

MODELAÇÃO MATEMÁTICA PARA LOCALIZAÇÃO APROXIMADA DE FUGAS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Luísa Ribeiro^(1,4); Joaquim SOUSA^(1,4); João MURANHO^(2,4); Alfeu Sá MARQUES^(3,4)

(1) Prof. Adjunto no Departamento de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

(2) Prof. Auxiliar no Departamento de Informática, Universidade da Beira Interior

(3) Prof. Auxiliar no Departamento de Engenharia Civil, F.C.T. da Universidade de Coimbra

(4) MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, F.C.T. da Universidade de Coimbra

Palavras-chave: redes de distribuição de água, perdas de água, localização de fugas.

Tema: Tema 1 - Sistemas de abastecimento de água.

RESUMO

Um dos vetores de atuação no âmbito do controlo de perdas de água em redes de distribuição de água (RDA) é a adoção de políticas de controlo ativo de perdas, as quais habitualmente incluem a realização de campanhas no terreno para localização de fugas não reportadas recorrendo a equipamentos acústicos. Porém, estas atividades exigem equipamentos específicos e recursos humanos especializados. Além disso, a extensão das redes faz com que sejam atividades morosas e, em determinadas circunstâncias de ruído ambiente, apenas realizáveis durante a noite quando tudo está mais calmo.

Nesta comunicação apresenta-se uma metodologia para localização aproximada de fugas de água não reportadas suportada por modelos de simulação de RDA e medições de algumas grandezas hidráulicas (níveis caudais e pressões). A metodologia consiste em tirar proveito das medições efetuadas no período noturno, no qual os consumos domésticos são insignificantes e os não domésticos significativos podem ser monitorizados, e na construção de um problema inverso em que a função objetivo é a minimização dos desvios entre os valores medidos e os estimados pelo modelo de simulação (principalmente pressões e, eventualmente, caudais) e as variáveis são os caudais das fugas em cada conduta da RDA. Este problema inverso é indeterminado, pelo que se recorre a um algoritmo do método de recozimento simulado para o resolver. Os resultados desta metodologia são uma lista das condutas com maior probabilidade de terem fugas e estimativas dos respetivos caudais.

A utilização desta metodologia pretende aumentar a eficiência do trabalho das equipas que realizam as inspeções acústicas no terreno, reduzindo o esforço despendido, uma vez que, perante os resultados, podem ser conduzidas para partes específicas da RDA que se espera sejam as que efetivamente têm fugas (pelo menos as de maior dimensão).

Esta metodologia já havia sido testada numa RDA real, praticamente sem fugas (o caudal noturno era próximo de zero), na qual foram criadas fugas artificialmente através da abertura de bocas de incêndio durante a noite. Como os resultados foram encorajadores, nesta comunicação apresentam-se os resultados obtidos em outra RDA real, desta vez para detetar fugas reais. Trata-se de uma RDA abastecida por um reservatório, com 150 nós de junção e 160 condutas (totalizando cerca de 20 km). Em resultado da inspeção prévia de uma parte da RDA já eram conhecidas as localizações de 4 fugas de água, mas estimou-se que estas apenas deveriam explicar cerca de metade do caudal mínimo noturno. A aplicação a esta RDA da metodologia desenvolvida teve por objetivo confirmar se era não só capaz de localizar (pelo menos de forma aproximada) as fugas conhecidas mas também outras que eventualmente existam nas partes não inspecionadas previamente. Os

resultados obtidos foram bastante convincentes, apontando para as condutas com fugas conhecidas e outras condutas nas suas imediações, bem como a indicação de uma conduta que foi posteriormente inspecionada e onde se confirmou a existência de outra fuga até então desconhecida.