

I-353 – INTEGRAÇÃO DO CADASTRO COMERCIAL COM O CADASTRO DAS REDES DE ÁGUA E ESGOTOS COM BASE EM UM SIG

Augusto Feron Soares⁽¹⁾

Geógrafo pela Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Geógrafo da Companhia Águas de Joinville – SC.

Clarissa Campos de Sá⁽²⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Especialista em Gestão Integrada em Saneamento pela Universidade de Brasília - UnB. Gerente de Medição e Cadastro da Companhia Águas de Joinville – SC.

Emilly Vitor Fritzen⁽³⁾

Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Especialista em Gestão de Projetos pela Anhanguera Educacional. Coordenadora de Medição e Cadastro da Companhia Águas de Joinville – SC.

Endereço⁽¹⁾: Rua XV de Novembro, 3.950 - Glória - Joinville - SC - CEP: 89216-200 - Brasil - Tel: (47) 2105-1600 - e-mail: augusto.soares@aguasdejoinville.com.br

RESUMO

Muitas companhias de saneamento do Brasil possuem seus dados cadastrais armazenados em sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD) e em arquivos no formato CAD (*Computer Aided Design*), sem qualquer vínculo entre a parte gráfica (mapas) e as informações alfanuméricas (banco de dados). Esta situação coloca obstáculos na gestão cadastral e gera uma série de dificuldades e impedimentos para a realização de diversas tarefas e análises.

A implantação de um sistema de informações geográficas (SIG) traz muitas possibilidades de melhorias na gestão dos dados cadastrais, refletindo na otimização de processos internos e na maior qualidade dos serviços prestados. Ainda que nos últimos anos a implementação desta solução venha crescendo entre as empresas do setor, na maioria dos casos, não se leva em consideração as vantagens de se integrar os dados comerciais e operacionais, tratando-os de forma isolada.

O presente estudo visa relatar a metodologia utilizada para integração dos dados do cadastro comercial e do cadastro das redes de água e esgoto de uma companhia de saneamento. Será apresentada também a forma de divulgação dos dados do cadastro integrado para toda companhia, com base em um SIG.

PALAVRAS-CHAVE: Cadastro, Informação, Clientes, Redes, SIG.

INTRODUÇÃO

Para que a qualidade da prestação dos serviços de saneamento se aproxime da excelência, é necessário um esforço conjunto de todos os setores da empresa, buscando atingir os objetivos traçados no planejamento estratégico da organização. Uma das ferramentas essenciais para o bom andamento das atividades é o cadastro, que muitas vezes serve de base para a tomada de importantes decisões que irão refletir na qualidade do serviço prestado. Se o cadastro estiver completo e confiável, crescem as chances destas decisões serem acertadas.

Quando o cadastro conta apenas com informações tabulares armazenadas em um banco de dados e este não possui nenhum relacionamento com as informações gráficas (mapas), as análises ficam muito mais trabalhosas, além de limitadas, pois dificilmente contemplam a espacialidade dos dados. A introdução de um sistema de informações geográficas junto ao cadastro potencializa as análises sobre os dados, fornecendo uma base mais sólida e especializada para auxílio na definição de ações corretivas e preventivas.

As ferramentas de geoprocessamento, quando implantadas em uma empresa de saneamento, abrem uma série de possibilidades de aplicações na gestão comercial e operacional da organização.

Grande parte das companhias de saneamento do Brasil, ao implantar ferramentas de geoprocessamento para a melhoria da gestão cadastral, opta por tratar separadamente o cadastro comercial do operacional, ou ainda,

especializam somente os dados operacionais (redes de abastecimento de água e coleta de esgoto). Entende-se que o sistema de gestão cadastral de uma empresa de saneamento deve contemplar os dados comerciais e operacionais de maneira conjunta.

A integração dos dados cadastrais permite que sejam feitas análises que envolvam, ao mesmo tempo, dados comerciais e operacionais, por exemplo: quais os clientes serão afetados em caso de rompimento de uma determinada adutora? Ou ainda, quantos clientes passarão a ter seus efluentes tratados caso seja executada uma extensão da rede de esgoto em determinado trecho e quanto isso irá representar no faturamento?

