

479 – PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS: CUSTEIO OU INVESTIMENTO?

Cibele Câmara Fróes⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Pós-graduada em Gestão de Projetos/MBA pelo IBMEC. Engenheira de Projetos e Obras da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA.

Leonardo Luiz Felix Vieira

Vanessa Ornelas Silva Fernandes

Felipe Marchisotti de Souza

Vanessa Alves Martins Rodrigues

Endereço⁽¹⁾: Rua Patagônia, 1023, apto 604, Torre - Sion - Belo Horizonte - MG - CEP: 30320-080 - Brasil - Tel: (31) 9.9774.9279 - e-mail: cibele.froes@copasa.com.br

RESUMO

Os recursos financeiros alocados para combate às perdas físicas de água, pelas empresas de saneamento, são normalmente disponibilizados de forma contínua, através do custeio da empresa. São recursos aplicados em ações de rotina tais como correções de vazamentos, monitoramento das pressões nas redes, manutenções dos acessórios de rede, dentre outras. Mas, apesar de todos os esforços aplicados nessas ações de rotina, os índices de perda de água apresentam tendência de elevação.

Considerando essa constatação, infere-se que os sistemas de abastecimento requerem investimentos adicionais em ações que intensifiquem a obtenção de melhores resultados na redução do índice de perdas de água.

Sendo assim, o presente trabalho vem apresentar dados de volume perdidos devidos, a ocorrência de vazamentos não visíveis e, portanto, não corrigidos, os quais poderiam ser reduzidos ou eliminados com a execução de serviços de pesquisa, detecção e retirada de vazamentos não aflorados, de forma a justificar e incentivar a utilização de recursos, não apenas de custeio, mas também de investimento na contratação e execução em maior escala desse serviço. Utilizando dados operacionais dos sistemas de informação da COPASA relativos ao número de vazamentos aflorados, e resultados obtidos em pesquisas de vazamentos realizadas por empresa terceirizada, em 3 áreas delimitadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, foi possível demonstrar que para cada dois vazamentos aflorados existe um vazamento oculto ativo. Essa é a base técnica que foi utilizada para mostrar importância da contratação completa da pesquisa, detecção e correção do vazamento que não está visível para a redução dos volumes de água perdidos e para proteção dos mananciais, uma vez que redução da perda de água reduz a necessidade de maiores volumes de produção.

PALAVRAS-CHAVE: perda física de água, vazamentos não visíveis, recursos de custeio, recursos de investimento.

INTRODUÇÃO

A pesquisa de vazamentos não visíveis constitui uma das práticas consagradas para a redução da perda de água em sistemas de abastecimento. Vazamentos que poderiam ocorrer durante anos, sem aflorar, são detectados com a utilização de equipamentos de pesquisa (haste de escuta, geofone e correlacionados de ruídos) e podem ser corrigidos antes de aflorarem à superfície, reduzindo assim o volume de água perdida. No entanto, esse é um serviço relegado a um segundo plano, seja devido ao grande número de vazamentos aflorados cuja correção é priorizada, seja porque necessita de equipe com treinamento específico para realização do mesmo (Certificação ABENDI PR-051), seja porque é indicado, a priori, para ser executado quando o sistema já se encontra setorizado e com pressões controladas. Destaca-se também que, via de regra, esse é um serviço feito pelas equipes das empresas/companhias de saneamento utilizando seus recursos próprios, caracterizados como custeio.

No entanto, o índice de perda de água devido a vazamentos não aflorados pode ser reduzido de forma significativa se, além de serem usados recursos próprios da empresa, sejam financeiros ou de pessoal, utilizem também recursos de investimentos na contratação de empresas terceirizadas, habilitadas para a realização da

pesquisa, detecção e correção do vazamento. Nesse momento em que as empresas estão comprometidas com a Agenda ESG, priorizar investimento para redução da perda de água em sistemas de abastecimento e por consequência reduzir os volumes de produção (proteção dos mananciais) faz todo sentido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento deste trabalho foi feita coleta de dados cadastrais do sistema comercial da COPASA, número de vazamentos corrigidos (aflorados) e registrados no sistema operacional (SIGOS) e resultados relativos à detecção de vazamentos não visíveis informados pela empresa terceirizada durante a execução do contrato cujo objeto foi a pesquisa e retirada de vazamentos não visíveis (DADOS DE CAMPO).

