

## **REDUÇÃO DE PERDAS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ATRAVÉS DE META DE PERFORMANCE – ESTUDO DE CASO DO SETOR DE ABASTECIMENTO JABAQUARA – MS-UGR SANTO AMARO**

### **Luciano Carlos Sandrini**

Engenheiro Civil pela Universidade Anhembi Morumbi. Pós-Graduado em Engenharia de Saneamento Básico pela FSP - USP. Colaborador na SABESP / Div. de Operação de Água e Redução de Perdas Sto. Amaro

**Endereço:** Av. Santo Amaro, 2233 – Santo Amaro – São Paulo – SP – 04733-400 – Brasil – Tel: +55 (11) 5683-3845 – e-mail: sandrini@sabesp.com.br

### **RESUMO**

O tema de redução de perdas nos sistemas de distribuição, surge com bastante preocupação nas Companhias de Saneamento. Desta maneira, tem sido constante a busca por novas tecnologias associadas a metodologias mais eficientes de redução das perdas nos sistemas de distribuição.

Uma modalidade que associa novas tecnologias e um sistema eficiente de contratação, e que vem sendo cada vez mais utilizado, é o do contrato de performance de redução do volume perdido. Esta modalidade tem como principal característica a promoção da remuneração dos prestadores de serviço, pela comprovação efetiva da redução do volume perdido no setor, com a execução de atividades anteriormente planejadas, por meio de um escopo mínimo. O prestador de serviço, ao assumir os riscos, passa a ter a liberdade de planejar as atividades com base no potencial de cada ação de redução de perdas para o setor, podendo utilizar sua expertise na busca de um ganho adicional da meta estabelecida, sendo remunerado por ela.

O setor de abastecimento Jabaquara é atendido pela Sabesp - Unidade de Negócio Sul (MS), gerenciada pela Unidade de Gerenciamento Regional (UGR) de Santo Amaro. Este contrato elaborado de redução do volume perdido traz como novidade no seu escopo a realização de ações de redução de perdas aparentes com o aumento do volume utilizado (VU). O contrato teve início no início de fev/19, com meta de redução de 27% do volume Base-Line (média dos Volumes Perdidos - VPs - de fev/18 a jan/19). Atualmente, este contrato está na fase de apuração dos volumes reduzidos para obtenção do valor da remuneração fixa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contrato de Performance, Redução de Perdas; Setor de abastecimento Jabaquara.

### **INTRODUÇÃO**

O Setor de abastecimento Jabaquara está localizado na região Sul do Município de São Paulo e engloba os bairros: Jardim Aeroporto, Vila Alexandria, Vila Paulista, Parque Jabaquara, Pedro Bueno, Vila Guarani, conforme Figura 1. Este setor abastece uma população de aproximadamente 26.834 pessoas (Adaptado IBGE, 2018) e compreende uma área aproximada de 3.7 Km<sup>2</sup> e 77 km de extensão de rede abastecimento de água.

Os limites de abastecimento estão compreendidos pela Avenida dos Bandeirantes ao norte, Rua Lucrecia Maciel à leste, o limite ao sul se dá na Rua Alba, e à oeste a Rua Cristóvão Pereira. O bairro Campo Belo faz o limite do setor de abastecimento.



**Figura 1: Localização do Setor de Abastecimento do Jabaquara**

O contrato de performance, objeto deste estudo, tem como partida o VD de Base-Line de 134.364 m<sup>3</sup>/mês, com objetivo de redução de 27% no Volume Perdido (VP) (36.278 m<sup>3</sup>/mês), ou menor, possibilitando a remuneração da contratada ser de até 120% da meta. Para atingimento da meta de redução do volume é previsto em edital, a execução do escopo mínimo de: Projeto e instalação 04 VRPs, Varredura de 231 Km de pesquisa de vazamentos, 50 trocas corretivas de ramal, substituição de 7,6 Km de rede de distribuição por método não destrutível (MND), 300 regularizações de ligações (VU Social), 20 readequações de cavalete com troca de hidrômetros de grande capacidade, medições de pressão e vazão para estudo e validação de áreas de controle.

