

# **APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS SAHARA NAS ADUTORAS DO SISTEMA PRODUTOR ALTO TIETÊ**

*Sidney Morelato*

## **RESUMO**

Para determinar a existência, ou não, de perdas de água nas tubulações de grande diâmetro, foi iniciada a utilização do sistema de detecção acústica de vazamentos – Sahara, nas adutoras do Sistema Produtor Alto Tietê, tecnologia com comprovada eficácia.

A tecnologia de detecção de vazamentos Sahara consiste basicamente de um dispositivo acústico que capta o som produzido no interior da tubulação e o transmite à base de operações através de um cabo condutor, uma base de operação que abriga o tambor do cabo condutor e um sistema de recepção e processamento do sinal enviado pelo sensor acústico, um emissor de ultra-baixa frequência transportado por um operador que acompanha da superfície o deslocamento do sensor no interior da adutora.

O vazamento é detectado pela variação tanto do áudio quanto da reprodução visual do sinal, e então se procede à sua exata localização pelo posicionamento do sensor no ponto de maior intensidade sonora, e com o dispositivo localizador superficial marca-se o solo para posterior reparo da tubulação.

A utilização desta tecnologia permitiu a localização de perdas de água que não estavam aparentes, contribuindo com sua eliminação e respectivamente com a diminuição das perdas de água tratada no sistema adutor.

**Palavras-chave:** perdas, adutoras

## **APPLICATION OF LEAK DETECTION TECHNOLOGY IN SAHARA PIPELINES SYSTEM TOP PRODUCER TIETÊ**

## **ABSTRACT**

To determine the existence or not of water losses in the pipes of large diameter, was started using the system of acoustic detection of leaks - Sahara, in plumbing the Alto Tietê System, technology with proven effectiveness.

The technology of leak detection Sahara basically consists of an acoustic device that captures the sound produced inside the pipe and passes the base of operations through a conductor, a base of operation that houses the drum cable operator and a receiving system and processing the signal sent from the acoustic sensor, an emitter of ultra-low frequency carried by an operator who monitors the displacement of the surface of the sensor inside the pipeline.

The leak is detected by the variation of both the audio playback as visual signal, and then proceeds to its exact location by positioning the sensor at the point of greatest intensity noise, and the locator device surface mark up the soil for subsequent repair pipe.

The use of this technology allowed the location of water leaks that were not apparent, contributing their disposal and respectively with reducing the loss of treated water pipeline system.

**Keywords:** loss, water mains

## 1 - TECNOLOGIA ACÚSTICA DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS “SAHARA”

A tecnologia de detecção de vazamentos conhecido como “Sahara” consiste basicamente de:

- Um dispositivo acústico que capta o som produzido no interior da tubulação e o transmite à base de operações através de um cabo condutor;
- Uma base de operação que abriga o tambor do cabo condutor e um sistema de recepção e processamento do sinal enviado pelo sensor acústico;
- Um emissor de ultra-baixa frequência transportado por um operador que acompanha da superfície o deslocamento do sensor no interior da adutora.

A base de operações é constituída por um veículo tipo furgão ou trailer que abriga em seu interior, além do tambor do cabo condutor, equipamentos para recepção e processamento dos sinais emitidos pelo sensor (Figura 1).