Foi levantado o número de vazamentos ocorridos no período de 12 meses, em toda a área de abrangência de atuação da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, e definidos coeficientes de ocorrência de vazamentos por unidade de sistema (rede de distribuição ou ramal), por tipo de pavimento (vias públicas ou passeio), por tipo de revestimento da via (sem revestimento, asfáltico, poliédrico, pré-moldado de concreto, etc.), por tipo de revestimento do passeio (ardósia, cimento, pedras São Tomé, etc.);

Promoveu-se o acompanhamento do registro dos dados relativos à detecção de vazamentos não visíveis informados pelo sistema de controle de gestão do contrato terceirizado com atuação em 3 áreas delimitadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte (período de registro: 12 meses);

Utilizou-se de uma planilha *Excell* para compilação dos dados, análise, cruzamento de resultados e cálculo da estimativa de ocorrência de vazamentos não visíveis por km (quilômetro) de rede, bem como o volume em m³/dia perdido em vazamentos não aflorados.

Com base nas informações levantadas, o trabalho foi desenvolvido considerando as duas etapas do trabalho apresentadas a seguir.

PRIMEIRA ETAPA: COMPILAÇÃO DE DADOS

A compilação dos dados relativos à correção de vazamentos visíveis registrados pelo sistema de gestão de serviços operacionais da COPASA, considerando o coeficiente de ocorrência dos mesmos em rede e ramais apresentou o seguinte resultado:

QUANTIDADE DE VAZAMENTOS			EXTENSÃO (km)	vaz/km
RAMAL	121.610	74%	6.817	17,84
REDE	42.902	26%	61.986	0,69
TOTAL	164.512	100%	68.802	2,39

Esses valores confirmam o que a experiência das equipes operacionais vem constantemente reforçando: ocorrem mais vazamentos nos ramais que em redes de distribuição.

Considerando os dados relativos à ocorrência de vazamentos aflorados nos diversos tipos de revestimento do pavimento e passeio, os materiais utilizados e os componentes de ramais e rede, que foram registrados no sistema de gestão de serviços operacionais (SIGOS), tem-se o seguinte cenário:

QUANTIDADE VAZ POR TIPOS DE PASSEIO, POR TIPO DE PAVIMENTO		
Rótulos de Linha	Quant.	%
VAZAMENTO DE AGUA PASSEIO TERRA (sem revestimento)	15.644	9,51%
VAZAMENTO DE AGUA PASSEIO CIMENTADO	105.234	63,97%
VAZAMENTO DE AGUA PASSEIO (ardosia, pedra Lagoa Santa)	488	0,30%
VAZAMENTO DE AGUA PASSEIO (ladrilho, mosaico, R. Verde)	244	0,15%
SUB-TOTAL	121.610	
VAZAMENTO DE AGUA RUA ASFALTO	30.318	18,43%
VAZAMENTO DE AGUA RUA PARALELEPIPEDO	1.880	1,14%
VAZAMENTO DE AGUA RUA POLIEDRICO	3.616	2,20%
VAZAMENTO DE AGUA RUA PRE-MOLDADO	778	0,47%
VAZAMENTO DE AGUA RUA TERRA	6.310	3,84%
SUB-TOTAL	42.902	
TOTAL	164.512	100,00%

QUANTIDADE DE VAZ POR RAMAL E REDE		
Rótulos de Linha	Quant.	%
VAZAMENTO NO RAMAL EXTERNO	104.292	63%
VAZ MANGUEIRA AZUL (ramal)	4.285	3%
VAZ MANGUEIRA PRETA (ramal)	5.191	3%
VAZ ADAPTADOR (ramal)	3.616	2%
VAZ UNIAO (ramal)	1.229	1%
OUTROS (vaz ramal)	1.982	1%
VAZIO (vaz ramal)	281	0%
VAZIO (manut. ramal)	734	0%
SUB-TOTAL	121.610	
VAZAMENTO NA REDE	34.716	21%
REDE	5.460	3%
VAZ COLAR FE (rede)	418	0%
VAZ COLAR POLIPROPILENO (rede)	658	0%
OUTROS (vaz rede)	1.440	1%
VAZIO (vaz rede)	210	0%
SUB-TOTAL	42.902	
TOTAL	164.512	100%

