

A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL

Dênis Striani ⁽¹⁾

Mestre em engenharia Naval pela Escola Politécnica da USP, Engenheiro Naval pela Escola Politécnica da USP, é diretor técnico do Departamento de Água e Esgoto do município de São Caetano do Sul.

Edson de Paula Souza ⁽²⁾

Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade Bandeirante, atua no desenvolvimento de soluções em TI e implantação de sistemas da empresa VStech.

Fabricao Luiz Pasturuti ⁽³⁾

Especialista em TI – Análise de Sistemas pela Universidade Mackenzie, Tecnólogo em Processamento de Dados formado pela Universidade Bandeirante, responde pelas atividades de desenvolvimento de soluções em TI e implantação de sistemas da empresa VStech.

Paulo Henrique Matheus Macedo ⁽⁴⁾

Especialista em Sistemas Integrados pela Fundação Getulio Vargas, Engenheiro Mecânico formado pela Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, tem sua carreira fundamentada no saneamento básico. Diretor da empresa VStech.

Pedro Casini ⁽⁵⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Camilo Castelo Branco, é responsável pelo cadastro técnico das redes de água e esgoto do Departamento de Água e Esgoto do município de São Caetano do Sul.

Rosemara Augusto Pereira ⁽⁶⁾

Especialista em Geoprocessamento pela UNICAMP, Especialista em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da USP, Engenheira Civil formada pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Coordenadora dos Projetos da empresa VStech.

Endereço ⁽⁴⁾ Rua Matheus Nogueira, 199 – Vila Cruzeiro – São Paulo – SP – CEP 04.727-170 - Brasil -
Tel: (11) 5641.8337 - e-mail: pmacedo@vstech.com.br.

RESUMO

A implantação de um SIG (Sistema de Informações Geográficas) requer um planejamento detalhado a fim de possibilitar que as efetivas necessidades e expectativas sejam satisfatoriamente atendidas. Neste planejamento devem ser considerados aspectos relativos não apenas a operação do sistema em si, como software e hardware, mas principalmente deve ser priorizado o potencial técnico dos usuários.

Visando atender o maior número possível de usuários através do SIG, desde as equipes operacionais até os gestores, o DAE de São Caetano do Sul optou por disponibilizar as informações através da Intranet do departamento, a partir de um sistema “webmapping”, que possibilitou a implantação de uma aplicação de interface de fácil acesso e manipulação, garantindo assim a abrangência de pessoal prevista.

PALAVRAS-CHAVE: WEB SIG, WEB GIS, Cadastro on-line, Cadastro Técnico, WEB Espacial.

OBJETIVOS

Este trabalho técnico objetiva apresentar os critérios utilizados na implantação do Sistema de Informações Geográficas do DAE de São Caetano do Sul, mostrando que além de um adequado planejamento, o sucesso na implementação de um SIG está relacionado com sua adequada operação após a implementação, onde os usuários devem ter um suporte eficaz e propósitos bem definidos, a fim de promover de forma efetiva os benefícios previstos.

INTRODUÇÃO

A primeira iniciativa para informatização do cadastro técnico das redes de água e esgoto do município de São Caetano do Sul ocorreu em 1997 quando foi iniciado o processo de digitalização das informações cadastrais, através do software CAD Microstation® - Bentley ©.

Este processo gerou um conjunto de arquivos digitais que compõem a base cartográfica e as bases cadastrais das redes de abastecimento de água e das redes de coleta e transporte de esgotos sanitários.

Embora esta primeira iniciativa de informatização do cadastro tenha propiciado melhorias no processo de atualização das informações cadastrais, o departamento ainda não dispunha de alternativas para disponibilização destas informações de forma automatizada, demandando um intenso trabalho dos profissionais responsáveis pelo cadastro para atender os clientes internos e externos, prejudicando intensamente a rotina de atualização das informações de maneira dinâmica e contínua, pois o departamento dispunha de duas possibilidades para disponibilização dos dados, plotagem ou cópia em mídia eletrônica dos arquivos para distribuição. Na primeira alternativa, o custo para a plotagem e impressão periódica de todas as plantas, cadernetas de campo e croquis, para cada área usuária do cadastro era proibitivo. Na segunda, distribuir-se cópias dos arquivos e mantê-los atualizados periodicamente tornariam os trabalhos do setor ineficazes e improdutivos, além do que obrigaria o DAE adquirir software específico e possuir profissionais especializados em cada área usuária para que pudessem utilizar de forma satisfatória estes arquivos.

