

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA HÍDRICA NOS SISTEMAS PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: NOVA PROPOSTA

Ana POÇAS¹ e Dália LOUREIRO¹

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Av. Brasil 101, 1800-066 Lisboa, apocas@lnec.pt, dloureiro@lnec.pt

RESUMO

À semelhança de outras infraestruturas, os sistemas de distribuição prediais de água tiveram, em Portugal e no século XX, maior enfoque na construção e ampliação, e menor na avaliação da condição infraestrutural para apoio à reabilitação. No século XXI, estando os sistemas já amplamente construídos, as exigências tendem a centralizar-se no aumento da eficiência e demonstração de eficácia (*i.e.*, o cumprimento da função para a qual estão destinados). Adicionalmente, devem ser adotadas medidas de sustentabilidade e de adaptação às alterações climáticas, incluindo soluções conducentes a uma maior independência e resiliência dos sistemas (*e.g.*, recolha de água pluvial de forma descentralizada em edifícios) face a fenómenos externos (*e.g.*, escassez de água, crise energética). Estes aspetos podem ser mais relevantes em sistemas consolidados, mas são também aplicáveis a sistemas novos ou que sejam alvo de intervenções de ampliação ou redução da rede.

A avaliação da eficiência hídrica nos sistemas prediais de distribuição de água pode estar incluída em sistemas que avaliem a sustentabilidade ao nível do edifício, ou ter um carácter mais específico, como as auditorias hídricas efetuadas ao nível da fração, ou do edifício e respetivo logradouro. Neste contexto, as medidas de eficiência hídrica são normalmente dirigidas à substituição dos dispositivos, para redução de caudal e volume, incluindo funcionalidades indutoras de menor consumo (*e.g.*, torneiras temporizadoras, autoclismo de dupla descarga) (Almeida, Vieira e Ribeiro, 2006; Pedroso, 2009). As abordagens são úteis para apoiar a reabilitação, dado que identificam e localizam os setores de rede, dispositivos e equipamentos, os quais poderão ser alvo de reparação ou substituição, viabilizando, assim, uma maior adequação da eficiência do sistema. Contudo, carecem de uma avaliação integrada da eficiência do sistema predial, suportada por um sistema de avaliação composto por indicadores (Alegre e Covas, 2010), definidos segundo diferentes perspetivas de análise, como o desempenho hidráulico, a condição infraestrutural, a manutenção da qualidade da água ou o conforto dos utilizadores. Em complemento, não são normalmente utilizadas metodologias exaustivas para a pesquisa de perdas, sendo, sobretudo, observadas anomalias (*e.g.*, infiltrações ou inundações), visíveis através do destacamento ou empolamento dos revestimentos de paredes, tetos e pavimentos, para além de humidade.

Nos sistemas públicos de distribuição de água, o balanço hídrico é uma ferramenta utilizada para avaliar a eficiência hídrica do sistema e subsistemas (Alegre *et al.*, 2005). A partir do balanço hídrico, pode quantificar-se o volume de água não faturado devido a consumo autorizado e perdas de água. As perdas de água podem subdividir-se em perdas aparentes (consumo de água associado a erros de medição ou de estimativa e a consumos ilícitos) e em perdas reais (consumo de água correspondente às perdas físicas

e que, nos sistemas públicos exclui os consumos localizados a jusante do contador) (Alegre *et al.*, 2005). À semelhança, nos edifícios também poderão existir perdas aparentes, as quais poderão traduzir-se na sub- ou sobremedição do consumo medido, ou perdas reais, que poderão caracterizar-se por perdas nas tubagens, particularmente nos setores de rede enterrados, em dispositivos ou reservatórios (quando existentes). Não existindo avaliação das perdas aparentes, nomeadamente quando exista submedição do consumo, e das perdas reais, nomeadamente perdas contínuas e indetetáveis, poderão existir consumos excessivos de água (e de energia, se se tratar de água quente) e, na sequência, anomalias nos componentes dos edifícios. De referir que as anomalias mais frequentes nos sistemas são relativas a roturas nas condutas, deficientes níveis de pressão e caudal, ruídos nas instalações, deficiências no fornecimento de água quente e deficiente desempenho dos equipamentos instalados (Pedroso, 1997). Podem, assim, as perdas reais ser um fator de análise importante para a avaliação da eficiência dos sistemas prediais, podendo estar relacionadas com roturas ou com excesso de pressão, incluindo a prevenção de anomalias. No que se refere a perdas aparentes, uma noção mais realista do consumo pode ser um fator de condicionamento à utilização, evitando-se o desperdício de água.

