

TEMA: DETEÇÃO DE FUGAS

ENQUADRAMENTO

O aparecimento de fugas de água é uma realidade em qualquer sistema de abastecimento e distribuição de água e a sua eliminação é uma preocupação sempre presente na gestão da exploração diária. Além da perda direta que a fuga em si representa, por implicar água não faturada, existem várias outras razões ambientais, económicas e estruturais, visto que a existência de perdas de água vai conduzir, mais tarde ou mais cedo, a problemas acrescidos de estabilidade dos terrenos e construções envolventes e posteriormente a perdas nas condutas.

A deteção da fuga, ou mesmo a localização exata das secções ou zonas da conduta onde se verificam fugas de água não é simples e direta, na maior parte das situações. Por isso, muitos são os métodos ou processos existentes e desenvolvidos para a deteção e localização onde estas ocorrem.

OBJETIVO

É objetivo desta ficha definir uma metodologia que ajude a identificar e localizar com eficácia e maior rapidez as fugas de água.

DETEÇÃO DE FUGAS

Independentemente da dimensão e capacidade económica da entidade responsável pela distribuição de água, a preocupação com a deteção de fugas deve ser uma constante.

No âmbito da deteção de fugas poderemos considerar basicamente três situações: a localização de uma rotura conhecida, manifestada através do aparecimento de água à superfície, que normalmente está, à partida, praticamente localizada; a localização de fugas prováveis, manifestadas por um abaixamento anormal de pressão, que pode não ser de tão fácil localização; e a procura sistemática de fugas ocultas, numa perspectiva de redução da percentagem de água não faturada.

MÉTODOS DE LOCALIZAÇÃO

Existem vários métodos de localização, alguns para localização aproximada numa primeira fase (para determinação do troço da conduta onde se verifica a fuga), a que se deverá seguir a utilização de um método para localização exata da mesma.

Como metodologia base iremos referir todos os métodos, embora nem todos apresentem o mesmo grau de eficácia.

TEMA:	DETEÇÃO DE FUGAS	REF.ª:	CESDA_005
		Página:	2 8

Sub-zonamento

Este método consiste na divisão temporária da ZMC (Zona de Monitorização e Controlo) em zonas mais pequenas, sendo os seus princípios de aplicação em tudo semelhantes aos usados na criação das ZMC. Também nas sub-zonas, a medição de caudais é efetuada no período noturno, especialmente se esta operação tiver consequências no funcionamento da rede. De qualquer forma, o sub-zonamento é uma operação de duração limitada que termina logo que os objetivos tenham sido alcançados.

Para que o sub-zonamento possa ser implementado têm de existir válvulas de seccionamento no interior da ZMC que possam ser fechadas e que permitam a divisão da rede em zonas de menor dimensão.

Fechamento sequencial de válvulas – “ Step testing”

Este processo consiste no fecho progressivo de válvulas de seccionamento, e no respetivo registo de alteração de caudais verificados relativamente a uma situação normal de funcionamento de uma ZMC. Para este efeito, são necessários medidores de caudal sensíveis a uma vasta gama de valores, em especial para caudais muito baixos.

A eficácia do método exige que se organize um plano de válvulas a fechar e ainda com definição das sequências horárias de fecho.

O medidor de caudal deverá estar associado a um *datalogger* ou a um sistema de telemetria/telegestão para que se registe o caudal, de modo a que se consiga analisar as manobras efetuadas (fecho de válvulas) e eventuais reduções de caudais.

Este método é aplicado também em períodos noturnos, de modo que qualquer alteração significativa de caudal seja indício da presença de uma fuga.

Sondagem acústica ou escuta tradicional

Um dos métodos mais utilizados para a localização de fugas é a sondagem acústica direta, quer por razões económicas, quer por facilidade de aplicação. Consiste em sondar diretamente pontos de fácil acesso da tubagem – válvulas de seccionamento, boca-de-incêndio e boca de rega – através de um equipamento próprio dotado de um amplificador e de um filtro de ruído (Geofone). A posição da fuga corresponde ao ponto onde o som é captado com maior intensidade (mas por vezes nem sempre é linear uma vez que podem cruzar-se outras interferências sonoras). A eficácia deste método depende fortemente da acuidade acústica e da experiência do técnico inspetor.

