

I-049 – PROGRAMA DE MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO DE MANOBRAS

Ricardo Alves⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Cidade de São Paulo. Pós Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade Federal de São Carlos. Pós Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cruzeiro do Sul.

Endereço⁽¹⁾: Rua Azevedo Soares, 63 – Tatuapé – São Paulo - SP - CEP: 03322-000 - Brasil - Tel: (11) 98643-7915 - e-mail: ricardoalves.eng.civil@gmail.com

RESUMO

O programa de melhoria contínua do processo de manobra (abertura e fechamento das redes de distribuição de água potável) tem como objetivo diminuir o tempo, a área e o número de clientes afetados pelo desabastecimento causado nas manutenções preventivas (interligações, instalações de válvulas) e corretivas (vazamentos e arrebentados). É um programa de gestão de eficiência operacional que contribui com a redução dos índices de perdas e dos indicadores de insatisfação dos clientes.

PALAVRAS-CHAVE: Manobra, Água, Abastecimento, Perdas.

INTRODUÇÃO

A Unidade de Gerenciamento Regional Santana (UGR Santana) está situada na zona norte da cidade de São Paulo, atende uma área de 115km², possui 1.628km de redes de distribuição de água potável e atende uma população de 927.646 habitantes com uma força de trabalho de 443 pessoas. Possui índice de cobertura de água de 100% através de 7 setores de abastecimento (Tucuruvi, Mirante, Tremembé, Santana, Vila Medeiros, Edu Chaves e Vila Maria). Esses setores são atendidos por dois polos de manutenção (Santana e Vila Maria). Nesses dois polos funciona a CEO (Célula de Eficiência Operacional) que é responsável pelo combate às perdas e regularidade do abastecimento, também foi a idealizadora deste trabalho.

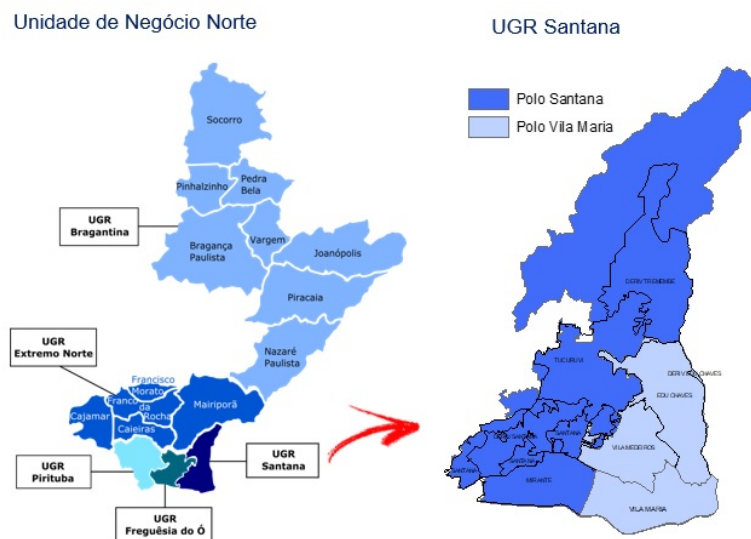


Figura 1 – Área de implantação do programa

O presente trabalho é um programa de gestão de eficiência operacional do Processo de Distribuição de Água Potável e está associado diretamente a quatro objetivos do mapa estratégico da empresa:

-Garantir a disponibilidade hídrica: com a manobra sendo executada pelos colaboradores do CEO, que estão localizados estrategicamente e conhecem bem a área do setor de abastecimento, o fechamento é realizado em menor tempo e o volume de água tratada desperdiçada é menor.

-Aperfeiçoar o Processo Água: o processo de manobra está diretamente associado a este objetivo. Além disso, o conceito de melhoria contínua do Programa aperfeiçoou uma significativa parte do Processo Água que envolve a manutenção preventiva e corretiva das redes de distribuição de água.

-Satisfazer o Cliente: o programa analisa cada manobra a ser realizada e prioriza a menor área e o menor número de clientes afetados pelo desabastecimento. Essa ação reduziu o número de reclamações de falta de água e o tempo médio de manobra, contribuindo indiretamente com os índices de satisfação dos clientes.

