

ANÁLISE DA PERDA DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO BAIRRO CAMPOS ELÍSEOS NA CIDADE DE PARDINHO-SP.

João Vitor Gomes da Silva – jogomes713@gmail.com
Prof. Me. Diego Augusto Valverde - diegoaugvalverde@gmail.com
FACULDADE GALILEU

Resumo: A água potável é essencial à vida e é um bem cada vez mais poluído e escasso. Estudos e dados relatam essa preocupação de forma sempre recorrente. A concessionária regional e municipal tem por obrigação apresentar uma boa administração relacionada a perdas e consequentemente melhor aproveitamento dos recursos hídricos na totalidade, para poder reduzir cada vez mais a perda desse recurso tão valioso para existência humana. O objetivo do trabalho apresentado foi apontar a elaboração de conscientização antifraude, identificações dos vazamentos e os métodos de ferramentas utilizadas, assim como as correções aplicadas em hidrômetros, dispositivo importante para colher dados válidos entre sua entre o macromedidor e nos hidrômetros. Pois, as melhorias aplicadas trazem um monitoramento real das vazões, o que representou um monitoramento em 90% de total água destinada para o bairro Campos Elíseos Essas atitudes gerarão dados satisfatórios na identificação além de redução dos vazamentos.

Palavras chaves: Água, Hidrômetro, Conscientização, Sabesp.

Abstract: Drinking water is essential to life and is an increasingly polluted and scarce resource. Studies and data report this concern in an ever recurring way. The regional and municipal concessionaire has the obligation to present a good administration related to losses and consequently a better use of the water resources in totality, in order to reduce more and more the loss of such a valuable resource for human existence. The objective of the work presented was to point out the elaboration of anti-fraud awareness, leak identification and the methods of tools used, as well as the corrections applied in hydrometers, an important device for collecting valid data between the macrometer and the hydrometers. The improvements applied bring a real monitoring of the flows, which represented a monitoring of 90% of the total water intended for the Campos Elíseos neighborhood. These attitudes will generate satisfactory data in the identification and reduction of leaks.

Keywords: Water, Hydrometer, Awareness, Sabesp.

1. INTRODUÇÃO

Chuva estiagem é um agravo constante em diversas regiões do país, essa é uma realidade que faz parte do estado de São Paulo, como também em sua ausência, onde a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.

Devido a períodos de seca, que já é um fator desfavorável para garantir um abastecimento contínuo no fornecimento de água, há outros fatores que colaboram para perda e desvio, que representam de 50% a 60% do sistema de saneamento de abastecimento no bairro do Campos Elíseos, bairro pertencente a cidade de Pardinho-SP. As chamadas perdas reais, termo utilizado pelas empresas de saneamento, são as relacionadas aos vazamentos, já as perdas aparentes são a falta de hidrômetros ou erros de medição, às ligações clandestinas e ao roubo de água agravando a questão de contabilização final (SABESP, 2020).

Segundo a Sabesp (2020), as perdas de água no bairro do Campos Elíseos muitas das vezes não são identificadas de forma visual, trazendo uma certa dificuldade de identificação, devido esse vazamento ser no subsolo e desse modo a água vazada é absorvida pelo solo, dificultando a identificação desse vazamento.

Muitas empresas de saneamento no Brasil já realizam algumas ações para melhorar os sistemas, por programas de redução de perdas nos sistemas, visando melhorias na prestação dos serviços e a diminuição das perdas nos sistemas de abastecimentos.

Desse modo o objetivo do trabalho é descrever as ações e soluções utilizadas pela empresa Sabesp, como os recursos de identificação de vazamentos utilizados como instrumento Geofone, Georadar denominados, são utilizados para identificar as perdas (caça fraude e caça vazamento), e apresentar resultados da redução da perda da água fornecida pela empresa responsável (Sabesp), e desse modo aproximando dos valores de água registradas pelo macromedidor.

2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Oliveira et al. (2015) citam em seu estudo sobre a falta de orientação e sensibilização das pessoas quanto à quantidade de perda de água pelo mal uso dos aparelhos e equipamentos hidráulicos como, por exemplo, vazamentos, instalações com

defeito, são alguns dos fatores que ocorrem o desperdício de água, principalmente quanto ao desperdício em suas próprias residências.

Segundo a Sabesp (2019), o Bairro do Campo Elíseos possui alto consumo de água, certo volume está sendo destinada à perda e desvio, necessárias ações que proporcionem redução após aplicação das soluções realizadas pela empresa, através da utilização dos métodos e instrumentos já mencionados nesse trabalho.

