

Perdas em sistemas de abastecimento de água

Rogério Eduardo Souza de Almeida Dias¹

Ana Cláudia Souza de Almeida Dias²

Natércia Taveira Carvalhaes Dias³

Grupo 02: Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

A escassez de água potável tem gerado crises hídricas e tem se destacado entre os riscos globais mais relevantes. Como muitas tubulações da infraestrutura urbana estão chegando ao fim de sua vida útil, a maioria delas é altamente vulnerável a quebrar, vazar e gerar perdas significativas nos sistemas. Objetiva-se com esse trabalho analisar o cenário de perdas de água em sistemas de abastecimento urbano com base em estudos realizados em diversos países. A metodologia consiste na análise do cenário de perdas de água em sistemas de abastecimento urbano, se desenvolve através da compilação dos dados disponíveis em pesquisas quantitativas sobre o tema realizadas em diferentes localidades, com dados obtidos em estudos realizados nos Estados Unidos, China, Itália, Egito, Canadá, Índia e Brasil. A compilação e discussão de resultados considerou aspectos relacionados ao volume de perdas, métodos e tecnologias de medição de perdas nos sistemas de abastecimento de água. Como principais resultados, verificou-se que as perdas ocasionadas por falhas nos SDA resultam em perdas de receitas para os fornecedores, geram custos com reparo e substituição dos ativos danificados. Para os usuários ou consumidores, a perda da funcionalidade impacta em atividades familiares, comerciais e industriais, com consequências econômicas acumuladas que podem atingir US\$ 5,9 trilhões em vendas perdidas e US\$ 3,2 trilhões em perda de PIB mundial até 2040. As principais considerações finais apontam para o alto custo das tecnologias de detecção de perdas em tempo real que são fundamentais para a tomada de decisão nos sistemas complexos e que é necessário que a sociedade reconheça o risco grave e iminente da escassez de água e se mobilize juntamente com gestores públicos e privados de recursos hídricos para reduzir drasticamente as taxas de perdas atuais.

Palavras-chave: Escassez hídrica; Crise hídrica; Perda hídrica;

¹ Prof. Me. UNIFEG – Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, resadias@yahoo.com.br

² Prof. Esp. UNIFEG – Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, acsadias@yahoo.com.br

³ Prof. Esp. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho - MG, tenatercia@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Água potável é um recurso crítico para a saúde e o bem-estar de todos os seres humanos. No entanto, as crises hídricas causadas pela escassez e contaminação de água, têm se destacado entre os riscos globais mais relevantes. Como muitas tubulações da infraestrutura urbana estão enterradas no subsolo a décadas e agora estão chegando ao fim de sua vida útil, a maioria delas é altamente vulnerável a quebrar, vazar e gerar perdas nos sistemas. Estimativas do Banco Mundial apontam que 48,6 bilhões de metros cúbicos de água são perdidos no mundo a cada ano (HU *et al.*, 2020; DARVINI *et al.*, 2020).

Nas últimas décadas, o gerenciamento de perdas de água tem sido discutido internacionalmente para buscar soluções para o agravamento da escassez de recursos hídricos e do rápido aumento das demandas de água como forma de assegurar a sobrevivência da humanidade na terra. A conscientização sobre o alto nível de perdas de água nos sistemas de distribuição de água (SDA), que às vezes pode atingir 40% da água total fornecida, levou a várias ações para reduzir as perdas de água potável em todo o mundo (DOGHRI *et al.*, 2020; SAMIR *et al.*, 2017).

O sistema de distribuição de água é considerado um componente significativo de toda estrutura social e o suprimento ininterrupto de água para cada consumidor é o objetivo final do sistema, e para alcançar este objetivo, é necessário um monitoramento contínuo, porém, este monitoramento apresenta elevados custos, como o alto investimento de capital sobre a instalação e manutenção de sensores (SIVAKUMARAN *et al.*, 2019).

Objetiva-se com esse trabalho analisar o cenário de perdas de água em sistemas de abastecimento urbano com base em estudos realizados em diversos países.

METODOLOGIA

A análise do cenário de perdas de água em sistemas de abastecimento urbano se desenvolve através da compilação dos dados disponíveis em pesquisas quantitativas sobre

o tema realizadas em diferentes localidades, com dados obtidos em estudos realizados nos Estados Unidos, China, Itália, Egito, Canadá, Índia e Brasil.

A compilação e discussão de resultados considerou aspectos relacionados ao volume de perdas, métodos e tecnologias de medição de perdas nos sistemas de abastecimento de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perdas ocasionadas por falhas nos SDA resultam em perdas de receitas para os fornecedores, geram custos com reparo e substituição dos ativos danificados. Para os usuários ou consumidores, a perda da funcionalidade impacta em atividades familiares, comerciais e industriais, com consequências econômicas acumuladas que podem atingir US\$ 5,9 trilhões em vendas perdidas e US\$ 3,2 trilhões em perda de PIB até 2040 em função do gerenciamento inadequado dos SDA (LEE *et al.*, 2019).

Globalmente, as perdas de água nos SDA atingiram níveis alarmantes. Estas perdas são compostas de vários componentes, incluindo perdas físicas (vazamento), consumo não autorizado e perdas aparentes. O vazamento representa uma grande parte, às vezes mais de 70% do total de perdas de água. Um dos aspectos de maior relevância no controle de perdas em SDA é o gerenciamento de ativos críticos para reduzir as perdas de água, os impactos econômicos, sociais e ambientais (LEE *et al.*, 2019; SAMIR *et al.*, 2017).

