

PIPERS®: UMA SOLUÇÃO NÃO DISRUPTIVA PARA INSPEÇÃO DE INTEGRIDADE DE ADUTORAS E DETECÇÃO DE VAZAMENTOS EM CARÁTER EMERGENCIAL.

Autores:

- Felipe Oliveira – Orion Serviços
- John von Pol - INGU



Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar à comunidade de Saneamento e abastecimento, público ou privado, os resultados da tecnologia de inspeção in-line Pipers®: uma ferramenta para inspeção de adutoras que viaja livre com o fluxo trazendo valiosos de integridade, tais como:

- Identificação e Localização de **Vazamentos e Microvazamentos**
- Identificação e detecção de depósitos
- Identificação e localização de bolsões de ar
- Condições de parede, corrosão, e cadastro de adutoras.

O PROBLEMA

O trabalho é focado na inspeção de duas adutoras, paralelas, tendo características:

- Ø600mm, aço carbono, ~25 anos e 53,4km
- Ø400mm, Ferro fundido, ~40 anos e 53,6km

Objetivo: Inspeção para detecção de vazamentos e micro-vazamentos, sem parada no abastecimento e possível identificação de pontos de fragilidade para minimizar as paradas emergenciais.

INGU



Pipers®

Solução de Inspeção para Adutoras

- Esfera de Ø2,5"
- Possibilidade de aplicação em emergências
- Fácil mobilização
- Opera com duto em carga
- Diversos fluidos, incluindo gás
- Pode ser inserido/retirado por diversos métodos
- Detecta vazamentos com precisão de metros (6m/km base)
- Capacidade de Gravação de 24h
- Avaliação de integridade de dutos metálicos
- Detecção de depósitos



