

## UM MISTÉRIO DAS PERDAS REAIS – OS VOLUMES PERDIDOS DE VAZAMENTOS INTERNOS

**Robson Fontes da Costa** <sup>(1)</sup>

Tecnólogo em Obras Hidráulicas pela FATEC/SP, Engenheiro Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Engenheiro Sanitarista pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (FSP/USP), Engenheiro Projetista de Válvulas Indústrias pela Faculdade de Mecatrônica da Politécnica de São Paulo (POLI/USP), Mestre em Tecnologias Ambientais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP).

**Endereço**<sup>(1)</sup>: FATEC/SP: Praça Coronel Fernando Prestes, 30 - Bom Retiro - São Paulo - SP - CEP 01124-060 - Brasil - Tel.: +55(11) 3322-2227 - e-mail: robson.costa@cps.sp.gov.br.

### RESUMO

As perdas reais são constituídas pelos vazamentos que ocorrem nas redes de distribuição, além de extravasamentos de reservatórios.

Porém um valor ainda não estudado são os volumes perdidos em vazamentos internos pequenos que podem não ser registrados pelos equipamentos de medição atuais e que contabilizam uma soma representativa, não diagnosticada nos balanços hídricos ou nos atuais indicadores de perdas.

Este trabalho apresenta os resultados de estudos realizados em laboratório para contabilizarmos tais volumes.

### PALAVRAS-CHAVE:

Perdas Reais, Vazamentos Internos, Combate a perdas.

### INTRODUÇÃO

A importância da água é um dos temas mais discutidos nos últimos anos, sendo um elemento fundamental para a existência humana, embora em algumas regiões escasso e poluído. De acordo com a ANA (Agência Nacional de Águas), 97,5% da água no mundo é salgada e 2,5% é água doce, onde, desta parcela, a maior parte se encontra em forma de gelo (calotas polares) ou em aquíferos subterrâneos, rios e lagos.

Dentre os diversos fins dados a água, como o abastecimento, agricultura, recreação, etc. Até o século passado, a população visava mais a exploração dos recursos naturais, hídricos desenfreada, não estimando nas gerações futuras. Em 1996 com o apoio da UNESCO, do Banco Mundial e das Organizações das Nações Unidas (ONU), foi criado o Conselho Mundial da Água, composto por governos nacionais e organizações do setor privado, acadêmico com o objetivo de mobilizar as decisões políticas sobre a água.

Com o aumento da população, o consumo de água aumenta significativamente, aumentando assim a demanda por alimento e energia, que também utilizam a água como fonte. Os rios, mananciais sofrem frequentes ameaças de poluição e assoreamento, fazendo-se difícil o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo insuficientes. De acordo com a ONU (2016), cerca de um bilhão de pessoas não tem acesso a água.

A falta de planejamento e investimento nos sistemas de abastecimento de água agrava os problemas, afetando a eficiência do sistema, gerando perdas de água.

Segundo a Sabesp “as perdas de água nos sistemas de abastecimento correspondem à diferença entre o volume total de água produzido nas estações de tratamento e a soma dos volumes medidos nos hidrômetros instalados nos imóveis dos clientes.”

Um dos maiores problemas em um sistema de abastecimento de água são os vazamentos nas tubulações, acarretando o aumento dos custos de produção e operação, o risco de contaminação e infiltração de água.

Conforme a norma NBR-12218 (Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público) define-se rede de distribuição “parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e órgãos acessórios, destinadas a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas”, onde se faz a medição dos volumes através dos hidrômetros. A responsabilidade recai sobre as concessionárias a instalação e distribuição até a entrada das residências, até o cavalete e hidrômetro, após o hidrômetro a responsabilidade pela conservação é do consumidor.

A partir desta premissa as redes de abastecimento interno são de responsabilidade de cada usuário, sendo que sua manutenção e verificação são precários, só sendo realizadas quando da observação de grandes volumes de água perdidos, geralmente por grandes vazamentos.

Porém, diante de um cenário destes, como ficam os pequenos volumes não contabilizados por vazamentos menores e que podem ocorrer por muitos anos nestes locais.



**Figura 01 – Exemplo de Vazamento Interno (Fonte: do Autor)**

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apontar a importância da pesquisa de detecção de vazamentos internos não-visíveis, quantificando-os em ensaios em laboratório.

## METODOLOGIA

Existem vários métodos para a detecção de vazamentos das tubulações enterradas. Estes métodos geralmente utilizam equipamentos acústicos, que identificam sons que se propagam identificando a sua localização. Entre os equipamentos utilizados podemos citar os seguintes:

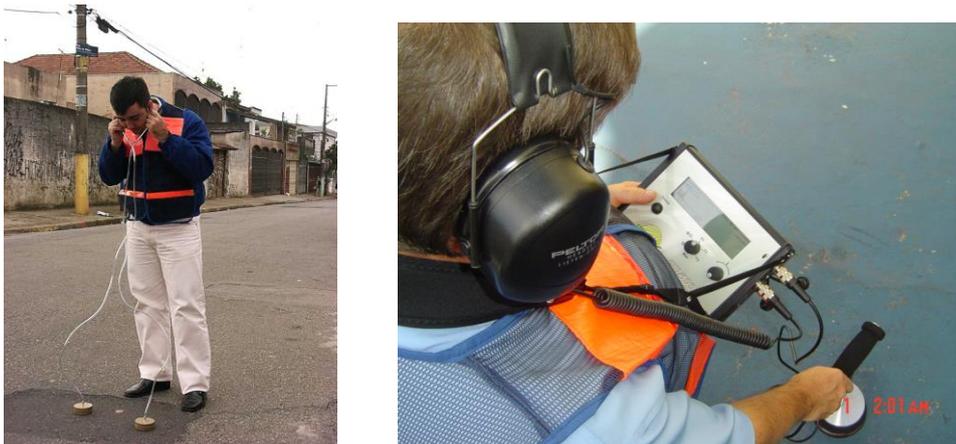
**a) Haste de escuta:** Como os geofones mecânicos são equipamentos simples, que também captam as vibrações e são interpretadas pelos operadores. Constituídos de uma haste metálica fixada a uma membrana vibratória o equipamento pode captar vibrações com contato direto nas tubulações. São utilizadas para a identificação de possíveis vazamentos e não para a sua localização. Podem também estar acopladas e amplificadores eletrônicos que aumentam o seu desempenho.

