



I-342 - APLICAÇÃO DE SIG NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Rodrigo Fernandes Junqueira⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Maringá. Mestrando em Engenharia Urbana e Coordenador de Saneamento Rural, Parcerias e Núcleos Habitacionais da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar.

Sandro Rogério Lautenschlager⁽²⁾

Engenheiro Civil pela UEM (1997). Mestre (2000) e Doutor (2006) em Engenharia Civil pela EPUSP. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá.

Evaristo Atencio Paredes⁽³⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidad Nacional Del Centro Del Peru (1972). Mestre em Engenharia Rural UFSM (1976). Doutor em Geografia USP (1998) e pós-doutorado pelo Colorado State University (1999). Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá.

Endereço⁽¹⁾: Rua Rio Tibiriçá, 174 – Jardim Novo Oásis - Maringá - PR - CEP: 87.043-580 - Brasil - Tel: (44) 3268-6739 - e-mail: rodrigofj@sanepar.com.br

RESUMO

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vem se mostrando como uma ferramenta moderna e eficaz, capaz de relacionar informações alfanuméricas a uma base geográfica espacial de um sistema de abastecimento de água, podendo obter, as mais distintas análises conjuntas. A aplicação de SIG no apoio à gestão de companhias de saneamento introduz a facilidade de obtenção de informações de clientes, apóia projetos e planejamento, aperfeiçoa a operação e manutenção do sistema hidráulico indicando pontos críticos, gerencia a infra-estrutura utilizada e a estrutura administrativa. Este artigo aborda o cruzamento de dados do sistema de abastecimento de água, contidos na região do Jardim Higienópolis, Maringá-PR, através de aplicações com ARCVIEW 3.1. Os dados levantados dos setores de manobras foram atualizados para os meses de julho e agosto de 2008 e englobam valores de: quantidade de vazamentos, oito anos de análises de cloro residual, variação de população, consumo de água, economias residenciais, industriais e comerciais. Cruzando estas informações com as suas respectivas áreas de influência, através de análise do SIG, obtivemos informações para indicar a necessidade de manutenção nas válvulas redutoras de pressão (VRP) das áreas mais afetadas bem como direcionar as equipes de geofonamento.

PALAVRAS-CHAVE: SIG, Sistema de Abastecimento de Água, Vazamentos e Decaimento de Cloro.

INTRODUÇÃO

As redes de distribuição são tipicamente infra-estruturas enterradas, de cujos componentes apenas uma reduzida parte é fisicamente inspecionável. O comportamento de um sistema, e as suas deficiências, não são facilmente perceptíveis de forma direta. Muitas vezes os consumidores ou as concessionárias de saneamento, percebem que algo não está normal, através de sintomas perceptíveis tais como: a falta de pressão, a falta de água, elevados volume de perdas, surgimento de água à superfície do solo, coloração ou turvação da água. A caracterização e o diagnóstico detalhado da situação por inspeção direta é muito cara, o que leva à necessidade de instrumentos de apoio e análise.

A qualidade da água que deixa o reservatório de distribuição não tem a mesma qualidade da água que chega ao consumidor. Assim, a capacidade efetiva de monitoração do estado dos sistemas, através de medições de pressão, de vazão ou de concentração de parâmetros de qualidade da água, por exemplo, é insuficiente no tempo e no espaço, face à complexidade das redes, ao número de pontos de consumo e à variabilidade deste.

No Brasil, são comuns sistemas de distribuição de água para abastecimento com elevados índices de perdas, nos quais parcela significativa das denominadas perdas físicas é devida às perdas por vazamento. Desta forma, o controle efetivo das perdas por vazamento e do comportamento do sistema sob as mais diversas condições operacionais é de fundamental importância, não somente sobre o ponto de vista financeiro, no que diz respeito ao desperdício da água bombeada e quimicamente tratada, mas principalmente da preservação deste recurso natural.



Considera-se como perda física toda a água que é subtraída do sistema e que não é consumida pelo cliente final. Esse tipo de perda ocorre por vazamentos em tubulações, equipamentos e estruturas, por extravasamento de reservatórios e canais, água utilizada em processos operacionais de lavagem de filtros e limpeza de decantadores e descargas em redes de adução e distribuição.

Considerando que as perdas físicas no sistema de distribuição são como regra, as de maior magnitude e as de mais complexa identificação e solução, assim as demais perdas no sistema não foram analisadas neste trabalho.

