

XI- 668 – CONTRATO DE PERFORMANCE E GLOBAL: UMA ALTERNATIVA A GESTÃO DE PERDAS NO MUNICÍPIO DE GUARULHOS

Diego Cuenca Marques ⁽¹⁾

Engenheiro Civil, pós-graduado em Gestão de Projetos.

Amanda Ramos Vieira de Melo ⁽²⁾

Engenheira Civil, Tecnóloga em Hidráulica e Saneamento Ambiental. Pós-graduanda em Geoprocessamento.

Cristian Gomes Barreto ⁽³⁾

Tecnólogo em Construção de Edifícios e Técnico em Meio Ambiente.

Michel Lucas Silva Pereira ⁽⁴⁾

Assistente de Engenharia.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Impata, 821 – Vila Ré – São Paulo - SP - CEP: 03663-010 - Brasil - Tel: +55 (11) 99249-8796 - e-mail: diego@enorsul.com.br.

RESUMO

A redução de perdas em sistemas de distribuição sempre foi uma preocupação das concessionárias de abastecimento de água, ganha cada vez mais destaque à medida que a água se torna mais escassa no planeta. Possuem caráter gerencial e ambiental, visto que os recursos financeiros dispendidos para o processo de captação, tratamento, bombeamento e distribuição são onerosos. Serão demonstradas ações que podem ser implementadas em sistemas de abastecimento para se obter uma melhor gestão dos recursos hídricos disponíveis, reduzindo as perdas de água. O combate às perdas pode ser feito com ações de pesquisa de vazamento, monitoramento de pontos de medição, caça fraude e regularização de imóveis. Para tanto, serão utilizados os dados referentes aos serviços operacionais e obras executadas com tal viés, dentre os anos de 2019 e 2022, em uma região de abastecimento do município de Guarulhos - São Paulo. A prestação de serviços para a redução de perdas foi realizada em um lote da cidade de Guarulhos - 12º maior economia do Brasil e segunda maior população do estado de São Paulo - denominado Lote II, que corresponde a cerca de 50% da área total do município. O contrato firmado entre Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e Consórcio TCE (Trail, Construtami e Enorsul), que tem por objeto a prestação de serviços de engenharia para atendimento da manutenção e crescimento vegetativo de redes e ligações nos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos e para redução do volume perdido nos setores de abastecimento. O contrato foi seccionado nestas duas modalidades, a primeira de execução de serviços aos clientes e crescimento vegetativo e a modalidade dois em redução de perdas, o valor estimado do contrato é de aproximadamente R\$150 milhões. A redução de perdas estimada para cumprimento das metas contratuais era de 13.360.000 m³ de água, e a recuperação atingida foi superada em 1.540.000 m³, o volume total recuperado seria o suficiente para o atendimento da população da cidade de Praia Grande por um ano.

PALAVRAS-CHAVE: Guarulhos, Redução de Perdas.

INTRODUÇÃO

Um assunto que vem obtendo cada vez mais destaque nas pautas do setor de saneamento básico no Brasil é a redução de perdas nos sistemas de abastecimento. As perdas de água podem ser entendidas como “a diferença entre o volume total de água produzido nas estações de tratamento e a soma dos volumes medidos nos hidrômetros instalados nos imóveis dos clientes” (ABES, 2020; SABESP, 2022). Esta diferença de volumes pode ocorrer devido a vazamentos nas redes de distribuição – as chamadas perdas reais – ou erros de medição nos hidrômetros, ligações clandestinas e fraudes no abastecimento – definidas como perdas aparentes (TSUTIYA, 2006).

A partir desta concepção, entende-se que, para as concessionárias de abastecimento, o volume de água perdido no trajeto de abastecimento representa um produto em que foram incorporados todos os custos referentes à produção industrial, tratamento e transporte, mas que, por diversos motivos, não é utilizado pelos consumidores finais e, portanto, não se converte em receita para a companhia (TSUTIYA, 2006). Dessa forma, é possível compreender o aumento da preocupação das companhias de saneamento em relação ao volume de água perdido e a consequente busca por soluções que viabilizem a redução dele.

Neste sentido, serão apresentadas ações que podem ser implementadas em sistemas de abastecimento para se obter uma melhor gestão dos recursos hídricos disponíveis, reduzindo as perdas de água nas redes. Para tanto, serão utilizados os dados referentes aos serviços operacionais e obras executadas com tal viés, dentre os anos de 2019 e 2022, em uma região de abastecimento do município de Guarulhos, localizado no estado de São Paulo.