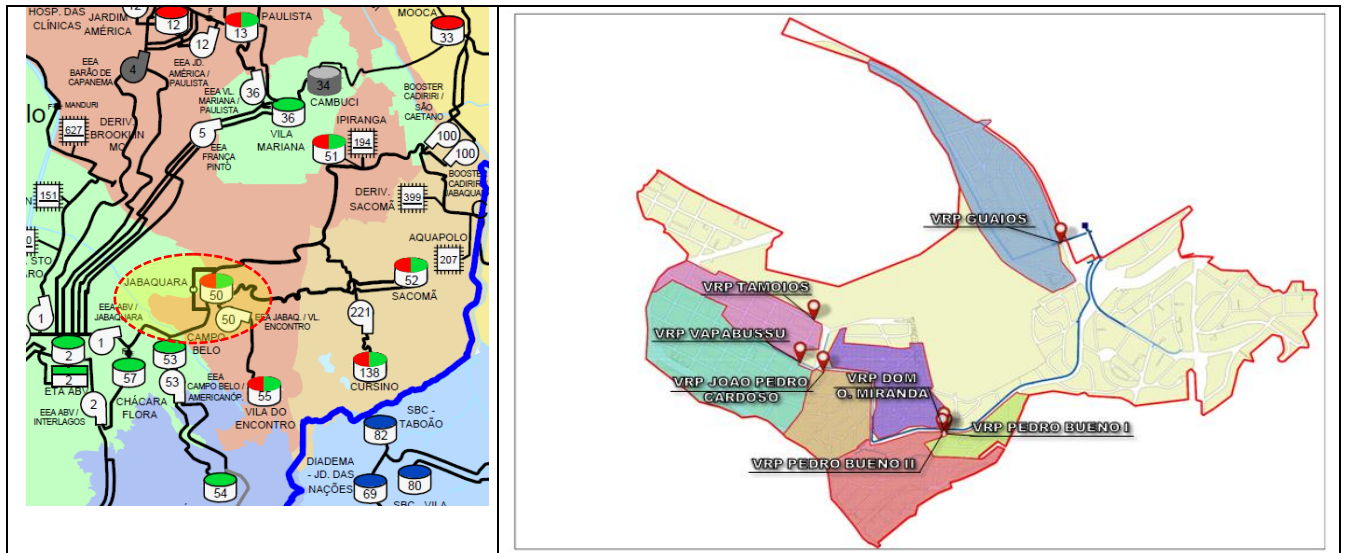
O edital do contrato, apresenta 03 etapas: Fase de implantação do escopo mínimo de ações e obras, com prazo para implantação de 12 meses, Fase de Apuração e controle dos volumes recuperados nos 12 meses subsequentes e Fase da Remuneração Fixa de 36 meses, calculada em função da média dos volumes recuperados na fase de apuração.

## **OBJETIVOS**

Este trabalho tem objetivo de apresentar os resultados e experiências obtidos através do estudo de caso de um contrato de Performance, que inova ao acrescentar às ações de recuperação do volume perdido, medidas para recuperação e aumento dos volumes utilizados, por meio da regularização de ligações e do estudo de grandes consumidores.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

A execução do contrato teve seu plano de trabalho realizado pela contratada, discutido e validado pela fiscalização da Companhia de Saneamento. No planejamento da execução do escopo mínimo foram priorizados os resultados potenciais de cada ação. Desta maneira, nos 02 primeiros meses foram realizados: os estudos de pressão, vazão, conferência dos limites técnicos do setor, subsetores (figura 2), verificação das condições operacionais dos equipamentos existentes como as válvulas redutoras de pressão (VRP), análise dos cadastros e validação dos trechos para renovação da infraestrutura. Ainda nestes meses, foram solicitadas as autorizações municipais necessárias para as devidas intervenções na área.



