

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO
MASTER BUSINESS ADMINISTRATION SANEAMENTO AMBIENTAL

Edson Ferreira dos Santos

**ESTUDO DE CASO SOBRE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA NO SETOR DE
ABASTECIMENTO DO GRAJAÚ ZONA ALTA.**

SÃO PAULO

2021

EDSON FERREIRA DOS SANTOS

**ESTUDO DE CASO SOBRE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA NO SETOR DE
ABASTECIMENTO DO GRAJAÚ ZONA ALTA.**

Artigo científico apresentado ao Curso de MBA em Saneamento Ambiental da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de especialista em Saneamento Ambiental, sob orientação da professora Tathiana Chicarino.

SÃO PAULO

2021

EDSON FERREIRA DOS SANTOS

**ESTUDO DE CASO SOBRE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA NO SETOR DE
ABASTECIMENTO DO GRAJAÚ ZONA ALTA.**

Artigo científico apresentado ao Curso de MBA em Saneamento Ambiental da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de especialista em Saneamento Ambiental, sob orientação da professora Tathiana Chicarino.

Data da Aprovação:

____/____/____

Banca examinadora:

Nome do(a) Professor (a), titulação,

Instituição e assinatura

Nome do(a) Professor (a), titulação,

Instituição e assinatura

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha esposa Fabiana Rodrigues e meus filhos João Pedro, Ana Beatriz e Lis.

Agradecimentos

Aos meus pais, pela motivação, pela lição de vida, exemplo de perseverança e por nos ensinar a lutar sempre por nossos objetivos.

A minha família (esposa e filhos), por estarem ao meu lado nos momentos de dificuldades e pelo apoio e confiança depositados.

A Professora Tathiana Chicarino pela paciência e dedicação na orientação deste trabalho e pelos ensinamentos ministrados.

Agradeço a Sabesp por contribuir com este curso repleto de desafios e novos conhecimentos e ao apoio com material e informações para a construção e realização deste trabalho.

Aos demais professores do curso que contribuíram para esta conquista.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um Estudo de Caso, onde se analisa os efeitos do “Contrato de Performance”, também conhecido como “Contrato de Desempenho”, para a execução de um Projeto de Redução de Perdas de Água no Setor de Abastecimento de Água do Grajaú Zona Alta, considerado um dos bairros mais populosos da cidade de São Paulo e com muitas moradias em condições irregulares. Nesta relação contratual entre o público e o privado, entra em jogo fatores técnicos e econômicos numa diretriz fundamentada em eficiência e eficácia. Estudos direcionados a identificar os problemas existentes no setor foram fundamentais para a formatação dos termos contratuais para a busca dos resultados esperados.

A contratação para realização destes serviços se deu por meio de um “Contrato de Performance”, onde a remuneração dos prestadores de serviço está atrelada, não só a execução das atividades previstas, como também pelo cumprimento do objetivo principal que visa a efetiva redução de perdas de água no Setor.

Palavras-chave: Contrato de Performance; Eficiência Energética; Redução de Perdas; Zona Alta; Setor Grajaú

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa das áreas de abastecimento de água.....	pág.13
Figura 2 - Mapa da região estudada.....	pág.13
Figura 3 - Mapa da Zona alta do Abastecimento do Grajaú.....	pág.14
Figura 4 - Booster instalado em Shangrilá (Grajaú).....	pág.20
Figura 5 - Instalação do sistema de bombeamento.....	pág.20
Figura 6 - Controle e acompanhamento a distância das bombas.....	pág.21
Figura 7 - Método para detectar vazamento não visível.....	pág.22
Figura 8 - Haste de Escuta.....	pág.22
Figura 9 - Realização de escopo.....	pág.24
Figura 10 - Resultados.....	pág.26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volumes e Valores no período de Abril/11 a Março/12.....	pág.18
Tabela 2 - Realizações de etapas.....	pág.24
Tabela 3 - Volume de Economia de Água Apurado.....	pág.25
Tabela 4 - Dados disponíveis no COP – MS.....	pág.25
Tabela 5 - Volume Recuperado.....	pág.26
Tabela 6 - Resultados.....	pág.26

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIP	Catalogação na Publicação
FESPSP	Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo
IPDT	Índice de Perdas na Distribuição Total

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO TEÓRICA	15
3	METODOLOGIA	18
3.1	Estudo, projeto, adequação da estação elevatória de água e do booster	19
3.2	Serviços de apoio	21
4	RESULTADOS	24
	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

INTRODUÇÃO

Redução de Perdas é um fator primordial para um bom desempenho de um sistema de distribuição de água eficiente. Por definição, uma instalação de saneamento que tenha como objetivo operar com o máximo de eficiência é aquela que garanta a menor perda de água entre a distribuição e micromedição.