-Fortalecer a Imagem da Empresa: o Programa contribui para este objetivo pelos mesmos motivos mencionados no item anterior e fortalece a imagem da empresa quando a população verifica que um vazamento foi rapidamente consertado e evitou o desperdício de um recurso natural tão importante.

Além dos 4 objetivos do Mapa Operacional, o Programa se relaciona diretamente com o Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo nos itens 3.3 – Abastecimento de Água e 4.3.6 – Indicadores de Prestação de Serviços e com a Deliberação ARSESP nº346 denominada Descontinuidade do Abastecimento, que traz como indicador o IRD – Índice de Regularidade de Distribuição.

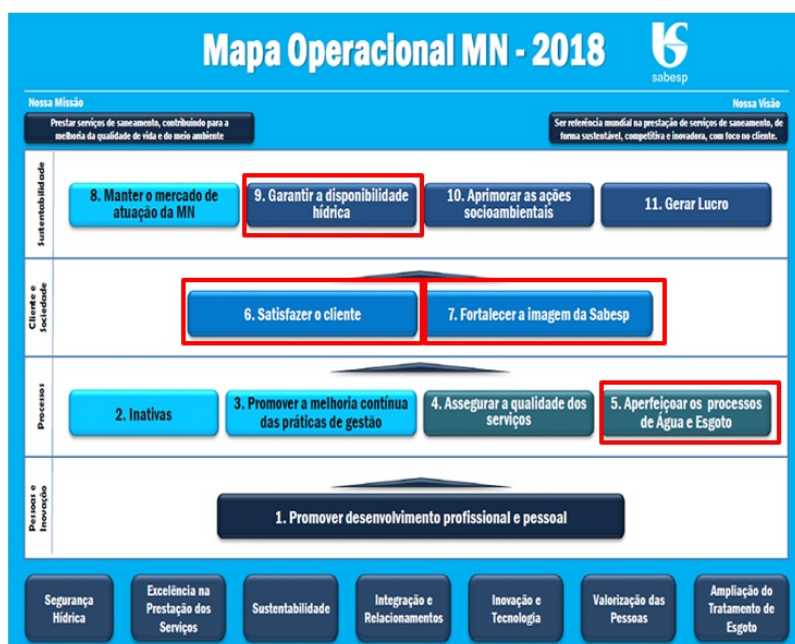


Figura 2 – Mapa operacional e objetivos estratégicos da Unidade de Negócio Norte

METODOLOGIA

O Programa de Melhoria Contínua no Processo de Manobra teve como ponto de partida a análise bibliográfica das literaturas especializadas sobre as diversas ferramentas da gestão de qualidade. Apesar destas ferramentas já serem utilizadas em diversas áreas da companhia, fez-se necessário um estudo maior sobre como aplicar essas ferramentas no processo de manobra, pois não havia até então, referência de trabalhos anteriores que tratavam o tema sob a ótica da gestão de qualidade. O motivo que direcionou a escolha dessa fonte foi a iniciativa de buscar um nível de excelência que pudesse ser continuado e melhorado e para isso era necessário aprofundar os conhecimentos sobre qualidade.

O aprendizado fruto dessa análise bibliográfica permitiu que a equipe da CEO utilizasse diversas ferramentas da qualidade como a Análise SWOT que apontou os pontos fortes, as fraquezas, as oportunidades e ameaças que o processo de manobra apresentava, o Diagrama de Ishikawa que possibilitou encontrar soluções para os dificultadores do processo e o Ciclo PDCA que estruturou a implantação das melhorias através do planejamento prévio dos serviços, a verificação dos resultados e a detecção dos resultados inesperados para

tomada de ações corretivas. Implantado em janeiro de 2018, envolveu o setor de engenharia da companhia, os colaboradores do polo de manutenção e as empresas terceirizadas.

A forma de acompanhamento regular do programa acontece mensalmente na Reunião de Análise Crítica da UGR Santana, nessa reunião são avaliadas todas as ações ocorridas no mês, qual foi a solução utilizada, se houve alguma falha e como o processo pode ser melhorado.