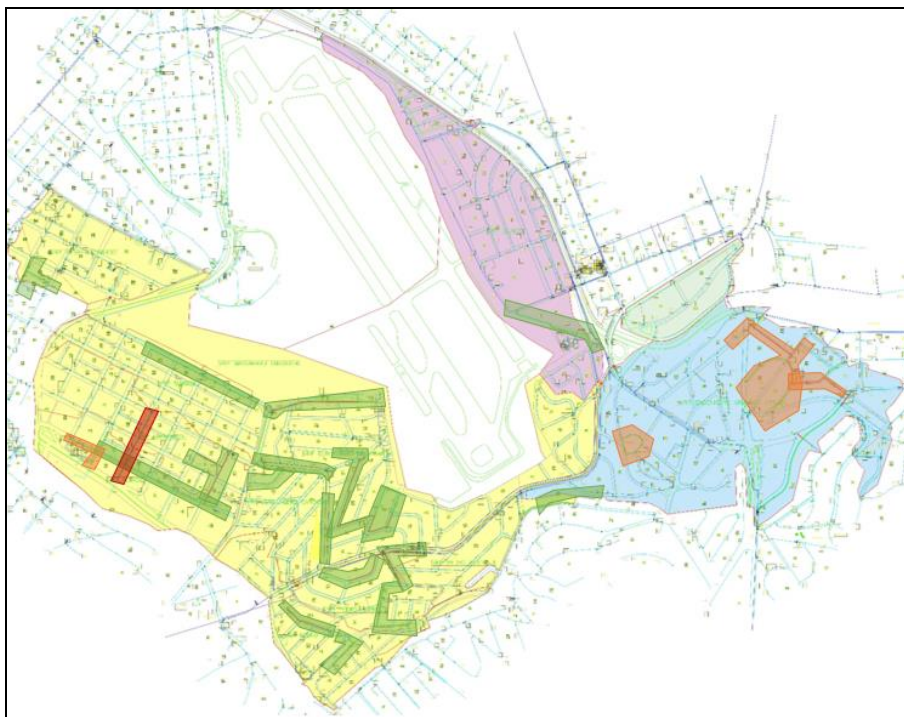
**Figura 2: SAM – Sistema Adutor Metropolitano (em destaque o Setor de Abastecimento do Jabaquara) e a Configuração inicial dos Subsetores do Setor de Abastecimento do Jabaquara**

No 3º mês, com o planejamento definido, iniciaram-se as intervenções planejadas para a renovação da infraestrutura, com a instalação do abastecimento provisório e as obras de substituição das redes de distribuição pelo método não destrutivo (MND), sendo optada a modalidade de *pipe-bursting*. Neste método, a substituição da rede é realizada pelo mesmo caminhamento da existente, no qual é inserido um tubo novo dentro da rede existente, que é rompida por uma faca, possibilitando posteriormente a inserção do novo tubo, que pode ter o mesmo diâmetro ou maior da existente, conforme figura 3.