O município de Guarulhos pertence à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que tem seu abastecimento de água proveniente da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, cuja disponibilidade hídrica per capita é 130,68 m³/hab./ano, de acordo com informações do Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, ano base 2016/2035. Dentre todas as bacias hidrográficas do estado de São Paulo, a Bacia do Alto Tietê é a que dispõe de menor oferta de água per capita dentre todas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado de São Paulo, sobretudo por sua área geográfica reduzida e elevada concentração populacional. Segundo dados da Prefeitura de São Paulo (2012), a capacidade hídrica que a bacia possui não é suficiente para abastecer toda a população local, o que torna o seu abastecimento dependente da captação de água na Bacia Hidrográfica do Piracicaba-Capivari-Jundiaí, limítrofe à Alto Tietê.

De acordo com dados divulgados pela ABES (2020) – Agência Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – em 2018, ano anterior ao início da prestação de serviços em Guarulhos, o município ocupava, dentre as 27 cidades de maior porte no Brasil, o 21º lugar no índice de perdas na distribuição, atingindo o índice de 23% de perdas na distribuição (Figura 1).

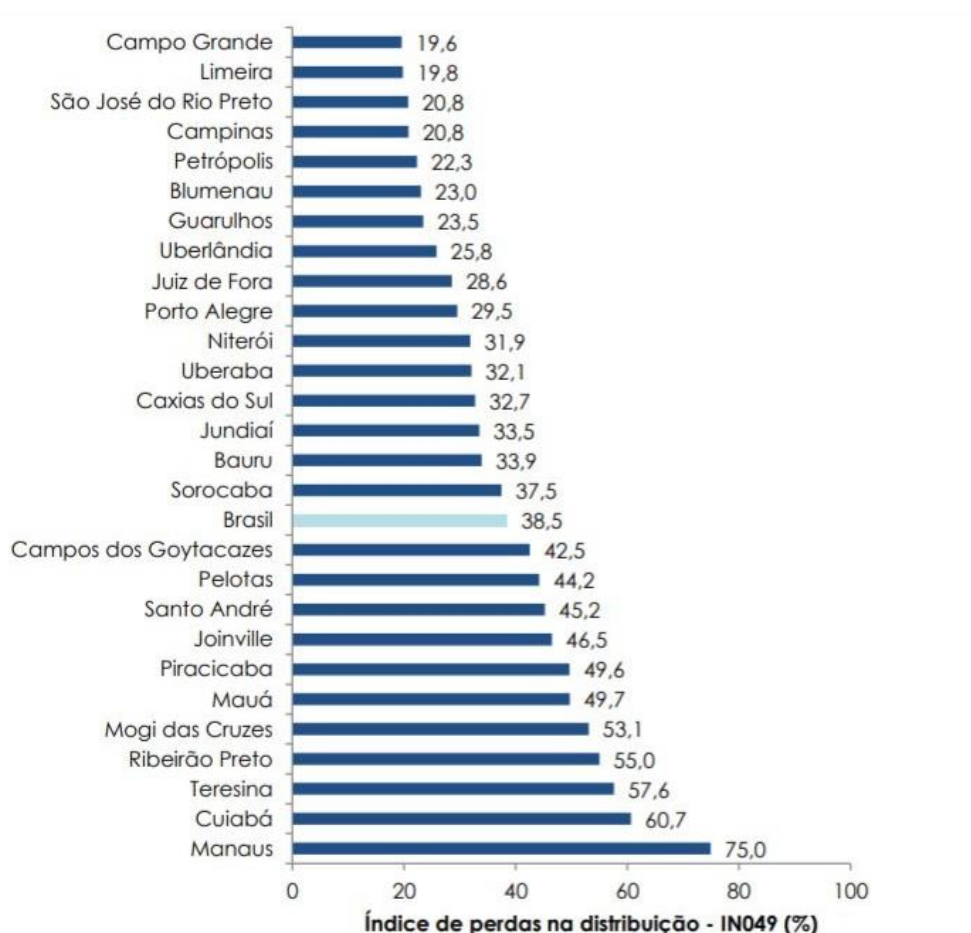


Figura 1: Índice de perdas na distribuição dos 27 prestadores de serviços de abrangência local de maior porte, participantes do SNIS em 2018, segundo a ABES

Este cenário de disponibilidade hídrica reduzida da bacia hidrográfica e a posição ocupada pelo município no ranking nacional de volume perdido contribui para a justificativa em relação à necessidade de combate às perdas de água e promoção do abastecimento mais sustentável na região. De um modo geral, esta necessidade

de melhorias se apresenta em nível nacional, uma vez que a média de perdas no Brasil (Figura 1) na margem dos 39% do volume total produzido.

