CLIENTE GEORREFERENCIADO

Autor [1]: Marcos Almir de Oliveira
Mestre em Engenharia pela Escola Politécnica da USP, Bacharel e Licenciado em Geografia pela USP, e Técnico em Agrimensura. Geógrafo, empregado da SABESP desde 1994.
Autor [2]: Paulo do Vale Nogueira Neto
Engenheiro Civil, empregado da SABESP desde 1994.
Autor [3]: Roberto Lorza Ladeira
Técnico em Sistema de Saneamento, empregado da SABESP desde 2010.
Autor [4]: Ari Francisco de Paula
Técnico em Sistema de Saneamento, empregado da SABESP desde 1979.
Autor [5]: Airton Minoru Shinto
Agente de Saneamento Ambiental, empregado da SABESP desde 2010.
Autor [6]: Nagip César Abrahão
Engenheiro Civil, empregado da SABESP desde 1994.
Autor [7]: Stela Alexandrina Matutat
Técnico em Sistema de Saneamento, empregada da SABESP desde 1998.

Endereço: Rua do Sumidouro, 448 – Pinheiros – São Paulo – SP – CEP05428-010 – Brasil
Tel.: +55 (11) 3388-9130 – FAX: +55 (11) 3812- 2192. E-mail: malmir@sabesp .com.br

RESUMO

O propósito deste trabalho é melhorar a Geoinformação trazendo resultados operacionais, gerenciais, além da integração com a Central de atendimento ao cliente.
Neste trabalho procuraram-se novas tecnologias, como a utilização de coletores eletrônicos de dados, capazes de integrar em um só equipamento as funcionalidades do GPS/GNSS, Mapeamento, GIS, Cadastro Técnico, SIGES e TACE.
Pretende-se com a introdução destes equipamentos, que os dados obtidos em campo tenham atributos georreferenciados (localizados geograficamente) e interligados com os sistemas corporativos da SABESP.
A importância da inovação tecnológica não reside apenas na possibilidade de realizar trabalhos com maior rapidez e menores custos, mas também na possibilidade da utilização de novos instrumentos, capazes de disponibilizar informações com grande facilidade e precisão.
A localização precisa dos RGIs e as informações a eles associadas constitui-se num valioso instrumento para o mapeamento, bem como para auxiliar no processo de indicações geográficas, permitindo avaliar o conjunto de clientes situados dentro de uma determinada área de manobra das redes da SABESP. Também é possível utilizar o Georreferenciamento nos sistemas operacionais e gestão, avaliando individualmente cada RGI e emitindo alertas para Central de Atendimento.
O método é simples e prático, podendo ser executado a campo com facilidade por técnicos devidamente treinados.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação Tecnológica, Sistema de Posicionamento Global, Cadastro Técnico

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a evolução instrumental aliada aos avanços tecnológicos em geral, principalmente na área da informática, permitiu o aparecimento de novas teorias e técnicas que estão transformando completamente a área de mensuração, cadastro técnico e cartografia com reflexos no cenário da Geoinformação.

O desenvolvimento em curso abre perspectivas interessantes no que concerne a automatização da coleta de dados, sistematização dos dados coletados, cálculos topométricos, edição gráfica do trabalho, gerenciamento e disponibilização das informações georreferenciadas.

OBJETIVO

Buscando minimizar o trabalho de campo e/ou de escritório, reduzir custos e melhorar a qualidade dos dados, neste trabalho, procurou-se novas tecnologias, como a utilização de coletores eletrônicos de dados, capazes de integrar em um só equipamento as funcionalidades do GPS, Mapeamento, GIS, Cadastro Técnico, SIGES e TACE.

Pretende-se com a introdução destes equipamentos, que os dados obtidos em campo tenham atributos georreferenciados (localizados geograficamente) e interligados com os sistemas corporativos da SABESP.

No que diz respeito à precisão posicional, a discussão deverá ser bem mais complexa, uma vez que as características dos imóveis urbanos são muito diferentes entre si, sendo impossível a aplicação de uma regra geral para toda a área operacional da SABESP.

A importância da inovação tecnológica não reside apenas na possibilidade de realizar trabalhos com maior rapidez e menores custos, mas também na possibilidade da utilização de novos instrumentos, capazes de disponibilizar informações com grande facilidade e precisão.

SISTEMAS CORPORATIVOS DA SABESP

- **SIGNOS**

As atividades da SABESP , responsável pela administração das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos em todos os municípios que opera, geram impactos na saúde pública, no meio ambiente, na qualidade de vida, na economia. Por isto, faz parte de suas atividades a busca da qualidade de seus produtos e serviços e a eficiência nos seus processos.

