

REDUÇÃO DE PERDA DE ÁGUA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE BOITUVA - SP

Cleber Nogueira da Silva ⁽¹⁾

Matemático formado pela Associação de Ensino de Itapetininga, Engenheiro Civil formado pela Faculdade Gran Tietê. Trabalha na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo exercendo a função de Gerente de Divisão de Operação - Água da Unidade de Negócio do Médio Tietê – OM.

Marcelo De Marchi Colino ⁽²⁾

Engenheiro Civil formado pela UNESP/Bauru, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (pós-graduação lato sensu) pela UNESP/Bauru, Mestre em Engenharia – Irrigação e Drenagem (pós-graduação stricto sensu) pela UNESP/Botucatu. Trabalha na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo exercendo a função de Gestor em Controle de Perdas da Unidade de Negócio do Médio Tietê – OM.

Bruno Bueno Marujo ⁽³⁾

Graduado em Gestão Pública, atualmente cursando Engenharia Civil, Trabalha na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo exercendo a função de Encarregado do Município de Torrinha e atua na equipe de Gestão de Perdas da Unidade de Negócio do Médio Tietê – OM.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Doutor Costa Leite, 2000 – Vila Nogueira – Botucatu – SP – CEP: 18.606-820 – Brasil – Tel. (15) 9811-8661 – e-mail: clebersilva@sabesp.com.br

RESUMO

A Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp - implementou estratégias no Município de Boituva visando um abastecimento sustentável e redução de perdas de água. Dentre as medidas adotadas estão a calibração dos macros medidores, a segmentação da rede de distribuição de água e a instalação de válvulas redutoras de pressão. A telemetria foi crucial para o monitoramento remoto e gestão mais eficiente; a substituição de hidrômetros antigos e a micromedição contribuíram para uma quantificação precisa e para a detecção de irregularidades. Foram realizadas, também, intervenções na infraestrutura hidráulica para otimização, como a substituição de ramais, reparos e realocação de redes, resultando em uma gestão eficiente dos recursos hídricos. Ressalta-se a importância da revisão constante e aprimoramento dessas medidas para manter os resultados já obtidos a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Boituva, Redução de perda de água, Recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Segundo Shiva (2016), a escassez da água é uma questão complexa e menos perceptível em comparação com outros problemas ambientais, mas com impactos de longo prazo no ecossistema. No município de Boituva, a redução das perdas de água tornou-se uma prioridade para garantir o abastecimento adequado desse recurso essencial à população; com o intuito de otimizar a gestão hídrica e minimizar desperdícios, foram implementados sistemas e métodos abrangentes.

Um dos principais métodos adotados foi a calibração dos macros medidores dos volumes produzidos. Essa medida foi fundamental para obter uma base confiável na medição precisa do consumo de água, permitindo a identificação de áreas com maiores índices de perdas. Além disso, ocorreu a setorização dos sistemas de abastecimento, dividindo-os em unidades menores e independentes.

A instalação estratégica de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs) na rede de distribuição de água foi outra metodologia essencial adotada. Essas válvulas controlaram a pressão da água, minimizando vazamentos e rupturas na rede. Para um controle ainda mais aprimorado da pressão na rede, a telemetria foi empregada, permitindo o monitoramento remoto dos níveis de pressão em tempo real e ajustes precisos e imediatos.

No que se refere à medição do consumo de água, uma combinação de micromedição e substituição de hidrômetros antigos ou defeituosos foi integrada. Essas medidas visavam garantir uma medição mais precisa e confiável, identificando possíveis irregularidades e parâmetros reais para o combate às fraudes. Além disso, pesquisas de vazamentos em toda a rede de distribuição foram realizadas. Essas pesquisas permitiram identificar vazamentos não visíveis. Por fim, trocas de ramais, reparos e remanejamentos de rede de água foram executados com o objetivo de melhorar a infraestrutura e minimizar as perdas decorrentes de falhas perdidas.

