

EXPERIMENTOS FÍSICOS EM PEÇAS HIDRÁULICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA – FASE 3

Isabelle Franco Dittmar da Cruz¹, Pedro Henrique Ximenes Barbier Araújo¹,
Emilio Rafael Bueno da Silva Paiva¹, Robervan Alves de Araujo¹

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Aquidauana – IFMS – MS

isabelle.cruz@estudante.ifms.edu.br, pedro.araujo3@estudante.ifms.edu.br,
emilio.paiva@estudante.ifms.edu.br, robervan.araujo@ifms.edu.br

Resumo

A questão da oferta de água no mundo é um dos grandes desafios deste milênio. Desta forma, os estudos que englobam experimentos físicos de fatores hidráulicos contribuem para a preservação do meio ambiente, redução de perdas de água e aumento da eficiência energética. Também possibilita aumentar a oferta de água de qualidade, reduzir perdas físicas, diminuir o consumo de energia elétrica e desperdícios de água, tanto na produção de água quanto na distribuição, para a população, com um mínimo de interrupção devido a necessidade constante de paralisação para manutenção das redes de distribuição em sistemas urbanos de abastecimento de água. Portanto, espera-se que os testes hidráulicos no sistema hidráulico possam contribuir para melhor discernimento sobre o comportamento hidráulico.

Palavras-chave: Sistemas de abastecimento público em água; Perdas hidráulicas; Comportamento Hidráulico.

Introdução

Com o grande debate internacional à respeito da sustentabilidade, eficiência econômica e preservação do meio ambiente, várias metodologias estão sendo empregadas em busca por mitigar as perdas de água nas redes de distribuição (gerenciamento de pressão; controle ativo dos vazamentos; treinamento de reparos; seleção, instalação, manutenção, renovação das tubulações) (THORTON et al., 2008).

A questão da oferta de água potável para a população está entre os principais desafios para esse novo milênio, logo de grande interesse no mundo. A água é um recurso natural essencial para a vida, mas que se apresenta como um recurso finito. Portanto, devido ao aumento da demanda em virtude do crescimento populacional (UN, 2011), industrial e comercial, há uma grande necessidade de otimizar a gestão desse recurso, que vem sendo suprida pelos mais organizados e estruturados sistemas de distribuição de água, sendo este o responsável por transportar água do manancial (superficial ou subterrâneo) até as edificações de modo que o recurso chegue próprio para o consumo.

Para ser transportada, desde o reservatório até os ambientes construídos, a água passa por reservatórios, bombas e

tubulações. Ela transita no sistema de abastecimento que considera para seu dimensionamento, a demanda da região, o plano diretor, a pressão, dentre outras variáveis. Logo, há planejamento para melhor aproveitar o recurso natural. Entretanto, sabe-se que ao longo dessa estrutura de transporte há ocorrências de vazamentos, zonas de baixa ou de elevada pressão, elevadas perdas de carga, fornecimento intermitente de água, dentre outros. Tais situações são causados por excessos de pressão, falta de gerenciamento, cavitação, deslizamento do solo, dentre outras causas. Portanto, fica evidente que há deficiências de planejamento, baixa eficiência operacional e altos índices de perdas deste recurso.

Essa questão, promoveu e ainda promove grande debate internacional à respeito da sustentabilidade, eficiência econômica e preservação do meio ambiente. Diante desse cenário, várias metodologias estão sendo empregadas em busca de proporcionar a maximização consciente do uso da água, seja ela através de processos de gerenciamento de pressão; controle ativo dos vazamentos; treinamento de reparos; seleção, instalação, manutenção, renovação das tubulações (THORTON et al., 2008); experimentos físicos de fatores hidráulicos (ARAUJO et al, 2019; MACEDO et al., 2018; BOIAN, 2017; VAN ZYL et al., 2017; BRAGA, 2016; MACEDO et al., 2015; SILVA et al., 2015a; 2015b).

Observa-se, então, que há diversidade de áreas e técnicas que permitem o desenvolvimento de ações que visam potencializar a utilização da água com o menor consumo possível. Portanto, as relações e inter-relações das características hidráulicas e adjacentes serão investigadas. Com isso, espera-se que as tecnologias aplicadas em técnicas experimentais possam-se obter resultados que contribuam para o melhor discernimento do comportamento hidráulico e dos subsistemas que o envolvem.

Está pesquisa se justifica pelo aumento da demanda de água potável para fins humanos em virtude do crescimento populacional, econômico e produtivo. Associado ao acréscimo da necessidade de um recurso natural finito, o Brasil apresenta índices de perdas elevados. Portanto, faz-se necessário e motivador pesquisas que visam a mitigação das perdas com a maximização do uso, proporcionando menores índices, manutenção da qualidade da água tratada, custos de manutenção e operação.

A oferta de água potável promove ainda grande indagação sobre os métodos de maximização do uso da água com a mitigação das perdas, nesse contexto são propostos experimentos físicos e simulações computacionais, que visam coletar informações para melhor entendimento do comportamento hidráulico dos fluídos e seus subsistemas.

Desta maneira, visa através deste trabalho realizar a verificação do potencial de desenvolvimento de peças hidráulicas em sistemas de distribuição de água para que possam ser realizados reparos imediatos que proporcionem menor índice de perdas de água potável.

Metodologia

Devida a divergência entre os modelos de cálculo e aferição em laboratório para comportamento hidráulico de tubulações, pesquisadores elaboraram instalações experimentais a fim de reproduzir ambientes controlados e monitorados para possibilitar melhor compreensão do comportamento hidráulico de tubulações. Nesse sentido, os esforços experimentais serão desenvolvidos nas seguintes etapas: estudo bibliométrico, os procedimentos de coleta de dados, bem como a sistematização dos dados e processos de comparação com a literatura.

