

# **A IMPORTANCIA DO TREINAMENTO EM TÉCNICAS DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS – ESTUDO DE CASO NA REGIÃO BRAGANTINA**

ROBSON FONTES DA COSTA

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo – Brasil  
[rfcosta@sabesp.com.br](mailto:rfcosta@sabesp.com.br)

**Resumo** - A mão de obra utilizada em pesquisa e detecção de vazamentos se mantém muito engajada na manutenção passiva das redes, ou seja, aguardando o surgimento de vazamentos para seu conserto, do que uma manutenção ativa ou preventiva principalmente em relação aos vazamentos não visível visto a falta de treinamento destas técnicas.

Desta forma este trabalho irá abordar a importância do treinamento em pesquisa de detecção de vazamentos para o combate as perdas reais de água.

**Palavras chaves:** Treinamento em Pesquisa de Vazamentos, Equipamentos, Laboratório de Pesquisa de Vazamentos

**Abstract** - The labor used in research and leak detection remains very engaged in the maintenance of passive networks, ie, awaiting the appearance of your leaks to repair, than an active or preventative maintenance especially with regard to leaks not visible because lack of training of these techniques.

Thus this work will address the importance of research training in leak detection to combat the real losses of water.

**Keywords:** Research Training in Leak, Equipment, Laboratory for Research on Leaks

## **Introdução**

Velhas e mal construídas as tubulações são as grandes vilãs deste problema. Falta de projetos de proteção a corrosão, má manutenção de válvulas e danos mecânicos são alguns dos fatores que contribuem significativamente para o surgimento destas fugas. Um efeito sentido, além da perda de recursos hídricos, é a redução da pressão no sistema. Aumentar a pressão para compensar tais perdas aumenta consideravelmente o consumo de energia.

Os efeitos ambientais devem ser destacados, pois é cada vez mais difícil encontrar mananciais que atendam a demanda crescente das cidades e indústrias, sendo a detecção uma das principais ações a ser aplicada.

Ao realizarmos programas de detecção de vazamentos incentivamos os consumidores a importância de economizar, tendendo a serem mais cooperativos na conservação da água, muitos dos quais dependem de esforços individuais para serem realizados, como exemplo o “fechamento da torneira enquanto se escova os dentes”.

A detecção de vazamentos é uma oportunidade para melhorar os serviços ou processos para os clientes existentes e alargar os serviços para a população não atendida, além de reduzirem significativamente os custos diretos e indiretos aos diversos processos a ele aplicados (COSTA).

Em geral, uma perda de 10 a 20 por cento em sistemas de abastecimento são mais comuns, mas se pensarmos em algum processo industrial, é números preocupantes.

Embora os percentuais sejam ótimos para orientação, um indicador mais significativo é o volume de perda, seja ele por ligação domiciliar, máquina ou processo. Uma vez conhecidos estes indicadores determinam a relação custo-eficácia de sua utilização.

A mão de obra que executa as obras, serviços ou operações, se não for devidamente treinada e preparada, invalida toda uma especificação correta de materiais e equipamentos, desperdiçando recursos e criando pontos frágeis no sistema que favorecem o aumento das Perdas Reais (TARDELLI).

## **Benefícios de detecção de vazamentos e reparos**

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

## Métodos

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 (ABENDI).

Entre os equipamentos utilizados podemos citar os seguintes:

**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.

**Geofones:** Semelhante a um médico ou enfermeiro com um estetoscópio o equipamento possui duas “sapatas”, que são colocadas diretamente no solo e transmitem 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 esta 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 geofone mecânicos. Uma das suas desvantagens é que necessita de pessoas altamente treinadas para identificar e interpretar os ruídos.



