CÓDIGO 968 - Estudo de Caso – Aplicação da Metodologia da IWA no Controle e Redução de Perdas do Sistema de Abastecimento de Água de um setor amostral - Bairro de Laranjeiras/ Rio de Janeiro/ RJ

Mariana da Silva Azevedo[(1)]
Engenheira Ambiental pela Universidade Federal Fluminense, pós-graduada em direito ambiental pela UniAmérica e mestranda pelo Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Monica Maria Pena[(2)]
Engenheira Civil - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1985), mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2004) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/COPPE (2010). Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Escola Politécnica - cursos de Graduação e Pós-graduação em Engenharia Civil e Engenharia Ambiental da UFRJ/PEA.
Luiz Cláudio Drumond[(3)]
Engenheiro Mecânico pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro, pós-graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e mestrando pelo Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Gerente de Micromedição, Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro - CEDAE.

Endereço[(1)]**:** Rua Agenor Lino de Oliveira, número 290 bloco 53b – Afonso Pena - Paraná - CEP: 83045-170 - Brasil - Tel: (22) 988426009 - e-mail: **mazvd@poli.ufrj.br**

RESUMO

O aumento da demanda pelos recursos hídricos tem levado o meio ambiente a um cenário de estresse e instabilidade. A água potável é a base do desenvolvimento da vida humana e de suas atividades. O setor de abastecimento de água é um dos grandes usuários dos recursos hídricos e por isso, a eficiência quantitativa de todo o processo de entrega de água potável deve ter a atenção das prestadoras de serviços de saneamento a fim de evitar as perdas de água ao longo da trajetória da água. Esta dissertação é um estudo de caso e tem como objetivo analisar o processo de minimização de perdas de água implementando ações de controle no Distrito de Medição e Controle (DMC) localizado no bairro de Laranjeiras, na zona sul da cidade do Rio de Janeiro entre 2016 e 2019. Serão analisados e discutidos aspectos de variação de indicadores quando analisados mensalmente. Por fim, serão feitas recomendações em relação aos indicadores do SNIS e para prestadoras de serviço que estejam iniciando procedimentos de gestão de perdas.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de perdas, Indicadores, Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO:

A água é um recurso natural intrínseco para a sobrevivência dos seres humanos. Ela possuiu um papel importante na sedentarização das pequenas populações que se instalavam nos contornos dos cursos d'água para sobreviver desde o período neolítico até no desenvolvimento das cidades e da sociedade moderna. No entanto, com o crescimento populacional desenfreado e o aumento da demanda desse recurso por conta do padrão de consumo moderno, a questão da escassez hídrica e a necessidade de sua preservação têm se tornado os principais focos de preocupação de entes políticos e da sociedade como um todo.

O Brasil vem apresentando uma evolução nos percentuais de perdas na distribuição em nível nacional. Esse cenário reforça o esforço do país a ser feito para acompanhar as tendências internacionais para promoção de saúde pública e universalização do saneamento.

Um dos grandes marcos da preocupação mundial em relação aos recursos hídricos é a inserção desse tema como um dos tópicos dos objetivos de desenvolvimento sustentável, mais conhecido como ODS. No total são 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas em diversos aspectos até 2030. O ODS 6, em particular, especifica a visão integrada sobre os recursos hídricos além de demonstrar as prioridades dos esforços das políticas

públicas. Este ODS visa “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”.

Segundo Pena (2010), os estudos aprofundados sobre perdas foram desenvolvidos inicialmente por locais como os países do Reino Unido e o Japão, os quais haviam experienciado secas severas que afetaram as diversas atividades desenvolvidas nos países. No Brasil, a região metropolitana de São Paulo apresentou sérios problemas de disponibilidade hídrica ao atendimento da população, levando a SABESP, desde os anos 1990 a buscar consultorias e parcerias internacionais (JICA/JAPÃO), visando atender o controle e redução das perdas de água. A implementação de boas práticas acarretou um ganho de 3 metros cúbicos por segundo na produção de água. O estudo de caso proposto neste trabalho visa mostrar de forma prática a experiência da Companhia Estadual de Água e Esgoto/CEDAE em um setor amostral - bairro de Laranjeiras/Rio de Janeiro/RJ.

Esta área foi selecionada por ser uma região de estudo em que a autora esteve em contato durante seu estágio profissional na CEDAE pelo período de dois anos entre 2016 e 2018. Durante o processo estabelecido, foram implementadas ações corretivas e preventivas com objetivo de combate às perdas. Desta forma, foi possível avaliar resultado de controle de perdas e sugerir melhorias nos indicadores de perdas atuais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e nos sistema comercial indicado no estudo.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo avaliar e discutir o controle e redução de perdas do sistema de abastecimento de água no bairro de Laranjeiras, zona sul da cidade do Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo de caso é um setor amostral do bairro de Laranjeiras, zona sul da cidade do Rio de Janeiro o qual foi objeto de estudo pela autora. A Figura 1 mostra a região de estudo.