Segundo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico 2020, foi elaborado estudo mostra que, em 2018, a média de água potável perdida no Brasil foi de 38,45% do total disponibilizado. Isso significou, no ano, perda de 6,5 bilhões de m³ de água, o equivalente a 7,1 mil piscinas olímpicas por dia.

Conforme os estudos já citados, a falta de investimento, é um fator que colabora com a perda de água no sistema de distribuição, o que não é uma exclusividade da cidade de Pardinho, onde descreve o presente estudo, reforçando sempre a necessidade de planos que envolva medidas preventivas e reparativas para evitar as perdas deste recurso cada vez mais limitado.

Segundo a Sabesp, perdas não físicas ou aparentes correspondem aos volumes de água consumidos, mas não são contabilizados pela empresa, principalmente devido às irregularidades (com fraudes e ligações clandestinas, os chamados “gatos”), e à submedição dos hidrômetros. Assim, a parcela de perdas não físicas ou aparentes representam, basicamente, perda de faturamento da empresa, não equivalendo à perda física do recurso hídrico.

Segundo Senra (2016), ligação direta para o próprio imóvel, acesso indevido por parte do usuário com ligação cadastrada da companhia ao ramal predial ou à rede formal, antes do medidor, visando subtrair volumes ao registro de consumos, para uso do próprio imóvel.

Segundo Conejo (1999), a principal origem das perdas físicas de água em um sistema público de abastecimento está nas redes de distribuição e nos ramais prediais. As redes de distribuição apresentam as maiores dificuldades operacionais do sistema de abastecimento, justamente por serem obras enterradas e estarem espalhadas por grandes áreas urbanas.

3. METODOLOGIA E ANÁLISE DE PESQUISA

O planejamento consistiu em 3 etapas foi eficiente para organizar as aplicações de melhorias e correções apresentas, por diagnóstico na elaboração do levantamento de todo o processo de consumo e utilização de água, por conscientização e reparos.

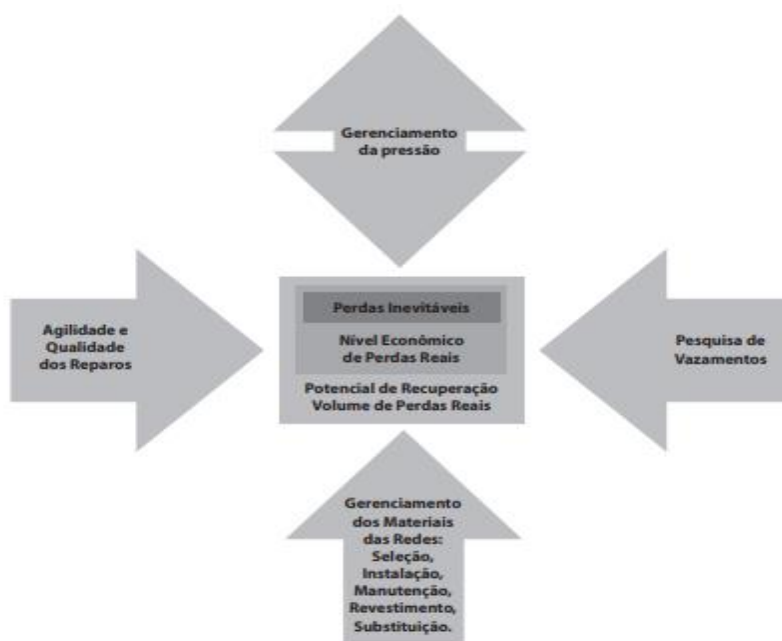
Identificação dos problemas foram: Violação de hidrômetro, qualquer categoria de intervenção direta ou manipulação por parte do usuário no medidor da companhia visando evitar, ou reduzir o registro de volumes.

O fraudador faz uma ligação direta da rede de distribuição da concessionária local, sem qualquer categoria de permissão e cadastro, roubando assim a água sem qualquer registro, portanto, sem qualquer cobrança pelo seu uso

Ligação direta para terceiros, acesso indevido por parte do usuário ao ramal predial formal, antes do medidor, visando subtrair volumes ao registro de consumos, para uso de terceiros. Vazamento de diversas proporções, os vazamentos identificados em tubulações, algumas com vazão aparentes e hidrômetros residenciais.

Segundo Filho (2006), as fraudes que ocorrem geralmente por alguma intervenção no hidrômetro tais como: furo do seu visor, rompimento do lacre e inversão do mesmo. E ligações clandestinas que ocorrem devido a desvio ao hidrômetro, derivação clandestina do ramal, derivação clandestina na rede e ligação direta consecutiva.