**Figura 3: Substituição de rede de distribuição por método não destrutivo**

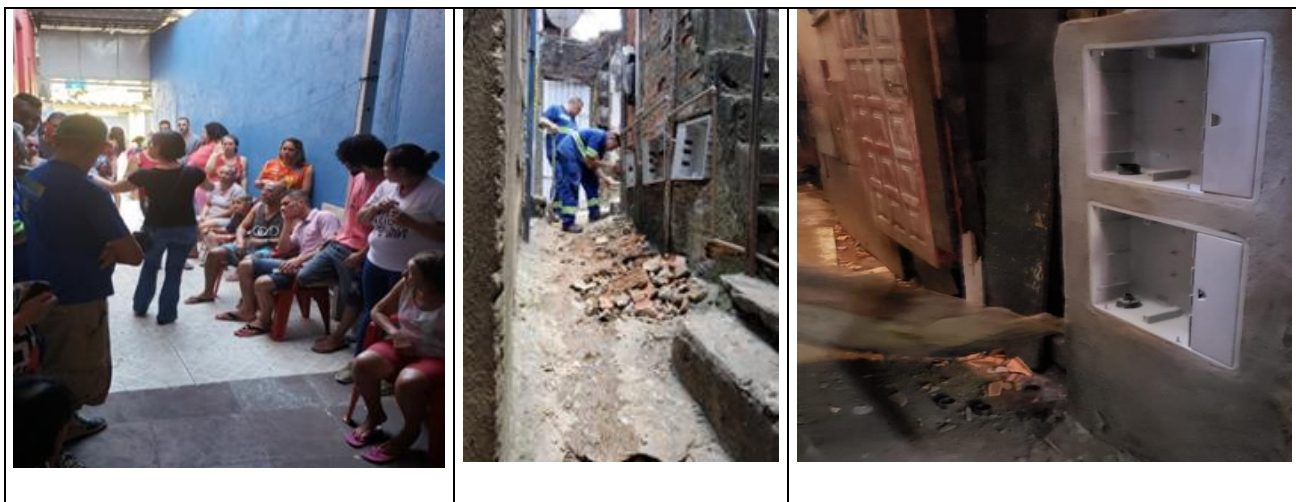
As redes substituídas foram selecionadas com base em estudos que correlacionam dados disponíveis de: vazamento de rede, densidade domiciliar, falta d'água / baixa pressão, qualidade de água, faturamento, tipo e idade do material e outros. Também foi utilizado o software de modelagem hidráulica *Water-Gems*, sendo verificados diferentes cenários. Após os estudos, os trechos destacados na figura 4 foram os eleitos para renovação da infraestrutura.



**Figura 4: Localização dos Trechos eleitos para renovação da infraestrutura**

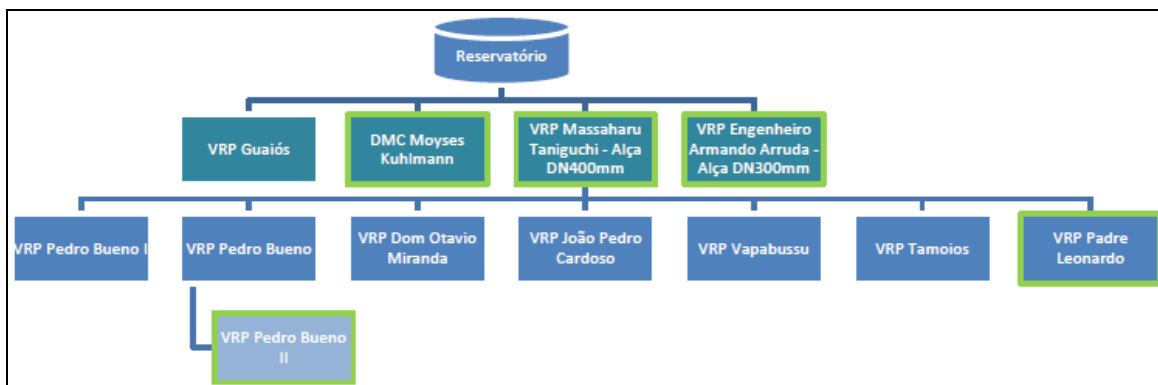
Concomitantemente, a renovação da infraestrutura são realizados serviços de pesquisa de vazamento (varredura), reparo dos vazamentos localizados e substituição das ligações para as redes substituídas.

Para este contrato, foram acrescidas áreas sociais para regularização de ligações e recuperação do volume perdido (volume utilizado e não regularizado). Para atendimento destes núcleos foram realizados: levantamento do número de moradias, ações de educação ambiental e a venda das ligações. Uma nova infraestrutura foi instalada para garantia da regularização do abastecimento, adequação dos volumes disponibilizados, controle das pressões ideais de operação, eliminação das ligações clandestinas e reparo dos vazamentos, conforme figura 5.



