

GEORREFERENCIAMENTO DE TUBULAÇÕES E SINGULARIDADES DA SABESP EXECUTADO PELO POLO DE MANUTENÇÃO

RESUMO

A Sabesp possui hoje um cadastro técnico robusto e amplo de seus ativos (principalmente tubulações e singularidades), contudo, utiliza métodos de cadastro ultrapassados e imprecisos em termos de tecnologia. As divisões de manutenção atuam diretamente com a conservação das tubulações e singularidades da Sabesp, dessa forma, identificou-se a oportunidade de utilizar esse fator e aproveitá-lo para mapear de forma mais precisa e eficaz esses ativos da empresa através do georreferenciamento. Com um software desenvolvido pela própria Sabesp instalado em um coletor de dados com tecnologia GNSS, o polo de manutenção após os serviços executados, começa a obter o posicionamento geográfico dos ativos da empresa existentes, principalmente dos ramais prediais de abastecimento de água e com a realização do georreferenciamento, o sistema de cadastro é alimentado com atributos e localização exata dessas tubulações e singularidades, que podem ser visualizados com uma precisão de milímetros.

PALAVRAS-CHAVE: georreferenciamento, polo de manutenção, Sabesp.

INTRODUÇÃO

A resposta aos problemas ocasionados pelo ritmo de crescimento da cidade de São Paulo é um desafio imposto à maioria dos setores de serviços públicos, tais como educação, segurança e também o saneamento.

Na atualidade é imperativo a pronta resposta a questão atrelada à saúde pública. A Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, através de suas divisões de manutenção atua de modo, a prover de forma ininterrupta o abastecimento de água e a coleta de esgotos, realizando reparos nas tubulações, prestando serviços de qualidade reconhecida e promovendo crescimento vegetativo nos novos adensamentos populacionais na periferia da cidade.

Administrar e localizar com precisão sua infraestrutura no subsolo é uma tarefa desafiadora, devido à complexidade e quantidade de tubulações e singularidades. As intervenções executadas nas vias públicas geram impactos no meio ambiente, na qualidade de vida e na economia. Dessa forma, a Sabesp busca a qualidade de seus produtos e serviços, e a eficiência nos seus processos. Buscando minimizar os trabalhos de campo e administrativos, reduzir custos e melhorar a qualidade das informações, inserindo em seu cotidiano o emprego de novas tecnologias associadas à espacialização gráfica de sua infraestrutura.

Em Agosto de 2014 na Zona Norte da cidade de São Paulo, iniciou-se a implementação da tecnologia relacionada ao georreferenciamento da infraestrutura administrada pela Divisão de Manutenção da área abrangida nos limites da Freguesia do Ó.

Com os coletores *GNSS* sendo utilizados em campo, iniciou-se a coleta de informações, principalmente, dos ramais de abastecimento de água. Em seguida, essas informações foram analisadas pelos técnicos da Divisão de Manutenção e após a constatação da conformidade dos dados coletados em campo, enviou-se essas informações a Divisão de Cadastro Técnico para posterior lançamento no *SIGNOS* (Sistema de Informações Geográficas do Saneamento). Com a finalização do fluxo descrito é possível gerar relatórios e espacializações gráficas utilizando os dados em forma de atributos que podem ser sobrepostos, gerando assim mapas temáticos para as mais variadas necessidades técnicas e administrativas.

Mais sofisticado do que os mecanismos de *GPS* (Sistema de Posicionamento Global), sistema de localização mais conhecido que tem uma margem de erro que pode chegar até 20 m de diferença, a nova tecnologia conhecida como *GNSS* (Sistema Global de Navegação por Satélite), possui uma precisão de centímetros e em alguns casos, de milímetros. O sistema *GPS* conta com monitoramento de aproximadamente 31 satélites, enquanto o *GNSS* tem aproximadamente 55 satélites e no futuro poderá chegar a 110 satélites.

Portanto, vimos por meio desse trabalho demonstrar a rotina para implementar a tecnologia de georreferenciamento, principalmente, nos ramais de abastecimento auxiliando na gestão de ativos da Sabesp, otimizando o processo e reduzindo custos.

OBJETIVO

A troca de ramais de água é um dos serviços mais executados pelo polo de manutenção, existe a necessidade de um cadastro técnico com espacialização geográfica dessas tubulações, para que se facilite a realização de consultas técnicas, de forma, ágil e simplificada. Tais consultas sobrepõem informações extraídas de campo, tais como; diâmetro, tipo de material, estado de conservação e principalmente localização geográfica.

O contrato 45025/12 - Norte J1, prevê o georreferenciamento dos ramais de abastecimento de água substituídos, contudo, a espacialização gráfica era o grande desafio a ser vencido. A espacialização gráfica é uma maneira de expressar de forma ilustrada as singularidades e tubulações assentadas em campo. Há muitos anos essa técnica vem sendo utilizada pela Sabesp, herdada muitas vezes de autarquias públicas, que gerenciavam os sistemas de saneamento instalados.

Com a evolução tecnológica, surge o desenvolvimento de novas ferramentas que se utilizam de instrumentos do ramo de espacialização geográfica, o emprego de satélites na identificação de coordenadas geográficas, permitem melhor precisão na localização da infraestrutura de saneamento, sendo até hoje a conquista dessa precisão, um dos maiores dificultadores nesses sistemas de informações geográficas.

Doravante, podemos identificar oportunidades de melhoria na gestão patrimonial como o emprego das novas ferramentas tecnológicas. É possível gerar relatórios de forma instantânea que trazem informações quantitativas e qualitativas sobre os sistemas de saneamento de forma integrada, de acordo, com a necessidade apresentada.

Os desafios impostos devido à expansão desorganizada da cidade e mudanças climáticas requerem soluções práticas e factíveis de execução com os recursos disponíveis. Dessa forma, somente a extração de relatórios de gestão não atende a necessidade descrita, devido á complexidade de atributos dentro de uma área de campo delimitada. Por exemplo, a troca de um ramal de abastecimento é dificultada na ausência da representação gráfica do seu posicionamento em função da rede de abastecimento em que está conectado ou mesmo a ligação.

