



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

Adriana Y. T. Nakagama⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pelo Centro Universitário SENAC. Mestre em Recursos Minerais e Hidrogeologia pelo IGc - USP. Colaboradora na COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

Ramon Velloso de Oliveira

Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia de São Paulo - FESP. Colaborador na COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos.

Adriano Di Francesco Ceppo

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Mackenzie. Pós-Graduado em Engenharia de Saneamento Básico pela FSP - USP. Colaborador na ENOPS Engenharia.

Rubens Caetano da Silva

Tecnólogo em construção civil pela Fatec-SP. Pós-Graduado em Perícias, auditoria e gestão ambiental pela Faculdade Oswaldo Cruz. Colaborador na SABESP / Div. de Operação de Água e Redução de Perdas Sto. 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⁽¹⁾: Rua Capitão Antônio Rosa, 406 – Pinheiros - São Paulo – SP - 01443-010 - Brasil - Tel: +55 (11) 3897-8000 - e-mail: adriananakagama@cobrape.com.br.

RESUMO

A redução de perdas no sistema de distribuição de água, apesar de ser um desafio historicamente conhecido, ainda se mostra como um tema atual e de constantes evoluções. Neste sentido, os contratos de performance como metodologia para redução de perdas vêm sendo cada vez mais aplicados pelas operadoras de saneamento no Brasil.

O contrato de performance visa remunerar os prestadores de serviços tanto pela execução das atividades previstas, como também pelo cumprimento do objetivo principal que seria a efetiva redução do volume perdido no setor. Em contrapartida aos riscos assumidos, é conferido ao prestador de serviço a flexibilidade necessária para executar as suas tarefas mediante sua experiência na área, e a possibilidade de um ganho adicional pela superação das metas estabelecidas.

O setor Vila do Encontro faz parte da Unidade Gerenciamento Regional (UGR) Santo Amaro da Sabesp-MS, e passa por seu segundo contrato de Metas de Performance, o primeiro iniciado em 2010 e o segundo - objeto deste estudo – está atualmente na fase de apuração dos volumes reduzidos para obtenção do valor da remuneração fixa. A meta de redução representava 25% do volume *Baseline*, atualmente a meta esta em 101% deste valor (referente a Junho/2018).

PALAVRAS-CHAVE: Contrato de Performance; Redução de Perdas; Setor Vila do Encontro

INTRODUÇÃO

O Setor de Abastecimento Vila do Encontro está localizado na região Sul do Município de São Paulo e engloba os bairros: Parque Jabaquara, Vila Guarani, Vila do Encontro, Jardim Oriental, Vila Parque Jabaquara, Vila Babilônia, Jardim Jabaquara, Cidade Vargas, Vila Fachini, parte de Americanópolis, e Vila Santa Catarina, conforme pode ser observado na Figura 1, a seguir. Este setor distribui água para uma população atual de aproximadamente 100.000 pessoas e compreende uma área de aproximadamente 6,7 Km².