A partir do desenvolvimento deste trabalho, ficam evidenciadas as ações empreendidas que conseguiram alcançar resultados satisfatórios de redução de perdas na cidade de Guarulhos, podendo, assim, ser aplicadas por mais companhias de saneamento no Brasil e, dessa forma, também reduzir a média nacional de perdas.

OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar as ações realizadas pelo consórcio, a fim de cumprir o objetivo contratual de reduzir 15% do volume de perdas do lote, trazendo exemplos de locais em que houve atuação do contrato de performance Lote II de Guarulhos. O objetivo específico é descrever ações práticas de controle de vazão e pressão, controle ativo de vazamentos, adequação e manutenção da infraestrutura do SAA, como forma de promover o controle de perdas e o melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis para o abastecimento, além de abordar benefícios sociais para as áreas abordadas, tendo em vista que as pressões irregulares e os abastecimentos intermitentes atingem, na maioria dos casos, de forma mais sensível, as comunidades mais vulneráveis, localizadas em morros e periferias.

METODOLOGIA

Antes da execução dos serviços previstos no município de Guarulhos, a região foi estudada pela equipe responsável pelos projetos a fim de que fosse feita uma caracterização detalhada do sistema, com apontamento dos pontos de maior inconformidade, para que se pudesse traçar um plano de ação consistente. Todo este processo de estudo inicial foi dividido em cinco fases.

A primeira delas consistiu na montagem da topologia do sistema de abastecimento local, ou seja, a identificação dos segmentos de rede existentes, seus pontos de conexão entre si e o levantamento dos usuários a serem abastecidos em cada região do setor.

Em seguida, esta topologia foi inserida no software de modelagem hidráulica *WaterCAD*. Esta tecnologia de modelagem hidráulica possibilita ao projetista, a partir de parâmetros (tais como população atendida, nível topográfico, pressões de entrada e saída, dentre outros) inseridos no software, efetuar uma simulação do funcionamento do sistema, executar diagnósticos e antecipar os resultados que serão obtidos em campo através de cada ação ou obra executada, bem como apontar as principais deficiências e vulnerabilidades do setor, permitindo ações direcionadas para a correção de problemas mais urgentes.

Após o lançamento da topologia no *WaterCAD*, foram efetuadas coletas de informações em campo. Nesta etapa, a equipe realizou uma inspeção a todos os registros limítrofes do setor, para verificar as condições de funcionamento deles, executou medições de pressão e vazão e promoveu varreduras para pesquisa e detecção de vazamentos não visíveis na região. Em seguida, todos os dados apurados nesta etapa foram, posteriormente, inseridos no modelo hidráulico – processo denominado como calibração.

Por fim, com todas as informações levantadas, foram definidos os primeiros cenários de atuação visando a solução aos problemas de abastecimento identificados na região, com maior foco para redução de perdas. Esta última etapa foi executada durante todo o período de atuação na região – 2019 a 2022 –, sempre estabelecendo as próximas ações e metas de acordo com os resultados atingidos anteriormente e com análises prévias através da modelagem hidráulica.

O processo de estudo preliminar acima descrito se encontra esquematizado (Figura 2).



Após estas etapas do estudo preliminar, foram realizados os serviços de melhoria na região e, posteriormente, a análise dos resultados obtidos para comprovar a otimização do sistema de abastecimento.

A prestação de serviços para a redução de perdas foi realizada em um lote da cidade de Guarulhos, denominado Lote II, segundo divisão feita pela SABESP – concessionária de água local –, que corresponde a cerca de 50% da área total do município, com cerca de 650 mil pessoas (Figura 3).



Neste trabalho, serão apresentadas as principais intervenções realizadas no contrato, que abrange 18 setores de abastecimento. No início do contrato o Lote possuía 28 boosters, 72 Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), 1.256 Km de rede de distribuição de água e 835 Km de rede de esgoto, com uma população estimada na região

de cerca de 650 mil pessoas. O tempo de abastecimento no início do contrato era de 16,3 horas, das 72 VRPs, apenas 5 encontravam-se em operação.

