

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS COM A TROCA DE HIDRÔMETROS OCORRIDOS NO SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO JERÔNIMO DA SERRA - PR**

### **Renata Alves Perez<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Pós-graduanda em Geoprocessamento pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-PR). Mestre em Análise Ambiental (UEM), e Especialista em Saneamento Ambiental (UNYLEYA).

### **Rebeca Silva Rocha<sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

### **Jefferson Lauer Valendorf<sup>(3)</sup>**

Contador pela Faculdade de Chapadão do Sul (FACHASUL), MBA em Gestão Tributária (ALFAMÉRICA), e Especialista em Contabilidade Pública (UNYLEYA).

### **Vicente Sampaio<sup>(4)</sup>**

Matemático pela Fafi Cornélio Procópio e Analista e Desenvolvedor de Sistemas pela Unopar.

### **Gabriela Mantovani Godoy<sup>(5)</sup>**

Engenheira Civil pela Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional (FEITEP), e Pós-graduanda em Gestão Ambiental (Unicesumar).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Pioneiro Miguel Jordão Martins, 677 – Parque Industrial Mario Bulhoes - Maringá – Paraná - CEP: 87065-660 - Brasil - Tel: +55 (44) 3123-2800 - Cel: +55 (44) 99132-7590 - e-mail: [fiscalizacao@cispar.pr.gov.br](mailto:fiscalizacao@cispar.pr.gov.br).

## **RESUMO**

Este estudo analisa o impacto das trocas de hidrômetros realizadas pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgotos (SAMAE) de São Jerônimo da Serra, Paraná, nos setores 3 e 4 do município. O objetivo é demonstrar a contribuição significativa dessas trocas para a redução das perdas no sistema de abastecimento de água, bem como para o aumento do faturamento da autarquia. A metodologia empregada incluiu a análise comparativa das informações de perdas e faturamento antes e após a substituição dos hidrômetros, com base em dados obtidos diretamente dos registros do SAMAE. Os resultados mostram uma redução nas perdas e um aumento no faturamento após a substituição dos hidrômetros, validados por testes estatísticos e discussões com especialistas. Este estudo oferece insights importantes para a gestão eficiente dos recursos hídricos em outras localidades, destacando a importância da atualização dos equipamentos de medição para a melhoria do sistema de abastecimento de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hidrômetros, Controle de Perdas, Faturamento.

## **INTRODUÇÃO**

A gestão eficiente dos recursos hídricos é uma preocupação crescente em muitas localidades, especialmente em áreas urbanas, onde o abastecimento de água é fundamental para a vida cotidiana. Nesse contexto, o SAMAE, empreendeu um importante esforço para aprimorar seu sistema de abastecimento. Este trabalho visa demonstrar o impacto das trocas de hidrômetros realizadas nos setores 3 e 4, conforme preconizado pela Portaria nº 295/2018 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). A metodologia adotada abrangeu uma análise detalhada das perdas no sistema de abastecimento e do valor faturado antes e depois da substituição dos hidrômetros. Para tanto, foram utilizados dados concretos obtidos diretamente dos registros do SAMAE, garantindo assim a confiabilidade e precisão dos resultados. A análise comparativa foi dividida em dois períodos principais: antes e após a substituição dos hidrômetros, permitindo uma avaliação clara do impacto das mudanças implementadas.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo demonstrar que as trocas de hidrômetros realizadas pelo SAMAE nos setores 3 e 4, contribuíram de maneira significativa para a redução das perdas no sistema de abastecimento de água. Além disso, a substituição dos hidrômetros resulta em um aumento notável no faturamento da autarquia, evidenciando a eficácia desta medida tanto do ponto de vista operacional quanto financeiro.

## METODOLOGIA UTILIZADA

O SAMAE iniciou em 2024 a troca de hidrômetros procurando, desta maneira, seguir as recomendações da Portaria nº 295/2018 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), itens 7.5.2 e 7.4.2: "7.5.2. Os medidores em uso devem ser submetidos à verificação subsequente, de acordo com o item 7.4.2, em intervalo não superior a 7 (sete) anos, contados a partir do ano de sua instalação" e Manual de Procedimentos Técnicos para Fiscalização na Regulação de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto não conformidade 2.6.30 "Não realizar aferição de hidrômetros".

