

XII ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS

GESTÃO E CONTROLE ATIVO DE PERDAS REAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ESTUDO DE CASO NA UNIDADE DE NEGÓCIO METROPOLITANA LESTE, FORTALEZA / CE.

Rafael Medeiros do Carmo Cajazeiras¹; Maria Patrícia Sales Castro²; Raquel Jucá de Moraes Sales³; Camila Santiago Martins Bernardini⁴ & Juliana Alencar Firmo de Araújo⁵

RESUMO – O desperdício de água nos sistemas de distribuição é motivo de grande preocupação para as companhias de saneamento. Essas perdas ocorrem em diversos pontos do sistema de distribuição, desde a captação até o consumidor final. Identificar essas perdas é essencial para que as companhias de saneamento possam melhorar seus índices, preservar os recursos naturais, manter rendimentos econômicos e proporcionar maior satisfação para os usuários. O presente estudo teve por objetivo identificar e descrever a metodologia utilizada pela Unidade de Negócio Metropolitana Leste (UN-MTL) no controle ativo de perdas reais em sua estrutura de abastecimento. O índice de perda na distribuição (IPD) anual da em 2016 foi 36,83%, enquanto em 2017 houve uma diminuição para 33,58% devido às ações de combate a perdas da UN-MTL. Porém, a perda real teve um leve aumento de 22,79% para 23,97% no mesmo período. Mesmo com as ações de combate as perdas reais, esse aumento ocorreu devido aos grandes vazamentos em redes e adutoras em obras de infra-estruturas. Com isso é possível afirmar que o controle ativo de perdas reais é viável para controlar as perdas no sistema de abastecimento de água.

ABSTRACT– Wastewater in distribution systems is a major concern for sanitation companies. These losses, which may be real or apparent, occur at various stages in the distribution system, from capture to final consumer. Identifying these losses is essential for sanitation companies to improve their rates, preserve natural resources, maintain economic returns, and provide greater user satisfaction. The present study aimed to identify and describe the methodology used by the eastern metropolitan business unit (UM-MTL) in the active control of real losses. The annual loss in distribution (IPD) of the unit in 2016 was 36.83%. While in 2017 there was a decrease to 33.58% due to the actions of combating losses of the UN-MTL. However, the real loss increased slightly from 22.79% to 23.97% in the same period. Even with the actions to combat the real losses, this increase was due to large leaks in networks and conduits in infrastructure works provoked by the construction companies that carried out the works, and it is necessary to intensify the inspections. With this it is possible to affirm that the active control of real losses is feasible to control the losses in the system of water supply.

Palavras-Chave – Perdas Reais. Controle Ativo. Sistema de Abastecimento de Água.

1) Graduado da Universidade de Fortaleza. Tecnólogo em Saneamento Ambiental IFCE. E-mail: rafael.cajazeiras@gmail.com;

2) Professora Doutora da Universidade de Fortaleza. E-mail: raqueljuca@gmail.com;

3) Doutoranda em Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: patricia.sales@gmail.com;

4) Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: milabernardini@yahoo.com.br;

5) Professora Doutora da Universidade de Fortaleza. E-mail: julianaafaraujo@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, muitas são as dificuldades que as empresas de saneamento de diversos países vêm enfrentando para racionalizar e otimizar a utilização dos recursos hídricos disponíveis. As mudanças climáticas, a expansão demográfica e o aumento do consumo são exemplos de fatores que vêm interferindo na manutenção do abastecimento com a eficiência necessária. Por isso, os mananciais vêm sendo alvo de intensa degradação e exploração.

O nível de perdas de água no Brasil têm se mantido em níveis próximos a 40% nos últimos anos, ainda que se observe uma pequena tendência de queda conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2011).

