

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Implementação de conceitos de Modelagem de Informação da Construção (BIM) no processo de gestão da rede de esgotos no município de Piumhi/MG

Autor (es): Humberto Coelho de Melo, Stella Maria Gomes Tomé, Marina Molinar Gonzales, Diego Brenner de Oliveira Gomes.

Palavras-chave: Modelagem da Informação da Cidade, Modelagem da Informação da Construção, Sistemas de Informações Geográficas.

Campus: Piumhi.

Área do Conhecimento (CNPq): Engenharia Civil.

RESUMO

O município de Piumhi/MG dá-se assiduamente com problemas relacionados à rede de esgoto. O mapeamento, o conhecimento do traçado e os dados construtivos da rede do município permitirão ao SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) Piumhi, além de tomadas de decisões mais eficientes, atuar de forma preventiva, já que hoje, este realiza apenas ações corretivas. A aplicação de conceitos BIM na gestão de uma rede municipal de esgotos passa pela pesquisa, levantamento e inserção de dados em um SIG. A combinação de conceitos BIM (Modelagem da Informação da Construção) e SIG (Sistema de Informações Geográficas) permitirá ainda caminhar no sentido da Modelagem da Informação da Cidade (CIM), visto de forma promissora e inovadora para a gestão pública no Brasil. A presente pesquisa aplicada tem como objetivo desenvolver um modelo de gerenciamento de redes de esgotos municipais que foque em ações preventivas na operação e manutenção do sistema, que permita a tomada de decisões baseada em informações precisas e a análise de variáveis de crescimento de uma cidade que impactem na decisão sobre os próximos investimentos. Espera-se ainda que este projeto possibilite o fortalecimento da relação entre o IFMG (Instituto Federal de Minas Gerais) e a comunidade. Inicialmente desenvolveu-se a revisão bibliográfica relacionada ao tema. Através de reuniões com a equipe do SAAE, foi possível desenvolver um diagnóstico da atual situação das redes e determinou-se estratégias para o levantamento físico de dados em campo. Foram percorridos 140 quilômetros de rede, coletando-se as profundidades, as coordenadas geográficas dos Poços de Visita (PVs), o diâmetro e o material da tubulação em cada trecho. No processo de cadastramento foram encontrados diversos entraves para o levantamento das informações necessárias, como por exemplo a falta de padronização de tampas e locação dos PV's, bem como obstruções da passagem de esgoto nos poços de visita. Posteriormente será desenvolvida ferramenta de gerenciamento web que ficará disponível *online* e que possibilitará ao SAAE realizar o gerenciamento preventivo da rede de esgoto. Serão cadastradas, em *software* de SIG, as informações do levantamento e, posteriormente disponibilizadas na ferramenta desenvolvida. Serão produzidos dois manuais para o SAAE Piumhi, direcionando as ações para atuar preventivamente e as ações na contratação de novos projetos para a rede de esgoto. Espera-se como principal impacto dos produtos gerados na pesquisa a inovação de tal processo de gerenciamento da sede do município. O desenvolvimento de uma base de dados confiável possibilitará a

identificação de problemas e a comparação das condições e características das redes existentes, possibilitando que o SAAE defina ações assertivas para melhorar o desempenho da infraestrutura e consiga gerar economia de recursos financeiros, de materiais, equipamentos e mão de obra. A presente pesquisa aplicada permitirá a construção de conhecimentos que servirão para a implementação de qualquer gerenciamento da infraestrutura urbana através do conceito CIM.

INTRODUÇÃO:

No Brasil, estudos indicam que a falta de saneamento e problemas com as redes de esgoto do país, além de causar patologias, afetam também a economia e trazem impactos negativos ao ambiente. Com a melhoria desses serviços, pode-se alcançar uma melhor qualidade de vida e também a diminuição de gastos públicos para sanar tais problemas que atingem a esfera socioeconômica também no município de Piumhi – MG.

O município convive com diversos problemas relacionados à rede de esgoto. Sendo as ligações clandestinas de água pluvial na rede de coleta de esgoto um dos mais recorrentes, são lançados materiais sólidos que podem obstruir a rede, causando retorno de efluente para as residências além de ocorrer que a ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) tenha que operar com vazões superiores às dimensionadas.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Piumhi, por não saber onde se encontram tais ligações, não possui meio para resolver o problema. Somente após a falha ser confirmada, a autarquia consegue solucioná-la, ou seja, a gestão ocorre de forma corretiva e não preventiva. Além disso, a falta de domínio e conhecimento da rede faz com que muitos investimentos sejam feitos de forma ineficiente, diminuindo os ganhos e retornos para a população.