Pode, também, efetuar-se a sondagem acústica indireta, análoga à anterior, mas esta escuta efetuada à superfície do solo, por cima da conduta, quando as características do terreno o

TEMA:	DETEÇÃO DE FUGAS	REF.º:	CESDA_005
		Página:	3 8

permitam. Esta técnica é mais limitada do que a anterior uma vez que, muitas vezes, desconhece-se a localização da conduta, ou existem outras condutas na proximidade.

Estes métodos são os mais utilizados atendendo ao baixo custo do equipamento e à rapidez e flexibilidade de aplicação. Todavia, nem sempre existe um ponto de escuta próximo da fuga e, por vezes, é difícil distinguir o ponto com maior intensidade de ruído (por existir um ruído de fundo, ou porque a fuga emite um som pouco intenso)

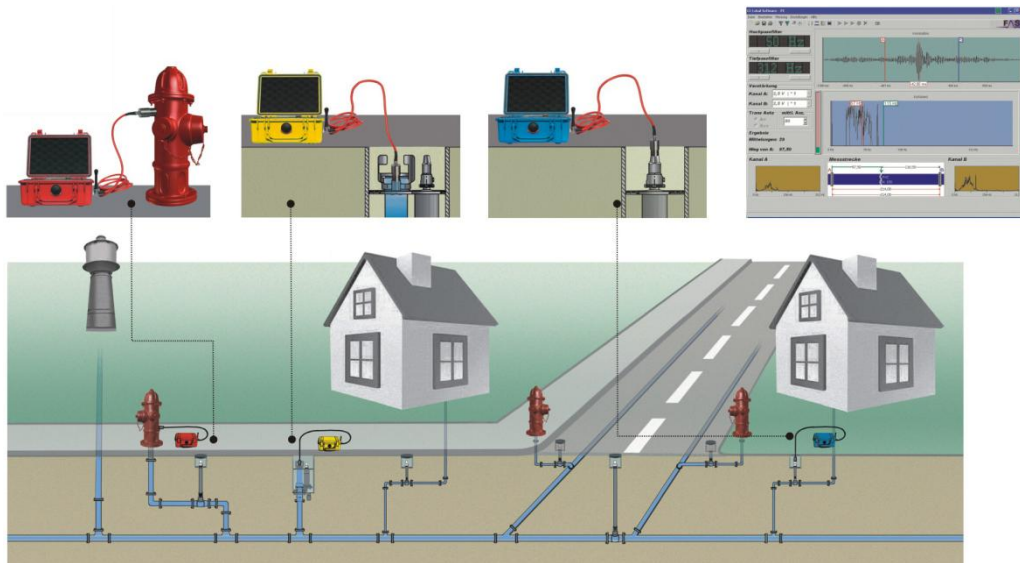


Correlação acústica

O método de correlação acústica, efetua-se através do contacto de sensores em dois pontos diferentes da conduta, na qual é utilizado um correlador acústico, que permite o cálculo da posição relativa da fuga por correlação cruzada da diferença de tempo na chegada de duas frequências iguais. O correlador determina, através dos sinais recebidos, a diferença de tempo de percurso do mesmo som e com base na velocidade de propagação do som na conduta determina a distância a uma das extremidades a que se encontra a fonte do ruído (que normalmente coincide com a fuga).

A velocidade de propagação do som no meio depende das características do fluido, do solo e da conduta, podendo ser determinada diretamente pelo aparelho através da análise do ruído, ou constituir um dado de entrada resultante da conduta.