Foto 01 e 02 – Exemplos de Geofonamento

## Utilizações do geofone

A melhor maneira para se localizar o inimigo nas trincheiras durante a Primeira Guerra Mundial foi utilizar geofones. Confeccionados de um par de discos de madeira, com uma camada de mercúrio entre placas de mica e uma bússola, ligados ao estetoscópio por uma simples mangueira de borracha. Os soldados conseguiam com este simples equipamento escutar o fraco movimento das tropas inimigas entrincheiradas ou os guizos de metralhadoras.

**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.

## Laboratório de detecção



Foto 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 aluno poderá utilizar todos os equipamentos apresentados no curso. A haste de escuta, manômetro, correlacionador e principalmente o geofone, aparelho que amplifica os ruídos e é interpretado pelo profissional (ABENDI).

O laboratório é um emaranhado de tubos enterrados e com vazamentos controlados através de válvulas de bloqueio e distribuídos ao longo de três pistas. Além disso, conta com tubulações aparentes onde o aluno poderá definir entre elas, qual possui ruído, treinando e adquirindo um “arquivo auditivo”, importante na profissão.

## Resultados

Foi realizada uma campanha de treinamentos em 100% da força de trabalho dos colaboradores da denominada Região Bragantina, extremo Norte de São Paulo, pertencente à Unidade de Negócio Norte da Sabesp.

O sistema é composto por municípios de pequeno e médio porte, com exceção de Bragança Paulista

**Tabela 01 – Dados dos Municípios da Região Bragantina**

<b>Município</b>	<b>Extensão (km)</b>	<b>Ligações</b>
<b>Joanópolis</b>	10,0	3183
<b>Pedra Bela</b>	1,5	540
<b>Nazaré Paulista</b>	20,0	2902
<b>Pinhalzinho</b>	11,5	2661
<b>Piracaia</b>	21,0	6541
<b>Bragança Paulista</b>	287,0	41239

O curso, que atingiu destes operadores e técnicos aos funcionários administrativos e gerentes, surtiu a quebra de paradigmas gerados após os treinamentos.

Houve um maior envolvimento de todos na busca de soluções a problemática das perdas, através de uma melhor visão sistêmica de todo o processo.

Além disso, foram realizados treinamentos práticos em diferentes níveis nas ruas dos municípios, onde foi possível aplicar o conhecimento teórico adquirido na locação de vazamentos não visíveis e apontamento de fraudes.

Um indicador importante destas mudanças é justamente em relação às fraudes apontadas, que eram praticamente inexistentes antes do treinamento e após a utilização de novas técnicas teve um aumento representativo.