A implementação conjunta desses sistemas e métodos abrangentes em Boituva teve como propósito primordial a redução expressiva das perdas de água, visando assegurar um aproveitamento mais eficiente desse recurso vital para a comunidade. Os resultados obtidos enfatizaram de forma contundente a relevância dessas medidas para a promoção de uma gestão sustentável dos recursos hídricos e para a melhoria do bem-estar da população.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o estudo de caso das ações implantadas visando a redução das perdas no sistema de abastecimento de água e sua evolução ao longo do tempo no município de Boituva.

REVISÃO LITERÁRIA

As perdas de água nos sistemas de abastecimento ocorrem quando há diferença entre o volume de água produzido e o volume efetivamente medido nos pontos de consumo. Essas perdas podem ocorrer em todas as etapas do sistema, desde a captação até o ponto de consumo; elas podem ser classificadas como reais, quando resultam de vazamentos, e aparentes, quando estão relacionadas a problemas de gestão, comerciais, fraudes de usuários e erros de medição. (KUSTERKO et al., 2015). Kanakoudis et al. (2013) destacam que o primeiro passo para essa redução é a avaliação de desempenho do sistema de abastecimento.

De acordo com Sabesp (2023) as empresas de saneamento são responsáveis por investir em medidas para reduzir as perdas de água e essas ações incluem a avaliação de performance do sistema de abastecimento, aprimorando o controle e gerenciamento das operações; inspeção da qualidade das obras e materiais; prontidão e priorização no reparo de vazamentos; detecção de fugas invisíveis; melhoria da eficácia dos equipamentos; capacitação das equipes e implementação de medidas de manutenção preventiva. Ainda de acordo com a empresa de saneamento, o contexto dessas ações é estratégico para garantir a sustentabilidade e competitividade da empresa e a modernização da infraestrutura de distribuição é fundamental para minimizar as perdas causadas por falhas e vazamentos; investimentos nessa área são cruciais para garantir um sistema mais eficiente e sustentável.

Em síntese a organização ressalta que essas perdas têm efeitos negativos sobretudo no meio ambiente e, conseqüentemente, na receita e nos custos de sua produção, sobrecarregando todo o sistema e, em última instância, afetando os consumidores. Nesse contexto, o nível de perdas de água é um indicador relevante para medir a eficiência dos provedores de serviços em atividades como distribuição, planejamento, investimentos e manutenção.

METODOLOGIA UTILIZADA

Este estudo de caso foi conduzido no município de Boituva, pertencente ao Estado de São Paulo e que tem seu saneamento básico concedido à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. O município tem cerca de 63.210 habitantes, com 24.635 ligações ativas de água (fevereiro/2023), uma extensão de 250 km de tubulação com diâmetros de 50 a 150 mm.

No estudo de caso para avaliação das perdas de água no sistema, dividiu-se a pesquisa em dois estudos. O primeiro compreende a verificação das condições do sistema antes da intensificação das ações de rotina para o combate às perdas, no que diz respeito às parcelas de perdas de água (balanço hídrico inicial – agosto de 2020). O segundo compreende a pesquisa para a situação atual do sistema (balanço hídrico atual – fevereiro de 2023), bem com as ações realizadas no período entre o primeiro e segundo estudo.

A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2020 a fevereiro de 2023. Pretende-se comparar os resultados e verificar o resultado efetivo das ações implementadas

RESULTADOS OBTIDOS

BALANÇO HÍDRICO

O Balanço hídrico é um instrumento que utilizamos para determinar as perdas no sistema de abastecimento de água. Seu cálculo é baseado em medições ou estimativas da água produzida, consumida, perdida, importada ou exportada. Devido à grande diversidade de formatos e definições usadas internacionalmente para o cálculo do balanço hídrico, para este trabalho, adotamos o modelo proposto pela International Water Association (IWA).