Conforme registrado nas tabelas acima, os dados relativos à ocorrência de vazamentos por tipo de pavimento indicam que cerca de 64% dos mesmos ocorrem em passeios cimentados, confirmando a predominância de rompimentos ou fissuras em ramais. Essa conclusão é corroborada pela incidência de vazamentos registrados em ramal externo igual a 63%.

Por outro lado, a análise dos dados relativos à pesquisa e detecção de vazamentos não visíveis, executada em 3 áreas delimitadas dentro da área urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte, cuja extensão total a pesquisa foi de 20.198 km, apresentou um índice médio de ocorrência de vazamentos não visíveis por km de rede pesquisada equivalente a 0,45 vaz/km, conforme registro abaixo:

PESQUISA DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS (período 04/22 a 02/23)		
KM percorridos	Vazamentos encontrados	vaz/Km
20.197,58	9.148,00	0,45
26,05	17	0,65
34,05	17	0,50
54,05	18	0,33
403,05	377	0,94
559,05	504	0,90
253,13	116	0,46
354,07	166	0,47
295,14	141	0,48
447,07	81	0,18
175,93	221	1,26
537,23	242	0,45
499,55	297	0,59
765,84	203	0,27
743,47	353	0,47
1466,73	388	0,26
1346,47	302	0,22
243,71	74	0,30
288,34	88	0,31

184,55	29	0,16
241,79	50	0,21
654,08	144	0,22
510,80	296	0,58
297,77	253	0,85
603,43	438	0,73
430,60	340	0,79
530,90	573	1,08
255,24	282	1,10
401,24	425	1,06
395,27	383	0,97
216,03	228	1,06
501,96	356	0,71
188,32	215	1,14
512,64	178	0,35
355,09	75	0,21
1088,67	243	0,22
970,58	165	0,17
462,06	130	0,28
332,63	138	0,41
456,22	96	0,21
455,76	97	0,21
334,71	76	0,23
708,69	166	0,23
615,62	167	0,27

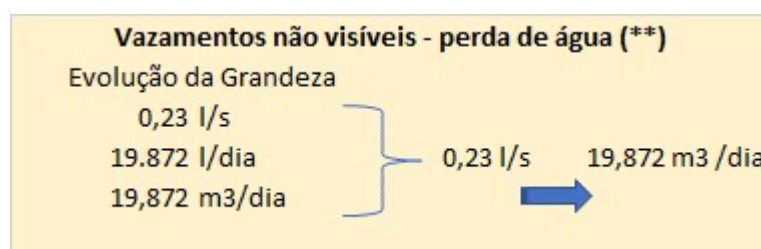
Destaca-se que, para esse estudo, o índice de vazamentos não visíveis igual à 0,45 vaz/km é um valor que não confirma o que, inicialmente, é indicado pela literatura, ou seja, para cada vazamento aflorado existem de 2 a 3 vazamentos ocultos ativos.

SEGUNDA ETAPA: ANÁLISE DE RESULTADOS

A extensão total de rede de distribuição/ramal da COPASA é da ordem de 68.802 km e o registro de ocorrência de vazamento aflorados foi igual à 164.512 unidades/ano, o que resultou no índice de vazamentos aflorados na ordem 2,39 vaz/km de rede, no período considerado. Os resultados obtidos dentro do contrato de pesquisa de vazamento não visíveis, considerando o total de rede/ramal pesquisado igual a 20.197km e o registro de vazamentos ocultos detectados igual a 9.184 unidades/ano, indicaram um índice de vazamentos não visíveis na ordem de 0,45 vaz/km.