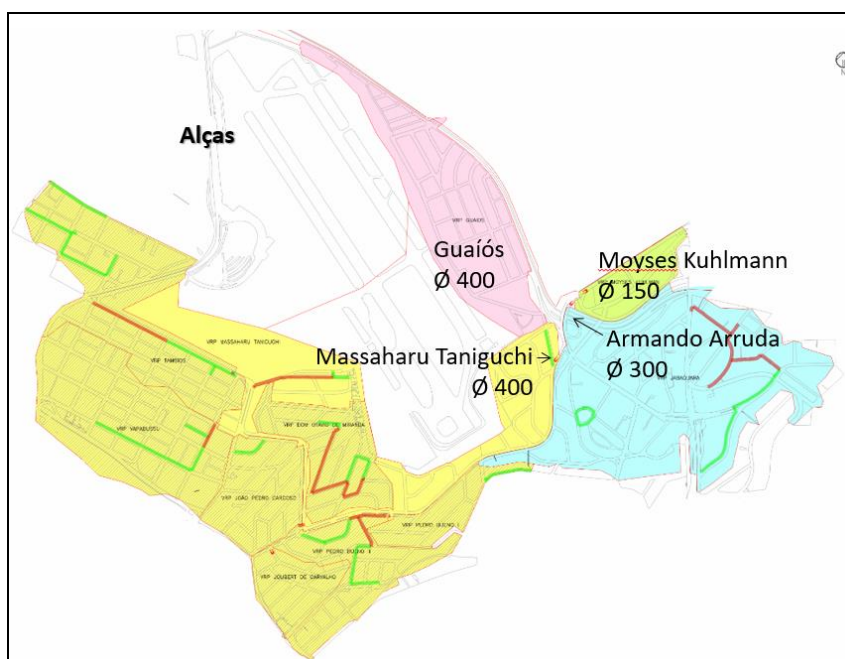
**Figura 5: Regularização das ligações dos núcleos**

No 4º e 7º mês, foram instaladas as 04 VRPs previstas no escopo mínimo: VRP Massaharu Taniguchi de  $\phi$  400mm, VRP Engenheiro Armando de  $\phi$  300mm, VRP Pedro Bueno II de  $\phi$  100mm e VRP Padre Leonardo de  $\phi$  150mm, conforme figura 6, demonstrando a setorização proposta para o setor de abastecimento Jabaquara.



**Figura 6: Setorização proposta para o setor de abastecimento do Jaquabara**

As VRPs Massaharu Taniguchi e Engenheiro Armando Arruda foram instaladas na entrada de 02 alças de abastecimento do setor, possibilitando o controle e redução da pressão média destas áreas em conjunto com a alça controlada da VRP Guaiós (existente). Dentro destas alças, outras VRPs funcionam com “filhas” para um controle e redução da pressão ainda mais efetivo. (Figura 7 - Divisão das alças de abastecimento do setor Jabaquara e Figura 8 – Implantação de VRPs no setor Jabaquara)