Figura 1 - Ações de controle de perdas reais



Fonte: THORNTON, 2002 apud TSUTIYA, 2014

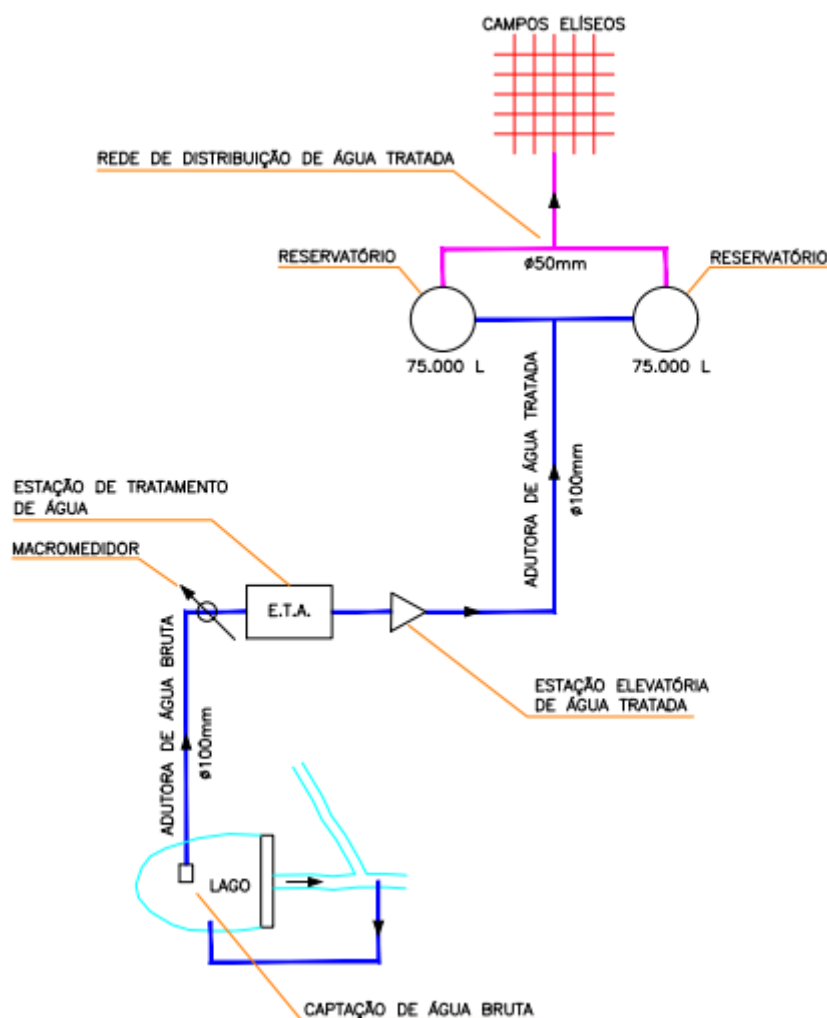
Segundo Lima (2017), analogamente ao esquema da figura 1, indica que existem outros dois níveis de perdas contidos no nível existente de perdas aparentes de um sistema: o nível econômico de perdas e o nível de perdas inevitáveis. Da mesma forma, embora certa parcela não apresente vantagem econômica, a área entre o nível corrente e o nível de perdas aparentes inevitáveis representa o volume de perdas recuperável.

Segundo Lima (2017), em prol da redução de erros dos medidores, são fundamentais medidas como:

- Correta especificação dos medidores;
- Adequada instalação de medidores e hidrômetros;
- Troca corretiva e preventiva de hidrômetros e
- Calibração (acerto da inclinação) periódica de medidores.

Os pontos mais relevantes são apresentados pela Sabesp, representa a metodologia de captação e distribuição de água, tanto para cidade de Pardinho quanto para esse bairro como mostra a figura a baixo.

Figura 2 - Croqui Base captação Campos Elíseos

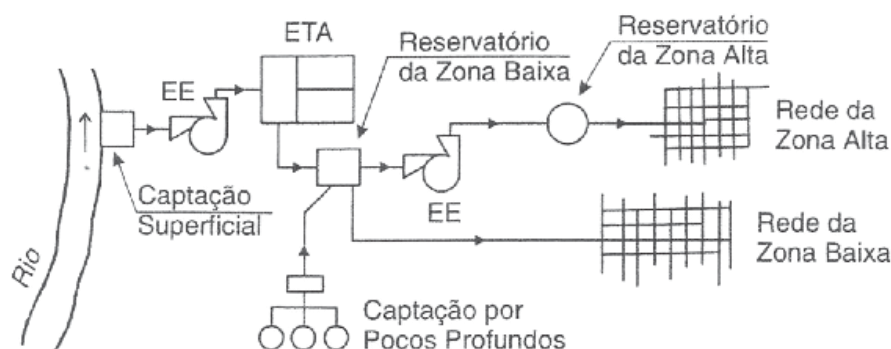


Fonte: Elaborado pelo autor, legenda: estação E.T.A (estações de tratamento de água).