Considerando que a manutenção de informações atualizadas e sua disponibilização com dinamismo e baixo custo para as áreas usuárias é questão crucial para qualquer área de cadastro técnico de uma empresa, surgiu o intuito da implantação de um SIG (Sistema de informações Geográficas) no departamento.

Em 2002 foram intensificadas as medidas para implantação do SIG no departamento, quando, através da Divisão Técnica, deu-se início ao planejamento desta tarefa. Nas diversas buscas das soluções disponíveis no mercado, pôde-se verificar que a implantação de um SIG não consiste simplesmente na aquisição e instalação de um software de informações geográficas e que esta é uma tarefa complexa que engloba um conjunto de atividades e medidas prévias até a sua efetiva implantação.

Tendo em vista a complexidade desta tarefa, a qual demandaria profissionais especializados para atender de forma satisfatória as necessidades verificadas, o departamento definiu pela contratação dos serviços para a implantação, que serão detalhados neste trabalho técnico.

MÉTODOS

A implantação do SIG no DAE de São Caetano do Sul foi subdividida em duas etapas principais, onde, na primeira etapa foram executadas as atividades de planejamento, adequação de infra-estrutura e tratamento dos dados e a segunda etapa englobou a conversão dos dados e o efetivo desenvolvimento da aplicação.

Planejamento

Na fase de planejamento foram especificadas todas as características da aplicação SIG, onde definiu-se pela implantação de um sistema com interface amigável, de fácil acesso e manipulação, dotada de mapas dinâmicos e interativos, além de relatórios que possibilitassem aos profissionais dos diversos setores do departamento consultar, analisar e imprimir informações a partir de suas estações de trabalho, sem a necessidade de efetuar solicitações internas ao setor responsável pelo cadastro técnico. Para atender estas especificações adotou-se a solução “Webmapping”, que consiste em aplicações para ambiente Web que propiciem ao usuário a capacidade de visualizar e interagir com mapas e dados centralizados em uma única fonte de dados (Kanegae, 2003).

Para publicação dos mapas de acordo com a solução apresentada adotou-se o software Autodesk Mapguide®, que dispõe de módulos específicos para edição e gerenciamento dos mapas dinâmicos, disponibilizados via Web.

Na entrada de dados foi mantida a utilização do software CAD (do inglês, Computer-Aided Design) Microstation®, plataforma Bentley®, haja vista que os profissionais do departamento, responsáveis pela digitalização e gestão dos dados, já estavam treinados e habituados com este aplicativo, porém definiu-se que apesar de o software CAD e o software de publicação de mapas serem de plataformas distintas, a integração entre ambos deve ocorrer de forma automática.

Para isto foram definidos critérios de padronização na entrada de dados, pois embora os sistemas CAD sejam intensivamente usados para a digitalização de mapas e plantas, eles não são preparados para gerenciar os dados de um nível como sendo entidades pertencentes a um mesmo modelo de dados, permitindo ao operador uma liberdade muito maior na manipulação das entidades e distribuição pelos níveis (Davis & Fonseca, 1994).

Essa liberdade excessiva na manipulação de entidades normalmente resultam em distorções que interferem na conversão dos dados para o SIG. Para controlar este problema foi especificado um aplicativo para garantir a padronização das informações lançadas em meio digital, o qual dispõe de funcionalidades específicas para evitar as inconsistências comumente encontradas nos arquivos gerados em CAD para uso em GIS, além de rotinas de validação que permitem identificar erros sistêmicos, como conectividade, pertinência, continuidade e compatibilidade de diâmetros. Na especificação deste aplicativo também foi definido que os dados gráficos inseridos no Microstation® deviam estar integrados a uma base de dados externa, a fim de otimizar a conversão dos dados para o SIG.