**Figura 7: Divisão das alças de abastecimento do setor Jaquabara**



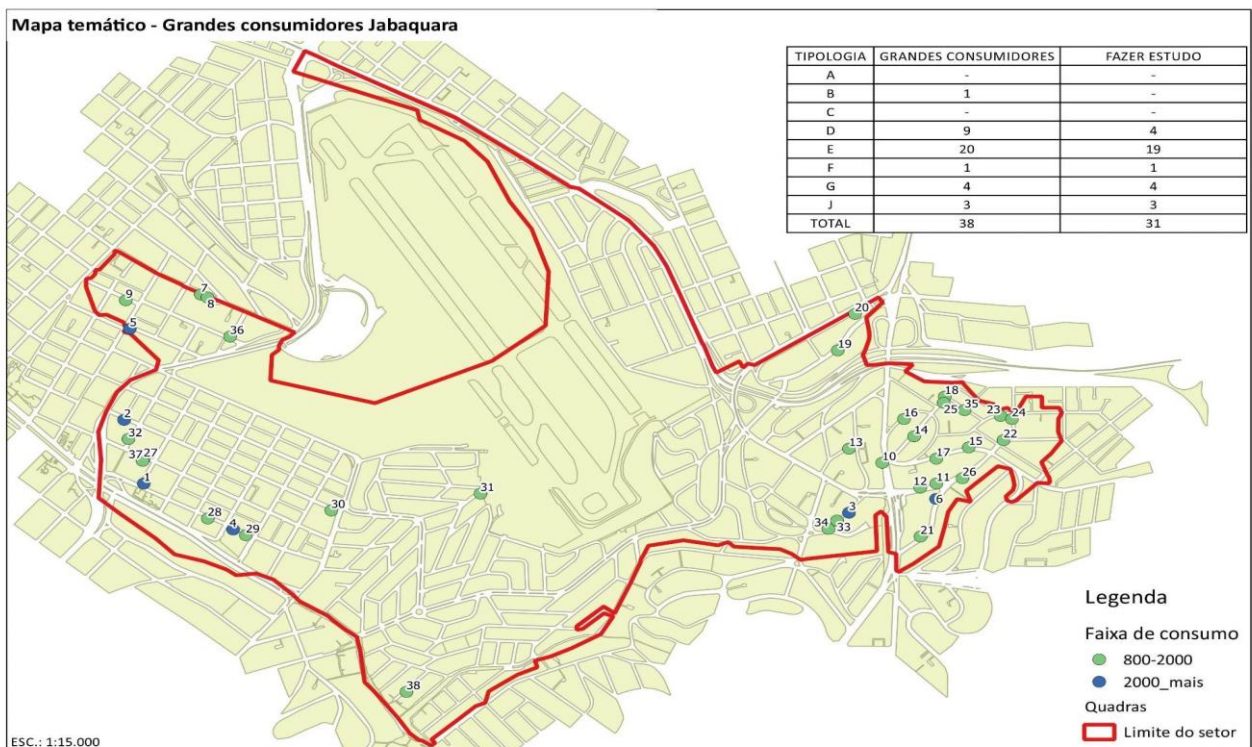
**Figura 8: Implantação da VRPs no setor Jaquabara**

Numa outra alça da Moyses Kuhiman foi implantada um distrito de medição e controle (DMC) para acompanhamento dos volumes. Nesta obra foi utilizado um poço de visita (PV) retomoldado de PEAD, que permitiu agilidade na instalação e uma mobilização mais simples por causa da sua estrutura e peso, sendo dispensada a necessidade da utilização de equipamentos pesados (figura 9).



**Figura 9: Implantação da DMC Moyses Kuhiman com PV retomoldado de PEAD**

Complementando as ações de VU, foi fornecido um mapa temático dos grandes consumidores do setor de abastecimentos Jabaquara para estudo, adequação da ligação e substituição dos hidrômetros. O escopo mínimo desta ação é de 20 clientes e tem o objetivo do aumento do volume utilizado (VI) e da eficiência operacional (figura 10).



**Figura 10: Mapa temático dos grandes consumidores do setor Jabaquara**

Após a implantação das 04 VRPs do escopo mínimo, foi avaliada uma nova área que possibilitava a instalação de mais 01 VRP garantindo o atingimento da meta e possibilitando a busca dos 120% ao longo dos 12 meses de operação. Foi instalada a VRP Alsácia de  $\varnothing$  150mm no 2º mês de apuração dos resultados.

Desde o início das ações e obras para redução de perdas no setor, passaram a ser acompanhados os volumes em comparação com a meta do contrato, seguindo assim a priorização dos resultados. Em conjunto, também foram solucionadas ocorrências de problema no abastecimento, decorrentes do impacto das ações e obras neste período. Os volumes macromedidos (VD) e os volumes micromedidos das ligações dos hidrômetros (VM), foram acompanhados e analisados mensalmente e, a partir da diferença entre o VD mensal – VM mensal, o resultado encontrado foi considerado como volume perdido (VP).

## RESULTADOS OBTIDOS

O escopo mínimo foi implantado em 12 meses (fev./19 – jan./20) e nos 02 primeiros meses da apuração foi realizado mais 01 VRP conjuntamente com outras ações (tabela 1) sendo descritas todas as atividades realizadas.