O croqui apresentado na Figura 2, a captação realizada em rios e lagos, o após a captação a água é direcionada para uma Estação De Tratamento De Água (E.T.A), essa estrutura de tratamento é moldada conforme a qualidade dos mananciais, para que como caminho o direcionamento de água até chegar à casa.

Segundo Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2009), os sistemas de abastecimento de água podem ser constituídos por diversos elementos em várias configurações, na Figura 3 temos uma das disposições que um SAA pode assumir e suas respectivas partes: manancial; captação; estação elevatória; adutora; estação de tratamento de água; reservatório; e rede de distribuição.

Figura 3 - Sistema de Abastecimento de Água



Fonte: Tsutiya, 2006.

Figura 4 - Base E.T.A captação Campos Elíseos



Fonte: Próprio autor.

A base da Sabesp E.T.A, é localizada na cidade de Pardinho no acesso Pedro Bosco, km 5, nesse local ocorre o processo de trajetória da água, desde à sua captação, repouso até a distribuição final, onde se localiza como maior ponto de perda.

Segundo a Sabesp, os mananciais que abastecem Pardinho estão localizados na bacia hidrográfica do Médio Paranapanema. A Ocupação da bacia é 90% pecuária e outros 10% matas. Os mananciais estão em boas condições e não contêm fontes significativas de poluição.

Figura 5 - Macromedidor da Base E.T.A



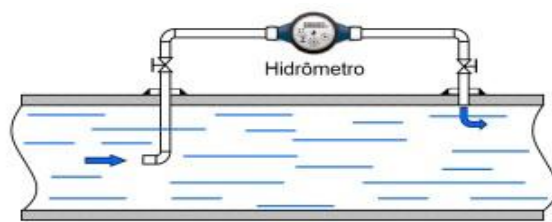
Fonte: Próprio autor.

Segundo a Sabesp 2020, o macromedidor é um equipamento muito similar ao hidrômetro residencial, mas que possui a capacidade de fazer medições de grande vazão, nessa especificação a medição total da água fornecida para o Bairro de Campos Elíseos. Foi instalado em pontos estratégicos da rede de abastecimento para avaliar a relação entre o volume produzido e o volume entregue.

Segundo a Sabesp, o hidrômetro é um aparelho utilizado para medir o consumo de água. Assim toda vez que você abrir a torneira, o chuveiro ou der descarga, o hidrômetro entra em ação. É ele que indica a quantidade de água que o usuário final está consumindo.

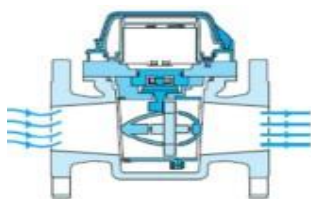
Segundo Agência Nacional de Águas (ANA, 2021), seu princípio de medição baseia-se na proporcionalidade existente entre a quantidade de água que atravessa uma tubulação principal e a vazão que atravessa uma derivação onde existe instalado o medidor de pequena capacidade.

Figura 6 - Vazão De Água Medida Pelo Hidrômetro



Fonte: IPT, 2016.

Figura 7 - Macromedidores Totalizadores De Volume De Água



Fonte: Woltmann, 2021.

Segundo Agência Nacional de Águas (ANA, 2021), por sua vez, os medidores do tipo macromedidores, são totalizadores de volume de água do tipo turbina caracterizados pela orientação do eixo da turbina, podendo ser, então, um medidor de controle de grande vazão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo a Sabesp, as principais ações para o combate às perdas físicas ou reais são definidas de diversas formas. Gerenciamento de pressões a partir da execução de obras de setorização dos sistemas de distribuição de água, incluindo a instalação de válvulas redutoras de pressão em áreas específicas com pressões elevadas, para reduzir e estabilizar as pressões de modo a reduzir a quantidade de novos vazamentos e a vazão dos vazamentos existentes.

Marcador reparo dos vazamentos visíveis e não visíveis em redes e ramais; marcador renovação da infraestrutura com a substituição de redes e ramais antigos e deteriorados; e o marcador combate a irregularidades (“caça-fraude”).