A tecnologia de georreferenciamento provê a espacialização gráfica e relatórios de gestão baseados em dados coletados em campo, os produtos resultantes do processo, agregam positivamente a cadeia de valor para a Sabesp, sociedade, clientes, acionistas, fornecedores, colaboradores e meio ambiente. Podemos citar alguns benefícios na cadeia de valor.

- Clientes - Com a precisão da localização da infraestrutura resultante do emprego do georreferenciamento, é possível efetuar as intervenções de forma otimizada, reduzindo o tempo de atendimento, gerando satisfação do cliente em relação ao serviço executado. Podemos citar como exemplo uma supressão definitiva de um ramal de abastecimento, que tem o tempo de serviço substancialmente reduzido, pois, a equipe executante detém um conjunto de informações que prevê a localização exata do ramal de abastecimento, evitando também, demolições de pavimento desnecessárias.
- Sociedade - Aliando as práticas operacionais de execução ao conjunto de informações técnicas precisas, agregamos o que há de melhor prática, na prestação dos serviços públicos no setor de saneamento, dessa forma, podemos evitar o dano a outras infraestruturas existentes sob responsabilidade de outras concessionárias, autarquias e empresas privadas, em decorrência de escavações imprecisas, favorecendo a prestação de serviços públicos essenciais como fornecimento de energia elétrica e água além de outros serviços como gás, telefone e TV a cabo. Como melhoria, podemos salientar o cumprimento dos prazos de execução de serviços estipulados pela agência reguladora (ARSESP) com maior facilidade.
- Acionistas - Com o emprego da metodologia GVA (Geração de Valor Agregado), existe uma preocupação com a gestão de ativos. O impacto da administração que não leva em consideração a gestão de ativos em seu plano de trabalho é refletido diretamente na liquidez da empresa na bolsa de valores. Com a gestão patrimonial assertiva, subsidiada pelo georreferenciamento é possível melhorar a eficiência operacional, garantindo redução de custos, aumento de receita e otimização dos ativos.

- Fornecedores - A implantação da tecnologia de georrefenciamento nos serviços prestados pela Sabesp proporciona a oportunidade de instituir parcerias com empresas multinacionais que detém know-how e tecnologia de ultima geração na área de mapeamento geográfico, e assim, vem agregando novos conhecimentos profissionais de grande relevância para o futuro. Além disso, outros fornecedores são beneficiados com esse trabalho que resulta em uma melhor gestão de materiais, serviços e da normatização dos procedimentos.
- Colaboradores - A valorização de sua força de trabalho através do investimento em um novo ferramental de gestão na área técnica, operacional e administrativa, favorecendo a integração de sistemas, gerando assim uma maior visão sistêmica. Tratando-se de uma nova tecnologia, a Sabesp se viu com a oportunidade de incorporar ao seu portfólio de ferramentas os coletores geodésicos com tecnologia NTRIP, valorizando assim o seu acervo técnico. Dessa forma, a Sabesp proporciona aos seus colaboradores um diferencial técnico na área de saneamento, lhes dando acesso a essas novas tecnologias.
- Meio Ambiente - O uso do conjunto de informações oferecidas pela tecnologia de georrefenciamento promove assertividade nas escavações em vias publicas, evitando demolições de pavimentos desnecessárias, contribuindo assim com o mínimo impacto ambiental. Com a precisão da localização dos ramais de abastecimento é possível sanar os vazamentos na infraestrutura de forma eficaz, com menor tempo de execução dos reparos temos a redução da quantidade de perdas de água na distribuição. Dessa forma, a ferramenta tem o apelo sustentável por colaborar de forma indireta para conservação dos recursos hídricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo escolhido como metodologia para esse trabalho uma pesquisa bibliográfica, analisaram-se algumas referências onde se evidencia a revolução que o georreferenciamento de tubulações e singularidades propõe nas unidades da Sabesp, aonde esse processo vem sendo implantado. Além das referências bibliográficas, essa pesquisa também utilizou o método de comparação entre alguns materiais como softwares, relatórios e indicadores para gerar os dados aqui expostos e assim se chegar aos resultados esperados.

Como foram citados anteriormente, os grandes problemas encontrados nos sistemas de informações geográficas são a precisão das informações disponibilizadas e a integração dos vários bancos de dados corporativos existentes que são utilizados para se obter as informações e atributos necessários a esses dados geográficos.

Os dados referenciados ou dados georreferenciados são dados que descrevem fenômenos geográficos cuja localização está associada a uma posição sobre/sob a superfície terrestre. Os SIG comportam diferentes tipos de dados, aplicações e várias áreas de conhecimento (Carvalho 2006).

A coleta das informações geográficas e atributos das tubulações e singularidades da Sabesp em campo, atualmente em alguns locais ainda são realizadas da forma antiga, ou seja, manualmente e utilizam como marcos de referência elementos estrutural existentes no local, e assim fazem a chamada amarração, referenciando através de distâncias lineares e ângulos a infraestrutura da Sabesp a esses elementos estruturais.