O presente projeto de pesquisa justifica-se pela oferta de um método de gerenciamento que vise atuar de forma preventiva na manutenção e operação das redes de esgoto e aumente a qualidade das tomadas de decisões. Tais benefícios contribuirão para reduzir os problemas de gerenciamento das redes e para tomadas de decisões mais precisas tanto em Piumhi como municípios com as mesmas características.

METODOLOGIA:

No início da pesquisa utilizou-se de fontes viáveis a fim de se adquirir conhecimento e familiaridade com o tema proposto e as áreas de conhecimento exigidas, através de revisão bibliográfica.

Após a revisão bibliográfica deu-se início a cotação dos equipamentos e materiais necessários para a realização dos trabalhos. Obteve-se cerca de três orçamentos para cada produto e estes foram analisados a fim de que pudesse ser realizada a compra do equipamento de menor custo.

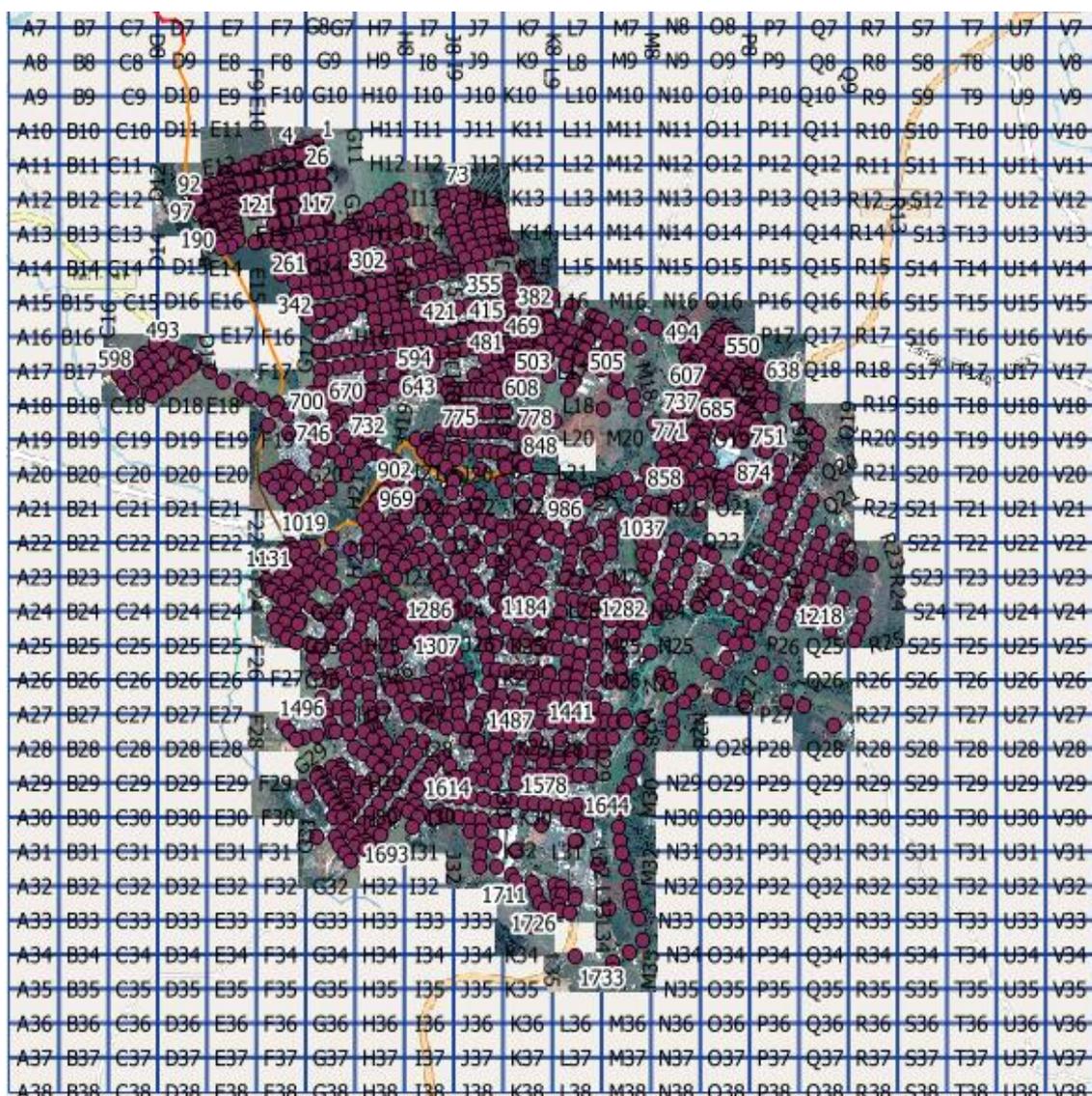
Realizou-se diagnóstico da rede coletora e interceptora do município e através de reuniões com a autarquia SAAE foi possível definir estratégias para o levantamento de campo.