Identificação dos problemas foram: Violação de hidrômetro; qualquer categoria de intervenção direta ou manipulação por parte do usuário no medidor da companhia visando evitar, ou reduzir o registro de volumes.

Ligação direta para o próprio imóvel; cesso indevido por parte do usuário com ligação cadastrada da companhia ao ramal predial ou à rede formal, antes do medidor, visando subtrair volumes ao registro de consumos, para uso do próprio imóvel.

Ligação direta para terceiros; cesso indevido por parte do usuário ao ramal predial formal, antes do medidor, visando subtrair volumes ao registro de consumos, para uso de terceiros. Vazamento de diversas proporções; vazamentos identificados em tubulações, algumas com vazão aparentes. Hidrômetros residenciais; foram identificados diversos hidrômetros com a validade vencida, alguns com mais de 12 anos já vencidos.

Tabela 1 - Soluções adotadas

Tipos de violação e reparos	Reparos e substituições	Observações
Vazamentos	36	
Vazamento de diversas proporções	21	
Vazamento não visíveis	2	
Vazamento visíveis	13	
Hidrômetros residenciais fiscalizados	207	
Danificados/deteriorados	16	Foram orientados sobre conservação e solicitado substituição
Vencidos	85	Foram identificados e substituídos
Sem acesso	43	Não conseguiu fazer qualquer tipo de verificação

Violação de hidrômetro	18
Ligação direta para o próprio imóvel	13
Ligação direta para terceiros	5

Fonte: Adaptado de Sabesp 2020.

Essa tabela descreve de forma resumida as aplicações de ações de reparos e fiscalização realizadas no bairro Campos Elíseos, após os reparos foram monitorados os valores dos indicadores como representados no Gráfico 1, as medidas aproximam os valores fornecidos pelo macromedidor, relatando a eficiência na redução da perda de água no cliente final e o monitoramento mais preciso da vazão.

Das 207 ligações no bairro foram verificados 187 hidrômetros, desse total foram identificados a necessidade da substituição 119 hidrômetros, os motivos foram, hidrômetros danificados, vencidos e alguma categoria de violação.

Os dados identificados na Tabela 2 descrevem que as soluções adotadas os agentes da Sabesp identificaram 18 unidades de violação de hidrômetro, sendo 13 ligação direta para o próprio imóvel e 5 ligações direta para terceiros, desse modo o fornecimento não era contabilizado na rede de distribuição através do hidrômetro.

Segundo a Sabesp, reforça que qualquer intervenção no hidrômetro é considerada crime, essas questões são consideradas, como; perfuração da cúpula, quebra de lacre, entre outros. Assim os infratores colocam objetos para segurar os ponteiros do relógio impedindo o registro de consumo a medição do consumo, esses infratores podem responder inquérito judiciais por dano ao patrimônio e furto de água.

Esses dados foram cedidos pela empresa Sabesp de Pardinho, exclusivamente para teor acadêmico, apontando fatores antes das atividades de melhorias e após a realização da mesma.

Segundo a Sabesp, para atender a cidade de Pardinho, a empresa Sabesp disponibiliza 1.000.000 (Um milhão) de litros de água em seu sistema de abastecimento, esse valor atende 3.000 ligações como é definido pela empresa Sabesp.

Esse abastecimento é elaborado por duas bases ETAs, uma abastece diretamente a cidade de Pardinho, outra atende exclusivamente o Bairro Campos Elíseos como apresentado na Figura 4.

Segundo a empresa Sabesp, essa base é projetada para armazenar 150.000 litros, é equivalente para abastecimento de 450 ligações em pico total de consumo, sendo no

bairro Campos Elíseos, são registradas 207 ligações, equivalendo em uma média de 71.000 litros de água liberada para o bairro.

Para chegar nessa necessidade de abastecimento a empresa Sabesp utiliza cálculo de regra de 3 avaliando como pico máximo de uso, assim suprimindo qualquer eventualidade.

Onde a abreviação significa:

- Litros totais (1.000.000) = Lt
- Atendidos (cada 1.000.000 = 3000 ligações) = At
- Capacidade Reservatório = R
- Quantidade de lotes (Ligações) = N

Segundo a Sabesp, a vazão necessária para atendimento é baseada em cima da quantidade de ligações, conforme Caderno Técnico SABESP, agosto/2009, é calculada considerando a população de saturação, em dia de maior consumo.