Segundo Tsutiya(2006) as perdas de água se classificam em dois tipos perdas físicas e não físicas:

- Perdas físicas: volumes de água que foi captado, tratado e distribuído, mas que não chegou ao consumidor final, e está relacionado a vazamentos na rede de distribuição ou em reservatórios;

Reduzir as perdas físicas permite um melhor aproveitamento dos recursos hídricos e redução dos custos de produção, além de aumentar a oferta de água disponível para a distribuição e posterior consumo. (VICENTINI, 2012)

- Perdas não físicas: volume de água distribuído e consumido, mas não foi contabilizado pela empresa de saneamento, está relacionado a erros de medição por hidrômetros não operantes, com submedição e erros de leitura ou devido a fraudes, ligações clandestinas ou irregulares nos ramais das ligações ou por falhas no cadastro comercial.

Reduzir as perdas não-físicas permite incrementar a geração de receita nas empresas de saneamento, melhorando o desempenho financeiro. (VICENTINI, 2012)

Para alcançar a redução das perdas são necessárias obras de adequação e modernização dos sistemas de distribuição de água existentes, obras estas que requerem um escopo bem definido e executadas conforme projetado para alcance das metas.

Criado em 2009 na SABESP, o Programa de Redução de Perdas tem como meta reduzir o índice dos 31,17% para 20,21% até o final do ano de 2020. Em 2019 foram investidos R\$930 milhões para a troca 400 quilômetros de redes, substituição de 219 mil ramais, de um milhão de hidrômetros e execução de 186 mil reparos em redes e ramais. Foram pesquisados neste período vazamentos, hoje invisíveis em 26 mil quilômetros de redes(SABESP 2020).

A implementação de Contratos de Performance visa remunerar os prestadores de serviços pela qualidade na execução das atividades previstas, e cumprimento do

objetivo principal, ou seja, a efetiva redução de volume de perda de água no setor. O controle de perdas de água em sistemas de abastecimento é uma ação contínua das mais importantes.

Buscando entender essa situação de forma pormenorizada optou-se por analisar o distrito do Grajaú em destaque abaixo na figura 1, A região apresenta uma das cinco maiores taxa de crescimento e considerado distrito mais populoso. Segundo Censo Demográfico¹ de 2010, ocupa uma área de 92Km² com uma população de 360.787 habitantes.

A região surgiu na década de 1950 e os moradores convivem, desde o surgimento, com sérios problemas de infraestrutura.

E como toda região com crescimento desordenado enfrenta grandes problemas com abastecimentos irregulares e falta de água decorrentes deste problema.

A região do Grajaú a qual é objeto deste estudo se localiza na zona sul do município e São Paulo tem 92Km² e uma população de aproximadamente 500 mil habitantes segundo o censo de 2010 com uma renda media de R\$ 2.500,00 e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,754 o sétimo menor, e considerado um dos bairros mais populosos e também o maior número de pessoas em vivendo em favela.

Figura 1 - Mapa do distrito de Grajaú



Fonte: <https://www.encontrasapaulo.com.br/agenda/bairro-grajau-sp/>

¹ . (IBGE, Página inicial. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/grajau/panorama> > Acesso em: 21 jun. de 2020). Em 2020 passou a ter 390.000 habitantes). Em 2020 passou a ter 390.000 habitantes (Agência Brasil, Página inicial. Disponível em:< <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-01/aos-466-anos-cidade-de-sao-paulo-tem-118-milhoes-de-habitantes> > Acesso em: 21 Jun. de 2020.

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo trazer uma melhoria na contratação de serviços operacionais do sistema de abastecimento de água com redução volume de perda de água no setor de abastecimento Grajaú, através de contratação por performance onde o pagamento integral ao fornecedor, do setor privado, só ocorre após a entrega das obras com os resultados estudados e não apenas pela execução de tarefas.

As vantagens desta contratação estão pautadas na qualidade, velocidade e estratégia e tem como objetivo a eficiência dos serviços prestados, ou seja, cabe ao prestador fazer o serviço certo o que se traduz em qualidade. Mas como todo contrato tem suas desvantagens e neste caso se a contratada não alcançar as metas, é penalizada com uma remuneração menor e neste caso é risco e passado para o prestador de serviços. Nas atividades contratadas é possível colocar serviços de grau de complexidade diferente aumentando a velocidade de execução trazendo o resultado que se espera as obras e facilitando o gerenciamento. e emergindo mudanças na cultura de prestação de serviços que deixa de ser apenas gestão de obras e serviços e passa a ser estratégica no alcance de resultados esperados através da redução do volume de perdas.