Fontana & Morais (2016) apontam as quatro atividades básicas de gerenciamento de perdas em SDA preconizados pela *International Water Association* (IWA): Gerenciamento de pressão, Controle ativo de vazamentos, Rapidez e qualidade dos reparos e gerenciamento de ativos, Manutenção e renovação.

Hu *et al.*, (2020) indicam soluções tecnológicas para a detecção e monitoramento de perdas causadas por falhas nas tubulações de SDA através da implantação de redes de sensores fixos on-line e com sensores móveis que podem fluir nas tubulações de água para detecção de rupturas nas tubulações com vantagem de oferecer maior precisão que os sensores tradicionais com potencial de oferecer ganhos significativos para o processo.

Covelli *et al.*, (2016) desenvolveram um estudo para o posicionamento e ajuste ideais de conjuntos de válvulas de redução de pressão, com base na minimização dos custos totais associados às perdas de água e implementação das válvulas, demonstrando sua aplicabilidade com a redução de custos, decorrentes da taxa reduzida de quebra de tubos.

Em uma visão mais ampla da gestão de perdas, Carobeno & Martim (2019) aplicaram o método do balanço hídrico da *International Water Association* (IWA) considerando os dados de 25 municípios da bacia hidrográfica do PCJ (que engloba ao todo 58 municípios e uma população de cerca de 5 milhões de habitantes distribuída nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá nos estados de São Paulo e Minas Gerais), e apesar de algumas limitações do método e dos dados de entrada, apontaram para um potencial de recuperação de perdas da ordem de 18% do volume demandado na área urbana atendida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar todos os aspectos envolvidos na gestão dos sistemas de abastecimento de água, considera-se que as informações para a tomada de decisão têm um custo. A coleta de dados e a construção de modelos de suporte à decisão são complexos e caros.

Para alcançar melhores resultados e transformar as perdas em redução de captação de água nova, diversas soluções estão sendo pesquisadas e o estudo de Carobeno & Martim (2019) discute o problema em larga escala concomitantemente aos estudos de Hu *et al.*, (2020), Covelli *et al.*, (2016) e Wu *et al.*, (2020) que apresentaram propostas de soluções para que a gestão de perdas se amplie e considere todos os aspectos envolvidos, de forma a utilizar os aprendizados das deficiências atuais como premissas obrigatórias para os projetos futuros em todas as partes dos sistemas de distribuição de água.

É necessário que a sociedade reconheça o risco grave e iminente da falta de água e se mobilize juntamente aos gestores públicos e privados de recursos hídricos para adotar medidas de controle de perdas de água, visto que é incompreensível os SDA trabalharem com taxas de perda de água tratada da ordem de 40%, o que obviamente implica em custos para a sociedade que acaba por arcar com estes valores embutidos no custo do m³.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA. Water audits and loss control programs: M36. V. 36, Denver, United States of America. 2018.
- CAROBENO, C. L.; MARTIM, A. L. S. S. Estimativa do potencial e água recuperável de perdas em sistemas de abastecimento – estudo de caso bacia do PCJ. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XXIII., 2019, Foz do Iguaçu. **Anais...** ABRH, 2019. p. 1-10.
- COVELLI, C.; CIMORELLI, L.; COZZOLINO, L.; MORTE, R. D.; PIANESE, D. Reduction in water losses in water distribution systems using pressure reduction valves. **Water Science & Technology: Water Supply**, v. 16, n. 4, p. 1033-1045. 2016.
- DARVINI, G.; RUZZA, V.; SALANDIN, P. Performance assessment of water distribution systems subject to leakage and temporal variability of water demand. **Journal of Water Resources Planning and Management**, v. 146, n. 1, p. 1033-1045. 2020.
- DOGHRI, M.; DUCHESNE, S.; POULIN, A.; VILLENEUVE, J. Comparative study of pressure control modes impact on distribution system performance. **Water Resource Management**, v. 34, p. 231-244. 2020.
- FONTANA, M. E.; MORAIS, D. C. Decision model to control water losses in distribution networks. **Production**, v. 26, n. 4, p. 688-697. 2016.
- HU, C.; SHU, X.; YAN, X.; ZEND, D.; GONG, W.; WANG, L. Inline wireless mobile sensors and fog nodes placement for leakage detection in water distribution systems. **Software: Practice and experience**, v. 50, n. 7, p. 1152-1167. 2020.
- LEE, S.; SHIN, S.; JUDI, D. R.; MCPHERSON, T.; BURIAN, S. J. Criticality analysis of water distribution system considering both economic consequences and hydraulic loss using modern portfolio theory. **Water**, v. 11, n. 6, p. 1-12. 2019.
- RUSHFORTH, R. R.; MESSERSCHMIDT, M.; RUDDELL, B. L. A system approach to municipal water portfolio security: a case study of the Phoenix metropolitan area. **Water**, n. 12, p. 1-29. 2020.
- SAMIR, N.; KANSOH, R.; ELBARKI, W.; FLEIFLE, A. Pressure control for minimizing leakage in water distribution systems. **Alexandria Engineering Journal**, v. 56, n. 4, 601-612. 2017.
- WU, Z.; WU, Z.; LI, H.; ZHANG, X.; JIANG, M. Developing a strategic framework for adopting water-saving measures in construction projects. **Environmental Geochemistry and Health**, v. 42, p. 955-968. 2019.