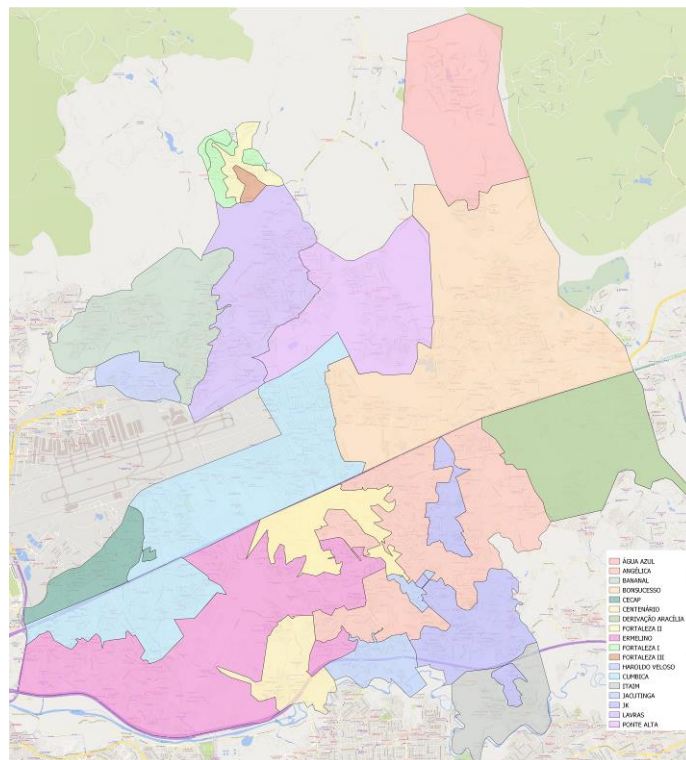


Figura 4: Mapa com os Setores de Abastecimentos do Lote II, Guarulhos

É possível verificar (Figura 4) os setores de abastecimento da cidade, sendo algumas características importantes: o setor Água Azul possui abastecimento por poços, e os setores Lavras e São João possuíam uma pequena contribuição desta fonte também, porém essas contribuições foram encerradas, posteriormente – após o período do contrato tratado neste trabalho. Os setores Haroldo Veloso, CECAP e Bananal recebem água oriundas do Lote I por bombeamento.

O contrato firmado entre SABESP e Consórcio TCE (Trail, Construtami e Enorsul), que tem por objeto a prestação de serviços de engenharia para atendimento da manutenção e crescimento vegetativo de redes e ligações nos sistemas de distribuição de água e coleta de esgotos e para redução do volume perdido nos setores de abastecimento. O contrato foi seccionado nestas duas modalidades, a primeira de execução de serviços aos clientes e crescimento vegetativo e a modalidade dois em redução de perdas, o valor estimado do contrato é de aproximadamente R\$150 milhões.

As ações do eixo de execução de serviços aos clientes e crescimento vegetativo foram executadas mediante a descrição de serviços de execução de rede, reparos e consertos de rede de água e esgoto. E o eixo de redução em perdas através de estudo das áreas de abastecimento, pesquisa de vazamentos, estudo e instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), otimização de equipamentos eletromecânicos e ações comerciais.

SERVIÇOS EXECUTADOS

O contrato firmado possuía as duas frentes de trabalho mencionadas, sobre as quais a parte de performance e perdas, seguia a diretriz de escopo mínimo, que estabeleceu 25 itens acerca de levantamento cadastral, projeto e instalação de equipamentos, projetos e execução de extensões de rede, detecção e reparo de vazamentos e serviços comerciais. O quantitativo de execuções do contrato pode ser observado (Figura 5).

Tabela 1: Escopo do Contrato

Sequência	Descrição das ações	Executado	Un.
-----------	---------------------	-----------	-----

1	Levantamento de dados complementares do setor de abastecimento	4	UN
2	Detalhamento do projeto básico VRP	25	UN
3	Instalação de VRPs	25	UN
4	Detalhamento do programa de varredura	2	UN
5	Execução de varredura para detecção	2.572	Km
6	Reparo dos vazamentos não visíveis em redes detectados na pesquisa	272	UN
7	Troca corretiva de ramais oriundos de vazamentos não visíveis detectados na pesquisa	3.216	UN
8	Reparo dos vazamentos visíveis em redes oriundos de reclamações de clientes	1.394	UN
9	Reparo dos vazamentos visíveis em ramais oriundos de reclamações de clientes	7.619	UN
10	Troca de ramal corretiva - vazamentos visíveis em ramais oriundos de reclamações de clientes	11.050	UN
11	Troca de ramal preventiva	3.048	UN
12	Reparo dos vazamentos visíveis em cavaletes oriundos de reclamações de clientes	20.446	UN
13	Projeto executivo de redes de distribuição de água	5.688	M
14	Implantação de redes de distribuição de água	4.527	M
15	Troca de redes de distribuição de água	5.6	KM
16	Instalação de Registros de Manobra	596	UN
17	Otimização das VRPs existentes	70	UN
18	Substituição de macromedidores eletromagnéticos	32	UN
19	Instalação controladores eletrônicos em VRPs	78	UN
20	Instalação de dataloggers de pressão	89	UN
21	Otimização das Estações Elevatória de Água Tratada e Boosters	5	UN
22	Estudo e adequação do cavalete e troca de hidrômetros de grande capacidade	10	UN
23	Troca de Hidrômetros e Readequação dos Cavaletes	66.049	UN
24	Regularização das irregularidades em ligações de água e/ou hidrômetros	23.613	UN
25	Regularização das ligações inativas	5.083	UN

Acerca das execuções dos itens, alguns deles foram executados já no início do contrato, como o primeiro item, já que este norteava todas as demais atividades, pois somente com as informações acerca do sistema era possível criar estratégias e delimitar setores para atuação. E concomitantemente, foi necessária a instalação de equipamentos para monitoramento, que diz respeito ao décimo nono e vigésimo item.

