

SISTEMA AUTOMATIZADO OTIMIZANDO A GESTÃO DE PERDAS DE ÁGUA DISTRIBUÍDA – ESTUDO DE CASO DMC-04

Alessandra Rabelo Porto⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. MBA em Administração de Projetos com ênfase em Meio Ambiente pelo IETEC. Engenheira de Manutenção e Operação de Sistemas da COPASA-MG atuando na Gestão de Perdas da Gerência Regional de Montes Claros.

Ruy Ferreira de Oliveira⁽²⁾

Graduando em Engenharia Civil pela Anhanguera Educacional. Técnico em Eletrotécnica pela IETAAM. Encarregado de Macrooperação de Água da COPASA-MG.

Endereço⁽¹⁾: Rua A, 202 – Reserva Real – Montes Claros - MG - CEP: 39403-853 - Brasil - Tel: (38) 99188-2137 - e-mail: alessandra.rabelo@copasa.com.br.

RESUMO

O combate a perda de água vem tomando um lugar de destaque dentro das companhias de saneamento, que tem como foco controlar o desperdício e maximizar a eficiência das redes de abastecimento. As perdas podem ocorrer em qualquer etapa de um sistema de abastecimento de água, sendo classificadas em reais e aparentes. Uma grande parcela das perdas reais é devido a vazamentos nas redes, podendo ser classificados em vazamentos inerentes, visíveis e não visíveis, sendo este último o mais representativo em termos de volume perdido.

Com intuito de reduzir as perdas de água está sendo amplamente adotados os Centros de Controle Operacional (CCOs) que monitoram as informações de vazões e pressões de entrada dos DMCs e permitem a implantação de um sistema de automação, dando mais agilidade na identificação dos vazamentos.

Este artigo apresenta um estudo de caso do DMC-04 da cidade de Montes Claros/MG que, através de um sistema automatizado, faz o fechamento da VRP quando excedidos os valores máximos fixados de vazão. Durante uma ocorrência de alta vazão, foi possível identificar, localizar e eliminar um vazamento de grandes proporções em 15 horas, diminuindo o volume perdido consideravelmente, não impactando no aumento do índice de perdas do DMC.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de perdas, centro de controle, sistema automatizado.

INTRODUÇÃO

O combate a perda de água vem tomando um lugar de destaque dentro das companhias de saneamento, que tem como foco controlar o desperdício e maximizar a eficiência das redes de abastecimento. O novo Marco Legal do Saneamento prevê a universalização e qualificação da prestação dos serviços com metas desafiadoras, sendo os principais objetivos a ampliação da cobertura do atendimento da distribuição de água e coleta de esgoto e redução do índice de perdas. Dados do SNIS-AE 2021 apontam índice de perdas por ligação (IN051) de 333,90 litros/dia (SNIS, 2022). “Nesse cenário, são fundamentais ações estruturantes e programas de avaliação, controle e redução de perdas contínuos e efetivos” (SNIS, 2019). A gestão de perdas, além de estar alinhada a AGENDA ESG, tornou relevante no novo cenário regulatório, sendo obrigatório ter uma boa performance no índice de perdas na distribuição de água.

As perdas caracterizam-se pela diferença do volume macromedido de água produzido e por aquele micromedido nos pontos de consumo e podem ocorrer em qualquer etapa de um sistema de abastecimento de água, desde a captação até o ponto de consumo. As perdas são classificadas em reais e aparentes e possuem características distintas.