Portanto foi definido como estratégia integrar os cadastros da companhia, migrando toda a massa de dados, originada de um sistema de gerenciamento de banco de dados (parte alfanumérica) e arquivos em formato CAD (parte gráfica) para um sistema de informações geográficas.

ESTRUTURA DOS DADOS CADASTRAIS

Para a compreensão da transição dos dados para um sistema de informações geográficas e para uma posterior comparação, a fim de expor as vantagens obtidas com a alteração da estrutura do cadastro da organização, faz-se necessário que se tenha conhecimento da situação da gestão cadastral antes deste processo.

• Cadastro Comercial

O cadastro comercial refere-se aos dados dos clientes, para facilitar o gerenciamento destas informações, o município foi dividido em doze grupos de faturamento, que por sua vez são subdivididos em trezentos e setenta e cinco setores comerciais (figuras 1 e 2).

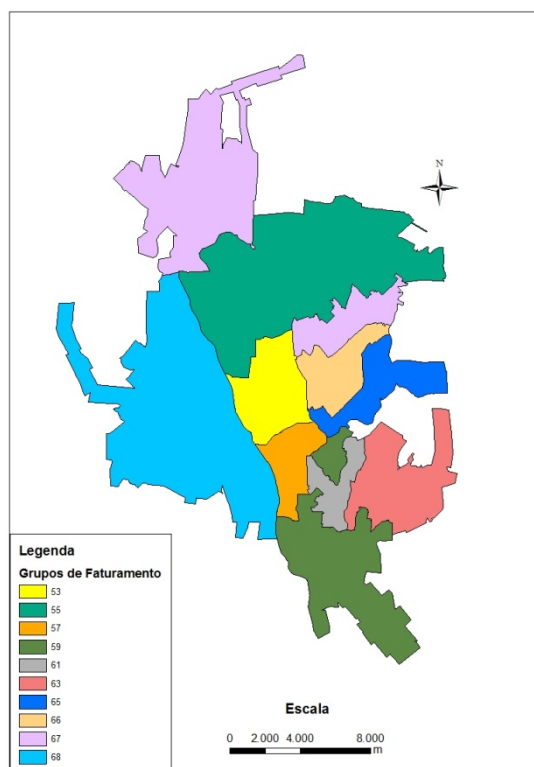


Figura 1: Grupos de faturamento.

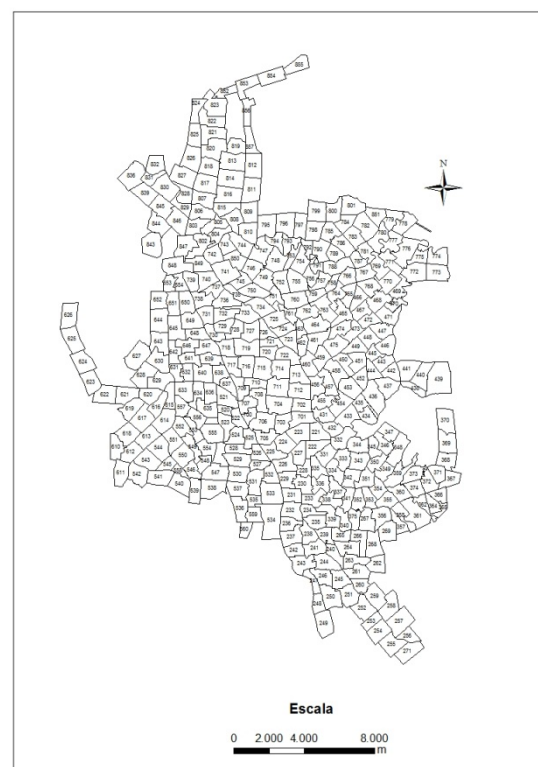


Figura 2: Setores comerciais.

Cada setor comercial possui várias quadras, que contém uma série de lotes, que por sua vez, podem ter uma ou mais unidades (figura 3).



Figura 3: Setor comercial em formato CAD.

Os grupos de faturamento são utilizados para distribuir as leituras (e consequentemente o próprio faturamento) das regiões da cidade entre os dias do mês. Por exemplo, uma unidade que se situa dentro do limite do grupo de faturamento 53, terá seu hidrômetro lido nos primeiros dias de cada mês, já uma unidade contida no grupo 68, terá seu consumo registrado e faturado nos últimos dias do mês.