Quanto as VRPs foram estudadas de maneira ampla e colaborativa com o cliente, para assegurar o cumprimento da redução de perdas, porém com a prerrogativa de atendimento do abastecimento. Isto posto, havia um cenário de rodízio, subdimensionamento de redes e demais estruturas do SAA, que prejudicavam a população local. Verifica-se (Figura 6) que houve significativa ampliação da quantidade de equipamentos instalados.

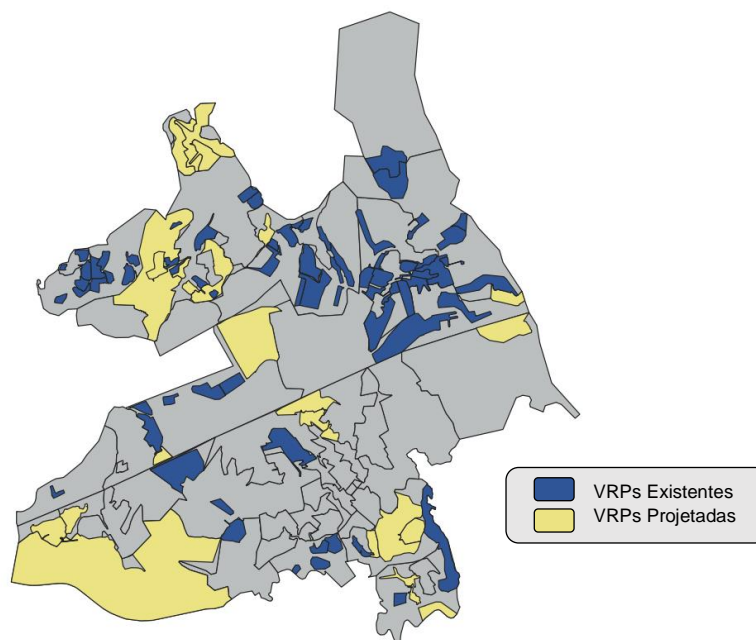


Figura 5: Mapa de Localização e Temático, VRPs

O programa de varredura foi checado após levantamento cadastral, visando atender as áreas com maior perda de água e com a infraestrutura mais antiga, desta forma, foi executado durante todo período contratual, até o atingimento da meta de extensão, e posteriormente utilizado em eventuais problemas, de acordo com a necessidade.

A vertente de reparos, estabelecidos entre o sexto e décimo segundo item, foi executada de acordo com a demanda proveniente da carteira de serviços, bem como os itens de reparo na categoria não visíveis surgia mediante as demandas da própria pesquisa de vazamentos efetuada no quinto item.

Quanto as redes, houve projetos necessários devido a instalação de equipamentos, outros referentes a substituição da infraestrutura existente, trechos estes selecionados em conjunto com estudos realizados e necessidades do cliente.

Para melhoria dos setores e equipamentos existentes, alguns registros foram instalados para otimização das áreas. Para a melhoria da medição dos volumes disponibilizados foram substituídos macromedidores, e otimizados boosters e elevatórias.

No que tange os serviços comerciais, houveram ações direcionadas para os setores com índice de perdas elevado e que propiciavam menores retornos econômicos à companhia, desta forma alinhou-se as vertentes de ação para realização de ações múltiplas para o atingimento tanto da meta estabelecida para as perdas, quando para cumprimento do escopo.

RESULTADOS ATINGIDOS

Dentro do Lote 2, foram delineadas 18 áreas, denominadas setores de abastecimento – baseadas na reservação que supre a rede de distribuição de cada uma delas. De maneira geral, o resultado obtido no contrato foi superior aos 15% de redução no volume de perdas, que corresponderia a 13.360.000 m³ de água. Quanto ao comparativo dos volumes disponibilizados, volume micromedido e volume de perdas – além do índice de perdas, este último passou de 70% para 50%, comparado o período de construção do baseline – abril/2019 a abril/2020 (Figura 7) com relação ao período de performance – maio/2020 a abril/2022.