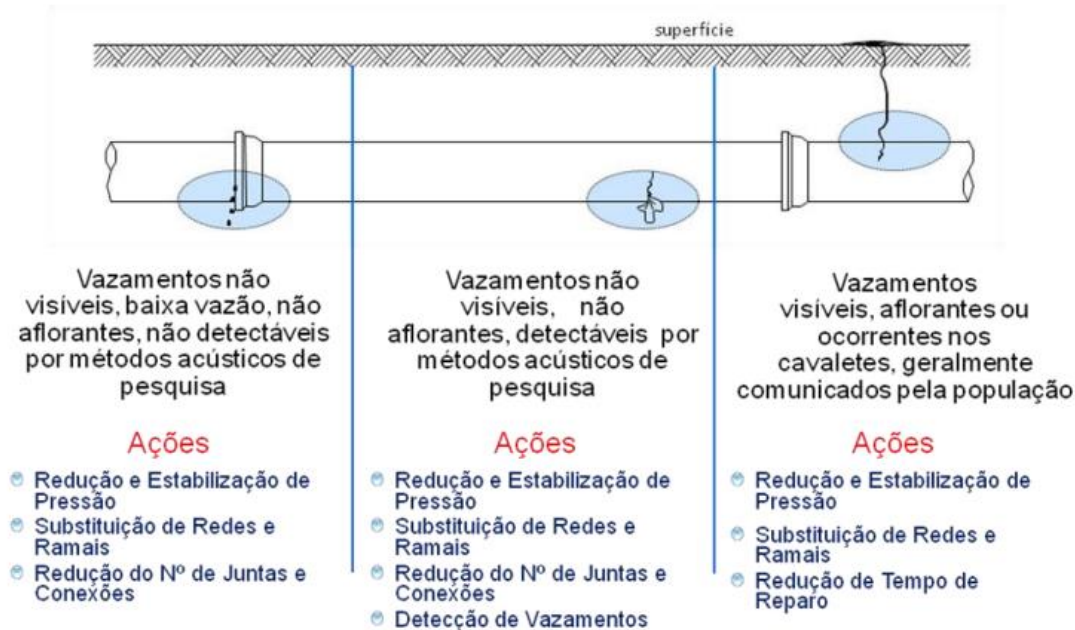
Enquanto as perdas reais se caracterizam pela perda do produto, no caso a água, tratada ou não, nos diversos processos, as perdas aparentes correspondem ao volume de água consumido, mas não registrado pelos prestadores de serviços de saneamento, decorrente de erros de medição nos hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial. Nesse caso, então, a água é efetivamente consumida, mas não é faturada (SNSA, 2018, p.6).

As perdas reais são decorrentes de extravasamentos em reservatórios e vazamentos nas adutoras, redes de distribuição e ramais prediais de água, essas perdas estão diretamente ligadas à eficácia do sistema de abastecimento, uma vez que a água perdida já foi tratada gerando prejuízos econômicos, além de impactar na disponibilidade de recursos hídricos. Conforme ilustrado na Figura 1, existem três tipos de vazamentos nas redes de distribuição de água:

- Vazamentos Inerentes (não visíveis e não detectáveis): possuem baixas vazões e longa duração, não afloram à superfície do terreno e não são passíveis de serem identificados pelos equipamentos atuais de detecção acústica;
- Vazamentos Não Visíveis e Detectáveis: não afloram à superfície, mas são passíveis de identificação pelos equipamentos atuais de detecção acústica;
- Vazamentos Visíveis: possuem altas vazões e afloram à superfície, são vistos e comunicados pela população à prestadora do serviço pelos canais de comunicação.

Segundo a ABES (2015), “ensaios ou avaliações realizadas demonstram que os volumes perdidos através dos Vazamentos Visíveis representam pequena parcela dos volumes totais perdidos nos vazamentos; assim, a maior parte das Perdas Reais é devida a Vazamentos Não Visíveis, não aflorantes à superfície do terreno!”

Figura 1 – Tipos de vazamentos nas redes de distribuição e as principais ações de combate