Pela sua simplicidade, são utilizadas no início das atividades de pesquisa, apontando os locais possíveis de vazamentos.

**b) Geofones:** Semelhante a um médico ou enfermeiro com um estetoscópio o equipamento possui duas “sapatas”, que são colocadas diretamente no solo e transmite ao operador através dos estetoscópios ruídos que podem identificar e localizar os vazamentos.

Podem ser mecânicos, onde a transferência do som se dá apenas pela vibração de uma membrana interna que amplia os ruídos detectados até equipamentos mais sofisticados onde está vibração pode ser filtrada ou amplificada em até 5000 Hz de frequência com piezômetros.

É a forma mais utilizada nas detecções de vazamentos, sendo, além da mais barata no caso do geofones mecânicos. Uma das suas desvantagens é que necessita de pessoas altamente treinadas para identificar e interpretar os ruídos.



**Figura 02 – Exemplos de Geofonamento**

**c) Correlacionadores de ruídos:** São equipamentos mais sofisticados, instalados diretamente na tubulação a serem pesquisadas. Podem “ouvir”, simultaneamente em dois ou mais pontos estes ruídos, para identificar a localização exata do vazamento.

São utilizados em indústrias, ou avenidas movimentadas onde o excesso de ruído prejudica a localização dos operadores. São altamente precisos, mas tem como desvantagem a necessidade de um cadastro correto das linhas testadas.

Os benefícios das detecções de vazamentos e reparos podem ser facilmente estimados e calculados. Para cada fuga, o montante perdido em um determinado período de tempo, multiplicado pelo valor de compra ou venda nos fornece o valor perdido ou recuperado após a sua localização e reparo.

Estes custos são facilmente “sentidos” quando percebemos aumentos expressivos nas contas de água residenciais, onde a grande maioria é ocasionada por estes vazamentos.

Nas empresas concessionárias estes valores chegar a valores de milhões de reais, sendo, portanto, imprescindíveis programas de recuperação de perdas.

Naturalmente, detecção de vazamentos é apenas o primeiro passo na eliminação das fugas, sendo o reparo o mais oneroso passo do processo.

Reparos por colares de tomadas, luvas e adaptadores são os métodos preferidos no reparo da maioria dos vazamentos, que podem chegar a exigir a substituição de trechos de tubulação.

Em média as águas recuperadas pelos vazamentos localizados e reparados pagam os custos de detecção em curto espaço de tempo.

A alguns argumentos que sugerem que é preferível a substituição das tubulações, sem pesquisa de vazamento. Porém, esta estratégia depende da frequência destas fugas e dos custos relativos à sua reparação/substituição. Decidir por enfatizar a detecção e reparo ou a substituição dependem especificamente dos indicadores de perdas e custos. Em geral, a detecção tem um resultado mais imediato no volume perdido enquanto a substituição terá seu impacto mais duradouro à medida que elimina a principal causa do vazamento.



**Figura 03 – Laboratório de Detecção**

O laboratório de detecção de vazamentos foi idealizado para vivenciar as dificuldades encontradas em campo, no dia a dia do profissional. Ele foi elaborado de forma a gradualmente “dificultar” o processo acústico de pesquisa através de seus variados materiais utilizados, disposição e profundidades diversas.

O laboratório é um emaranhado de tubos enterrados e com vazamentos controlados através de válvulas de bloqueio e distribuídos ao longo de três pistas.

Na mesma tubulação foram simulados vazamentos de pequeno porte, que não eram registrados pelos diversos tipos de medidores instalados a montante e foram medidos através de cubicagem de sua vazão e volumes perdidos.

## **CONCLUSÕES**

O trabalho irá apresentar os resultados medidos nos períodos e por tipo de vazamentos internos registrados pelos volumes de água perdido e não contabilizados pelos hidrômetros perfazendo assim um novo indicador a ser acrescido aos balanços hídricos atuais.

Além disso, serão apresentadas as novas técnicas de pesquisa de vazamentos internos que podem facilitar estas localizações, conforme a técnica por imagem térmica na figura 04.



**Figura 04 – Localização de Térmica de Vazamentos.**

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS – ABENDE. *Detecção de Vazamentos Não-Visíveis: Métodos Acústicos*. Apostila de Treinamento para Profissionais níveis 1, 2 e 3 (CETRE), São Paulo, 2016.
2. COSTA, R. F. Gestão de Controle de Perdas e a Busca da Eficiência Operacional. Revista Hydro. , 2008
3. DIEGO ALBERTO GODOY ESPINOSA. Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento Difuso para Detectar Fugas em um Sistema de Distribuição de Líquidos, México 2012
4. STUART HAMILTON AND BAMBOS CHARALAMBOUS, Leak Detection – Technology and Implementation, London - 2013