CONTROLE E COMBATE AS PERDAS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SUA RELAÇÃO COM A POPULAÇÃO ATENDIDA E PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS

Hortencia Salarini Lourencini[(1)]
Engenheira Ambiental pela Faesa, Vitória/ES e pós-graduada em Gerenciamento de Obras de Construção Civil pelo Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo/SP. Atua como engenheira de projetos pela Suez Brasil.
Thaís Foffano Rocha [(2)]
Engenheira Ambiental pela UNESP, Sorocaba/SP, pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Senac/SP e Gerenciamento de Obras de Construção Civil pelo Instituto Mauá de Tecnologia, São Paulo/SP. Atua como engenheira de projetos pela Suez Brasil.
Natallia Zanardo Riechelmann [(3)]
Engenheira Civil pelo Instituto Presbiteriano Mackenzie, São Paulo/SP. Atua como engenheira trainee pela Suez Brasil.
Thiago Garcia da Silva Santim [(4)]
Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais pela Unesp de Ilha Solteira/SP. Trabalhou como gerente do Controle de Perdas do SAAE Guarulhos e atualmente é Gerente de Operações na Suez Brasil.

Endereço[(1)]**:** Rua Butantã, 434, 2º andar - Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05420-000 - Brasil - Tel: +55 (11) 94137-0029 - e-mail: hortencia.lourencini@suez.com.

RESUMO

Este trabalho reúne informações dos volumes de água disponibilizados, micromedidos e do número de ligações ativas para o Setor de Abastecimento Itaim Paulista, localizado em São Paulo/SP, referentes aos meses de abril de 2019 a março de 2022. Tais informações foram analisadas e assim obtido o volume recuperado através das ações e obras previstas no escopo mínimo contratual do Contrato de Performance para redução de perdas de água no Setor de abastecimento do Itaim Paulista, a partir do qual foi estabelecida uma relação entre a economia e o aumento da disponibilidade hídrica para abastecimento da população, tendo em vista o aumento da eficiência operacional e, por consequência, a preservação dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Contrato de Performance, Balanço Hídrico, Densidade Demográfica.

INTRODUÇÃO

De acordo com Renato (2017) a água é indispensável à manutenção da vida, além de secundariamente cumprir variadas funções em todas as atividades produtivas humanas. Considerada, no passado, um recurso abundante e inesgotável, nunca houve uma grande preocupação com a conservação de água que era utilizada irrestritamente.

O crescimento das populações urbanas aumentou e concentrou, substancialmente, as demandas por água potável tanto para suprir as necessidades de abastecimento público nos centros urbanos em desenvolvimento quanto para abastecer as novas indústrias em seus processos de produção.

Desta forma, a gestão de sistemas de abastecimento de água (SAA) demanda estudos aprofundados relacionados à população que será abastecida, à taxa de crescimento da cidade suprida, assim como de suas necessidades industriais para que o sistema projetado possa ser eficiente.

Em geral, os SAA's desenvolvidos têm como premissa o atendimento e a universalização, porém com a demanda crescente e desordenada, consequência do crescimento, em especial, nos grandes centros urbanos, evitar a possibilidade de desperdícios consiste no maior desafio das empresas de abastecimento.

Cabe destacar que a gerência eficiente dos recursos hídricos no Brasil também é um fator importante que contribuirá para o combate da escassez de água nas principais capitais que sofrem constantemente com os racionamentos, como o

caso da RMSP – Região Metropolitana de São Paulo. A crise hídrica durante os anos de 2014 e 2015 elucidou a gravidade da situação e a falta de resiliência no município.

Com base nisso, a atuação no processo de gestão operacional, para redução de perdas no modelo proposto para a RMSP, no âmbito dos Contratos Baseados em Performance, é ancorada em Ações Estruturantes e Não Estruturantes, responsáveis por evitar a curto e médio prazo as ocorrências de eventos de perdas de água.

A aplicação de um programa de controle e combate de perdas como estes supracitados, que possuem metas definidas, indicadores estruturados e consolidados atrelados a um cronograma rigoroso quanto ao momento de implantação das ações, possibilitam às concessionárias de saneamento aumentar a disponibilidade do volume de água a ser distribuído sem que necessitem buscar água em novas fontes ou explorar ainda mais as fontes existentes, visando proteger os mananciais, contribuindo com uso racional e sustentável dos recursos.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar a economia de água obtida através das ações de controle e combate às perdas previstas no escopo mínimo contratual de um Contrato de Performance para redução de perdas no Setor de Abastecimento do Itaim Paulista, localizado em São Paulo/SP, e estabelecer uma relação entre essa economia e o aumento da disponibilidade hídrica para atendimento da população, ampliando assim a eficiência operacional e preservação dos recursos hídricos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, os materiais utilizados foram:

- Dados históricos das vazões disponibilizadas e micromedidas para o setor de abastecimento de água Itaim Paulista, levantados pelo SGP – Sistema de Gestão de Perdas da SABESP e pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;
- Dados históricos do número de ligações do setor analisado levantados pelo SGP – Sistema de Gestão de Perdas da SABESP e pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento;
- Dados históricos dos vazamentos disponibilizados pela Sabesp;
- Cadastro de redes disponibilizado pela Sabesp;
- Planilhas eletrônicas do Microsoft Excel;
- Shapes dos pontos de vazamentos no QGis.