Figura 1 – Área de estudo no bairro de Laranjeiras.

O primeiro passo para início das ações de controle de perdas foi definir a região ou bairro a ser levantado. Em seguida, foi escolhida uma área amostral representativa dessa região onde se possam delimitar as entradas de água (Distrito de Medição e Controle - DMC). A região escolhida conta com dois DMCs doravante denominados como DMC da General Glicério e DMC da Belisário Távora. No ano de 2021, as duas áreas contavam com um total de 1826 economias e 175 ligações. Anteriormente à realização do estudo já haviam sido instalados os macro medidores na região para fins de redefinição do coeficiente de retorno em áreas urbanas. Os pontos escolhidos para a instalação de macro medidores de água seguiram os critérios dos pontos de alimentação dos três sistemas, posição das ligações prediais incluídas na área amostral, impacto dos serviços de manutenção futura, localização das válvulas de controle de fluxo e logística com facilidade para coleta dos dados da medição.

Para a medição das vazões fornecidas, foi instalado um macromedidor em cada um dos três distribuidores que abastece este setor, tendo os dados computados a cada 10 minutos e, enviados por telemetria a cada 30 minutos para serem tratados.

Após a definição da área com a garantia que houvesse estrutura suficiente para conhecimento de todas as entradas de água do sistema, foi iniciado o levantamento de dados da rede.

Para analisar os dados mensais de perdas obtidos entre 2016 e 2018 através dos principais indicadores do SNIS, foram utilizados neste trabalho as seguintes informações obtidas do SUPERA e das ações em campo:

- Macromedição;
- Micromedição;
- Parque hidrômetros: submedição, tipo de hidrômetros, vazão nominal, classe e total de hidrômetros;
- Número de economias do setor amostral.

Os dados de micro, macromedição e parque de hidrômetros foram coletados através do sistema comercial adquirido pela CEDAE. Desde 2015, a companhia já vinha estruturando um plano de ações para aprimorar a gestão de perdas. Por isso, a companhia adquiriu o software denominado WM-NET.UNO da INFOMETTER, que é um Sistema Integrado de Gestão para Saneamento. Esse software foi integrado aos sistemas existentes na empresa para gerar mais informações e possibilitar tomadas de decisão em relação às perdas. Depois de evoluções e implementações aplicadas, o sistema foi renomeado para SUPERA (Sistema Único de Controle de Perdas Reais e Aparentes). O SUPERA iniciou com possui diversos módulos de serviços disponíveis, tais como hidrometria, troca de medidores, aferição e laudo de medidores, limite espacial e distrito de medição e consumo - DMC, modelagem de redes, telemetria e ponto de instalação.

O projeto de aquisição e implementação do Sistema Integrado de Gestão para Saneamento - WM-NET.UNO da empresa INFOMETTER contou com a participação de 38 profissionais, sendo 16 das equipes de negócios da CEDAE, 22 das equipes de implantação e desenvolvimento e outros 9 profissionais da instituição. Além disso, 13 profissionais da INFOMETTER também participaram do processo. O investimento total do projeto foi de R$ 18 milhões e a duração foi de cinco anos, tendo início em 2016, com a aquisição do software e código fonte. A fase de implantação e integração durou 3 anos, sendo concluída em 2019. A partir dessa data, iniciou-se o processo de modernização e ampliação da plataforma, incluindo serviços estratégicos como o Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), Eficiência Energética, Captação de Água Bruta e Documentação Ambiental.

Para isso, o sistema SUPERA (Sistema Único de Perdas Reais e Aparentes) foi contratado e desenvolvido com o objetivo de levantar dados sobre a rede local e, a partir disso, criar indicadores de gestão, levando a possibilidade da definição de ações. O sistema auxilia na análise de aferição dos medidores em relação às faixas de consumo propiciando assim, o correto e permanente uso dos hidrômetros – permitindo a verificação da existência de fraudes através da média histórica dos consumidores (consumo médio por economia) e posterior vistoria criteriosa local nas unidades consumidoras fora da faixa definida. O número de economias foi obtido a partir do questionário aplicado em cada unidade consumidora do DMC.