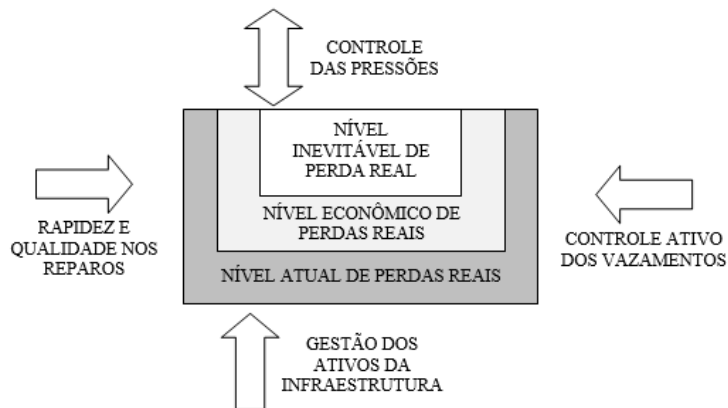
A Figura 2 ilustra a cruz de Lambert, desenvolvida pelo inglês Allan Lambert, que retrata o combate a perda real de água baseado em quatro pilares, sejam eles: controle das pressões; controle ativo dos vazamentos; rapidez e qualidade dos reparos; e gestão dos ativos da infraestrutura.

Para reduzir as perdas de água, principalmente as perdas reais, a estratégia mais eficaz é uma gestão operacional realizada por Distritos de Medição e Controle (DMC). Segundo o Caderno Temático 2 – Perdas Reais, desenvolvido pelo Programa Sou + Água, “a implementação do conceito de DMC possibilita, além da sistematização do controle ativo de vazamentos, a integração das ações de combate às perdas, viabilizando a medição e controle dos resultados, fazendo com que os recursos disponíveis, humanos ou orçamentários, possam ser mais bem utilizados, maximizando os resultados de um programa de combate e gestão de perdas de água”.

Aperfeiçoando a estratégia para o controle e gestão das perdas, estão sendo cada vez mais adotados os Centros de Controle Operacional (CCO), onde migram as informações de reservatórios, elevatórias e de elementos estratégicos do sistema de adução e de distribuição de água. Dessa forma, além as vazões de produção, os CCOs monitoram e controlam as vazões e pressões de entrada dos DMCs, permitindo uma “otimização do controle ativo de vazamentos, atuando-se no combate assim que o operador identificar anomalias ou ocorrências de fugas nos gráficos de monitoramento das vazões mínimas noturnas, sem depender mais de rodadas semestrais ou anuais de detecção de

vazamentos ocultos”, conforme relatado no Caderno Temático 5 – Planejamento e Gestão, desenvolvido pelo Programa Sou + Água.

Figura 2 – Cruz de Lambert para redução das perdas reais



Isto posto, este artigo apresenta um estudo de caso do Distrito de Medição de Controle – DMC-04 da cidade de Montes Claros/MG, em que é realizado o monitoramento das vazões e pressões de entrada através do Centro de Controle Operacional (CCO). Adicionalmente, foi implantado um sistema automatizado, que atua nas ocorrências de anomalias no sistema de distribuição, permitindo uma atuação rápida e direcionada, otimizando a mão de obra e propiciando uma gestão de perdas mais eficaz.

OBJETIVO

Comprovar, por meio da realização de um estudo de caso do DMC-04 da cidade de Montes Claros/MG, a relevância de um sistema de controle e automação, que possibilite uma atuação automatizada, na gestão de perdas da distribuição de água.

METODOLOGIA UTILIZADA

O sistema de abastecimento de água da cidade de Montes Claros/MG possui a distribuição subdividida em DMCs, sendo implementado em 2018 um Centro de Controle Operacional (CCO), apresentado na Figura 3. Através do monitoramento 24 horas por dia, é possível realizar o gerenciamento e controle desde a produção até as vazões e pressões de entrada em 20 Distritos de Medição e Controle – DMC, contemplando o DMC-04, objeto deste estudo.