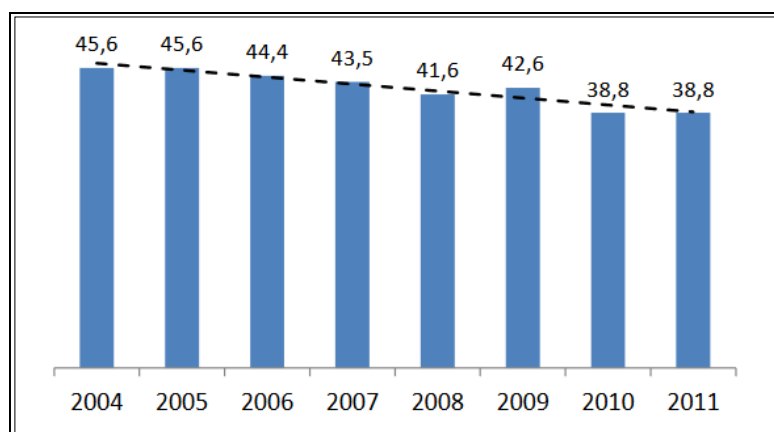


Figura 1 - Evolução Histórica do Indicador de Perdas na Distribuição (%).

Estudos e pesquisas sobre o controle e redução de perdas e melhorias no sistema de distribuição de água devem ser intensificados de forma a acompanhar os desafios que surgirem e a evolução do controle de perdas em todo o mundo. Desta forma, teremos um consumo mais racional dos mananciais disponíveis, que são recursos naturais cada vez mais escassos.

Uma série de ações para a adoção de tecnologias e práticas do uso racional da água e controle de perdas em seus sistemas de abastecimento vem surgindo no Brasil devido a essa desigual distribuição e a crescente demanda (ANA, 2015).

Atualmente, no Brasil existem diversas metodologias aplicadas pelas concessionárias para o controle e redução de perdas de água, tais como: micromedição, macromedição, gerenciamento de pressões na rede, controle ativo de vazamentos, velocidade e qualidade dos reparos, combate a irregularidades, dentre outros.

Uma das formas mais eficazes na redução de perdas de água na rede de abastecimento é o controle ativo de vazamentos, que difere do controle passivo. O controle passivo se configura como a atividade em reparar os vazamentos somente quando eles se tornam visíveis, e o controle ativo antecipa esta detecção pesquisando vazamentos não visíveis.

Este trabalho analisa o controle ativo realizado por uma equipe de redução de perdas reais da Unidade de Negócio Metropolitana Leste (UN-MTL) localizada em Fortaleza-Ceará.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área em estudo

A pesquisa foi realizada na Unidade de Negócio Metropolitana Leste de Fortaleza (UN-MTL). A escolha desta unidade foi baseada nos seguintes motivos:

- 1) Área que abrange bairros nobres e periferia;
- 2) Menor índice de perda da capital;
- 3) Unidade que apresenta a melhor estrutura física e organizacional.

De acordo com a coordenação técnica da unidade, a área leste é dividida em 5 setores hidráulicos (Aldeota, Mucuripe, Benfica, Cocorote e Água Fria) subdivididos em 27 setores comerciais abrangendo 41 bairros da capital.