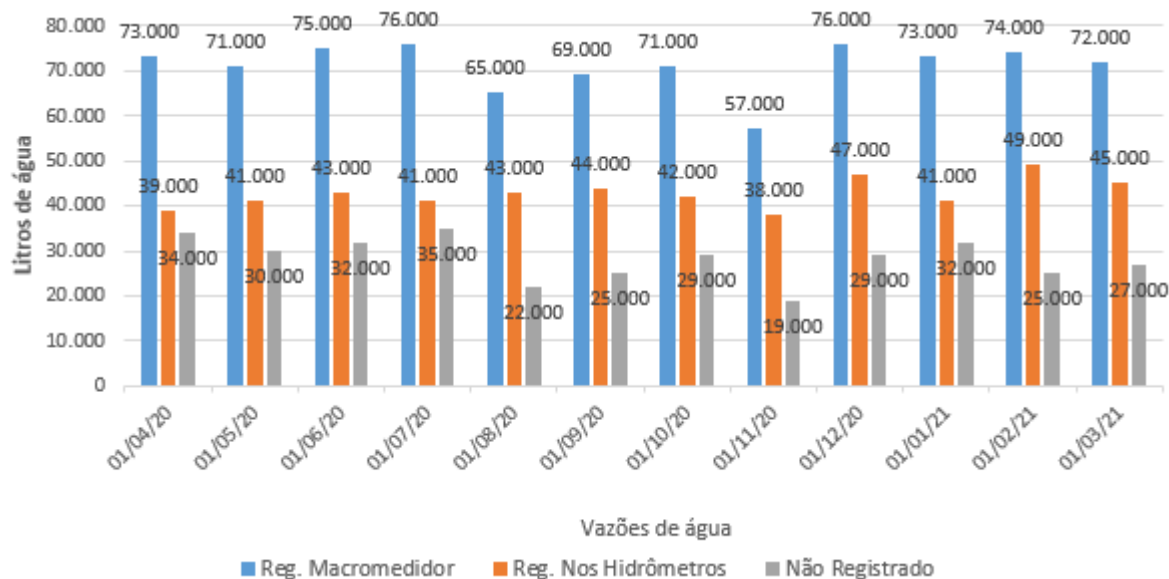
Para identificar a quantidade de litros necessários para o reservatório para atender Campos Elíseos foi baseado na estimativa de 450 ligações, utilizado o seguinte cálculo:

$$R = \frac{Lt \times N}{At} = x R = \frac{1.000.000 \times 450}{3.000} = 150.000$$

O monitoramento entre o macromedidor apresenta o valor total da saída de água para o bairro Campos Elíseos e essa vazão é confirmada através dos dados da soma de cada hidrômetro, exemplo: se o macromedidor relata uma vazão de 71.000 litros, os hidrômetros residências e comerciais tem que apresentar o valor equivalente/aproximado.

Os dados foram fornecidos pela empresa Sabesp e relata o monitoramento antes das aplicações de melhorias, como apresentado no gráfico 1, esses dados foram monitorados entre os meses de abril de 2020 há março de 2021.

