Implementação de um Sistema de Informações Geográficas usando Software Livre

João Mário Lopes Brezolin[1]

[1]IFaculdade de Ciência da Computação – Universidade de Passo Fundo (UPF)
Passo Fundo – RS – Brazil
joao.mario@via-rs.net

Abstract. *This paper describes the experiment of the implementation of Geographic Information System in Passo Fundo Municipal City Hall. This experiment part of the creation of a prototype witch only uses free software tools on its implementation. Geographic Information System are characterized by the high cost of its implementation, fact that a lot of times hinder its construction. The use of free software contributes to the viability of a project of this type. This prototype values the integration of graphic tools with a Free database creating a mechanism capable to generate dynamically the maps that represent the municipal areas.*

Resumo. *Este artigo descreve a experiência de implementação de um Sistema de Informações Geográficas na Prefeitura Municipal de Passo Fundo. Este experimento parte da criação de um protótipo que se utiliza unicamente de ferramentas de Software Livre na sua implementação. Sistemas de Informação Geográfica caracterizam-se pelo alto custo de sua implementação, fato que muitas vezes dificulta a sua construção. O uso de Software Livre contribui fortemente para a viabilidade de um projeto deste tipo. Este protótipo valoriza a integração de ferramentas gráficas com um Banco de Dados Livre criando um mecanismo capaz de gerar dinamicamente os mapas que representam os lotes municipais.*

1. Introdução

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema complexo que direciona informações das diversas áreas de conhecimento para a localização geográfica. Para Câmara et al (1996), os SIG realizam o tratamento computacional dos dados geográficos, recuperando informações das suas características alfanuméricas e da sua localização espacial, portanto, uma ferramenta de análise espacial, que permite o cruzamento entre as informações geográficas e o Banco de Dados.

O presente trabalho contempla a implantação de um SIG na Prefeitura Municipal de Passo Fundo. O protótipo criado armazenaria essas informações em Banco de Dados relacional, construindo uma base comum de informações a partir da conversão de dados de fontes heterogêneas. O enfoque da pesquisa pontuou dados cadastrais na forma de mapas digitais, dados alfanuméricos, a filosofia de software livre, integrando o Banco de Dados PostgreSQL capaz de armazenar objetos complexos sob forma de tabelas, utilizando o paradigma *Web* para a difusão e atualização de dados geográficos.

2. Sistemas de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informação transformam dados brutos em informações capazes de apoio estratégico à tomada de decisão nos diferentes níveis hierárquicos da organização. O Sistema de Informação Geográfica faz parte desse universo como um sistema complexo, que direciona informações das diversas áreas de conhecimento para a localização geográfica.Um SIG disponibiliza uma base de dados digital onde as coordenadas espaciais são o referencial.. Uma característica comum nesse sistema é integrar tecnologias de armazenamento e de fontes de dados. Foote (2001) defende que este modelo de sistema transcende ao conceito de um conjunto de software e hardware, enfocando a tomada de decisão.

Segundo Câmara et al (1996), estes sistemas são construídos especialmente para armazenar, analisar e manipular dados de objetos e fenômenos geográficos. Um SIG facilita a integração de informações geográficas de diversas fontes, provendo mecanismos de recuperação, manipulação e visualização de dados através de algoritmos de controle e análise. Essas qualidades garantem uma gama de aplicações para os sistemas como o controle cadastral, gerenciamento de serviços de utilidade pública, demografia, cartografia, administração de recursos naturais, controle de epidemias, planejamento urbano.

3. SIG na Prefeitura Municipal

Os SIGs podem ser aplicados no planejamento urbano, permitindo fazer análises diversas dentro do referido espaço, cruzando dados de objetos complexos com informações cadastrais alfanuméricas, criando um mapeamento dinâmico do município através de informações atualizadas. A criação do SIG possibilitou integrar num mesmo ambiente, atributos alfanuméricos e gráficos, trabalhando com objetos geográficos de características específicas, interagindo tempo e espaço na produção informações exatas e confiáveis.

O protótipo implementado na Prefeitura Municipal criou uma base de dados única com informações sobre os lotes urbanos e sua topologia na forma de coordenadas cartesianas. A idéia foi embasada no princípio de que os dados deveriam ser armazenados em um SGBD, que quando consultado criaria dinamicamente a representação gráfica de cada lote na cidade. Ao mesmo tempo, procurou-se um Banco de Dados adequado as necessidades, recaindo a escolha no PostgreSQL por apresentar uma arquitetura aberta, sendo usado livremente na plataforma Linux e possuir uma extensão, PostGIS, que trata de dados com características espaciais. Essa extensão permite ao Banco armazenar num campo alfanumérico as coordenadas de objetos geométricos delimitadas em seu universo. Além disso, permite uma infinidade de consultas dinâmicas aos dados geográficos.

Foi necessário o uso de uma ferramenta que proporcionasse a difusão dos dados através de um meio que desobrigasse o usuário final usar um software proprietário para trabalhar com objetos geográficos. Esse paradigma deveria proporcionar uma interface intuitiva para o usuário na manipulação dos objetos geográficos. Optou-se, então, pelo Mapserver, software desenvolvido pela Universidade de Minnessota, capaz de obter acesso direto aos dados geográficos do PostgreSQL, disponibilizando-os no formato

HTML. Este recurso possibilita recriar todo o universo de representações, através de consultas SQL disponibilizadas em formato HTML, possibilitando a criação dinâmica de mapas através da atualização de seus dados alfanuméricos na base cadastral. A Figura 1 descreve a configuração proposta.