Figura 1 – Fluxograma do Balanço Hídrico proposto pela IWA

Volume Fornecido ao Sistema (compensado para imprecisões conhecidas)	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Faturado	Consumo Medido Faturado	Água Faturada	
			Consumo Não Medido Faturado		
		Consumo Autorizado Não Faturado	Consumo Medido Não Faturado	Água Não Faturada (ANF)	
			Consumo Não Medido Não Faturado		
	Perdas de Água	Perdas Aparentes			Consumo Não Autorizado
					Imprecisão nos Hidrômetros e Erro no Manuseio de Dados
		Perdas Reais		Vazamentos nas Redes	
				Vazamentos e Extravasamentos em Reservatórios	
	Vazamentos em Ligações até o Hidrômetro				

Fonte: Site Balanço Hídrico — Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (www.gov.br)

Os componentes do balanço hídrico podem ser definidos como:

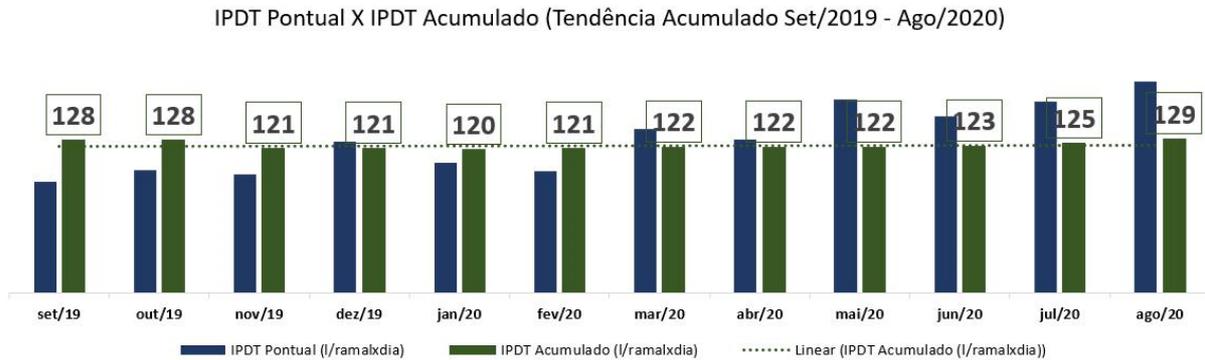
- Volume fornecido ao Sistema: Volume anual de água fornecido ao sistema.
- Consumo autorizado: Corresponde ao volume anual medido e/ou não medido fornecido ao sistema.
- Perdas de água: É o volume resultante da diferença entre o volume fornecido ao sistema e do consumo autorizado.
- Consumo autorizado faturado: Corresponde a somatória dos volumes constantes nas contas emitidas aos clientes.
- Consumo autorizado não faturado: É o volume utilizado que não gera receita para a companhia (uso próprio, uso para combate a incêndio, etc.)
- Perdas aparente: É o volume consumido, mas não contabilizado, devido a erro de medição, fraude, falha de cadastro, etc.
- Perdas reais: É o volume que corresponde aos vazamentos nas tubulações ou extravasamento de reservatórios.

PRIMEIRO ESTUDO: SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO ANTES DA INTENSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE ROTINA (AGOSTO DE 2020)

Para este trabalho, como fonte de dados, utilizamos o sistema corporativo da Companhia (SGP – Sistema de Gestão de Perdas).

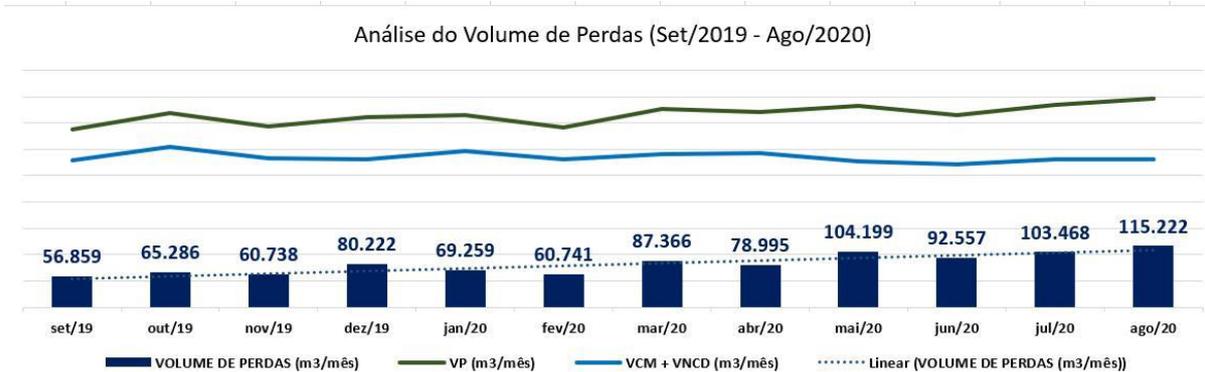
Na figura 2 podemos observar o índice de perdas totais na distribuição acumulado nos últimos doze meses.