O SIGNOS (**S**istema de **I**nformações **G**eográficas **NO S**aneamento), implantado na SABESP desde agosto de 2.004, é uma aplicação típica de GIS em saneamento. Trata-se da utilização da informática para representar o traçado das redes de água e esgoto sobre uma base cartográfica digital. Têm-se, também, o inter-relacionamento espacial de várias informações alfanuméricas, como por exemplo, os outros sistemas da empresa e/ou dados externos de interesse (cadastros dos consumidores, ocorrências de manutenção nas redes de água e esgoto, caracterização de peças especiais, dados sócio-econômicos e de população, etc.). Finalmente, através de programas de modelagem espacial, executam-se análises integradas (correlações entre dados técnicos e comerciais, ou operacionais e comerciais, ou de qualidade da água e técnicos, entre outros), visualização (mapas temáticos) e a manutenção dos dados contidos na base de dados geográficos (funcionalidades de edição, de projetos, etc.).

Com a implantação do SIGNOS, a filosofia foi de melhorar a qualidade das ações de gerenciamento e operação das redes de abastecimento de água e coleta de esgotos, através da utilização de tecnologias de informação modernas e adequadas às necessidades da SABESP. Para isso, a gestão tem-se beneficiado do avanço do geoprocessamento como facilitador dessa gestão. E foi neste tipo de tecnologia que o SIGNOS foi desenvolvido.

No entanto, apesar de a empresa ter evoluído, nestes assuntos, estes trabalhos nunca conseguiram deixar de ter aplicações isoladas e de terem visões específicas, atendendo funções pontuais e, na maioria dos casos, sendo utilizados apenas como ferramental operacional (aplicativos de edição, de visualização, de impressão, etc.).

No caso do SIGNOS, as premissas básicas para o desenvolvimento do sistema são:

- Ser um sistema corporativo;
- Ter visão abrangente (apoiar vários processos de negócio da empresa);
- Ser utilizado como ferramenta de manutenção dos dados gráficos;
- Ser utilizado como ferramenta de análise e de suporte à decisão;
- Estar integrado aos demais sistemas corporativos da empresa (CSI - Comercial Sistema de Informações, SIGAO - Sistema de Gerenciamento ao Atendimento Operacional, SGM - Sistema de Gerenciamento da Manutenção, SIM - Sistema de Macro-medição e NETCONTROL - Automação de Laboratórios de Controle Sanitário), SIGES (Sistema de Gestão dos Serviços de Campo), TACE (Técnico de Atendimento a Comercial Externo).

Além disso, a SABESP definiu que o SIGNOS deveria ser desenvolvido alinhado às diretrizes estratégicas da empresa:

- Ser a melhor empresa de prestação de serviços de saneamento;
- Ser uma empresa competitiva, eficaz, voltada ao cliente e ao cidadão;
- Atuar de forma descentralizada e controlada por uma alta administração;

E alinhado às diretrizes de TI (tecnologia de informação):

- Adoção de melhores práticas;
- Adoção de tecnologias comprovadas;
- Adoção de sistemas já disponíveis, minimizando o desenvolvimento sob medida;
- Utilização de empresas especializadas para suporte de conhecimento e competências específicas;
- Adoção de metodologias de desenvolvimento e gerenciamento de projetos, visando controles eficazes e gerenciamento de riscos;
- Capacitação do pessoal próprio nas tecnologias contratadas visando deter o conhecimento e a capacidade de coordenar e gerenciar parceiros.

Assim, pode-se dizer que os aspectos mais relevantes da inserção do SIGNOS na SABESP foram:

- Visualização dos processos de forma integrada, com dados e informações originados nos sistemas corporativos;
- Interação (processo de consulta e análise) garantida pela utilização de sistema único que integra dados dos diversos sistemas corporativos, o que garante maior exatidão nas informações e orientações para as equipes de campo;
- Facilidade de acesso através da Intranet (qualquer funcionário pode consultar os dados a partir de uma estação com acesso a rede corporativa);
- Visualização gráfica das informações facilitando a análise das ocorrências, proporcionando facilidade no planejamento e avaliação dos resultados das ações definidas;

O SIGNOS pressupõe a existência de um banco de dados espacial, interfaces com sistemas corporativos e novas funcionalidades, tornando possível a integração de atividades nos diversos processos de negócio, onde os principais são: cartografia, cadastro técnico e comercial, projetos, controle de perdas, manutenção e operação de redes de água (manobras e modelagem hidráulica) e de esgotos, atendimento aos clientes (telefônico e escritórios regionais), controle sanitário, planejamento integrado e recuperação de receitas. Como conseqüência, observa-se uma maior agilidade na detecção e resolução de problemas.

Também ocorre uma melhoria crescente na qualidade dos dados disponíveis, já que os mesmos estão sendo acessados por um número maior de pessoas, que tem a possibilidade de comunicar, via SIGNOSnet, possíveis inconsistências nos mesmos.