Os setores comerciais foram delimitados de modo que o número de ligações seja equilibrado entre os mesmos, porém, nem sempre isso é possível, essa delimitação tem a função de localizar uma determinada unidade de maneira mais prática.

A parte gráfica do cadastro comercial da empresa encontrava-se toda em formato CAD (*computer aided design*). Todos os setores comerciais, assim como as suas quadras, lotes e logradouros estavam mapeados, porém, encontravam-se isolados uns dos outros (cada setor armazenado em um arquivo diferente) e não estavam georreferenciados, além disso, a geometria não possuía qualquer vínculo com informações tabulares.

O cadastro comercial ainda conta com um banco de dados alfanuméricos. Cada unidade possui uma matrícula, que armazena todas as informações relativas ao cliente, sua localização, consumo, faturamento, hidrômetro, ligação de água, ligação de esgoto, serviços solicitados, entre outras. Estes dados são consultados e alterados através de um sistema de gerenciamento de banco de dados.

A inexistência de um vínculo entre as informações gráficas e os dados tabulares gera uma série de inconvenientes, como a dificuldade para a elaboração de mapas temáticos e a impossibilidade de se fazer consultas rápidas, sendo assim, as análises ficam altamente lentas e prejudicadas na sua qualidade.

• Cadastro Operacional

O cadastro operacional armazena os dados referentes às redes de distribuição de água e coleta de esgoto, estas informações estavam disponíveis somente em desenhos no formato CAD.

Vale destacar que muitas informações importantes a respeito do cadastro operacional, acabaram por permanecer armazenadas na memória de colaboradores antigos que acompanharam a implantação das redes.

[illegible]

The map shows a street intersection. The horizontal road is labeled 'INÁCIO BASTOS' and the vertical road is labeled 'URUSSANGA'. A building labeled 'CASA DE PASSADINHA' is located on the left side of the intersection. Another building labeled 'SERV. ANTÔNIO BARBI' is located on the right side of the intersection. The map also shows various street names and landmarks, including 'PRAC. GOMES' and 'CASA DE PASSADINHA'.

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

Informações técnicas a respeito das redes, como espessura, profundidade, material, entre outras, estão cadastradas como anotação no próprio mapa em formato CAD (figura 6).

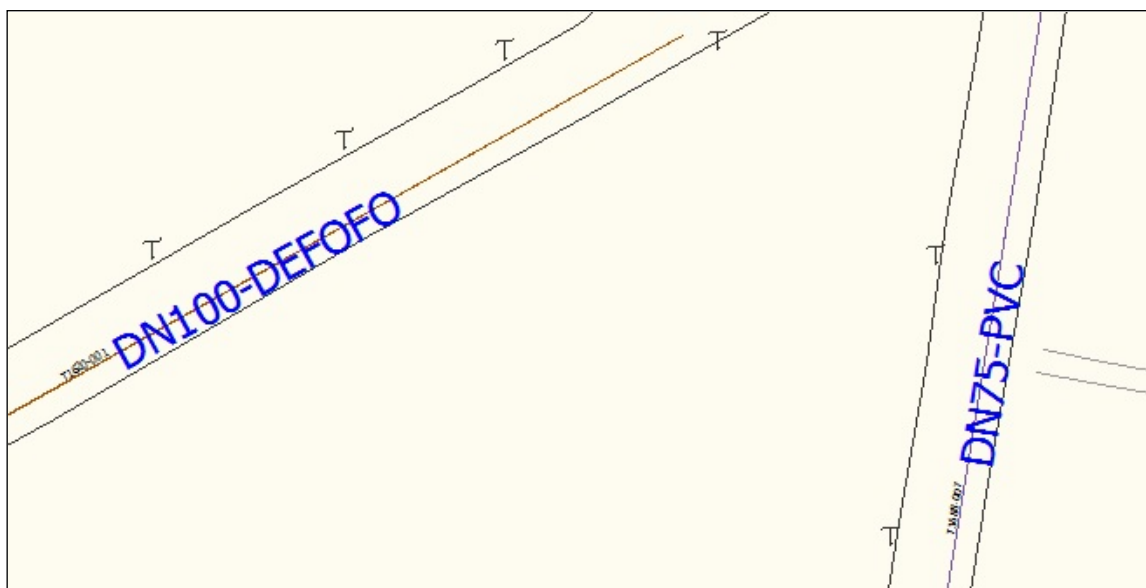


Figura 6: Atributos da rede de distribuição de água armazenados como anotação em formato CAD.