2 REVISÃO TEÓRICA

Segundo os autores do Manual sobre Contrato de Performance e Eficiência para empresas de Saneamento no Brasil, um dos principais desafios das operadoras de água em países em desenvolvimento é *“reduzir a perda de água. O volume inicial de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de água é desperdiçado durante o processo de distribuição (perda de água física ou real) e, muitas vezes, apesar da distribuição de água atingir o consumidor final, o produto não é cobrado adequadamente tanto por problemas técnicos na medição dos hidrômetros quanto por fraude do consumidor, a chamada perda de água comercial ou aparente conforme mostrado em KINGDOM, LIEMBERGER e MARIN (2006)”*.

Sendo assim, os contratos de performance oferecem uma nova abordagem para o desafio de redução de perdas de água. Segundo declarado no Sistema Nacional de Indicadores sobre Saneamento (SNIS) que aponta o ano de 2010, foi o ano com maior índice de perdas com uma média de 39% e a menor média foi no período de 2014 e 2015 onde as perdas chegaram a 36,7%.

Em 2018, o Brasil perdeu 38,45% do volume de água distribuída, que significa dizer que a cada 100l distribuídos 38l são perdidos gerando um prejuízo na casa de R\$ 12 bilhões só em 2018, mostrando que mesmo com o passar dos anos este indicador não tem melhorado. Diante disso *“existem dois tipos de indicadores: “Indicadores de meios(drivers) – Medem fatores os quais mostram tendência do indicador no qual estamos interessados ou mostram que os meios necessários estão sendo providos(Usados para antecipar problemas). Indicadores de resultados(outcomes) – Medem resultados nos quais estamos interessados e que, se não forem atingidos, nada mais pode ser feito para mudar a realidade. EWERTON(2003) ²,”*

A essência desse do contrato de performance é o contratado não ser remunerado apenas pela entrega dos serviços, mas também pelo cumprimento de metas estabelecidas em contrato.

“A tradição da manutenção em adquirir serviços de terceiros e a necessidade da contratação de forma adequada, torna o processo de contratação de suma importância para o bom funcionamento da Manutenção. Os contratos de serviços que predominam são modelos tradicionais que acabam não incentivando as partes a buscarem resultados que as interessem mutuamente e por isto, não atendem aos requisitos atuais de incentivo a performance. Segundo SINK E TUTTLE (1993) ³.”

Os autores que escreveram o Manual afirmam também que os contratos de performance acabam oferecendo uma abordagem nova no que tange o desafio de redução das perdas de água, as abordagens tradicionais para redução de perdas consistem em um contrato de assistência técnica através de consultorias privadas com elaboração de projetos estratégicos para redução de perdas esta abordagem apresenta deficiência a principal e a remuneração fixa e não relacionada ao sucesso do programa de redução de perdas muitas vezes por falta de know-how das empresas de saneamento. *“Os problemas da atualidade necessitam de uma visão mais humana e ecológica, encontrando assim a relação das infraestruturas com o ambiente construído. Segundo Morsch, Mascaró e Pandolfo (2017)⁴”.*

² . EWERTON, L. F. M.. Módulo de Ferramentas de Gestão Aplicadas à Manutenção I do Curso de Pós-Graduação da Unifacs. Salvador, 2003.Acesso em: 21 Jun. de 2020.

³ . SINK, D. Scott e TUTTLE, Thomas C. Planejamento e Medição para a Performance. Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 1993.Acesso em: 21 Jun. de 2020).

⁴ . MORSCH, M. R. S.; MASCARÓ, J. J.; PANDOLFO, A. Sustentabilidade Urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, out./dez. 2017
Acesso em: 21 Jun. de 2020.

Assim, os contratos passam a ter como essência o agente privado sendo remunerado não só pela entrega do serviço, mas também pelas metas que foram estabelecidas na assinatura do contrato, para tanto o agente privado possui certa flexibilidade para executar as tarefas julgando qual é a melhor de acordo com a experiência do mesmo, os contratos de performance não são a única forma de reduzir perdas, porém oferecem soluções mais apropriadas para resolver problemas enfrentados pelos operadores de saneamento como falta de capacidade de financiamento que está ligada a baixa eficiência operacional e altos custos de operação, know-how na estruturação do programa de redução de perdas que envolve vários departamentos dentro de uma operadora de saneamento e a redução nos custos de transação que passa a ser todo gerido e administrado pelo parceiro, para que os contratos de performance sejam aplicados na prática vai depender do nível de risco que o agente privado aceitará e dependerá também do cenário político-econômico do país. *“Terceirizar passa pelo pressuposto básico de uma relação de parceria, por uma atuação semelhante com a contratante, sobretudo, que seja uma relação de novos resultados empresariais para as partes envolvidas, trazendo uma vantagem competitiva para a empresa contratante, através de uma economia de escala e para a Empresa contratada através de uma maior especialização, comprometimento com resultados e autonomia gerencial, KARDEC E CARVALHO (2002)”*⁵.