- **TACE**

TACE (Técnico de Atendimento a Comercial Externo) trata-se de um moderno e eficiente sistema de leitura e emissão simultânea do consumo de água e esgoto, o cliente poderá acompanhar no ato a realização da leitura do hidrômetro, recebendo naquele mesmo momento o valor registrado. Além disso, o cliente poderá solicitar ao técnico, emissão de segunda via de conta, atualização cadastral, tirar dúvidas sobre vazamentos de água e esgoto. Essa ação reduz o tempo das atividades, pois o funcionário da SABESP já realiza todos os procedimentos necessários em apenas um dia, e não necessita retornar ao imóvel para entregar a fatura correspondente. Sem contar na comodidade para o cliente que não precisa se deslocar até um posto de atendimento para tirar dúvidas que podem ser esclarecidas na hora da emissão da conta, reduzindo o fluxo de atendimento a clientes nas agências comerciais. O TACE é a SABESP em pessoa prestando atendimento onde o cliente está.



Figura 1: Funcionário da SABESP- TACE

- **SIGES**

SIGES - Sistema de Gestão dos Serviços de Campo - novo sistema da Sabesp que substitui as Folhas de Campo em papel por equipamentos móveis

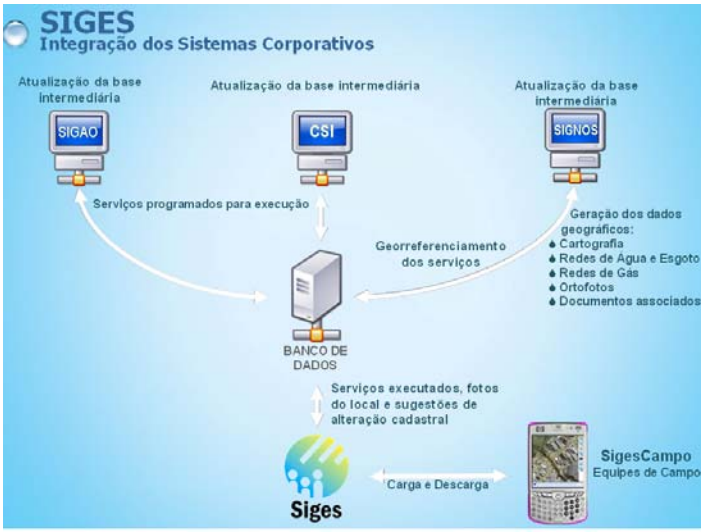


Figura 2: SIGES – Integração de sistemas corporativos

O SIGES permite o Georreferenciamento do Serviço, integrado às informações cadastrais:

- Visualização de um determinado serviço na área geográfica correspondente;

- Visualização simultânea da cartografia, da rede de água, da rede de esgotos e da rede Comgás sobre ortofoto;

- Recursos de navegação no mapa.

Interface das Equipes de Campo (Coletores Móveis):

- Carga dos sistemas corporativos, lista de serviços a executar com Ortofotos, Cartografia, Redes de Água e Esgotos e redes da COMGÁS;

- Permite busca de endereços no campo e navegação no mapa;

Realiza a coleta de dados no Campo, contendo:

- Horário de início, finalização e pausas do serviço;

- Coordenada do local de execução do serviço (GPS);

- Registro fotográfico do local antes, durante e depois da realização do serviço (câmera fotográfica);

- Material utilizado para o serviço: quantidade e tipo;

Permite comunicação de dados wireless, sendo:

- Recebe/envia Mensagens de Texto;
- Recebe croquis no formato TIF;
- Recebe Novos Serviços;
- Envia informações de finalização dos serviços para os sistemas corporativos.

CARTOGRAFIA

A Cartografia, conforme definida pela Associação Cartográfica Internacional (ICA), é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, que se baseiam nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como a sua utilização.

A Base Cartográfica é uma carta elaborada mediante um levantamento original (levantamento de campo ou aerofotogramétrico) ou compilada de outras cartas topográficas existentes, em escalas maiores (compilação por redução), através de um processo de generalização e redução cartográfica.

As cartas topográficas devem obedecer ao padrão de exatidão cartográfica (PEC) – medida estatística de dispersão conforme decreto nº 89817, artigo 8º, de 20/06/84, que estabelece as instruções reguladoras de normas técnicas da cartografia nacional.

A base cartográfica é um dos itens mais importantes do sistema SIGNOS. O bom funcionamento de um sistema de informações dependerá da precisão e fidelidade da cartografia utilizada. Portanto, esta base deve ser a mais atualizada e confiável.

Em passado recente, a realização de levantamentos cadastrais, fossem de natureza urbana ou rural, envolviam apenas conhecimentos relativos à área da topografia, sem a preocupação de se fazer seu referenciamento a sistemas de coordenadas plano-retangulares utilizadas na cartografia convencional.