Além dos dados referentes às redes, ainda existe a delimitação das bacias de coleta de esgoto, das áreas de abastecimento por reservatório e das áreas setorizadas por macromedidores, todas elas, também em formato CAD e georreferenciadas, visto que foram construídas em cima da base cartográfica.

PROJETOS DE RECADASTRAMENTO

O fato de o cadastro da rede de água estar separado da rede de esgoto e ainda, o cadastro operacional como um todo, não possuir ligação com o cadastro comercial torna as análises e simulações muito lentas e limitadas.

Para a correção da situação encontrada desenvolveu-se dois grandes projetos, o recadastramento comercial e o recadastramento operacional.

• Recadastramento Comercial

Em 2008 foi estabelecida uma parceria com a Prefeitura Municipal, que contratou uma empresa para elaboração de um Sistema Georreferenciado com objetivos multifinalitários, contribuindo para o início do processo de migração dos dados cadastrais para um de sistema de informações geográficas.

No projeto, inicialmente foi executado um serviço de aerolevantamento, onde voos sobre a área urbana e áreas adjacentes densamente povoadas no município foram realizados. Durante o voo foram registradas fotos áreas e efetuado escaneamento da superfície da cidade.

Paralelamente ao aerolevantamento contratado pela Prefeitura Municipal em 2007, foi realizado um trabalho de recadastramento imobiliário, no qual agentes cadastradores passaram por todos os imóveis do município coletando informações cadastrais, entre elas, a localização exata dos hidrômetros. Logo, a companhia passou a ter em seu cadastro comercial os hidrômetros da área urbana representados por um ponto georreferenciado.

Neste trabalho também foi vinculado a cada hidrômetro, que representa uma ligação de água, a inscrição imobiliária, informação que passou a ser utilizada como chave estrangeira para a troca de informações com outros bancos de dados da estrutura municipal.

• Recadastramento Operacional

Com o objetivo de melhorar a qualidade e aumentar a confiabilidade dos dados referentes ao cadastro operacional a companhia contratou um serviço de cadastramento das redes de distribuição de água, coleta de esgoto e micro drenagem pluvial do município, este trabalho foi realizado através da tecnologia GPR (*Ground Penetrating Radar*) e se iniciou em fevereiro de 2011 com conclusão em junho de 2012.

O GPR é um método não destrutivo que usa pulsos de radar para gerar imagens da subsuperfície com os sinais refletidos a partir do encontro dos pulsos com os objetos encontrados no subsolo (figura 7).

