

Superintendência de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - TX
e
Divisão de Controle de Perdas Unidade de Negócios Norte - MNEP

Pesquisa de vazamentos de água com correlacionador de ruídos – estudo de caso na RMSP



Allan Saddi Arnesen (TXE)
Marcelo Ap. Carvalho (MNEP)

30/07/2014

Introdução

- **Perdas de água** em sistemas de abastecimento (IWA):

- **Perda física** (ou **real**): volume de água produzido que não chega ao consumidor final;

Vazamentos

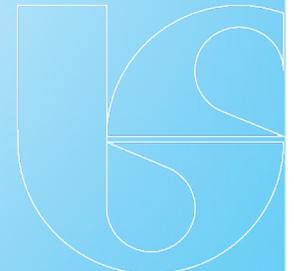
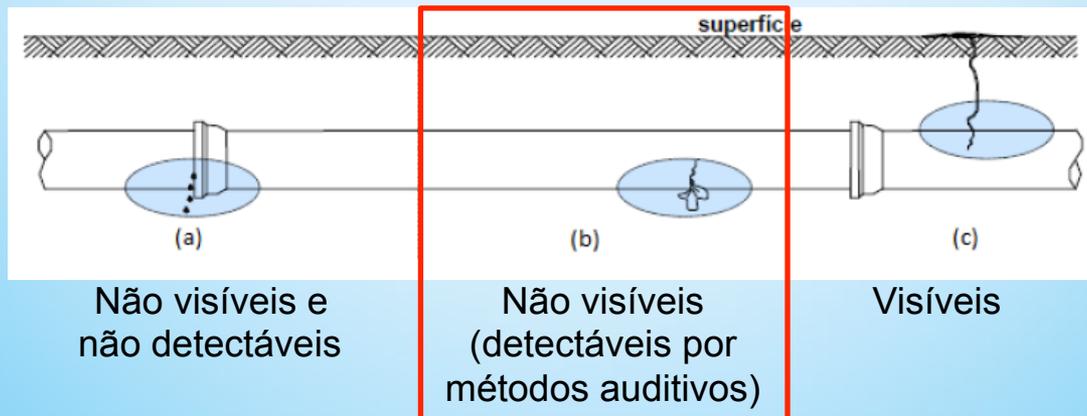
- **Perda não-física** (ou **aparente**): volume de água consumido, mas não contabilizado pela companhia de saneamento, decorrente de erros de medição.

Os volumes perdidos carregam consigo o **custos de produção e transporte da água tratada, tais como os custos de energia elétrica, produtos químicos, mão-de-obra, etc.**



