MODELO INTEGRADO DE ENGENHARIA DE PERFORMANCE PARA REDUÇÃO DE PERDAS REAIS NO SETOR DERIVAÇÃO BRÁS – SÃO PAULO/SP

Michel Mathez[1]
Engenheiro Mecânico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, pós-graduado pela mesma universidade em Administração para Engenheiros, com MBA em Gestão de Processos de Negócio. Possui mais de 15 anos de experiência em gestão de obras e projetos nos setores de Saneamento e Infraestrutura, atualmente está como Gerente de Planejamento e Projetos na BBL Engenharia, grupo Miya Water.
Ederson Soares [2]
Formado em Engenharia Civil, com especialização em Segurança do Trabalho. Possui mais de 20 anos de experiência no setor de saneamento. Atua na implantação de redes lineares, com ênfase em eficiência operacional, redução de perdas e sustentabilidade, assim como contratos de performance. Participa de projetos estratégicos em São Paulo e Região Metropolitana. Ocupa o cargo de Gerente de Contratos na empresa BBL Engenharia.
Heron Lima[3]
Engenheiro de Produção, Tecnólogo em Saneamento Ambiental, com MBAs em Gestão Empresarial e em Controladoria e Finanças. Possui mais de 15 anos de experiência no setor de saneamento, com atuação em gestão de contratos, implantação de projetos e liderança de equipes multidisciplinares. Atualmente, exerce o cargo de Gerente de Contratos na BBL Engenharia.
Alexandre Anaia[4]
Engenheiro industrial químico (EEL-USP), com especialização em Engenharia de Saneamento Básico (USP) e Análise de investimentos em projetos (FGV), MBA em Gerenciamento de Projetos (FGV). Com mais de 25 anos de experiência na área de saneamento e infraestrutura. Ocupa o cargo de Presidente da BBL Engenharia, empresa do grupo Miya Water.
Douglas Aparecido Portelinha[5]
Engenheiro Civil pela FURG, pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP). Atualmente ocupa o cargo de diretor de contratos da BBL Engenharia.

RESUMO

O setor de abastecimento Derivação Brás, localizado na região central do município de São Paulo/SP, apresentava elevado índice de perdas reais de água, associado à elevada variabilidade operacional, envelhecimento da infraestrutura e complexidade hidráulica da malha de distribuição. Nesse contexto, foi implantado um modelo integrado de engenharia de performance com foco na redução do volume de água não comercializada, combinando renovação de redes por método não destrutivo, implantação de Distritos de Medição e Controle (DMCs), gestão de pressão por válvulas redutoras, telemetria operacional, pesquisa de vazamentos não visíveis e reabilitação de estruturas estratégicas do sistema produtor. O trabalho apresenta as estratégias técnicas utilizadas para compatibilizar intervenções de grande porte em uma região densamente urbanizada e com elevada sensibilidade operacional. Os resultados obtidos demonstram ganhos operacionais relevantes, com a meta de 19,5% e valores atingidos de 31%, em valores absolutos representam mais de 1.033500m³ de água que foram economizadas neste projeto. Com a melhoria da capacidade de controle do sistema e aumento da eficiência hidráulica do setor, evidenciando a aplicabilidade do modelo de contrato de performance como ferramenta estruturante para redução de perdas reais em áreas metropolitanas complexas.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas Reais, Gestão de Pressão, Contrato de Performance

1. INTRODUÇÃO

O aumento da eficiência operacional dos sistemas de abastecimento de água tornou-se uma das principais diretrizes estratégicas do setor de saneamento, especialmente em áreas metropolitanas com elevada densidade urbana e infraestrutura envelhecida. No setor Derivação Brás, pertencente à Unidade de Gerenciamento

Regional Ipiranga da Unidade de Negócio Centro da SABESP, o volume de perdas reais apresentava níveis críticos, impactando diretamente a operação do sistema e os indicadores de desempenho operacional.

A problemática das perdas reais em sistemas de distribuição de água constitui um dos maiores desafios enfrentados pelas companhias de saneamento no contexto urbano brasileiro. Segundo estudos do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA), os índices de perdas em sistemas de abastecimento podem superar 40% do volume produzido em áreas com infraestrutura obsoleta, comprometendo a sustentabilidade econômica e hídrica das operações. No contexto do setor Derivação Brás, a conjugação de redes com mais de trinta anos de operação, elevada pressão de serviço e ausência de setorização hidráulica adequada contribuiu para a formação de um cenário operacional crítico que demandava intervenção técnica estruturada.