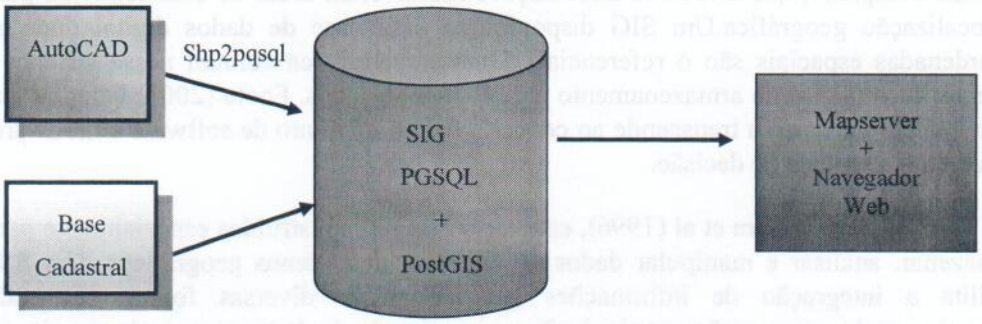

Figura 1. Configuração proposta

A Figura 2 representa um mapa em formato CAD e um segundo mapa representandp a mesma área através de uma consulta SQL e representada em um navegador *Web*.

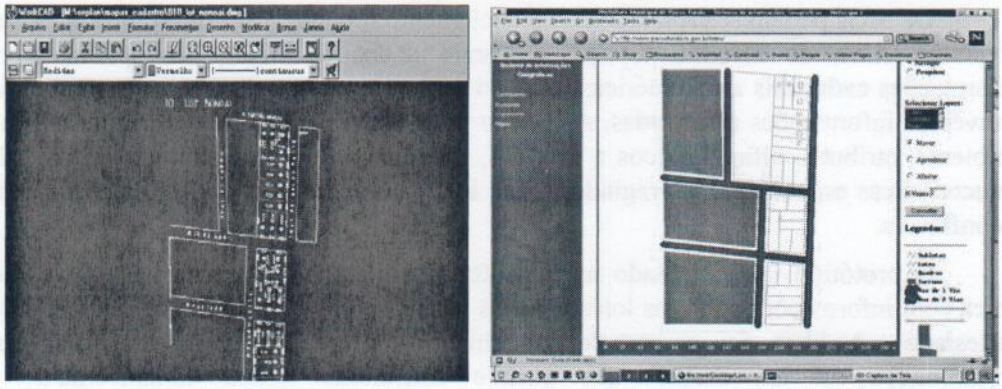

Figura 2. Diferença entre mapa em formato CAD e mapa gerado dinamicamente por uma consulta a base SIG.

4. Conclusão

Um aspecto importante a ser ratificado é a importância que o software livre tem neste projeto, disponibilizando ferramentas robustas e eficazes capazes de fazer frente a qualquer ferramenta comercial convencional. O PostGIS, o Mapserver e o próprio PostgreSQL são opções interessantes, que na prática oferecem resultados bastante animadores. A flexibilidade desses softwares e o custo foram determinantes na escolha. Sabe-se que muitos projetos de SIG foram abandonados devido ao seu alto custo operacional. Apesar das dificuldades encontradas com os dados e ferramentas

disponíveis, estas poderiam ser superadas com a adoção de ferramentas livres como o Mapserver e o Banco de Dados objeto-relacional PostgreSQL e PostGIS.

O PostGIS tem o papel fundamental de criar dentro do PostgreSQL os tipos geométricos que são manipulados como campos convencionais do Banco de dados. O PostGIS possui diversas funções com a finalidade de auxiliar nas consultas específicas ao tipo de campo, como cálculo de distâncias. O Mapserver proporciona a dinamicidade na geração de mapas em tempo de execução por efetuar consultas atualizadas no Banco de Dados sempre que requisitados. A qualidade do Mapserver é utilização do paradigma *Web* para criar a representação e difusão dos dados geográficos. Para que o projeto funcionasse foi necessária grande interação entre todos os paradigmas utilizados, os três softwares: PostgreSQL, PostGIS e Mapserver, que compõe a engrenagem fundamental do projeto, além de utilizar scripts PHP para a atualização da base de dados.

6. Referências

Câmara, G., Casanova, M.A., Hemerly, A., Medeiros, C.M.B.M, Magalhães, G. C. "Anatomia de Sistemas De Informação Geográfica". Unicamp Ix Escola De Computação, 1996 (1a. Ed.). Sagres Editora, Curitiba, 1997 (2a. Ed.).

Federal Geographic Data Comitee. "Content Standard for Digital Geospatial Metadata". Washington, D.C.: FGDC – Federal Geographic Data Committee, 1997. Disponível em: <http://www.fgdc.gov/metadata/contstan.html>.

Foote, Kenneth E, Lynch, Margaret. "The Geographer's Craft Project". Departamento de Geografia da Universidade do Texas em Austin. Disponível em :< http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/intro/intro_1.html>.

Hasenack, Heinrich, Weber, Eliseu. "Derivação de novas informações cadastrais para o planejamento urbano através de Sistemas de Informação Geográfica". 1999. Relatório de Pesquisa-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <http://www.fatorgis.com.br/artigos/pref/farroupilha/ farroupilha.htm>.

Lisboa F., Jugurta. "Introdução a SIG - Sistemas de Informações Geográficas". 1995. Monografia (Pós-Graduação)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995. Disponível em: <http://www.dpi.ufv.br/~jugurta/papers/ti.pdf>.