A previsão orçamentária, o montante e a fonte dos recursos de investimento e despesas foram previstas no Planejamento Anual Orçamentário da empresa e o programa até a sua fase atual completou 5 ciclos. A planilha abaixo mostra que não houve investimentos significativos para a implantação do programa. O maior custo está relacionado à hora/homem e apenas no terceiro ciclo foi necessário o dispêndio de despesas com materiais.

Tabela 1- Investimentos e horas/homem utilizadas em cada ciclo

Microação	Forma de Investimento	Hora/Homem Estimada
1º Ciclo	Mão de Obra Própria	8 h/H
2º Ciclo	Mão de Obra Própria	68 h/H
3º Ciclo	Mão de Obra Própria e Contrato Global (cesta de serviços). Despesas de materiais (tinta, cimento e areia) – R\$ 1.000,00	450 h/H
4º Ciclo	Mão de Obra Própria	Serviço Contínuo
5º Ciclo	Mão de Obra Própria	Serviço Contínuo

Diversas tecnologias foram necessárias para implantação do programa, a Figura 3 mostra os principais recursos tecnológicos utilizados. O sistema Vectora monitora as condições de todas as válvulas redutoras de pressão (VRP) e os loggers instalados nos pontos críticos da área coberta, informa ainda os valores de pressão de montante e de jusante, vazão instantânea e vazão totalizada. O software de georreferenciamento ArcGis é utilizado para identificar o local dos registros internos e limítrofes e criar mapas temáticos para análises diversas. O Portal da Manobra é um software corporativo que informa em tempo real quais são as manobras que estão ocorrendo, sua previsão de término e outras informações como diâmetro da rede afetada. O Signos é um sistema de informação geográfica que contém todos os dados de cadastros das redes de água, incluindo peças (registros, caps, ventosas, curvas, cruzetas, etc.) profundidade da rede, diâmetro, material, extensão, limites e informações sobre as ligações existentes. O PiVision tras todas as informações em tempo real dos reservatórios que abastecem os setores de abastecimento. E finalmente, o Painel de Bordo informa todas as reclamações de Faltas de Água e possui dados de todos os indicadores de desempenho.



Figura 3 – Tecnologias utilizadas pelo programa

PRIMEIRO CICLO - Utilização do caderno de manobra padrão (microzona de manobra) do Setor de Abastecimento Vila Maria

A Divisão de Engenharia criou em conjunto com a CEO um caderno composto de 23 mapas que determina áreas menores de desabastecimento, nesses mapas estão indicados os dados dos registros (endereço, diâmetro e número de chave de manobra) que devem ser fechados nos casos de manutenção corretiva e preventiva das redes de distribuição. Os mapas trazem ainda a indicação dos registros que devem ficar abertos ou fechados. Antes deste ciclo as áreas de fechamento na maioria dos casos eram as áreas de VRPs, muito maiores em área de fechamento e número de ligações afetadas. A figura abaixo mostra um desses mapas.



Figura 4 – Mapa do caderno de manobra padrão do setor de abastecimento Vila Maria

SEGUNDO CICLO - Treinamentos dos colaboradores do polo de manutenção

Antes da implantação deste ciclo, as manobras eram realizadas somente pela Divisão de Engenharia que atende toda a Unidade de Negócio Norte que compreende São Paulo e mais 13 municípios. Para diminuir o tempo de execução das manobras, as equipes do Polo de Manutenção Vila Maria (que atende apenas 3 Setores de Abastecimento e está em local estratégico para o atendimento das ocorrências) foram treinadas e passaram a realizar as manobras. Esse treinamento foi realizado em campo com mão de obra própria das equipes da Divisão de Engenharia. Este ciclo foi responsável pela melhora do indicador Tempo Médio de Manobra. A tabela a seguir mostra quais cursos foram necessários para a implantação do programa, que os treinamentos não tiveram custos e somaram 68 horas.