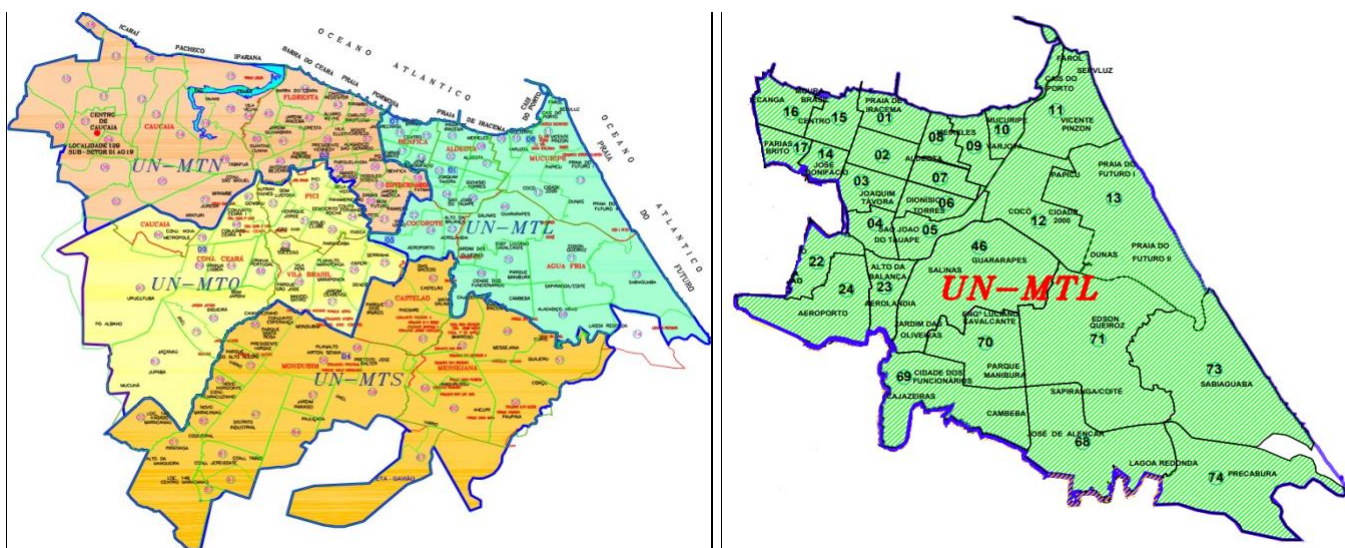


Figura 2 - Mapa da divisão das UN's na capital e mapa da UM-MTL em destaque.

2.2 Caracterização da rede de distribuição de água da UN-MTL

De acordo com informações obtidas do setor de cadastro da unidade, a UN-MTL possui uma extensão de rede de 1.337.466,60 m. Esse dado foi atualizado em janeiro de 2018 e é alterado mensalmente de acordo com a expansão de rede.

2.3. Indicadores de perdas da UN-MTL

Quando se trata de perdas reais, o principal indicador utilizado para gerenciar seu controle é o índice de perdas na distribuição (IPD). Esse indicador pode ser mensal, que trata de valores somente do mês analisado, ou anual, que trata da média anual do referido mês. O índice mais indicado para análise de perdas é o anual devido à sazonalidade (períodos chuvosos, férias escolares e outros).

A figura 2 ilustra o IPD comparativo entre as unidades de negócio da capital de fevereiro de 2017 até janeiro de 2018. Nela indica que a unidade com o menor índice é a UN-MTL, com valores abaixo de 40%, enquanto as demais unidades possuem índices de perdas que chegam acima de 50%.

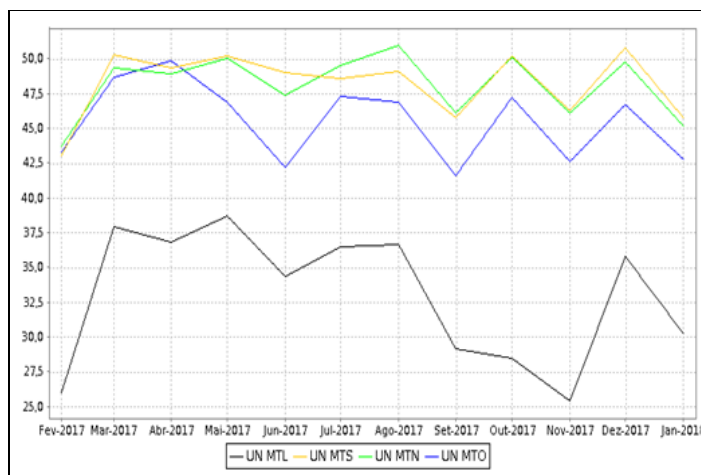


Figura 3 - Comparativo de IPD entre as UN's da capital (%).

O IPD anual da UN-MTL de janeiro de 2018 é 33,09%, abaixo da média de todo o estado, que é de 42,24%. A figura 19 informa o indicador de perda anual e mensal da unidade leste do final do ano de 2016 à janeiro de 2018. Pode-se verificar que, nos dados mensais, existe uma maior variação devido à sazonalidade. Observa-se também uma diminuição do IPD anual de janeiro de 2017 à janeiro de 2018 devido a inúmeras ações de combate a perdas na unidade.