Atualmente a área de Geoinformação da SABESP utiliza-se dos Sistemas de posicionamento Global, aliado às técnicas topográficas para uma rápida e precisa localização dos logradouros e quadras facilitando atualização da cartografia. Os arquivos digitais gerados transformam-se em traçados e os atributos pontuais para manutenção e atualização da Base Cartográfica e posterior transferência para o banco de dados do SIGNOS.

CADASTRO TÉCNICO e COMERCIAL

De uma maneira geral, o sistema cadastral de uma empresa de saneamento é composto dos cadastros técnico e comercial.

O cadastro é constituído por elementos fundamentais:

- Um sistema de referência de medição, que define a base geométrica;
- Um sistema descritivo, com atributos alfa-numéricos referente a cada unidade cadastral.

Sistemas cadastrais geralmente não fornecem informações necessárias para planejamento, supervisão, gerenciamento, tomada de decisão, previsões e desenvolvimento. Identificam-se nesses cadastros, problemas como baixa precisão de dados geométricos, qualidade e velocidade do acesso dos dados, divergências entre mapas e dados descritivos e falta de ferramentas de supervisão.

O cadastramento das peças e redes de distribuição de água na SABESP, na maioria das áreas de Cadastro Técnico das Uns (Unidades de Negócio), ocorre através de amarrações a trena e balizas, conforme descreve as normas da ABNT: NBR 12586 - Cadastro de Sistema de Abastecimento de Água e NBR 12587 - Cadastro de Sistema de Esgotamento Sanitário. Estas normas já estão ultrapassadas e necessitam, urgentemente, serem revistas e atualizadas.

O Cadastro Comercial da SABESP utiliza ainda o *overlay*, para referenciar os clientes às quadras através de medições lineares das testadas dos lotes em relação a um marco inicial. Isto faz que o cliente seja espacializado (georreferenciado) de forma imprecisa e muitas vezes erroneamente.

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Tradicionalmente, os processos de coleta e edição de dados em campo consomem muito tempo e tendem a inserir erros na base de dados. As equipes de campo levam dados geográficos sob a forma de mapas impressos, e sugerem informações por meio de anotações e rabiscos desordenados. De volta ao escritório, estas informações são decodificadas e entradas manualmente na base de dados SIG. Ao final do processo a base não está devidamente atualizada, e tampouco está precisa como poderia ser.

- **SIG MÓVEL**

O avanço da infra-estrutura da Internet, a evolução e a consolidação da Computação Móvel e das redes sem fio fizeram surgir novos tipos de SIG, bem como novas formas de utilização desses recursos geográficos.

Estes sistemas estão sendo chamados de Sistemas de Informação Geográfica Móveis, ou simplesmente SIG Móveis.

No entanto, o uso de aplicações de SIG Móveis nas administrações públicas ainda é uma área pouco explorada devido o seu surgimento recente.

O SIG Móvel tem possibilitado levar ao campo mapas digitais em equipamentos compactos, promovendo acesso às informações geográficas. Isto, por sua vez, tem possibilitado que empresas adicionem informações em tempo-real a suas bases de dados e aplicações, acelerando a análise, exibição e a tomada de decisão, usando dados espaciais mais atualizados e precisos.

Tsou (2004) define os SIG Móveis como “um framework integrado de hardware e software para o acesso de serviços e dados georreferenciados através de dispositivos móveis, pela rede cabeada ou pela rede sem fio”.

Maguire (2001) ressalta que um SIG Móvel não é um SIG convencional modificado para operar em um dispositivo menor, mas um sistema construído utilizando-se fundamentalmente um novo paradigma. Esse novo paradigma implica, entre outras coisas, atentar para novas características presentes nos SIG Móveis como: a limitação da largura de banda da rede de comunicações sem fio; o baixo poder de processamento e armazenamento dos dispositivos móveis quando comparados aos computadores desktops; e a diferença no tamanho da tela para apresentação dos mapas e resultados.

- **GPS, GNSS e NTRIP**

Um Sistema Global de Navegação por Satélite (*Global Navigation Satellite System* - GNSS) é uma constelação de satélites que transmite faixas de sinais utilizados para o posicionamento e localização em qualquer parte do globo terrestre, seja em terra, mar ou ar. O GNSS é a reunião de todos os sistemas de navegação por Satélite (GPS, GLONASS, GALILEU, BEIDU e outros). Estes permitem determinar as coordenadas geográficas e a altitude de um ponto dado como resultado da recepção de sinais provenientes de constelações de satélites artificiais da Terra para fins de navegação, transporte, geodésicos, hidrográficos, agrícolas, e outras atividades em qualquer parte do mundo, durante as 24 horas do dia e em todas as condições climáticas.

Atualmente é cada vez mais presente na comunidade civil a utilização do GPS que é o principal sistema de posicionamento dentro do GNSS. Um dos métodos de posicionamento GPS de grande destaque é o DGPS (*Differential GPS*).