Tabela 2 – Cursos realizados durante o programa e forma de realização

Cursos realizados durante o programa	Forma de Realização	Investimento	Carga Horária	Realização
ArcGis – Módulo I	Presencial Interno	R\$ 0,00	8,00	Junho/18
Treinamento da equipe da CEO para realizar a manobra (2º Ciclo do Programa)	Presencial Interno/Campo	R\$ 0,00	24,00	Fevereiro/18
Instalação e Manutenção de Dataloggers	Presencial Interno	R\$ 0,00	4,00	Março/18
Manutenção de VRPs	Presencial Interno	R\$ 0,00	8,00	Março/18
Padronização de Trabalho nos CEOs	Presencial Interno	R\$ 0,00	8,00	Março/18
Treinamento em tubulações de PEAD	Presencial Interno	R\$ 0,00	8,00	Abril/18
Visita à Fábrica de VRPs BERMAD	Presencial Externo	R\$ 0,00	8,00	Junho/18
TOTAL		R\$ 0,00	68 horas	

TERCEIRO CICLO - Verificação dos registros limítrofes de setor de abastecimento e de VRPs

Através de contratos com as empresas terceirizadas sob a supervisão dos colaboradores do Polo de Manutenção Vila Maria, foram verificados os 39 registros limítrofes responsáveis pela estanqueidade do Setor de Abastecimento Vila Maria e dos limites das 4 VRPs que estão inseridas no setor. A verificação consistiu em: localizar o registro, testá-los para detectar e reparar possíveis vazamentos ou mau funcionamento (nos casos de vazamentos efetuou-se o reparo), fechar os registros que estavam abertos (monitorando sempre se causou alguma falta de água), lacrar com areia e nata de cimento esses registros (para dificultar a manipulação) e pintar sua tampa de acordo com tipo de limite (azul para os limites de setor, amarelo para os limites de VRP e vermelho para a microzona de manobra). Esse ciclo foi importante para que a estanqueidade do setor e dos limites não interferissem nas análises do 5º. Ciclo. Essa ação foi realizada também nos outros dois setores de abastecimento do Polo de Manutenção Vila Maria.



Figura 5 – Lacração e pintura dos registros limítrofes

QUARTO CICLO - Controle dos 1013 registros internos de parada

Os registros internos são aqueles que não são limítrofes de setor de abastecimento ou de VRP. O controle destes registros é realizado de forma simples através de uma planilha contendo informações como endereço, número de chave de manobra, se está aberto ou fechado, se está operando normalmente e a data da última verificação. A atualização dessa planilha é contínua pois alguns registros são instalados durante as manutenções preventivas e corretivas das redes de distribuição e outros são cobertos pelo recapeamento asfáltico realizado pela prefeitura.

Essa ação é essencial para a análise do menor fechamento possível realizado nos sistemas de informação geográfica SIGNOS e ARCGIS

QUINTO CICLO - Análise completa de cada uma das manobras

Utilizando os sistemas ARCGIS e o SIGNOS é possível identificar a menor área possível de fechamento. Muitas vezes o fechamento é muito menor do que a manobra padrão (1º Ciclo) o que impacta fortemente o número de reclamações de falta de água e consequentemente o indicador IRFA (índice de reclamação de falta d'água). Após definido o menor fechamento possível em área e número de ligações, determina-se as melhores práticas para que o serviço seja executado no menor tempo possível com qualidade e segurança através das seguintes etapas:

- Check List* de materiais, ferramentas e equipamentos de segurança individuais (EPI) e coletivos (EPC).
- Verificar se há algum cliente especial na área afetada pelo desabastecimento (escolas, hospitais ou indústrias) nesses casos, se a previsão de desabastecimento é extensa os clientes são comunicados e algumas medidas mitigadoras podem ser aplicadas como ligações provisórias ou envio de caminhão-pipa.
- Durante a execução da atividade é verificado se todos os procedimentos de SST (Segurança e Saúde do Trabalhador) e qualidade estão sendo aplicados.
- Após a conclusão da tarefa é realizada uma breve reunião “in loco” com todos os envolvidos para discutir se alguma ação pode ser melhorada nos serviços futuros ou como evitar alguma falha ocorrida.