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um comparativo das informações de perdas e do valor faturado nos setores 3 e 4, antes e após a substituição dos hidrômetros em cada setor. No setor 3, foram utilizados hidrômetros volumétricos classe C da SAGA Medição, enquanto no setor 4 foram utilizados hidrômetros volumétricos classe B da Renova Medição.

Os dados analisados abrangem o período de janeiro a maio de 2024. As trocas dos hidrômetros começaram em março e, em abril, todos os hidrômetros nos setores analisados foram efetivamente substituídos. Foram coletadas informações sobre perdas no sistema de abastecimento e valores faturados nos setores 3 e 4. Esses dados foram obtidos diretamente dos registros do SAMAE, garantindo precisão e confiabilidade.

A análise comparativa foi dividida em dois períodos principais: o período pré-substituição, abrangendo janeiro e fevereiro de 2024, e o período pós-substituição, que incluiu março, abril e maio de 2024. Foi realizado um cálculo das perdas de água e do faturamento mensal antes e depois da substituição dos hidrômetros, utilizando métricas de desempenho como a porcentagem de redução de perdas e o aumento de faturamento. Para assegurar a precisão dos resultados, foram aplicados testes estatísticos que verificaram a significância das mudanças observadas entre os períodos pré e pós-substituição, utilizando planilhas e gráficos.

Os dados coletados foram validados com registros históricos para assegurar a consistência. Além disso, houve discussões com técnicos e especialistas do SAMAE para interpretar os resultados e validar as conclusões. O cronograma das atividades incluiu a coleta de dados pré-substituição de janeiro a fevereiro de 2024, o início das substituições dos hidrômetros em março de 2024, a conclusão das substituições em abril de 2024 e a coleta de dados pós-substituição, seguida da análise dos resultados, em abril e maio de 2024. Esta metodologia detalhada garante uma análise robusta e precisa dos impactos das substituições dos hidrômetros nos setores estudados.

## RESULTADOS OBTIDOS

Na Tabela 01 seguem os resultados obtidos em campo referentes a coleta de dados de valores de macromedidos, valores faturados e cálculo das perdas na rede distribuição referente aos setores 3 e 4.

**Tabela 1 – Dados de perdas da rede de distribuição por setor**

Mês/2024	Setor	Volume de água macromedido (m3)	Volme de água faturado (m3)	Perdas (%)
Janeiro	3	5159	2201	57,34
	4	6487	3176	51,04
Fevereiro	3	4644	2018	56,54
	4	5107	2523	50,60
Março	3	4414	2320	47,44
	4	4428	3753	15,24
Abril	3	5085	4156	18,27
	4	5178	4534	12,44
Maio	3	4780	3832	19,84

4 4367 3969 9,11

Fonte: SAMAE (2024).

Na tabela 2 são apresentados os dados referentes aos valores faturados e quantidade de ligações ativas referentes aos setores 3 e 4.

**Tabela 2 – Dados dos valores faturados e economias ativas**

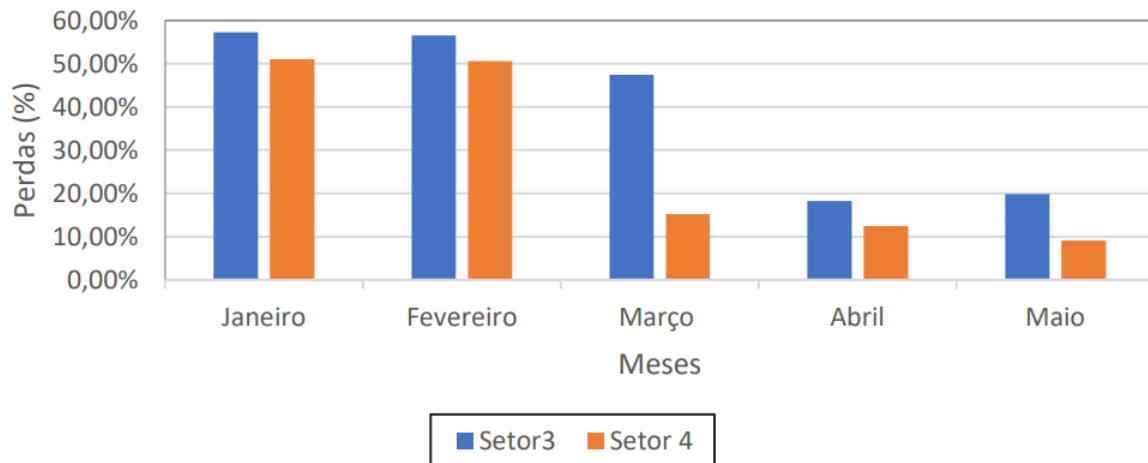
Mês/2024	Rota	Valor Faturado (R\$)	Ligações ativas
Janeiro	3	17501,65	269
	4	24573,81	326
Fevereiro	3	16526,45	272
	4	20893,3	327
Março	3	18486,90	269
	4	24104,3	325
Abril	3	30024,74	269
	4	30147,05	326
Maio	3	26660,87	272
	4	26689,86	327