A etapa inicial de intervenções na rede consistiu nos esforços de levantamento de informações do parque de hidrômetros no DMC. Através das informações adquiridas no sistema comercial foram o diâmetro nominal; vazão nominal, tipo; classe; quantidade de hidrômetros e percentual de submedição. O critério para a substituição dos hidrômetros foi o Índice de Desempenho de Medição (IDM). Este método é preconizado pela Norma ABNT NBR 15.538/2014 – Medidores de água potável – ensaios para avaliação de eficiência, que consiste em determinar a submedição de um parque de hidrômetros a partir de uma Curva de Desempenho da Medição. A curva em questão fornece a informação da eficiência média da medição dos hidrômetros de acordo com o tempo de instalação. Assim, para cada ano de uso do hidrômetro está associado um Índice de Desempenho da Medição (IDM). Este índice representa a porcentagem de água consumida que o hidrômetro consegue medir. A princípio foram selecionados os hidrômetros com valores de sub medição próximos ou maiores de 10%. A partir desse levantamento cadastral começaram os esforços da equipe para promover a substituição dos equipamentos. Após a substituição dos medidores e a instalação de outros dois hidrômetros onde antes existiam apenas ligações não hidrometradas. As tabelas 1 e 2 abaixo demonstram a configuração do parque de hidrômetros antes e depois da intervenção:

Tabela 1: Configuração do parque de hidrômetros antes da intervenção

DIÂMETRO (mm)	Qn (m³/h)	Tipo	Classe	Total	Submedição (%)
15	0,75	Unijato	B	32	-10,32
20	1,5	Multijato	B	113	-10,86
25 à 40	3,5 à 10	Multijato	B	22	-9,85
50 à 150	15 à 150	Woltman	B	6	-15,95
TOTAL DE MEDIDORES				173	-11,75

Tabela 2: Configuração do parque de hidrômetros após da intervenção

DIÂMETRO (mm)	Qn(m³/h)	Tipo	Classe	Total	Submedição (%)
15	0,75	Unijato	B	57	-4,23
20	1,5	Multijato	B	47	-6,53
20	1,5	Volumétrico	C	41	-3,47
25 à DN40	3,5 à 10	Multijato	B	20	-7,85
40 à 150	40 à 250	Ultrassônico	R500	10	-3,84
TOTAL DE MEDIDORES				175	-5,18

Os dez medidores ultrassônicos foram instalados em locais onde o consumo de água é maior comparado com a média de consumo do setor. Pelo alto custo de aquisição do equipamento foi necessário selecionar apenas aqueles consumidores em que, ao longo do tempo, o valor investido pudesse ser recuperado pela concessionária. Além disso, houve a inserção dos hidrômetros tipo volumétricos em substituição de alguns velocimétricos de vazão compatível. O critério de escolha para essa substituição foi a faixa de consumo médio do cliente cadastrado. Para clientes que consumiam acima do volume para tarifa mínima cobrada pela CEDAE, 15 m³, essa substituição e alteração de tipo de hidrômetro foram efetuadas. Por fim, foram instalados dois hidrômetros em unidades consumidoras que anteriormente tinham seus consumos estimados pela concessionária.

Em seguida à reconfiguração do parque de hidrômetros, foi realizado o levantamento dos dados cadastrais e das plantas da área de estudo armazenadas na mapoteca de uma das unidades da CEDAE. O objetivo nesse passo foi mapear as edificações (prédios, casas e estabelecimentos comerciais) que eram abastecidos pela rede em estudo. Para isso, fez-se uma vistoria detalhada do funcionamento da rede de abastecimento dessa área buscando identificar irregularidades (fraudes e vazamentos) in loco. Encontradas as irregularidades, estas foram corrigidas e mensuradas. Nesta etapa, foi utilizado o equipamento de haste de escuta para confirmar os locais suspeitos de vazamento.

Em paralelo às campanhas de vistoria, foi aplicado um questionário para todos os prédios e casas na região. Os questionários eram deixados sob responsabilidade dos porteiros/síndicos ou moradores. O objetivo da aplicação do questionário foi obter o levantamento de dados da área amostral para a quantificação total do número de economias e determinação do número de habitantes por economia para obtenção da informação do consumo esperado.

Esta foi uma forma utilizada para identificar possíveis irregularidades. Por meio de análise comparativa entre o consumo real e o consumo esperado, é possível identificar áreas onde possíveis vazamentos ou fraudes estariam acontecendo. Nesta parte, a análise do perfil de consumo de cada unidade foi muito relevante para o estudo. A princípio, foram selecionados para inspeção, os prédios com desvio entre o consumo esperado e o consumo real acima de 40%. Esta porcentagem foi preestabelecida com base na experiência profissional dos técnicos da CEADE que atuavam na região estudada. O consumo esperado mensal foi calculado de acordo

com a taxa de ocupação dos prédios, ou seja, é um valor teórico calculado para ser utilizado como referência de consumo médio. Dessa forma, pôde-se destacar seis prédios com indícios de fraudes ou vazamentos internos.