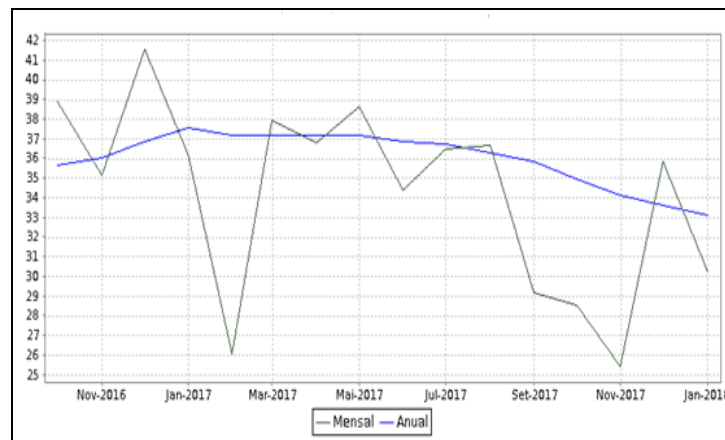


Figura 4 - IPD mensal e anual da UN-MTL (%).

De acordo com as informações do balanço hídrico da unidade, do total do índice de perdas, apenas 8,96% correspondem a perdas aparentes, enquanto 24,13% correspondem às perdas reais, resultando na maior parcela do volume de água perdida no sistema de abastecimento.

2.4. Planejamento da equipe de combate a perdas reais.

Antes de iniciar a pesquisa em campo para localização de vazamentos, é realizado um planejamento entre a equipe de combate a perdas e os gestores da unidade a fim de otimizar a produção. São iniciadas as pesquisas nos setores com maior incidência de vazamentos baseado nos seguintes critérios:

- 1) Setores com pressões elevadas;
- 2) Índice histórico de vazamento;
- 3) Reclamação de falta d'água;
- 4) Idade média das tubulações.

2.5. Pesquisa em campo.

A varredura em campo consiste em pesquisar todos os componentes do sistema de distribuição de água em busca de vazamentos. A pesquisa é baseada nos critérios da norma PR-051 da Associação Brasileira de Ensaios não Destrutivos e Inspeção (ABENDI).

É verificado previamente a disponibilidade e o estado de conservação dos equipamentos que serão utilizados na pesquisa em campo. Para os equipamentos eletrônicos é verificada a carga da bateria. Antes de iniciar a varredura, deve-se medir a pressão da rede com um manômetro. A pressão mínima recomendada para realizar a pesquisa estabelecida por norma é de 10 mca. Porém, de acordo

com os colaboradores, a partir de 8 mca a pesquisa é realizada, porém, a qualidade da pesquisa fica comprometida, podendo deixar passar vazamentos ocultos.

Com o mapa cadastral, observa-se o diâmetro e o local da rede, que pode estar no passeio, em um dos terços ou no eixo da via. Essa informação é muito importante para localizar possíveis vazamentos ocultos.

Após a verificação do local da rede e da medição da pressão, inicia-se a primeira fase da pesquisa de ruídos de vazamentos com a haste de escuta (figura 5). O equipamento é colocado em contato com todos os pontos acessíveis da tubulação, ou seja, cavaletes, registros, hidrantes, tubulações aparentes e válvulas, se houver. Quando é identificado um ruído suspeito de vazamento, essa informação é anotada para que a fase posterior da pesquisa seja realizada. Durante o trajeto, observam-se com atenção possíveis vazamentos visíveis na rede, nos ramais e em cavaletes.



Figura 5 - Pesquisa com haste de escuta (à esquerda) e com o geofone eletrônico (à direita).