A figura abaixo mostra um exemplo do resultado desta análise. Trata-se de um arrebentado de rede de água de PEAD com diâmetro de 160mm que ocorreu na Rua Henrique Felipe da Costa, 771 na área atendida pela UGR Santana. Anteriormente ao programa a área desabastecida seria a Área da VRP Amambai onde mais de dez mil ligações seriam afetadas pelo desabastecimento causado pela manobra necessária para o conserto do

arrebitado. Se o programa estivesse ainda em seu primeiro ciclo o desabastecimento compreenderia a área da microzona de manobra e quase mil e quinhentas ligações seriam afetadas. Porém após a implantação do programa até sua etapa atual o fechamento executado afetou apenas 96 ligações.

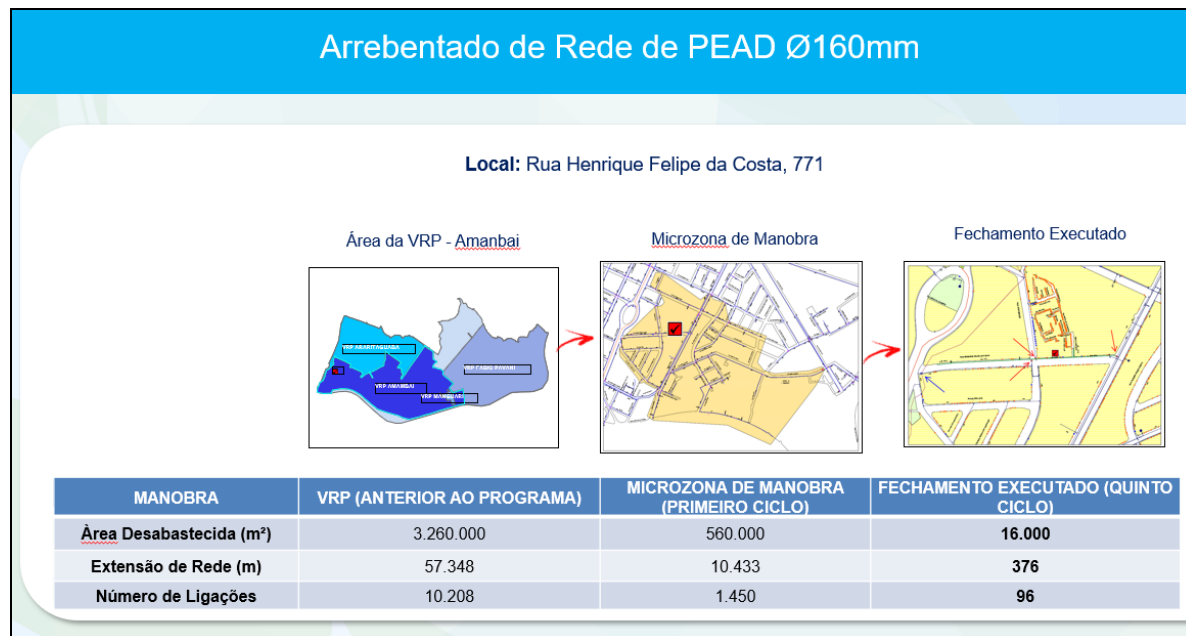


Figura 6 – Arrebitado de rede de água e fechamento executado após implantação do programa

Os próximos ciclos deste programa de melhoria contínua estão direcionados para a redução dos outros índices de perda que ainda não fazem parte do escopo deste programa através de mapeamento de pressão e pesquisas de vazamento noturnas e a extensão para os outros setores de abastecimento da URG Santana.

RESULTADOS

A principal forma de avaliar e melhorar o desempenho do processo afetado pelo Programa é realizada através do Painel de Bordo, um sistema corporativo que permite o acompanhamento da evolução de todos os indicadores de desempenho relacionados à Gestão de Perdas. O Painel de Bordo é baseado na metodologia do *Balanced Score Card* (BSC) com o intuito de facilitar a análise sistêmica. Os resultados apresentados neste programa são os correspondentes à UGR Santana e ao Polo de Manutenção Vila Maria e os indicadores de eficiência operacional associados ao programa são:

-Índice de Regularidade de Distribuição (IRD): Indicador da eficiência da entrega de água ao consumidor final. Seu resultado é determinado pelo tempo de interrupção, ponderado pela quantidade de economias afetadas. O indicador representa o percentual de tempo em que o cliente teve o produto entregue em volume e pressão adequados ao consumo. As variáveis do IRD são: a quantidade de horas do mês avaliado, a quantidade de horas sem abastecimento e a quantidade de economias afetadas.