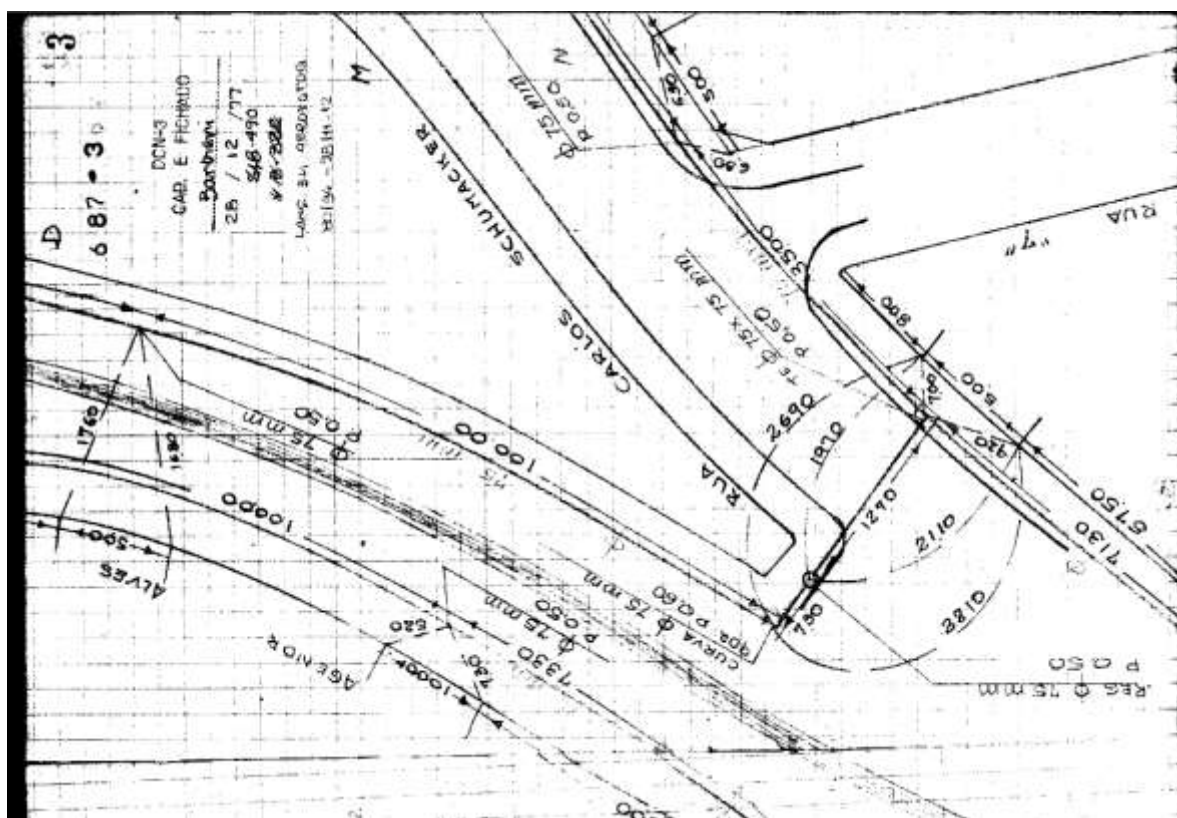


Figura 1- Amarração de um registro na Rua Carlos Schumaker

No processo de georreferenciamento, esse trabalho se torna mais simples, rápido e garante maior confiança nas informações coletadas em campo, uma vez que o serviço é feito com um coletor de dados GNSS e registra entre outros atributos da infraestrutura da Sabesp as coordenadas com uma precisão muitas vezes até de milímetros, além de garantir que aquela localização geográfica será possível de ser encontrada no futuro, independente das mudanças urbanas ou rurais que houver no local.

Um fator muito importante que se deve levar em conta nos dias de hoje é a produtividade, tendo em vista o tamanho da malha de tubulações e a quantidade de singularidades das redes da Sabesp que são bem expressivos e estão crescendo exponencialmente no decorrer do tempo. Com a praticidade oferecida pelo coletor geodésico nesse tipo de trabalho, a atualização dos cadastros antigos e a execução dos novos são bem mais viáveis, o que não ocorreria se utilizasse a forma antiga de amarração.



Figura 2 - Georreferenciamento com o coletor geodésico

Para que fosse possível utilizar esse tipo de tecnologia e alcançar os objetivos almejados, foi necessário o desenvolvimento de um software, pela própria Sabesp, denominado CADGEO e que tem como uma de suas principais funções, a de viabilizar a transformação das informações coletadas em campo no formato binário em um formato gráfico que seja compatível com o sistema de informações geográficas da Sabesp.



Figura 3 - Software CADGEO

Esse software permite a visualização do mapa cartográfico da região que se está trabalhando, e sobrepõe nesse mapa as tubulações de água e esgoto pertencentes a Sabesp, juntamente com as suas singularidades existentes. Com essa espacialização gráfica e infraestrutura da Sabesp disponível em campo, inicia-se o georreferenciamento de elementos novos ou até mesmo esses existentes, que consiste na coleta das informações como tipo de material, dimensões, estado de conservação, fotos, entre outras. Além desses atributos, o CADGEO também registra com o auxílio da tecnologia GNSS e NTRIP as coordenadas e suas margens de erro que muitas vezes pode chegar a milímetros, essas últimas informações são de suma importância para se efetuar a localização geográfica com precisão desses ativos da Sabesp, e assim disponibiliza-los em seus sistemas corporativos para todo tipo de consulta e utilização.

Na última etapa do processo de georreferenciamento, os dados coletados em campo são analisados pelo Polo de manutenção da Sabesp responsável por aquela determinada região, esse Polo realiza uma verificação prévia visando garantir a assertividade desse conjunto de informações e encaminha para a divisão de cadastro técnico. Essa análise é realizada sobre os relatórios gerados em campo pelo coletor geodésico e descarregados no polo de manutenção em formato .txt ou .bin.