Este método utiliza em sua concepção básica dois receptores, sendo que um destes é instalado sobre um ponto de coordenadas conhecidas e o outro receptor é utilizado para levantar os pontos de interesse. No entanto, muitas vezes os usuários de DGPS desejam obter as coordenadas da estação móvel em tempo real.

Nos últimos anos, trabalhos têm sido desenvolvidos utilizando a Internet para a transmissão de dados GPS. Na implantação do NDGPS em tempo real tem-se a utilização do protocolo Ntrip (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*), onde RTCM é a sigla para *Radio Technical Commission for Maritime Services*. O Ntrip foi desenvolvido pela *Federal Agency for Cartography and Geodesy* juntamente com a Universidade de *Dortmund* e a *Trimble Terrasat GmbH*.

O Ntrip foi desenvolvido com o intuito de substituir a transmissão de dados via rádio, que muitas vezes é limitada pela distância entre as estações. Este protocolo é baseado no protocolo HTTP/1.1, utilizado na Web (LENZ, 2004; WEBER et al., 2005).

O DGPS é uma técnica cujo processamento geralmente é realizado em tempo real. Porém, o processamento dos dados após a coleta pode ser realizado sem problema. Assim, as correções e suas respectivas variações podem ser aplicadas nas pseudodistâncias da estação móvel. Essa correção pode ser gerada seguindo o formato RTCM desenvolvido pela *Radio Technical Commission for Maritime Services* (RTCM, 2004).

Nos últimos anos, com o desenvolvimento da Internet e consequentemente da comunicação via Internet, vem crescendo cada vez mais a utilização deste meio em aplicações GPS, incluindo o DGPS.

A transmissão e as operações realizadas com dados através da Internet são baseadas na padronização através de protocolos. São os protocolos que organizam o envio e o recebimento de informações dentro da Internet. O TCP (*Transmission Control Protocol* – Protocolo de controle de transmissão) e o IP (*Internet Protocol*) são os dois protocolos mais conhecidos e mais importantes da Internet e dão nome a pilha de protocolos TCP/IP. Dentre os protocolos está o HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) para Web, definido pela IETF (*Internet Engineering Task Force*), e utilizado no protocolo Ntrip.

O Ntrip permite a transmissão de correções DGPS via Internet no formato RTCM. Este formato é mundialmente utilizado e a maioria dos receptores é capaz de aceitar dados nesse formato. O Ntrip é composto por três tipos de elementos funcionais denominados *NtripClient*, *NtripServer* e *NtripCaster* (Figura 3).

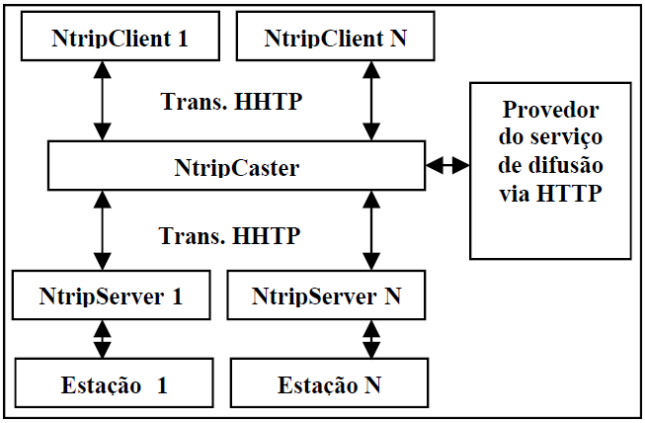


Figura 3: Distribuição de dados por Ntrip

O NtripCaster funciona como um servidor HTTP e os programas NtripClient e o NtripServer são baseados no principio cliente/servidor (LENZ, 2004; WEBER et al., 2005). O processo servidor, que é um programa em execução em um computador, funciona como um provedor de um serviço oferecido a um processo cliente, que é um programa que requisita as informações do servidor. Este conceito é utilizado pelo Ntrip como O NtripServer é responsável por se comunicar com o receptor e enviar os dados do mesmo para o NtripCaster. Os dados podem ser enviados nos formatos RTCM, CMR (*Compact Measurement Record*), RTCA (*Radio Technical Commission for Aeronautics*) ou dados brutos.

O NtripClient por sua vez é responsável por acessar o NtripCaster e obter os dados para uma determinada aplicação. O NtripClient é utilizado em campo, por exemplo para que o usuário acesse os dados das estações de referência.

Para que o usuário possa acessar os dados em tempo real utilizando o NtripClient é necessário que o mesmo tenha a capacidade de acessar a Internet no local do levantamento. O acesso à infra-estrutura de comunicação disponibilizada pela Internet pode ser feito utilizando, por exemplo: celulares, Smartphones, PDAs (*Personal Digital Assistants*) e Laptops. Além disso, novos equipamentos GPS já se encontram disponíveis no mercado com a capacidade de se comunicar, por exemplo, com um celular via interface sem fio como o Bluetooth.