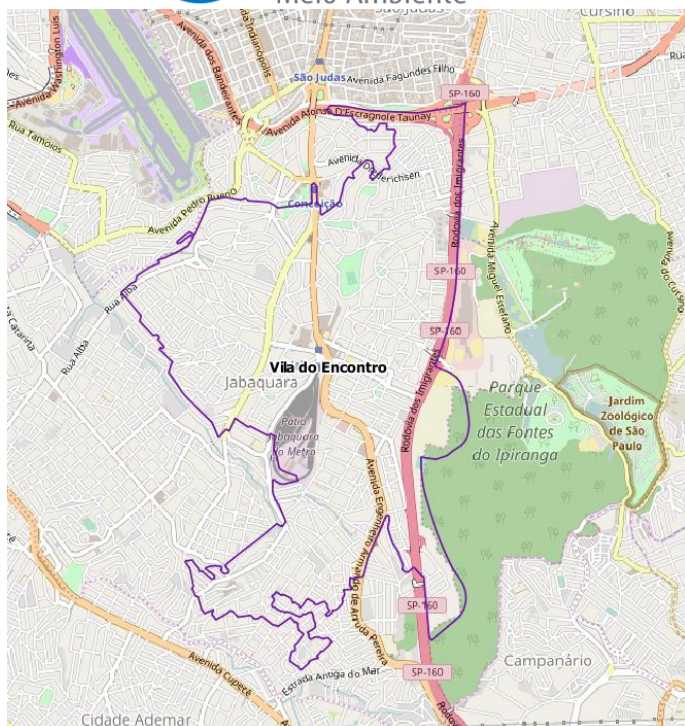


Figura 1: Localização do Setor de Abastecimento Vila do Encontro

O setor já passou por um contrato de performance iniciado em 2010, objetivando naquela época redução do Volume Perdido (VP) de 112.852 m³/mês. O Volume Distribuído (VD) considerado como *Base Line* foi de 1.010.618 m³/mês – compreendido pela média de julho/2008 a junho/2009 – e o objetivo foi reduzir esse montante para 897.766 m³/mês, uma redução de 11,2%. Neste contrato foram implantadas 10 Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) e delimitados 12 Distritos de Medição de Controle (DMC). A Figura 2 e a Tabela 1 apresentam a distribuição dos subsetores no sistema.

O segundo contrato de performance – objeto deste estudo – tinha o VD de *Base Line* de 819.306 m³/mês, e objetivou uma redução de 25% no Volume Perdido (VP) (95.167 m³/mês), deixando o VD em 724.139 m³/mês ou menor, sendo remunerado pelo contrato a superação da meta de até 120%. Atrelado a meta de redução de volume o edital previu a execução de um escopo mínimo, o qual incluiu: Projeto e Instalação de 5 VRPs, Varredura de 302 km de pesquisa de vazamento no setor, Reparo de 30 vazamentos de redes detectados na pesquisa de vazamento, Reparo de 272 trocas corretivas de ramal, Substituição de 8,02 km de rede de distribuição de água por método não destrutivo, sendo 0,63 km por perfuração direcionada do solo e 7,39 km de substituição de rede pelo mesmo caminamento, e Medições de pressão e vazão para fins de controle da área.

O contrato conforme previsto no edital, tem etapa de Fase de implantação de obra (12 meses), Fase de Apuração (12 meses) e Remuneração fixa (36 meses). O escopo mínimo deve ser implantado na primeira fase, e após esta etapa é realizado o controle do volume para obtenção de uma média de volume recuperado e com este valor é estabelecido as parcelas de remuneração fixa.

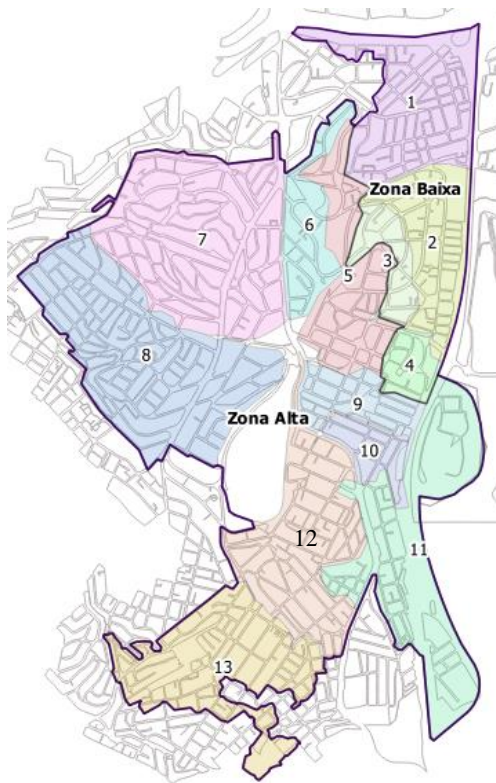


Figura 2: Subsetores Setor Vila do Encontro

Tabela 1: – Subsetores do Setor Vila do Encontro

ID	Subsetor	VRP
1	VRP - Leonardo da Vinci	VRP - Leonardo da Vinci
2	VRP - Lino de Almeida Pires	VRP - Lino de Almeida Pires
3	DMC - Charruas	-
4	DMC - Nelson Fernandes	-
5	DMC - Comerciaários	-
6	DMC - Armando Arruda II	-
7	DMC - Buritis II	VRP - Taquaruçu e VRP - Luís da Rocha VRP - Apace e VRP - Jandiroba
8	DMC - George Corbisier e DMC Buritis I	VRP - Barrania VRP - Vitor Eugenio VRP - Buritis
9	DMC - Jose de Alcântara	-
10	DMC - Armando Arruda I	-
11	DMC - Santa Rita D'Oeste	-
12	DMC - João Turriano	-
13	DMC - Valdir Alves	VRP - Sebastião Sisson

OBJETIVOS

O objetivo do presente artigo é apresentar as experiências e resultados obtidos através de um estudo de caso de um contrato de Metas de Performance para subsidiar demais contratos nessa linha, expondo as particularidades desta metodologia de contratação de serviços.