Caracterização da área de estudo

O Setor de Abastecimento Itaim Paulista se localiza no extremo leste do Município de São Paulo/SP, compreendendo as categorias: residenciais, comerciais, mistas e industriais. Possui um alto índice de perdas devido às características físicas das redes de distribuição, ocupação urbana densamente povoada, inclusive com a incidência de áreas irregulares. O setor possui uma área aproximada de 25,48 km², abastecendo uma população de aproximadamente 416 mil habitantes por meio de 586 km de redes de distribuição.

O Setor Itaim Paulista, Figura 1, foi implantado a partir da construção do Reservatório Itaim Paulista, com capacidade de 20.000 m³, tendo passado por estudo e adequação da setorização pela última vez em 2002, porém as redes primárias de distribuição não foram executadas em sua totalidade. O crescimento populacional desordenado obrigou adequações na Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) resultando em altas pressões na rede de distribuição, e uma eficiência energética muito baixa, com elevadas perdas de carga e número de vazamentos excessivos na Zona Alta. Por outro lado, a Zona Baixa possui regiões de solo turfoso e extremamente agressivo às tubulações, além de surgimento de áreas irregulares que geram grandes fugas de água.

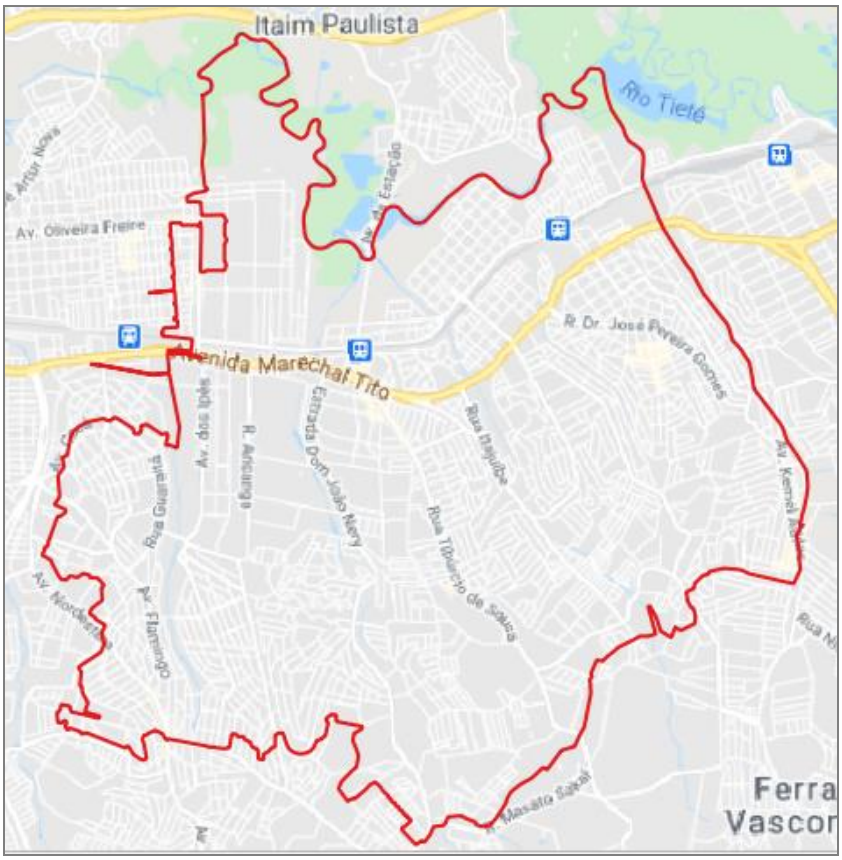


Figura 1: Setor de Abastecimento Itaim Paulista.

As redes de distribuição do setor de abastecimento possuem, em grande parte, idade avançada, apresentando incrustações, grande incidência de vazamento e, consequentemente, impacto elevado nos indicadores de perdas, fazendo necessária sua substituição. Na Figura 2, estão apresentadas algumas fotos do estado das redes do setor de abastecimento.



Figura 2: Estado das redes de abastecimento do Setor Itaim Paulista.