Através desses valores mapeados na área de estudo, foi possível concentrar esforços em locais onde havia indícios de irregularidades e dessa forma. Por meio dessa priorização, foi possível corrigir as alterações como mostra a figura 2 onde um operador da CEDAE realiza o procedimento de corte de ligação clandestina. A figura 3 mostra um hidrômetro fraudado identificado durante as inspeções de campo.

Figura 2 - Ligação clandestina na rede

Figura 3 – Hidrômetro fraudado

A etapa seguinte do trabalho permitiu ajustar, através de intervenções no campo, a setorização da área estudada e identificação de irregularidades na rede.

As ações de combate às perdas começaram com duas frentes de atuação: micromedição (perdas aparentes) e detecção de vazamentos (perdas reais). De forma detalhada, as ações compreenderam a ordem a seguir:

- Levantamento de dados cadastrais e plantas da área monitorada:
- Obtenção dos dados do parque de hidrômetros e de sub medição através do SUPERA;
- Identificação dos hidrômetros a serem substituídos/redimensionados;
- Reconfiguração do parque de hidrômetros com implementação de novas tecnologias;
- Vistoria detalhada da rede em questão;
- Aplicação de questionário para obtenção do consumo esperado;
- Monitoramento comercial para obtenção do consumo real;
- Comparativo de medições (consumo real versus esperado).

Por meio das etapas da campanha de redução de perdas na área objeto do estudo foi possível a determinação da evolução dos seguintes indicadores mensais: IN010 - índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%); IN103- índice de perdas de faturamento (%); IN051 – índice de perdas por ligação (L/Lig./dia).

É importante ressaltar que, durante a atuação no estágio profissional da autora (2016-2018), os dados acompanhados foram de meses específicos de cada ano. Por isso, no capítulo de resultados, as informações serão apresentadas referentes aos valores mensais de medição. Após o ano de 2018, o setor da CEDAE, sediado no bairro de Botafogo e que implementava campanhas de redução de perdas no DMC de Laranjeiras, teve suas operações encerradas por mudanças estruturais da companhia com troca de cargos da alta direção incluindo o da presidência. No entanto, para ser possível uma análise mais abrangente, dados anuais (considerando doze meses) do sistema de informações da CEDAE foram extraídos de 2017 a 2021, e estes também serão apresentados e discutidos.

A escolha por apresentar também os dados dos balanços hídricos considerando os 12 meses de cada ano apresentado a seguir é um critério técnico que visa uma boa avaliação do sistema. A análise de 12 meses do ano calendário permite abrandar variações sazonais ou mesmo as diferenças de ciclos de leitura.

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

A reconfiguração do parque de hidrômetros realizada com ações de substituição de hidrômetros e a instalação de dois hidrômetros no setor amostral, fez com que a porcentagem de submedição passasse de 12% para 5%. Desta forma, em maio de 2017, foi possível reduzir as perdas de faturamento de 32% para 18%. Redução que foi possível pelo aumento da precisão de medição dos hidrômetros que geraram aumento do volume micromedido. Para o cálculo do índice de perdas totais, foi relacionado o valor macromedido e o micromedido, sendo este índice a razão entre ao diferença do valor macro e micromedido sobre o valor macromedido.

Esta etapa de ações exigiu maiores esforços no aporte de recursos financeiros da prestadora do serviço. No entanto, quando são investidos recursos na modernização de equipamentos é esperada que haja a recuperação financeira com o aumento da receita pela diminuição da submedição. Após a apresentação dos Balanços Hídricos ano a ano a seguir, será discutida a relação entre o gasto para as ações e o retorno financeiro pela concessionária.

Após as campanhas de vistoria in loco e ações de intervenção nas unidade consumidoras selecionadas a partir do comparativo do consumo real versus consumo esperado, as intervenções iniciais já mostraram grandes avanços no combate às perdas em um setor onde antes não havia nenhuma ação nesse sentido. Na tabela 3 estão os dados de antes e depois da intervenção inicial.

Tabela 3 - Comparativo dos parâmetros da rede

PARÂMETROS	MAIO DE 2017	AGOSTO DE 2018
Volume Macromedido (m^3/mês)	40.710	28.513
Volume Micromedido (m^3/mês)	33.382	26.806
Índice de Perdas de faturamento (IN013) (%)	18	8

Esta etapa de ações trouxe redução de cerca de 30% do valor macromedido. O resultado foi reflexo de ações voltadas ao combate de perdas por vazamento (perdas reais). O acompanhamento dos dados de gestão comercial foi crucial para a efetivação dos resultados. A identificação dos consumos que estavam variando em 40% para mais ou para menos comparado à média mensal possibilitou ações de correção mais rápidas, diminuindo o tempo desde o conhecimento da irregularidade até sua solução.