Atualmente são inúmeras as estações que estão disponibilizando os seus dados via Internet em tempo real pelo Ntrip.

PROPOSTA

Atualmente os Sistemas Corporativos da Sabesp atuam separadamente tendo como ligação apenas o SIGNOS. Assim, o TACE tem os seus coletores de dados, o SIGES tem outros coletores de dados, a área de Geoinformação e alguns Cadastros Técnicos têm os seus equipamentos GNSS.

O propósito deste trabalho é a utilização de coletores eletrônicos de dados, capazes de integrar em um só equipamento as funcionalidades do GPS/GNSS, Mapeamento, GIS, Cadastro Técnico e Comercial, SIGES e TACE.

Pretende-se com a introdução destes equipamentos, que os dados obtidos em campo tenham atributos georreferenciados (localizados geograficamente) e interligados com os sistemas corporativos da SABESP.

A localização precisa dos RGIs e as informações a eles associadas constitui-se num valioso instrumento para o mapeamento, bem como para auxiliar no processo de indicações geográficas, permitindo avaliar o conjunto de clientes situados dentro de uma determinada área de manobra das redes da SABESP. Também é possível utilizar o Georreferenciamento nos sistemas operacionais e gestão, avaliando individualmente cada RGI e emitindo alertas para Central de Atendimento.

Deve haver uma conformidade dos dados compatíveis com a infra-estrutura dos dados espaciais. O cadastro deve ser polivalente e se integrar facilmente com outros dados, além de que a estrutura legal deve ter clareza e consistência com o produto.

O método é simples e prático, podendo ser executado a campo com facilidade por técnicos devidamente treinados.

ÁREA TESTE

Os testes de funcionalidade do Coletor de dados GNSS foram executados no bairro do Jaguaré, em São Paulo, mais precisamente na quadra formada pelas ruas Catalunha, Barão de Antonina e Travessa Catalunha.

Os testes constaram de levantamento planimétrico cadastral da Travessa Catalunha e também do Georreferenciamento dos RGIs desta mesma travessa.

Nosso trabalho mostrou que o coletor GNSS com a tecnologia NTRIP poderia ser facilmente utilizado para o cadastramento de todos os equipamentos da SABESP bem como da atualização das bases cartográficas no SIGNOS.