A partir dos dados cadastrais de rede e da incidência de vazamentos, foi possível nortear a implantação das obras com o objetivo de trazer melhores resultados. De acordo com os dados compilados, Figura 3, cerca de 60% das redes existente no setor tem entre 30 e 50 anos. Já a Figura 4, apresenta a espacialização dos vazamentos no setor nos últimos três anos (2018, 2019 e 2020).

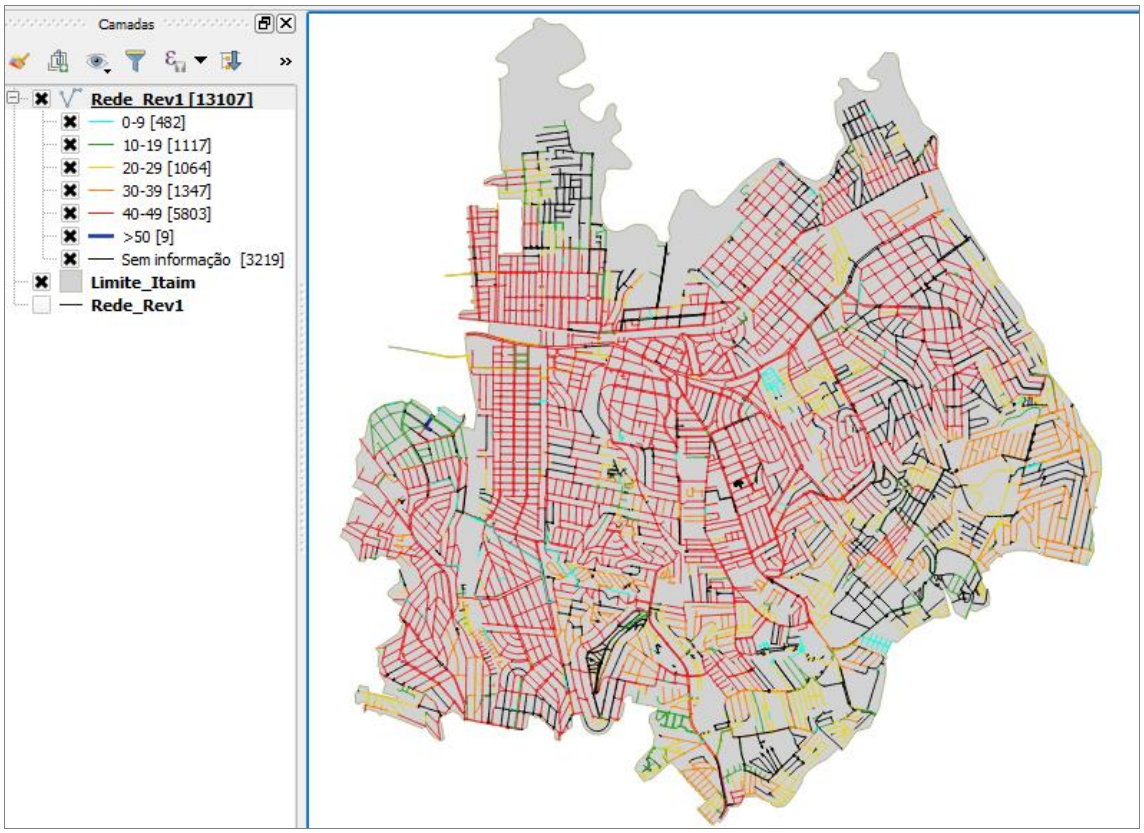


Figura 3: Idade das redes de abastecimento do Setor.