3 METODOLOGIA

O objetivo do contrato de performance é promover uma economia de água distribuída no setor de abastecimento Grajaú igual ou superior a 103.000 m³/mês. O valor considerado como BASE LINE foi de 1.236.000 m³/ano – compreendido pela média de abril/11 a março/12 – e o objetivo foi reduzir esse montante para 123.600 m³/mês, uma redução de 20%.

Nesta modalidade de contratação primeiro se faz um diagnóstico do setor com estudos e mapeamento dos problemas de abastecimento e uma modelagem financeira bem elaborada traz o conforto da redução e evita o dispêndio de recursos antecipados e com uma nova abordagem aos desafios da redução de perdas, a mobilização e os interesses das partes geram comprometimento na busca efetiva

⁵ . KARDEC, Alan e CARVALHO, Cláudio. Gestão Estratégica e Terceirização. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. Acesso em: 21 Jun. de 2020.

por resultados, visto que o cumprimento das metas trará como condicionante resultados financeiros ao contratante e a contratada.

Desta forma, a elaboração do trabalho começa com uma coleta de dados e elaboração de uma modelagem hidráulica do setor a ser performedo levando em conta todas as demandas de intermitência de abastecimento, deficiência de adução, ineficiência de redes por encrostadas e excesso de vazamento, regularização de ligações não autorizadas que sangram as redes causando a perda de pressão para abastecer pontos altos do setor de abastecimento e problemas de perdas por vazamento nestes pontos onde são realizadas as intervenções para redes clandestinas.

Com os resultados da modelagem hidráulica e proposto um escopo de serviços que atendam as demandas levantadas em campo para redução de perdas de água e problemas de abastecimento, posto estes dados de serviços a serem realizados e volumes a serem recuperados e feito um estudo de viabilidade financeiro para analisar os ganhos que esta obra trará para a contratante e os custos para execução dos serviços pela contratada.

A remuneração simples pode não ser suficiente para os objetivos do contratante e do contratado, então é oferecida uma bonificação para o contratado quando este atinge resultados acima da meta proposta.

A bonificação consiste em se pagar um adicional ao executante a título de prêmio pelos resultados alcançados, mas ela também pode penalizar em caso de baixo desempenho dos resultados apurados, uma vez que antes de qualquer processo de desembolso é realizado um período de apuração dos resultados obtidos tendo como balizador o base line inicial do projeto onde verifica se as ações e soluções implantadas estão trazendo os resultados apontados em estudos preliminares.

O contrato de performance se divide em três partes: Implantação, apuração da performance e, por fim, remuneração fixa.

- **Implantação:** nesta fase a contratada obriga-se, no prazo estipulado em contrato que varia de 12 (doze) a 18 (dezoito) meses, a implantar todo o Escopo Mínimo
- **Apuração de Performance:** nesta fase, que se inicia após a implantação do escopo obrigatório e que tem duração de 12 (doze) meses, apura-se o resultado na redução do volume de perdas;

- **Remuneração fixa:** nesta fase a contratada já não atua mais e é remunerada pelo resultado apurado na etapa anterior até o final do contrato, 60 (sessenta) meses.

Para a concepção do projeto de performance do setor Grajaú analisamos dados de um período de 12 meses que antecederam o início dos estudos, e que usaremos como base line para calcular os ganhos que se espera com a implantação das obras e para verificação das economias obtidas com as intervenções, bem como a média mensal de volume disponibilizado (VD), volume utilizado (VU) e o índice de perdas na distribuição total (IPDT).

Conforme os dados do Grajaú apresentados abaixo na Tabela 1 para o base line deste projeto podemos observar uma grande diferença entre o volume distribuído e o volume utilizado na casa de 31%, com recurso hídricos escassos e atrasos no avanço do saneamento nas regiões metropolitanas de São Paulo este é um cenário que não podemos deixar perdurar.

Durante a execução destas obras que antecederam uma grande crise hídrica que afetou toda a região metropolitana este projeto nos deu uma visão a luz dos problemas que enfrentaríamos no futuro e que novos projetos como estes se tornariam mais frequente dentro da realidade do saneamento.

Tabela 1: Dados referentes ao período de abril/11 a março/12.

MÊS	CONSUMO ENERGIA ELÉTRICA (Kwh)	VOLUME DISPONIBILIZADO (VD) (m³/mês)	LIGAÇÕES ATIVAS	VOLUME UTILIZADO (VU) (m³/mês)	VOLUME USOS (m³)	IPDT MENSAL (LITROS/LIG.DIA)
abr/11	351.277	1.967.057	62.476	1.021.612	348.000	319
mai/11	331.200	2.031.659	63.180	977.314	348.000	361
jun/11	367.600	1.906.605	62.866	967.394	348.000	313
jul/11	336.300	2.001.567	63.708	1.020.449	371.666	309
ago/11	330.200	2.011.846	63.466	1.042.361	354.600	313
set/11	383.400	2.024.114	63.725	947.086	343.700	384
out/11	346.900	1.976.205	63.898	1.063.931	336.036	291
nov/11	374.700	2.030.948	64.658	1.065.414	329.000	328
dez/11	332.900	2.014.692	64.415	1.088.799	347.000	290
jan/12	344.900	2.076.115	64.603	1.073.379	347.000	327
fev/12	363.900	2.005.383	64.718	1.105.994	347.000	294
mar/12	351.500	2.095.753	64.847	1.131.903	347.000	307
Média	351.231	2.011.829	-	1.042.136	347.250	320
Total	4.214.777	24.141.944	-	12.505.636	4.167.002	-