Em relação à comparação dos volumes consumidos reais e os volumes esperados, vale ressaltar que o histórico de consumo é dinâmico porque reflete o comportamento do usuário. Desvios maiores ou menores podem ser encontrados mesmo em situações de regularidade. No entanto, é válido o esforço da concessionária em analisar mais profundamente esses casos.

Através dos esforços das etapas feitas no estudo de caso do setor amostral (reconfiguração do parque de hidrômetros; vistorias na rede; comparativo entre consumo real e esperado) foi possível reduzir de maneira significativa as perdas reais da rede na região abordada.

A tabela 4 abaixo mostra a comparação dos parâmetros mensais do início do estudo e do final:

Tabela 4 – Comparativo ao final do estudo

PARÂMETROS	NOVEMBRO (2016)	MAIO (2017)	AGOSTO (2018)
Volume Macromedido (m³)	40.134	40.710	28.513
Volume Micromedido (m³)	27.397	33.382	26.206
Índice de Perdas de faturamento (IN013) (%)	32	18	8

A terceira etapa do estudo foi feita através da gestão comercial e pesquisa em campo. O acompanhamento dos dados de gestão comercial foi crucial para a efetivação dos resultados. A identificação dos consumos que estavam variando em 40% para mais ou para menos comparado à média mensal possibilitou ações de correção mais rápidas. Além disso, a aplicação do questionário no setor possibilitou o levantamento de dados do setor amostral e a identificação de fraudes.

O resultado das intervenções feita no DMC de Laranjeiras pode ser visualizado através dos gráficos e da figura abaixo. A figura 5 ilustra a evolução temporal dos volumes macro e micromedidos mensais nos diferentes momentos das ações.

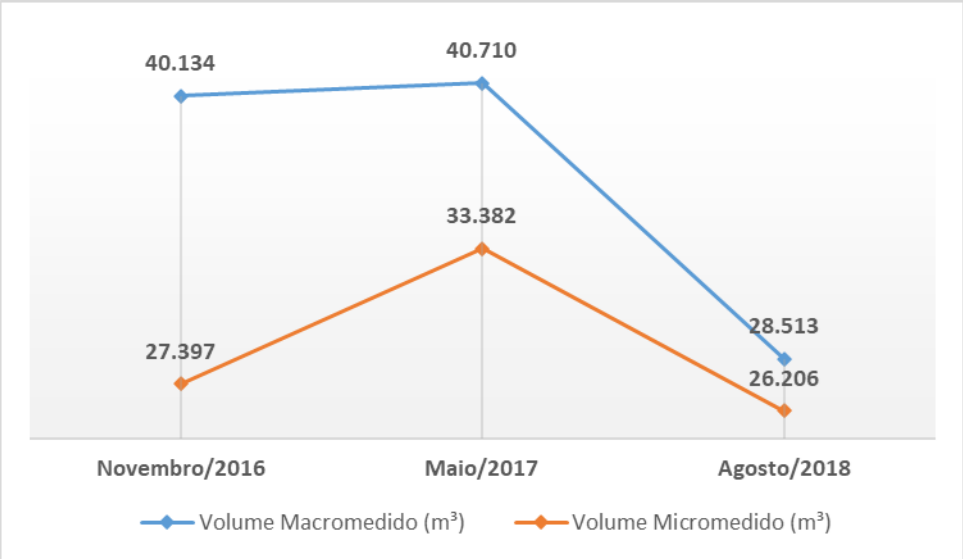

Figura 5 – Evolução dos volumes Macro e Micro medidores (m³)

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O trabalho realizado no setor amostral do estudo de caso em questão possuiu dois momentos distintos com uma das fases composta por ações de combate às perdas aparentes e a segunda nas perdas reais.

Como dito anteriormente, uma das etapas do trabalho envolveu ações na parte de hidrometração. Esta etapa envolveu o acompanhamento do sistema comercial da prestadora e a identificação dos hidrômetros a serem substituídos e das ligações sem hidrômetro. O resultado dessa fase foi bastante significativo em relação às perdas aparentes com a diminuição das perdas de 32% para 18%.

A terceira etapa do estudo foi feita através da gestão comercial e pesquisa em campo. O acompanhamento dos dados de gestão comercial foi crucial para a efetivação dos resultados.