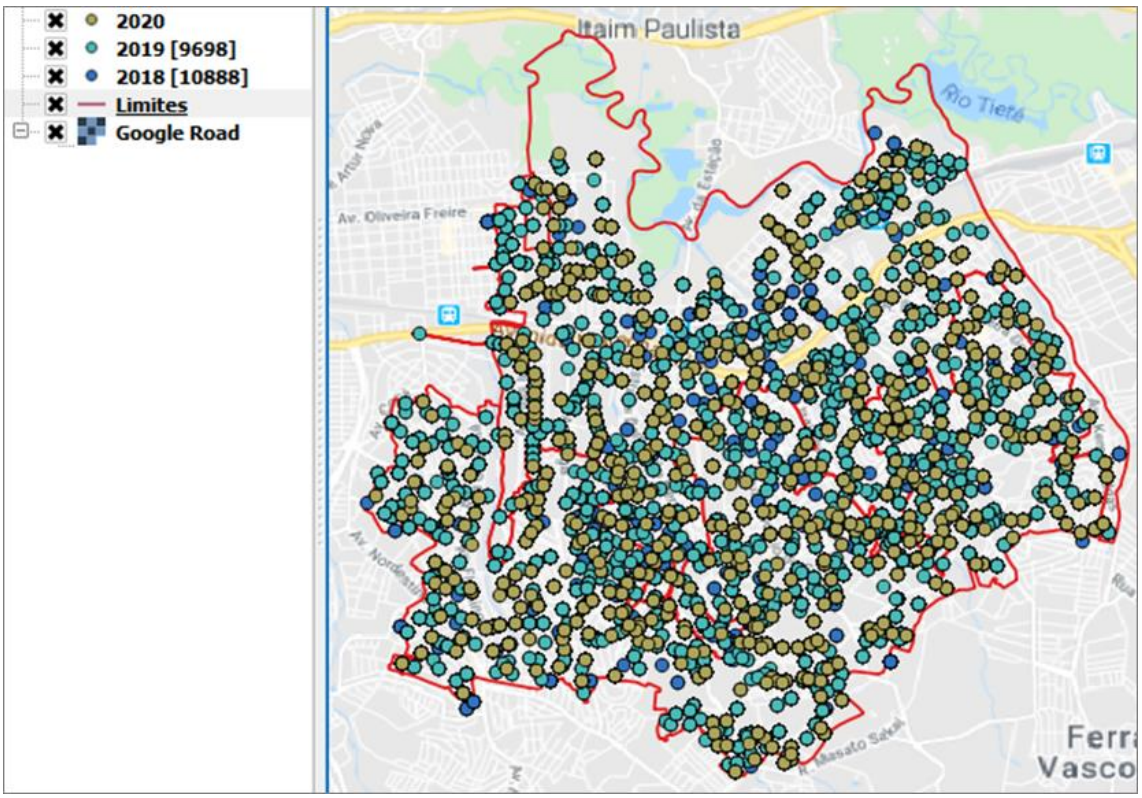


Figura 4: Vazamentos no Setor nos anos de 2018, 2019 e 2020.

Com projetos como esse de Performance, busca-se o cumprimento das metas de redução de perdas no Setor, impactando positivamente sua eficiência operacional, com redução de perdas e melhoria nas condições de abastecimento. O contrato teve início em abril de 2020 e conta com 18 meses para a implantação das obras e ações de engenharia previstas no escopo mínimo contratual. Finalizada essa etapa, inicia-se a apuração da performance por um período de 12 meses (Figura 5).



Figura 5. Fases do período do contrato de performance do Setor Itaim Paulista.

A meta de redução de perdas para contratos de performance é definida com base os serviços propostos no escopo mínimo obrigatório, para o setor Itaim Paulista foi esperado uma redução do volume perdido de 290.000 m³/mês, resultando em 23,32% do Volume de Perdas Total do setor.

A metodologia consistiu nas seguintes etapas:

1. Compilar os dados de volumes disponibilizados e micromedidos ao longo do período de implantação e apuração das ações do contrato de performance e comparar com os respectivos volumes referentes a *base line* contratual (12 meses que antecederam a Autorização de Serviço – AS do Contrato de Performance).

2. Identificar e quantificar efetivamente os volumes recuperados, com a finalidade de analisar as economias atingidas através das ações realizadas no setor de abastecimento, correlacionando com o número de ligações ativas e consequentemente a população.

3. Analisar se as economias alcançadas atingem as metas estabelecidas resultando em ganhos significativos com a redução das perdas físicas do setor e consequentemente redução no volume distribuído, aumentando a eficiência do sistema de abastecimento e preservação dos recursos.

Para o setor de abastecimento do Itaim Paulista, que se encontrava no 5º mês de apuração da performance, estão apresentados na Tabela 1, os dados a serem utilizados nas análises.

Tabela 1: Dados de volumes e número de ligações setor Itaim Paulista.

Tabela de monitoramento de VD, VM e VP - Itaim Paulista - CT 03.971/19 (Fonte: SGP)								
Mês	Ref.	VD (m³)	VNCD (m³)	VCM (m³)	VP (m³)	Volume Recuperado (m³) em relação ao VPBL	IRVP (%) em relação a meta	Nº de ligações medidas
abr/19	*Base Line*	3.098.075	422.711	1.638.324	1.037.040	VPBL = 1.243.707 m³/mês	Meta = 290.000 m³/mês	119.908
mai/19		3.109.808	436.801	1.572.940	1.100.067			120.075
jun/19		3.051.052	422.711	1.541.078	1.087.263			119.954
jul/19		3.257.336	436.801	1.529.266	1.291.269			120.104
ago/19		3.275.772	436.801	1.545.702	1.293.269			120.251
set/19		3.227.232	422.711	1.582.753	1.221.768			120.500
out/19		3.445.341	436.801	1.624.296	1.384.244			120.490
nov/19		3.242.233	422.711	1.619.762	1.199.760			120.245
dez/19		3.486.518	436.801	1.623.892	1.425.825			120.390
jan/20		3.518.462	436.831	1.622.667	1.458.964			120.435
fev/20		3.161.447	409.553	1.646.376	1.105.518			120.490
mar/20		3.521.238	439.601	1.762.145	1.319.492			120.637