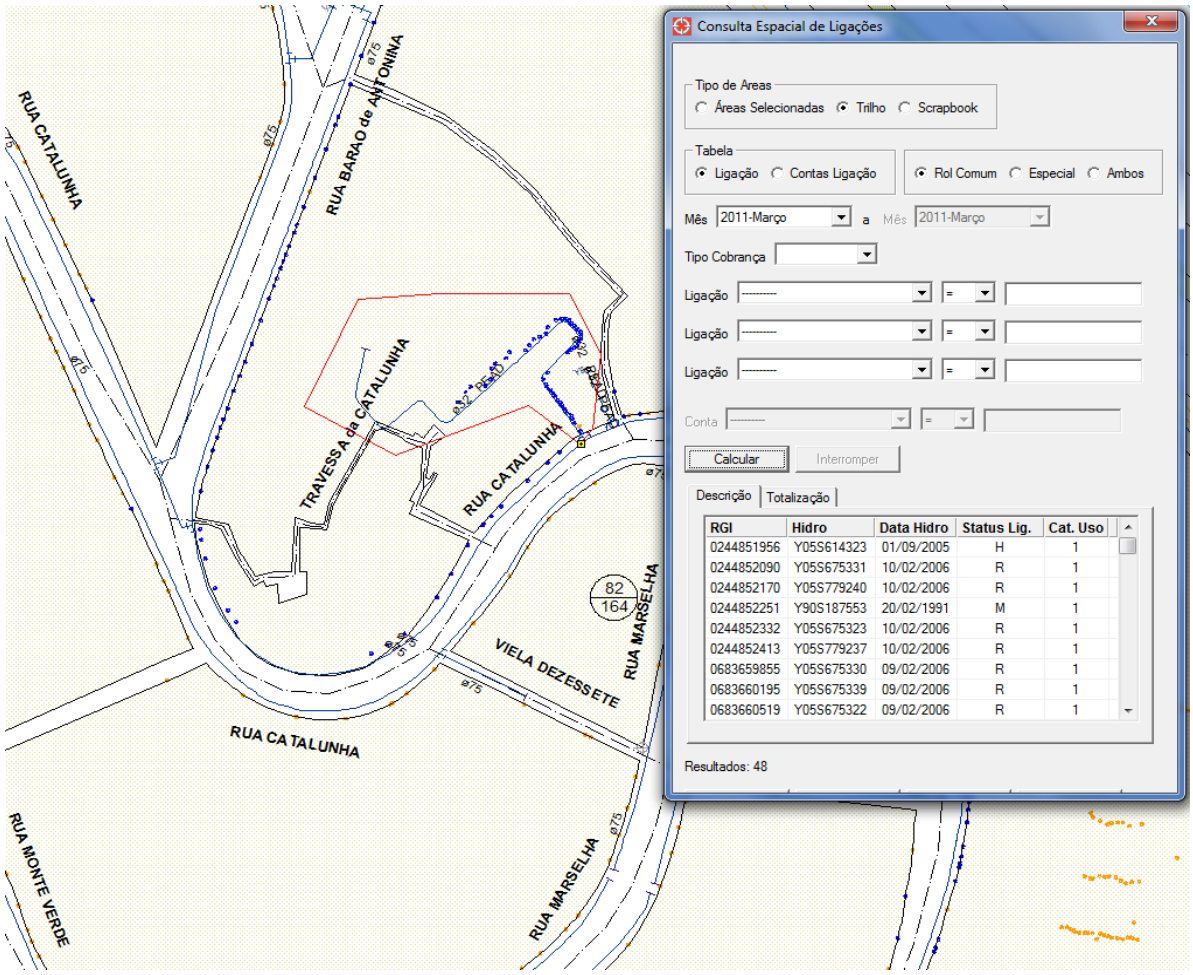


Figura 4: Área de Estudo no Bairro do Jaguaré – São Paulo

EQUIPAMENTO UTILIZADO



Figura 5 - Coletor SIG utilizado nos Testes

O MobileMapper 100 é a próxima geração de dispositivos GNSS manuais para mapeamento introduzida pela Ashtech. Desenvolvido para coleta de dados SIG e mapeamento, o equipamento integra um sistema operacional aberto, construído com diversas opções de comunicações e a poderosa tecnologia BLADE da Ashtech. BLADE permite operar em condições GNSS extremas enquanto mantém a alta precisão desejada pelos profissionais de SIG (ver tabela 1).

O MobileMapper 100 da Ashtech oferece o estado da arte em recursos em um conceito de dispositivo de mão leve e compacto que proporciona aos usuários a experiência de campo definitiva. Em conjunto com o software MobileMapper Field ou softwares de terceiros, o MobileMapper 100 traz a liberdade, flexibilidade e escalabilidade necessária para atender qualquer demanda para SIG móvel.

Tabela 1: Especificações técnicas do Coletor

Constelação:	**GPS, GLONASS, SBAS**
Frequencia:	**L1, L2**
Canais:	**45**
Taxa de atualização:	**0.05 sec**
Formato de dados:	**RTCM 3.1, ATOM, CMR(+), NMEA**
Saída de dados brutos:	**Sim**
Precisão em tempo real – modo RTK (HRMS):	**1 cm**
Precisão em tempo real – modo DGPS (HRMS):	**< 30 cm**
Precisão em tempo real – modo SBAS (HRMS):	**< 50 cm**
Precisão em pós-processamento (HRMS):	**< 30 cm até 1 cm**
Tempo para primeira fixação:	**15 seg**
Processador:	**806 Mhz**
Sistema Operacional:	**Windows Mobile 6.5**
Comunicações:	**GSM/GPRS, BT, WLAN**
Dimensões:	**190x90x43mm**
Peso:	**0.62 kg**
Visor:	**3.5”**
Memória:	**256 MB SDRAM / 2 GB NAND / SDHC**
Temp Min:	**-20°C**
Temp Max:	**60°C**
À prova d'água:	**Sim**
Impacto e vibração:	**ETS300 019 & MIL-STD-810**
Energia (tipo – duração)	**6600 mAh Li-Ion / > 8hrs**
Tipo de antena:	**Interna / Externa**
Opções de firmware:	**Sim**
Opções de softwares:	**Sim**

RESULTADOS ESPERADOS

A partir dos testes efetuados, na área de Cartografia e Cadastros Técnico e Comercial, e da constatação da viabilidade técnica para a utilização deste tipo de coletor nos quesitos testados, o mesmo será, agora, enviado a equipe do SIGES para avaliação e provável homologação.

Com a unificação, a Sabesp reduzirá os custos para implementação das novas funcionalidades e manutenções futuras. A unificação possibilitará a criação de tarefas híbridas, unificando as equipes de campo e, conseqüentemente, os contratos de mão-de-obra, otimizando o processo e reduzindo custos.