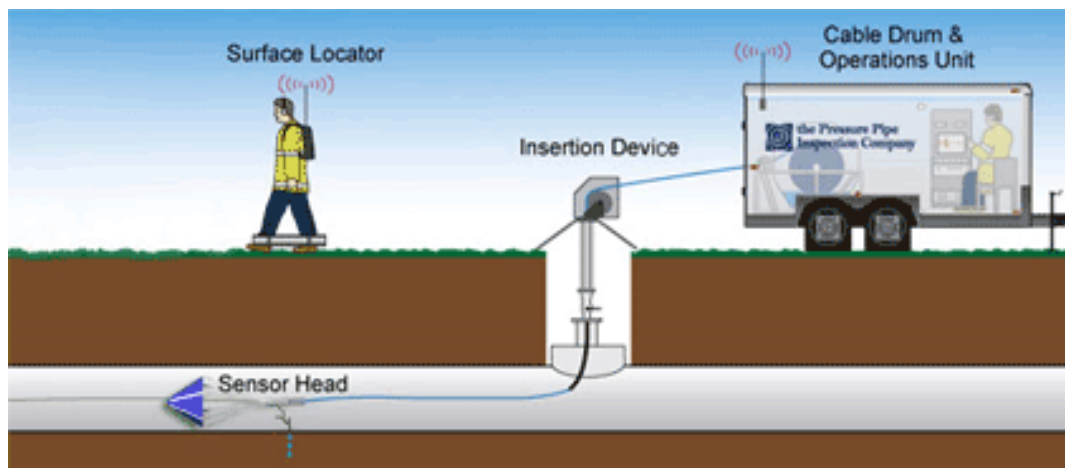


Figura 1 - método de inspeção Sahara

O sensor é instalado na ponta de um cabo condutor que fica conectado ao equipamento receptor na base operacional, sendo deslocado por um pára-queda preso a sua extremidade, que se abre no interior da adutora, criando uma força de arraste no sentido da vazão. Este pára-queda (Figura 2), varia de diâmetro conforme as variáveis de pressão, vazão e diâmetro da tubulação.

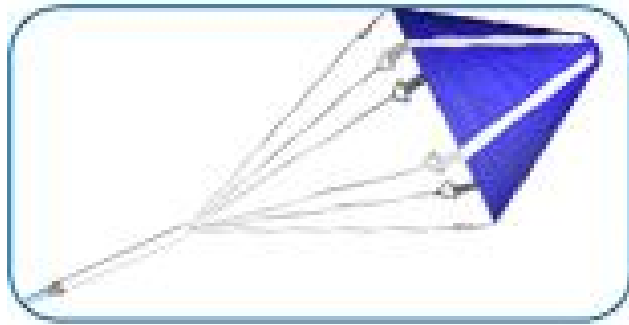


Figura 2 - pára-queda aberto na extremidade do sensor

O equipamento de recepção e processamento existente na base reproduz o áudio do sinal sonoro recebido e mostra num monitor a reprodução visual dos sinais, os quais são acompanhados por um técnico-operador.

O vazamento é detectado pela variação tanto do áudio quanto da reprodução visual do sinal, e então se procede à sua exata localização pelo posicionamento do sensor no ponto de maior intensidade sonora, e com o dispositivo localizador superficial marca-se o solo para posterior reparo da tubulação.

A magnitude do vazamento é feita de forma que os vazamentos são diferenciados em pequeno, médio ou grande, e sua sensibilidade permite a detecção de vazamento de apenas 1 litro por hora.

A grande vantagem deste método é a possibilidade de realizar a inspeção com as adutoras em carga, ou seja, sem prejuízo ao abastecimento.

### **1.1 - Aplicação do Sahara nas adutoras do Sistema Produtor Alto Tietê**

Para a aplicação do Sahara foi necessário o levantamento dos cadastros das adutoras que seriam inspecionadas de forma a executar o planejamento prévio das inspeções. Esse levantamento foi feito se utilizando dos desenhos “As Built” das adutoras, informações de campo e visita em campo para conhecer o caminhamento da adutora e suas possíveis interferências.

Deste planejamento verificou-se a possibilidade de utilização de pontos de acesso existentes nas adutoras, tais como Ventosas e Taps para a inserção do sensor, e também os locais aonde deveriam ser construídos novos pontos de inserção. Para a construção de novos pontos foram elaborados projetos executivos de caixas de concreto subterrâneas que tiveram de ser aprovados pela Sabesp, de forma a se manter os padrões existentes, para só então serem construídos.

A instalação de novos pontos de inserção Sahara foram executados de forma que não houve a necessidade de parada do abastecimento, de forma que para adutoras de aço, foi soldado um pescoço flangeado na tubulação e instalado um registro de gaveta DN 3”, ao qual era conectada a máquina de furação em carga, após feito a furação a máquina é desmontada e o registro fechado, ficando o ponto pronto para a posterior inspeção, em adutoras de ferro fundido o processo é parecido, mudando que em vez de soldar o pescoço, este é montado em um “T” tripartido com vedação em lençol de borracha.

Durante o planejamento foi verificada ainda as características de pressão e vazão das adutoras junto ao Centro de Controle Operacional (CCO), sendo que, para a realização das inspeções foi necessária a execução de manobras no sistema adutor com fechamento e abertura de válvulas para que fossem atendidos os parâmetros mínimos necessários de vazão e pressão, para a realização das inspeções sem afetar o abastecimento.