Fora os dados apresentados acima foram analisados dados do setor que auxiliaram na concepção do projeto como elevado número de ligações inativas (3.734 ligações), a extensão de redes com mais de 40 anos (330.003 m) e que apresentavam problemas de encrostas, a quantidade de válvulas redutoras de pressão (06 unidades) para controlar e evitar desperdício de água por redes arrebitadas por excesso de pressão.

3.1- Estudos, projetos, adequação da estação elevatória de água.

O contrato para o Grajaú foi baseado para resultados em um horizonte de planejamento de 20 anos, com objetivo de abastecer os pontos críticos, de forma a possibilitar a redução dos níveis de pressão do setor.

Para realização deste projeto foi proposto o seguinte escopo:

- Implantação de 04 (quatro) conjuntos moto bombas e 07 (sete) painéis elétricos.
- Implantação de 02(dois) conjuntos moto bombas e 03 (três) painéis elétricos para modernização do Booster Shangrila,
- Implantação de 6 a 10 VRPS.
- Implantação do Booster Zona Altíssima composto por 01 conjunto moto bomba e 02 painéis elétricos padrão Sabesp.
- Serviços de Engenharia Complementares:
 - Implantação de 2,5 km de rede de água 400mm e 700m de rede 300mm para setorização
 - Execução de um programa de varredura para detecção de vazamentos não visíveis extensão de 495 km.

O resultado previsto com este escopo era uma redução de 103.000 m³/mês.

Após implantação das obras foi possível observar um escopo acima do previsto conforme segue:

- Implantação de 04 (quatro) conjuntos moto bombas e 07 (sete) painéis elétricos.
- Implantação de 02(dois) conjuntos moto bombas e 03 (três) painéis elétricos para modernização do Booster Shangrila (figura 3,4 e 5),
- Implantação de 11 VRPS.

- Implantação do Booster Zona Altíssima composto por 02 conjunto moto bomba e 02 painéis elétricos padrão Sabesp.
- Serviços de Engenharia Complementares:
 - Implantação de 3,2 km de rede de água de 400mm para setorização
 - Implantação de 245 metros de rede em PEAD de 400 mm em MND – tubo direcional para fechamento da área de coroa do Booster Zona Altíssima, não previsto em escopo,
 - Execução de um programa de varredura 495 Km para detecção de vazamentos não visíveis.

O resultado alcançado foi de 33.688 m³/mês acima da meta prevista trazendo uma redução de 136.688m³/mês um resultado 33% acima do previsto conforme distribuição de ganhos apuradas pós implantação do contrato na figura 2 abaixo.

Controle de Pressão	Qtde	Unidade	Previsto (m³/mês)	Realizado (m³/mês)
Fornecimento de Pannel c/inversor	10	un	23.493,90	31.178,00
Instalação de Conjunto Completo de VRP (Principal, Marilda, 3 Corações, Amancio Lima, Faria Lima I e II, Manuel Hidalgo, Santo Antonio Ossela, Es Schmidt, Varginha, Ipora, Almeida Prado)	11	un	56.386,10	75.916,40
			79.880,00	107.094,40
Detalhamento, plano de trabalho e execução p/de troca de ramais e consertos de vazamentos de rede.	640	un	23.120,00	29.593,60
			23.120,00	29.593,60
			103.000,00	136.688,00
Projeto Pressão			40,00	20,00

Figura 2: Previsto x Realizado (m³/mês)