Apesar da obviedade, são visíveis aquelas perdas em que os vazamentos na rede ou nos ramais são identificáveis visualmente, pois as fugas afloram à superfície do terreno por meio de seus dispositivos ou por percolação pelo solo e pelo pavimento. As não visíveis somente podem ser identificadas com a utilização de dispositivos de detecção, como os geofones mecânicos e eletrônicos, hastes de escuta e os correlacionadores de ruídos (*liquid noise correlator*). Entre as duas categorias pode-se, ainda, conceituar os vazamentos semivisíveis, que correspondem àqueles que ocorrem em caixas de válvulas e registros e cuja água perdida infiltra-se no terreno e não aflora, podendo ser percebida pela equipe de operação e manutenção quando da abertura da tampa da caixa para atividades de rotina e manutenção.

A forma conhecida de identificação e quantificação das perdas físicas na rede de distribuição é a pesquisa de campo. O prazo e o custo da pesquisa em toda a área do sistema de distribuição induzem à utilização da técnica de amostragem e extrapolação dos resultados para o universo da rede e ramais. Para tanto, é de fundamental importância a correta definição do espaço amostral, que deve ser representativo do universo para o qual se pretende inferir os principais indicadores de perdas.

A gestão de sistemas de abastecimento de água envolve o manuseio de grande quantidade de informação proveniente de fontes de distintas naturezas. Uma gestão eficiente fundamenta-se em transformar em ações eficazes, as decisões tomadas a partir do conjunto de informações de que se dispõe acerca de uma dada proposição. Tal pressuposto torna evidente a necessidade de inter-relacionar as diversas informações disponibilizadas para uma análise conjunta das interferências e solução assim o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vem se mostrando como uma ferramenta moderna e eficaz, capaz de relacionar informações alfanuméricas a uma base geográfica espacial de um sistema de abastecimento de água, podendo obter, as mais distintas análises conjuntas. A aplicação de SIG no apoio à gestão de companhias de saneamento introduz a facilidade de obtenção de informações de clientes, apóia projetos e planejamento, aperfeiçoa a operação e manutenção do sistema hidráulico indicando pontos críticos, gerencia a infra-estrutura utilizada e a estrutura administrativa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente trabalho, foram utilizados os seguintes aplicativos, Autocad Map, Arcview 3.1, Microsoft Word, Excel e Access. Utilizou-se também o cadastro da Rede de Distribuição de Água (RDA) em extensão dwg, dados do Sistema de Informações da Sanepar (SIS), Ortofoto do município de Maringá em 24 bits e base cartográfica do paranacidade.

RESULTADOS

Os resultados encontrados foram obtidos, através de cruzamento de informações de dados, capturados do Sistema de Informações Sanepar (SIS), que é um banco de dados, com atualização mensal, que possui informações das unidades de receita, operação e manutenção. A figura 1 apresenta a sobreposição da RDA do Jardim Higienópolis sobre a ortofoto do município de Maringá.



Figura 1: Cadastro da RDA Jd. Higienópolis sobre a ortofoto de Maringá.

A aplicação do SIG para auxílio visual do espaço amostral a ser definido, orientou as equipes de manutenção em atuar onde o índice de vazamentos é maior. A figura 2 mostra detalhes das regiões indicando o número de vazamentos no mês de agosto de 2008.