A distância de tubulação inspecionada varia conforme as condições de vazão e pressão encontradas na adutora no momento da inspeção. Com condições favoráveis foi possível inspecionar até 1.400 m em um único dia.

Quando a adutora possui uma derivação é necessário no momento de passagem do sensor Sahara, o fechamento da derivação, para impedir que o sensor seja arrastado para esta derivação, saindo da linha principal que esta sendo inspecionada. Este fechamento dura o tempo apenas da passagem do sensor, podendo ser aberto tão logo isso aconteça.

Todas as inspeções são previamente planejadas e discutidas entre os funcionários da Sabesp e da empresa contratada para que não haja imprevistos.

O planejamento é feito semanalmente e inserido no Sistema de Gestão da Adução (SGA), sistema informatizado para programação de eventos na adução, gerenciado pelo CCO, que após análise permite ou não a realização da inspeção em determinada adutora.

Técnicos da Sabesp fazem o acompanhamento de todas as inspeções, dando suporte à empresa contratada junto ao CCO e retirando dúvidas de campo, além de verificar se os procedimentos de segurança estão sendo seguidos pela contratada.

Todos os equipamentos do Sahara são transportados em um caminhão que serve como base de trabalho já que os serviços são realizados em áreas externas a Sabesp, sendo em sua maioria, em vias públicas (Figura 3).



Figura 3 - preparativos para inspeção

Início de inserção do sensor acústico no interior da adutora através de uma válvula de gaveta DN 3” previamente instalada na tubulação, podemos reparar também que foi feita uma janela na laje superior da caixa para criar espaço suficiente para o equipamento de inserção (Figura 4).



Figura 4 - início de inserção do sensor

Acompanhamento em superfície do sensor que está dentro da tubulação, pelo equipamento localizador. Desta forma é possível verificar se o cadastro da adutora esta correto e marcar o ponto exato do vazamento detectado pelo operador (Figura 5).



Figura 5 - acompanhamento do sensor na superfície

A distância de tubulação inspecionada varia conforme as condições de vazão e pressão encontradas na adutora no momento da inspeção. Com condições favoráveis foi possível inspecionar até 1.400 m em um único dia.

Quando é detectado um vazamento, procede-se a marcação no solo do ponto exato para posterior reparo (Figura 6).



Figura 6 - marcação no solo, escavação, localização do vazamento e reparo em carga

O trabalho total de inspeções será feito em três etapas, de cinco em cinco anos. Em cada uma das fases, aproximadamente 150 km de tubulações serão inspecionados (Figura 7).

Adutoras de água tratada – etapa inicial	diâmetro (mm)	extensão (m)
Alto Tietê	2.500	6.760
Guaió Itaquera — São Miguel (1)	2.100	12.100
Guaió Itaquera — São Miguel (2)	1.800	5.500
Guaió Itaquera — São Miguel (3)	700	385
Mogi das Cruzes (1)	750	5.439
Mogi das Cruzes (2)	800	5.439
Brás Cubas — Santo Ângelo	300	5.660
Itaquaquecetuba — Pinheirinho	200	2.445
SAM Leste — Distribuidor Principal (1)	1.800	11.090
SAM Leste — Distribuidor Principal (2)	1.200	1.820
SAM Leste — Distribuidor Principal (3)	1.050	6.925
Santo Ângelo — Barragem de Jundiá	250	5.900
Santo Ângelo — Barragem de Taiaçupeba	150	3.000
Itaquaquecetuba — Arujá (1)	600	5.278
Itaquaquecetuba — Arujá (2)	900	7.899
Itaquaquecetuba — Taboão	500	2.300