Após a identificação dos pontos suspeitos localizados na primeira fase da pesquisa, é realizada a segunda fase com o equipamento geofone eletrônico, que contém filtros eliminadores de ruídos externos. Consiste em passar o sensor sobre o pavimento em que a tubulação está enterrada a fim de localizar o ponto em que o ruído do vazamento está mais intenso conforme mostra a Figura 5. Essa informação é adquirida com a experiência do operador e com o índice de intensidade informado no painel do equipamento.

Quando um ponto de contato estiver distante do outro mais de 20 metros em tubulações não metálicas ou 35 metros em tubulações metálicas, o colaborador utiliza o aparelho geofone eletrônico sobre o pavimento no lado em que se encontra a rede conforme indicado no mapa cadastral. O sensor do equipamento é posicionado sucessivamente a cada 1,5 metros, aproximadamente.

Após a localização do ponto pesquisado na fase anterior, é realizada a confirmação do vazamento com uma sondagem, utilizando a haste de perfuração ou perfuratriz. Consiste em perfurar o local indicado na fase do geofonamento para verificar se a haste de perfuração retorna molhada com a água do vazamento conforme ilustra a Figura 6.



Figura 6 - Confirmação do vazamento com sondagem.

Após a confirmação do vazamento, o local é marcado com uma tinta não lavável com a sigla “VAZ”. Quando o vazamento é localizado no passeio, o morador da residência é informado para que ele fique ciente do ocorrido. Logo após, um relatório é preenchido com os dados do vazamento que será cadastrado no Sistema de Controle de Perdas (SISCOPE) e em outro sistema da companhia, que vai gerar uma ordem de serviço para o reparo do vazamento.

Alguns vazamentos visíveis podem ser confundidos com águas pluviais, servidas ou do lençol freático. Nesse caso, é realizado um teste com um produto chamado ortotolidina. Trata-se de um reagente que, ao entrar em contato com água clorada, modifica-se sua coloração para amarelo.

Existem alguns casos em que se observa a água do vazamento, porém, ao escavar para retirá-lo, o mesmo está em outro local. São os chamados vazamentos não visíveis com afloramento ou

vazamentos viajantes. Isso pode ocorrer quando a água do vazamento consegue fuga para outro local, como galerias, caixas de esgoto ou por percolação ao solo onde existem mais vazios em suas partículas. Esses vazamentos também necessitam dos equipamentos acústicos para a localização do ponto exato.

Os vazamentos localizados e cadastrados nos sistemas da companhia são enviados para o setor de programação, que distribui os serviços para as equipes de manutenções disponíveis. Segundo informações do setor, o prazo para o reparo após a abertura da ordem de serviço é em até 24 horas. Após a execução, outra ordem de serviço é aberta para recuperação do pavimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em alguns trechos dos setores, a pesquisa em campo só foi possível ser realizada a noite, pois nesse período o fluxo das atividades é muito menor diminuindo os ruídos provocados pelo trânsito e pelas atividades comerciais. Outro fator importante, é que no período da noite, o consumo de água também diminui, aumentando a pressão na rede de distribuição.

Após a escolha do setor, a equipe realizou uma varredura em todos os trechos possíveis para localizar vazamentos. Após o término do setor, foi realizada uma avaliação dos quantitativos de extensão de rede pesquisada e quantidade de vazamentos localizados para verificar se as metas estabelecidas pela companhia foram atingidas. A tabela 1 informa as metas estabelecidas pela Gerência de Controle de Perdas (GCOPE) de acordo com o IPD da unidade.

Tabela 1 - Metas de produção e performance.

Faixa de IPD atual	Vazamentos por quilometro de rede pesquisado	Quilometragem por mês
5 a 15	1,5 vaz/km	40
15 a 25	2,0 vaz/km	35
25 a 35	2,5 vaz/km	30
Maior que 35	3,0 vaz/km	25

Segundo os dados informados pela GCOPE, em 2017 foram pesquisados 293,45 km de rede e localizados 912 vazamentos. A tabela 2 informa a composição dos vazamentos localizados, totalizando 3,108 vazamentos por quilômetro de rede.

Tabela 2 - Composição dos vazamentos localizados.