Gráfico 1 – Período 04/20 a 03/21

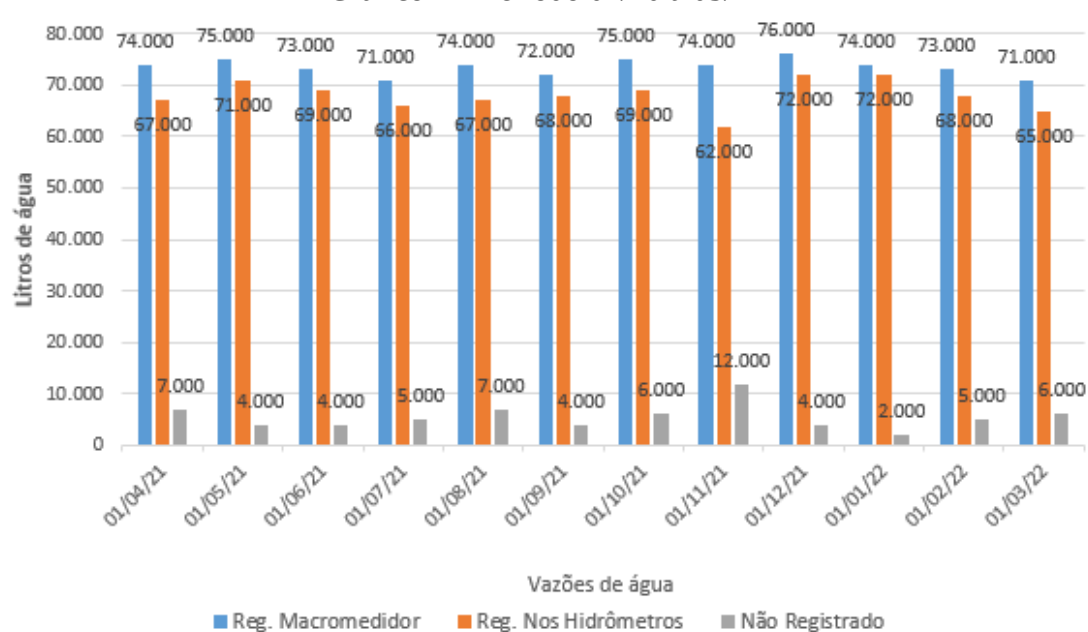


Desenvolvido: Autor do trabalho – Fonte Sabesp 2020

O gráfico apresenta que os valores registrados hidrômetros, foram que apenas 60,21%, que totaliza o fornecimento de 852.000 litros de água, foram registrados 513.000 litros de água, o que evidenciou uma perda de 339.000 litros de água não contabilizada nos hidrômetros no período de meses como apresentado.

Com a implantação das melhorias de identificação dos vazamentos, reparos e conscientização da população que reside no Campos Elíseos, obteve dados significativos como representados no gráfico 2.

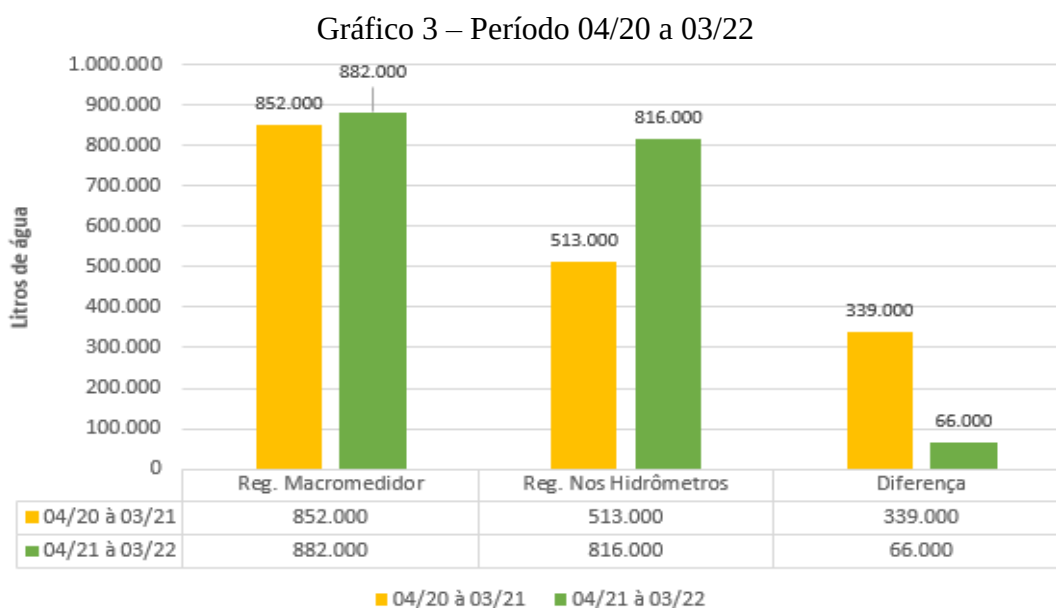
Gráfico 2 – Período 04/20 a 03/22



Desenvolvido: Autor do trabalho – Fonte Sabesp 2022

O gráfico apresenta que os valores registrados nos hidrômetros em relação ao registrado pelo macromedidor tiveram aproveitamento de 92,52%, que totaliza o fornecimento de 882.000 litros de água, desse valor total foram registrados 816.000 litros de água, o que evidenciou uma perda de 66.000 litros de água não contabilizada no período de 12 meses.

O gráfico 3 traz os comparativos de registro nas medições entre as duas etapas de forma resumida.



Desenvolvido: Autor do trabalho – Fonte Sabesp 2022

Os resultados apresentados mostram a eficiência no monitoramento feito pela empresa após a implantação das melhorias, mostram que a água fornecida realmente está chegando nas ligações e assim sendo contabilizadas de maneira correta.

As melhorias no sistema comercial envolvem o constante aperfeiçoamento do sistema de gerenciamento comercial da empresa. Foram identificados diversos hidrômetros com a validade vencida, alguns com mais de 12 anos já vencidos.

Segundo Azevedo Netto (1981), o desperdício não é involuntário, ele é causado pelo descuido ou pelo esbanjamento, refletindo a cultura do consumidor e, muitas vezes a má qualidade do serviço, principalmente no que se refere à cobrança. O desperdício é causado pelo menosprezo à água, como bem comum, em decorrência de aspectos culturais, falta de educação sanitária, inexistência de medição domiciliar, tarifa desatualizada, pressões elevadas, aparelhos sanitários de má qualidade, entre outros.