No estudo bibliométrico será realizada revisão da literatura para definir quais parâmetros hidráulicos serão considerados para os experimentos, bem como a definição das variáveis a serem estudadas.

O procedimento de coleta de dados será realizado através de uma bancada experimental construída com mangueiras e tubulações e utilizados sensores de pressão e vazão. O sistema sofrerá pressões conforme a literatura.

Os dados serão organizados em planilhas eletrônicas para a confecção de gráficos que auxiliarão na interpretação e comparação dos dados com a literatura.

Acompanhamento e Avaliação do Projeto Durante a Execução: O projeto terá acompanhamento através de reuniões com a equipe de pesquisa, presencial ou via digital, onde serão realizadas as orientações e acompanhar o cronograma de atividades e cumprimento dos objetivos do projeto. As etapas laboratoriais serão utilizados os laboratórios do IFMS ou UFMS (caso seja necessário).

Resultados e Discussão

Ao final do estudo, os resultados permitirão auxiliar sobre o comportamento hidráulico do fluído e seus subsistemas, além de fomentar ações gerenciais e de política pública preventiva. Adicionalmente, outros impactos esperados são a formação de recursos humanos qualificados, redução de perdas nos sistemas de abastecimento público de água.

A equipe executora e seus colaboradores antecipam os resultados deste estudo, que proporcionarão:

1. O desenvolvimento e incorporação dos ensaios que visam melhorar o diagnóstico da eficiência de caracterização e identificação de materiais hidráulicos;

2. Novas propostas de pesquisas para mitigar o consumo de abastecimento de água;

Considerações Finais

Espera-se aferir características hidráulicas de tubulação de sistema de distribuição de água, através de experimentos simulando condições reais.

Agradecimentos

Ao IFMS muito obrigada, pelo incentivo a iniciação científica e tecnológica, pelos fomentos oferecidos, pela infraestrutura do campus que possibilita a produção de pesquisa.

Referências

ARAUJO, R. A.; IDE, C. N.; GONÇALVES, F. V. Vazamentos em sistemas de distribuição de água: investigação e impactos nos parâmetros hidráulicos. In: XVI Seminário Ibero-Americano sobre Sistemas de Abastecimento e Drenagem, 2019, Lisboa.

BOIAN, R. F. Comparação entre as equações de FAVAD e Geral para avaliação da vazão perdida de sistemas urbanos de água. 2017 Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) - Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2017.

BRAGA, A. S. Leakage and energy in water supply systems: an experimental approach. 2016. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico de Água e Esgoto - 2017. Brasília: SNS/MDR, 226p. 2019.

BUNDESVERBAND DER ENERGIE - UND WASSERWIRTSCHAFT - BDEW. Profile of the German Water Sector. Bonn: wvgw Wirtschafts - und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH. 2011. Disponível em: <<https://www.bdew.de/media/documents/Profile-German-Water-Sector-2011.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

CASSA, A. M. & VAN ZYL, J. E. Modeling elastically deforming leaks in water distribution pipes. J. Water Supply Res. T., v. 140, n. 2, p. 182–189, 2014a.

FERRANTE, M.; MASSARI, C.; BRUNONE, B.; MENICONI, S. Experimental evidence of hysteresis in the

head-discharge relationship for a leak in a polyethylene pipe. *J. Hydraul. Eng.* v. 137, p. 775-780, 2011.

GREYVENSTEIN, B., VAN ZYL, J. E. An experimental investigation into the pressure - leakage relationship of some failed water pipes. *J. Water Supply Res. T.*, v. 56, n. 2, p. 117-124, 2007.

MACEDO, D. O., GONCALVES, F. V., JANZEN, J. G. Estudo dos fatores que influenciam a vazão através de vazamentos em redes de distribuição de água usando planejamento fatorial. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015, Brasília.

MACEDO, D. O.; ALVES, P.; GONÇALVEZ, F. V.; IDE, C. N., JANZEN, J. G. Efeito de fatores geométricos e hidráulicos sobre a vazão perdida e o expoente de vazamento em sistema de distribuição de água. *Revista Aedis de Ingeniería y Ciencias Ambientales.* v. 11, p. 238-250, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2018.11.2.58796>.

SHARMA, S. Performance Indicators of Water Losses in Distribution System. UNESCO-IHE: Institute for Water Education, 2008.

SILVA, M. F., GONÇALVES, F. V., JANZEN, J. G. Estimativa do Erro da Discretização para a análise de vazão através de orifícios em condutos forçados. In: XIV SEREA – Seminário Iberoamericano de Redes de Agua y Drenaje, 2015a, Guanajuato/México.

THORTON, J.; STURM, R.; KUNKEL, G. *Water Loss Control.* 2 ed. McGraw-Hill Education, 2008.

UNITED NATIONS (UN). *World Urbanization Prospects: The 2011 Revision.* New York, 2011. (ST/ESA/SER.A/322).

US EPA - United States Environmental Protection Agency. *Water Audits and Water Loss Control For Public Water Systems.* Washington D.C.: US EPA. (EPA 816-F-13-002), 2013.

VAN ZYL, J. E. & MALDE, R. Evaluating the pressure-leakage behaviour of leaks in water pipes. *J. Water Supply Res. T.*, v. 66, n. 5, p. 287-299, 2017. DOI: 10.2166/aqua.2017.136.

YU, T.; JIN, H.; ZHANG, T.; SHAO, Y.; WU, X. Experimental observation on factors affecting intrusion volumes during low or negative pressure events. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*, v. 65, n. 5, p. 396-406, 2016. doi.org/10.2166/aqua.2016.112.