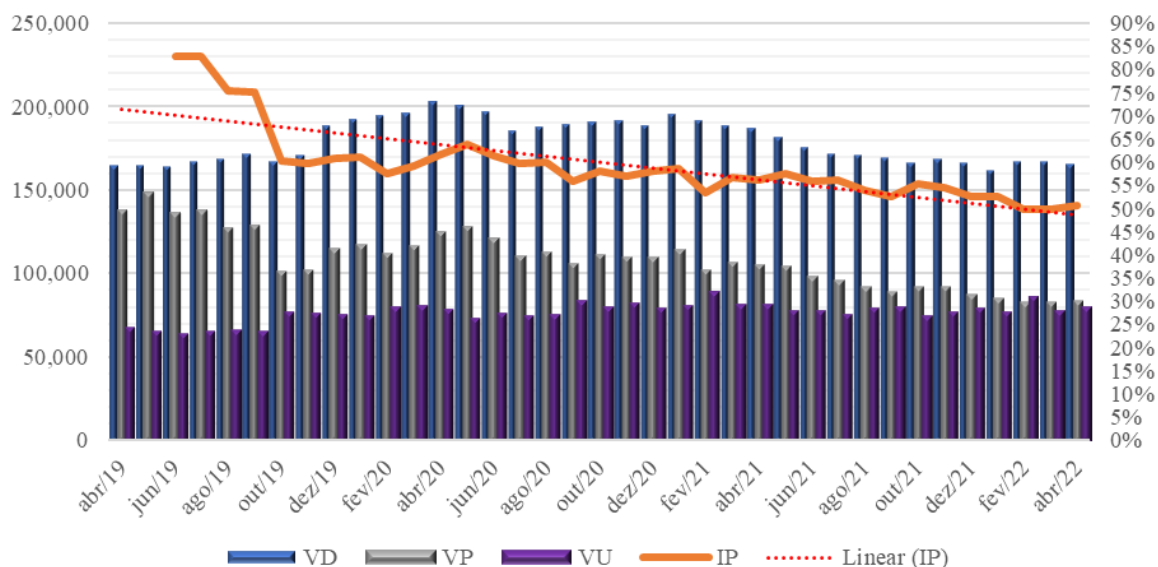


Figura 6: Gráfico da regressão do Índice de Perdas no Lote II

No que tange os setores de abastecimento e os casos com maior ênfase durante o período de performance, tem-se: a região do Cumbica, sob a perspectiva da zona alta denominada Bomba 3, com os cases do bairro Dutra, Booster Maria Dirce e VRP Beira Rio, além do setor Derivação Satélite ou Ermelino, com o Booster Uirapuru. A região do bairro Dutra sofria com intermitência de abastecimento devido a precariedade das redes existentes e falta de adução para o abastecimento integral da região, após implantação de um trecho de rede de 315mm e VRP de 400mm (Figura 8) foi possível melhorar o abastecimento, e aumentar a regularidade da pressão, que antes trabalhava com intermitência de abastecimento, além disso com a campanha de pesquisa de vazamentos, foram descobertos 244 vazamentos e reparados, com um resultado aproximado de 450 m³/mês de retorno.



Figura 7: Instalação do barrilete VRP Dutra

Na região do booster Maria Dirce após ação de setorização – que incluiu instalação de rede e registros – foi possível retirar o abastecimento apenas noturno, para o abastecimento diurno, promovendo melhorias na pressão do setor e diminuindo a vazão de vazamentos; na VRP Beira Rio não havia operação do equipamento desde 2016, esta área foi alvo de múltiplas ações, que geraram um resultado expressivo 11.040 m³/mês de volume recuperado, entre ações de VRP (8.100 m³/mês), regularização (2.200 m³/mês), troca de hidrômetros (605 m³/mês) e reparo de vazamentos (110 m³/mês). Houve aumento de 398 para 500 ligações no local, redução do VD em -56% e o VU +176%, através desta ação, que durou cerca de 4 meses. Já quanto ao Booster Uirapuru, esse foi desativado, através de obra de rede com cerca de 1,3 km na Rua da Pátria, que possibilitou melhoria do abastecimento e redução de despesas, entre elas: elétrica (R\$420.000,00 por ano), com manutenção do booster (R\$3.500,00 por ano), além dos benefícios de eficiência energética, redução da pressão no sistema e consequente redução de volume nos vazamentos, bem como continuidade do abastecimento, que deixou de ser dependente do abastecimento de energia elétrica.

Já de maneira ampla com referência ao lote, houve o reparo de 62.800 vazamentos, o que seria correspondente a 17,2 vaz/km/ano, e cuja estimativa de volume recuperado – por método de orifícios – é de 220.300 m³/mês. Sendo que 50% destes vazamentos eram ramais, 46% tratam-se de vazamentos em cavalete, e 4% são em rede.