Tabela de monitoramento de VD, VM e VP - Itaim Paulista - CT 03.971/19 (Fonte: SGP)								
Mês	Ref.	VD (m³)	VNCD (m³)	VCM (m³)	VP (m³)	Volume Recuperado (m³) em relação ao VPBL	IRVP (%) em relação a meta	Nº de ligações medidas
abr/20	0º mês implantação	3.454.444	422.711	1.794.888	1.236.845	-6.862	-2,4%	120.762
mai/20	1º mês implantação	3.464.176	436.801	1.771.206	1.256.169	12.462	4,3%	120.931
jun/20	2º mês implantação	3.370.260	451.444	1.773.671	1.145.145	-98.562	-34,0%	121.339
jul/20	3º mês implantação	3.524.869	473.820	1.708.624	1.342.425	98.718	34,0%	121.820
ago/20	4º mês implantação	3.435.789	525.511	1.710.072	1.200.206	-43.501	-15,0%	122.254
set/20	5º mês implantação	3.397.845	501.326	1.771.390	1.125.129	-118.578	-40,9%	123.040
out/20	6º mês implantação	3.343.100	453.809	1.784.007	1.105.284	-138.423	-47,7%	123.416
nov/20	7º mês implantação	3.130.454	442.285	1.722.947	965.222	-278.485	-96,0%	123.955
dez/20	8º mês implantação	3.285.523	462.700	1.754.589	1.068.234	-175.473	-60,5%	124.528
jan/21	9º mês implantação	3.359.799	447.226	1.760.694	1.151.879	-91.828	-31,7%	124.715
fev/21	10º mês implantação	3.086.052	402.283	1.761.197	922.572	-321.135	-110,7%	125.129
mar/21	11º mês implantação	3.409.722	454.140	1.732.304	1.223.278	-20.429	-7,0%	125.128
abr/21	12º mês implantação	3.184.553	439.431	1.737.516	1.007.606	-236.101	-81,4%	125.117
mai/21	13º mês implantação	3.208.162	455.364	1.735.584	1.017.214	-226.493	-78,1%	125.141
jun/21	14º mês implantação	3.119.790	442.842	1.630.641	1.046.307	-197.400	-68,1%	125.038
jul/21	15º mês implantação	3.083.627	438.638	1.633.465	1.011.524	-232.183	-80,1%	125.125
ago/21	16º mês implantação	3.130.048	439.264	1.636.040	1.054.744	-188.963	-65,2%	125.108
set/21	17º mês implantação	3.065.223	426.216	1.667.466	971.541	-272.166	-93,9%	125.463
out/21	18º mês implantação	3.111.982	441.567	1.631.873	1.038.542	-205.165	-70,7%	125.504
nov/21	1º mês apuração	2.870.298	426.435	1.631.873	811.990	-431.717	-148,9%	125.608
dez/21	2º mês apuração	2.967.453	438.641	1.812.522	716.290	-527.417	-181,9%	125.816
jan/22	3º mês apuração	3.024.367	439.156	1.854.095	731.116	-512.591	-176,8%	125.852
fev/22	4º mês apuração	2.784.615	438.503	1.665.910	680.202	-563.505	-194,3%	125.862
mar/22	5º mês apuração	2.967.119	439.506	1.744.242	783.371	-460.336	-158,7%	125.872

Onde:

VD = Volume disponibilizado
VCM = Volume de consumo medido
VNCD = Volume de consumo autorizado não contabilizado
VP = Volume de perdas
VPBL = Volume de perdas na *base line*
IRVP = Índice de redução do volume perdido

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados analisados no período da *base line* contratual (abr/19 a mar/20) e nos meses de implantação das ações e obras previstas no escopo mínimo contratual (abr/20 a out/21), foi possível observar uma redução no volume perdido após o início das atividades, resultado das ações já em andamento por parte do contrato. Conforme o período de implantação foi sendo finalizado e mais ações de perdas, principalmente em relação a controle de pressão, foram

sendo executadas o volume de perdas vai decrescendo de forma mais acentuada. Esses comportamentos foram observados na Figura 6 abaixo.