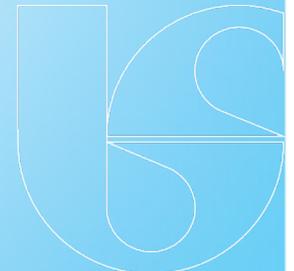
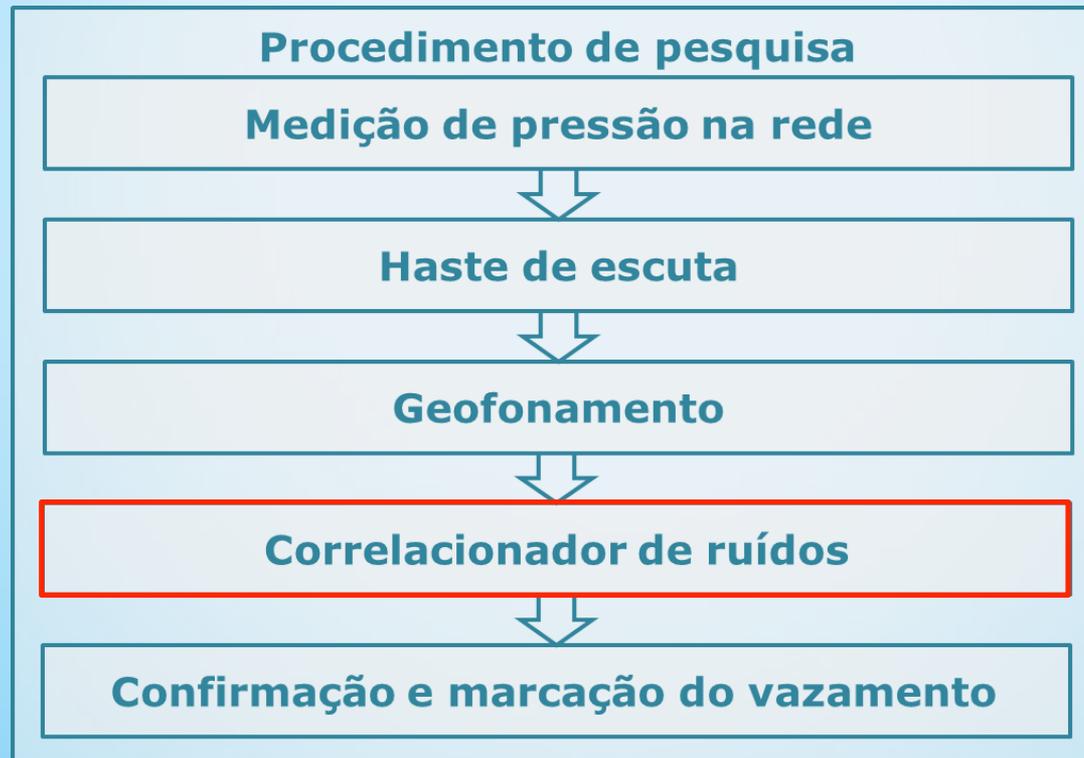
Introdução

- 4 atividades básicas de gestão de perdas (IWA):
 - **Controle de pressão;**
 - Gestão de **materiais das tubulações e conexões;**
 - **Controle ativo** das perdas;
 - **Agilidade e qualidade dos reparos.**
- **Deteção de vazamentos:** visíveis e não visíveis.



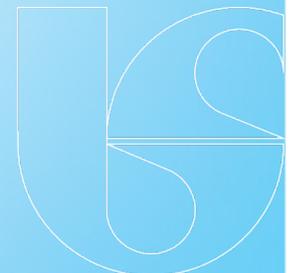
Introdução

- Métodos **não destrutíveis** de detecção de vazamentos:
 - Procedimento **ABENDI PR-051** e Norma ABNT **NBR15183/10**:



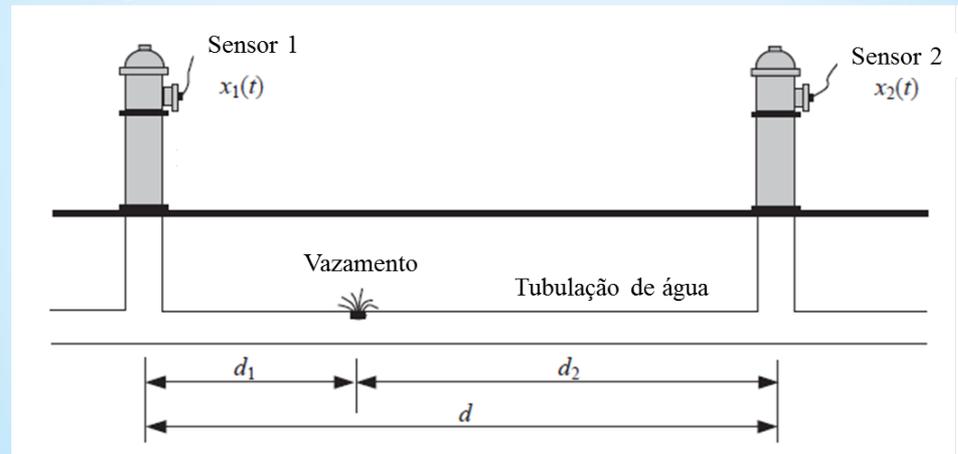
Objetivos

- Apresentar a **técnica de correlacionador de ruídos** por meio de **estudo de caso** na Zona Norte do município de São Paulo e discutir as suas **vantagens** e **limitações** para aplicações por companhias de saneamento.