METODOLOGIA UTILIZADA

No presente contrato de Metas de Performance, houve a liberdade hierarquizar a execução do escopo mínimo conforme a estratégia pretendida. Desta forma, no mês 01 foi iniciado as atividades pela conferência dos limites do setor, e subsetor do sistema, verificação da operação das Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) existentes, pesquisa e reparo de vazamentos. Neste início também foram obtidas as devidas licenças para execução das obras.

No mês 03 iniciaram as obras de substituição de redes por Método Não Destrutivo (MND), através do processo de *pipe-bursting*. A técnica consiste na substituição da rede existente - através do arrebentamento do tubo - por outra nova, no mesmo caminhamento podendo ser substituída pelo mesmo diâmetro ou por diâmetro maior (Figura 3). Os fragmentos da tubulação substituída permanecem no solo ao redor da nova tubulação instalada.



Máquina *pipe-bursting*



Vala onde o tubo novo é puxado



Cloração da rede nova substituída

Figura 3: Obras de *pipe-bursting* realizado no Setor Vila do Encontro

Em paralelo com as obras de *pipe-bursting*, do mês 05 ao 09, foram instaladas as 5 VRPs previstas no contrato, iniciou-se pelas VRPs que apresentavam menor grau de dificuldade de execução, tendo como critérios: menor diâmetro de rede, menor movimento de carros no local de intervenção e turno diurno para execução das obras. Desta forma a primeira VRP instalada foi a VRP Parateca (Figura 4), de diâmetro (DN) 200 x 100 mm, em seguida a VRP Elsa Fagundes (DN 200 x 150 mm), VRP Rolinhas (DN 250 x 150 mm), VRP Pérolas (DN 100 x 100 mm) e VRP Jequitibás (DN 400 x 400 mm).

Ao final da fase de escopo mínimo avaliou-se a viabilidade da implantação de uma 6ª (sexta) VRP no setor para garantir o cumprimento da meta e dos 120% ao longo dos 12 meses de apuração. Dito isso, foi instalado mais uma VRP de DN 400 x 400 mm na Zona Alta do setor, a operação desta melhoraria o gerenciamento noturno na área, e melhor controle dos DMC Valdir Alves e DMC Santa Rita D'Oeste.

As avaliações do volume recuperado e obtenção das metas do contrato foi avaliado mensalmente subsidiando informações para a tomada de decisão durante a etapa de implantação de obras. Além disso, uma Equipe de Campo esteve presente integralmente no Setor para resolução de ocorrências de Falta de Água e Pouca Pressão, decorridas do ajuste e/ou início da operação das VRPs previstas no contrato. Outros casos que também necessitavam do apoio desta equipe, foi no período de capeamento das redes a serem substituídas e abastecimento provisório realizado pelas tubulações aéreas.



Descida das aduelas



Caixa estrutural e By-pass



VRP e Circuito de pilotagem

Figura 4: Implantação da VRP Parateca no Setor Vila do Encontro

No mês 11 e 12 foram executados os prolongamentos de rede em MND através da metodologia de furo direcional horizontal, também conhecido como HDD. Foram executados 740 m de prolongamento por esta metodologia, a Figura 5 exemplifica um trecho executado na Sizenando Antônio dos Santos.



Vala 1, peça conectora na rede nova



Vala 2, haste de perfuração



Máquina executora dos serviços,
junto a vala 2

Figura 5: Rede executada em MND – Furo Direcional (HDD) no Setor Vila do Encontro

As atividades de obras, eram executadas juntamente com o acompanhamento do volume mês a mês, as medições de VD e Volume Micromedido (VM) eram obtidos através do sistema da Sabesp, intitulado COP. O VP é tido pela seguinte equação:

$$VP \text{ mensal} = VD \text{ mensal} - VM \text{ mensal}$$

Além das atividades previstas no escopo mínimo, notou-se, através do acompanhamento do volume mensal, que algumas atividades extras deveriam ser executadas para melhoria da distribuição de água no Setor. Foram executadas interligações de redes capeadas, troca e instalação de registros de manobras para delimitação de subsetores, troca de ventosas para supressão de ar na rede e agilidade na retomada de abastecimento.



RESULTADOS OBTIDOS

O escopo mínimo previsto no contrato do trabalho foi executado nos 12 meses previstos, a Tabela 2 apresenta os valores totais executados até o mês de abril de 2018 - visto que o contrato encontra-se atualmente na Fase de Apuração da Performance - e execução de atividades não previstas no escopo mínimo.

