

Utilização do Software gvSIG no Cadastro Técnico Multifinalitário do Município de Ribeirão dos Índios – SP

Carolina Scherrer Malaman ¹
Amilton Amorim ²

UNESP – Departamento de Cartografia
19060-900 Presidente Prudente SP

¹cmalaman@gmail.com

²amorim@fct.unesp.br

Resumo: Este projeto consiste na implementação de um Sistema de Informações Geográficas Cadastrais de Ribeirão dos Índios – SP, utilizando o software livre gvSIG, testando sua viabilidade para esse fim. O CTM informatizado com o uso de um SIG cadastral é um dos modelos mais eficazes de Cadastro encontrado atualmente e pode auxiliar ainda mais o planejamento municipal. Com isso, propõe-se a utilização do software gvSIG que, além de se tratar de um software livre e oferecer a vantagem de não haver custos financeiros pela compra e a possibilidade de desenvolvimento de aplicativos que podem ser incorporados pelos mesmos, o software se encontra em constante desenvolvimento e tem se mostrado muito eficiente.

Palavras chaves: Cadastro Técnico Multifinalitário, gvSIG, Software Livre.

Abstract: This project the implementation of the Geographic Information System (GIS) multipurpose cadastral the city of Ribeirão dos Índios – SP using software gvSIG, testing its practicability for this purpose. The Multipurpose Cadaster computerized using a SIG is among the most effective cadaster found today and can facilitate the municipal planning. Whit that proposes to use the software gvSIG because besides it is a open source software and offer the advantage of no financial cost for the acquisition and the possibility of developing applications that can be incorporated by them, the software is in constant development and has proved very efficient.

Keywords: Multipurpose Cadaster, gvSIG, Open Source.

1 Introdução

Atualmente, dentro de uma prefeitura, para que as atividades de planejamento ocorram de maneira justa é de fundamental importância que exista um Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) com as finalidades de garantir a propriedade, apoiar decisões governamentais, fornecer parâmetros para tributação, desapropriação, servidão e resguardar a função social da propriedade visando à melhoria da qualidade de vida da população já que o mesmo integra diversas informações (fiscais, sociais, econômicas, jurídicas e ambientais) sobre o território.

A maioria dos municípios brasileiros passa por grandes dificuldades com as informações desatualizadas ou até mesmo com a falta de informações espaciais confiáveis. Dessa forma, a realização de um CTM pode ajudar a traçar um perfil do município.

O uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) nas prefeituras integrando assim dados descritivos e geográficos e informatizando o CTM, pode auxiliar no planejamento municipal facilitando a gestão de todos os setores, servindo como base para a tomada de decisões relativas á zoneamentos,

transporte, saúde, ações sociais, tributação justa, etc.

Porém, a implantação de um SIG em uma prefeitura apresenta além da dificuldade da coleta de dados, o alto custo envolvido na implantação desses sistemas, inviabilizando o investimento para as prefeituras, principalmente para as de pequeno porte.

Diante do exposto, este trabalho apresenta uma alternativa para auxiliar na redução de custos por meio da utilização de softwares livres. Esses softwares, são desenvolvidos por diversos grupos em todo o mundo, oferecem as vantagens de não haver custos financeiros pela compra, além de terem código aberto, que possibilita o desenvolvimento de aplicativos que podem ser incorporados pelos mesmos. Além disso, existe hoje, uma grande variedade desses sistemas disponíveis para usuários.

2 Referencial Teórico

2.1 Cadastro Técnico Multifinalitário

O Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) é uma ferramenta que armazena e auxilia na análise dos dados econômicos (valor do imóvel e do imposto), geométricos (localização, forma e dimensões da parcela), jurídicos, sociais (perfil do proprietário e outros) e ambientais de um determinado lugar geográfico. Esses dados são obtidos, geralmente, por meio de censos e outros levantamentos.