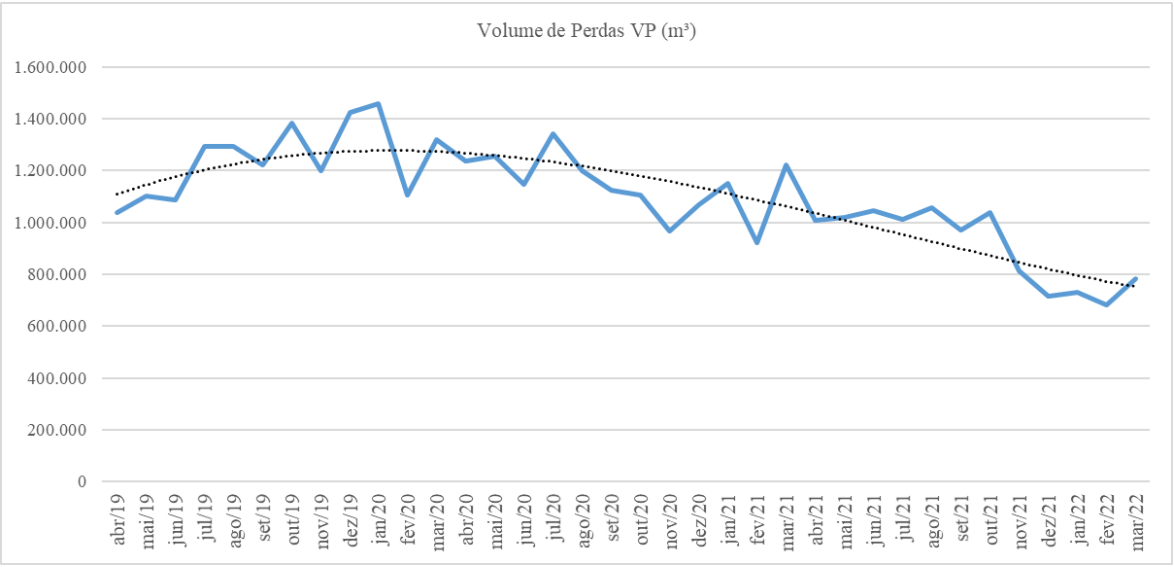


Figura 6: Volume de água perdido durante as fases do contrato.

Cabe destacar, que nos meses de janeiro e março/2021, ocorreram problemas operacionais no setor que interferiram nos resultados, prejudicando a eficiência operacional do sistema. Já em abril/2021 é possível observar a retomada no padrão observado no final de 2020.

Quando comparadas as perdas no sistema com a *base line* contratual e a meta estabelecida para o contrato, é possível identificar significativamente a redução de volume de água perdido. A Figura 7 apresenta os valores para o período de implantação e apuração até o 5º mês.

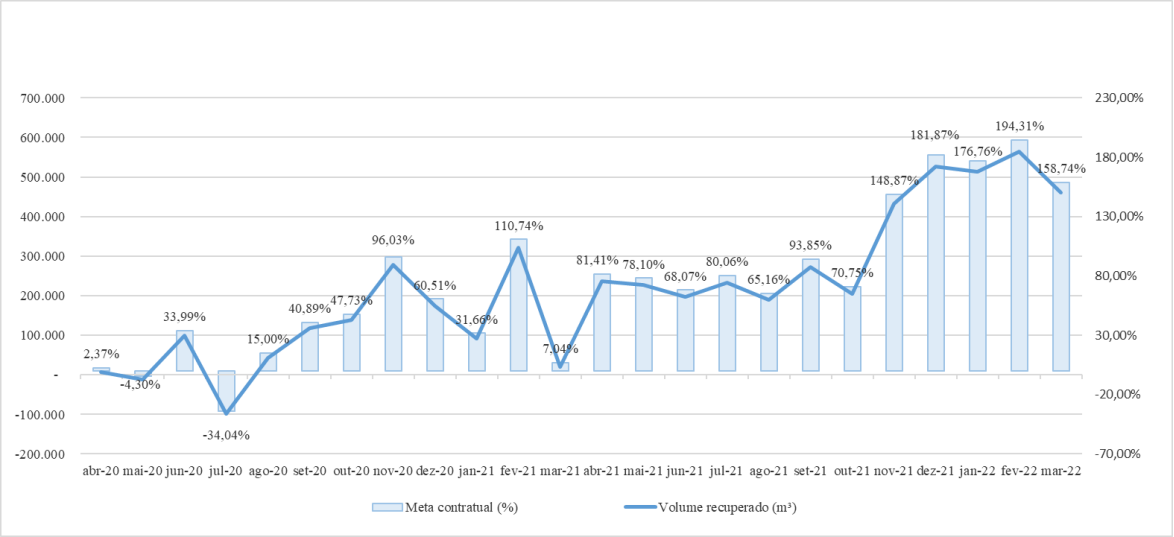


Figura 7: Recuperação do volume x Meta contratual.

Durante o andamento do contrato foram computados os ganhos relativos às ações de perdas implantadas no setor de abastecimento Itaim Paulista, instalação e operação de novas Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), otimização das já existentes no setor, otimização da distribuição na zona alta do setor possibilitando a redução em 10 mca no recalque da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e com a pesquisa e reparo de vazamentos, esses dados estão apresentados na Figura 8 a seguir.