Fonte: SAMAE (2024).

## ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A Figura 01 apresenta as porcentagens de perdas de água nos setores 3 e 4 do Serviço Autônomo Muni de Água e Esgoto (SAMAE) de São Jerônimo da Serra, Paraná, durante os meses de janeiro a maio de 2024. A análise dos dados revela uma significativa redução das perdas após a substituição dos hidrômetros em ambos os setores, refletindo uma melhoria na eficiência do sistema de distribuição de água.

**Figura 1 – Perdas na rede de distribuição nos setores 3 e 4**



Fonte: SAMAE, 2024.

No setor 3, onde foram utilizados hidrômetros volumétricos classe C da SAGA Medição, as perdas de

em janeiro e fevereiro estavam extremamente altas, com valores de 57,34% e 56,54%, respectivamente. Esses índices indicam que mais da metade da água distribuída não estava sendo contabilizada como consumo, provavelmente devido a vazamentos, erros de medição ou hidrômetros antigos e ineficientes. Em março, as perdas caíram levemente para 47,44%, sugerindo o início das intervenções para a substituição dos hidrômetros. Em abril, após a conclusão das trocas, houve uma redução significativa das perdas para 18,27%. Este valor reflete a eficiência dos novos hidrômetros na medição precisa do consumo de água. Em maio, as perdas se estabilizaram em 19,84%, mostrando uma leve oscilação em relação ao mês anterior, mas ainda representando uma melhoria substancial comparada aos primeiros meses do ano.

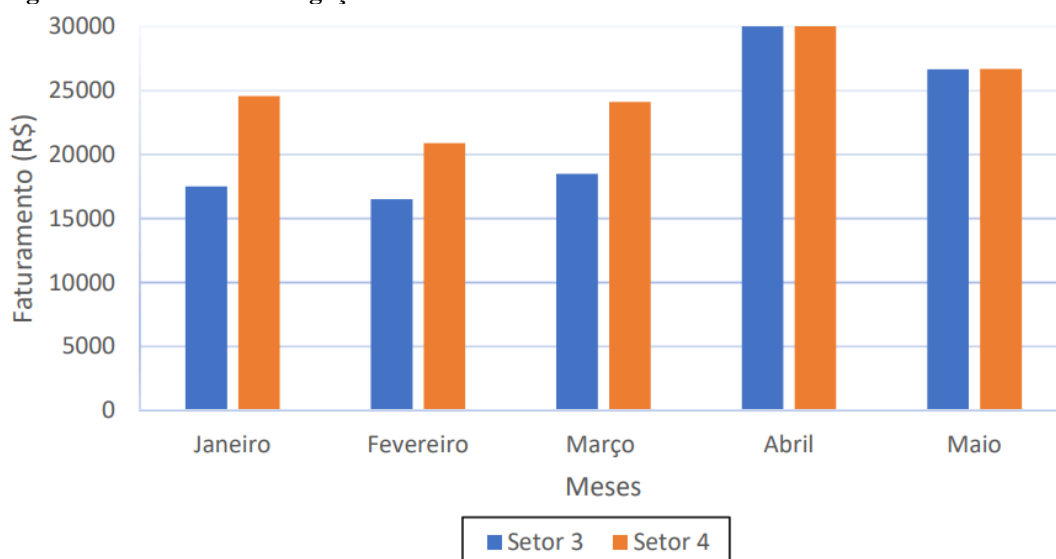
No setor 4, onde foram utilizados hidrômetros volumétricos classe B da Renova Medição, as perdas também foram elevadas em janeiro e fevereiro, com 51,04% e 50,60%, respectivamente. Em março, as perdas reduziram-se drasticamente para 15,24%, indicando um início mais agressivo das trocas de hidrômetros ou condições estruturais diferentes em comparação ao setor 3. Em abril, as perdas caíram para 12,44% e continuaram a diminuir em maio, atingindo 9,11%, o menor índice registrado durante o período analisado. Esse resultado destaca a eficácia dos novos hidrômetros e a melhoria no controle de água distribuída versus consumida.