Tendo por base o balanço hídrico como metodologia estabelecida para avaliar a ocorrência de perdas de água nos sistemas públicos de distribuição de água (Alegre *et al.*, 2005), esta comunicação propõe uma adaptação dessa metodologia aos sistemas prediais de distribuição de água. A proposta tem por objetivo apoiar a reabilitação dos sistemas prediais, a realização de inspeções e de auditorias, numa abordagem preventiva, embora possa também ser aplicável reativamente. Na proposta são tidos em conta os fatores que poderão influenciar as perdas de água reais e aparentes nos sistemas públicos (*e.g.*, sistema pressurizado, essencialmente malhado, cuja rede termina no contador), adaptando-os à escala do edifício (*e.g.*, sistema pressurizado, essencialmente ramificado, cuja rede se inicia no contador e termina nos dispositivos de utilização) (Agudelo-Vera, 2013; Arden, 2021). São também incluídas outras dimensões, como opções de reutilização da água para usos não potáveis. São ainda discriminadas questões específicas dos sistemas prediais de distribuição de água (Pedroso, 2016) como a forma de alimentação (*e.g.*, direta ou indireta), os parâmetros de dimensionamento e de regulamentação (*e.g.*, velocidades e pressões recomendadas); a existência de setores de rede enterrados (*e.g.*, usos exteriores); as tubagens embutidas (*e.g.*, usos interiores); e o sistema de distribuição de água quente. Por último, esta comunicação tem por objetivo contribuir para aumentar o nível de medição nos sistemas prediais, beneficiando da experiência já existente para os sistemas públicos, e apoiar as intervenções de reabilitação dos edifícios.

Palavras-Chave: eficiência hídrica; balanço hídrico; prevenção de anomalias; sistemas prediais de distribuição de água; gestão da água.

BIBLIOGRAFIA

- Pedroso, Vitor M. R. – Patologia das Instalações Prediais de Água. Comunicação apresentada no “IV Congresso ibero-americano de patologias das construções”, Porto Alegre, Brasil, outubro, 1997.
- Pedroso, Vitor M. R. – Medidas para Uso Mais Eficiente da Água nos Edifícios. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2009. [ICT Informação Técnica, Edifícios, ITE 53]
- Pedroso, Vitor M. R. – Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2016. [Coleção Edifícios n.º 7]

Alegre, Helena; Teixeira Coelho, Sérgio; Almeida, Maria do Céu; Vieira, Paula – Guia Técnico ERSAR n.º 3 – Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), Instituto da Água (INAG), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2005.

Almeida, Maria do Céu; Vieira, Paula; Ribeiro, Rita – Guia Técnico ERSAR n.º 8 – Uso eficiente da água no setor urbano. Lisboa: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR), Instituto da Água (INAG), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2006.

Alegre, Helena; Covas, Dídia – Guia Técnico ERSAR n.º 16 – Gestão patrimonial de infra-estruturas de abastecimento de água - Uma abordagem centrada na reabilitação. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, 2010.

Aguedelo-Vera, C. M.; Keesman, K. J.; Mels, A. R.; Rijnaarts, H.H.M. – Evaluating the Potential of Improving Residential Water Balance at Building Scale. *Water Research*, vol. 47, Issue 20, 2013.

Arden, S.; Morelli, B.; Cashman, S.; Ma, X.; Jahne, M.; Garland, J. – Onsite Non-potable Reuse for Large Buildings: Environmental and Economic Suitability as a Function of Building Characteristics and Location. *Water Research*, vol. 191, 2021.