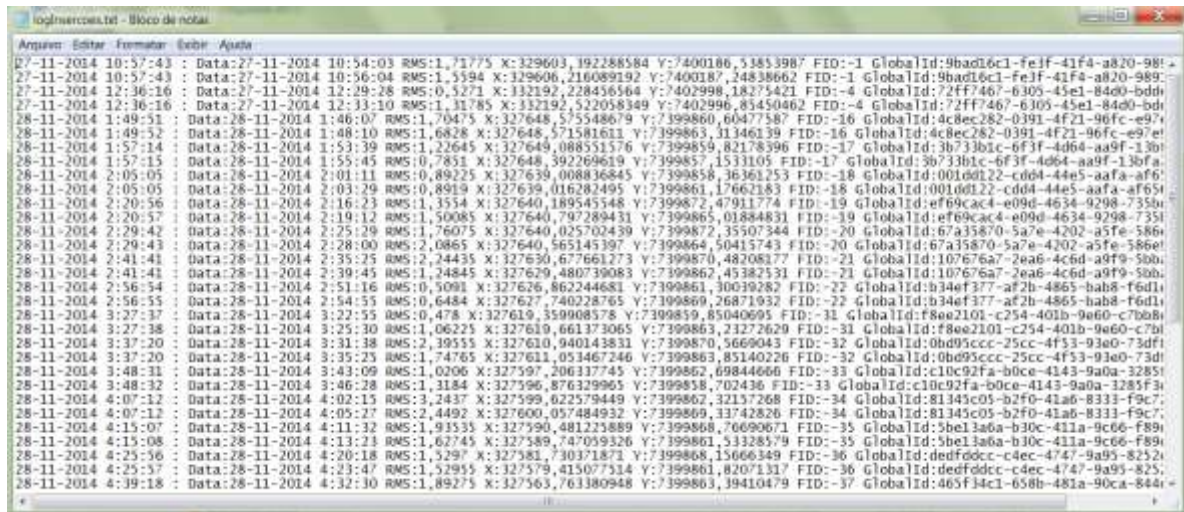


Figura 4 - Relatório em .txt de dados coletados em campo

Esse último formato exige que se utilize o software **Export Tool** para a conversão desse arquivo binário em um arquivo do tipo shape, esse por sua vez pode ser lido e tratado nos sistemas de informações geográficas utilizados pela Sabesp como o SIGNOS e o ArcGIS 9.