Figura 3 – Booster instalado em Shangrilá (Grajaú) com painel de comando



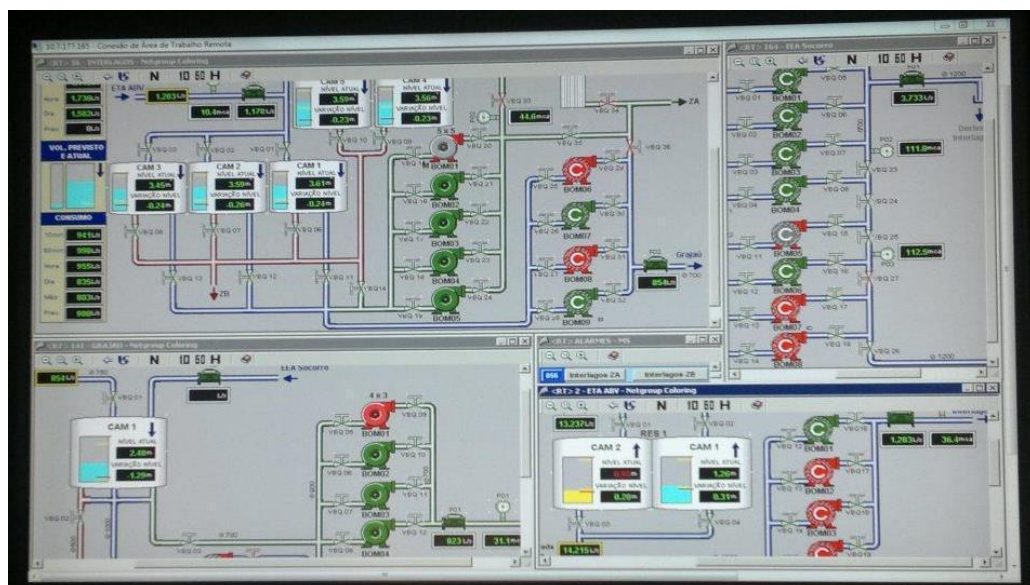
Fonte: SCADA Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados

Figura 4 – Instalação do sistema de bombeamento



Fonte: SCADA Sistemas de Supervisão e Aquisição de Dados

Figura 5 – Controle e acompanhamento a distância das bombas



3.2 – Serviços de Apoio Técnico

Foram realizados 1.322 km de varredura para pesquisa de vazamento não visíveis com o uso de Geofone e Haste de Escuta pela contratada e foram detectados e reparados cerca de 1.244 vazamentos não visíveis na área estudada sendo 386 em redes com um retorno de 18.534 m³/mês e 858 vazamentos em ramal com uma recuperação de 5.493 m³/mês totalizando uma economia de água anual de 288.328 m³. O Geofone (fig. 6) é um aparelho eletrônico composto por amplificador, fone de ouvido e sensores que em contato com o solo transmitem ruídos oriundos de vazamento em rede de água. Não necessita de ponto de contato com a rede (detecção indireta). A Haste de Escuta (fig. 7) é composta de uma barra metálica com uma membrana sensível. Necessita de um ponto de contato com a rede para captação dos ruídos oriundos de vazamentos (detecção direta) e são comumente usadas para detecção de vazamentos em ramais domiciliares.

Figura 6 – Método para detectar vazamento não visível



Fonte: <https://www.casal.al.gov.br/tag/geofonamento/>

Figura 7 – Haste de escuta



Fonte: <https://br.all.biz/img/br/catalog/34741.jpeg>

Gerenciamento de pressões – A pressão é um dos fatores mais importantes para a ocorrência de vazamentos: quanto mais alta, maior é a frequência e o volume de água perdido. Para combater este problema, foram instaladas válvulas redutoras de pressão, também conhecidas como VRP's. O emprego da válvula redutora de pressão, também denominada de reguladora de pressão por alguns, é uma das

formas de se reduzir a pressão estática da água nos locais das instalações hidráulicas em que o valor de 50 mca segundo a norma brasileira NBR 5626/2020, seria superado se nenhuma providência fosse tomada. O funcionamento básico de uma válvula e o procedimento de cálculo da redução correta por ela proporcionada pode ser mais eficazmente obtido com os fabricantes das válvulas. Elas regulam a pressão conforme a variação no consumo ao longo do dia.

4 RESULTADOS

A partir das informações de apuração do contrato e análise de indicadores de perdas como Volume de Água Distribuída, Volume de Água Micro-medido e Índice de Água não faturada (Água que é distribuída e não cobrada oriunda de perdas na distribuição por ineficiência do sistema, água não medida por hidrômetros e águas consumidas não autorizadas “fraudes”), observou-se uma melhoria no abastecimento nesta região de acordo com informação de moradores e dados apresentados nas figuras que seguem e os valores de referência serão comparados com os resultados atingidos.

As etapas do contrato de performance para o escopo proposto foram executadas com os prazos conforme tabela 2.

Tabela 2: Realização de etapas

Fase	Prazo Escopo Projeto (Meses)	Prazo Execução (Meses)
Implantação de escopo	12	12
Apuração da Performance	06	06
Remuneração fixa	42	30

Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 9 apresenta a comparação do escopo obrigatório de implantação revisto versus realizados, onde mostra um aumento em determinados itens

propostos no escopo obrigatório, itens esses que foram muito importantes para a realização do resultado.