É importante ressaltar que os hidrômetros classe C são mais precisos que os hidrômetros classe B. A classe C tem uma sensibilidade maior para detectar fluxos de água menores, o que significa que são mais eficientes na medição precisa do consumo, especialmente em situações de baixo fluxo. Essa maior precisão pode explicar a diferença na redução das perdas entre os dois setores, com o setor 3 apresentando uma maior redução percentual de perdas logo após a troca dos hidrômetros.

Os resultados demonstram que a substituição dos hidrômetros teve um impacto significativo na redução das perdas de água nos setores 3 e 4 do SAMAE. A instalação dos novos dispositivos resultou em uma melhoria notável a partir de abril de 2024, quando as trocas foram efetivamente concluídas. No setor 3, com hidrômetros classe C, as perdas foram reduzidas de aproximadamente 57% em janeiro para cerca de 20% em maio, enquanto no setor 4, com hidrômetros classe B, as perdas diminuíram de cerca de 51% em janeiro para aproximadamente 9% em maio. Esses resultados destacam a importância de manter os equipamentos de medição em boas condições e a eficácia de programas de substituição de hidrômetros para melhorar a eficiência do sistema de distribuição de água e reduzir desperdícios.

A Figura 02 apresentada mostra os dados de faturamento mensal dos setores 3 e 4 de abastecimento de água para os meses de janeiro a maio de 2024.

**Figura 2– Faturamento e ligações ativas dos setores 3 e 4**



Fonte: SAMAE, 2024.

O setor 3 de acordo com a Figura 02 apresentou uma tendência geral de aumento no faturamento ao longo dos meses analisados. O faturamento começou em R\$ 17.501,65 em janeiro e cresceu de forma significativa, atingindo seu pico em abril com R\$ 30.024,74, antes de uma leve queda em maio para R\$ 26.660,87.

Observamos que de janeiro para fevereiro o faturamento diminuiu de R\$ 17.501,65 para R\$ 16.526,45, uma pequena queda que pode indicar um consumo mais baixo após o período festivo. Em março, houve um aumento para R\$ 18.486,90, indicando uma recuperação no faturamento, sendo este período onde começaram as trocas dos hidrômetros. Em maio, o faturamento caiu ligeiramente para R\$ 26.660,87, mantendo-se ainda assim em um nível elevado. A variação percentual entre janeiro e maio no setor 3 foi de aproximadamente 52,3%, indicando um aumento substancial no faturamento ao longo do período.

O setor 4 também mostrou uma tendência de aumento no faturamento, começando em R\$ 24.573,81 em janeiro e atingindo um pico em abril com R\$ 30.147,05, seguido por uma leve queda em maio para R\$ 26.689,86. De janeiro para fevereiro, o faturamento caiu de R\$ 24.573,81 para R\$ 20.893,3, indicando um consumo reduzido após o período de alta demanda em janeiro. Em março, houve uma recuperação para R\$ 24.104,3, mostrando uma retomada no consumo. O faturamento aumentou significativamente para R\$ 30.147,05 em abril, sugerindo um aumento na demanda similar ao setor 3. Em maio, o faturamento diminuiu ligeiramente para R\$ 26.689,86, mantendo-se ainda em um patamar elevado. A variação percentual entre janeiro e maio no setor 4 foi de aproximadamente 8,61%, indicando um aumento substancial no faturamento ao longo do período.

Comparando os setores, ambos apresentaram padrões similares de crescimento, com aumentos significativos em abril seguidos por uma leve queda em maio. O setor 3 consistentemente teve uma variação porcentual maior na arrecadação que o setor 4.