Inicialmente, com utilização do GPS GNSS RTK L1/L2, efetuou-se o levantamento cadastral planialtimétrico percorrendo-se os cerca de 140 quilômetros de rede existente.

Após esta etapa, iniciou-se o tratamento de imagens do *Google Earth*, dividindo-se o mapa da cidade em malhas. Obteve-se cerca de 214 imagens das malhas onde havia pelo menos um Poço de Visita cadastrado.

Com as imagens inseridas no programa QGIS, foram distribuídos cerca de nove pontos em cada uma delas, a fim de obter um georreferenciamento com maior precisão. Resultou-se então o mapa do município de Piumhi com as imagens devidamente localizadas e georreferenciadas, como pode ser observado na Imagem 1.

Imagem 1: Imagens georreferenciadas



Fonte: Arquivo próprio, 2018

Com as malhas geradas e impressas, houve a facilidade da localização de cada Poço de Visita já cadastrado. Ao percorrer as ruas do município, foi aberta cada tampa de PV e foram cadastrados a

profundidade, material e diâmetro da tubulação, bem como o sentido do fluxo. A Imagem 2 traz um Poço de Visita com passagem desobstruída com duas tubulações, uma de entrada e uma de saída.

Imagem 2: Poço de visita



Fonte: Arquivo próprio, 2018

Após a conclusão do levantamento cadastral, os dados foram lançados em planilha eletrônica e através de ferramentas de busca, as informações coletadas foram associadas às coordenadas de cada ponto para que pudesse facilitar o lançamento de dados no *software* de Sistema de Informações Georreferenciadas.

Posteriormente será desenvolvida uma ferramenta de gerenciamento, que conterà todos os dados lançados e permitirá ao servidor do SAAE ter acesso determinado, de forma prévia, para ser utilizada *online*, via *web*.

Serão desenvolvidos dois manuais, um para orientar o uso do sistema preventivo e outro para orientar a contratação e fiscalização de novos projetos para a rede de esgotos utilizando conceitos BIM.

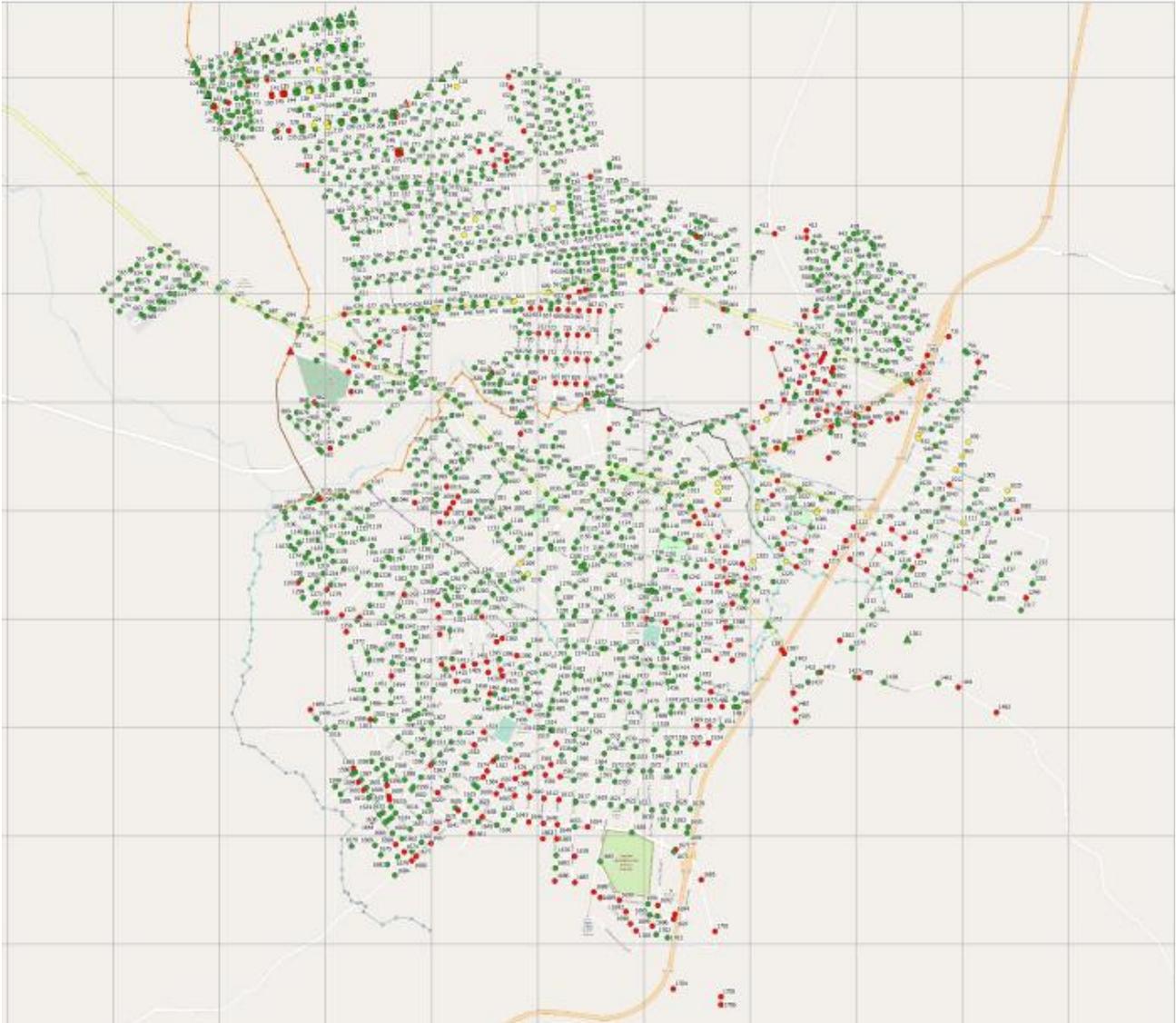
RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Realizou-se o levantamento planialtimétrico de mais de 1.700 PVs dentro da sede urbana do município de Piumhi, sendo que a maior parte dos pontos cadastrados foram realizados com alta precisão.