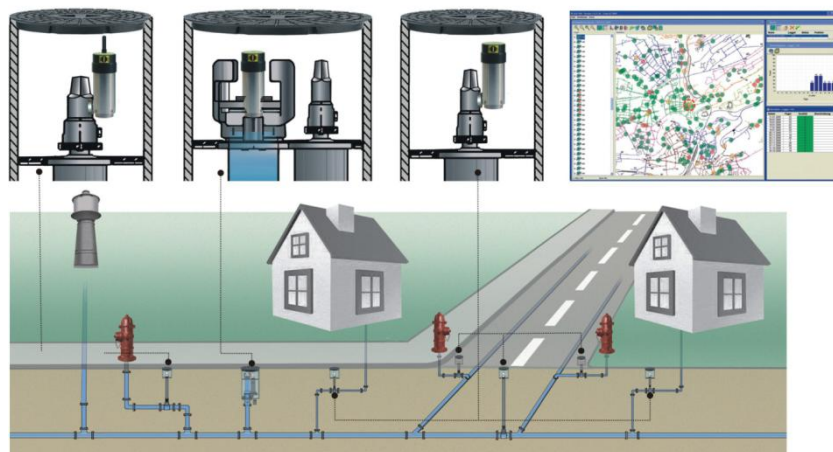
A correlação acústica requer pontos de escuta como sejam acessórios metálicos e/ou hidrantes. É uma técnica bastante eficaz, em particular em zonas urbanas.



Loggers acústicos

Atualmente existem equipamentos (Loggers), que efetuam sondagem acústica e/ou a conjugação da sondagem e correlação acústica. Os equipamentos são instalados permanentemente ou por períodos de tempo em acessórios de rede (válvulas, bocas-de-incêndio) de modo a identificar possíveis locais onde poderão existir eventuais fugas.

A implementação deste tipo de tecnologia permite analisar maiores áreas devido ao seu raio de atuação, contudo quase sempre existe a necessidade de confirmação das eventuais fugas através de outros equipamentos de modo a limitar a área de escavação do terreno.



TEMA:	DETEÇÃO DE FUGAS	REF.ª:	CESDA_005
		Página:	5 8

Observação direta ou escavação do terreno

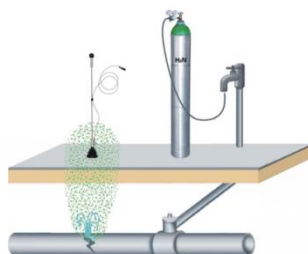
A observação direta do local de implantação das condutas de escorrência irregular de água, de nascimento de vegetação ou musgo, de humidade anormal do solo, ou mesmo a audição de ruído de uma fuga sem qualquer tipo de equipamento, é a forma mais simples de detetar fugas. Normalmente, este tipo de observação é efetuado pelos moradores desses locais que informam as entidades gestoras.

Muitas vezes, procede-se à escavação do terreno por troços ou por divisão da tubagem em dois troços iguais, na qual se identificou uma provável fuga, e efetuam-se testes com um dos equipamentos já referidos em todos os troços, de modo a identificar o problema. É um método de recurso apenas utilizado em situações excecionais, devido aos meios necessários para efetuar a escavação e aos custos associados.

Injeção de traçadores

Pode recorrer-se à injeção de traçadores, quando a fuga não produz ruído suficiente para ser detetada acusticamente, podendo ser utilizado alguns tipos de gases ou corantes, a montante do troço em causa, sendo a fuga um ponto de efluência do traçador detetável por equipamento adequado.

A localização da fuga depende muito das condições atmosféricas, uma vez que a presença de ventos pode conduzir a uma localização errada. No entanto, é um método ainda em fase experimental, pouco utilizado e que poderá ser associado a outros métodos.



Inspeção por câmara de vídeo

A inspeção do interior da conduta, por câmara de vídeo, na qual o abastecimento de água é interrompido, é efetuada por uma abertura na conduta, de modo a introduzir uma câmara de vídeo móvel, controlada remotamente. A conduta é observada até que sejam localizados os pontos de fuga. Este método exige um investimento significativo em equipamento e pessoal técnico especializado e, muitas vezes, não é conclusivo, visto que pequenas fugas não são facilmente detetadas, além de que as curvas e pontos de confluência podem ser de difícil observação.