Figura 9 – Realização de Escopo

Escopo Obrigatório (Previsto) • Implantação de 04 (quatro) conjuntos moto bombas e 07 (sete) painéis elétricos. • Implantação de 02(dois) conjuntos moto bombas e 03 (três) painéis elétricos para modernização do Booster <u>Shangrila</u>. • Implantação de 6 a 10 VRPS. • Implantação do Booster Zona Altíssima composto por 01 conjunto moto bomba e 02 painéis elétricos padrão Sabesp. • Serviços de Engenharia Complementares: • Implantação de 2,5 km de rede de água 400mm e 700m de rede 300mm para setorização • Execução de um programa de varredura para detecção de vazamentos não visíveis extensão de 495 km.	Escopo Obrigatório (Realizado) • Implantação de 04 (quatro) conjuntos moto bombas e 07 (sete) painéis elétricos . • Implantação de 02(dois) conjuntos moto bombas e 03 (três) painéis elétricos para modernização do Booster <u>Shangrila</u>. • Implantação de 11 VRPS. • Implantação do Booster Zona Altíssima composto por 02 conjunto moto bomba e 02 painéis elétricos padrão Sabesp. • Serviços de Engenharia Complementares: • Implantação de 3,2 km de rede de água de 400mm para setorização • Implantação de 245 metros de rede em PEAD de 400 mm em MND – tubo direcional para fechamento da área de coroa do Booster Zona Altíssima • Execução de um programa de varredura 495 Km para detecção de vazamentos não visíveis.
---	--

Fonte: CT 36.218/12

Mensalmente foram apuradas pelo contratante as leituras no macro medidor na saída do reservatório Grajau ZA Alta, e efetuada a medição para a contratada responsável pelo projeto.

Ao final do período de apuração da performance, houve uma economia média mensal de 198.479 m3/mês.

Tabela 3: Volume de Economia de Água Apurado

Mês	VD base line m3/mês	VD do Mês m3/mês	Economia
fev/14	2.011.829	1.865.194	146.635
mar/14	2.011.829	1.907.651	104.178
abr/14	2.011.829	1.872.491	139.338
mai/14	2.011.829	1.823.491	188.338
jun/14	2.011.829	1.701.675	310.154
jul/14	2.011.829	1.709.598	302.231
media	m3/mês		198.479

Fonte: CT 36.218/12

Os dados foram validados entre a contratada e a contratante para verificar se não ocorreram erros de apuração de resultados.

Vale ressaltar que neste período houve uma crise hídrica e no período de fevereiro a julho/2014, com a aplicação do programa de bônus apurou-se uma redução no volume micro medido de 61.791 m³/mês em comparação com a média do período sem do bônus (2013).

Tabela 4: Dados disponíveis no COP- MS, intranet

MicroMedido RC e RE					
Mês	2.013		2.014		DIFERENÇA 2014-2013 (M3)
	2.013	ZA GRAJAU 64%	TOTAL	ZA GRAJAU 64%	
Fevereiro	1.871.049	1.197.471	1.976.194	1.264.764	
Março	1.940.705	1.242.051	1.867.307	1.195.076	46.975
Abril	1.876.485	1.200.950	1.827.133	1.169.365	31.585
Mai	1.869.201	1.196.289	1.732.486	1.108.791	87.498
Junho	1.828.076	1.169.969	1.670.510	1.069.126	100.842
Julho	1.815.476	1.161.905	1.749.763	1.119.848	42.056
			3 Media m /mês	1.154.495	61.791

Fonte: CT 36.218/1

Sendo assim registra-se um saldo positivo mesmo sem as ações de gestão de pressão noturna que seria maior sem o impacto do incentivo da redução do consumo por parte da população da região de estudo, conforme mostrado abaixo:

Tabela 5: Volumes Recuperados

Ações	m³/mês(média)
Volume recuperado (VD) fev/14 a jul/14	198.479
Redução referente ao impacto do bônus	61.791
Gestão Noturna Intensificada	0

Volume Recuperado pelo Consorcio	136.688
---	----------------

Fonte CT 36.218/12

A redução dos volumes distribuídos também ficou acima do esperado o que resultou em um aumento dos benéficos que fazem parte do pacote de cálculos para a viabilidade do projeto.

O benefício econômico gerado é calculado pela somatória da economia de água gerada em m³/mês multiplicado pelo valor unitário de remuneração de água (R\$) e pela economia da energia elétrica em kWh/mês multiplicado pelo valor unitário de remuneração de energia (R\$).