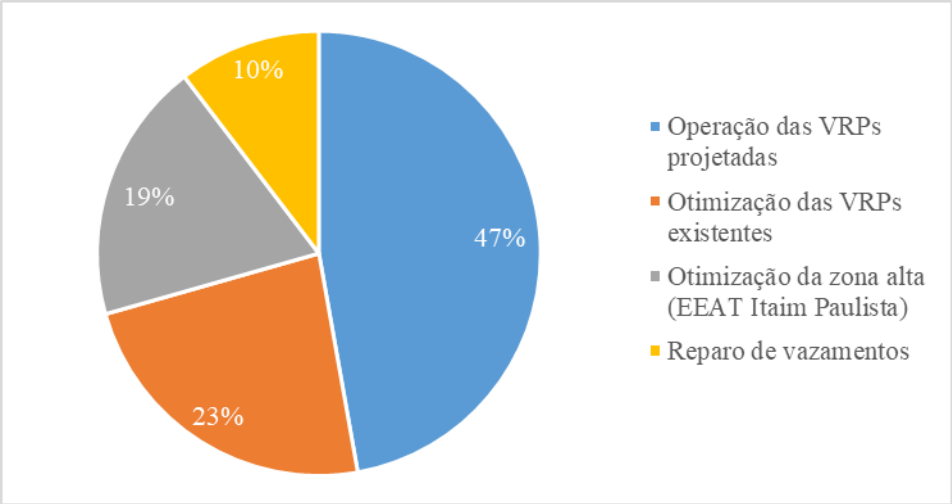


Figura 8: Proporção dos resultados obtidos em relação às ações de perdas.

Com base nos resultados apresentados acima, observou-se uma economia média para o período analisado (abr/20 a mar/22) de 218.172 m³/mês, considerando que o consumo médio por ligação no setor do Itaim de 14,22 m³/lig.mês é possível correlacionar que através dessa redução das perdas será possível abastecer 15.343 ligações seguindo os mesmos padrões de consumo da área estudada. Visto que usualmente é considerado uma taxa de 3,5 habitantes por ligação, considerando o cenário explanado, será possível atender 53.699 habitantes por mês.

Diante dos resultados obtidos, observa-se que mesmo durante a fase de implantação do escopo mínimo (abr/20 a out/21), com o gerenciamento das implantações; ações como pesquisa e reparo de vazamentos; e otimização das unidades existentes, já foi possível obter economia no volume de perdas do setor. Portanto, apenas nesse período, houve a recuperação de 144.240 m³/mês de água, abasteceria mais 10.143 ligações (35.502 habitantes).

Vale ressaltar que o contrato não se encontra finalizado, a apuração da performance se dará até outubro/2022, considerando apenas os últimos 5 meses de apuração da performance, ou seja, após o término de todas as obras previstas no escopo contratual, a média do volume recuperado sobe para 499.113 m³/mês, tornando possível o abastecimento de 35.099 ligações, ou seja, 122.848 habitantes por mês através da economia atingida.

Destaca-se ainda que, apesar das obras previstas terem se encerrado, durante o período de apuração de performance o setor de abastecimento conta com uma gestão avançada de monitoramento e manutenção das estruturas implantadas, acompanhando diariamente a operação das válvulas e atuando em suas operações conforme demanda e necessidades, trazendo assim ganhos contínuos ao sistema e tornando-o mais eficiente. Tal ação se faz importante e deverá ser mantida ao longo da operação do sistema, mesmo após o período de apuração, para que se continue obtendo os resultados já alcançados.

Comparando a economia obtida e a expressão dos resultados apontados, destaca-se a importância de projetos de combate a perdas para eficiência dos sistemas de abastecimento e proteção dos recursos, principalmente dos mananciais, que ficarão preservados e utilizados de maneira sustentável.

Por fim, os resultados apontados durante o período de abril/2020 a março/2022, identificam que a economia de água através do combate a perdas pode ser usada para suprir aproximadamente 3,0 vezes o crescimento do próprio setor de abastecimento, dos últimos 24 meses, sem a necessidade de novas captações ou acréscimo de volume disponibilizado, uma vez que, conforme aponta a Figura 9, este foi de 4,23% ou 5.110 ligações.