Acelerômetro



Acústico



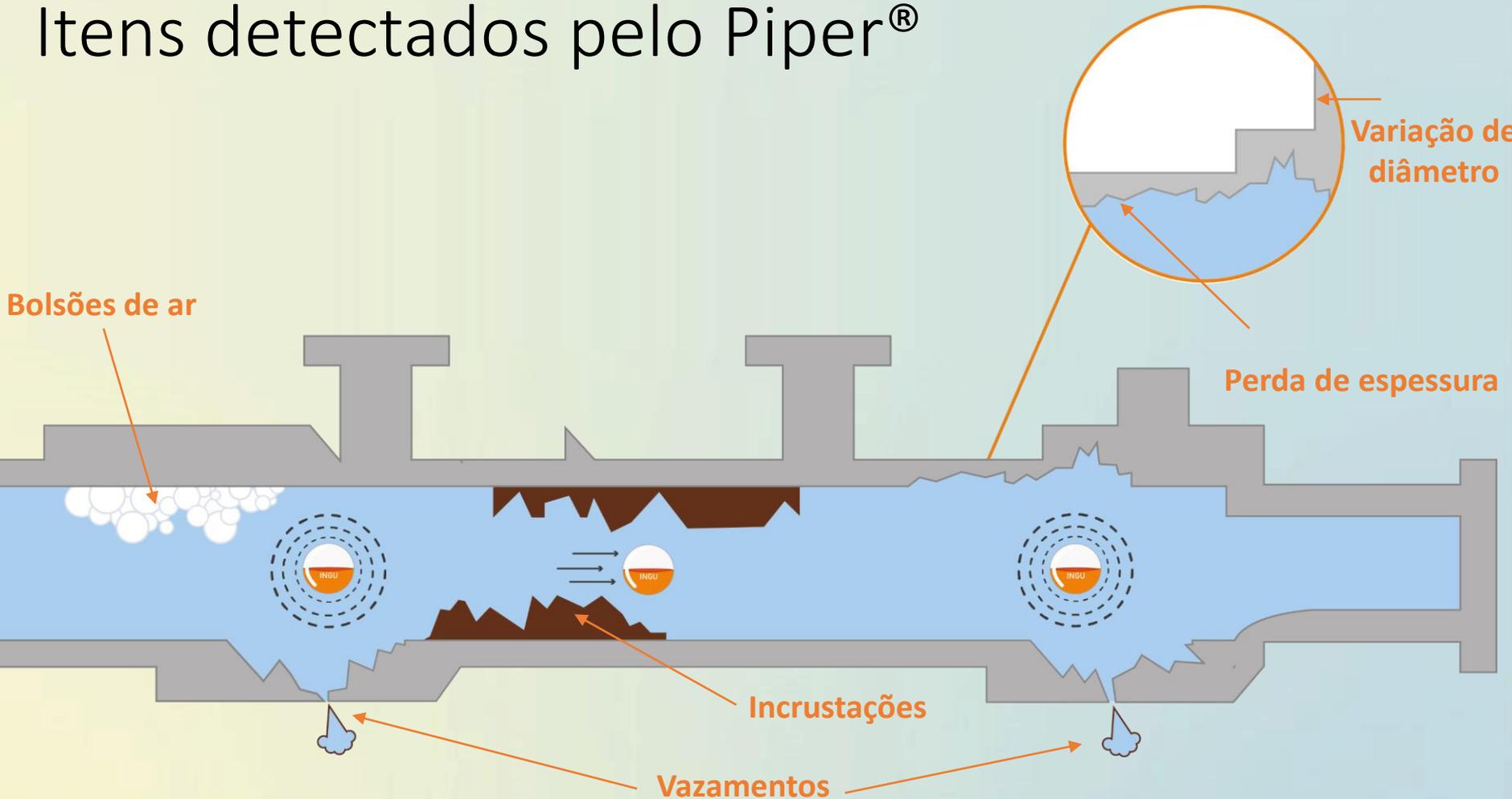
Magnetrômetro



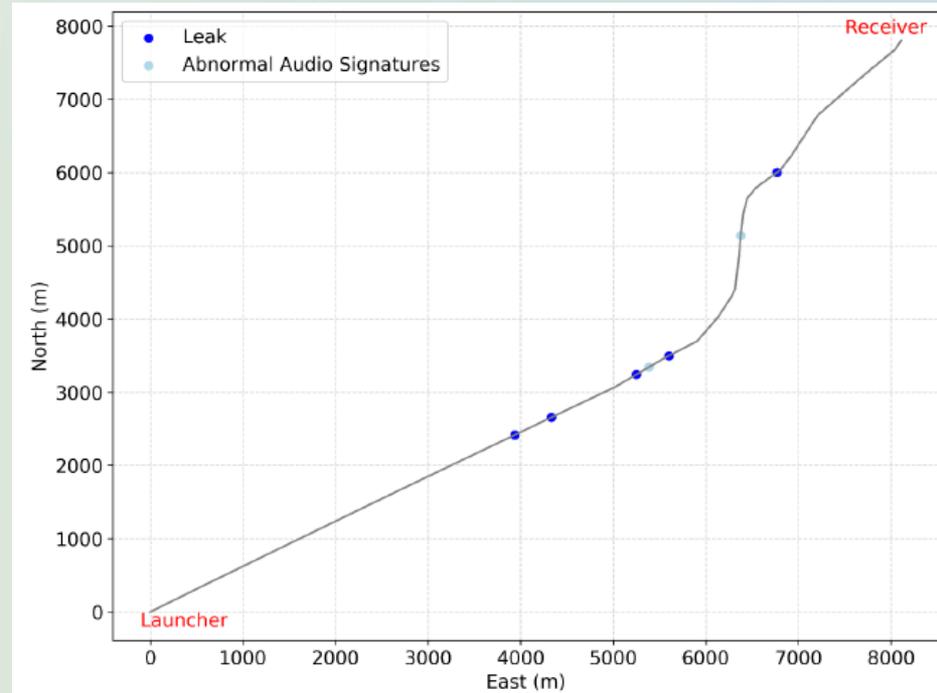
Pressão



Itens detectados pelo Piper®



Relatório de Vazamentos



Conclusion: Audio signatures consistent with a leak were detected at 4,621 m, 5,081 m, 6,171 m, 6,607 m, and 9,524 m. Two additional abnormal audio signatures were detected at 6,340 m and 8,528 m.