Adequação de infra-estrutura

Quanto a infra-estrutura o setor responsável pelo gerenciamento das informações do cadastro técnico a serem disponibilizadas através do SIG já dispunha de 03 estações de trabalho interligadas à rede corporativa do departamento, o que atendia plenamente os usuários do setor.

Para implementação do sistema foi necessário a aquisição de apenas 02 (dois) servidores, com sistema operacional Windows2000 Server®, que operam de acordo com esquema apresentado na figura 1 da seqüência.

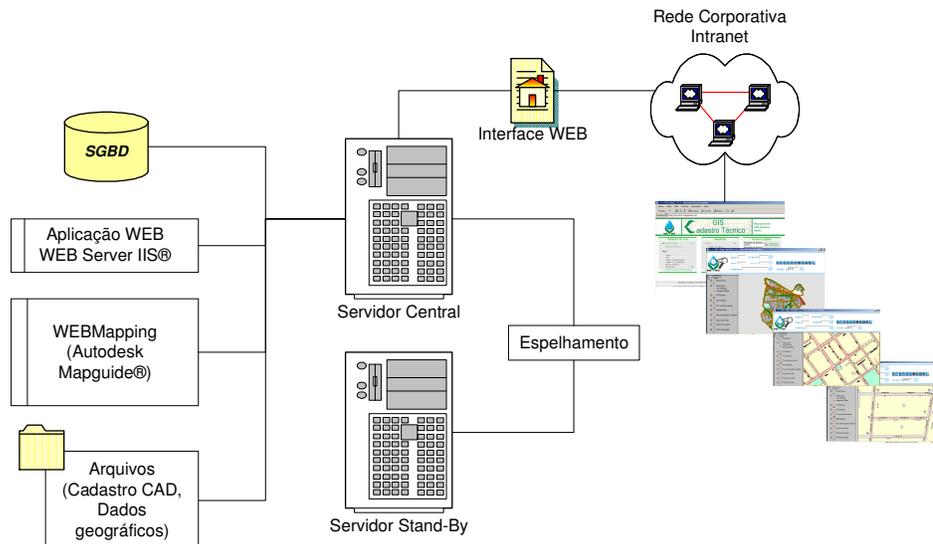


Figura 1 – Esquema estrutural da aplicação SIG

Tratamento dos dados

Conforme definido na fase de planejamento, para garantir os critérios de padronização na entrada de dados, foi desenvolvido um aplicativo específico para proceder a entrada de dados de forma controlada.

No desenvolvimento deste aplicativo utilizou-se o Microsoft Visual Basic®, e o sistema foi desenvolvido para operar exclusivamente com o sistema CAD MicrostationV8® - Bentley®, associado a uma base de dados alfanumérica do MSAccess®, para isto o recurso básico adotado foi o elemento “Cell” (do inglês célula), do Microstation®, que trata-se de um elemento gráfico que pode ser formado por uma única entidade ou um grupo de entidades agrupadas de forma a serem manipuladas, que pode ou não ser associado a informações alfanuméricas.

Este aplicativo desenvolvido especificamente para o DAE de São Caetano do Sul, possui módulos específicos para entrada de dados do sistema de esgotos sanitários e do sistema de abastecimento, onde foram predefinidos elementos (cells) distintos, para representar as diversas unidades localizadas (instalações, equipamentos) que compõem cada um dos sistemas.

Além das funcionalidades de inserção dos dados o sistema dispõe de um módulo específico para checagem dos dados, que possibilita verificar consistência da digitalização quanto aos aspectos topológicos, como conectividade, pertinência, continuidade e compatibilidade de diâmetros.

Concluído o desenvolvimento do aplicativo foi procedida a adequação dos arquivos digitais existentes que compõem as bases cadastrais das redes de água e esgoto, de acordo com os critérios predefinidos no planejamento, que foram considerados no desenvolvimento do aplicativo. A figura 2 da seqüência apresenta a interface principal deste aplicativo.