Vazamentos								
Vazamentos visíveis			Vazamentos ocultos			Vazamentos viajantes		
Rede	Ramal	Cavalete	Rede	Ramal	Cavalete	Rede	Ramal	Cavalete
6	72	151	10	184	10	24	454	1
Total: 229			Total: 204			Total: 479		
Total: 912								

Ainda de acordo com tabela 2, é possível observar que a maioria dos vazamentos detectados são os viajantes. Alguns são localizados próximos ao local onde se consegue ver a água aflorando, porém, muitos são localizados mais distantes, necessitando da utilização dos equipamentos para localizar o ponto mais próximo, evitando assim uma maior quebra do pavimento e, conseqüentemente, diminuindo o tempo de reparo, desperdícios de água e materiais.

De acordo com a companhia, em 2016, o IPD anual da UN-MTL foi de 36,83%, sendo 22,79% referente a perdas real. Em 2017, o IPD anual da unidade baixou para 33,58%, porém, houve um pequeno aumento para 23,97% nas perdas reais.

Segundo a coordenação técnica da unidade, mesmo com o controle ativo de vazamentos, houve um maior volume de perdas reais devido ao maior número de vazamentos em redes e adutoras ocasionados pelas construtoras em obras de infra-estruturas que ocorreram em bairros pertencentes à unidade. Esses vazamentos ocasionam um maior volume de perdas devido à demora das empresas em comunicar a companhia e por serem de grande proporção.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o presente estudo, foi possível verificar algumas situações que dificultaram o controle ativo de perdas reais. Parte da população interrompe as atividades dos colaboradores para questionar sobre o trabalho. Alguns populares aceitam as explicações dos funcionários, porém, outros criticam alegando que se trata de pesquisa para localizar fraudes nas residências ou mecanismos para aumentar os valores das contas. Isso faz com que ocorra um desperdício de tempo durante as atividades.

Outra situação que foi observada é o impacto socioambiental na operação. Quando os hidrômetros são localizados nos interiores das residências, parte população não autoriza a entrada dos funcionários, mesmo eles utilizando fardas e crachás de identificação. Isso ocorre devido ao grande índice de violência na cidade de Fortaleza. Nesses casos, é utilizado o geofone no passeio para

localizar possíveis vazamentos. Porém, se houver vazamentos na tubulação que esteja no interior da residência ou no kit cavalete, estes podem passar por despercebidos.

Após a análise dos índices de perdas da UN-MTL, observou-se uma diminuição das perdas entre 2016 e 2017. Porém, no mesmo período, a perda real teve um pequeno aumento devido aos vazamentos em redes e adutoras provocados por construtoras em obras de infra-estrutura. Caso não houvesse o controle ativo de vazamentos, o índice de perda poderia ter sido maior.

Além da redução de perdas, o controle ativo com utilização de equipamentos acústicos evita uma maior quebra dos pavimentos na retirada dos vazamentos, proporcionando economia e transmitindo uma boa imagem da empresa perante a sociedade.

Analisando todos os fatores, dados coletados e resultados obtidos, é possível afirmar que é viável a utilização das metodologias executadas pela equipe de controle ativo de perdas de água na distribuição. Porém, ainda é parcialmente insuficiente para a diminuição das perdas reais, mesmo em uma unidade com bom desempenho, como a analisada. Isso demanda mais pesquisas, avanços na engenharia e métodos mais eficazes.

REFERÊNCIAS

ABENDI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS E INSPEÇÃO. **Deteção de vazamentos não visíveis de líquidos sob pressão em tubulações enterradas. Procedimentos PR-051.** São Paulo, 2017.

BRASIL. Agência Nacional das Águas. Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, 2015. Disponível em: http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12683 Acesso em: 28 de outubro de 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Sistema nacional de informações sobre saneamento: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto - 2015.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: 04/11/2017.

CAGECE. Companhia de Água e Esgoto do Ceará. **Gestão de Perdas.** Apostila de treinamento, Fortaleza. Ceará, 2011. 60p.