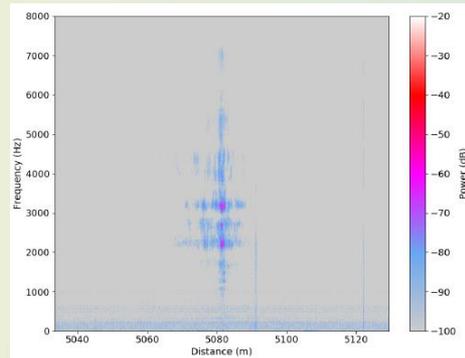


Figure 3: Spectrogram of audio signature located at 5,081 m.

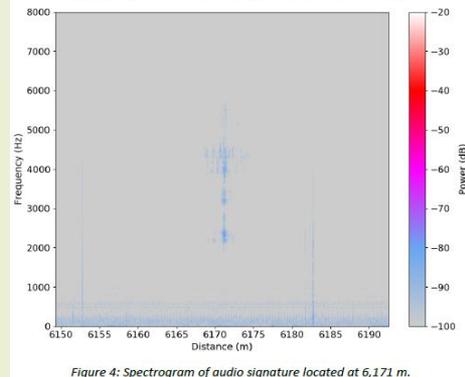


Figure 4: Spectrogram of audio signature located at 6,171 m.

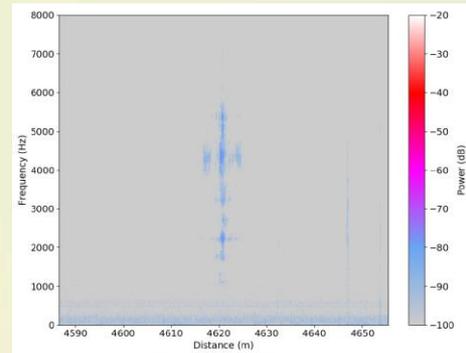


Figure 2: Spectrogram of audio signature located at 4,621 m.

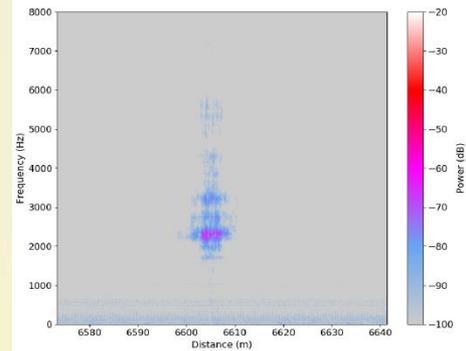


Figure 5: Spectrogram of audio signature located at 6,607 m.