Para PHILIPS (1996), o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) possui fins como:

- ◆ Base para a cobrança racional de impostos;
- ◆ Garantir a posse da propriedade;
- ◆ Base para um melhoramento do registro de terras;
- ◆ Reforma agrária;
- ◆ Base para projetos de desenvolvimento: construção de estradas, projetos de economia hidrográfica (irrigação, drenagem, plantas hidroelétricas, águas subterrâneas, etc.), planejamento de novos povoados, planejamento para o desenvolvimento urbano, base para a geografia regional, base para planejamento na remodelação das propriedades (para construções, ruas, etc.);
- ◆ Base para a manutenção atualizada dos mapas topográficos básicos e gerais.
- ◆ Classificar e visualizar problemas no âmbito da saúde, educação, habitação, assistência social, obras, etc.

O CTM é o suporte para o conhecimento do território, por meio da informatização de um banco de dados públicos sobre as propriedades municipais, permitindo a visualização de forma gráfica e organizando-os em um sistema cartográfico preciso e de qualidade, auxiliando no desenvolvimento dos diversos processos econômicos, jurídicos e técnicos envolvidos na dinâmica das cidades.

Nas administrações públicas e privadas, o CTM tem se mostrado cada vez mais eficaz por permitir estruturar uma grande quantidade de informações com múltiplas finalidades e organizá-las espacialmente por meio de mapas temáticos ou outras saídas cartográficas. Partindo do pressuposto de que o conhecimento é a força decisiva na reorganização da produção e do espaço, podemos dizer que o CTM veio preencher uma lacuna indispensável para o planejamento e gestão. (PEREIRA; LOCH; GEISLER, 2008)

2.2 gvSIG

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são sistemas computacionais capazes de capturar, armazenar, analisar e imprimir dados referenciados espacialmente em relação à sua localização sobre a superfície terrestre. Os SIGs se caracterizam por permitir manipular dados gráficos e não gráficos de forma integrada, provendo uma forma consistente para análise e consulta envolvendo dados geográficos. Pode-se permitir, por exemplo, acesso a registros de imóveis a partir de sua localização geográfica (FILHO, 1995).

Segundo Orth et al. (2008) trabalhando com dados referenciados por coordenadas geográficas ou espaciais, as informações derivadas dos SIGs podem ser utilizadas em processos de tomada de decisão e por isso, são hoje utilizados em gestão do espaço como na administração de cidades. Os SIGs permitem

o cruzamento de informações de diversas procedências, como dados demográficos, uso do solo, sócio-econômicos, transportes, morfologia e outros, tornando viáveis análises e operações que são bastante difíceis pelos meios convencionais.

Normalmente, são desenvolvidos de forma integrada ou suportados por um SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados, pois estas estruturas de dados possibilitam o armazenamento de informações sobre a localização geográfica, características estruturais, geométricas e topológicas de entidades pertencentes a um determinado domínio.

Existem vários softwares que auxiliam na realização das tarefas de SIG. Os softwares mais consagrados mundialmente são patenteados e comercializados, porém, há também para este fim algumas alternativas interessantes em software livre, cujos códigos fonte são distribuídos gratuitamente, assim, não há custos financeiros por compra de software, como é o caso do gvSIG.

Segundo Reolon (2008), o gvSIG é um programa computacional para Sistemas de Informações Geográficas que dispõe de funções para aquisição, armazenamento, gerenciamento, manipulação, processamento, exibição e publicação de dados e informações geográficas. O gvSIG se caracteriza por uma interface amigável e simples e por admitir os formatos mais usuais, tanto matriciais (*raster*) como vetoriais.

Os possíveis usuários vão desde profissionais a administradores públicos de qualquer parte do mundo. Atualmente, o software possui versões em espanhol, valenciano, inglês, francês e italiano. Dada sua natureza de código aberto ou software livre, é de grande interesse para a comunidade internacional de desenvolvedores, principalmente para os ambientes acadêmicos. Um software livre permite ao usuário utilizá-lo sem necessidade de compra além de observar e alterar o seu código fonte.