Figura 2 – Índice de Perdas Acumulado nos últimos 12 meses do Município de Boituva



Fonte: IPDT (l/ramalxdia) – Índice de perdas totais na distribuição.

Figura 3 – Volume de perdas do Município de Boituva



Fonte: Banco de dados Sabesp.

AÇÕES IMPLEMENTADAS

As ações abaixo descritas foram executadas entre agosto de 2020 e fevereiro de 2023. O projeto foi composto pelas equipes Operacionais, Administrativas e Comerciais, baseado nas etapas de mapeamento, planejamento, execução e monitoramento, através das seguintes medidas:

- Calibração de Macro Medidores dos volumes produzidos, conforme figura 4, que mostra o macro medidor primário instalado e figura 5, que apresenta equipe operacional efetuando a calibração no local.

Figura 4 – macro medidor



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 – calibração de macro medidor



Fonte: Elaboração própria.

- Setorização dos sistemas, instalação de válvulas redutoras de pressão – VRPs e controle de pressão;

Figura 6 – VRP



Fonte: Elaboração própria.

Figura 7 – Instalação de registro setorização



Fonte: Elaboração própria.

- Pesquisas de vazamentos em campo, com uso de equipamentos específicos, como os geofones e as hastes de escuta, conforme figuras 8 e 9.

Figura 8 – Operador com geofone



Fonte: Elaboração própria.

Figura 9 – Operador com haste de escuta



Fonte: Elaboração própria.

- Trocas de ramais e reparos de rede de água. A figura 10 apresenta uma troca de ramal e a figura 11 apresenta a identificação de vazamentos.

Figura 10 – Troca de ramal



Fonte: Elaboração própria.

Figura 11 – Vazamento



Fonte: Elaboração própria.

- Remanejamento de Redes de Água. A figura A Figura 12 mostra o remanejamento da rede DEFOFO para ferro fundido, técnica usada para locais que apresentam altas pressões de água. A figura 13 evidencia a troca de antigas redes de ferro para PVC, material mais novo, que apresenta melhores resultados.

Figura 12 – Rede Defofo para ferro fundido



Fonte: Elaboração própria.

Figura 13 – Redes de ferro por PVC



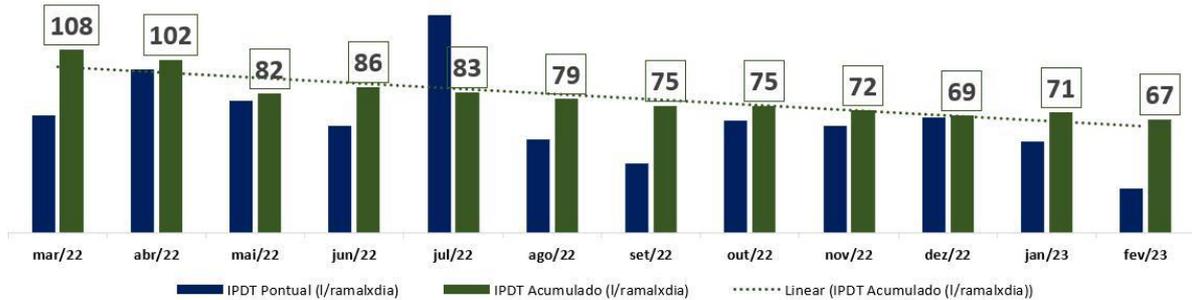
Fonte: Elaboração própria.