**Tabela 1 – Quantidade das atividades executadas**

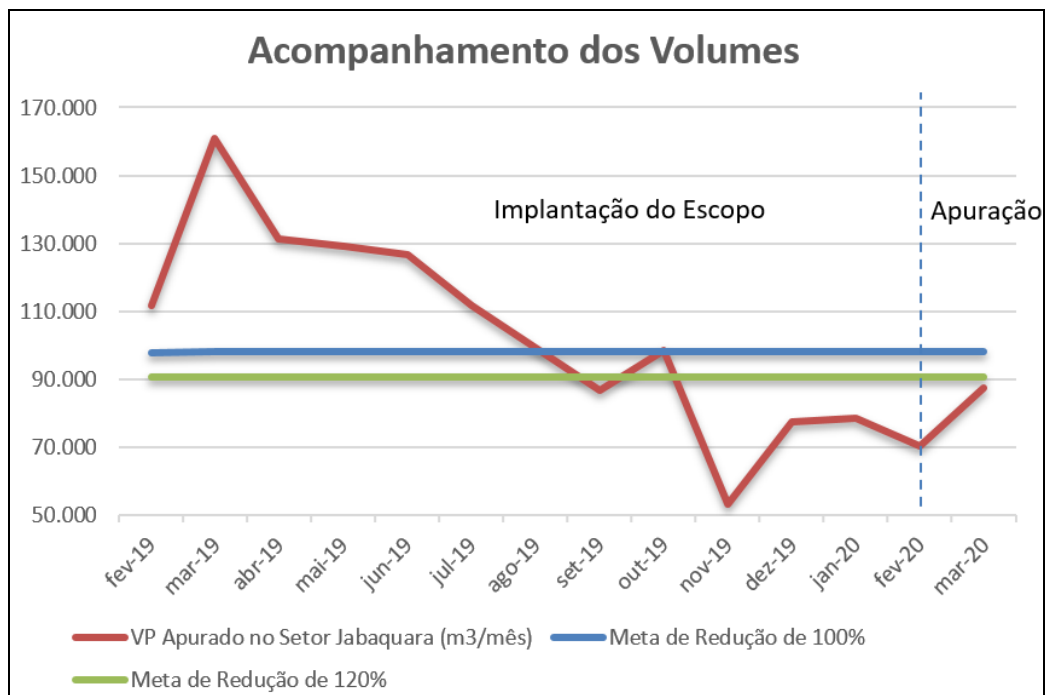
<b>Serviços de Engenharia (Ações VD)</b>			
ESCOPO	PREVISTO	REALIZADO	PERCENTUAL
Implantação de VRPs com telemetria e readequação das existentes	04 07	05 07	125% 100%
Pesquisa de Vazamento em redes	231	234,16	101,4%
Substituição de redes com trocas sucessivas	7,3 Km	7,3 Km	100%
Assentamento de rede de água	0,8 Km	0,8 Km	100%
Trocas corretivas de ramais	50	54	108%
Trocas sucessivas de ramais	713	723	101,4%
<b>Serviços de Engenharia (Ações VU)</b>			
ESCOPO	PREVISTO	REALIZADO	PERCENTUAL
Estudo e adequação de grandes consumidores com adequação do cavalete	20	28	140%
Regularização de ligações de uso social	300	880	293,3%

A tabela 2 apresenta o comportamento do volume durante a implantação do escopo mínimo e nos 02 primeiros meses da apuração, demonstrando que a partir da realização das ações e da pré-operação das VRPs, os resultados começam a ser percebidos.