Quanto as ações comerciais realizadas foram 97.180 unidades de hidrômetros trocados, ou seja, renovação de 58% do parque, 7.035 regularizações – o que representa 5% das ligações totais da área. O retorno das ações foi de 1,21 m³/mês por hidrômetro trocado e 10,6 m³/mês por regularização. O que gerou uma redução de 11.000 m³/mês, além de incremento de 15% do volume micromedido.

As ações em setorização a exemplo do Booster Uirapuru, citado anteriormente, as VRPs implantadas que corroboraram para a setorização de áreas, além da própria redução da pressão, e o monitoramento constante das áreas propiciaram uma redução de 219.545 m³/mês. Isto, pois, no início do contrato havia 5 VRPs em operação, para 95 ao fim do período, ou seja, 18x mais equipamentos operantes, havendo incremento de 35% em instalação de equipamentos do gênero. Resultando no aumento da cobertura de redes por VRP de 87Km para 427Km. Sendo que as próprias VRPs colaboraram com a redução de 515.455 m³/mês de redução, dados levantados de acordo com os macromedidores das áreas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As ações propostas, foram baseadas em amplo processo de levantamento cadastral, averiguação da situação em campo e posterior diagnóstico das áreas de abastecimento, portanto cada uma das regiões se beneficiou de forma única das ações contratuais. No que tange os exemplos citados, os resultados obtidos no bairro Dutra, surgiram através de estudos que identificaram a necessidade de se solucionar o subdimensionamento da infraestrutura de rede, bem como a necessidade da gestão de pressão e vazão, que foi solucionada através da implantação da VRP, ou seja houve efetividade nas ações propostas que foram observadas através da melhoria do setor de abastecimento Cumbica, como um todo, não se limitando somente a área do bairro, gerando resultados e melhoria do bem-estar da população de toda região.

Já no que diz respeito ao Booster Maria Dirce, este era apontado como área com amplos problemas desde o início do período contratual, e através de inúmeros levantamentos de campo, foi possível verificar que havia problemas na setorização, e desta forma obteve-se resultados de melhoria do abastecimento, com redução da pressão média do setor, o que auxilia na operação do setor e na longevidade da infraestrutura de redes e válvulas do local.

O setor da VRP Beira Rio foi possível agir de maneira conjunta e obter resultados satisfatórios. Das ações realizadas a modulação da VRP foi muito promissora, correspondendo a cerca de 73% da recuperação do volume perdido, seguido das ações de regularização com 20%. A composição dos volumes da área era de uma perda de água equivalente a 89%, para 32% após as ações (Figura 9). O que enfatiza a importância de ações comerciais conjuntas as ações em perdas para melhoria da vida da população local, que obtém acesso à água de qualidade, bem como para a companhia que consegue aumento na sua receita.