Materials e Métodos

- Correlacionador de ruídos: os **sinais de vibração ou acústicos** são medidos usando acelerômetros ou hidrofones em **dois pontos de acesso à rede**, sendo que o **vazamento** suspeito deve estar **compreendido entre eles**.



Fonte: GAO et al., 2004.

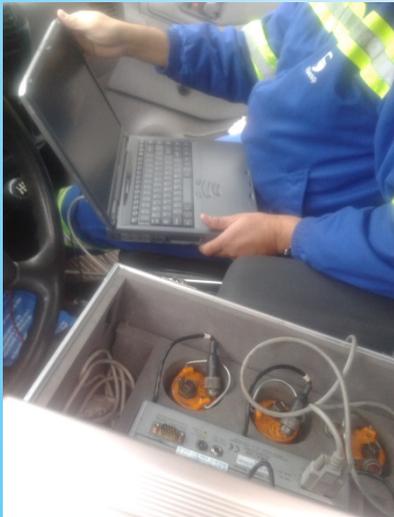
$$d \pm \Delta d = d - cT \downarrow 10 / 2$$

Onde c é a **velocidade de propagação** da onda do ruído gerado pelo vazamento.

- Informações fundamentais: distâncias e materiais das tubulações.

Materiais e Métodos

- Estudo de caso:
 - Pesquisa de vazamento realizada dia **29/05/13**;
 - Rua Pais Barreto, Vila Maria, **Zona Norte** de São Paulo;
 - Ruído do vazamento era **escutado em vários pontos do trecho investigado** com haste de escuta e geofone;
 - Materiais utilizados: manômetro, roda de medição, haste de escuta, geofone eletrônico e **correlacionador de ruídos**.

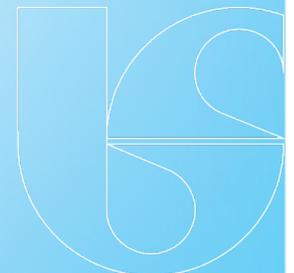


Modelo *Sound Sens*,
da *Radcom*
Technologies Ltd.



Materiais e Métodos

- Estudo de caso:
 - Planta utilizada em campo, preparada no SIGNOS:



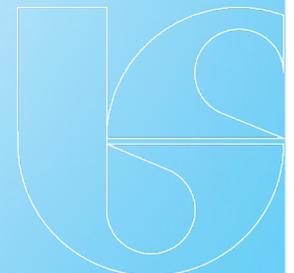
Materiais e Métodos

- Estudo de caso:
 - Condições de utilização do correlacionador:
 - Distância máxima entre os sensores: **300 metros**;
 - Método de coleta dos dados: **sensores magnéticos fixados nas tubulações** e posteriormente transferidos ao computador via base de recebimento de dados;