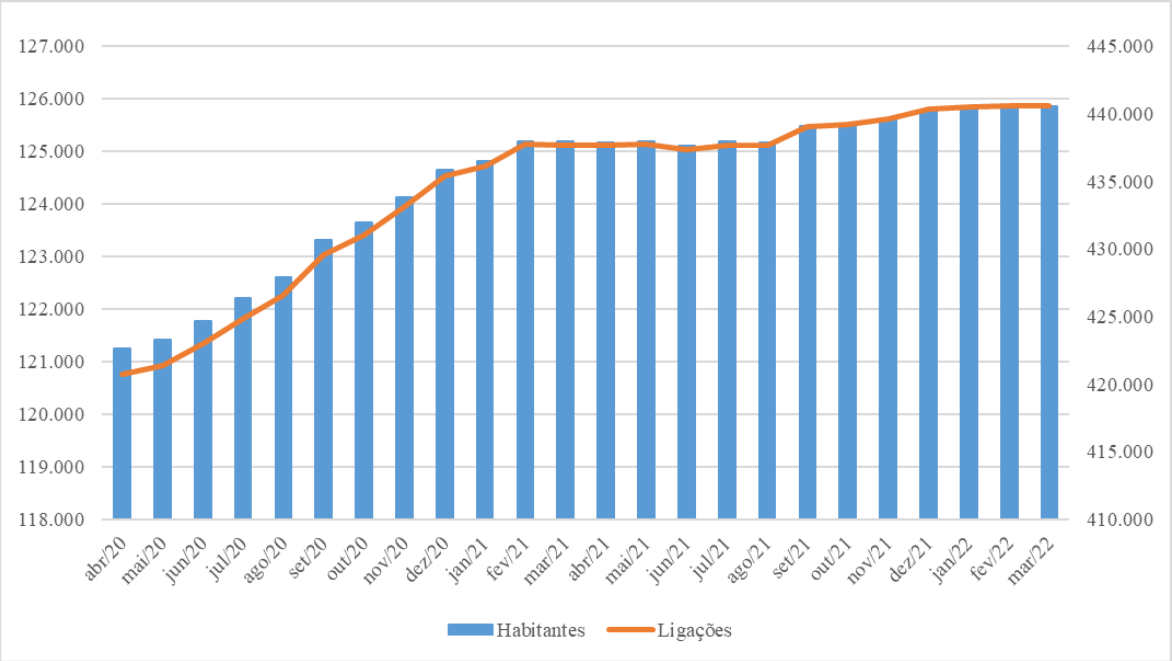


Figura 9: Crescimento populacional x crescimento de ligações ativas.

CONCLUSÕES

Com base nos dados apresentados e discutidos é possível concluir que com a implantação das ações e obras e o monitoramento e operação das mesmas pelo contrato de performance, foi obtida uma redução no volume perdido em 18%, tal redução pode garantir o abastecimento de aproximadamente 53.699 habitantes.

Vale salientar que os resultados por ora apresentados não retratam o cenário final de plano, uma vez que o início da apuração do contrato se deu em novembro de 2021, no mês subsequente ao término do período de implantação, em outubro de 2021, e tem término previsto para novembro de 2022. Para o período de apuração restante, se a performance atingida até hoje for mantida, pretende-se atingir uma redução de 499.113 m³/mês, ou seja, 2,3 vezes o volume recuperado hoje (218.172 m³/mês), abastecendo aproximadamente 122.848 habitantes, ou seja, 172,1% da meta estabelecida.

Vale ressaltar que o contrato não se encontra finalizado, a apuração da performance se dará até outubro/2022, considerando apenas os últimos 5 meses de apuração da performance, ou seja, após o término de todas as obras previstas no escopo contratual, a média do volume recuperado sobe para 499.113 m³/mês, tornando possível o abastecimento de 35.099 ligações, ou seja, 122.848 habitantes por mês através da economia atingida.

Outra relação possível de se fazer é com o custo para captação de água, já que as reduções do volume perdido através das ações do contrato geram economias para a Sabesp com as novas captações.

Sendo assim, o controle e combate das perdas, através de ações como as implantadas, trazem benefícios em sua integralidade para as empresas de saneamento, já que as reduções dos volumes perdidos e o aumento da eficiência dos sistemas de abastecimento não só garantem um faturamento melhor a empresa, como economizam com custos significativos para captação, fatores que afetam diretamente a capacidade de novos investimentos e avanços na aquisição e aplicação dos recursos financeiros.

Por fim, com base no exposto, não podemos menosprezar a importância deste tema relacionado principalmente à preservação dos recursos hídricos, pois não controlar e combater as perdas podem ainda levar a um impacto ambiental irreparável, provocando esgotamento dos mananciais e obrigando as empresas a buscarem novas fontes para captação de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MOTTA, R G. (2010) Importância da setorização adequada para combate as perdas reais de água de abastecimento público – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.

2. SANTIM, T. G. da S. et.al. EFEITOS DAS AÇÕES DE COMBATE E CONTROLE DE PERDAS NA RELAÇÃO ENTRE ÁGUA DISPONÍVEL E POPULAÇÃO ATENDIDA – 49º Congresso Nacional de Saneamento Da ASSEMAE. Cuiabá – MT, 2019.

3. SOUSA, RENATO DE. Uso de válvulas redutoras de pressão na otimização de rede setorizada de distribuição de água / Renato de Sousa. – João Pessoa, 2017.