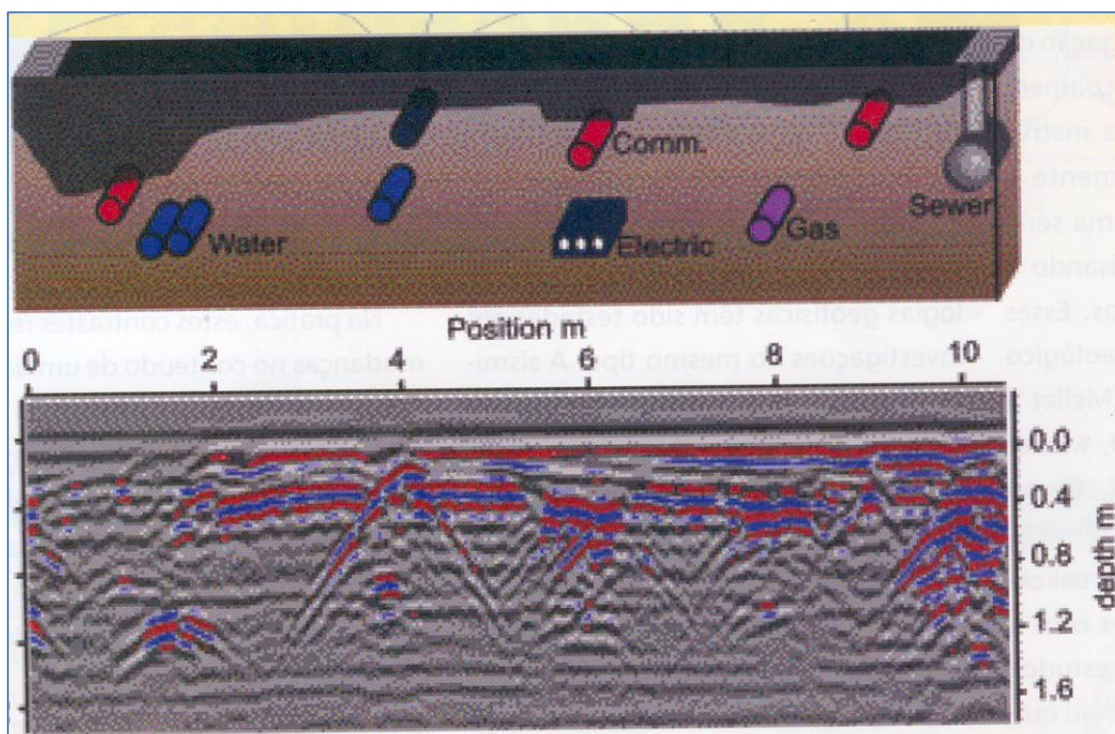


Figura 7: Ilustração representativa de um perfil de GPR. Acima, alguns tipos de rede que podem ser encontradas no subsolo (água, telefonia, eletricidade, gás e esgoto) e abaixo, reflexão das ondas para interpretação.

Após a conclusão do trabalho, o cadastro operacional foi alimentado com dados precisos e completos a respeito das redes de distribuição de água e coleta de esgoto, assim como suas peças. Além disso, a empresa tem acesso a parte da micro drenagem pluvial do município cadastrada, informação que até então não possuía e que é extremamente importante para a manutenção e expansão das redes de água e esgoto.

VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

Após a execução dos projetos de recadastramento comercial e operacional foi desenvolvido um portal para acesso e consulta aos dados por todos os colaboradores da companhia, inclusive empresas prestadoras de serviço.

Este portal, construído com base no sistema *ArcGIS* (pacote de softwares da ESRI - *Environmental Systems Research Institute* - de elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais num ambiente de Sistema de Informação Geográfica), foi desenvolvido em parceria com a prefeitura municipal e recebeu o nome de CADIN fazendo referência ao cadastro integrado.

A aplicação, disponibilizada em ambiente *web*, permite que o usuário consulte todos os dados cadastrais da empresa, podendo fazer pesquisas por diversos parâmetros, tais como: nome de rua, número de hidrômetro e matrícula. Também é possível medir distâncias e áreas, alterar o nível de *zoom* à escala desejada, habilitar e desabilitar camadas e imprimir mapas.

Além de consultar informações gráficas do cadastro, têm-se a possibilidade de consultar informações alfanuméricas vinculadas às feições. Por exemplo: ao clicar com o cursor do *mouse* sobre um hidrômetro ou uma rede de água, visualiza-se uma janela que apresenta as informações referentes àquela feição.

A figura 8 apresenta uma tela do portal CADIN onde se pode observar a malha de lotes com as edificações, os pontos dos hidrômetros, a rede de abastecimento de água com informação de diâmetro, material e profundidade e a rede coletora de esgotos, além de uma janela com informações referentes ao hidrômetro consultado.