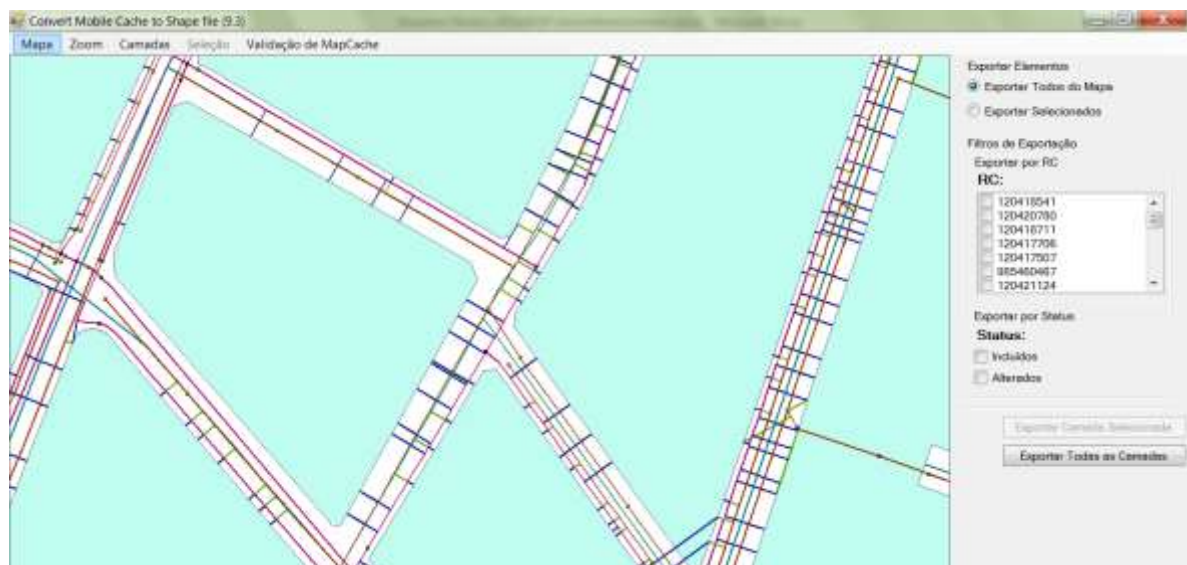


Figura 5 - Interface do software **Export Tool**

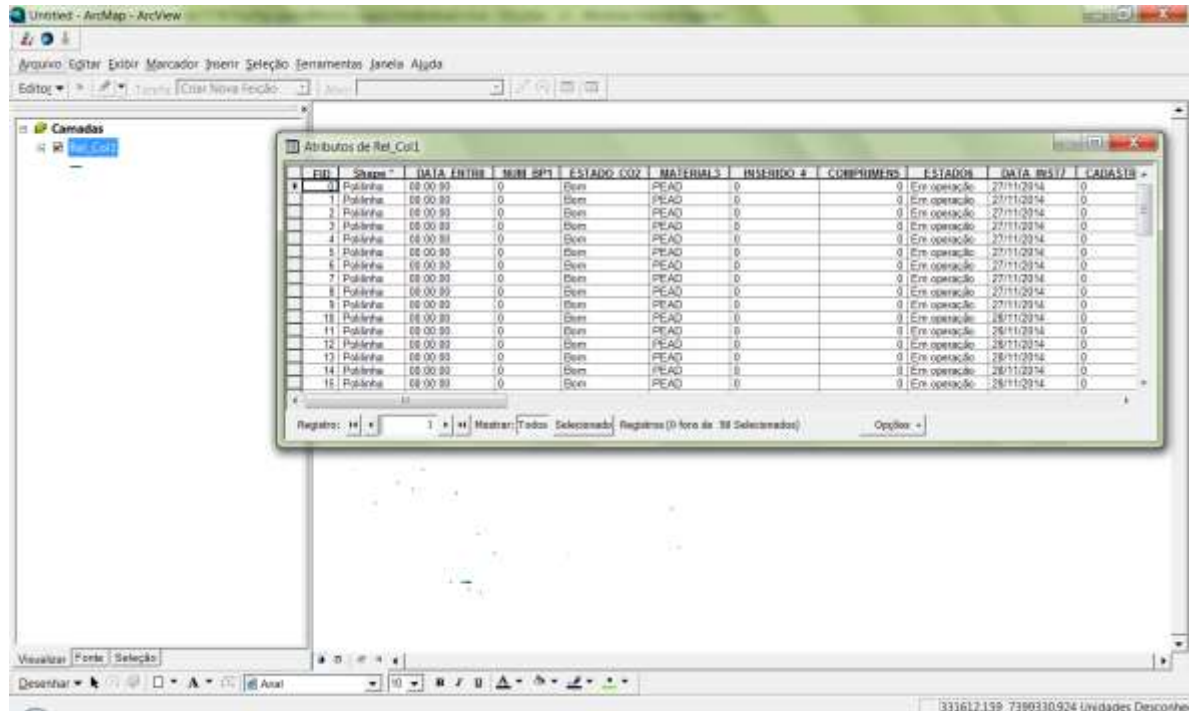


Figura 6 - Interface do software ArcGIS 9

O processo de georreferenciamento se vê concluído, depois que essas informações coletadas em campo são verificadas e tratadas pelos softwares citados acima e enfim implantadas no SIGNOS, pela divisão de cadastro técnico que detêm autorização para expô-las a todos os usuários do sistema. O SIGNOS possibilita a consulta e até edição dessas informações de forma ordenada, através de uma espacialização gráfica e relatórios contendo atributos e documentos externos como fotos por exemplo. Com a disponibilização desse banco de dados a Sabesp possibilita que todo o seu quadro de colaboradores que tiverem acesso ao sistema, incluindo as empresas terceirizadas, possam realizar consultas em tempo real de toda a malha de tubulações e singularidades que já estiverem georreferenciadas, e assim, utilizarem dessas informações que possuem uma precisão privilegiada para executarem diversos tipos de trabalhos como, manutenções, operações de manobra, estudos de viabilidade, otimização de abastecimento, serviços administrativos entre outros.

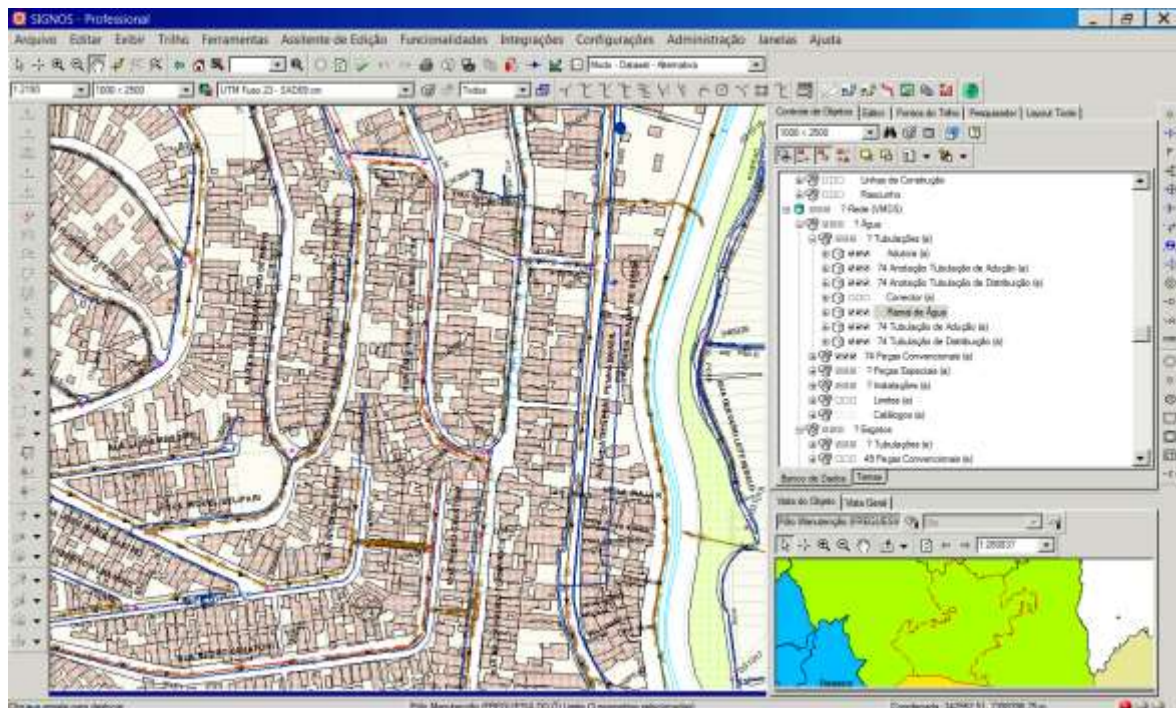


Figura 7 - Sistema SIGNOS-Espacialização Gráfica

ID	Ponto	Compr	Compr	Diâmet	Estado	Estado de co	Cadastrado?	Material	Data	Data de instalação	Data de instalação	Última Atualização	Evento por
902922		4.89m	4.89m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	19/11/2015	07/04/2015	18/11/2015	adriano@sabesp@7	
902923		3.42m	3.42m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	17/11/2015	13/01/2015	17/11/2015	adriano@sabesp@7	
902924		4.56m	4.56m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	17/11/2015	13/01/2015	17/11/2015	adriano@sabesp@7	
902925		4.77m	4.77m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	17/11/2015	13/01/2015	17/11/2015	adriano@sabesp@7	
902926		4.20m	4.20m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	17/11/2015	13/01/2015	17/11/2015	adriano@sabesp@7	
902927		6.29m	6.29m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902928		6.26m	6.26m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902929		6.03m	6.03m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902930		7.91m	7.91m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902931		6.98m	6.98m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902932		7.15m	7.15m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902933		6.29m	6.29m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902934		16.30m	16.30m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902935		10.01m	10.01m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902936		9.18m	9.18m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902937		6.22m	6.22m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902938		3.69m	3.70m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902939		3.49m	3.49m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902940		9.81m	9.80m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902941		2.06m	2.95m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902942		8.73m	8.74m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902943		2.97m	2.98m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902944		2.57m	2.57m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902945		8.78m	8.78m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902946		2.69m	2.69m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902947		2.80m	2.80m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902948		3.20m	3.20m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902949		2.78m	2.78m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902950		7.64m	7.64m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902951		7.62m	7.62m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902952		3.00m	3.00m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902953		2.92m	2.93m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902954		7.20m	7.20m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902955		7.80m	7.80m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902956		9.17m	9.17m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902957		1.92m	1.92m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902958		7.10m	7.09m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	
902959		3.64m	3.64m	20.000mm	Em operação	Sim	Sim	FEAD	22/01/2016	15/09/2015	22/01/2016	adriano@sabesp@7	

Figura 8 - Sistema SIGNOS-Relatório de dados

Finalizando o tópico de materiais e métodos, citamos aqui uma limitação da pesquisa, ou seja, uma dificuldade encontrada durante a pesquisa sobre esse assunto para que possa futuramente ser tratada em estudos futuros.