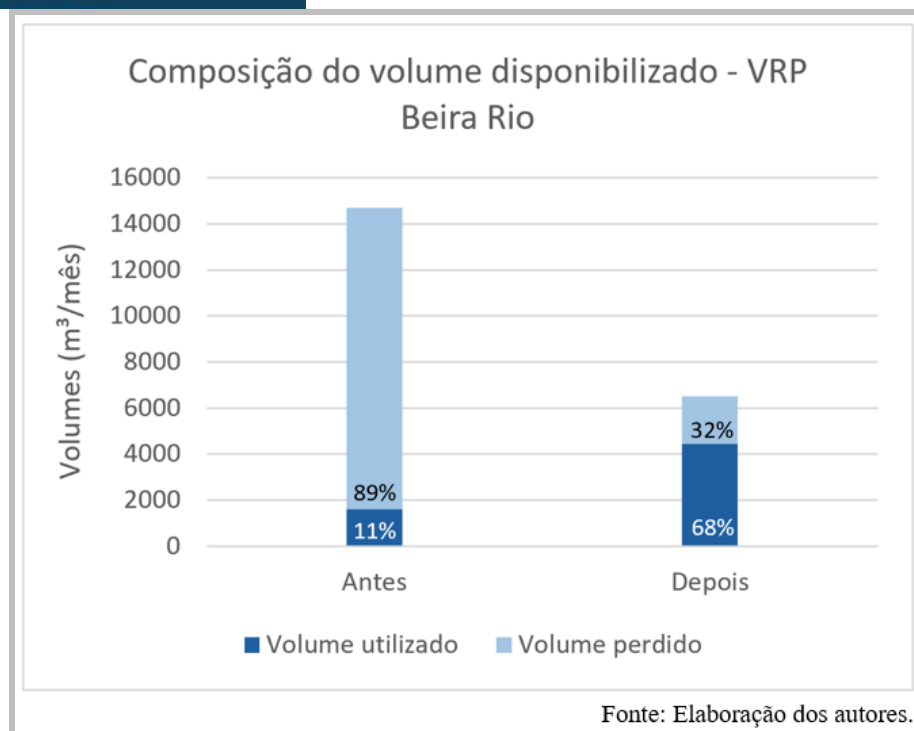


Figura 8: Composição do volume disponibilizado – VRP Beira Rio

E por fim, o setor do Booster Uirapuru, foi uma ação de otimização de booster, proposto no escopo contratual, que obteve também resultados ligados a eficiência energética e melhoria das pressões no local.

Os resultados obtidos, de maneira geral no contrato, foram superiores aos objetivos e acordos firmados contratualmente, uma vez que o valor final em redução de perdas foi de 32% no volume perdido ao invés de 15%, o que corresponde a 14.900.000 m³ de água – em termos de abastecimento, é um volume suficiente para abastecer 678 mil famílias ou ainda a cidade de Praia Grande (no estado de São Paulo) por um ano, sendo superior em 1.540.000 m³ da meta proposta. Esses volumes descritos, geraram uma economia de aproximadamente R\$14,9 milhões em compra de água para a companhia.

CONCLUSÕES

Através dos resultados acima apresentados, é possível concluir que as ações realizadas no local visando a redução de perdas e o aumento da eficiência de sistemas de abastecimento constituem grande importância para as empresas atuantes no setor de saneamento. A possibilidade de aumentar a qualidade de abastecimento de um município e, concomitantemente, reduzir custos de produção da água contribui para a saúde financeira das empresas, tornando viáveis os investimentos em tais objetivos. Evidencia-se o benefício da combinação da modalidade global, com a performance, que remunera através dos resultados, sendo que neste caso apesar de chegar-se ao valor de 32% em redução de perdas comparado ao baseline, a remuneração baseou-se no valor máximo de 18% de redução, sendo que o excedente de resultado ficou de benefício para a companhia em questão, e consequentemente para as quase 700 mil pessoas atendidas pelo lote.

Pode-se evidenciar a magnitude de alcance dos trabalhos de redução de perdas, tanto no âmbito social quanto financeiro, uma vez que o aumento da eficiência reduziu os volumes perdidos, aumentou o volume faturado, melhorou o retorno financeiro da contratante e abasteceu com qualidade quem antes não tinha acesso.

Além disso, com um olhar dos resultados além do padrão econômico, pode-se observar a importância do trabalho realizado para a sociedade e o mundo.

Todas as ações empreendidas visando a redução de perdas e a melhoria do abastecimento nos imóveis, contribuíram para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo as seguintes metas do Objetivo 6 – Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos, ODS6, mais beneficiada pela ação:

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos;

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio a capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso. (ONU, 2015)

Além disso, as ações em perdas e melhoria do acesso a água corroboram com o ODS 3, uma vez que as metas desse objetivo incluem o combate de doenças de veiculação hídrica, cuja ação de acesso e tratamento da água auxiliam no combate, além disso as ações no eixo de esgotamento sanitário contribuem com o afastamento dele, afastando as doenças sanitárias veiculadas por meio do esgoto. Bem como, o ODS 7 no que tange a eficiência energética, sendo que uma vez que há a redução de perdas contribui-se para que os recursos energéticos sejam eficientemente utilizados. Dessa forma, pode-se notar a grandeza do trabalho realizado e concluir que ele resulta em melhorias não apenas para a comunidade local e a concessionária responsável pelo abastecimento, mas também para o meio ambiente e toda a população do planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABES (Brasil). Perdas de água em sistemas de abastecimento: índices e nova tecnologia. 2020. Disponível em: <https://abes-es.org.br/perdas-de-agua-em-sistemas-de-abastecimento-indices-e-nova-tecnologia/>. Acesso em: 11 maio 2022.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. 23 p.
3. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 maio 2022.
4. SABESP (São Paulo). Controle de perdas. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=37>. Acesso em: 11 maio 2022.
5. SÃO PAULO. PREFEITURA DE SÃO PAULO. Caderno das águas. São Paulo, 2012. 29 p. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/guia_aguas_1253304123.pdf. Acesso em: 09 maio 2022.
6. SÃO PAULO. Sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos do estado de São Paulo. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. São Paulo: Sigrh, 2016. Disponível em: <https://comiteat.sp.gov.br/home/plano-da-bacia/>. Acesso em: 09 maio 2022.
7. TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP, São Paulo-SP. 2006. 643p.