Figura 3 - Centro de Controle Operacional (CCO) da cidade de Montes Claros/MG

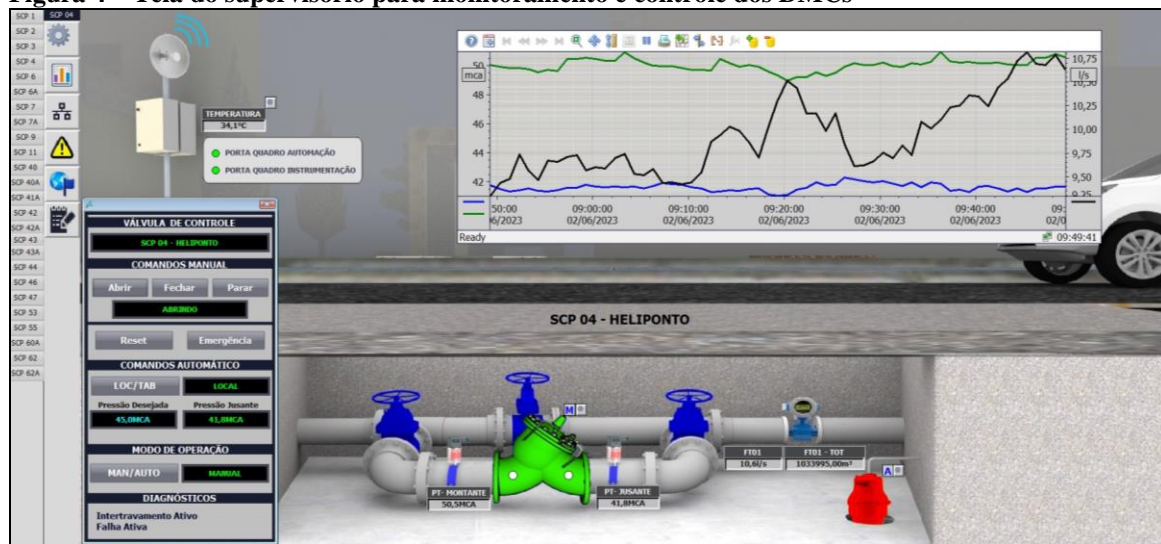


Para implantação dos DMCs, foram instalados na adutora de entrada de cada DMC um macromedidor de vazão, uma válvula redutora de pressão (VRP) e dois transmissores de pressão (montante e jusante da VRP), cujos valores medidos são transmitidos via rádio ao sistema supervisor, permitindo o monitoramento e controle de vazão e pressão dos DMCs em tempo real.

A Figura 4 ilustra a tela do supervisor onde é possível, além de acompanhar os dados de entrada dos DMCs, fazer a abertura ou fechamento da válvula e a modulação da pressão de entrada desejada.

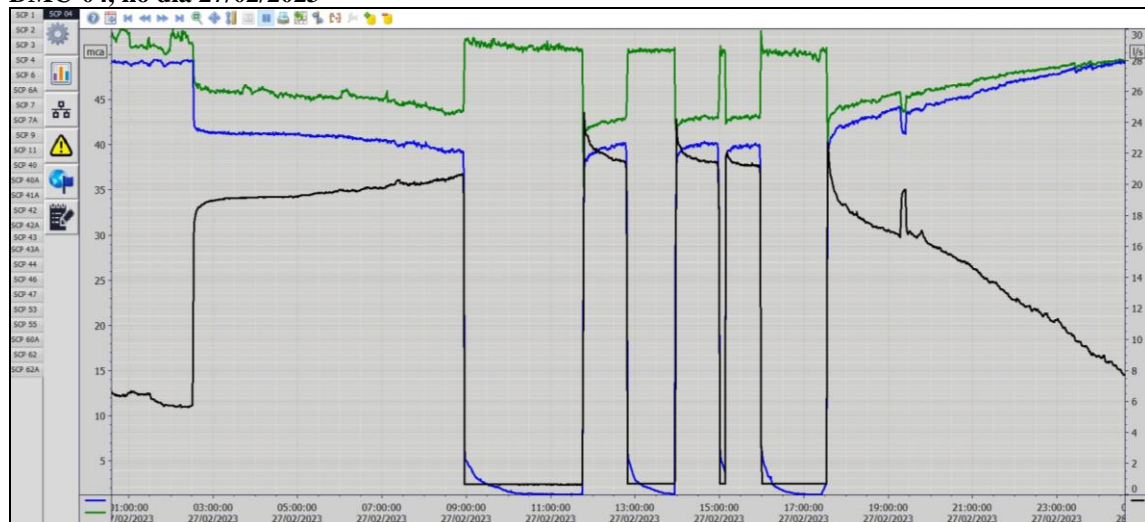
Por meio das configurações do sistema é possível definir alguns parâmetros, como pressão e vazão máximas, para estabelecimento de alarmes e comandos de fechamento da VRP quando excedidos os valores máximos fixados. Foi este sistema de automação que acionou a válvula do DMC-04, objeto do estudo de caso deste trabalho.