A Tabela 5 abaixo mostra a comparação dos parâmetros mensais do início do estudo e do final:

Tabela 5 – Comparativo ao final do estudo

PARÂMETROS	NOVEMBRO (2016)	MAIO (2017)	AGOSTO (2018)
Volume Macromedido (m³)	40.134	40.710	28.513
Volume Micromedido (m³)	27.397	33.382	26.206
Índice de Perdas de faturamento (IN013) (%)	32	18	8

Através dos esforços das duas etapas feitas no estudo de caso do setor amostral foi possível reduzir de maneira significativa as perdas reais da rede na região abordada. Abaixo serão demonstrados graficamente os resultados obtidos pela implementação do processo. A Figura 6 mostra a evolução do índice de perdas totais na rede.

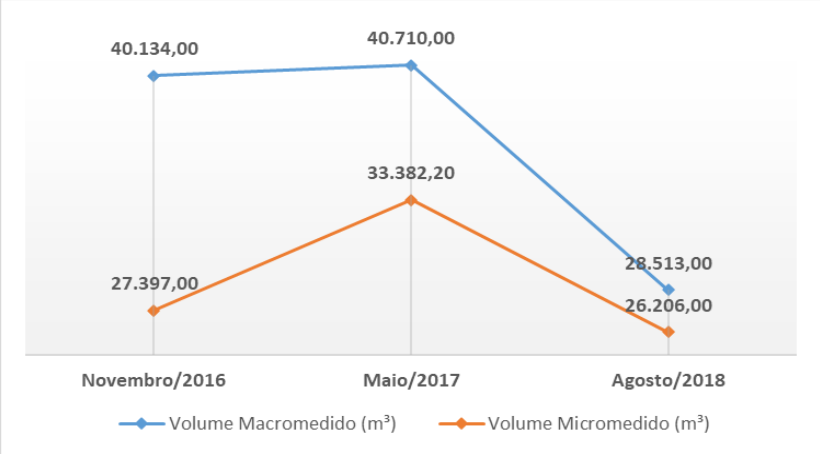

Figura 6 – Evolução dos volumes Macro e Micromedidores (m³)

A partir das informações obtidas em campo e de dados do SUPERA, foi possível a determinação dos valores dos três indicadores mencionados no capítulo de metodologia, a saber: IN010 - índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%); IN103- índice de perdas de faturamento (%); IN051 – índice de perdas por ligação (L/Lig./dia).

Analisando apenas o gráfico com os volumes, é possível perceber resultados compatíveis com as ações implementadas na área de estudo. Entre novembro de 2016 e maio de 2017 foram realizadas ações no combate às perdas aparentes. A redução de perdas aparentes permite um aumento da micromedição. Por isso a linha laranja (volume micromedido) apresentou um crescimento significativo quanto que a linha azul (volume macromedido) se manteve relativamente estável. Já no período seguinte (maio de 2017 a agosto de 2018) é encontrada uma variação muito grande do valor macromedido, resultado das ações de combate às perdas reais. Observa-se que neste mesmo período também houve do volume micromedido que pode ser justificado por

interferências na rede como fraudes e ligações clandestinas que foram encontradas neste segundo momento de ações. Veja a figura 7 com a evolução dos indicadores IN010 e IN1013:

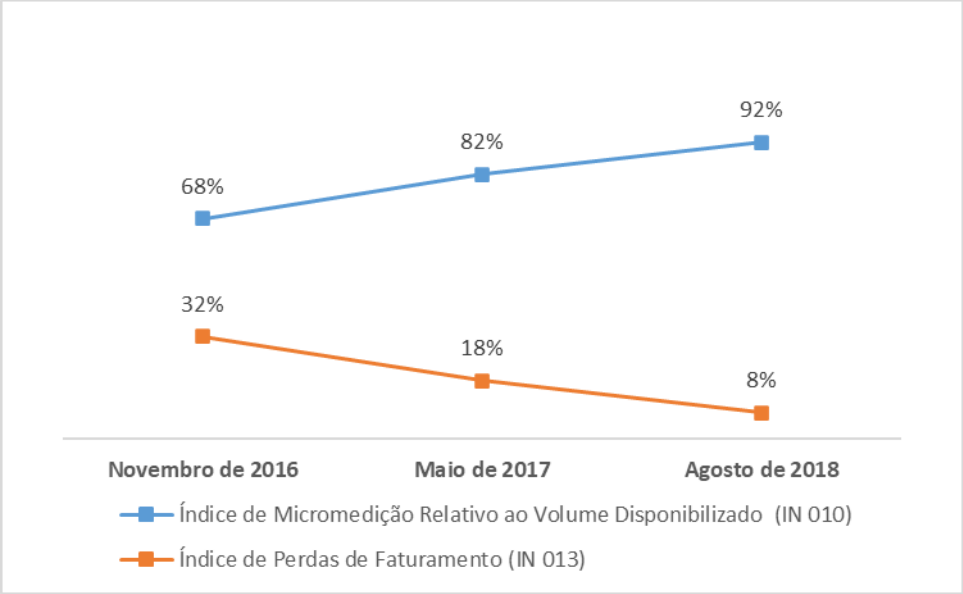

Figura 7 – Evolução dos indicadores percentuais IN010 e IN013

Os gráficos mostrados ilustrando os índices percentuais de perdas mostram um resultado significativo quando analisados em particular. De acordo com Melato (2010), os indicadores percentuais são utilizados atualmente para uma avaliação financeira das perdas. Sendo assim, a partir do IN005 - Tarifa média de água (R$/m³), será apresentada a perda financeira dos meses de novembro de 2016, maio de 2017 e agosto de 2018 na Tabela 6:

Tabela 6 – Comparativo de perda financeira ao longo da implementação das ações na rede

Parâmetros	Novembro/2016	Maio/2017	Agosto/2018
Volume perdido (m³)	12.737,00	7.327,80	2.307,00
IN005 - Tarifa média de água (R$/m³)	3,63	4,04	4,79
Valor perdido (R$)	46.235,31	29.604,31	11.050,53

A seguir, será demonstrada a situação da rede no período de estudo sob a ótica das perdas por ligação, fator de escala nos estudos de avaliação de perdas. A figura 8 mostra os valores de perdas total por ligação calculados com os volumes mensais.

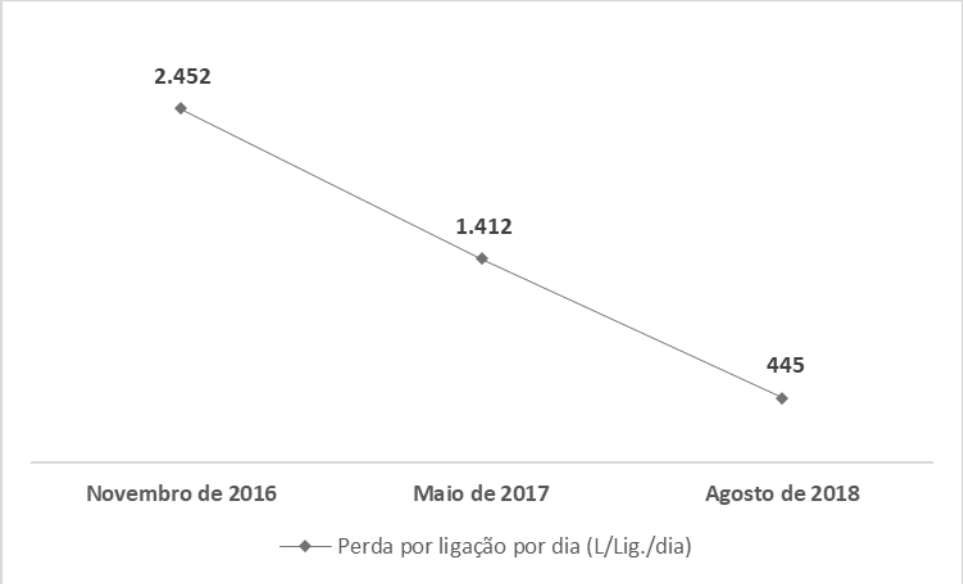

Figura 8 – IN 051- Perdas por ligação do estudo de caso

Inicialmente, na rede sem intervenções, existia um índice de perdas totais por ligação de 2.452 L/lig./dia nos dois DMCs (173 ligações). Ao final das intervenções o índice de perdas por ligação passou para 445 L/lig./dia. Pode-se observar uma redução significativa do índice de perdas totais por ligação (IN051) ao longo do período de estudo. No entanto, ao comparar os valores obtidos após as ações de combate as perdas com as médias por região do Brasil, observa-se que o índice final ainda está acima da média nacional (343 L/lig./dia) e acima da média da região sudeste (354 L/lig./dia). O cenário mostrado pelo IN051 neste estudo reforça a ideia que a análise por indicadores deve abranger ao menos, um indicador que seja fator de escala para uma comparação eficiente com outros sistemas (DMCs) ou prestadoras.

Percebe-se que o sistema de gestão comercial da CEDAE – SUPERA - possui diversas funcionalidades para obtenção de dados sobre a rede. No entanto, existem pontos de melhoria que podem ser considerados para implementação futura pela prestadora. O primeiro ponto seria a distinção de perdas reais e aparentes. Esse processo de distinção já é um item de discussão pela Câmara Técnica de Desenvolvimento Operacional (CTDO) e pela Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Saneamento (Aesbe). A Nota técnica 01/2022 propõe alterações no SNIS com o objetivo de que as informações do Sistema em relação às perdas de água sejam ainda mais assertivas. Considerando a metodologia de alteração proposta para o SNIS, um grande ponto de melhoria ao SUPERA seria implementar essa distinção entre os índices de perdas aparentes e reais.