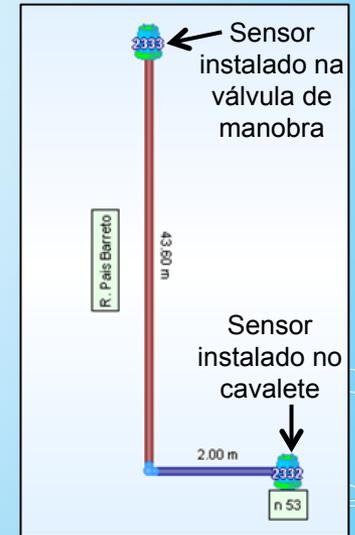
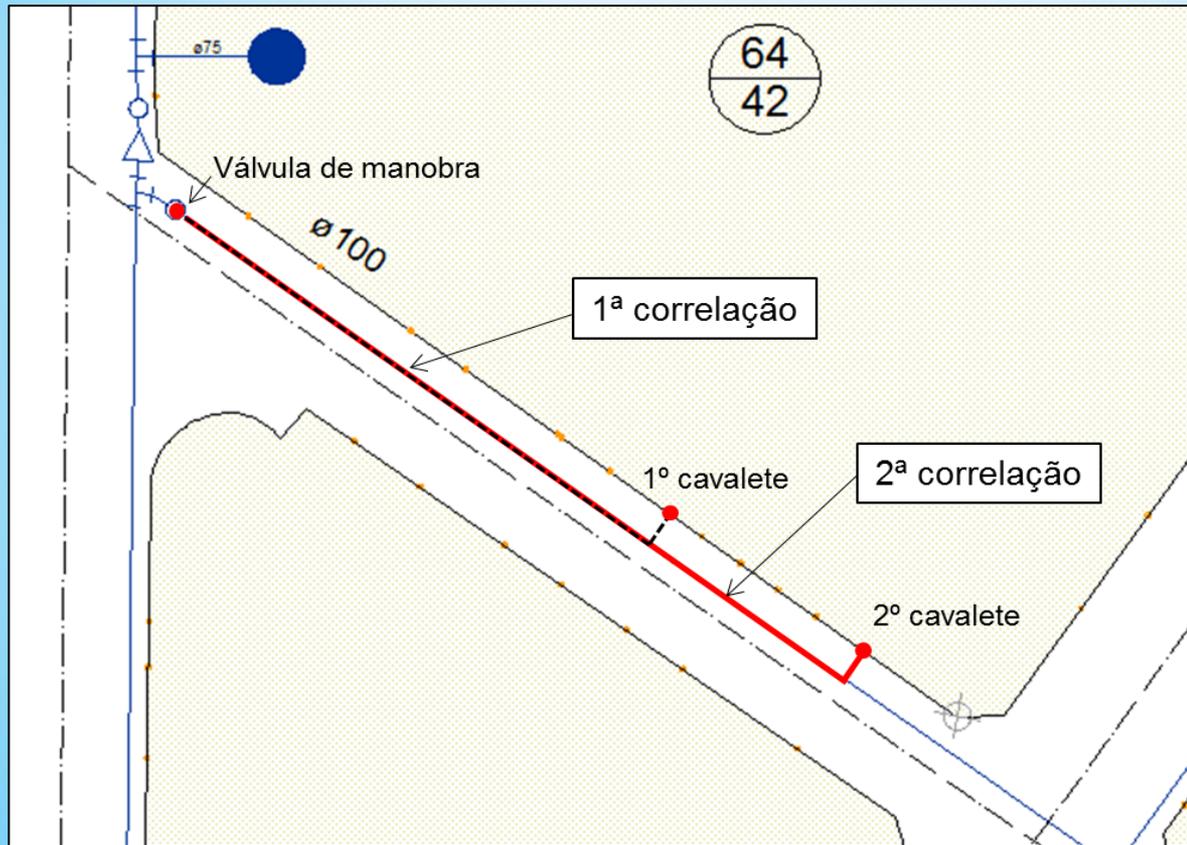
Materiais e Métodos

- Estudo de caso:
 - Condições de utilização do correlacionador:
 - O equipamento foi programado para realizar **3 medições** (2 min, a cada 4 min) e foram inseridas **características** do local investigado como:
 - **material** (ferro fundido – rede – e PEAD – ramal);
 - **diâmetro** (100 mm – rede);
 - **distâncias** (medidas sobre a rede e **estimada a distância do cavalete utilizado até a rede** – comprimento do ramal de 2m).