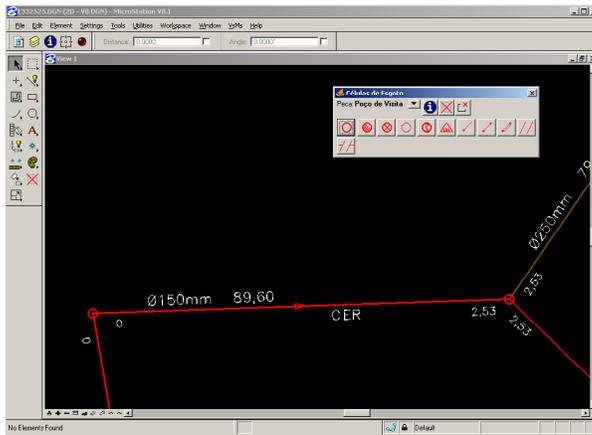


Figura 2 – Interface do Aplicativo de digitalização padronizada

Conversão de dados

Para conversão dos dados foi desenvolvido um módulo específico no aplicativo de padronização que permite a exportação automática dos dados digitalizados e validados para o SIG. Assim, a informação disponibilizada na Intranet é atualizada de forma contínua e dinâmica, garantindo que os usuários tenham acesso em tempo real à última atualização efetuada na base de dados. A Figura 3 da seqüência apresenta um esquema desta automatização.

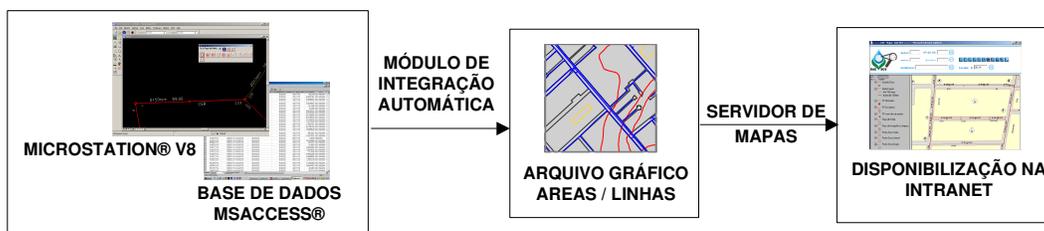


Figura 3 – Esquema da conversão automática de dados

RESULTADOS

O Sistema de Informações Geográficas foi desenvolvido segundo as especificações definidas, e através de uma interface amigável pode ser acessado de qualquer estação de trabalho do departamento, bastando para isto a instalação de um plug-in de visualização de mapas que é executado automaticamente somente no primeiro acesso ao sistema. A figura 4 da seqüência apresenta a tela inicial do sistema a partir da qual podem ser acessados relatórios e mapas interativos e demais funcionalidades.

A figura 5, apresenta um exemplo de mapa interativo, que apresenta funcionalidades de busca por diversos parâmetros e as figuras 6 e 7 apresentam respectivamente um exemplo de relatório e um exemplo de mapa temático.

