Especial Urbana em Geoprocessamento*, Anais do IV Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina – GIS BRASIL'98, Curitiba, PR, 1998.

**SKABA, D.A e CARVALHO, P.C.P.:** *Tratamento Eficiente de Estruturas Territoriais em Sistemas de Informações Geográficas*, Anais do IV Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina – GIS BRASIL'98, Curitiba, PR, 1998.

**VOLPI, E.M e ROHM, S.A.:** *Software SIG para Prefeituras. Como Escolher?*, Anais do IV Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina – GIS BRASIL'98, Curitiba, PR, 1998.