



USO EFICIENTE DE ÁGUA-ENERGIA EM AMBIENTE URBANO: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Dália Loureiro ¹, Margarida Rebelo ², Rita Ribeiro ³, Paula Vieira ⁴, Marlucci Menezes ⁵, Helena Alegre ⁶ e Sérgio Teixeira Coelho ⁷

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Avenida do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, ¹ dloureiro@lnec.pt, ² rebelo@lnec.pt, ³ rribeiro@lnec.pt, ⁴ pvieira@lnec.pt, ⁵ marlucci@lnec.pt, ⁶ halegre@lnec.pt, ⁷ stcoelho@lnec.pt

Palavras-chave: consumo urbano de água; telemetria; comportamentos e atitudes; uso eficiente água-energia.

Sumário: A presente comunicação incide sobre o trabalho de investigação desenvolvido no LNEC no domínio da análise de consumos de água em sistemas de abastecimento para a melhoria da gestão técnica destes sistemas e promoção do uso eficiente da água e energia. Apresentam-se também futuros desenvolvimentos neste domínio tirando partido de um trabalho interdisciplinar entre as ciências sociais e a engenharia sanitária.

1. INTRODUÇÃO

Para a sustentabilidade das cidades é fundamental melhorar a qualidade de serviço das infraestruturas urbanas existentes (e.g., de transportes, de energia, de gás, de água para consumo público e de águas residuais). No contexto de transformações globais devidas a alterações climáticas, transições económicas, deslocações e crescimentos populacionais, estas infraestruturas devem ser planeadas, construídas e operadas utilizando de forma eficiente os recursos.

A ligação entre a água envolvida na produção de eletricidade e a energia necessária para garantir os diferentes usos da água é expressa correntemente através do “nexus água-energia”. No sector residencial, o consumo energético diretamente associado ao aquecimento de água para usos domésticos pode ser muito significativo. Por exemplo, estima-se que cerca de 6% das emissões anuais de gases com efeito de estufa no Reino Unido relacionam-se com o sector da água, onde 90% destas emissões estão associadas ao uso de água aquecida nas residências (Environment Agency, 2009). Nos sistemas de distribuição de água, um uso mais eficiente de água permite limitar a sua captação no meio natural, como também os consumos energéticos envolvidos no transporte, tratamento e utilização deste recurso.

Para um melhor conhecimento sobre os diferentes usos de água e de energia, bem como para identificar as medidas mais apropriadas de promoção de comportamentos mais eficientes de consumo, é essencial o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar entre as ciências sociais e a engenharia sanitária. Esta perspetiva é ainda mais relevante quando se verifica que, nacional e internacionalmente, existem ainda poucos trabalhos que tirem partido desta abordagem interdisciplinar.

2. ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO NES-NESO

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da gestão técnica de sistemas de abastecimento de água e de promover o uso eficiente da água, a investigação sobre consumos urbanos e uso eficiente da água constitui um importante domínio de pesquisa para o Núcleo de Engenharia Sanitária (NES) desde o início dos anos 90 (Alegre, 1992, Almeida *et al.*, 2006; Baptista *et al.*, 2001). Recentemente, com a instalação de sistemas de telemetria em contextos relacionados com clientes individuais, foi possível alargar o campo de análise e

produzir importantes avanços na caracterização de diferentes componentes do consumo urbano. A investigação atualmente prosseguida no domínio dos consumos urbanos de água tem contribuído para novas abordagens de previsão de consumos, atendendo a índices sócio-demográficos, de redução da incerteza na estimativa das perdas de água e avaliação do impacto de intervenções para controlo de perdas de água (Loureiro, 2010).

A sustentabilidade das cidades depende do uso eficiente de outros recursos escassos, para além da água. Neste sentido, encontra-se presentemente em curso no Núcleo de Ecologia Social (NESO) o Projeto *Netzero Energy School: Reaching the Community*. O principal objetivo deste projeto consiste na identificação de medidas que incentivem, em contexto escolar, um uso mais racional da energia, com base num trabalho interdisciplinar. No que se reporta à dimensão social de análise, os resultados do diagnóstico inicial junto da população estudantil apontam para: i) a existência de padrões atitudinais e comportamentais diferenciados em função do género dos utilizadores do equipamento escolar, ii) os utilizadores dos equipamentos estabelecem uma relação entre energia e ambiente e, iii) os utilizadores do recurso energia revelam um desajustamento entre o conhecimento que possuem sobre as questões energéticas e a realidade (Rebelo *et al.*, 2011).

3. LINHAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

Para um uso eficiente dos recursos hídricos e energéticos nas cidades é fundamental o desenvolvimento de instrumentos que apoiem a gestão integrada destes recursos, quer ao nível do consumidor final, quer das infraestruturas urbanas. Neste sentido, é importante estimular o trabalho interdisciplinar entre a engenharia sanitária e as ciências sociais. O projeto europeu *Improved water efficiency through ICT technologies for integrated supply-demand side management (iWIDGET)* (7º PQ, UE), com base num melhor conhecimento de padrões de comportamento de consumo dos seus clientes, tem por objetivo o desenvolvimento de uma solução ICT inovadora para apoiar a gestão integrada e eficiente da água (e da energia associada), quer ao nível do consumidor doméstico nas habitações, quer ao nível das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento. O desenvolvimento do iWIDGET envolverá o conhecimento nas seguintes áreas: sistemas de apoio à decisão em tempo real, análise de sistemas de distribuição de água, tratamento estatístico de grandes volumes de dados, tecnologias para telemedição de água e energia, análise de padrões de consumo, análise dos comportamentos e atitudes dos consumidores e *smart grids*. O resultado fundamental do projeto será um protótipo funcional do sistema iWIDGET, cujo teste e validação serão feitos em duas entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, uma em Portugal e outra no Reino Unido.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alegre, H. (1992). *Instrumentos de apoio à gestão técnica de sistemas de distribuição de água*, Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- [2] Almeida, M. C., Vieira, P., e Ribeiro, R. (2006) *Uso eficiente de água no sector urbano*, IRAR, INAG, LNEC, Lisboa, ISBN 972-99354-9-1.
- [3] Baptista, J. M., Almeida, M. C., Vieira, P., Silva, A. C. M., Ribeiro, R., Fernando, R. M., Serafim, A., Alves, I., Cameira, M. R. (2001). *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*, LNEC, ISA, Lisboa
- [4] Environment Agency (2009) *Quantifying the energy and carbon effects of water saving. Full Technical Report*. Accessed at: <http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/water/109835.aspx>
- [5] Loureiro, D. (2010). *Metodologias de análise de consumos para a gestão eficiente de sistemas de distribuição de água*, Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- [6] Rebelo, M., Menezes, M., Almeida, S., Schmidt, L., Horta, A., Correia, A. and Fonseca, S. (2011). *Disclosing practices to promote behavioural change: Perceptions, values and environmental attitudes toward energy use and conservation*. 2011 Behavior Energy and Climate Change Conference. Nov 29 – Dec 2, Washington D.C., USA.