5. CONCLUSÃO

As atividades de planejamento de conscientização e elaboração de fiscalização para promover melhorias, foram realizadas em 3 etapas, estão presentes nos sistemas de saneamento, o que é essencial a uma organização responsável por um dos segmentos da infraestrutura no caso do bairro Campos Elíseos.

A etapa 1, identificou que as medições através do macromedidor teve um diagnóstico, esta etapa consiste na elaboração do levantamento de todo o processo de consumo e utilização de água, encontrando divergências entre a quantidade fornecida e a recebida pelo consumidor final, assim como o monitoramento de possíveis vazamentos que colaboravam para as perdas.

A etapa 2, com base no levantamento dos processos identificados na etapa anterior, criou ações para reparação dos vazamentos aparentes e os não aparentes, assim como a identificação das falhas dos hidrômetros, o que gerou investimento e prazo necessário para a execução de obras até a sua conclusão.

E a etapa 3, foi a última das etapas, que consistiu que a Sabesp realizasse palestras de conscientização para a população do bairro das penalidades de identificação de fraude e o custo gerado para ambos, buscando a mudança da cultura e dos hábitos de utilização da água.

Com relação à macromedição coletado pelo macromedidor, observou-se um grande aumento no volume de medição logo após a substituição dos hidrômetros detectados alguma categoria de problema, automaticamente seguindo-se uma tendência no monitoramento do valor total de vazão nos comparativos registrado no gráfico 2 e no comparativo do gráfico 3. É importante sempre enfatizar que não existe perda zero, porém houve êxito na medida de aplicação corretiva e também o fator a ser adotado como preventiva cumprindo essas 3 etapas.

A substituição dos hidrômetros garante fidelidade na leitura, evitando erros, vazamentos e quebras no fornecimento final, pois a vida útil dos hidrômetros também é um dos principais motivos da troca, com o tempo ele costuma perder a precisão na medição.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: **água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos**. São Paulo, 2007.

ANDRADE SOBRINHO, R. (2012) **Gestão das perdas de água e energia em sistema de abastecimento de água da Embasa: um estudo dos fatores intervenientes na RMS**. 178 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento)- Universidade Federal da Bahia, Salvador. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/BhgFHQQ3TZ84xXYfgRk8Dvt/?lang=pt>>. Acesso: 15, jun. 21.

CUNHA, B. P., SILVA, J. I. A. O., GOMES, I. R. F. D. **Políticas Públicas Ambientais: judicialização e ativismo judiciário**. Rev. Fac. Der., Montevideo, n. 42, p. 153-179, 2017.

GESTÃO DAS PERDAS DE ÁGUA E ENERGIA EM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA EMBASA, um estudo dos fatores. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/BhgFHQQ3TZ84xXYfgRk8Dvt/?lang=pt>. Acesso em: 21, set. 21.

GOVE. PERDAS DE ÁGUA NO BRASIL, qual o cenário atual e quais medidas podem ser tomados. 2020. Revista eletrônica. Disponível em: <<https://www.gove.digital/outras-tematicas/perdas-de-agua/>>. Acesso em: 18, agost. 21.

Nacional Grande Diário. **Racionamento de água já afeta 16 cidades no interior de SP**. Disponível em: <https://www.dgabc.com.br/Noticia/3756487/racionamento-ja-afeta-16-cidades-no-interior-de-sp>. Acesso em: 26, nov. 21.

OLIVEIRA, T.D., CHRISTMANN, S.S., PIEREZAN, J.B. Aproveitamento, captação e uso das águas pluviais na arquitetura. Revista Gestão e Desenvolvimento em contexto-GEDECON, edição especial, 2015. Edição Especial. IV Fórum de Sustentabilidade, 2 (2), p. 1-15.

REDUÇÃO DE PERDA DE ÁGUA, Perda De Água. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/reducao-de-perdas-de-agua/>. Acesso em: 18, agost. 21.

SILVA, F. J. A.; ALMEIDA, M. M. M.; SILVA, A. E. L. **Comparação da qualidade de água entre bacias cearenses**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO

NORDESTE, 7., 2004, São Luis. Anais... São Luis: ABRH, 2004. 1 CD-ROM. Trata Brasil. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2017 – IBGE. Disponível em: <<https://www.tratabrasil.org.br/pt/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>>. Acesso: 15, jun. 21.