No levantamento cadastral planialtimétrico houve grande dificuldade ao se cadastrar alguns Poços de Visitas, seja por estarem sob asfalto ou montes de areia, ou até mesmo por encontrarem-se debaixo de área coberta por árvores, onde o equipamento topográfico perde qualidade na comunicação com os

satélites. Esses pontos foram denominados PV's duvidosos ou sem precisão. Ao final do levantamento, reuniu-se os pontos e estes foram apresentados sobre o mapa da cidade, como mostrado abaixo.

Imagem 3: Levantamento cadastral concluído



Fonte: Arquivo próprio, 2017

A imagem mostra os pontos verdes que representam os poços de visita, bem como, os pontos vermelhos são os poços de visita denominados duvidosos; e ainda os pontos em amarelo são os pontos armazenados com pouca precisão.

Posteriormente, ao término do cadastramento, esses pontos duvidosos e com pouca precisão foram novamente visitados objetivando uma nova tentativa de cadastrá-los com maior precisão.

No levantamento cadastral algumas informações em Poços de Visita não puderam ser coletadas, uma vez que estes possuem tampa de concreto, em outros casos, alguns apesar de abertos, encontravam-se com a passagem obstruída impedindo a coleta dos dados e observação da direção de fluxo do esgoto.

Na imagem 4, pode-se observar um poço de visita com passagem obstruída, não havendo condições para conseguir realizar a medição da profundidade das tubulações e observação de material, diâmetro e sentido do fluxo.

Imagem 4: PV com passagem obstruída



Fonte: Arquivo próprio, 2018

Ao término do levantamento cadastral, realizou-se uma análise para verificar quais poços de visita não foram abertos e o respectivo motivo. Com isso, voltou-se ao campo para realizar a coleta dos possíveis dados.

CONCLUSÕES:

É possível concluir que, com a pesquisa aplicada em questão, torna-se possível desenvolver um modelo de gestão que otimize os recursos públicos, atentando-se à ações preventivas na manutenção e operação dos mesmos, que vise tomadas de decisões precisas a partir de dados coletados, cadastrados e de fácil acesso por parte de servidores da autarquia e que ainda permita a análise de variáveis que impactem em decisões futuras, em função dos vetores de crescimento da cidade.

Apesar de os trabalhos ainda não estarem finalizados, é possível concluir que o acesso à rede de esgotos do município é prejudicado em função da existência de PVs duvidosos, ou seja, aqueles que não foram observados em campo, mas que foram relatados pelos servidores do SAAE que auxiliaram na localização aproximada. Isso trará imprecisões para a malha cadastrada e como ações para o futuro será previsto que o SAAE deverá recadastrar os trechos duvidosos sempre que houver manutenção na rede.

Espera-se também que a presente pesquisa possa fortalecer as ligações entre o Instituto Federal de Minas Gerais e a comunidade Piumhiense, frutificando em novas parcerias futuras. Essas parcerias gerarão conhecimento que possibilitarão a implementação de qualquer gerenciamento de infraestrutura urbana utilizando os conceitos BIM em favor do aumento da eficiência de gestões urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Instituto Trata Brasil. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro**. Relatório de pesquisa produzido para o Instituto Trata Brasil e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável: 2014. Acessado em 04 de agosto de 2018. Disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/expansao/Beneficios-Economicos-do-Saneamento.pdf>>.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

I Congresso de Pesquisa e Inovação do Sudeste (CONPISUD), 08 a 10 de maio de 2018.