O Indicador de Perdas Aparentes seria resultado percentual do somatório do AG023 e AG025, dividido pelo Volume distribuído no sistema (AG006-Volume de Água Produzido + AG018-Volume de Água Tratada Importado – AG019-Volume de Água Tratada Exportado). O AG023 e AG025 são dois indicadores novos que tiveram sua criação proposta, sendo o AG023 – volume de água consumido não autorizado e o AG025-volume de submedição (imprecisão dos hidrômetros).

O AG023 é a parcela do balanço hídrico correspondente aos volumes de “Consumos não autorizados (fraudes)” e “Falhas no sistema comercial”. Este volume se refere ao volume de água estimado, utilizado por usuários de forma não autorizada pelo prestador de serviços. Esse volume é composto por diversas situações, como o uso não autorizado por parte dos usuários, que pode ocorrer por meio de fraudes nos medidores, desvios de água por meio de by-passes ou ligações clandestinas, entre outras formas peculiares à realidade do prestador de serviços.

Essas práticas ilegais podem afetar significativamente os indicadores de perdas de água da prestadora, uma vez que o volume estimado como sendo consumido é contabilizado como perda. Além disso, tais práticas também podem prejudicar o fornecimento de água para outros usuários, afetando a pressão na rede e a qualidade do serviço prestado.

O AG025 é volume de água entregue aos usuários que não são registrados pelos hidrômetros, por ineficiência dos equipamentos para medição em baixas vazões ou pelo desgaste pelo uso. Uma das formas de entender a dimensão deste indicador é a metodologia da Curva de Desempenho que expressa a eficiência média da medição dos hidrômetros em função do tempo de instalação.

Já o Indicador de Perdas Reais (também percentual) proposto pela Nota Técnica é resultado da subtração do Volume distribuído no sistema (AG006-Volume de Água Produzido + AG018-Volume de Água Tratada Importado – AG019-Volume de Água Tratada Exportado), do AG023-Volume de Água Consumido não Autorizado, do AG025-Volume de Submedição, do AG010-Volume de Água Consumido e do novo AG024-Volume de Serviço, divido por (AG006-Volume de Água Produzido + AG-018-Volume de Água Tratada Importado - AG019-Volume de Água Tratada Exportado).

O segundo ponto de melhoria sugerido às campanhas de redução de perdas é a utilização do critério de volume medido nos hidrômetros para a determinação do melhor momento para a substituição do equipamento. Através de ensaios específicos em bancada, é possível determinar o "ponto ótimo" para troca do hidrômetro com base no volume medido. Essa metodologia se baseia na avaliação do Índice de Desempenho de Medição de cada medidor de diferentes marcas e diferentes volumes medidos. Com base nos desempenhos de cada tipo de hidrômetro, é possível identificar a submedição e traçar as estratégias de substituição com melhor assertividade, se comparada com o critério de idade.

CONCLUSÕES

A literatura demonstra inúmeros métodos de ações de combate às perdas e exemplos de sucesso aplicados em diversas regiões do mundo. Apesar disso, as ações nesse sentido ainda são bastante isoladas e descontínuas na maioria das prestadoras do serviço no Brasil. Desta forma, este estudo mostra a eficiência de ações básicas no combate às perdas em situações em que as concessionárias pretendem iniciar a gestão de perdas. Através da análise das ações de intervenção da rede amostral do bairro de Laranjeiras conclui-se que é possível elaborar um programa básico de combate às perdas com resultados significativos. As etapas abordadas envolveram principalmente as seguintes ações: implementação de software de gestão comercial específica para sistemas de abastecimento de água, monitoramento dos volumes de consumo (volume macro e micromedido), levantamento de informações do parque de hidrômetros, pesquisa de campo, inspeção da rede e análise de indicadores.

Através desta sequência foi possível priorizar e hierarquizar as ações e as áreas críticas com base na expertise dos técnicos que já atuavam na região do estudo. A aplicação dos recursos financeiros durante o processo não foi abordada neste estudo, porém é fato que, através do aumento do faturamento pela diminuição de perdas comerciais e pela diminuição de gastos para a produção de água potável através da diminuição de perdas reais, o investimento aportado pode ser recuperado a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MELATO, D.S. Discussão de uma metodologia para o diagnóstico e ações para redução de perdas de água: aplicação no sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, 2010.
2. PENA, M. M. (2010). Aplicação e análise da metodologia da IWA para o controle de perdas no sistema de abastecimento de água da baixada de JACAREPAGUÁ/RJ. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.