2.3 Sistema Gerenciador de Banco de Dados

Um banco de dados consiste em um conjunto de dados inter relacionados e organizados de forma que suas informações possam ser facilmente manipuladas. Esta é a maneira mais viável de armazenar grande quantidade de dados, como por exemplo, os dados cadastrais de um município. (DALAQUA et al., 2004)

Para gerenciar melhor esse banco de dados, é necessário que seja utilizado um *software*, ou seja, um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Segundo Date (2000), o SGBD é a ferramenta que conecta o usuário ao banco de dados, ou seja, todas as intervenções feitas pelo usuário ao banco de dados são feitas por meio do SGBD. Tais intervenções podem ser descritas como, acrescentar e remover arquivos ou tabelas, e também buscar e atualizar dados. Dentre os SGBDs atuais mais utilizados no Brasil, temos o PostgreSQL.

Segundo o PostgreSQLBrasil (2008), o PostgreSQL é um SGBD objeto-relacional de código aberto, com mais de 15 anos de desenvolvimento. É extremamente robusto e confiável, além de ser extremamente flexível e rico em recursos. Ele é considerado objeto-relacional por implementar, além das características de um SGBD relacional, algumas características de orientação a objetos, como herança e tipos personalizados. O PostgreSQL possui recursos como: consultas complexas, chaves estrangeiras, integridade transacional, controle de concorrência multi-versão, suporte ao modelo hídrico objeto-relacional, entre outros.

A linguagem SQL é tanto uma linguagem de definição como de manipulação de dados, isto é, com a SQL podemos tanto definir e construir relações (tabelas), como manipular diversas relações de forma a obter resultados desejados.

Nativamente, o PostgreSQL já suporta geometrias espaciais, porém ele possui um módulo, o PostGIS, que adiciona a capacidade de armazenamento/recuperação segundo a especificação OpenGIS® SFS (*Simple Features Specification*) do consórcio internacional Open GeoSpatial (OGC).

Além do armazenamento de dados geográficos, este módulo também implementa diversas funcionalidades para análises espaciais e topológicas, possibilitando o desenvolvimento de sistemas corporativos com inteligência espacial, também denominados de SIG corporativo.

O PostGIS conta com um grande número de funções para análises espaciais/topológicas que estendem o próprio SQL do PostgreSQL. Nele podem ser armazenados os tipos de objetos geométricos ponto, linha, polígono, multiponto, multilinha, multipolígono, e coleções geométricas. Para isso, é necessário criar na

tabela uma coluna adicional do tipo "geometry" e então inserir uma geometria na tabela incluindo a informação sobre o tipo do objeto e as coordenadas que formam este objeto.

3 Área de estudo

Na elaboração de um projeto de visualização de informações cadastrais primeiramente, deve-se ter conhecimento das necessidades do usuário final e as possíveis formas de alcançar os melhores resultados.

Neste caso, o usuário final é a Prefeitura de um pequeno município e necessita de operações úteis às ações de planejamento como, por exemplo, consultas e análises aos dados cadastrais.

O município de Ribeirão dos Índios foi escolhido por se tratar de uma cidade de pequeno porte, no qual se pode ter controle dos dados levantados e considerou-se também a disponibilidade de arquivos do tipo *ShapeFile* dos elementos que compõem a base de dados do município como lotes, quadras, calçadas, etc. Este município localizado no oeste do estado de São, conta com uma população de aproximadamente 2.200 habitantes e com uma área de 197 Km².

4 Levantamento

Tendo em vista que o objetivo deste trabalho é o Sistema Cadastral Multifinalitário de Ribeirão dos Índios o primeiro procedimento prático do projeto foi o levantamento dos dados cadastrais do município.

O levantamento cadastral foi executado utilizando-se os Boletins de Informações Cadastrais (BIC's) que se trata de um formulário elaborado, na sua maior parte, com questões de múltipla escolha, para o levantamento de dados como o endereço do imóvel, o nome do proprietário, utilização dos serviços urbanos, características do terreno (áreas, testadas, etc), características da edificação (tipo, categoria, uso, situação no terreno, características construtivas, área construída, número de pavimentos, etc), além de diversos dados sócio-econômicos, entre outras.