Figura 4 – Tela do supervisor para monitoramento e controle dos DMCs



O DMC-04 abastece 880 ligações de água e antes da ocorrência tinha uma vazão de entrada média de 8,0 L/s. No dia 27/02/2023 às 02:30 hrs, ocorreu uma elevação rápida da vazão de 6,0 para 19 L/s, aumentando até o valor de 21 L/s às 08:55 hrs, momento que excedeu o valor estabelecido de 20 L/s e a válvula fechou, conforme apresentado na Figura 5. Observa-se, também pela figura, que as pressões de jusante (em azul) diminuíram a valores menores do que os valores normais de abastecimento.

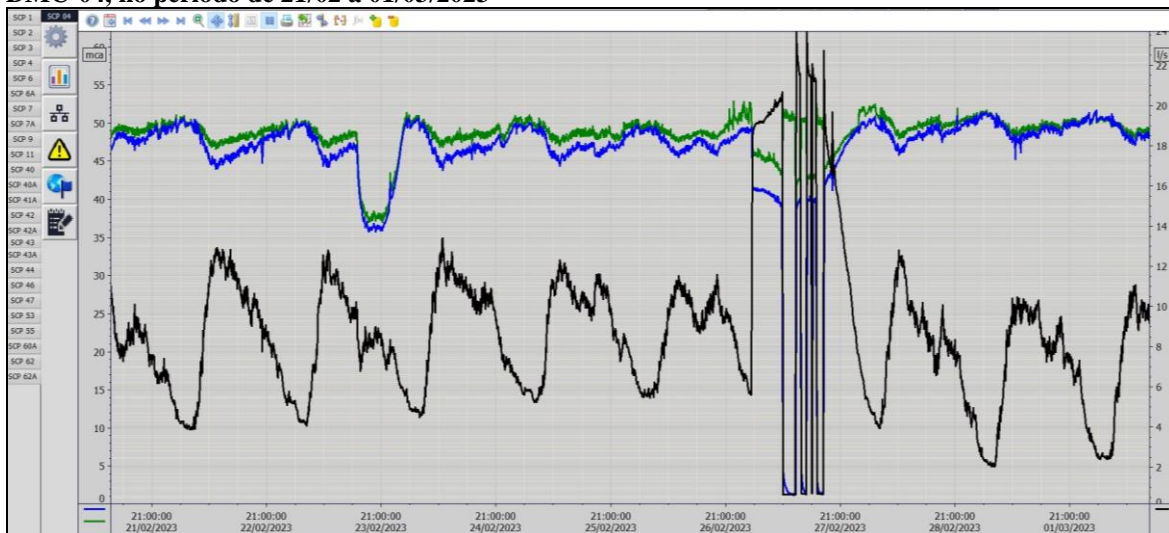
Figura 5 – Gráfico de vazão (linha preta) e pressões de montante (verde) e jusante (azul) de entrada do DMC-04, no dia 27/02/2023



A equipe do CCO verificou no sistema da concessionária que não havia sido relatado vazamento visível neste DMC, dessa forma, no início do expediente do dia 27/02, o CCO acionou a equipe de combate a perdas que se deslocou imediatamente ao local e realizou uma pesquisa de vazamento ocultos, conforme preconiza a Norma ABENDI PR-051, com a utilização da técnica de escuta de ruído do vazamento através dos equipamentos como a haste de escuta e o geofone eletrônico. Cabe ressaltar que para realizar as pesquisas foi necessário a abertura da válvula por diversas vezes, já que a mesma fechava automaticamente.