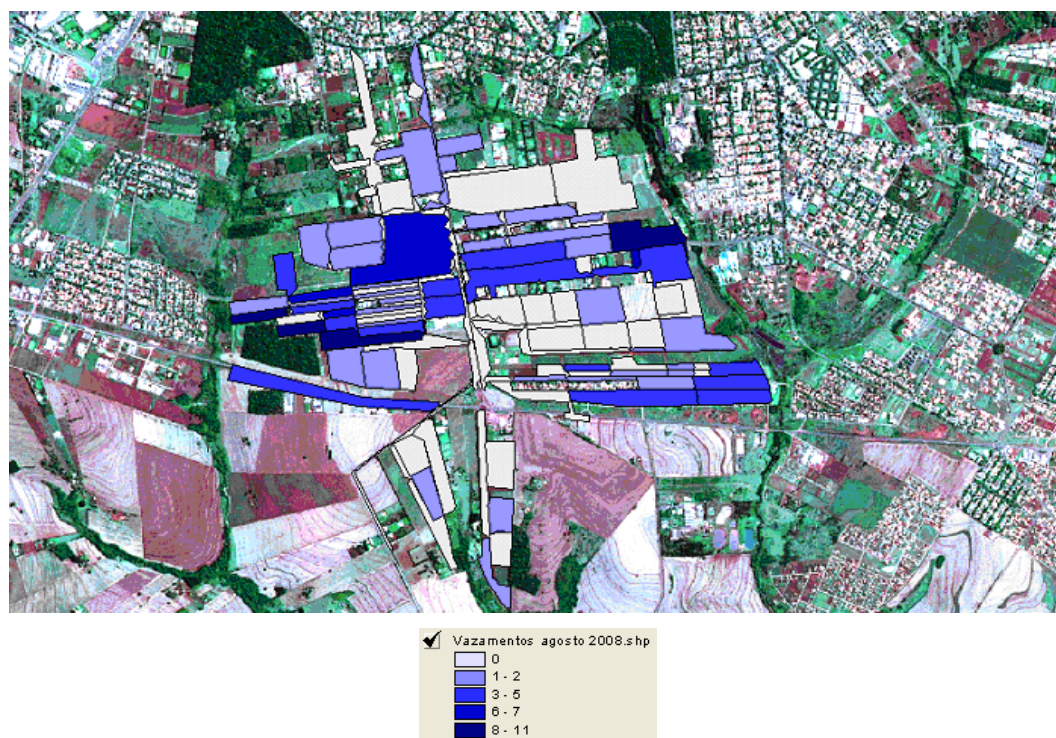


Figura 2: Vazamentos Jd. Higienópolis (AGO/2008).

Na figura 3, cruzou-se a informação dos vazamentos com as áreas de influências de válvulas redutoras de pressão (VRPs). Verifica-se que grandes partes dos vazamentos estavam dentro destas áreas, indicando a

necessidade de uma manutenção das válvulas. Este resultado também pode auxiliar a definição de áreas a serem monitoradas com o geofonamento.

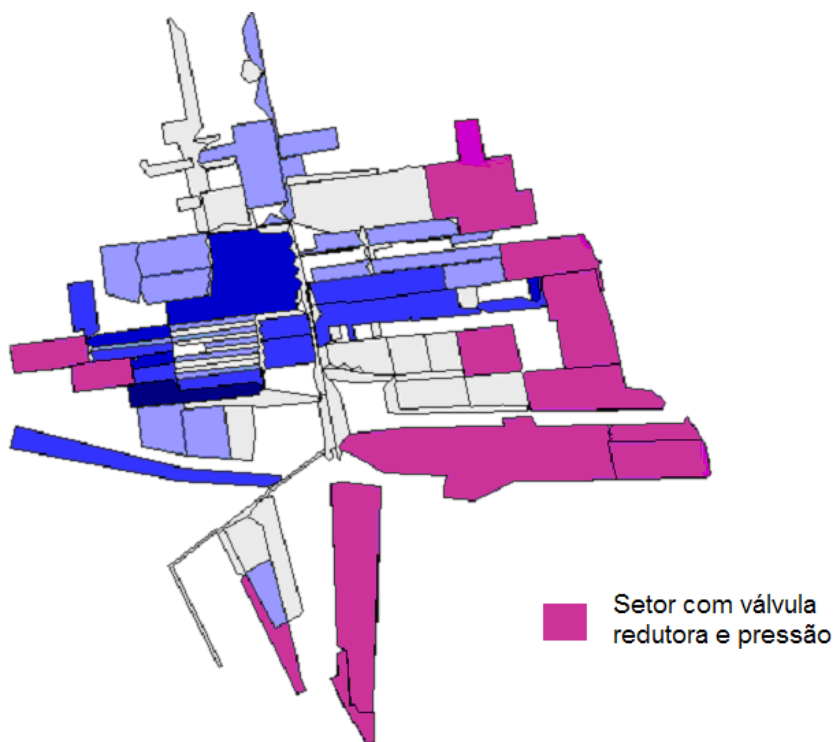


Figura 3: Área de influência das VRP's no Jardim Higienópolis.

Na figura 4 encontram-se dados de monitoramento de cloro residual na rede de distribuição de água para 24 pontos o quais são monitorados a cada 15 dias. Nesta figura apresentam-se os resultados de cloro residual desde o ano 2000. A área dos círculos com as cores representam a frequência de concentração de cloro residual para aquele ponto ao longo do período, assim quanto maior for a área maior foi a ocorrência daquela concentração naquele ponto. Verifica-se que as concentrações situaram-se entre 1,0 e 1,5 ppm ao longo do período de análise. Os pontos abaixo de 0,5 ppm indicam que melhorias devem ser realizadas nas redes de distribuição.