Considerando os dados e arredondando os valores, pode-se inferir que para cada dois vazamentos que afloram, está ocorrendo um vazamento não visível em redes/ramais, sem que seja detectado e corrigido, e por tempo de escoamento indeterminado.

Complementarmente a esses dados, destaca-se o resultado obtido em um trabalho realizado pela equipe de engenharia hidráulica e de perdas de água da COPASA, em laboratório, o qual apresentou o resultado abaixo para a vazão de escoamento em tubos sob condições diversas:



(**) A determinação desse índice de vazamento não faz parte deste trabalho.

Considerando o dado acima como uma estimativa, pode-se considerar que em cada 1 km de rede de distribuição está ocorrendo a perda de aproximadamente 8,94 m³/dia de água por vazamento existente, porém não aflorado.

VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS	
vaz/Km	Volume perdido (m3/dia)
0,45	8,94

Assim, considerado que o número de vazamentos aflorados ocorridos no período de 1 ano, na rede de distribuição e ramais, foi igual a 164.512, pode-se inferir que cerca de 82.256 vazamentos não visíveis podem estar ocorrendo no sistema de abastecimento da COPASA no mesmo período.

Logo, está sendo perdido cerca de 735.368 m³/ano devido à vazamentos ocultos, o que indica e reforça a importância de aplicar investimentos na contratação dos serviços de pesquisa de vazamentos não visíveis.

CONCLUSÕES

As companhias públicas e privadas não podem mais conviver com altos índices de perda de água e embora todas as operadoras dos sistemas de abastecimento de água têm feito as ações necessárias para redução desses índices, ainda mais investimento é necessário. Recursos financeiros de custeio e de pessoal são aplicados, mas não são o suficiente, principalmente considerando:

- A tendência de redução de equipes próprias atuando nos serviços de manutenção dos sistemas de abastecimento de água (correção de vazamentos aflorados, substituição de hidrômetros, calibração e aferição de medidores, controle de válvulas redutoras de pressão, leituras de contas, etc.);
- A tendência de contratação de equipes terceirizadas para atuação apenas nos serviços acima citados, dentro de contratos de manutenção;
- A priorização da realização dos serviços de correção de vazamentos aflorados em detrimento da realização dos serviços de pesquisa de vazamentos não visíveis;
- Exigência de profissionais devidamente treinados (Certificação ABENDI PR-051) e com o uso de equipamentos específicos para realização do serviço de pesquisa de vazamentos não visíveis.

Por isso esse trabalho recomenda que o serviço de **“Pesquisa de Vazamentos não Visíveis, com foco na Redução da Perda de Água”** seja suportado por recursos de INVESTIMENTO das operadoras de saneamento, porque:

- Pesquisar, detectar e corrigir vazamentos não visíveis contribui diretamente para a redução do índice de perdas de água;
- O número vazamentos não visíveis que ocorrem nos sistemas de abastecimento de água correspondem à metade do número de vazamentos aflorados;
- Essa ação se caracteriza como uma proatividade, no sentido em que favorece a detecção e correção de vazamentos que poderiam ocorrer durante anos, acarretando o aumento do índice de perda de água no sistema;
- Essa ação é uma prática ambientalmente relevante, uma vez que contribui diretamente para a redução do volume de água perdida em um sistema de abastecimento de água, para a redução da necessidade de produção de água tratada e de utilização de produto químico e, em última instância para a proteção do manancial produtor de água.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. [ABES] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Controle e Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água – Posicionamento e Contribuições Técnicas da ABES, São Paulo, 2015;
2. [AWWA] AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Applying Worldwide BMPs in Water Loss Control, Journal AWWA, Denver, 2003;
3. MELATO, D. S., CARVALHO, G.A. A Troca Preventiva de Ramais de Água como Redução de Perdas Reais. Belo Horizonte: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.
4. [SNIS] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – Base 2013*, Brasília, 2015;
5. TARDELLI Fº, J. Crescimento Natural das Perdas - Estudo de Caso: Região Metropolitana de São Paulo. Rio Water Week, Rio de Janeiro, 2018;