Durante a pesquisa foram encontradas pouquíssimas referências nacionais que tratam do assunto de georreferenciamento aplicado especificamente na área de saneamento, sendo assim fica clara a dificuldade em expressar comparações com outros métodos existentes, além de demonstrar que a Sabesp é a empresa de saneamento pioneira na implantação do georreferenciamento de seus ativos utilizando as tecnologias GNSS e NTRIP, que proporcionam uma margem de erro segura nas coordenadas geográficas de seus ativos.

RESULTADOS

Os resultados conquistados nesse trabalho de georreferenciamento são expressivos, uma vez que vem revolucionando o cadastro técnico existente da Sabesp, e esses resultados alcançam desde os custos com o atual processo de cadastro, com profissionais como topógrafos e desenhistas, passando pela otimização obtida na área operacional como agilidade na localização das tubulações e singularidades em campo, e atingindo até as melhorias na gestão de ativos e clientes, como melhora no controle de materiais e aumento na satisfação do cliente com relação ao atendimento.

Demonstra-se a seguir os resultados obtidos nos sistema de informações geográficas da Sabesp que otimizará o planejamento e execução das manutenções, implantações e remanejamento de tubulações e singularidades novas e existentes, isso entre outros trabalhos técnicos e administrativos que são realizados e geridos com o auxílio do cadastro técnico da Sabesp.

Logo após a conclusão do processo de georreferenciamento, é possível constatar os resultados obtidos analisando a espacialização gráfica anterior e atual do SIGNOS, que após o processo conta com novos elementos de saneamento e seus atributos como, os Ramais de abastecimento que anteriormente não existiam e eram representados por uma reta denominada conector, sendo que esse elemento “não” tinha atributos como tipo de material, estado de conservação e diâmetro. Após o georreferenciamento, foi implantado o elemento Ramal de água que, esse sim conta com diversos atributos como tipo de material, estado de conservação, diâmetro, data de instalação, além da disponibilização de documentos externos como a foto da fachada do imóvel. Tudo isso acoplado a representação gráfica desse elemento e localizado em campo através de coordenadas geográficas com precisões chegando a milímetros, o que evita entre muitas outras dificuldades a de localiza-lo sob o solo no momento de uma manutenção ou substituição.