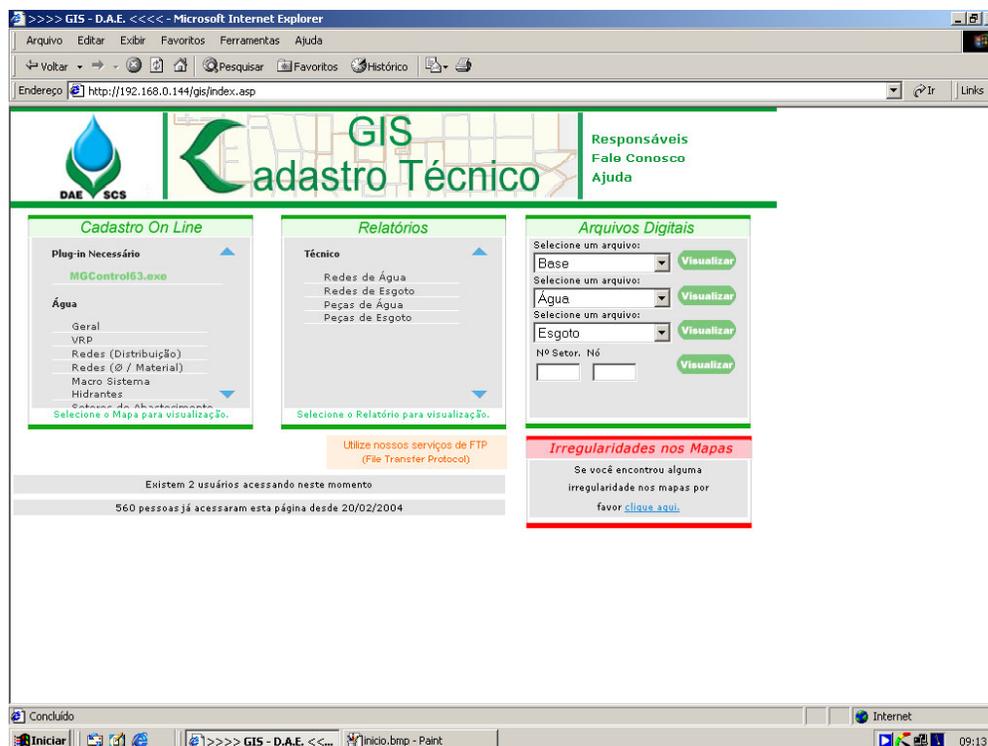


Figura 4 – Tela inicial de acesso ao sistema

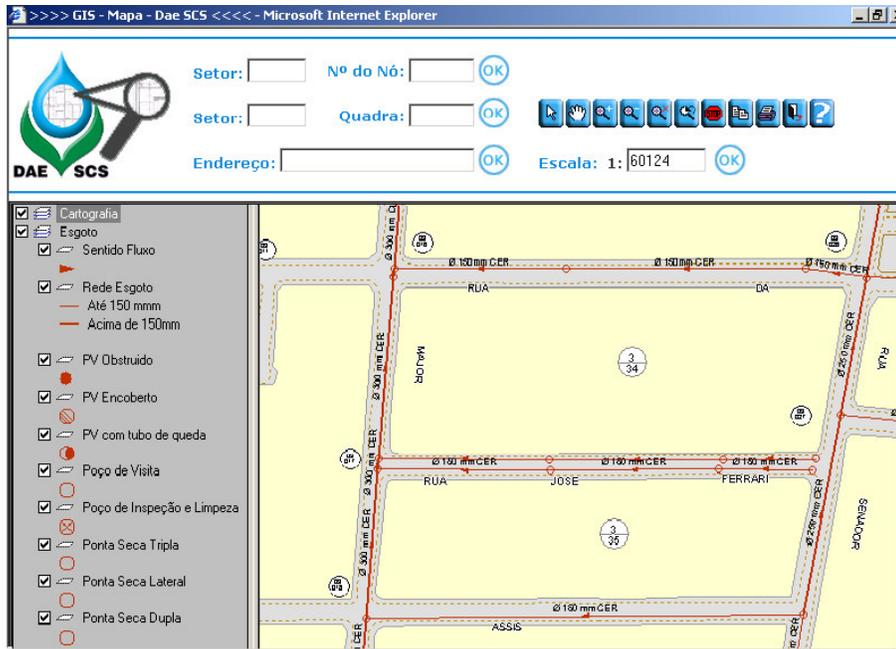


Figura 5 – Exemplo de mapa interativo



Figura 6 – Exemplo de relatório interativo.