O BIC pode ser modelado de acordo com os interesses de cada órgão gestor, neste trabalho o BIC foi modelado no aplicativo MCBic. De acordo com Amorim et al. (2003) o aplicativo MCBic, desenvolvido em Ambiente de Programação Borland Delphi 6, fornece uma estrutura pronta para que o boletim possa ser submetido à leitura ótica, sendo que a inscrição cadastral é modelada em código de barras e todo o boletim é preenchido com marcas, ficando apenas a questão de atualização de nomes a serem preenchidos à mão. Por meio de uma interface gráfica o usuário pode inserir ou excluir marcas e textos de acordo com a sua necessidade.

Assim, em campo, por meio de entrevistas e de medições das dimensões dos imóveis (terreno e edificação) com o uso de trenas, realizou-se o levantamento dos dados cadastrais com o preenchimento dos BICs.

Terminada a parte de campo, os boletins foram submetidos ao processo de leitura óptica utilizando para isso a Leitora de Marcas Ópticas LMO-68R. O aplicativo que comanda este equipamento gera, no final do processo de leitura dos boletins, um arquivo do tipo texto, onde cada linha refere-se a um boletim contendo todas as informações de um imóvel específico. Gerado o arquivo texto este foi tabulado e inserido no Banco de Dados do PostgreSQL.

5 Elaboração do Banco de dados

Para a utilização do banco de dados cadastral desta cidade foi necessária a modelagem de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) realizada com o auxílio da ferramenta PostgreSQL.

O SGBD postgresQL possui uma extensão espacial denominada PostGIS que adiciona capacidades espaciais ao PostgreSQL, ou seja, essa ferramenta permite que o SGDB se torne um armazenador de dados para um SIG Cadastral.

Existe dentro do PostgreSQL/PostGIS um aplicativo denominado shp2pgsql. Este programa cria o código em linguagem SQL das informações geométricas existentes em um arquivo *shape*, juntamente com os atributos, que executado no terminal pgAdmin III insere novas tabelas. Foram criadas tabelas referentes às informações geométricas de lote, ruas, bairros, etc.

A interligação do SIG (gvSIG) com banco de dados geográfico (PostGIS) deu-se de forma rápida e descomplicada. Esta interligação foi feita por meio de identificadores de objeto sendo que os atributos convencionais foram guardados no banco de dados (na forma de tabelas) e os dados espaciais foram tratados por um sistema dedicado.

Cada tabela correspondeu a uma camada (*layer*) no gvSIG onde foi possível visualizar os dados, realizar as necessárias edições e as todas as operações desejadas bem como elaborar mapas temáticos, conforme as necessidades do usuário e das aplicações.

6 Sistema de Informações Geográficas de Ribeirão dos Índios

O usuário do Sistema de Informações Geográficas de Ribeirão dos Índios pode realizar todas as operações desejadas via desktop onde a interface do gvSIG é prática, de fácil compreensão e disponibiliza ferramentas fundamentais nas análises de um CTM.

Por meio das ferramentas de *zoom* e movimentação pode-se observar cada feição detalhadamente. O ícone “informação” permite ao usuário obter informações sobre determinadas feições e com os aplicativos de medição é possível medir distâncias e áreas.

As consultas podem ser feitas utilizando o cursor, pela tabela de atributos ou ainda por um aplicativo construtor de consultas ou filtro, que é muito eficiente em consultas simples ou complexas. As Figuras 1 e 2 mostram mapas com a distribuição dos empregados e com os residentes hipertensos, respectivamente, do município de Ribeirão dos Índios os quais só foram possíveis com a realização dessas consultas. No primeiro caso, foram feitas consultas simples localizando e quantificando os empregados formais do município enquanto que no segundo caso foi necessária uma consulta mais complexa visando o cruzamento de dados contidos em dois níveis diferentes.