Às 14:00 hrs o vazamento foi localizado e direcionada a equipe para manutenção da rede. Ao abrir o local demarcado, identificou-se uma luva de PVC DN 50 rachada e a água do vazamento estava sendo drenada pela rede de drenagem pluvial. Às 17:30 hrs, com o término da manutenção, a válvula foi aberta e a vazão foi diminuindo gradativamente ao longo da noite da mesma data, conforme Figura 6.

Figura 6 - Gráfico de vazão (linha preta) e pressões de montante (verde) e jusante (azul) de entrada do DMC-04, no período de 21/02 a 01/03/2023



RESULTADOS OBTIDOS

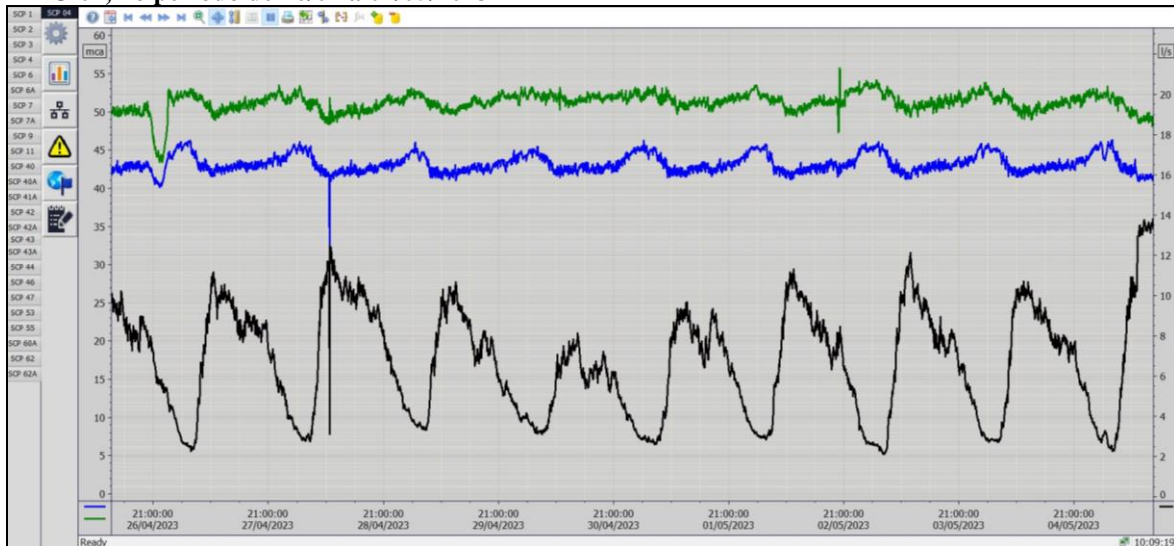
Segundo os dados registrados no CCO, no dia 27/02/2023, em que houve a ocorrência do vazamento, foi registrado um volume de 1088 m³, enquanto que no dia anterior foi de 745 m³, demonstrando um volume perdido aproximado de 343 m³.

O evento teve duração de 15 horas, contando do início da ocorrência até a finalização da manutenção do vazamento.

Após a correção deste vazamento, verificou-se uma redução considerável da vazão mínima noturna de 6,0 para 2,0 L/s, que se manteve conforme Figura 7. Também foi realizado monitoramento das pressões no ponto crítico de abastecimento, em que foi possível de redução da pressão média de 8 mca.

A perda total do DMC-04 em janeiro de 2023 foi de 366 L/ligação/dia, enquanto que no mês de março do mesmo ano, após a eliminação do vazamento, passou para 159 L/ligação/dia.

Figura 7 - Gráfico de vazão (linha preta) e pressões de montante (verde) e jusante (azul) de entrada do DMC-04, no período de 26/04 a 04/05/2023



ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos resultados apresentados, o volume pedido neste vazamento foi diminuído consideravelmente por causa da automação implantada na VRP que fechou automaticamente após identificar uma vazão maior do que a estabelecida nas configurações do sistema supervisorio, sendo perdido um volume de 343 m³ em 15 horas, período da ocorrência do vazamento.