Com a evolução tecnológica dos coletores de dados e impressoras, surgiram novas possibilidades para melhoria dos processos de leitura, de fiscalização e de atendimento ao cliente. O registro em fotografia digital de ocorrências de fraude e o acatamento on-line de serviços emergenciais são exemplos destas melhorias. A implementação destas novas funcionalidades agregará valor e otimizará diversos processos da companhia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os testes ainda estejam apenas começando, já podem ser vislumbrados alguns resultados positivos:

- No nível operacional: Qualidade na execução das tarefas; Ganhos de produtividade; Redução de custos; Diminuição no Retrabalho.

- No nível gerencial: Maior agilidade na geração e tramitação de informações; Maior capacidade de manipulação dos dados; Redução de prazos.

- No nível estratégico: Maior confiabilidade nas informações; Melhoria da imagem da Empresa junto aos usuários/clientes; Aumento da receita.

A adoção de um equipamento que aglutine os principais sistemas corporativos proporcionará a padronização e a melhoria da qualidade da Geoinformação.
Ao TACE, além das atuais atribuições, será possível:

- Visualizar no mapa a posição das ligações ativas e inativas;

- Identificar números dos setores fiscais e das quadras;

- Otimizar as rotas de leitura;

- Alteração cadastral: nome, número do imóvel, número do hidrômetro, categoria de uso, tipo de ligação, número de economias;

- Apontamento de vazamentos de água: cavalete, ramal, rede;

- Apontamento de problemas com a qualidade da água;

- Apontamento de vazamentos / obstrução de esgotos;

- Apontamento de irregularidades ou danos nos hidrômetros;

- Apontamento de indícios de fraudes;

- Acatamento de serviços de aferição de hidrômetro, mudança do local do cavalete, desobstrução do ramal domiciliar de esgoto;

O SIGES e o Cadastro Técnico poderão cadastrar serviços e redes com maior precisão e confiabilidade.

O Cadastro Comercial passa a dispor de condições para acompanhar a dinamicidade de crescimento da prestação dos serviços, com a qualidade, confiabilidade e efetividade necessárias para apoiar o SIGNOS e os demais Sistemas da Empresa nos Planos Plurianuais, Fixação de Metas e de Tarifa, Programas de expansão, Controle de Perdas, Hidrometração, Comercialização, Faturamento e Cobrança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT: http://www.abnt.org.br/home_new.asp acessado em 19/03/2011.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 12586 - Cadastro de sistema de abastecimento de água – Procedimento – Rio de Janeiro, 1992.

3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 12587 - Cadastro de sistema de esgoto sanitário – Procedimento – Rio de Janeiro, 1992.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1994.

5. CINTRA, J. P. - Automação da Topografia: do Campo ao Projeto. Tese de livre docência apresentada à EPUSP na área de Informações Espaciais. São Paulo, Junho de 1993. 120 p.

6. CINTRA, J. P.; Ribeiro, S. C. L. - Integração GPS x Carta Eletrônica In: XVII Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, 1997.

7. DECRETO Nº 89.817 DE 20 DE JUNHO DE 1984 - Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

8. IBGE. Resolução PR. n°22, de 21 de julho de 1983. Dispõe sobre as Especificações e Normas para Levantamento Geodésicos em Território Brasileiro. Boletim de Serviço 1602 (Suplemento). Rio de Janeiro, 1983.

9. IBGE. Resolução PR nº 5 (31/03/1993) - Especificações e Normas Gerais para Levantamentos GPS.

10. LENZ. E. Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (Ntrip) – Application and Benefit in Modern Surveying Systems. In: FIG Working Week, Athens, Greece. Proceedings… 2004.

11. LOCH, R. E. N. - Algumas Considerações sobre a Base Cartográfica, in: anais do 1º COBRAC, Florianópolis, SC, Agosto de 1994.

12. MAGUIRE, D. (2001) “Mobile geographic services come of age: ESRI Drives into Wireless Markets”. Geoinformatics, n.4.

13. NORMAS Técnicas da SABESP: http://spo-desoper1.spo.sabesp.com.br/to/home_normas.asp acessado em 21/03/2011.

14. QUINTANILHA, J. A. - Erros em Bases Digitais de Dados Espaciais para um Sistema de Informações Geográficas. Tese de Doutoramento, São Paulo, 1996, 236 pp.

15. RTCM Recommended Standards for Differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems Service) – Version 3.0. Comitê Especial RTCM Nº 104, 2004.

16. SABESP - Especificação Técnica para Execução de Serviços de Bases Cartográficas Digitais, 2006.

17. TSOU M. (2004) “Integrated Mobile GIS and Wireless Internet Map Servers for Environmental Monitoring and Management”. Cartography and Geography Information Science, v. 31, n. 3, p. 153-165.

18. WEBER, G.; DETTMERING, D; GEBHARD, H.; KALAFUS, R. Network of RTCM via Internet Protocol (Ntrip) – IP – Streaming for Real Time GNSS Applications. In: ION GNSS 2005, Long Beach, California. Proceedings…, 2005. p.2243-2247.