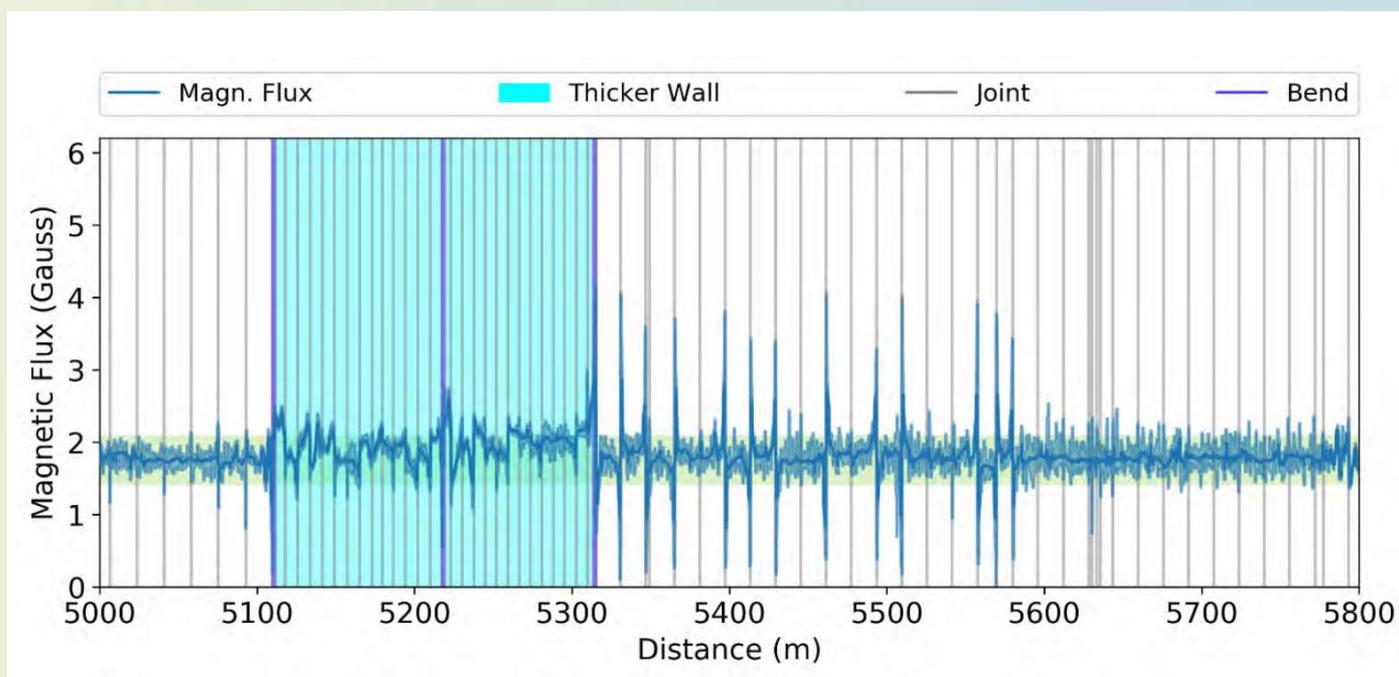
Mapeamento de Vazamentos



Relatório de Vazamentos

Trecho de Inspeção Magnética (600m) em duto de aço carbono, onde foram identificados:

- Juntas
- Flanges
- Variação de espessura
- Curvas (correlacionado com As-Built)



Lançamento e recebimento



Correlação – Inspeções Agreste



Dado o número de vazamentos, e o alto custo das escavações, para os vazamentos enterrados foram sugeridos 3 pontos para a correlação dos dados da ferramenta. Nos três pontos foram confirmados os vazamentos.



-9.904914
-36.732414



-9.892518
-36.717968



-9.823928
-36.670153

	Material	Comprimento (km)	Vazamentos Apontados pelo Piper®	Vazamentos Encontrados	Vazamentos Não Encontrados (Aéreos)	Vazamentos Apontados em Trechos Soterrados	Acurácia Apontada Inicialmente	Acurácia Considerando Trechos enterrados
Linha Ø600	Aço Carbono	53.4	9	4	1	4	33.33%	82.78%
Linha Ø400	Ferro Fundido	53.6	21	7	2	12	28.57%	89.71%

Conclusões

Os Pipers® mostram que as tecnologias in-line, já difundidas em outras indústrias, podem ser aplicadas para a coleta de dados e gestão da integridade de dutos da área de saneamento.

- A ferramenta é de fácil implantação e recebimento. Mínima interrupção.
- Pode ser usada de forma emergencial
- Dados de vazamentos obtidos com acurácia de 3m, em uma adutora com mais de 50km de comprimento.
- Acurácia de detecção em torno de 80% : baixa taxa de falsos positivos
- Dados obtidos durante uma inspeção emergencial podem ser usados para análises posteriores de integridade, detecção de bolsões e depósitos, pontos de fragilidade estrutural E derivações clandestinas.

Referências

- M. Beller. **Mastering the Inspection of Challenging Pipelines** (2015). Pipeline and Gas Journal 242(10) 30-36
- Y. A. Khulief, A. Khalifa, R. B. Mansour, M. A. Habib. **Acoustic Detection of Leaks in Water Pipelines Using Measurements Inside Pipe** (2012). J. Pipeline Syst. Eng. Pract. 3(2) 47-54.

OBRIGADO!



orionsic.com.br

Felipe Oliveira



felipe@orionsic.com.br



+55 21 98340-8866