A atuação rápida, onde foi possível detectar, encontrar e sanar o vazamento, permitiu, além da diminuição do volume de água perdido, que não houvessem registros de reclamações de falta de água pela população, melhorando, assim, o índice de satisfação dos clientes com os serviços prestados pela concessionária.

Caso não houvesse o monitoramento e automação deste DMC no CCO, poderia se perder 549 m³/dia, até que houvessem reclamações de falta de água pelos clientes e se iniciasse as pesquisas de vazamentos ocultos, este valor representa um acréscimo de mais de 70% do volume distribuído diariamente.

Diante da agilidade na identificação e correção do vazamento oculto, o volume perdido não impactou no índice de perdas do DMC, pelo contrário, após a manutenção foi possível a redução do índice, já que o vazamento já ocorria há algum tempo (fato verificado pela redução da vazão mínima noturna) e ainda foi possível reduzir as pressões do abastecimento deste DMC.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O combate a perdas reais de um sistema de distribuição de água é um grande desafio para todos os prestadores de serviço, sendo de suma importância a atuação no controle das pressões, controle ativo dos vazamentos, rapidez e qualidade dos reparos e gestão dos ativos da infraestrutura.

Conforme relatado anteriormente, os vazamentos ocultos ou não visíveis possuem a maior parcela do índice de perdas reais e são detectados por meio de pesquisas de vazamentos utilizando métodos acústicos. Isto posto e diante dos dados e resultados apresentados neste trabalho, constata-se que a automação da VRP na entrada dos DMCs é de grande importância na redução do tempo de identificação destes vazamentos e consequentemente na redução do índice de perdas do sistema de distribuição de água.

A agilidade e assertividade na detecção do vazamento oculto no DMC-04 só foi possível diante do monitoramento contínuo pelo CCO, cujo sistema de automação identificou uma anormalidade nos valores de vazões e pressões de entrada no DMC, atuando no fechamento da VRP, o que evitou prejuízos maiores ao sistema como o aumento dos índices de perdas, a redução das pressões e consequente desabastecimento.

Por meio dos resultados alcançados no estudo de caso do DMC-04 apresentado neste trabalho, pode-se concluir que, não só a subdivisão de um sistema de distribuição de água em Distritos de Medição e Controle, mas também sua automação que permite um monitoramento em tempo real e um acompanhamento e análise dos dados registrados no Centro de Controle, são ferramentas essenciais para uma gestão eficiente e eficaz, maximizando os resultados de um programa de combate a perdas de água, já que possibilita a otimização dos recursos disponíveis, humanos ou orçamentários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. A Crise Hídrica e a Redução dos Índices de Perdas. Disponível em: https://abes-dn.org.br/pdf/CriseHidrica_indices.pdf. Acesso em: 05 abr. 2023.
2. 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 (Revisão 1). Disponível em http://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf. 19/10/2015.
3. BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental: Ações de Assistência Técnica em Redução e Controle de Perdas de Água e Uso Eficiente de Energia Elétrica. Perdas Aparentes - 2018. Ministério das Cidades. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/publicacoes-biblioteca>>. Acesso em: 10 de out. de 2022.
4. BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental: Ações de Assistência Técnica em Redução e Controle de Perdas de Água e Uso Eficiente de Energia Elétrica. Perdas Reais - 2018. Ministério das Cidades. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/publicacoes-biblioteca>>. Acesso em: 07 de abr. de 2023.
5. BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental: Ações de Assistência Técnica em Redução e Controle de Perdas de Água e Uso Eficiente de Energia Elétrica. Planejamento e Gestão - 2018. Ministério das Cidades. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/publicacoes-biblioteca>>. Acesso em: 07 de abr. de 2023.
6. BRASIL. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento: Diagnóstico Temático dos Serviços de Água e Esgoto – Visão Geral – ano de referência 2021. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília DF. 2022. Disponível em: < http://arquivos.snis.mdr.gov.br/REPUBLICACAO_DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2022.pdf>. Acesso em: 03 de abril. de 2023.
7. BRASIL. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2020. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília DF. 2019. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-dos-servicos-de-agua-e-esgotos-2019>>. Acesso em: 03 de out. de 2022.