Tabela 2: Atividades executadas – Junho/2018

Descrição das Atividades previstas no Escopo Mínimo		Escopo mínimo	Total executado
Instalação de VRPs	unidades	5	6
Pesquisa de Vazamento – Varredura	km	302	526,72
Reparo de Vazamentos em Rede	reparos	30	39
Trocas corretivas de Ramal, cavalete e ferruli	unidades	272	303
SRMC – Pipe-Bursting	km	7,39	7,397
SRMC – Furo Direcional	km	0,63	0,74
Instalação e/ou troca de registros de manobras	unidades	-	46
Interligação de redes existentes	unidades	-	3
Instalação e/ou troca de ventosas	unidades	-	1
Troca de medidores de vazão	unidades	-	3

A Figura 6 apresenta o acompanhamento do VP mensal realizado durante a Fase de Implantação do Escopo, a partir do mês de Novembro/2017 (Mês 09) o VP atingiu 50% da meta e somente no último mês o volume ultrapassou a meta de redução.

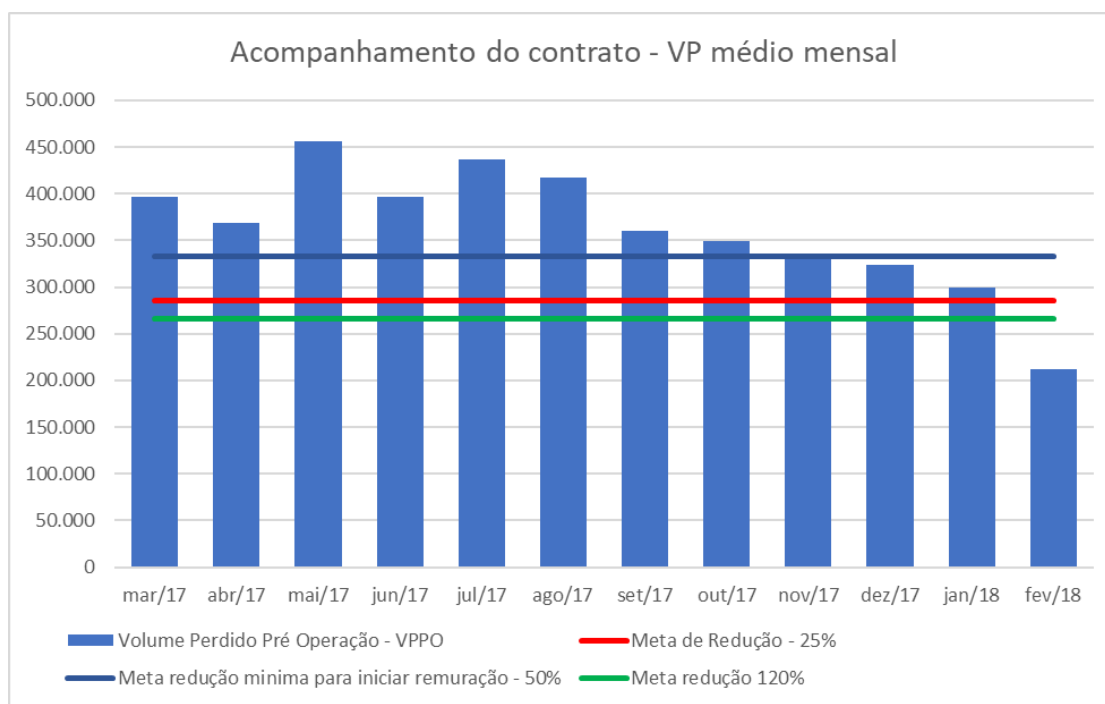


Figura 6: Acompanhamento Mensal do Volume Perdido - Vila do Encontro (Barras azuis devem ficar abaixo das linhas que representam as metas do contrato)

A Tabela 3 apresenta os volumes mensais obtidos do sistema da Sabesp COP, e a meta de redução aferida.