Distribuição dos empregados

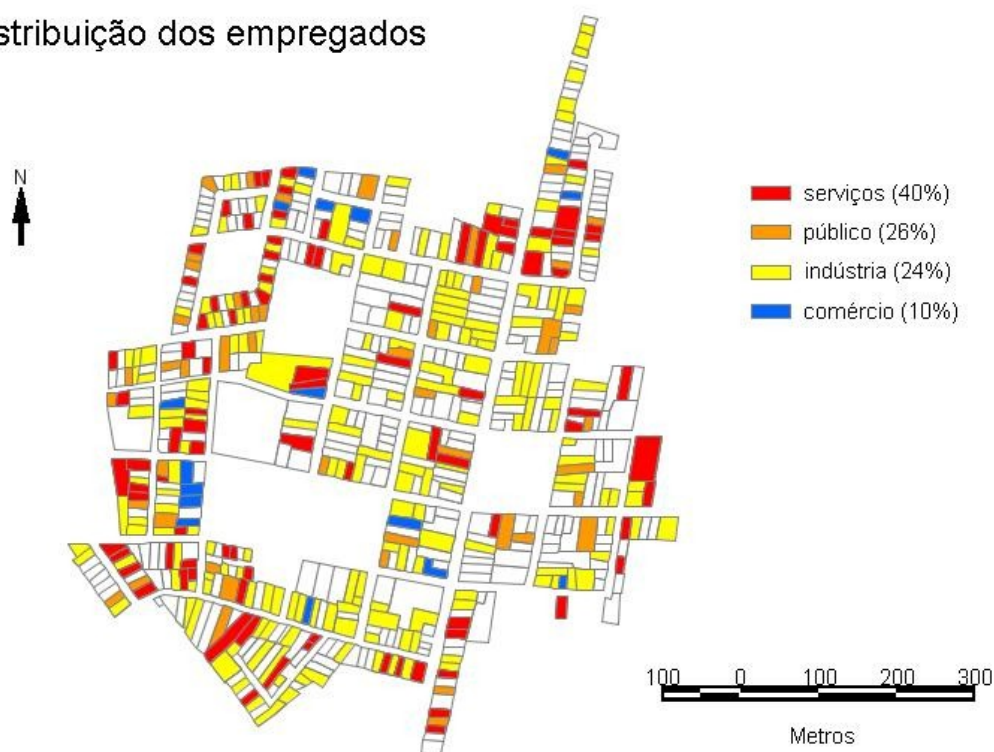


Figura 1 : Distribuição dos empregados formais

Residentes hipertensos



Figura 2 : Residentes hipertensos

Essas atividades de consultas são ferramentas importantes ao CTM, pois proporcionam uma avaliação mais próxima da realidade e podem integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Outra aplicação do gvSIG que pode auxiliar na administração municipal é as possíveis edições que podem ser feitas com os dados, como por exemplo excluir, editar ou atualizar os dados de determinados setores censitários sendo que essas edições realizadas nas tabelas de atributos, são também editadas no banco de dados, permitindo que as mesmas fiquem salvas.

O gvSIG disponibiliza ainda algumas ferramentas essenciais na elaboração de produtos cartográficos, principalmente os mapas temáticos. A figura 1 mostra um mapa temático da distribuição de renda do município de Ribeirão dos Índios com o qual é possível fazer diversas análises úteis ao planejamento, como por exemplo, onde se encontra a concentração da população de baixa renda.

Pode-se ainda no gvSIG, preparar um mapa para impressão, pois a partir deste recurso os elementos cartográficos essenciais a um mapa, como título, legenda, escala gráfica e numérica e elementos de orientação geográfica são adicionados.

7 Conclusões

Tendo em vista que o principal objetivo do usuário é a utilização de um caminho para melhorias no planejamento urbano, o software livre gvSIG proporcionou resultados satisfatórios preenchendo assim necessidades como atividades de manipulação dos dados espaciais, realização de operações de consultas e de análise dos dados cadastrais e a elaboração de mapas temáticos.

A partir dos resultados obtidos observou-se que as informações proporcionadas pelo CTM gerenciadas a partir da utilização deste software podem colaborar significativamente na tomada de decisões dentro de uma prefeitura e para o desenvolvimento sustentável do município. A implantação de um SIG, com a

utilização desse software, para gestão territorial, apresenta além de grande viabilidade, a vantagem de não haver custos financeiros com a compra de softwares.