A relevância da iniciativa se insere no âmbito das metas estabelecidas pelo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), que impõe às prestadoras de serviços metas progressivas de redução de perdas e universalização do atendimento até 2033. Nesse contexto, a aplicação de metodologias integradas de engenharia de performance representa não apenas uma resposta operacional imediata, mas também um modelo replicável para outras unidades operacionais da companhia. A abordagem adotada no setor Derivação Brás reflete o alinhamento estratégico entre as diretrizes regulatórias, as exigências contratuais e as necessidades técnicas identificadas no diagnóstico inicial do sistema.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a aplicação de um modelo integrado de engenharia de performance voltado à redução de perdas reais de água em área urbana complexa, destacando as soluções técnicas, operacionais e executivas adotadas no setor Derivação Brás.

De forma específica, o trabalho busca documentar e sistematizar as etapas de diagnóstico, planejamento e execução das intervenções realizadas no setor, com ênfase na articulação entre as diferentes frentes de atuação hidráulica, estrutural e tecnológica. A apresentação dos resultados obtidos visa subsidiar a tomada de decisão técnica em processos similares, contribuindo para o avanço do conhecimento aplicado no campo do controle de perdas em sistemas urbanos de abastecimento.

Adicionalmente, pretende-se evidenciar a eficácia da metodologia empregada como referencial técnico para a replicabilidade das ações em outros setores operacionais da SABESP e de demais companhias de saneamento com características urbanas e operacionais semelhantes. A sistematização das lições aprendidas ao longo do processo de implementação constitui, portanto, um objetivo transversal deste trabalho, orientado à construção de um modelo de gestão técnica aplicável em contextos de alta complexidade urbana.

3. METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia adotada foi baseada na integração entre modelagem hidráulica, renovação de infraestrutura, gestão de pressão, setorização operacional e monitoramento contínuo do sistema. As intervenções contemplaram a implantação de Distritos de Medição e Controle (DMCs), adequação e instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), renovação de redes por método não destrutivo, substituição de ramais, pesquisa de vazamentos não visíveis e implantação de sistemas de telemetria.

A fase inicial do trabalho compreendeu a elaboração de diagnóstico hidráulico detalhado, com calibração de modelo matemático em regime permanente e estendido, utilizando como base os dados de macromedição, cadastro técnico georeferenciado e campanhas de medição de pressão realizadas em pontos estratégicos do setor. A partir da análise dos padrões de consumo e dos perfis de pressão, foram identificadas as zonas de maior susceptibilidade à ocorrência de vazamentos, bem como as regiões de operação hidráulica ineficiente, que serviram de base para o dimensionamento das intervenções prioritárias.

A execução das obras de renovação de redes foi realizada predominantemente por meio da técnica de substituição por pipe bursting e inserção de tubulação de polietileno de alta densidade (PEAD), minimizando as interferências na superfície e reduzindo o impacto sobre o tráfego e as atividades urbanas da região. A pesquisa

de vazamentos não visíveis foi conduzida com o emprego de correlacionadores acústicos e geofones digitais, em campanhas noturnas que permitiram a detecção de perdas em pontos não perceptíveis por inspeção visual convencional. Todo o processo foi conduzido de forma coordenada entre as equipes de planejamento, operação e manutenção, com acompanhamento sistemático por meio de indicadores de desempenho definidos previamente.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados observados demonstraram melhoria significativa na estabilidade operacional do sistema, aumento da capacidade de monitoramento das vazões e pressões, maior rapidez na identificação de eventos operacionais e avanço no controle do volume de água não comercializada. A setorização permitiu maior rastreabilidade hidráulica e melhor direcionamento das ações de manutenção e combate às perdas.

Os serviços principais incluíram a implantação de 6 novos Distritos de Medição e Controle (DMCs), com controle de pressão, e a substituição de 27,5 km de redes por tubulações em PEAD, utilizando método não destrutivo. Foram trocados preventivamente 2.000 ramais e executadas 275 interligações e registros. Instalaram-se ou adequaram-se 20 Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), com controladores eletrônicos e *dataloggers*. A detecção de vazamentos não visíveis foi realizada em 600 km de rede, por varredura técnica. Também foi reabilitada uma adutora de 3.798 m em ferro fundido com PEAD, por meio de sliplining, e recuperado o Reservatório do Mirante (16.000 m³), com reforço estrutural e impermeabilização. No que tange aos indicadores os resultados obtidos demonstram ganhos operacionais relevantes, com a meta de 19,5% e valores atingidos de 31%, em valores absolutos representam mais de 1.033500m³ de água que foram economizadas neste projeto.