SEGUNDO ESTUDO: SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO APÓS A INTENSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE ROTINA (FEVEREIRO DE 2023)

Após a execução de todas as ações descritas acima, foram levantados novamente todos os dados para a execução atualizada do balanço hídrico.

Figura 14 – Índice de Perdas acumulado nos últimos 12 meses, no município de Boituva

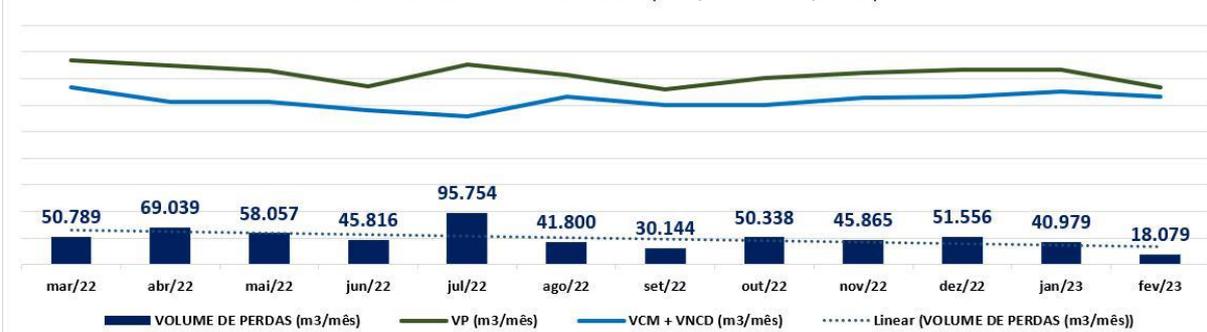
IPDT Pontual X IPDT Acumulado (Tendência Acumulado Mar/2022 - Fev/2023)



Fonte: IPDT (l/ramalxdia) – Índice de perdas totais na distribuição.

Figura 15 – Volume de perdas do município de Boituva

Análise do Volume de Perdas (Mar/2022 - Fev/2023)



Fonte: Banco de dados Sabesp.

CONCLUSÃO

Com a implementação de uma metodologia que visa ações em diversas frentes de maneira multidisciplinares das atividades contra as perdas, observou-se a redução do volume produzido aliado ao aumento do volume micromedido, apesar do crescimento das ligações no período analisado, fator que impactou diretamente na arrecadação anual conforme observado nas tabelas apresentadas.

A junção de todas as frentes: faturamento, etapas de calibração de macro medidores, setorização dos sistemas, controle de pressão, micro medição, combate à fraude, pesquisas de vazamentos, substituição de hidrômetros, trocas de ramais, reparos de rede de água e remanejamento de redes de água, são essenciais para o combate efetivo às perdas no sistema de abastecimento de água. Essas ações combinadas resultam em uma gestão mais eficiente, redução de custos operacionais e preservação dos recursos hídricos, garantindo um abastecimento sustentável e de qualidade para a população.

Para tanto, a Sabesp (2023) afirma que coordenar as diversas atividades relacionadas ao combate de perdas, exigiram dedicação e persistência através de ações contínuas, divididas em duas frentes distintas: ações de controle de perdas reais e ações de controle de perdas aparentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Município de São Paulo: evolução do saneamento. São Paulo: SABESP, 2023. Disponível em www.sabesp.gov.br
2. INTERNACIONAL WATER ASSOCIATION. Water management – Industry as a Partner for Sustainable Development. IWA, UNEP, United Kingdom, 60 p. 2002.
3. SHIVA, V. Guerras por água: privatização, poluição e lucro. São Paulo: Radical Livros, 2006.
4. SHERRER L., ROSSANEZI L., MARUJO B. Redução do Índice de Perdas de Água no Posto de Operação da Sabesp no Município de Águas de São Pedro