A foto abaixo representa um destes treinamentos práticos



**Foto 04 e 05 – Treinamentos em Campo**





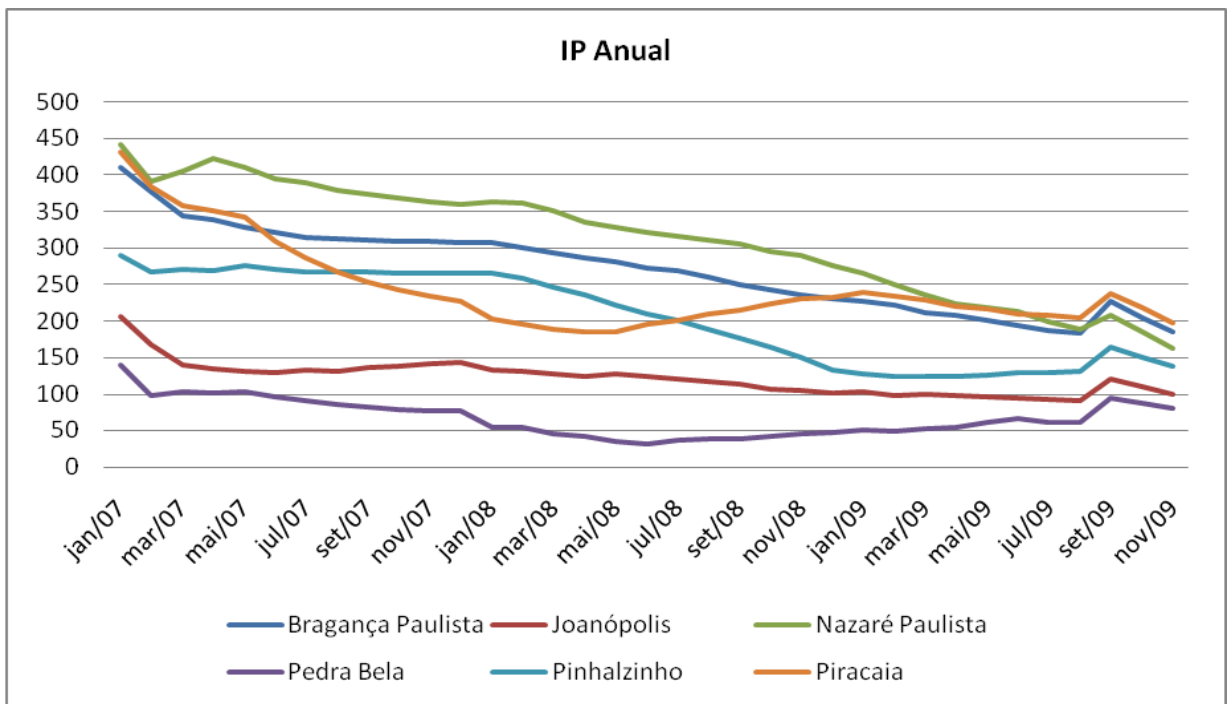
**Foto 06 – Vazamento de rede locado durante o treinamento**

Após os treinamentos todos os envolvidos realizaram suas atividades direcionadas a recuperação de perdas reais com a utilização das técnicas de detecção de vazamentos ensinadas.

Com isso, foi obtido um grande resultado ao longo das atividades, não somente com o amadurecimento da prática, mas associada a um procedimento baseado nas técnicas ministradas que se mostraram muito mais eficientes do que as anteriormente utilizadas.

O quadro abaixo resume os ganhos obtidos por estes importantes passos iniciais, que é o treinamento para o Combate as Perdas de Água.

O Controle Ativo de Vazamentos representa então a ação sistemática desenvolvida no sentido localizar os vazamentos não visíveis através de métodos acústicos de pesquisa e repará-los (TARDELLI).



**Gráfico 01 – Indicadores de Perdas da Região Bragantina**

## CONCLUSÃO

Dentre as diversas formas que os vazamentos não visíveis se apresentam é importante não somente o conhecimento das técnicas e equipamentos necessário para sua detecção como o aprimoramento constante dos profissionais que militam nesta atividade.

A importância do conceituar todos os envolvidos direta e indiretamente no Combate as Perdas e de sua importância no inicio de qualquer ação. A padronização das ações, o conhecimento das técnicas por toda a equipe de trabalho possibilitou não somente o planejamento de ações, mas o entendimento correto de suas aplicações, inclusive de equipamentos subutilizados e a aquisição de novas ferramentas até então desconhecidas pela grande maioria.

## Referencias bibliográficas

1. COSTA, R. F. Gestão de Controle de Perdas e a Busca da Eficiência Operacional. Revista Hydro. , 2008.
2. Tardelli, J F (2005), "Abastecimento de Água", 2º Edição, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, p. 457-525
3. 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, 2001, 2002.

## **Contato**

Robson Fontes da Costa, mestrando em Tecnologias Ambientais pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, tecnólogo em Obras Hidráulicas pela FATEC/SP e bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul com Especialização em Engenharia Sanitária pela FSP/SP e Engenharia de Projetos de Válvulas Indústrias pela Faculdade de Mecatrônica de São Paulo. Telefone de contato (11)2971 4100 e (11)9585 8063. Email: [rfcosta@sabesp.com.br](mailto:rfcosta@sabesp.com.br) e [robson.fc\\_sp@hotmail.com](mailto:robson.fc_sp@hotmail.com)