## CONCLUSÕES

A análise dos dados de perdas de água e faturamento nos setores 3 e 4 do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de São Jerônimo da Serra, Paraná, demonstra claramente o impacto positivo da substituição de hidrômetros na eficiência do sistema de distribuição de água. A significativa redução das perdas de água após a troca dos hidrômetros nos dois setores, juntamente com o aumento no faturamento, sublinha a importância de manter os equipamentos de medição em boas condições e de implementar programas de substituição regulares.

No setor 3, a substituição dos hidrômetros volumétricos classe C da SAGA Medição resultou em uma redução das perdas de aproximadamente 57% em janeiro para cerca de 20% em maio. O aumento no faturamento de R\$ 17.501,65 em janeiro para R\$ 26.660,87 em maio, com um pico de R\$ 30.024,74 em abril, reforça a eficácia dos novos hidrômetros na melhoria da medição e cobrança pelo consumo de água. No setor 4, a instalação de hidrômetros volumétricos classe B da Renova Medição também foi eficaz, com as perdas de água reduzidas de cerca de 51% em janeiro para aproximadamente 9% em maio. O faturamento neste setor cresceu de R\$ 24.573,81 em janeiro para R\$ 26.689,86 em maio, alcançando seu pico em abril com R\$ 30.147,05. A variação percentual de aumento no faturamento foi de 52,3% no setor 3 e 8,61% no setor 4, evidenciando uma melhoria substancial em ambos os setores, embora o setor 3 tenha mostrado um crescimento mais acentuado.

A fiscalização por parte da entidade reguladora desempenha um papel crucial ao incentivar a troca de hidrômetros. Com este trabalho, as autarquias conseguem controlar melhor a redução de perdas e obter melhorias significativas em seu orçamento. Manter a estratégia de substituição de hidrômetros como uma atividade contínua é essencial, dada a natureza dinâmica das variáveis envolvidas. Isso garantirá a manutenção da eficiência na medição e distribuição de água, minimizando as perdas.

Investir na capacitação contínua dos funcionários envolvidos no processo de substituição e manutenção dos hidrômetros é igualmente importante, pois a formação contínua assegura que todos estejam atualizados com as melhores práticas e tecnologias disponíveis. Promover uma interação privilegiada e integrada entre todos os envolvidos, tanto internos quanto externos, é fundamental, pois um trabalho colaborativo é essencial para alcançar os melhores resultados na gestão do parque de hidrômetros (Retrão, 2015).

A continuação do monitoramento e análise dos dados de perdas de água e faturamento regularmente permitirá identificar rapidamente quaisquer problemas e implementar soluções eficazes. Também é recomendado considerar o investimento em tecnologias mais avançadas de medição, como os hidrômetros classe C, que se mostraram mais eficientes na detecção de fluxos menores de água, resultando em uma medição mais precisa e na redução de perdas. Além disso, realizar manutenção regular e inspeções detalhadas para identificar e corrigir vazamentos, especialmente nos ramais prediais, onde a maior parte dos vazamentos tende a ocorrer, conforme destacado por Manzi (2020), é crucial. Seguindo essas recomendações, o SAMAE pode continuar a melhorar a eficiência do sistema de distribuição de água, reduzindo as perdas e aumentando o faturamento, beneficiando tanto a organização quanto a comunidade servida.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CISPAP. Manual de Procedimentos Técnicos para Fiscalização na Regulação de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto, 2023. Disponível em: [https://www.consorcioicispar.com.br/pagina/790\\_Manual-de-Fiscalizacao.html](https://www.consorcioicispar.com.br/pagina/790_Manual-de-Fiscalizacao.html). Acesso em: 30/05/2024.
2. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Portaria nº 295, de 29 de junho de 2018: Altera o Artigo 7º da Portaria Inmetro nº 295, de 29 de junho de 2018, que aprova o Regulamento Técnico Metrológico (RTM) e seus anexos sobre medidores para água potável fria e água quente.
3. MANZI, D. A Hidráulica de todo o Dia no Saneamento. 1 ed. Editora Appris. 2020.
4. RETRÃO, B.V., MANZI, D. Avaliação do Programa de Modernização do Parque de Hidrômetros de Itapira/SP. XIX Exposição de Experiências Municipais de Saneamento, 2015. Disponível em: <https://trabalhosasemae.com.br/sistema/repositorio>. Acesso em: 30/05/2024.