-Índice de Reclamação de Falta de Água (IRFA): é determinado pela relação entre o número de reclamações de falta de água e o número de ligações existente.

-Média Mensal do IRFA: é a média mensal do IRFA.

-Número de Anual de Reclamações de Falta de Água: é o número totalizado de reclamações de água apurados no período de 1 ano na UGR Santana.

-Tempo médio de Manobra: é medido em horas e minutos e compreende o tempo entre o desabastecimento causado pelo fechamento e abertura dos registros de paradas.

Em apenas 7 meses de implantação o programa atingiu resultados muito superiores às metas almejadas como observa-se na Tabela de Evolução dos Indicadores abaixo:

Tabela 3 – Evolução dos indicadores

Tabela 3 - Evolução dos Indicadores									
E/O	Indicador	UM	MS	Pré- implantação 2017	Pós- implantação 2018	RC		RPI	
Resultado Econômico e Financeiro									
O	Despesas totais com os serviços por m³ faturado na UGR Santana	%	↓	21,6	17,9	URG Freguesia	19,4	Acionistas	≤ ano anterior
Resultado Social e Ambiental									
E/O	IRD do mês de julho na UGR Santana	%	≥99	98,39	99,3	Premiadas no PNQS 2017	77	Clientes	≥99
Resultado Relativo a Clientes									
E/O	Número Anual de Reclamações de Falta de Água na UGR Santana	Unidade	↓	1800	563			Clientes	≤ ano anterior
Resultado Relativo às Pessoas									
O	Índice de capacitação anual da força de trabalho na UGR Santana	Horas/colaborador	↑	5,77	13,62	Premiadas no PNQS 2017	21,08	FT	≥ ano anterior
Resultados Relativos ao Processo									
E/O	IRFA do mês de julho na UGR Santana	Reclamações/ Ligações ativas	↓	7	2,1	Premiadas no PNQS 2017	6	Clientes	5
E/O	Média Mensal do IRFA - Polo Vila Maria	Reclamações/ Ligações ativas	↓	7,3	0,9	Premiadas no PNQS 2017	6	Clientes	5
E/O	Tempo Médio de Manobra	Horas:Minutos	↓	03:36	03:00	UN Norte	06:00	Clientes	

E/O: Informação se o indicador é: (E). Estratégico, (O). Operacional ou (E/O). Ambos.

Indicador: Nome do indicador e informações complementares, quando necessário.

UM: Unidade de Medida.

MS: Mostra o sentido de favorabilidade: (↑). Quanto maior, melhor; (↓). Quanto menor, melhor;

Pré e Pós-implantação: Apresentação da série histórica, usados para mostrar o progresso dos resultados antes e após a implantação do programa (janeiro de 2018).

RC: Referencial Comparativo: Informação quantitativa, considerada como referência apropriada para permitir avaliar o nível de competitividade de um resultado alcançado.

RPI: Requisito da Parte Interessada: Tradução mensurável de necessidade ou expectativa, implícita ou explícita, de parte interessada. (FT) Força de trabalho

A certeza da integridade e confiabilidade na coleta dos dados é realizada através de vistorias periódicas às VRPS e na aferição periódica dos seus macros medidores. Essa verificação ocorre “*in loco*” onde comparam-se os dados da leitura manual do macro medidor com a encontrada no sistema Vectora. O macro medidor atende a todos os requisitos da Norma Técnica Empresarial 066 que inclui certificação de calibração.

Como mostra a tabela de evolução dos indicadores, o Programa reduziu o **número de reclamações de falta de água** (1800 para 563), o **tempo médio de manobra** (03:36 para 03:00) e o **IRD** (98,39% para 99,30%) atendeu a necessidade do cliente e contribuiu para que a imagem e a marca da empresa fossem fortalecidas.