Materials e Métodos

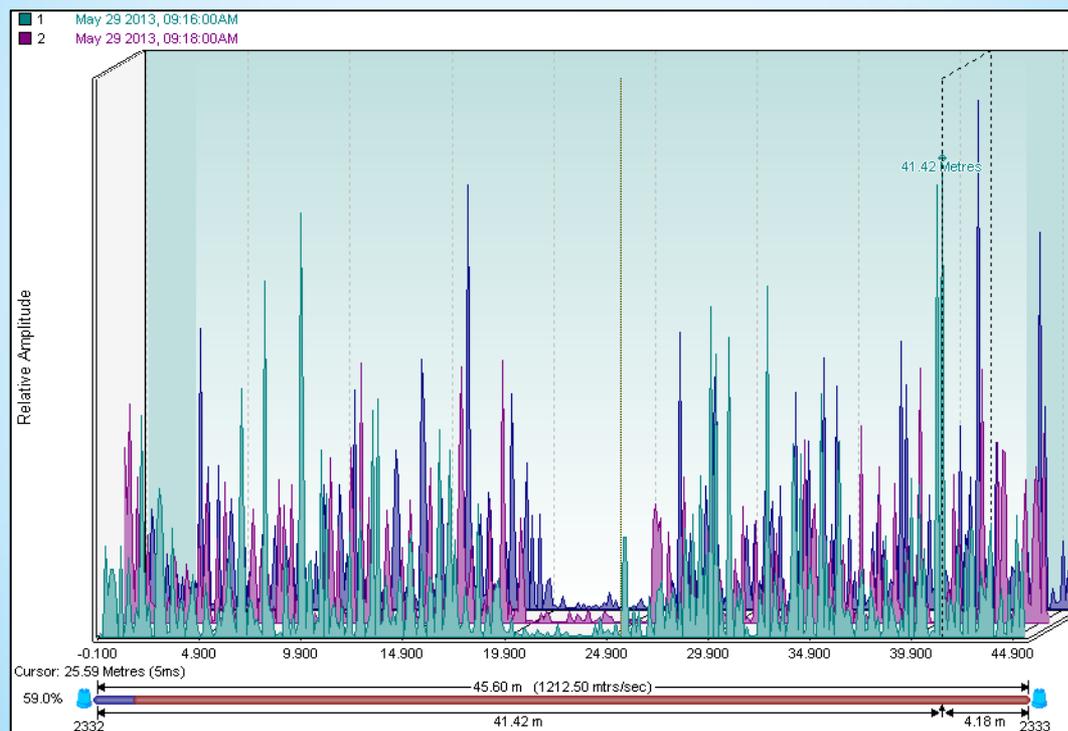
- Estudo de caso:
 - 2 correlações com comprimentos distintos:



- Correlação realizada no dia anterior

Resultados

- 1ª Correlação:
 - Os gráficos não apresentaram um pico bem definido:



- Pode ter ocorrido consumo de água no cavalete durante a correlação;



Resultados

- Reparo realizado no mesmo dia:



Conclusões

- Limitações:
 - exige **equipe treinada e com experiência** para manipular o equipamento;
 - o resultado é **dependente dos parâmetros de entrada** no modelo: necessidade de um **cadastro técnico correto** e da ocorrência de **pontos de contato** com a rede.
- Vantagens:
 - O método do correlacionador de ruídos tem **papel decisivo em pesquisas mais complexas** como, por exemplo, o estudo de caso apresentado;
 - **Resultado preciso** quando os dados de entrada estão corretos.



Agradecimentos

- Os autores agradecem a toda equipe da **Divisão de Controle de Perdas Unidade de Negócios Norte (MNEP)** envolvida no estudo de caso apresentado, especialmente ao Valdemir, Ricardo, Diego, Célia, Flávio e Paulo.



Obrigado



Nome: Allan Saddi Arnesen

Cargo: Engenheiro

Dados para contato: Tel. (11)3388-9541

e-mail: aarnesen@sabesp.com.br

www.sabesp.com.br

 @ciasabesp

 SaneamentoSabesp

 www.facebook.com.br/oficialSabesp

 www.flickr.com/sabesp