Tabela 6: Resultados

	Previsto	Apurado
Valor do investimento (obra + materiais) (R\$ mil)	9.802	11.300
Vazão recuperada (m³/mês)	103.000	136.688
Vazão recuperada (l/s)	39,7	52,7
Custo da obra / vazão recuperada (R\$ mil / l/s)	247	214

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 10 – Resultados

RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS APURADOS
➤ Proposta de Redução VD: 103.000 m³/mês (100% meta)	➤ Redução VD: 136.688 m³/mês (133% meta)
➤ TIR = 26,86%	➤ TIR = 54,28%
➤ Investimento = R\$9.222.096 (100% meta s/ reajuste)	➤ Investimento = R\$10.720.180 (120% meta s/ reajuste)
➤ Benefício = R\$17.548.245	➤ Benefício = R\$25.082.688

Fonte: CT 36.218/1

A economia de água esperada com este contrato era de 103.000m³/mês a um valor de remuneração de água proposto de 1,86533/m³ que traz um retorno financeiro com a redução do VD de aproximadamente R\$ 192.128,99, porem todas estas ações efetuadas pela contratada obtiveram uma economia direta de 136.688 m³/mês e um retorno de R\$ 254.968,23, superando os 20% requeridos no contrato de performance cujo limite é de 123.600 m³/mês e um retorno de R\$ 230.554,79.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho tem como objetivo principal mostra como a contratação por performance são benéficos para a população com o aumento da qualidade dos serviços, empenho das contratadas em alcançar os objetivos, como consta no Manual sobre Contrato de Performance e Eficiência para Empresas de Saneamento no Brasil a ideia do contrato de performance é precisamente remunerar o setor privado pela entrega de resultados e não apenas pela execução de uma série de tarefas. É conferida ao agente privado em contrapartida aos riscos assumidos a flexibilidade necessária para executar as suas ações, para atingir os melhores resultados de redução de perdas uma remuneração que pode chegar a 120% do valor contratado.

O estudo e dimensionamento de um Contrato de Metas de Performance tem que prever 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

O mais importante e mostrar que é possível se fazer obras de grande porte sem um grande dispêndio de dinheiro por parte das companhias publicas que só pagam os serviços com o valor recuperado com a economia do Volume Distribuído que era perdido em instalações ineficiente e muitas vezes desatualizado sem a menor condição de operação.

7. REFERÊNCIAS

Sabesp, **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo**. Documentária Sabesp, Contrato N° 36.218/12, 2012,
KINGDOM, B., LIEMBERGER, R.; MARIN, P. **The challenge of reducing nonrevenue (NRW) water in developing countries - how the private sector can help: a look at performance-based service contracting**. Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series. The World Bank. Washington, DC. 2006. Disponível em: . Acessado em 27 de nov de 2018.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 5626:2020. **Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção** - Procedimento. p. 1-56, 2020.

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.

SABESP. **COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO**. Contrato Nº 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”, Outubro, 2016. Disponível em:

<http://compraseletronicas.sabesp.com.br/sgl/dadosPregao/5010>

Manual sobre Contrato de Performance e Eficiência para Empresas de Saneamento em Brasil, 2013.

Campo Grande, MS. EOS CONSULTORIA. **Redução de perdas de água**: Atitudes que beneficiam o país, 2019. Disponível em:

<https://www.eosconsultores.com.br/reducao-de-perdas-de-agua/>

Controle de Perdas, 2020. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=37>, Acessado em 13 Jan 2020

Grajaú é o pior distrito de São Paulo para se viver, 2013. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/infomoney/2013/06/11/grajau-e-o-pior-distrito-de-sao-paulo-para-se-viver-veja-lista-completa.htm>, Acessado em 12 Jul 2020;

Agencia Brasil, <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-01/aos-466-anos-cidade-de-sao-paulo-tem-118-milhoes-de-habitantes>, Acessados em 12 Jul 2020;

Fonte Infocidade: Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados_demograficos/index.php?p=12758, Acessado em 12 Jul 2020.

BRITTO, A. L. (Coord.). Panorama do Saneamento Básico no Brasil: avaliação político-institucional do setor de saneamento básico. Volume IV. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011.

(IBGE, Página inicial. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/grajau/panorama> > Acesso em: 21 jun. de 2020). Em 2020 passou a ter 390.000 habitantes). Em 2020 passou a ter 390.000 habitantes

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-01/aos-466-anos-cidade-de-sao-paulo-tem-118-milhoes-de-habitantes> > Acesso em: 21 Jun. de 2020.

EWERTON, L. F. M.. Módulo de Ferramentas de Gestão Aplicadas à Manutenção I do Curso de Pós-Graduação da Unifacs. Salvador, 2003.Acesso em: 21 Jun. de 2020.

SINK, D. Scott e TUTTLE, Thomas C. Planejamento e Medição para a Performance. Rio de Janeiro: Qualitymark editora, 1993.Acesso em: 21 Jun. de 2020).

MORSCH, M. R. S.; MASCARÓ, J. J.; PANDOLFO, A. Sustentabilidade Urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, out./dez. 2017

KARDEC, Alan e CARVALHO, Cláudio. Gestão Estratégica e Terceirização. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643 p.

VICENTINI, L. P. Componentes do balanço hídrico para avaliação de perdas em sistemas de abastecimento de água. 196 p. Tese (Dissertação) — Universidade de São Paulo, 2012.