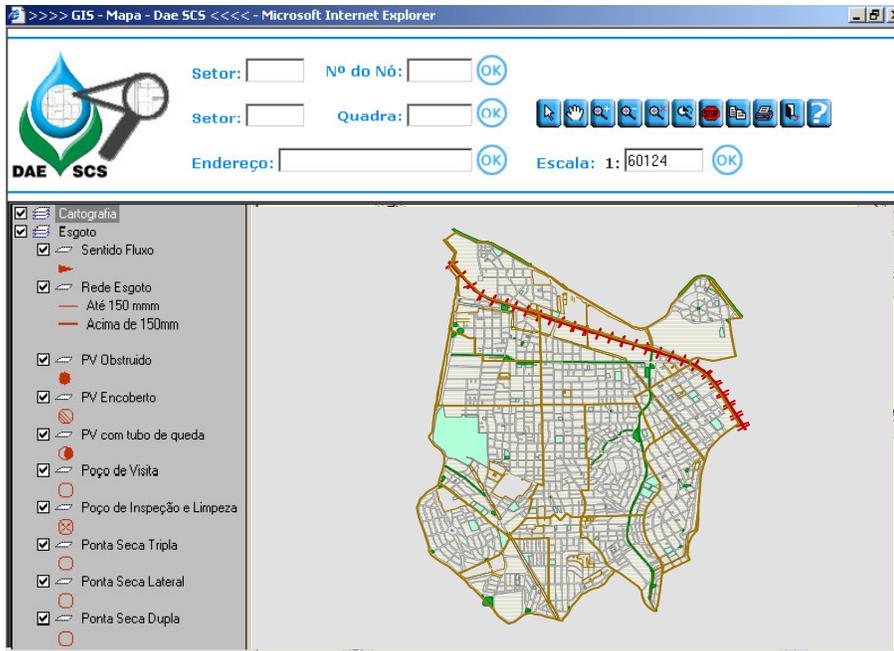


Figura 7 – Exemplo de mapa temático.

Quanto aos benefícios gerados pelo sistema podemos destacar:

- Disponibilidade "on-line" das informações cadastrais;
- Maior confiabilidade, segurança e proteção dos dados;
- Redução do tempo despendido em atualizações;
- Facilidade no gerenciamento e análise das informações
- Eliminação de rotinas e atividades redundantes, aumentando a produtividade;
- Minimização dos erros sistêmicos no cadastro;
- Visualização simultânea das informações do cadastro técnico das redes de água e esgoto.

Além destes benefícios destacamos a importância de fatores intangíveis que podem ser propiciados pelo SIG que dispõe de subsídios eficazes para tomada de decisões, como por exemplo podemos destacar a otimização dos processos de manutenção preventiva e corretiva através de estudos e análises dos dados disponibilizados pelo SIG.

CONCLUSÃO

O SIG (Sistema de Informações Geográficas) implantado no Departamento de Água e Esgoto do município de São Caetano do Sul, resultou em uma excelente ferramenta de apoio, tanto aos aspectos operacionais quanto gerenciais e estratégicos, porém a implantação efetiva do SIG não corresponde à etapa final de um processo de otimização e sim um meio de otimização, pois ele se tornará uma ferramenta de trabalho, que deverá ser efetivamente utilizada, com propósitos bem definidos, a fim de promover ao Departamento os benefícios previstos.

RECOMENDAÇÕES

As facilidades propiciadas pelo SIG implantado na divisão técnica deverá atender um número cada vez maior de usuários, com necessidades cada vez mais específicas, o que acabará criando novas demandas, mas, sobretudo, este incremento de clientes irá auxiliar os responsáveis pelo cadastro técnico na identificação de inconsistências e possíveis falhas existentes, otimizando cada vez mais a qualidade da informação.

No que se refere a novas demandas, o sistema permite englobar, um número cada vez maior de informações, necessárias aos seus usuários, além do que o próximo passo deve ser a integração dos demais sistemas informatizados existentes no departamento, como o Sistema de Gestão Comercial e o Sistema de Gerenciamento de Manutenção, que não estão integrados ao SIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRARI, R. Viagem ao SIG, 1997 - <http://www.dc.ufscar.br/~ferrari/viagem/inicial.html>

Davis Jr., C. A. & Fonseca, 1994 - <http://www.pbh.gov.br/prodabel/cde/publicacoes/1994/>