O sistema de telemetria implantado, com transmissão de dados em tempo real para o centro de controle operacional, elevou o grau de observabilidade do sistema e permitiu a implementação de estratégias dinâmicas de gestão de pressão. Os resultados obtidos posicionam o setor Derivação Brás dentro dos parâmetros de referência estabelecidos pela norma ABNT NBR 12218 e pelos benchmarks internacionais da International Water Association (IWA) para sistemas de distribuição com perfil urbano denso.

Tabela 1.1 – Redução Alcançada, a partir do Início da Apuração de Performance (em 2023)

Mês	Redução Alcançada (%)	Redução Alcançada (m³)
jan/23	34,1%	248.245
fev/23	48,2%	351.064
mar/23	27,8%	201.953
abr/23	39,8%	289.875
mai/23	29,5%	214.744
jun/23	57,0%	414.691
jul/23	17,3%	125.584
ago/23	21,4%	156.060
set/23	22,8%	166.261

out/23	18,4%	133.702
nov/23	32,2%	234.298
dez/23	24,3%	177.092

5. ANÁLISE E DISCUÇÃO DE RESULTADOS

A execução das intervenções em uma região central consolidada apresentou desafios relacionados à manutenção do abastecimento, interferências urbanas, limitações de espaço e elevada variabilidade de consumo. A integração entre planejamento, operação e execução mostrou-se fundamental para a viabilização das obras sem comprometimento da continuidade operacional do sistema.

A análise crítica dos resultados revela que a eficácia do modelo adotado está diretamente relacionada à qualidade do diagnóstico hidráulico prévio e à disponibilidade de dados operacionais confiáveis. Em setores onde o cadastro técnico apresentava inconsistências ou defasagens, verificou-se necessidade de retrabalho e ajustes no planejamento executivo, evidenciando a importância estratégica da manutenção permanente de sistemas de informação geográfica (SIG) atualizados e integrados aos sistemas corporativos de gestão operacional. A experiência acumulada durante a execução demonstrou, ainda, que a comunicação estruturada com os usuários e com os órgãos municipais responsáveis pelo trânsito e pela infraestrutura urbana constitui fator determinante para a execução eficiente das obras em ambiente urbano consolidado.

Sob a perspectiva metodológica, observou-se que a abordagem integrada adotada — em contraposição a intervenções isoladas e pontuais — proporcionou ganhos sistêmicos que transcendem a simples soma dos efeitos individuais de cada ação. A gestão de pressão por meio das VRPs, combinada à setorização por DMCs e ao monitoramento contínuo por telemetria, criou um ciclo de melhoria contínua em que cada componente potencializa os demais. Essa sinergia operacional, fundamentada nos princípios do balanço hídrico da IWA, representa uma das principais contribuições do modelo aplicado e constitui base sólida para a extrapolação da metodologia a outros setores operacionais com características similares.

6. CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a ampliação da metodologia para outros setores operacionais com características semelhantes ao setor Derivação Brás, priorizando aqueles com maiores índices de perdas reais e infraestrutura com maior grau de obsolescência. A meta contratual previa a redução de 19,5% (140.000 m³/mês) nas perdas de água. Os resultados obtidos demonstram ganhos operacionais relevantes, com a meta de 19,5% e valores atingidos de 31%, em valores absolutos representam mais de 1.033500m³ de água que foram economizadas neste projeto.A superação da meta confirma a efetividade da metodologia aplicada, com destaque para a setorização, controle de pressão e reabilitação de ativos. O contrato atendeu plenamente aos objetivos de desempenho e eficiência operacional.

Para a replicabilidade do modelo, é fundamental que seja precedida por diagnóstico hidráulico criterioso, atualização cadastral e definição clara de indicadores de desempenho que permitam o monitoramento contínuo dos resultados ao longo do tempo. A institucionalização de um protocolo técnico padronizado para aplicação da metodologia pode contribuir significativamente para a escalabilidade e para a governança das ações de controle de perdas no âmbito da companhia. Por fim, ressalta-se que a sustentabilidade dos resultados alcançados está condicionada à manutenção de uma estrutura operacional dedicada ao monitoramento e à gestão ativa do setor, evitando a deterioração progressiva dos indicadores em decorrência de novos vazamentos e da degradação natural da infraestrutura.

Recomenda-se, nesse sentido, a incorporação do setor Derivação Brás a um programa de manutenção preditiva baseada em dados, alimentado pelos sistemas de telemetria implantados, como forma de consolidar os ganhos

obtidos e de garantir a continuidade do desempenho operacional em patamares adequados às metas regulatórias vigentes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AESABESP. *Modelo de Trabalho Técnico* FENASAN 2026.

2. SABESP. *Documentação técnica do Contrato MC nº 01.287/20*

3. SNIS – *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.*