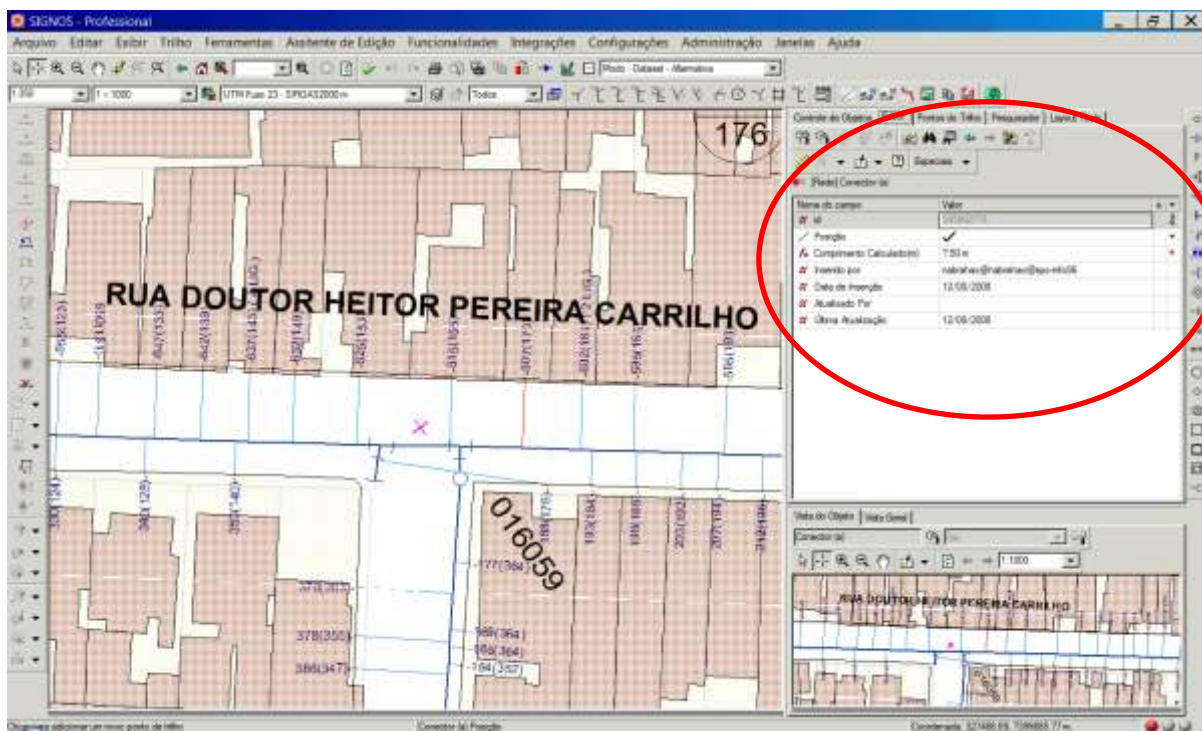


Figura 9 - Sistema SIGNOS-Representação antiga com Conectores

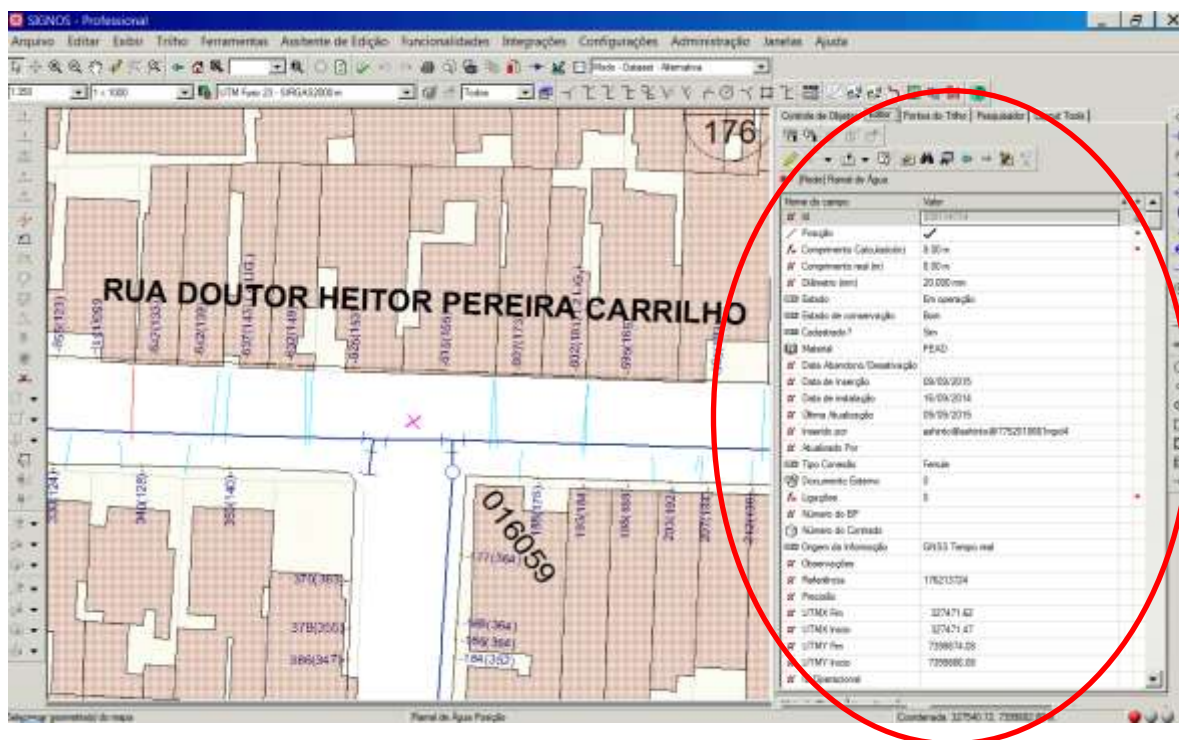


Figura 10 - Sistema SIGNOS-Representação nova de Ramais de água

Visualizando os resultados gráficos acima, percebe-se que a aparência da disposição dos ramais conflita com a dos conectores, ou seja, os ramais aparecem desalinhados e sem conexão com a rede de distribuição e os imóveis. Mas isso acontece porque os conectores seguem a disposição cartográfica que possui uma imprecisão maior e não segue exatamente as coordenadas geográficas do local, o que seria o correto, já os ramais de água são implantados no sistema baseados nas coordenadas coletadas em campo, e assim divergem da espacialização gráfica existente no sistema. Essa deficiência do sistema já vem sendo tratada pela divisão de cadastro técnico da Sabesp e aos poucos, ela vai ser adaptada e corrigida para harmonizar com os dados reais que estão sendo lançados atualmente.

Segue abaixo uma relação de benefícios, alguns já alcançados e outros ainda visados com a realização do processo de georreferenciamento nos polos de manutenções da Sabesp:

- Cadastro com vala aberta;
- Minimiza os problemas de entrega de cadastro pelas contratadas – retenção de 10% da medição;
- Ramais georreferenciados – melhoria da manutenção;
- Reconhecimento dos ativos.
- Qualidade na localização dos clientes (evitam-se erros nos eventos de manobra);
- Atendimento das Agências reguladoras, clientes internos e externos, acionistas, etc.;
- Diminuição de retrabalho, rapidez no atendimento de clientes, melhor qualidade dos serviços executados, agilidade, confiabilidade, etc.;
- Envolvimento de toda força de trabalho;
- Pró Atividade: Antecipação e diminuição do tempo de reparo de arrebitados de rede;
- Visão Sistêmica: Utilização de mão de obra treinada e capacitada;
- Compartilhamento do Capital intelectual com o desenvolvimento dos colaboradores;
- Processo de gestão com redução de custos;
- Otimização de Ativos: Ampliação da utilização de sistemas informatizados da organização – SIGNOS
- Mudança Cultural: O novo método propicia uma análise mais ampla do sistema subsidiando todas as áreas do processo.

O acompanhamento do georreferenciamento de alguns serviços como troca de ramais de abastecimento, por exemplo, vem sendo feito em tempo real pelos gerentes dos polos de manutenção através de um site que

disponibiliza essa informação por UN (Unidade de negócio), número de contrato ou polo de manutenção, e é possível verificar a quantidade já realizada até o momento.