Itaquaquecetuba — Guarulhos	500	8.280
Itaquera (1)	1.200	3.594
Itaquera (2)	1.050	7.266
São Miguel	600	983
São Miguel — Ermelino Matarazzo	1.500	2.800
Kemel — Itaquaquecetuba (1)	800	1.743
Kemel — Itaquaquecetuba (2)	400	1.772
SAM Norte — Distribuidor Principal (1)	1.500	5.272
SAM Norte — Distribuidor Principal (2)	900	6.830
<b>Adutoras de água tratada - etapas posteriores</b>	<b>diâmetro (mm)</b>	<b>extensão (m)</b>
CR Itaquera — Reservatório Anchieta (a ser entregue em 2010)	1.800	5.642
Anchieta — Artur Alvim (a ser entregue em 2010)	1.800	1.951
Reservatório Anchieta (Intermediário) — Sistema Adutor Iguatemi (a ser entregue em 2010)	900	2.255
Anchieta — Parque do Carmo (a ser entregue em 2010)	500	1.500
Anchieta — Cidade Líder (a ser entregue em 2010)	400	1.952
<b>Adutora de água bruta</b>	<b>diâmetro (mm)</b>	<b>extensão (m)</b>
Biritiba-Mirim	1.800	4.580
Biritiba-Mirim	1.500	4.383

Figura 7 - adutoras que serão inspecionadas pelo Sahara

## 2 - RESULTADOS

Resumo das inspeções realizadas até esta data (Figura 8).

Adutora	Ø	Mat.	Extensão inspecionada (m)	Vazamentos detectados (L/s)	Qtde. de Vazamentos detectados (un)
Itaqua – Arujá	600	FoFo	3.025	0,00	0
Itaqua – Arujá	900	Aço	8.411	2,60	4
Kemel – Itaqua	800	FoFo	790	4,00	1
SAM Leste – trecho I	1800	Aço	9.251	0,05	1
SAM Leste – trecho II	1200	Aço	1.797	0,00	0
SAM Leste – trecho III	1050	Aço	5.852	0,00	0
Itaqua – Guarulhos	500	FoFo	4.620	5,00	1
Itaquera	1200	Aço	1.412	0,00	0
Mogi das Cruzes	900	Aço	2.801	0,00	0
Mogi das Cruzes	800	FoFo	5.242	0,12	1
<b>Total</b>			<b>43.201</b>	<b>11,77</b>	<b>8</b>

Figura 8 - adutoras inspecionadas e valores obtidos



Nenhum dos vazamentos detectados estava aparente, ou seja, sem a detecção de vazamentos continuaríamos com estas perdas, gerando prejuízos financeiros e ambientais para a Cia.

Todos os vazamentos foram eliminados com as adutoras em carga, sem prejuízo ao abastecimento.

#### **4 - CONCLUSÃO**

As ações para a redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água resultam no incremento da performance econômica das companhias de saneamento, levando a tarifas mais baixas à população. Além disso, a redução das perdas leva ao adiamento de novos investimentos na ampliação do sistema como um todo (produção, adução e reservação). Do ponto de vista ambiental, o controle das perdas reais é fundamental para a preservação de mananciais, já que a água é um bem escasso nas regiões de maior consumo.

A utilização da tecnologia de detecção acústico de vazamentos – Sahara, nas adutoras do Sistema Produtor Alto Tietê, tem se mostrado uma importante ferramenta no controle ativo de perdas não visíveis, encontrando de forma segura e eficaz vazamentos em adutoras dos mais diversos tipos e vazões, sempre com precisão e segurança, compensando seu alto custo.

#### **10 – REFERÊNCIA**

ALMEIDA, D. F. C. (1998). “Controle e Redução de Perdas Reais em Sistemas de Abastecimento de Água”. São Paulo: Disciplina de PHD 2537 – Águas em Ambiente Urbano, pp 4-17.

JUNIOR, J. C. S – XIX Encontro Técnico AESABESP (2008), “Estudo de Ações para Redução de Vazamentos em Adutoras de Água Tratada”, PP 1-45.

PRESSURE PIPE INSPECTION COMPANY (PPIC).  
“<http://www.ppic.com/services/sahara.shtml>”, disponível em <http://www.ppic.com>.

COMPANHIA ÁGUAS DO BRASIL SISTEMA PRODUTOR ALTO TIETÊ (Cab spat).  
[http://www.cabspat.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78:ampliacao-da-eta-de-taiacupeba-e-de-reservacao-do-sistema-adutor-metropolitano&catid=44:obras-e-servicos-home&Itemid=97](http://www.cabspat.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=78:ampliacao-da-eta-de-taiacupeba-e-de-reservacao-do-sistema-adutor-metropolitano&catid=44:obras-e-servicos-home&Itemid=97)., disponível em <http://www.cabspat.com.br>