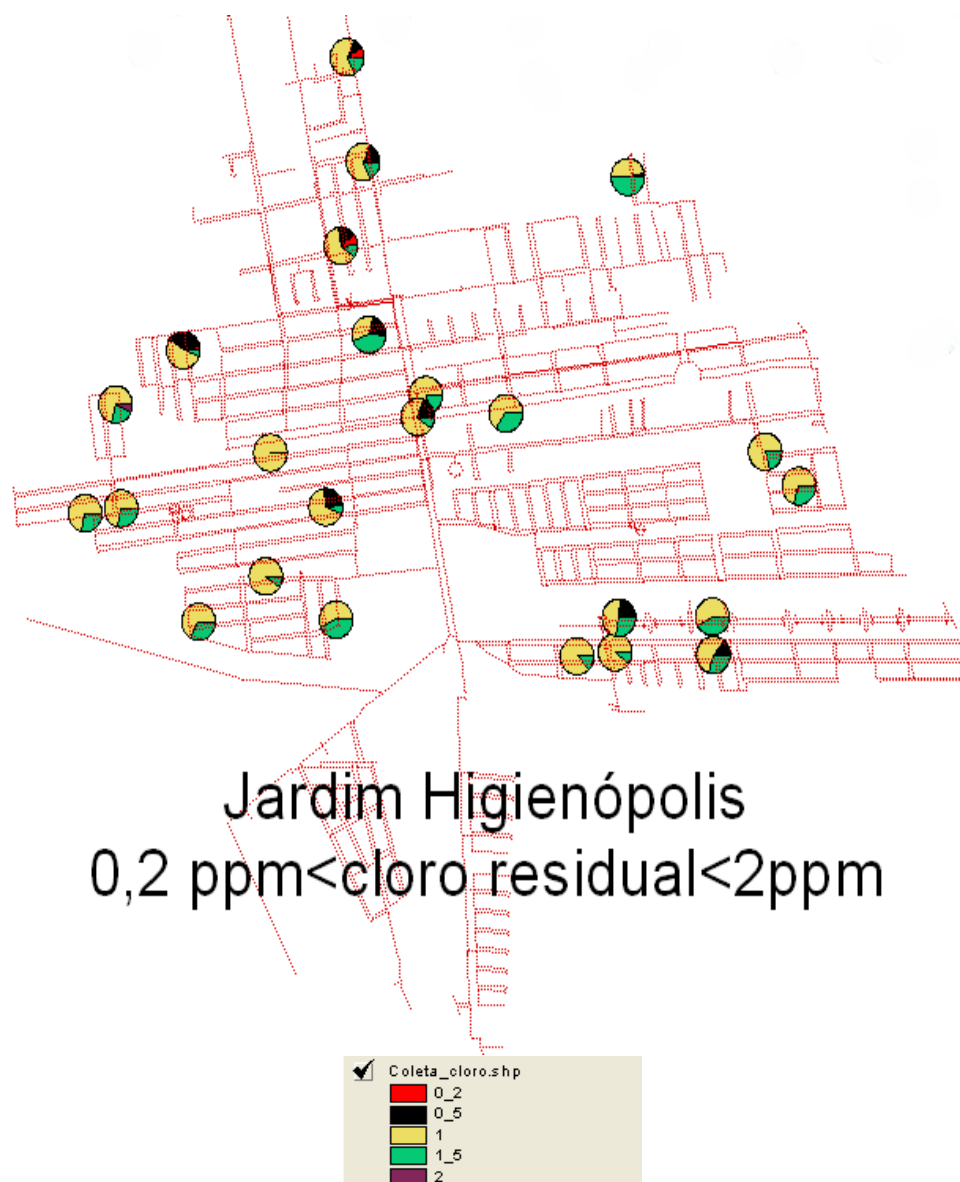


Figura 4: Variação dos valores de cloro residual ao longo de oito anos de análises.



CONCLUSÕES

A forma conhecida de identificação e quantificação das perdas físicas na rede de distribuição é a pesquisa de campo. O prazo e o custo da pesquisa em toda a área do sistema de distribuição induzem à utilização da técnica de amostragem e extrapolação dos resultados para o universo da rede e ramais. Para tanto, é de fundamental importância a correta definição do espaço, que deve ser representativo do universo para o qual se pretende inferir os principais indicadores de perdas. A aplicação do SIG para auxílio visual do espaço a ser definido, orientou as equipes de manutenção das VRPs atuar nas regiões com maior índice de vazamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SIMÃO A. C. R. e RODRIGUES J. M. C. – Um SI Protótipo para Apoio à Gestão de Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água. Instituto de Engenharia de Sistema e Computadores de Coimbra-2003.
2. FERNANDES, C. Water Quality Modeling in Pipelines Including the Impact of Hydraulic Transients. Toronto, 2002. 204 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Toronto.
3. WU, W. et al. Research of Water Quality Models in Water Distribution Systems. Water Supply, Madrid, v.16, n. 1-2, p. 356-359,1998.