**Tabela 2 – Acompanhamento e análise dos volumes do Setor de Abastecimento Jabaquara**

Periodo	Mês	VP Base Line (m3/mês)	VP Apurado no Setor Jabaquara (m3/mês)	Volume de economia de água apurado - VEAA (m3/mês)	Meta de redução (%)
Implantação do Escopo Mínimo	fev-19	134.364	111.619	22.745	63%
	mar-19	134.364	160.784	-26.420	-73%
	abr-19	134.364	131.295	3.069	8%
	mai-19	134.364	129.243	5.121	14%
	jun-19	134.364	126.514	7.850	22%
	jul-19	134.364	111.771	22.593	62%
	ago-19	134.364	99.273	35.091	97%
	set-19	134.364	86.933	47.431	131%
	out-19	134.364	98.497	35.867	99%
	nov-19	134.364	53.277	81.087	224%
	dez-19	134.364	77.413	56.951	157%
Apuração	jan-20	134.364	78.668	55.696	154%
	fev-20	134.364	70.244	64.120	177%
	mar-20	134.364	87.552	46.812	129%
Atingida meta de 120%					

O gráfico 1 mostra o comportamento do volume na realização das ações e da pré-operação das VRPs em comparação com a Meta.



**Gráfico 1 de Acompanhamento dos Volumes em relação a Meta**

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

O bom desempenho do contrato de performance que é observado pelo acompanhamento dos volumes no gráfico 1, demonstra a importância de um bom planejamento das ações e obras de redução de perdas em conjunto com a companhia de saneamento. Possibilitando um crescimento sustentável nos resultados esperados, neste projeto o diferencial da implantação rápida das VRPs maiores nas 2 alças e logo após iniciada sua pré-operação, trouxeram resultados que fizeram com que 50% da meta de redução do VP já acontecesse a partir do 6º mês de implantação do escopo.

Outro fator importante que precisa ser destacado são as ações de VU demonstradas na tabela 1, sendo regularizadas 880 ligações que antes não eram contabilizadas (293% do escopo mínimo), aumentando o volume medido e reduzindo perdas provenientes da infraestrutura clandestina. O resultado desta ação será acompanhado pela contratada para garantia dos volumes regularizados, por meio de gestão e prestação continuada dos atendimentos além da orientação sobre o consumo consciente e dos direitos adquiridos com prestação do serviço regularizado junto aos núcleos.

Mais uma ação de VU importante foi o estudo e adequação de 28 ligações de grandes consumidores (140% do escopo mínimo), que trouxeram melhores resultados na vazão disponibilizada para estes clientes e na melhoria da medição com a substituição dos hidrômetros.

O acompanhamento do cronograma e as reuniões mensais de acompanhamento e avaliação das ações, realizadas entre a contratada e a companhia de saneamento, foram fundamentais para a tomada de decisões, na garantia da prestação continuada do abastecimento, na gestão das reclamações junto aos clientes, na minimização dos impactos operacionais ocorridos devido às obras.



## CONCLUSÃO

A meta de implantação do escopo mínimo do contrato e da redução do VP foi atingida, superando em 04 meses do período de implantação, com resultados acima de 120% da meta. Nos 02 primeiros meses da apuração, esse resultado foi mantido.

A escolha, neste contrato, de serem incluídas as ações de VU, trouxeram junto com o desafio e risco, uma flexibilidade maior no planejamento das ações, possibilitando bons resultados. Assim, demonstrando-se a viabilidade do aperfeiçoamento dos contratos de performance de redução de perdas no sistema de abastecimento, observando através do balanço hídrico, a possibilidade de recuperação de perdas aparentes por meio de ações integradas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IFC, CORPORACÃO FINANCEIRA INTERNACIONAL. *Manual sobre contratos de Performance e Eficiência para Empresas de Saneamento em Brasil. (Water Utilities Performance-Based Contracting Manual in Brazil- WAUPBM)*. Grupo do Banco Mundial, jun. 2013.
2. SABESP, COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Contrato nº 2.174/18 – Pregão Sabesp On-Line MS 2.174/18 - “Prestação de Serviços de Engenharia para Redução do Volume Perdido no Setor de Abastecimento Jabaquara por Meio de Ações de Redução de Volume Disponibilizado (VD) e Ações de Aumento de Volume Utilizado (VU) Vinculadas a Meta de Performance Visando o Aumento da Eficiência Operacional na UGR Santo Amaro – Unidade de Negócio Sul – MS – Diretoria Metropolitana – M”*, mar. 2018.