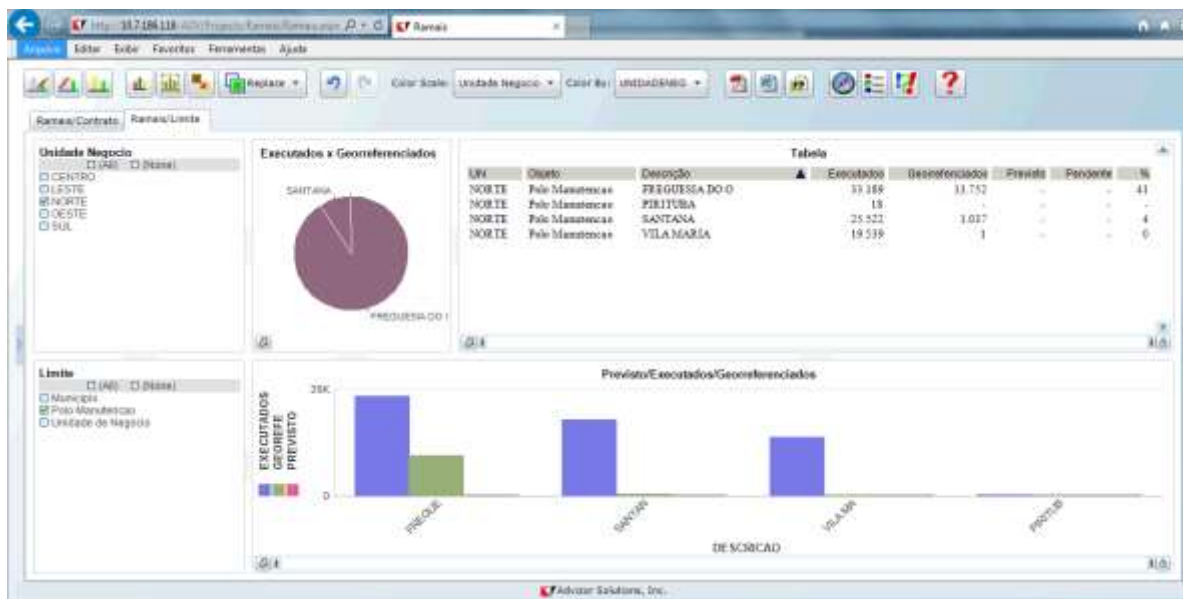


Figura 11 - Site de acompanhamento de serviços georreferenciados

Tabela							
UN	Objeto	Descrição	Executados	Georreferenciados	Previsto	Pendente	%
NORTE	Polo Manutencao	FREGUESIA DO O	32.517	18.587	-	-	57
NORTE	Polo Manutencao	PIRITUBA	20	-	-	-	-
NORTE	Polo Manutencao	SANTANA	25.979	2.186	-	-	8
NORTE	Polo Manutencao	VILA MARIA	19.263	8	-	-	0
UN	Objeto	Descrição	Executados	Georreferenciados	Previsto	Pendente	%
CENTRO	Polo Manutencao	LAPA	6.780	-	-	-	-
CENTRO	Polo Manutencao	MOOCA	12.677	-	-	-	-
CENTRO	Polo Manutencao	SAO MATEUS	19.130	-	-	-	-
CENTRO	Polo Manutencao	SE	10.083	2.806	-	-	28
CENTRO	Polo Manutencao	VILA MARIANA	5.827	383	-	-	7
CENTRO	Polo Manutencao	VILA PRUDENTE	19.010	435	-	-	2
UN	Objeto	Descrição	Executados	Georreferenciados	Previsto	Pendente	%
LESTE	Polo Manutencao	ARTHUR ALVIM	16.296	-	-	-	-
LESTE	Polo Manutencao	ITAQUAQUECETUBA	15.006	-	-	-	-
LESTE	Polo Manutencao	ITAQUERA	23.448	-	-	-	-
LESTE	Polo Manutencao	PENHA	9.097	-	-	-	-
LESTE	Polo Manutencao	SAO MIGUEL PAULISTA	24.721	-	-	-	-
LESTE	Polo Manutencao	SUZANO	16.344	41	-	-	0
UN	Objeto	Descrição	Executados	Georreferenciados	Previsto	Pendente	%
OESTE	Polo Manutencao	BARUERI	10.501	828	-	-	8
OESTE	Polo Manutencao	BUTANTA	8.504	1.427	-	-	17
OESTE	Polo Manutencao	CARAPICUIBA	13.077	1.548	-	-	12
OESTE	Polo Manutencao	COTIA	7.017	2.911	-	-	41
OESTE	Polo Manutencao	OSASCO	18.016	685	-	-	4
OESTE	Polo Manutencao	PIRAJUSSARA	7.398	28	-	-	0
OESTE	Polo Manutencao	TABOAO DA SERRA	4.989	233	-	-	5
UN	Objeto	Descrição	Executados	Georreferenciados	Previsto	Pendente	%
SUL	Polo Manutencao	CAMPO LIMPO	25.712	-	-	-	-
SUL	Polo Manutencao	DIADEMA	13	-	-	-	-
SUL	Polo Manutencao	EMBU	18.543	-	-	-	-
SUL	Polo Manutencao	INTERLAGOS	16.897	-	-	-	-
SUL	Polo Manutencao	RIBEIRAO PIRES	9.860	-	-	-	-
SUL	Polo Manutencao	SANTO AMARO	49.987	15.230	-	-	30
SUL	Polo Manutencao	SAO BERNARDO DO CAMPO	15.667	-	-	-	-

Figura 12 - Resultados atualizados até maio/2016 separado por polo de manutenção.

CONCLUSÃO

A velocidade em que os aplicativos se tornam obsoletos é expressiva. Esse trabalho procurou demonstrar os métodos e as ferramentas pioneiras utilizadas pela Sabesp para poder estabelecer a sistematização do emprego do georreferenciamento no cadastramento de tubulações e singularidades na manutenção, e fica cada vez mais evidente a necessidade de ser eficiente e eficaz nos serviços realizados nas malhas de tubulações e singularidades da Companhia e para se chegar aos resultados almejados, pois com essa nova formas de mapeamento dos ativos da Empresa ficam claros os resultados obtidos e a evolução dos trabalhos executados em campo após essa nova maneira de cadastramento e mapeamento desses ativos.

Após os primeiros resultados percebe-se que o destino dessa nova forma de cadastramento dos ativos da Sabesp é promissor e inevitável na empresa e só tende a se expandir cada vez mais, lembrando também que a confiabilidade dos dados extraídos em campo depende de uma fiscalização que tem necessidade de ser ativa e aprimorada constantemente, além da ferramenta e do método de trabalho que deve ser melhor divulgado e de fácil acesso aos colaboradores que desenvolvem rotinas diretamente ligadas à consulta ou geração de informações atreladas ao cadastramento de redes.

Desta forma concluímos que em um futuro próximo, não só as tubulações e singularidades, mas sim todos os ativos que fazem parte da infraestrutura que compõe a malha hidráulica da Sabesp será georreferenciada e terá um cadastro completo e eficiente disponível para consulta e utilização de todos os clientes e colaboradores da empresa. E com isso, a Companhia ganha com os resultados em diversas áreas, como na de manutenções, cadastro técnico, controle e distribuição, atendimento ao cliente e etc.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Carvalho, R.S. Integração de estruturas de endereçamento para viabilizar a automatização do georreferenciamento de cadastros. Tese de Mestrado – Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2006.

Núcleo de Projetos Especiais de Publicidade do Estadão, pg,8 15-12-2015.

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

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.