Renda mensal em salários mínimos

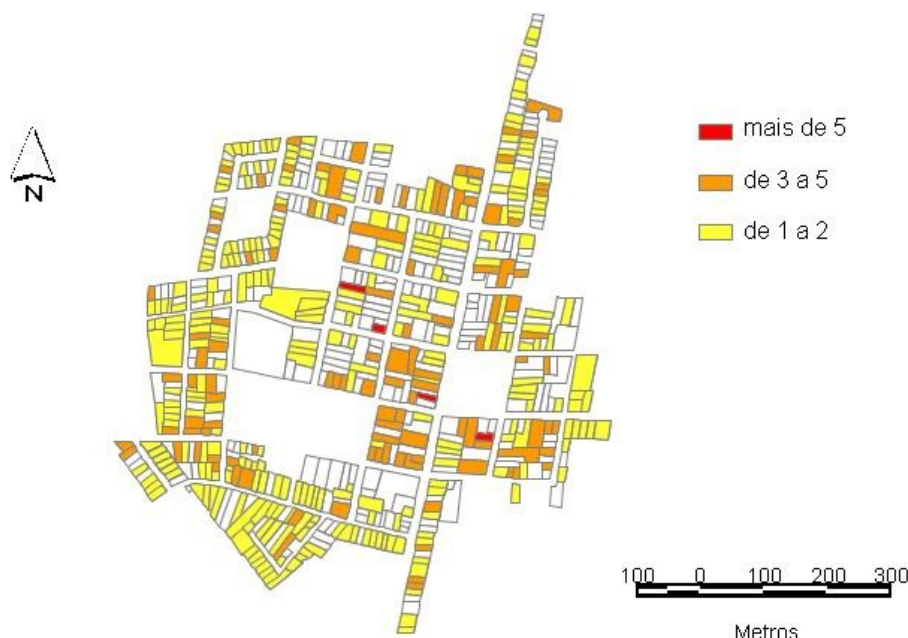


Figura 3 : Mapa temático da distribuição de renda

Vale ressaltar ainda, que o CTM além de colaborar com a justiça social e fiscal do município, permite também o conhecimento da realidade e dos limites de expansão urbana, o que possibilita uma gestão territorial eficiente. As políticas de atualização dos dados são passos importantes para que se consiga um diagnóstico preciso ao longo do tempo, potencializando ainda mais o poder de suporte ao planejamento do CTM.

8 Referências Bibliográficas

AMORIM, A.; SOUZA, G. H. B.; DALAQUA, R.D. Uma Metodologia alternativa para otimização da entrada de dados em sistemas cadastrais. Revista Brasileira de Cartografia Nº 56/01, 2004

AMORIM, A. *et al.* Utilização de Formulários para Leitura Óptica na Informatização de Recadastramentos e Levantamentos Censitários. Revista Eletrônica Memórias de Geoinfo, ISSN-1028 8961. Havana - Cuba., v. VI, p. 1-13, 2003.

DALAQUA, R. R. *et al.* A informatização do sistema cadastral de uma prefeitura utilizando um software gratuito. Disponível em: www.artigocientifico.com.br/uploads/artc_1147789881_53.doc Acesso em: agosto de 2009.

DATE, C.J. Introdução a sistemas de banco de dados. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 391p.

FILHO, J. L.; Introdução a SIG – Sistemas de Informações Geográficas. Curso de Pós Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal do rio Grande do Sul – UFRS. Porto Alegre, RS. 1995

ORTH, D. M.; ROVEDDER, J.; VIEIRA, S. J. Cartografia e SIG Aplicados a Gestão do Espaço Municipal. In: COBRAC 2008 - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2008, Florianópolis. Anais.

PEREIRA, C. C.; LOCH, C. ; GEISSLER, H. J. A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para elaboração de Planos Diretores. COBRAC 2008 – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - UFSC Florianópolis – 19 a 23 de outubro 2008

PHILIPS, J.; Os dez mandamentos para um cadastro moderno de bens imobiliários. In: Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2. Florianópolis, 1996. Anais.p .170 -183.

PostgreSQLBR: PostgreSQLBrasil. Disponível em: <http://www.postgresql.org.br/> Acesso em: 17 set. 2008

REOLON, C. A. Geotecnologias à cartografia temática: gvSIG. Marechal Cândido Rondon: AGB, 2008 54 p.