Elaborado por Comissão Especializada de Sistemas de Distribuição de Água (CESDA)

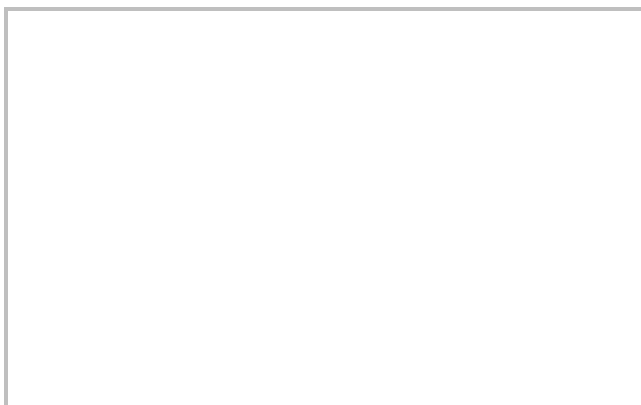
TIPO	METODO	LOCALIZAÇÃO APROXIMADA	LOCALIZAÇÃO EXATA	PRECISÃO PARA PEQUENAS FUGAS	APLICAÇÃO EM CONDUTAS METÁLICAS	APLICAÇÃO EM CONDUTAS PLÁSTICAS
Monitorização ZMC/subzonamento	Objetivo	Sim	Não	Bom	Adequado	Adequado
Step Testing	Objetivo	Sim	Não	Bom	Adequado	Adequado
Geofone	Acústico Subjetivo	Não	Sim	Médio	Adequado	Limitado
Correlação acústica	Objetivo	Sim	Sim	Bom	Adequado	Limitado
Loggers acústicos	Acústico Objetivo	Sim	Não	Bom	Adequado	Adequado
Escavação direta	Objetivo	Não	Sim	Médio	Adequado	Adequado
Injeção traçador	Objetivo	Não	Sim	Bom	Adequado	Adequado
Inspeção CCTV	Objetivo	Não	Sim	Limitado	Limitado	Limitado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independentemente da escolha da metodologia a utilizar na identificação de perdas, para obter os melhores resultados de cada método, é importante que exista:

- cadastro de todas as tubagens e acessórios da rede de água (localização e características);
- técnicos com formação e motivados ;
- setorização da rede (embora não seja imprescindível);
- monitorização de caudais (embora não seja imprescindível);
- registo de todas as intervenções ocorridas.

TEMA:	DETEÇÃO DE FUGAS	REF.ª:	CESDA_005
		Página:	7 8



Leituras complementares:

1. Controlo de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição, de Helena Alegres, Sérgio Coelho, Maria do céu Almeida e Paula Vieira, LNEC / IRAR, Guia Técnico 3.

AUTORES

Abel Almeida Luís (EPAL)
Alexandra Veiga (SIMAR Loures e Odivelas)
André Duarte (SMAS de Sintra)
Bruno Cravinho Santos (Fulcoli-Somepal)
Cristina Caldas (Contimetra)
Daniel Cardoso (Águas de Gondomar)
João Curinha (Águas do Sado)
João Rodrigues (Hubel Indústria da Água)
Luís Gomes (Afluxo)
Maria do Carmo Almeida (Ibergás)
Maria José Neto (SIMAR Loures e Odivelas)
Pedro Pereira (Be Water – Águas de Mafra)
Raquel Mendes (Acquawise Consulting)
Regina Casimiro (Câmara Municipal de Loulé)
Rodrigo Duarte (Águas de Cascais)
Rute Parente (SMAS de Sintra)

Elaborado por Comissão Especializada de Sistemas de Distribuição de Água (CESDA)

ANEXO:	DETEÇÃO DE FUGAS	REF.ª:	CESDA_005
		Página:	8 8