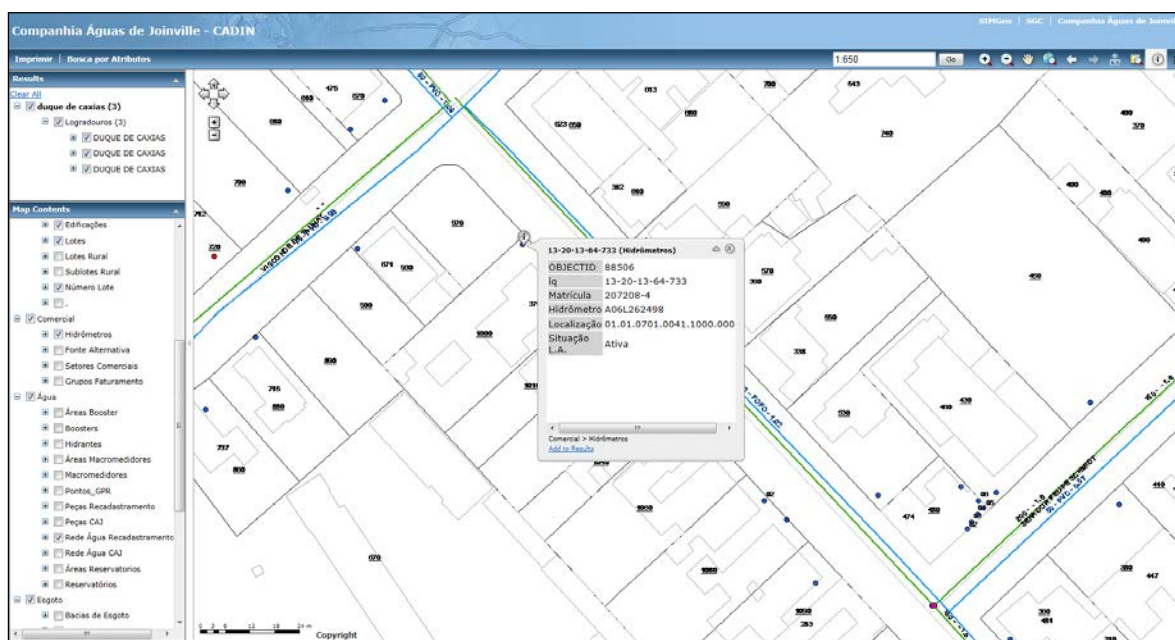


Figura 8: Tela do portal CADIN.

CONCLUSÕES

Após a espacialização dos dados do sistema de gestão cadastral da companhia através da implantação de um sistema de informações geográficas, puderam ser observadas muitas vantagens em relação à situação anterior. A vinculação de informações alfanuméricas às feições pode ser considerada a maior das vantagens obtidas, pois é a partir desta condição, característica dos SIG, que outras melhorias podem ser agregadas.

Outra vantagem propiciada pelo SIG, que deve ser destacada, é a integração dos dados dos cadastros comercial e operacional, essa situação permite que se realizem, com maior facilidade e eficiência, análises e simulações que envolvam dados das duas áreas, como por exemplo: selecionar os lotes que sofrerão falta de água em caso de rompimento da rede em um determinado ponto.

A integração do cadastro também proporciona uma maior agilidade em consultas simples como nos casos em que um atendente, ao criar uma nova matrícula, precisa saber se o local onde a nova ligação de água será instalada é atendido pela rede coletora de esgoto.

A produção de mapas temáticos foi muito facilitada com a implantação do SIG na gestão cadastral, a partir das possibilidades de simbologia é possível criar mapas que abordam os mais diversos temas relacionados tanto ao cadastro comercial, quanto ao cadastro operacional, por exemplo: volume consumido por setor comercial, suspeitas de ligações clandestinas ou então, volume consumido por área de abastecimento.

Os mapas temáticos são ferramentas que auxiliam a tomada de decisões e são muito úteis para se fazer uma análise rápida de uma determinada situação. A produção deste tipo de material antes da espacialização dos dados era extremamente trabalhosa e demandava um tempo muito maior.

Por fim, a criação de um portal de acesso fácil via *Web*, com informações atualizadas do cadastro comercial e cadastro das redes de água e esgotos, possibilita que a informação alcance todas as áreas internas e externas da companhia que fazem uso destes dados para a boa execução de suas funções. Vale destacar que os dados são editados e atualizados diariamente no banco de dados pela equipe do cadastro e periodicamente, essas atualizações são lançadas no portal.

A publicação dos dados via *Web* também resultou em uma significativa redução na utilização de documentos em papel, já que o usuário tem a possibilidade de consultar as informações atualizadas diretamente na tela do computador, sem a necessidade de imprimi-las.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRITTO, Denise Araújo *et al.* Desenvolvimento de um sistema de informação geográfica para saneamento usando software livre. Disponível em: <<http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/XII-011.pdf>>. Acesso em: 15/03/2011.
2. CAMARGO, Marcos U. de Carvalho e. Sistema de Informações Geográficas Como Instrumento de Gestão e Saneamento. Rio de Janeiro: ABES, 1997.
3. MOURA, Ana C. Mourão. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2005.
4. PIRES, Augusto Cesar Bittencourt. Pesquisando em superfície. PERÍCIA FEDERAL. Brasília v. 3, n. 10, p. 24-29, set. 2001.