Tabela 3: Acompanhamento mensal dos volumes – Setor Vila do Encontro

	Nº	Mês	VP Base Line (m³/mês)	VP apurado - Setor Vila do Encontro (m³/mês)	Volume de economia de água apurado - VEAA (m³/mês)	Meta de redução (%)
Fase Implantação Escopo Mínimo	01	mar/17	380.667	396.273	-15.606	-16,4
	02	abr/17	380.667	368.391	12.276	12,9
	03	mai/17	380.667	424.889	-44.222	-46,5
	04	jun/17	380.667	396.221	-15.554	-16,3
	05	jul/17	380.667	436.524	-55.857	-58,7
	06	ago/17	380.667	417.374	-36.707	-38,6
	07	set/17	380.667	359.678	20.989	22,1
	08	out/17	380.667	349.641	31.026	32,6
	09	nov/17	380.667	332.737	47.930	50,4
	10	dez/17	380.667	324.165	56.502	59,4
	11	jan/18	380.667	299.420	81.247	85,4
	12	fev/18	380.667	211.611	169.056	177,6
Fase Apuração	01	mar/18	380.667	259.428	121.239	127,4
	02	abr/18	380.667	228.427	152.240	160,0
	03	mai/18	380.667	281.238	99.429	104,5
	04	jun/18	380.667	284.564	96.103	101,0

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da redução do VP (Figura 6 e Tabela 3) estão atrelados às implantações das atividades previstas no contrato, em Maio/2017 (mês 03) quando iniciou a substituição das redes de água, houve intervenções e capeamentos que comprometeram o abastecimento, algumas áreas de controle por VRP tiveram de ser flexibilizadas, e conseqüentemente reflexos no VP foram percebidos ao longo dos demais meses. Em Julho/2017 (mês 05) com a implantação das VRPs o VP iniciou sua tendência de queda, mostrando o impacto da redução de pressão sobre a redução de perdas no sistema.

No início da implantação das VRPs, conforme o critério escolhido – execução das VRPs de menor diâmetro para maior - o reflexo da redução também foi proporcional, uma vez que as VRPs com maior diâmetro controlam uma área maior e, portanto, apresentaram um efeito de maior relevância na redução da pressão para redução de perdas. A VRP Jequitibás (DN 400 x 400 mm) foi implantada em Novembro/2017 (mês 09) quando atingiu-se os 50% de redução do VP e os ajustes operacionais para melhoria do gerenciamento noturno decorreram nos meses seguintes, o que garantiram o cumprimento da meta do contrato.

O critério de hierarquização da implantação das VRPs, mesmo que matematicamente mostre maior viabilidade na implantação das VRPs de maior porte para as de menor, ainda teve de levar em consideração as obtenções de licenças para execução das obras. A complexidade das interferências, foi um desafio a ser considerado neste contexto e a comunicação com o cliente impactado diretamente no local da obra também foi realizada para minimização de reclamações nos locais.

O acompanhamento mensal do contrato visando a meta de redução foi fundamental para manter as diretrizes do contrato alinhado ao prazo e objetivos gerais, subsidiando a tomada de decisão, através da avaliação do reflexo das atividades realizadas no mês, na redução do VP.

Além dos desafios inerentes das obras, nesse contexto há as ocorrências de Falta d'água e Pouca Pressão no Setor, uma vez que o sistema está em manutenção e testes de novas pressões no Setor, tais ocorrências sobem proporcionalmente ao avanço das obras, tais intempéries foram enfrentadas a quatro mãos, tanto pela equipe executante (a contratada) como a contratante (Sabesp).



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O VP tido como meta do contrato foi atingido no mês 12 na Fase de Implantação do Escopo Mínimo, o escopo mínimo foi cumprido no prazo estipulado. Os volumes recuperados chegaram a ultrapassar os 120% da meta de redução em alguns meses, mostrando a viabilidade na aplicação de um Contrato de Metas de Performance.

Obras mesmo que fora do escopo mínimo por vezes tiveram de ser executadas para melhoria da distribuição, a análise da viabilidade dessas ações fora verificada neste contrato. Recomenda-se que o estudo e dimensionamento de um Contrato de Metas de Performance preveja ao máximo as atividades necessárias para melhoria do Setor de abastecimento, planejando também seu prazo de execução de forma a demonstrar a viabilidade da implantação e tendo em vista ser um contrato de risco para ambas as partes do contrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IFC, CORPORAÇÃO 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. Junho, 2013.
2. SABESP, COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Contrato N° 14.330/16 – “Pregão Sabesp On-Line MS 14.330/16 – “Prestação de Serviços de Engenharia para Redução de Volume Perdido no Setor de Abastecimento Vila do Encontro, por meio de ações de Controle de Pressão, Controle Ativo de Vazamentos e Adequação da Infraestrutura vinculadas a Meta de Performance, visando o aumento da eficiência operacional - UNSUL - M”, Maio, 2018.*