O Programa contribuiu para a padronização da gestão operacional de perdas, onde todas as ações são planejadas de modo a garantir o abastecimento contínuo de água e reduzir a insatisfação dos clientes. A evolução do indicador **IRFA** (de 7 para 2,1 Reclamações por Ligação Ativa) mostra como o Programa atende a necessidade do cliente.

A sustentabilidade está na essência do negócio da empresa, suas atividades exercem um impacto positivo sobre a saúde pública, o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. O aumento da qualidade de vida e das condições de saúde da população são influenciados diretamente pela qualidade dos serviços de saneamento oferecidos. Os resultados do indicador **IRD** da UGR Santana alcançados pelo programa contribuem com esses conceitos na ajuda da preservação dos mananciais e na recuperação dos recursos hídricos.

O Programa contribuiu indiretamente para a melhoria do resultado econômico e financeiro da empresa através das melhorias implantadas no processo de água. A redução das perdas e consequentemente do volume de água desperdiçado reduzem os custos com captação, tratamento e adução além da diminuição dos custos de consumo de energia. Isso pode ser verificado no indicador **Despesas totais com os serviços por m³ faturado na UGR Santana** que diminuiu de 21,6% para 17,9%.

O Programa permitiu que a equipe da CEO ampliasse seus conhecimentos sobre as ferramentas da gestão de qualidade, e impactou o índice de capacitação anual da força de trabalho da UGR Santana através de cursos que somaram 64 horas por colaborador. Esses cursos contribuíram com o indicador **Índice de capacitação anual da força de trabalho** que aumentou de 5,77 para 13,62 horas por colaborador.

CONCLUSÕES

Os maiores obstáculos para a melhoria da eficiência operacional na UGR Santana são: a infraestrutura de redes de distribuição envelhecida (média de 43 anos) que causa aumento de perdas por vazamentos e a necessidade de alto valor de investimento para obras preventivas, além dos reflexos da crise hídrica iniciada em 2014.

A originalidade no processo implantado pelo Programa foi o conceito de melhoria contínua baseado nas ferramentas de Gestão da Qualidade, em um processo operacional. A principal característica alterada no processo de manobra foi a metodologia de análise completa de cada uma das manobras (5º Ciclo do Programa) cujos benefícios foram o grande aumento de eficiência operacional e a melhora dos indicadores de desempenho. Importante destacar, que essa análise compreende todas as etapas do processo de manobra, do seu planejamento à reunião de pós serviço.

Esta estruturação permitiu a reprodução deste modelo em cenários e atividades diferentes, mostrando que esta metodologia pode ser aplicada a qualquer empresa do setor de saneamento, ou fora dele, padronizando os processos operacionais e promovendo a gestão compartilhada da qualidade dos serviços prestados.

Os resultados superaram as expectativas iniciais de atingir apenas os indicadores relativos à processos. Como a tabela 3 mostrou, obteve-se também excelentes resultados relativos às pessoas, aos clientes, a sociedade e ao meio ambiente e até mesmo resultados econômico-financeiro. Importante destacar que para atingir esses resultados não foi necessário o dispêndio de altos valores de investimentos ou despesas.

Durante a implantação do Programa, os colaboradores da CEO, do setor de engenharia e das empresas terceirizadas aprenderam como suas atividades impactam na sociedade e no meio ambiente. Tiveram também outras lições importantes, por exemplo, como a utilização das ferramentas de gestão de qualidade podem ajudar a melhorar qualquer processo e a importância de disseminar o conhecimento entre as todas as partes envolvidas. E por fim, por tratar-se de um programa de melhoria contínua aprenderam que sempre há algo a melhorar, qualquer que seja a atividade ou ramo de atuação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO. *Prefeitura municipal de São Paulo*, p. 71-131, mai. 2009
2. DELIBERAÇÃO ARSESP nº346 – *Descontinuidade do desabastecimento de água*, p. 1-4, ago. 2012.
3. NORMA TÉCNICA EMPRESARIAL 066. *Medidores de vazão eletromagnéticos para uso em água*. *Acervo Técnico*, v.3, p. 3-16, ago. 2018.
4. RELATÓRIO DE GESTÃO UGR SANTANA. *As melhores em gestão no saneamento ambiental*. *Acervo Técnico*, v.1, p. 6-40, set. 2018.